

Ciências de la Salud:

ASPECTOS DIAGNÓSTICOS E ENFERMEDADES 3



Ciências de la Salud:

ASPECTOS DIAGNÓSTICOS E ENFERMEDADES 3



Editora chefe

Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Biológicas e da Saúde

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Camila Pereira – Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes

Prof. Dr. Davi Oliveira Bizerril – Universidade de Fortaleza

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Guillermo Alberto López – Instituto Federal da Bahia

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Delta do Parnaíba–UFDP

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Kelly Lopes de Araujo Appel – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal

Profª Drª Larissa Maranhão Dias – Instituto Federal do Amapá

Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Luciana Martins Zuliani – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Max da Silva Ferreira – Universidade do Grande Rio

Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Drª Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará

Profª Drª Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Taísa Ceratti Treptow – Universidade Federal de Santa Maria

Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí

Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciencias de la salud: aspectos diagnósticos y preventivos de enfermedades 3

Diagramação: Ellen Andressa Kubisty
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Marcus Fernando da Silva Praxedes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C569	Ciencias de la salud: aspectos diagnósticos y preventivos de enfermedades 3 / Organizador Marcus Fernando da Silva Praxedes. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-1611-1 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.111233108 1. Salud. I. Praxedes, Marcus Fernando da Silva (Organizador). II. Título. CDD 613
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Apresentamos o livro “Ciencias de la Salud: Aspectos diagnósticos y preventivos de enfermedades 3”. O objetivo principal é apresentar, de forma categorizada e clara, estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais.

São apresentados os seguintes capítulos: A assistência em saúde para os povos indígenas; A realização do pré-natal nas comunidades rurais; Os determinantes sociais que implicam na assistência de saúde às populações rurais; A realização da cirurgia de correção de catarata no Brasil; O uso da atropina no controle da progressão da miopia: eficácia e efeitos colaterais; A relação entre o infarto agudo do miocárdio e a arritmia; Biological evaluation of MITO-SG1 as a potent cytotoxic agent in the treatment of gastric cancer; El encuadre del mensaje en spots radiofónicos de la fase 2 de COVID-19, en México; Microcefalia ocasionada pela infecção do Zika Vírus; La gestión de enfermería en el cuidado de las cardiopatías pediátricas: una perspectiva desde los determinantes Sociales; Relación entre funciones ejecutivas y empatía en niños de 9 a 11 años; Determinación de técnicas diagnósticas convencionales y no convencionales para GIARDIA SPP.; Evaluación de la calificación actual de la pérdida de capacidad laboral en dolor crónico; Estudio comparativo de los resultados del tratamiento de Clase III, en una intervención temprana y tardía; Importancia de la alimentación y la actividad física para el desarrollo físico durante la infancia y adolescencia; Compuestos nutricionales y bioactivos de tres tipos de frutas nativas del Perú; Revisão da literatura sobre yoga e meditação em prisões; Sintomas depresivos en estudiantes de enfermeira; O protagonismo do discente na extensão universitária: relato de experiência; Administração subcutânea de antimicrobianos de uso hospitalar: protocolo de revisão.

Os trabalhos científicos apresentados nesse livro poderão servir de base para uma melhor prática de assistência em saúde, relacionada ao diagnóstico e prevenção de doenças. Nesse sentido, a Atena Editora se destaca por possuir a estrutura capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Marcus Fernando da Silva Praxedes

CAPÍTULO 1 1**A ASSISTÊNCIA EM SAÚDE PARA OS POVOS INDÍGENAS**

Danielle Freire Goncalves
 Renan Soeiro Salgado
 Bianca Abreu Pantoja
 Guilherme Imbiriba Lisboa Neto
 Caroline Braz Araujo
 João Vitor Fernandes Gonçalves Abucater
 Jonas Pires Viana
 Lucas Freitas Silva
 Marina Brito dos Santos
 Luiza Pojo Gabriel
 Aline Dutra Valente Duarte
 Anna Caroline Firmiano Rossi



<https://doi.org/10.22533/at.ed.1112331081>

CAPÍTULO 2 5**A REALIZAÇÃO DO PRÉ-NATAL NAS COMUNIDADES RURAIS**

Danielle Freire Goncalves
 Marina Brito dos Santos
 Maria Elizabeth Correa Rodrigues
 Débora Farias Ricci
 Jullyana Nascimento Silva
 Ana Flávia Cardoso Luz
 Jose Dorcele Paiva Rabelo Junior
 Ananda Paula da Silva Cordeiro
 Aline Pingarilho Acatauassú
 Ana Luiza Branches Bastos
 Thiago Gomes de Oliveira
 Yasmin Batista Mendes



<https://doi.org/10.22533/at.ed.1112331082>

CAPÍTULO 3 9**OS DETERMINANTES SOCIAIS QUE IMPLICAM NA ASSISTÊNCIA DE SAÚDE ÀS POPULAÇÕES RURAIS**

Danielle Freire Goncalves
 Tais Quanz
 Lucas Moraes de Moraes
 Beatriz de Souza Monteiro
 Isabella Rodrigues Maranhão
 Larissa Bossatto Silva
 Anna Carolinny Ivo Ferreira
 Danille Monteiro Aguiar
 Bárbara de Kós Araújo
 André Luiz de Ponte Souza Pereira
 Camila Ataíde de Lima Nascimento
 Carolina Soares Chady

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1112331083>

CAPÍTULO 4 13

A REALIZAÇÃO DA CIRURGIA DE CORREÇÃO DE CATARATA NO BRASIL

Joao Vitor de Menezes Santos
 Maria Lohane Castilho de Almeida
 Brenda Hanae Bentes Koshimoto
 Fernanda Barbosa Gomes dos Santos
 Pauline Moura do Valle
 Sérgio Lucas Vidonho
 Maria Eduarda Corrêa Vaughan
 Pietra Portela Giordano
 Larissa Moraes Lustosa de Aragão
 João Henrique Inácio Ferreira Corrêa
 Luísa Mendes Araújo
 Marina Dias Moreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1112331084>

CAPÍTULO 5 17

O USO DA ATROPINA NO CONTROLE DA PROGRESSÃO DA MIOPIA: EFICÁCIA E EFEITOS COLATERAIS

Anna Carolina Varanda Frutuoso
 Patrícia Pereira Nogueira
 Gustavo da Silva Oliveira
 Pedro Henrique Loureiro Queiroz
 Daniella Lavranos Leal
 Cláudio Barros Badaró
 Fillipe Gabriel Coelho Lopes
 Lívia Maria Calazans de Andrade
 Paola Pereira Teixeira
 Jessica de Paula Chalup Junqueira
 Jacqueline Sanae Okasaki Padella Alves
 Rodrigo Carlos Godoi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1112331085>

CAPÍTULO 629

A RELAÇÃO ENTRE O INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO E A ARRITMIA

João Vitor de Menezes Santos
 Maria Lohane Castilho de Almeida
 Valberto Monteiro Nunes
 Ana Letícia de Mello Lobato
 Amanda Maria Costa Silva
 João Neto Cruz Linhares
 Beatriz de Moraes Fernandes
 Paulo de Oliveira Arnaud Ferreira
 Caio Daniel Monteiro Martins
 Raphael Kerber Almeida

Luiza Maria de Souza Brandão
 Ana Luiza Camara de Oliveira
 Hilda Carla Azevedo Goes
 Vanessa Ribeiro Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1112331086>

CAPÍTULO 734

BIOLOGICAL EVALUATION OF MITO-SG1 AS A POTENT CYTOTOXIC AGENT IN THE TREATMENT OF GASTRIC CANCER

Giovanni A. Lineros-Franco
 Yenny Bueno-Duarte
 Julio Montoya-Villegas
 Micael Hardy
 Olivier Ouari
 Marcos Lopez
 Sandra Sanabria

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1112331087>

CAPÍTULO 857

EL ENCUADRE DEL MENSAJE EN SPOTS RADIOFÓNICOS DE LA FASE 2 DE COVID-19, EN MÉXICO

Lizardi Gómez Alejandra Guadalupe
 Avila Muro María Guadalupe

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1112331088>

CAPÍTULO 962

MICROCEFALIA OCASIONADA PELA INFECÇÃO DO ZIKA VÍRUS

Danielle Freire Goncalves
 Felipe Dias da Cunha Trindade
 Amanda Salbe Nassar
 Reilane Cristina Barroso Barra
 Adalgisa Gabriela dos Santos Guimarães
 Larissa Bossatto Silva
 Camila Caroline Cabeça Reis
 Thaila Baptista Leitão
 Priscila de Paula Motta
 Jorciane da Conceição Costa Soares
 Dara Estela Santos Esteves
 Juliana Aires Matos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1112331089>

CAPÍTULO 1066

LA GESTIÓN DE ENFERMERÍA EN EL CUIDADO DE LAS CARDIOPATÍAS PEDIÁTRICAS: UNA PERSPECTIVA DESDE LOS DETERMINANTES SOCIALES

Eduin Fabian Ramos Bolaños
 Ninfa Rosa Mejía Flórez

Héctor Mauricio Montilla C.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.11123310810>

CAPÍTULO 1176

RELACIÓN ENTRE FUNCIONES EJECUTIVAS Y EMPATÍA EN NIÑOS DE 9 A 11 AÑOS

Arturo Magallanes Salinas

Xóchitl Angélica Ortiz Jiménez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.11123310811>

CAPÍTULO 12.....92

DETERMINACIÓN DE TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS CONVENCIONALES Y NO CONVENCIONALES PARA *GIARDIA SPP*

Nicole Stefania Herrera Maza

Saskia Brigitte Ramírez Loayza

Angie Abigail Romero Alberca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.11123310812>

CAPÍTULO 13..... 103

EVALUACIÓN DE LA CALIFICACIÓN ACTUAL DE LA PÉRDIDA DE CAPACIDAD LABORAL EN DOLOR CRÓNICO

Juan Mauricio Rojas Garcia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.11123310813>

CAPÍTULO 14.....115

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS DEL TRATAMIENTO DE CLASE III, EN UNA INTERVENCIÓN TEMPRANA Y TARDÍA

Stefany Lokita

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.11123310814>

CAPÍTULO 15..... 132

IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACIÓN Y LA ACTIVIDAD FÍSICA PARA EL DESARROLLO FÍSICO DURANTE LA INFANCIA Y ADOLESCENCIA

Marcos Elpidio Pérez Ruiz

Maria Caridad Small Chapman.

Roelbis Lafita Frómata

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.11123310815>

CAPÍTULO 16..... 145

COMPUESTOS NUTRICIONALES Y BIOACTIVOS DE TRES TIPOS DE FRUTAS NATIVAS DEL PERÚ

Antonio José Obregón-La Rosa

Julio César Rojas-Naccha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.11123310816>

CAPÍTULO 17.....	161
REVISÃO DA LITERATURA SOBRE YOGA E MEDITAÇÃO EM PRISÕES	
Juan Alejandro Vargas Videla	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.11123310817	
CAPÍTULO 18.....	171
SÍNTOMAS DEPRESIVOS EN ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA	
Sofía Lizzet Martínez Ortiz	
Blanca Araceli Gloria Delgado	
Carmelita Pedraza Loredó	
Erasmus Argenis Castillo Espinoza	
Francisco Rolando Martínez Robledo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.11123310818	
CAPÍTULO 19.....	179
O PROTAGONISMO DO DISCENTE NA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: RELATO DE EXPERIÊNCIA	
Maislla Mayara Silva Ramos	
Felipe Barros Castro	
Igor Miranda Duarte	
Luis Victor Silva Ribeiro	
Leila Teixeira Curcino de Eça	
Adna Barros Ismerin	
Rita de Cassia Dias Viana Andrade	
Maria da Conceição Andrade de Freitas	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.11123310819	
CAPÍTULO 20	185
ADMINISTRAÇÃO SUBCUTÂNEA DE ANTIMICROBIANOS DE USO HOSPITALAR: PROTOCOLO DE REVISÃO	
Talita Wisla da Costa Figueiredo	
Maria Auxiliadora Parreiras Martins	
Claudmeire Dias Carneiro de Almeida	
Marcus Fernando da Silva Praxedes	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.11123310820	
SOBRE O ORGANIZADOR	192
ÍNDICE REMISSIVO	193

A ASSISTÊNCIA EM SAÚDE PARA OS POVOS INDÍGENAS

Data de aceite: 01/08/2023

Danielle Freire Goncalves

Renan Soeiro Salgado

Bianca Abreu Pantoja

Guilherme Imbiriba Lisboa Neto

Caroline Braz Araujo

**João Vitor Fernandes Gonçalves
Abucater**

Jonas Pires Viana

Lucas Freitas Silva

Marina Brito dos Santos

Luiza Pojo Gabriel

Aline Dutra Valente Duarte

Anna Caroline Firmiano Rossi

RESUMO: A Política Nacional de Atenção a Saúde dos Povos Indígenas (PNASPI) foi desenvolvida por conta na necessidade de garantir aos povos indígenas o acesso a saúde, visto posto o contexto histórico de exploração, iniciando no período de colonização, com um novo modo de vida imposto, o surgimento de epidemias de

doenças infectocontagiosas, tendo essa situação continuada ao longo das décadas e prevalente até os dias atuais. Diante disso, esse trabalho tem como objetivo principal a compilação dos tópicos acerca da promoção em saúde para as comunidades indígenas. Ademais, tem como objetivo secundário, auxiliar futuros estudos acerca da temática proposta, facilitando por meio da exposição de dados. Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, utilizando o modelo descritivo analítico

PALAVRAS-CHAVE: populações indígenas, promoção em saúde e políticas públicas

INTRODUÇÃO

O Sistema Único de Saúde (SUS), tem como princípios a equidade, universalidade e integralidade, demonstrando no segundo a responsabilidade do Estado em prover saúde para todos os cidadãos brasileiros, incluindo assim as comunidades indígenas, além do direito à educação, moradia e lazer. Assim, a garantia de acesso aos serviços de saúde de forma que os costumes culturas e etnias sejam respeitados. Em

1999, foi criado o Subsistema de Saúde Indígena com o intuito fundamentar a base do SUS (Viana et al., 2020)

A Política Nacional de Atenção a Saúde dos Povos Indígenas (PNASPI) foi desenvolvida por conta na necessidade de garantir aos povos indígenas o acesso a saúde, visto posto o contexto histórico de exploração, iniciando no período de colonização, com um novo modo de vida imposto, o surgimento de epidemias de doenças infectocontagiosas trazidas pelos colonizadores, a destruição dos valores coletivo e principalmente a exploração dos recursos onde esses povos habitam, tendo essa situação continuada ao longo das décadas e prevalente até os dias atuais. Nesse sentido, as atuais situações de invasão de terras indígenas por conta da exploração madeireira, garimpeira e agropecuária, tem alto impacto na saúde indígena por conta da contaminação das terras e águas, além de ações de expulsão desta população (Brasil, 2002).

Diante disso, esse trabalho tem como objetivo principal a compilação dos tópicos acerca da promoção em saúde para as comunidades indígenas. Ademais, tem como objetivo secundário, auxiliar futuros estudos acerca da temática proposta, facilitando por meio da exposição de dados.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, utilizando o modelo descritivo analítico.. Utilizando como critérios de inclusão: artigos publicados nas bases de dados Lilacs, Scielo, Pubmed e Periodico Capes, disponiveis de forma gratuita e integral, com periodicidade dos últimos cinco anos (2018-2023), nos idiomas inglês ou português, relacionados com os Descritores em Ciências da Saúde (DECS) “populações indígenas, promoção em saúde e políticas públicas” com o operador booleano and. O estudo foi realizado por meio de seis etapas, sendo elas: escolha da temática a ser trabalhada, delimitação dos critérios de inclusão, busca nas bases de dados, seleção dos trabalhos relevantes, análise dos tópicos relevantes, por fim, compilação dos ponto-chaves sobre o assunto.

RESULTADOS

Em relação a morbidade das populações indígenas, pôde-se compreender uma alta indecência de infecções respiratórias e gastrointestinais, malária, tuberculose, infecções sexualmente transmissíveis, desnutrição e doenças preveníveis por vacina, resultando em uma mortalidade três a quatro vezes maiores que a população em geral. Demonstrado assim, uma necessidade de políticas publicas e programas de promoção em saúde que mitiguem esse impacto desencadeado pelas limitações linguísticas e culturais, além da fraca cobertura das comunidades sanitárias, a deterioração crescente nas condições de vida, como por exemplo o alcoolismo, a deficiência na identificação étnica e a dificuldade

na construção de perfis epidemiológicos (Brasil, 2002).

O Brasil, por meio da luta pela saúde indígena, em 1999, legitimou a criação da Atenção à Saúde dos Povos Indígenas, com a Lei nº 9.836/99, denominada Lei Arouca, composta pela criação dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEIS), com o intuito de atender as demandas dessas populações, considerando os aspectos biopsicossociais (Santos, 2021). Assim, para a melhoria de assistência, houve frequentes lutas para a garantia de direitos civis, mitigando os indicadores de desigualdade, sendo explicados por conta da incidência de doenças por conta da vulnerabilidade no acesso aos serviços de saúde (Rocha et al., 2019).

As ações de exploração de terras indígenas para a exploração de recursos naturais, para o extrativismo é precursor de contaminações de plantios, águas e terras, desencadeando em doenças que comumente não aconteceria sem essa interação (Scalco, 2020). Em relação a morbididade das populações indígenas, pôde-se compreender uma alta incidência de infecções respiratórias e gastrointestinais, malária, tuberculose, infecções sexualmente transmissíveis, desnutrição e doenças preveníveis por vacina, resultando em uma mortalidade três a quatro vezes maiores que a população em geral (Reis, 2022).

Ademais, o Movimento de Reforma Sanitária no aspecto de saúde indígena, teve como protagonista a atuação de Sergio Arouca na diminuição das distâncias dessas comunidades com o acesso a uma saúde eficaz, incorporando as demandas das especificidades indigenistas (Pontes, 2020). Demonstrado assim, uma necessidade de políticas públicas e programas de promoção em saúde que mitiguem esse impacto desencadeado pelas limitações linguísticas e culturais, além da fraca cobertura das comunidades sanitárias, a deterioração crescente nas condições de vida, como por exemplo o alcoolismo, a deficiência na identificação étnica e a dificuldade na construção de perfis epidemiológicos (Andrade, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, a assistência em saúde faz-se necessária abranger todos os povos brasileiros, sendo as comunidades indígenas dentro deste contexto. Em decorrência da história de colonização do país, além das atuais atividades extrativistas e exploratória dentro das comunidades, o Estado necessita intervir com medidas rigorosas de mitigação de tal problema que acarreta nas piores dos indicadores em saúde. Por fim, é indubitavelmente necessário a representatividade dentro de espaços políticos, para a compreensão das deficiências desses públicos.

REFERÊNCIA

ANDRADE, Rafael Ademir Oliveira de; MACHADO, Amanda. Políticas públicas e etno-estratégias para saúde indígena em tempos de Covid-19. 2020.

PONTES, Ana Lucia de Moura et al. Diálogos entre indigenismo e Reforma Sanitária: bases discursivas da criação do subsistema de saúde indígena. **Saúde em Debate**, v. 43, p. 146-159, 2020.

REIS, Ana Cristina et al. Estudo de avaliabilidade do Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena: potencialidades e desafios para apoiar a gestão em saúde no nível local. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, 2022.

ROCHA, Diogo Ferreira da; PORTO, Marcelo Firpo de Souza; PACHECO, Tania. A luta dos povos indígenas por saúde em contextos de conflitos ambientais no Brasil (1999-2014). **Ciência & saúde coletiva**, v. 24, p. 383-392, 2019.

SANTOS, Antonia Batista; CARDOSO, Sâmia Livia Miranda; SIQUEIRA, Maria da Conceição Caetano. O enfermeiro na saúde indígena: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e259101624004-e259101624004, 2021.

SCALCO, Nayara; AITH, Fernando; LOUVISON, Marília. A relação interfederativa e a integralidade no subsistema de saúde indígena: uma história fragmentada. **Saúde em Debate**, v. 44, p. 593-606, 2020.

VIANA, Janayna Araújo et al. A atuação do enfermeiro na saúde indígena: uma análise integrativa da literatura/Nurses' performance in indigenous health: an integrative analysis of the literature. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 2, p. 2113-2127, 2020.

A REALIZAÇÃO DO PRÉ-NATAL NAS COMUNIDADES RURAIS

Data de aceite: 01/08/2023

Danielle Freire Goncalves

Marina Brito dos Santos

Maria Elizabeth Correa Rodrigues

Débora Farias Ricci

Jullyana Nascimento Silva

Ana Flávia Cardoso Luz

Jose Dorcele Paiva Rabelo Junior

Ananda Paula da Silva Cordeiro

Aline Pingarilho Acatauassú

Ana Luiza Branches Bastos

Thiago Gomes de Oliveira

Yasmin Batista Mendes

saúde durante o pré-natal para as mulheres das populações rurais do Brasil, além de ter como objetivo secundário, auxiliar o entendimento sobre a temática proposta. Foi realizada uma revisão integrativa de literatura sobre pré-natal dentro das populações rurais, com a utilização das bases de dados LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), PubMed e SciELO (Scientific Electronic Library Online) e a metodologia intrínseca ao formato. Em suma, pode-se concluir a necessidade da garantia do acesso à saúde para todas as gestantes, oportunizando assim uma assistência de pré-natal qualificada e eficiente, com o intuito de mitigar a piora nos indicadores de saúde materno-infantil.

PALAVRAS-CHAVE: populações rurais, pré-natal, saúde da mulher

RESUMO: Esse trabalho tem como objetivo principal demonstrar a assistência em saúde durante o pré-natal para as mulheres das populações rurais do Brasil, além de ter como objetivo secundário, auxiliar o entendimento sobre a temática proposta. Assim, esse trabalho tem como objetivo principal demonstrar a assistência em

INTRODUÇÃO

A atenção em saúde para as populações rurais é caracterizada por um déficit, por conta da sua menor oferta, acarretando em piores indicadores de saúde, quando comparado com as populações urbanas. Sendo esse fator

associado ao menor acesso de recursos de informações, distribuição desigual e insuficiente dos profissionais de saúde, maior acesso a recursos de informações e exclusão do direito à proteção à saúde (Lima, 2021). No Brasil, faz-se necessário compreender os fatores de risco em saúde para as comunidades, para a criação de políticas que diminuam as iniquidades, tendo os residentes de zonas rurais um destes fatores, que podem estar associados com gênero, idade, baixa renda ou escolaridade (Bortolotto, 2018).

Assim o Ministério da Saúde publicou políticas nacionais para a promoção dos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), sendo eles a universalidade, equidade e integralidade. Nesse sentido, foi publicada a Política Nacional de Atenção à Saúde da Mulher (PNAISM), com a meta de garantir o direito ao acesso a uma saúde de qualidade e eficaz para todas as mulheres brasileiras, com a premissa da existência de vulnerabilidades em alguns grupos, como o caso das mulheres negras, de baixa renda, rurais, entre outras (Santana et al., 2019). Nesse sentido, o Pré-Natal (PN) trata-se de um direito garantido pela Constituição de 88, onde foi institucionalizado o acesso aos serviços de assistência em saúde para o acompanhamento e monitoramento da gravidez, com a meta de identificar e intervir nas situações que possam vir a desencadear algum risco para o binômio mãe-feto (Andrade, 2019).

Assim, esse trabalho tem como objetivo principal demonstrar a assistência em saúde durante o pré-natal para as mulheres das populações rurais do Brasil, além de ter como objetivo secundário, auxiliar o entendimento sobre a temática proposta.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão integrativa de literatura sobre pré-natal dentro das populações rurais, com a utilização das bases de dados LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), PubMed e SciELO (Scientific Electronic Library Online) e a metodologia intrínseca ao formato. A coleta de dados ocorreu entre 2018 e 2023. As palavras-chave utilizadas foram “populações rurais”, “pré-natal”, “promoção em saúde”. Os critérios de inclusão foram: utilização das palavras-chave, idioma em português e disponibilidade total do texto. Os critérios de exclusão foram a inadequação do artigo ao tema da pesquisa. Para construção dos resultados, houve análise dos textos selecionados e posterior síntese dos dados de maneira descritiva.

RESULTADOS

Diante das desigualdades regionais no Brasil, pôde-se compreender as condições de saúde devido aos relacionados aos determinantes sociais, considerando na hora da assistência os aspectos biopsicossociais, culturais, geográficos e econômicos (Souza, 2019). No âmbito da prestação de serviços de saúde para as populações rurais, ainda há as dificuldades relacionadas ao isolamento geográfico, o despreparo de equipes de saúde

sobre a religiosidade, a cultura e os costumes das diversas regiões do Brasil (Bousquat, 2022). Nesse contexto, as gestantes tem uma demanda de assistência em saúde, visto posto a necessidade da realização de pré-natal para a compreensão das necessidades do binômio mãe-bebê, sendo as gestantes das zonas rurais um público que necessita de mais atenção por conta dos baixos índices de acesso à saúde desencadeado por diversos fatores (Neves, 2019).

Para a melhoria do acesso aos programas de pré-natal das populações rurais, os governos desenvolveram estratégias específicas na Atenção Primária à Saúde (APS), com a utilização da busca ativa em regiões remotas com a utilização de agentes comunitários de saúde para a compreensão do ambiente domiciliar e dos costumes relacionados ao período gravídico, implementando assim uma possível proximidade entre os profissionais de saúde e as gestantes (Cá, 2022; Lima, 2021).

Comumente, na prestação de cuidados destas comunidades, há a existência de cuidadores naturais, sendo eles pajés, curandeiras, parteiras e benzedeiras, sendo possível visualizar a busca das gestantes rurais primeiramente a esses profissionais e somente posteriormente aos profissionais com formação acadêmica (Teodoro, 2019). Diante disso, a prestação de cuidados mais ligados ao cotidiano e a natureza se torna mais confortável para as gestantes, assim, se compreende o atrativo. Nesse sentido, faz-se necessário a criação de laços entre essas duas maneiras de prestar cuidados para o conforto da medicina tradicional natural e propiciar uma assistência humanizada, qualificada e eficiente (Rodrigues, 2019).

CONCLUSÕES

Em suma, pode-se concluir a necessidade da garantia do acesso à saúde para todas as gestantes, oportunizando assim uma assistência de pré-natal qualificada e eficiente, com o intuito de mitigar a piora nos indicadores de saúde materno-infantil. Além disso, faz-se necessário a implementação de políticas públicas que garantam o acesso universal a todas as camadas de assistência em saúde, levando em consideração os aspectos biopsicossociais, culturais e geográficos.

REFERÊNCIAS

Bortolotto CC, Loret de Mola C, Tovo-Rodrigues L. Qualidade de vida em adultos de zona rural no Sul do Brasil: estudo de base populacional. *Rev Saúde Pública* 2018; 52 Suppl 1:4s.

BOUSQUAT, Aylene et al. Remoto ou remotos: a saúde e o uso do território nos municípios rurais brasileiros. *Revista de Saúde Pública*, v. 56, 2022.

CÁ, Abdel Boneensa et al. LACUNAS DA ASSISTÊNCIA PRÉ-NATAL QUE INFLUENCIAM NA MORTALIDADE MATERNA:: UMA REVISÃO INTEGRATIVA. Revista Enfermagem Atual In Derme, v. 96, n. 38, 2022.

LIMA, Juliana Gagno et al. O processo de trabalho dos agentes comunitários de saúde: contribuições para o cuidado em territórios rurais remotos na Amazônia, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v. 37, 2021.

NEVES PEREIRA, Rosilene; DE FREITAS MUSSI, Ricardo Franklin. Acesso e utilização dos serviços de saúde da população negra quilombola: uma análise bibliográfica. Odeere, v. 5, n. 10, p. 280-303, 2020.

RODRIGUES, Melina Soares; FURLAN, Paula Giovana. Itinerários entre o pré-natal e o parto de mulheres de uma região rural: reflexões para a coordenação de cuidado. Revista de Educação Popular, v. 21, n. 2, p. 341-355, 2022

SOUZA, Layane Trindade et al. Infecções Sexualmente Transmissíveis e fatores associados na população rural. Saúde Coletiva (Barueri), v. 9, n. 50, p. 1858-1863, 2019

TEODORO, Lucimara et al. Avaliação da anemia gestacional no contexto da gestante domiciliante de zona rural/Evaluation gendering anemia in the context of domestic gestant of rural area. Brazilian Journal of Health Review, v. 2, n. 2, p. 1151-1171, 2019.

OS DETERMINANTES SOCIAIS QUE IMPLICAM NA ASSISTÊNCIA DE SAÚDE ÀS POPULAÇÕES RURAIS

Data de aceite: 01/08/2023

Danielle Freire Goncalves

Tais Quanz

Lucas Moraes de Moraes

Beatriz de Souza Monteiro

Isabella Rodrigues Maranhão

Larissa Bossatto Silva

Anna Carolinny Ivo Ferreira

Danille Monteiro Aguiar

Bárbara de Kós Araújo

André Luiz de Ponte Souza Pereira

Camila Ataíde de Lima Nascimento

Carolina Soares Chady

descritiva, se enquadrando como uma pesquisa qualitativa. Em suma, a partir desse estudo, pôde-se compreender os indicadores em saúde que são implicados em decorrência dos determinantes sociais de saúde relacionados à assistência em saúde às populações rurais.

PALAVRAS-CHAVE: determinantes sociais; populações rurais; assistência em saúde

INTRODUÇÃO

A população rural (PR) é caracterizada por indivíduos residentes nas chamadas zonas rurais (ZR), que subentende a quatro categorias, aglomerado rural de extensão urbana; aglomerado rural, isolado, povoado; aglomerado rural, isolado, núcleo; outros aglomerados, além de zona rural exclusiva aglomerado rural. A renda dessa PR, tem origem, majoritariamente, de ofícios baseados na pesca, pecuária, mineração e agricultura (Jesus, 2019).

A vida na ZR, é caracterizada por um menor índice de poluição quando comparada com a desta comunidade,

RESUMO: Esse trabalho tem como objetivo principal a demonstração de como é realizada a assistência em saúde focada aos povos rurais, além disso, o objetivo secundário trata-se da análise dos estudos encontrados nas literaturas disponíveis. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, utilizando a metodologia

porém, em contrapartida, o cotidiano da PR é marcado pelo alto desgaste do corpo dos trabalhadores, principalmente pela exposição ao sol e ao excesso de esforço físico, que ao longo prazo pode afetar tanto a saúde mental quanto a física desses profissionais. Nesse sentido, o Ministério da Saúde visa diminuir as iniquidades nesse setor, reduzindo agravos que incidem nas taxas de morbidade e mortalidade. Porém, muitas vezes pela dificuldade de logística, e outras por desorganização do sistema de saúde local e nacional, à PR se encontra necessitada de assistência (Grossi, 2020).

Diante do exposto, esse trabalho tem como objetivo principal a demonstração de como é realizada a assistência em saúde focada aos povos rurais, além disso, o objetivo secundário trata-se da análise dos estudos encontrados nas literaturas disponíveis.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, utilizando a metodologia descritiva, se enquadrando como uma pesquisa qualitativa. Nesse sentido, o trabalho foi realizado a partir de cinco etapas, sendo elas: escolha a temática a ser trabalhada, delimitação dos critérios de inclusão, busca nas bases de dados, análise dos trabalhos encontrados, refinamento dos tópicos a serem trabalhados, por fim, compilação dos pontos-chaves encontrados. Para a realização da pesquisa, foi delimitadas os seguintes critérios de inclusão: trabalhos disponíveis de forma integral e gratuita nas bases de dados Scielo ou Periódico Capes, nos idiomas inglês ou português, publicados entre os anos 2018-2023, relacionados aos Descritores em Ciências da Saúde (DECS) e os operadores “populações rurais” and “determinantes sociais” and “assistência em saúde”, com relevância para o objetivo proposto por esse estudo.

RESULTADOS

Os determinantes sociais de saúde, segundo o modelo de Dahlgren e Whitehead, trata-se de uma composição de cinco camadas, sendo elas: as características individuais, comportamentos pessoais e os estilos de vida, rede comunitária e de apoio, condições de vida e de trabalho, por fim, condições econômicas, culturais e ambientais da sociedade. Os comportamentos humanos e o meio em que ele está inserido tem grande impacto nos indicadores de saúde, por isso, na modalidade de se fazer saúde, faz-se necessário levar em consideração os determinantes sociais de saúde para a dinâmica de assistência em saúde.

O desenvolvimento define-se como o processo de progresso econômico, social, ambiental e cultural, sendo a saúde um indicador que é influenciado por todos esses aspectos, podendo ser um meio de avaliar o índice de desenvolvimento humano (Galvão, 2019). Nesse sentido, as ZR tem-se o desenvolvimento mais desacelerado quando

comparados com as Zonas Urbanas (ZU), por isso, faz-se necessário que o Estado crie políticas públicas que assegurem o acesso a esses direitos de acordo com as demandas existentes em cada zona. Por conta desse cenário, em 2 de dezembro de 2011, por meio da Portaria nº 2966 o Ministério da Saúde publicou a Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo e da Floresta, conforme Resolução nº 3, do dia 6 de dezembro de 2011, que orienta o seu Plano Operativo. Com o intuito de expor e discutir os determinantes sociais de saúde que influenciam no acesso e qualidade de assistência em saúde de diversas populações (Trevilado, 2020).

Ademais, deve-se levar em consideração o processo histórico que as PR estão inseridas, ressaltando os processos extrativistas e exploratórios que desencadeiam em queimadas, desmatamentos e contaminações de mares, rios e solos, impactam no cotidiano dessas pessoas, que corriqueiramente tem suas fontes de alimentos provenientes da agricultura familiar, pesca e cultivo de pequenos criações de animais, que são prejudicadas por essas atividades (Gadelha, 2020). A contaminação das águas pode levar o consumo de água não tratada, gera complicações para a saúde da população, como verminoses, intoxicação por metais pesados, doenças gastrointestinais, entre outras, aumentando o índice de mortalidade infantil, sendo um parâmetro de qualidade de vida analisado mundialmente (Moura, 2020).

Os moradores de ZR tem o isolamento geográfico uma das principais características, acarretando na maior dificuldade no acesso em saúde, relacionado também com o transporte e a comunicação. Por isso, umas das diretrizes do Sistema Único de Saúde trata-se da descentralização para mitigar esta problemática (Ferreira, 2020). Assim, criando assim as Unidades Básicas de Saúde dentro das zonas mais afastadas para o adentramento das pessoas no sistema de saúde, além de encaminhar para os setores especializados. Para a realização destes cuidados, faz-se necessário ações de educação permanente para os profissionais que atendem este público, para lidarem com diversas culturas, costumes e tradições (Vieira, 2021).

CONCLUSÕES

Em suma, a partir desse estudo, pôde-se compreender os indicadores em saúde que são implicados em decorrência dos determinantes sociais de saúde relacionados à assistência em saúde às populações rurais. Nesse aspecto, o Estado deve criar medidas que estreitam a distância entre as comunidades rurais e os serviços de cuidados, por meio de políticas públicas e programas de saúde, além da vinculação de representantes locais, com a garantia deste público adentrar aos espaços de execução, para que estes consigam impactar na assistência de saúde.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, Breno de Oliveira; BONAN, Cláudia. Abrindo os armários do acesso e da qualidade: uma revisão integrativa sobre assistência à saúde das populações LGBTQ. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 1765-1778, 2020.

GADELHA, Ivyna Pires et al. Determinantes sociais da saúde de gestantes acompanhadas no pré-natal de alto risco. **Rev Rene**, v. 21, p. 6, 2020.

GALVÃO, Anna Larice Meneses. **Determinantes sociais e estruturais do processo saúde-doença: uma revisão de escopo**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

GROSSI, Fabiana Regina da Silva et al. Políticas públicas de saúde e determinantes sociais de saúde: relação saúde e doença na comunidade rural do município de Barreiras, Bahia. 2020.

JESUS, Diane Carlos de. A saúde mental da população rural e sua relação com os determinantes sociais e as iniquidades de saúde: Uma revisão de literatura. 2019.

MOURA, Francely dos Santos. Determinantes sociais da saúde relacionados à gravidez na adolescência. 2020.

TREVILATO, Graziella Chaves. Determinantes sociais de saúde e anomalias congênitas em municípios do estado do Rio Grande do Sul. 2019.

VIEIRA, Fabiola Sulpino. Gasto federal com políticas sociais e os determinantes sociais da saúde: para onde caminhamos?. **Saúde em Debate**, v. 44, p. 947-961, 2021.

A REALIZAÇÃO DA CIRURGIA DE CORREÇÃO DE CATARATA NO BRASIL

Data de aceite: 01/08/2023

Joao Vitor de Menezes Santos

Maria Lohane Castilho de Almeida

Brenda Hanae Bentes Koshimoto

Fernanda Barbosa Gomes dos Santos

Pauline Moura do Valle

Sérgio Lucas Vidonho

Maria Eduarda Corrêa Vaughan

Pietra Portela Giordano

Larissa Moraes Lustosa de Aragão

João Henrique Inácio Ferreira Corrêa

Luísa Mendes Araújo

Marina Dias Moreira

RESUMO: A catarata é uma condição oftalmológica caracterizada pela opacidade do cristalino, seja de forma secundária a outras doenças, como diabetes mellitus 2, origem traumática, congênita ou até mesmo de forma fisiológica, que acaba resultando em perda importante da acuidade visual do paciente. O tratamento

principal para a catarata é a cirurgia, que envolve a remoção do cristalino opaco e a substituição por uma lente artificial. Dentre esses tratamentos existem a Cirurgia de facoemulsificação, Cirurgia extracapsular e Cirurgia de faco chop. Esse trabalho tem como objetivo principal pesquisar, analisar e sintetizar pesquisas científicas com relevância acadêmica acerca dos principais tratamentos cirúrgicos para catarata. Ademais, trata-se de uma revisão integrativa da literatura, através de uma pesquisa sistemática e quantitativa.

PALAVRAS-CHAVE: cirurgia de catarata, facoemulsificação, cirurgia extracapsular, faco chop.

INTRODUÇÃO

A catarata é uma condição ocular comum que afeta a lente do olho. Eles são caracterizados por turvação gradual do cristalino, o que pode resultar em diminuição considerável da acuidade visual e, em casos graves, perda total da visão. É a principal causa de cegueira reversível em todo o mundo e sua prevalência aumenta com a idade, afetando principalmente

peessoas com mais de 50 anos. Vários motivos podem induzir a catarata, incluindo envelhecimento, trauma, radiação, doenças metabólicas e genéticas. Embora a maioria das cataratas possa ser corrigida cirurgicamente, o tipo de cirurgia escolhido é determinado pela natureza da catarata, bem como pelas demandas do paciente (Diretrizes de catarata; 2019).

As cataratas são classificadas em três tipos: catarata nuclear, catarata cortical e catarata subcapsular posterior. O tipo mais frequente de catarata é a catarata nuclear, causada por alterações na estrutura da lente do olho. As cataratas corticais são caracterizadas por opacidades no córtex do cristalino, enquanto as cataratas subcapsulares posteriores, que crescem em direção à parte posterior do cristalino, são um tipo de catarata menos comum, mas mais grave. Os sintomas da catarata incluem visão turva, halos ao redor das luzes, sensibilidade à luz e dificuldades para ler ou dirigir à noite.

Fatores de risco para catarata incluem idade avançada, exposição prolongada à luz solar, diabetes, tabagismo e uso de medicamentos como corticosteroides. Existem também grupos de risco específicos, como pessoas com história familiar de catarata, aqueles com síndromes genéticas e indivíduos com doenças oculares pré-existentes (Diretrizes de Catarata; 2019).

As técnicas cirúrgicas para o tratamento da catarata incluem a facoemulsificação, a extração extracapsular (EEC), pequena incisão manual (MSICS) e a cirurgia de catarata com laser de femtosegundo. A facoemulsificação é a técnica mais comum e envolve a quebra da catarata em pequenos fragmentos com um aparelho de ultrassom. A EEC assim como a MSICS envolvem a remoção do cristalino utilizando métodos diferentes, enquanto a cirurgia de catarata com laser de femtosegundo é uma técnica mais recente que envolve o uso de um laser de femtosegundo para realizar as etapas iniciais da cirurgia (CHAUDHARY et.al., 2018).

O procedimento cirúrgico utilizado é determinado pelas características da catarata, bem como pelas demandas particulares do paciente. O objetivo desta revisão sistemática da literatura é explicar os principais tópicos acerca da realização de cirurgia para a correção de catarata e a singularidade e recomendações dos procedimentos cirúrgicos para tratamento.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo qualitativo secundário, no formato de revisão de literatura. Utilizando as literaturas disponíveis nas bases de dados, sendo elas: Scielo, Pubmed, Periodicos Capes e Medline. Além disso, utilizou-se de preferência artigos dos últimos cinco anos (2018-2023), publicados nos idiomas português ou inglês.

A revisão da literatura é um estudo que usa uma abordagem sistemática e um objetivo explicativo para identificar, avaliar e sintetizar pesquisas anteriores que já foram publicadas

e estão acessíveis em bancos de dados. Além disso, inclui como pontos cruciais: definir os objetivos da pesquisa, conduzir uma busca sistemática da literatura relevante, identificar trabalhos com relevância científica, avaliar os resultados e sintetizar os achados (Sousa, 2018).

RESULTADOS

A catarata trata-se de um problema de saúde, representando 0,3% de incidência no mundo segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), sendo o Brasil, representado por 550.000 novos casos por ano, representada majoritariamente por pessoas na terceira idade (Meirelles, 2020). A cegueira desencadeado por catarata é reversível por meio de procedimento cirúrgico, no Brasil, a principal cirurgia desta categoria é a facectomia, realizada por meio de mutirões no Sistema Único de Saúde (SUS), com o intuito de mitigar as filas e o tempo de espera, acarretando em melhores condições de saúde para a estas pessoas (Lopes, 2021).

Após a realização da cirurgia para a correção da cegueira por catarata, torna-se necessário o acompanhamento do pós-operatório em decorrência das possíveis complicações e para o rastreamento da progressão dos pacientes, mesmo que a facectomia tenha um baixo índice de complicações. Criando-se uma necessidade da criação de um sistema de vigilância ativa para o acompanhamento de sinais oftalmológicos adversos de catarata, após o tratamento (Lima, 2019).

Ademais, cirurgias em geral desencadeiam medo em grande parte da população, em relação aos idosos que necessitam passar por esse procedimento para o tratamento da catarata, ressaltando a necessidade de educação em saúde sobre a temática para a compreensão da importância da melhora da acuidade visual. Enfatizando que a cirurgia de catarata trata-se de um procedimento curativo e refrativo, resultando na melhora das condições de vida da população idosa (Amando, 2023).

A escolha do tratamento está diretamente relacionado com o grau de opacidade, podendo ser cirúrgico ou clínico. O tratamento cirúrgico é indicado quando a acuidade visual é inferior a 6/24 ou quando a catarata está afetando a saúde ocular, como por exemplo em casos de descolamento de retina ou glaucoma facomórfico. O procedimento pode ser irrigação e aspiração da lente, irrigação e aspiração da lente com implantação de Lentes Intraoculares(LIO) ou aspiração de irrigação da lente, vitrectomia anterior e capsulotomia posterior primária (Branco,2020).

Por fim, a facectomia é a principal cirurgia de correção de catarata no Brasil, sendo esta representada por uma previsão de retorno às atividades laborais entre a sete dias, se o trabalho não for de grandes esforços. Além dessa, há a facoemulsificação, de rápida recuperação visual e com um menor índice de complicações intraoperatórias, de regime ambulatorio e com possibilidade de alta no próprio dia da cirurgia, ou em até 24 horas de

pós-operatório (Stock, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse sentido, pode-se compreender a necessidade de uma maior atenção voltada para o tratamento da cegueira ocasionada pela catarata, criando políticas públicas de acesso integral e gratuito a cirurgias de correção. Além disso, é indubitavelmente necessário programas de saúde pública que garantam a educação em saúde da população sobre os meios de diagnóstico precoce e meios de tratamento, para a mitigação dos índices de pessoas cegas que tenham a probabilidade de reversão à visão.

REFERÊNCIAS

- AMANDO, Ana Beatriz Leite et al. Os desfechos da cirurgia de catarata em pacientes com Doença de Alzheimer: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 2, p. 7824-7834, 2023.
- BRANCO, André Balata. Follow-up da cirurgia da catarata-revisão baseada na evidência. PQDT-Global, 2020.
- Chaudhary KP, Shakya-Vaidya S, Raihan MJ, et al. Risk factors associated with cataract among adults in South Asian countries: a systematic review and meta-analysis. *BMC Ophthalmol*. 2018;18(1):66.
- LIMA, J. M. et al. Principais complicações no pós-operatório de cirurgia de catarata: uma revisão integrativa de literatura. 2019.
- LOPES, Amanda Brandão et al. Aspectos gerais sobre catarata: uma revisão narrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 13, n. 9, p. e8807-e8807, 2021.
- MEIRELLES, Mariana Gouveia Bastos et al. Prevalência das complicações da cirurgia de catarata em campanha assistencial. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 7, p. 53783-53790, 2020.
- SOUSA, Luís Manuel Mota et al. Revisões da literatura científica: tipos, métodos e aplicações em enfermagem. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação*, v. 1, n. 1, p. 45-54, 2018.
- Sociedade Brasileira de Oftalmologia. Diretrizes Brasileiras de Catarata. 2019. Disponível em: <https://www.sboportal.org.br/diretrizes/diretrizes-brasileiras-de-catarata/>. Acesso em: 27 fev. 2023.
- Singh R, Dohlman TH, Sun G, Lee D. Cataract Surgery: Simplifying the Approach. *Med Clin North Am*. 2020;104(2):331-343.
- STOCHE, Renato Mestriner; GARCIA, Luiz Vicente; KLAMT, Jyrson Guilherme. Medicação pré-anestésica com clonidina por via oral em cirurgia de catarata. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, v. 50, n. 4, p. 278-282, 2020.

O USO DA ATROPINA NO CONTROLE DA PROGRESSÃO DA MIOPIA: EFICÁCIA E EFEITOS COLATERAIS

Data de submissão: 08/06/2023

Data de aceite: 01/08/2023

Anna Carolina Varanda Frutuoso

Universidade de Vassouras
Vassouras- Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/2748756369425332>

Patrícia Pereira Nogueira

Universidade de Vassouras
Vassouras – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/8371425284321220>

Gustavo da Silva Oliveira

Universidade de Vassouras
Vassouras – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/4530743252663466>

Pedro Henrique Loureiro Queiroz

Universidade de Vassouras
Vassouras – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/2780181913176457>

Daniella Lavranos Leal

Universidade de Vassouras
Vassouras – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/0098684122114101>

Cláudio Barros Badaró

Universidade de Vassouras
Vassouras – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/7861421193400149>

Fillipe Gabriel Coelho Lopes

Universidade de Vassouras
Vassouras – Rio de Janeiro

<http://lattes.cnpq.br/1101815822265231>

Lívia Maria Calazans de Andrade

Universidade de Vassouras
Vassouras – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/6476019227750064>

Paola Pereira Teixeira

Universidade de Vassouras
Vassouras – Rio de Janeiro
<https://lattes.cnpq.br/4096989175254003>

Jessica de Paula Chalup Junqueira

Universidade de Vassouras
Vassouras – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/8629154364510189>

Jacqueline Sanae Okasaki Padella Alves

Universidade de Vassouras
Vassouras – Rio de Janeiro
<https://lattes.cnpq.br/4267157817921101>

Rodrigo Carlos Godoi

Universidade de Vassouras
Vassouras – Rio de Janeiro
<https://lattes.cnpq.br/0070830545648608>

RESUMO: A miopia é um erro refrativo esférico causado pelo poder refrativo excessivo e / ou alongamento axial do olho, que resulta em deslocamento anterior do

foco da retina. Os fatores atribuídos ao surgimento dessa patologia são vários, incluindo causas ambientais e genéticas. Algumas medidas têm sido adotadas a fim de tentar diminuir a ocorrência da miopia no cenário mundial, dentre elas o uso de atropina. A atropina é um antagonista não seletivo do receptor muscarínico da acetilcolina (mAChR). Essa substância têm sido testado em diversas concentrações (1%, 0,5%, 0,1%, 0,05%, 0,025% e 0,01%), entretanto, em altas doses é associada a efeitos colaterais. O objetivo desse estudo foi analisar na literatura a eficácia da atropina na diminuição da progressão da miopia e observar os efeitos colaterais causados frente às concentrações utilizadas. Foi realizada uma busca nas plataformas PubMed, LILACS e SciELO e um total de 27 artigos científicos foram selecionados e incluídos após a aplicação de alguns critérios. Mediante os artigos analisados foi observado que o colírio de atropina obteve eficácia na totalidade dos estudos em que foi utilizado como tratamento. A fotofobia foi o efeito colateral mais relatado dentre os estudos observados, seguido de visão turva e reações alérgicas ao medicamento. Em conclusão, é válido ressaltar que a atropina nas concentrações citadas foi eficaz no controle da miopia, gerando uma melhora na qualidade de vida dos pacientes. Mais estudos relacionados aos efeitos colaterais dessa substância na função ocular devem ser feitos, a fim de garantir uma maior segurança.

PALAVRAS-CHAVE: Miopia; Atropina; Progressão.

THE USE OF ATROPINE TO CONTROL THE PROGRESSION OF MYOPIA: EFFICACY AND SIDE EFFECTS

ABSTRACT: Myopia is a spherical refractive error caused by excessive refractive power and/or axial elongation of the eye, which results in an anterior displacement of the retinal focus. There are several factors attributed to the emergence of this pathology, including environmental and genetic causes. Some measures have been taken to try to reduce the occurrence of myopia worldwide, including the use of atropine. Atropine is a non-selective muscarinic acetylcholine receptor (mAChR) antagonist. This substance has been tested at different concentrations (1%, 0.5%, 0.1%, 0.05%, 0.025% and 0.01%), however, in high doses it is associated with side effects. The aim of this study was to analyze in the literature the efficacy of atropine in decreasing the progression of myopia and to observe the side effects caused by the concentrations used. The search was performed on PubMed, LILACS and SciELO platforms and a total of 27 scientific articles were selected and included after applying the criteria. Through the articles analyzed, it was observed that atropine eye drops were effective in all studies in which it was used as a treatment. Photophobia was the most reported side effect among the studies observed, followed by blurred vision and allergic reactions to the drug. In conclusion, it is noteworthy that atropine at the aforementioned concentrations was effective in controlling myopia, improving the quality of life of patients. More studies related to the side effects of this substance on eye function should be carried out, in order to ensure greater safety.

KEYWORDS: Myopia; Atropine; Progression

INTRODUÇÃO

A miopia é um problema de saúde pública crescente, sendo o distúrbio ocular mais comum no mundo (BREMOND-GIGNAC D, 2020). Há uma prevalência de 25% dessa epidemia, em pessoas com idade entre 12 a 54 anos, e chega a cerca de 80-90% no leste e sudeste da Ásia (MORGAN IG et al, 2018) gerando um ônus econômico estimado em US \$ 268 bilhões por ano no mundo. (BREMOND-GIGNAC D, 2020).

É definida como um erro refrativo esférico causado pelo poder refrativo excessivo e / ou alongamento axial do olho, que resulta em deslocamento anterior do foco da retina (ANGLE J; WISSMANN DA, 1980). Os sintomas comumente encontrados são: visão embaçada de longe, tonturas, dor de cabeça ou dor nos olhos. Pode ser dividida em miopia axial e refrativa, sendo a primeira relacionada ao alongamento do globo ocular, ocorrendo principalmente na infância e adolescência com um pico de incidência durante o ensino fundamental e progressão até a adolescência (GRZYBOWSKI A et al, 2020), já a segunda envolve elementos refrativos do olho e é mais incomum (LI FF; YAM JC, 2019).

Vários são os fatores relacionados ao surgimento dessa patologia, que incluem causas ambientais e genéticas. São três as causas básicas para o seu desenvolvimento: a relação entre o esforço visual para perto e uma fraca acomodação, predisposição hereditária e relação entre a pressão intraocular e debilidade escleral, sendo que os dois primeiros são mais relacionados ao período inicial da miopia, e o terceiro à progressão da patologia (AVETISOV E, 1990).

Um importante componente anatômico envolvido na gênese da miopia é a esclera, cuja função é de proteger e manter a estrutura esférica do olho, composta por colágeno, fibras elásticas e fibroblastos. Os fibroblastos sintetizam o colágeno tipo I, principal componente da esclera. Uma diminuição na quantidade de colágeno causa afinamento e alongamento da esclera, gerando a miopia (MATTHIJS BLANKESTEIJN W, 2015).

Algumas medidas têm sido adotadas na tentativa de reduzir a progressão miópica, incluindo aumento do tempo ao ar livre, óculos bifocais / progressivos, ortoqueratologia, desfocagem de óculos e lentes de contato e alguns métodos farmacológicos, como o colírio de atropina (MAK CY, et al 2018).

A atropina é um antagonista não seletivo do receptor muscarínico da acetilcolina (mAChR). Do ponto de vista farmacológico, o bloqueio do receptor interrompe a proliferação de fibroblastos esclerais e o consequente alongamento axial do olho (SÁNCHEZ-GONZÁLEZ JM et al, 2020). O uso dessa substância tem sido testado em diversas concentrações: a 0,01%, 0,02%, 0,05%, 0,1% e 1%, e sua eficácia nessas concentrações já se mostrou eficaz (ZHAO Y et al, 2019). Entretanto, as altas doses de concentração de atropina têm sido associadas a vários sintomas colaterais, como fotofobia, risco de catarata e visão embaçada de perto (CHUA WH et al, 2006) além de dilatação pupilar, envenenamento e irritação ocular (ZHAO Y et al, 2019).

A fim de aumentar sua aceitabilidade e conseguir estabelecer a dosagem mais adequada para que haja uma menor ocorrência de efeitos adversos, essa abordagem terapêutica tem sido continuamente estudada, visto que ainda carece de aprovação pelo Food and Drug Administration (FDA) (ZHAO C et al, 2020).

Esse estudo teve como objetivo analisar na literatura (realizar uma revisão integrativa) para analisar a eficácia do uso do colírio de atropina em controlar a progressão da miopia, considerando suas diferentes dosagens e efeitos colaterais, bem como o seu uso em longo prazo.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de revisão integrativa da literatura, realizada nas bases de dados National Library of Medicine (PubMed), Scientific Eletronic Library Online (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). A busca pelos artigos foi realizada utilizando os seguintes descritores: “Myopia”, “Atropine” e “Progression”, considerando o operador booleano “AND” entre as respectivas palavras. As seguintes etapas foram realizadas: estabelecimento do tema; definição dos parâmetros de elegibilidade; definição dos critérios de inclusão e de exclusão; verificação das publicações nas bases de dados; exame das informações encontradas; análise dos estudos encontrados e exposição dos resultados. Foram incluídos artigos publicados em um período de 20 anos (2001-2021), até o mês de agosto, no idioma inglês e português e artigos do tipo ensaio clínico, estudo clínico randomizado ou artigos de jornal. Foi usado como critério de exclusão, os artigos que acrescentavam outras patologias ou tratamentos ligados ao tema central e os que não analisavam os efeitos da atropina no controle da progressão da miopia, excluindo também os artigos repetidos e os de revisão de literatura.

RESULTADOS

Diante da associação dos descritores utilizados, obteve-se um total de 227 trabalhos analisados, 225 foram selecionados da base de dados PubMed, 1 na base de dados LILACS e 1 da base de dados SciELO. A utilização do critério de inclusão: artigos publicados em um período de 20 anos (2001-2021), resultou em um total de 209 artigos. Em seguida foi adicionado como critério de inclusão os artigos do tipo ensaio clínico, ensaio clínico controlado randomizado ou artigos de jornal, totalizando 190 artigos. Desse total, foram incluídos somente os que estavam disponíveis completos em meio eletrônico, obtendo-se um total de 175 artigos. Foram selecionados os artigos em português ou inglês, resultando em 167 artigos. Após a leitura dos resumos foram excluídos aqueles que não se adequaram ao tema abordado, os que haviam duplicação ou eram revisão de literatura, resultando em 27 artigos, conforme ilustrado na Figura 1.

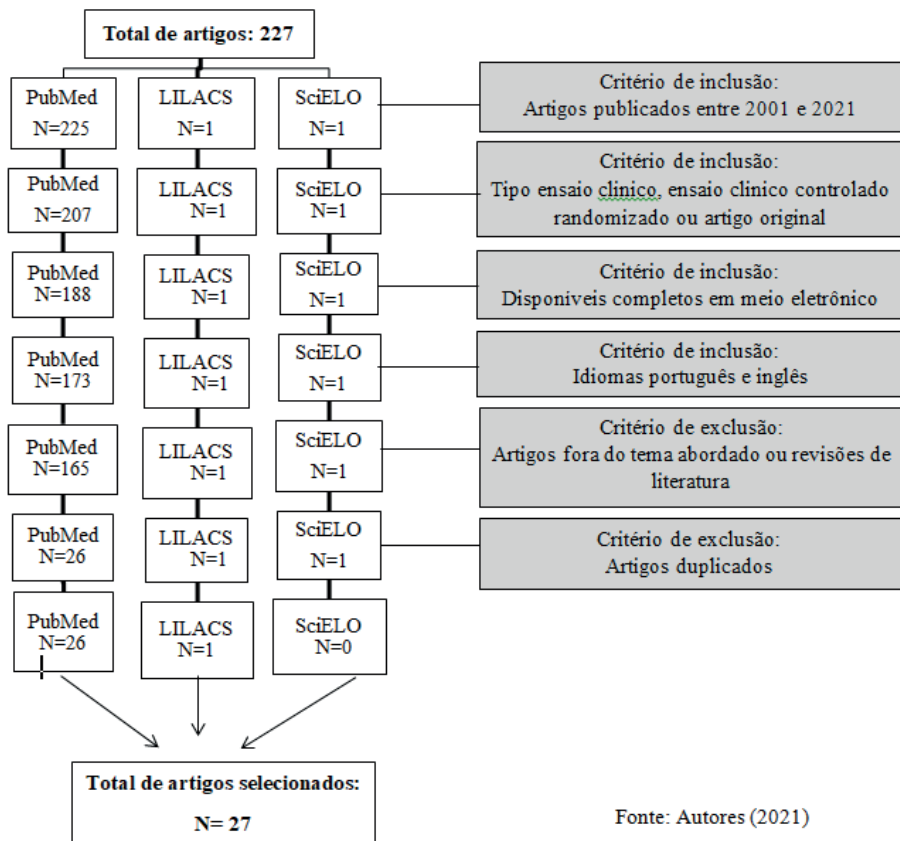


FIGURA 1: Fluxograma para identificação dos artigos no PubMed, LILACS e SciELO.

Dentre os artigos resultantes, em todos eles o uso da atropina se mostrou eficaz no controle da progressão da miopia, mesmo diante das diferenças fenotípicas apresentadas. Os estudos analisados utilizaram diferentes concentrações de atropina (0,01%, 0,02%, 0,05%, e 1%), em todos eles os resultados foram positivos, entretanto houve um aumento dos efeitos colaterais conforme o aumento da concentração de atropina utilizada, conforme descrito na Tabela 1.

Autor	Ano	Amostra	Eficácia	Concentração de atropina	Efeitos Colaterais
Yam JC, Jiang Y, Tang SM, et al.	2018	438	Foi eficaz	0,05%, 0,025% e 0,01%	As concentrações estudadas não demonstraram efeitos colaterais significativos
Yam JC, et al.	2019	438	Foi eficaz	0,05%, 0,025% e 0,01%	Óculos fotocromáticos foram necessários em aproximadamente 30% dos participantes.
Li FF, et al.	2020	383	Foi eficaz	0,05%, 0,025% e 0,01%	Redução pequena na amplitude de acomodação, sintomas de fotofobia de 7,8% em 0,05% de atropina, 6,6% em 0,025% de atropina e 2,1% em 0,01%
Wei S, et al.	2020	220	Foi eficaz	0,01%	Fotofobia em 2,1% e conjuntivite alérgica em 6,4%.
Chia A, et al.	2012	400	Foi eficaz	0,5%, 0,1% e 0,01%	Conjuntivite alérgica e dermatite foram os efeitos adversos mais comuns observados, com 16 casos nos grupos de atropina 0,1% e 0,5%, e nenhum caso no grupo de 0,01%.
Chua WH, et al.	2006	400	Foi eficaz	1%	Nenhum evento adverso sério relacionado à atropina foi relatado
Fu A, et al.	2020	400	Foi eficaz	0,02% e 0,01%	23% (atropina 0,02%) e 24% (atropina 0,01%) apresentaram fotofobia sob luz solar. Também foi relatado leve embaçamento da visão.
Chia A, Lu QS, Tan D.	2016	400	Foi eficaz	0,5%, 0,1% e 0,01%	Os efeitos colaterais não foram relatados
Sacchi M, et al.	2019	52	Foi eficaz	0,01%	9,6% queixaram-se de fotofobia
Zhu Q, et al.	2020	660	Foi eficaz	1%	Fotofobia em 62,1% das crianças, visão turva de perto em 19,7%, reação alérgica em 0,9%, irritação ocular em 18,5% e infecções em 5,4%
Clark TY, Clark RA.	2015	60	Foi eficaz	0,01%	Os efeitos adversos não foram relatados
Polling JR, et al.	2020	124	Foi eficaz	0,5%	Fotofobia e dificuldades de leitura, além de pesadelos em uma criança e deterioração de problemas comportamentais em uma criança com TDAH
Kumaran A, et al	2015	400	Foi eficaz	0,5%, 0,1% e 0,01%	Ao interromper o tratamento foi relatado um rebote miópico
Zhao Q, Hao Q.	2021	80	Foi eficaz	0,01%	Os efeitos colaterais não foram significativos

Fan DS, et al	2007	23	Foi eficaz	1%	4,3% desenvolveu reação alérgica ao medicamento
Loughman J, Flitcroft DL	2016	14	Foi eficaz	0,01%	Nenhum evento adverso sério nessa concentração foi relatado
Lee JJ, et al.	2006	57	Foi eficaz	0,05%	7 crianças relataram fotofobia pela manhã e 2 apresentaram dificuldade de leitura de perto
McCrann S, et al.	2019	250	Foi eficaz	0,01%	Os efeitos adversos ainda não foram relatados
Larkin GL, et al.	2019	198	Foi eficaz	0,01%	Nenhum evento adverso sério nessa concentração relacionado à atropina foi relatado
Yi S, et al	2015	132	Foi eficaz	1%	O principal efeito adverso relatado foi a fotofobia, que se intensificava no verão
Wu PC, Yang YH, Fang PC.	2011	117	Foi eficaz	0,05% e 0,1%	Foi relatado fotofobia devido à midríase e embaçamento da visão de perto
Kothari M, Rathod V.	2017	30	Foi eficaz	1%	Fotofobia intolerável e alergia
Joachimsen L, et al.	2019	56	Foi eficaz	0,01%	Induziu a anisocoria de 1mm
Hieda O, et al.	2021	171	Foi eficaz	0,01%	Três pacientes apresentaram efeitos colaterais de conjuntivite alérgica leve
Wang YR, et al	2017	126	Foi eficaz	0,5%	Os efeitos adversos não foram relatados
Jeon GS, et al	2021	34	Foi eficaz	0,01%	Foi relatado dificuldade temporária de visão de perto (10%), fotofobia (10%) e dilatação leve da pupila (30%)
Cunha CM, et al	2018	60	Foi eficaz	0,025%	Nenhum evento adverso sério relacionado à atropina foi relatado

TABELA 1: Principais conclusões obtidas com os artigos relacionados ao uso da atropina no tratamento da progressão da miopia.

Fonte: Autores (2023)

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo evidenciaram que a totalidade dos artigos selecionados (Tabela 1) expôs a atropina como um procedimento eficaz para o tratamento da progressão da miopia. Além disso, dentre todos os outros tratamentos utilizados na tentativa de controle da doença, a atropina foi considerada o tratamento mais eficaz (LI FF; YAM JC, 2019). Ademais, o uso tópico dessa substância, um poderoso antagonista muscarínico,

gera uma diminuição da taxa do alongamento ocular (comprimento axial) – o que contribui significativamente na diminuição da taxa anual da progressão da doença em crianças (SMITH III EA, 2013).

Porém, mesmo com a eficácia já comprovada em diversos estudos (YAM JC et al, 2020; CHIA A et al, 2016; KUMARAN A et al, 2015; LARKIN GL et al, 2019), a dose ideal dessa substância ainda está em pesquisa e não foi aprovada pelo Food and Drug Administration (FDA) (ZHAO C et al, 2020). Uma das causas para isso, pode ser explicado pelos efeitos colaterais gerados pelo uso da atropina, como fotofobia (LI FF et al, 2020; WEI S et al, 2020; SACCHI M et al, 2019; POLLING JR et al, 2020), dificuldade temporária de visão de perto (LEE JJ et al, 2006; JEON GS et al, 2019), reações alérgicas (FAN DS et al, 2007; HIEDA O et al, 2021), deterioração de problemas comportamentais em uma criança com TDAH (POLLING JR et al, 2020), infecções, visão turva e dilatação leve da pupila (Tabela1).

É preciso analisar as concentrações utilizadas, já que os efeitos colaterais são mais intensos em certas concentrações e, embora tenha se mostrado como um tratamento satisfatório, sua eficácia é dose dependente (ZHU Q et al, 2020). Um estudo realizado em 2006, em crianças asiáticas de 6 a 12 anos demonstrou que o grupo de atropina a 1% demonstrou ser o mais eficaz (78%), seguido pelo grupo de 0,5% (75%), grupo de 0,1% (70%) e grupo de 0,01% (50%) (CHUA WH et al, 2006).

Além disso, a maior concentração de atropina (comumente 1%) foi inicialmente investigada e considerada substancialmente eficaz em retardar o alongamento axial entre 70% e até 94% em ensaios bem conduzidos (TRAN HDM et al, 2018). Porém, essa concentração foi a responsável por gerar a maior parte dos efeitos adversos relatados (ZHAO C et al, 2020), que incluem fotofobia e reações alérgicas. As doses mais baixas (0,5%, 0,1%, 0,05% 0,025% e 0,01%) também tem um efeito satisfatório no controle da progressão da miopia (CLARK TY et al, 2015; ZHAO Q, HAO Q, 2021; LOUGHMAN J, FLITCROFT DI, 2016; CUNHA CM et al, 2018).

Em um estudo duplo-mascarado, randomizado, controlado por placebo, realizado em Hong Kong, 438 crianças chinesas entre 4 a 12 anos de idade, foram designadas para receber 0,05%, 0,025% ou 0,01% de atropina. Nele os autores concluíram que 0,05%, 0,025% e 0,01% de colírio de atropina pode reduzir a progressão da miopia de uma maneira dependente da dose. Das concentrações utilizadas, a atropina a 0,05% foi mais eficaz para controlar a progressão da miopia (YAM JC et al, 2019). Além disso, um estudo de 2020 com 400 crianças míopes que receberam 0,02% e 0,01% evidenciou que a concentração de 0,02% foi mais expressiva no tratamento da miopia em comparação com a de 0,01% (FU A et al, 2020). Tais resultados corroboram para o fato de que a eficácia da atropina no controle da miopia é dose dependente, visto que seu nível de eficácia diminui conforme a concentração.

Já quando o comparativo são os efeitos adversos, nas concentrações mais baixas

eles são bem menos significativos (YAM JC et al, 2019). Na concentração de 0,01% foi analisado que a atropina quase não possui eventos adversos, apenas em alguns estudos foi retratado fotofobia, dificuldade temporária de visão de perto e reações alérgicas, conforme mostra a Tabela 1. Ademais, foi associada a melhor tolerabilidade, com efeito rebote mínimo (CHIA A et al, 2014). Um estudo de 2012 com 400 crianças relatou que a atropina 0,01% tem efeitos colaterais mínimos em comparação com a atropina a 0,1% e 0,5% e sua eficácia, apesar um pouco menor do que as outras concentrações, é comparável no controle da progressão da miopia (CHIA A et al, 2012).

Vale ressaltar que o uso do tratamento da miopia com atropina tem se mostrado satisfatório, e embora algumas outras estratégias também sejam usadas para o controle da doença, como maior tempo ao ar livre, uso de lentes específicas, ortoqueratologia, óculos bifocais, o colírio de atropina na concentração adequada tem se mostrado como um tratamento promissor na tentativa de retardar a progressão da doença. (YAM JC et al, 2019)

Houveram algumas limitações para a realização desse estudo, dentre elas a falta de informação específica para cada concentração, como por exemplo, os efeitos colaterais específicos de cada uma. Além disso, por ser um tema ainda novo, muito ainda tem que ser estudado, de modo que todos os gêneros étnicos e raciais sejam abordados nos estudos, para que todos os vieses de possíveis efeitos colaterais sejam respaldados, de modo que haja maior segurança para o seu uso e os pacientes possam ter uma melhor qualidade de vida.

CONCLUSÃO

Por fim, vale ressaltar que o tratamento com atropina se mostrou eficaz no tratamento de controle da progressão da miopia. Ainda há a necessidade de um ajuste na concentração, mas a concentração que parece ideal é a de 0,01%, que possui menor efeito colateral. O uso dessa substância parece promissor, mas muito ainda deve ser estudado para garantir a segurança plena dos usuários.

REFERÊNCIAS

Angle J, Wissmann DA. **The epidemiology of myopia**. Am J Epidemiol 1980; 111 (2): 220–228.

Avetisov E. **Myopia in children**. In Taylor D, ed. Pediatric Ophthalmology. London: Blackwell Scientific Publication, 1990; 21: 278-291.

Bremond-Gignac D. **Myopie de l'enfant [Myopia in children]**. Med Sci (Paris). 2020 Aug-Sep;36(8-9):763-768.

Chia A, et al. **Atropine for the treatment of childhood myopia: safety and efficacy of 0.5%, 0.1%, and 0.01% doses (Atropine for the Treatment of Myopia 2)**. Ophthalmology. 2012 Feb;119(2):347-54.

Chia A , Chua W-H , Wen L , *et al.* **Atropine for the treatment of childhood myopia: changes after stopping atropine 0.01%, 0.1% and 0.5%.** Am J Ophthalmol 2014;157:451–7

Chia A, Lu QS, Tan D. **Five-Year Clinical Trial on Atropine for the Treatment of Myopia 2: Myopia Control with Atropine 0.01% Eyedrops.** Ophthalmology. 2016 Feb;123(2):391-399.

Chua WH, *et al.* **Atropine for the treatment of childhood myopia.** Ophthalmology. 2006 Dec;113(12):2285-91.

Cunha CM, Correia RJB, Cunha JT. **Diminuição da progressão da miopia com atropina de 0,025%.** Rev Bras Oftalmol. 2018; 77 (2): 72-5.

Clark TY, Clark RA. **Atropine 0.01% Eyedrops Significantly Reduce the Progression of Childhood Myopia.** J Ocul Pharmacol Ther. 2015 Nov;31(9):541-545.

Fan DS, *et al.* **Topical atropine in retarding myopic progression and axial length growth in children with moderate to severe myopia: a pilot study.** Jpn J Ophthalmol. 2007 Jan-Feb;51(1):27-33.

Fu A, *et al.* **Effect of low-dose atropine on myopia progression, pupil diameter and accommodative amplitude: low-dose atropine and myopia progression.** Br J Ophthalmol. 2020 Nov;104(11):1535-1541.

Grzybowski A, *et al.* **A review on the epidemiology of myopia in school children worldwide.** BMC Ophthalmology. 2020;20(1) 7-16.

Hieda O, *et al*; ATOM-J. Study Group. **Efficacy and safety of 0.01% atropine for prevention of childhood myopia in a 2-year randomized placebo-controlled study.** Jpn J Ophthalmol. 2021 May;65(3):315-325.

Jeon GS, *et al.* **Analysis of treatment response about low-dose (0.01%) atropine eye-drops in myopic children.** Eur J Ophthalmol. 2021 Aug 16;11206721211038817.

Joachimsen L, *et al.* **A Pilot Study on the Efficacy and Safety of 0.01% Atropine in German Schoolchildren with Progressive Myopia.** Ophthalmol Ther. 2019 Sep;8(3):427-433.

Kothari M, Rathod V. **Efficacy of 1% atropine eye drops in retarding progressive axial myopia in Indian eyes.** Indian J Ophthalmol. 2017 Nov;65(11):1178-1181.

Kumaran A, Htoon HM, Tan D, Chia A. **Analysis of Changes in Refraction and Biometry of Atropine- and Placebo-Treated Eyes.** Invest Ophthalmol Vis Sci. 2015 Aug;56(9):5650- 5655

Larkin GL, *et al.* **Atropine 0.01% Eye Drops for Myopia Control in American Children: A Multiethnic Sample Across Three US Sites.** Ophthalmol Ther. 2019 Dec;8(4):589-598.

Lee JJ, *et al.* **Prevention of myopia progression with 0.05% atropine solution.** J Ocul Pharmacol Ther. 2006 Feb;22(1):41-46.

Li FF, Yam JC. **Low-Concentration Atropine Eye Drops for Myopia Progression.** Asia Pac J Ophthalmol (Phila). 2019 Sep-Oct;8(5):360-365.

Li FF, Kam KW, Zhang Y, *et al.* **Differential Effects on Ocular Biometrics by 0.05%, 0.025%, and 0.01% Atropine: Low-Concentration Atropine for Myopia Progression Study.** *Ophthalmology.* 2020 Dec;127(12):1603-1611.

Loughman J, Flitcroft DI. **The acceptability and visual impact of 0.01% atropine in a Caucasian population.** *Br J Ophthalmol.* 2016 Nov;100(11):1525-1529.

Mak CY, *et al.* **Epidemiology of myopia and prevention of myopia progression in children in East Asia: a review.** *Hong Kong Med J.* 2018 Dec;24(6):602-609

Matthijs Blankesteijn W. **Has the search for a marker of activated fibroblasts finally come to an end?** *Journal of Molecular and Cellular Cardiology.* 2015;88:120-123.

McCrann S, *et al.* **Myopia Outcome Study of Atropine in Children (MOSAIC): an investigator-led, double-masked, placebo-controlled, randomised clinical trial protocol.** *HRB Open Res.* 2019 Jul;23(2):15-27.

Morgan IG, French AN, Ashby RS, *et al.* **The epidemics of myopia: Aetiology and prevention.** *Prog Retin Eye Res.* 2018 Jan;62:134-149.

Polling JR, *et al.* **A 3-year follow-up study of atropine treatment for progressive myopia in Europeans.** *Eye (Lond).* 2020 Nov;34(11):2020-2028.

Sacchi M, Serafino M, Villani E, *et al.* **Efficacy of atropine 0.01% for the treatment of childhood myopia in European patients.** *Acta Ophthalmol.* 2019 Dec;97(8):e1136-e1140.

Sánchez-González JM, *et al.* **The Combined Effect of Low-dose Atropine with Orthokeratology in Pediatric Myopia Control: Review of the Current Treatment Status for Myopia.** *J Clin Med.* 2020 Jul 24;9(8):2371-2380.

Smith III EA. **Optical treatment strategies to slow myopia progression: Effects of the visual extent of the optical treatment zone.** *Exp Eye Res.* 2013; 114: 77-88.

Tran HDM, *et al.* **A Review of Myopia Control with Atropine.** *J Ocul Pharmacol Ther.* 2018 Jun;34(5):374-37

Wang YR, Bian HL, Wang Q. **Atropine 0.5% eyedrops for the treatment of children with low myopia: A randomized controlled trial.** *Medicine (Baltimore).* 2017 Jul;96(27):e7371

Wei S, *et al.* **Safety and Efficacy of Low-Dose Atropine Eyedrops for the Treatment of Myopia Progression in Chinese Children: A Randomized Clinical Trial.** *JAMA Ophthalmol.* 2020 Nov 1;138(11):1178-1184.

Wu PC, Yang YH, Fang PC. **The long-term results of using low-concentration atropine eye drops for controlling myopia progression in schoolchildren.** *J Ocul Pharmacol Ther.* 2011 Oct;27(5):461-466.

Yam JC, *et al.* **Low-Concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP) Study: A Randomized, Double-Blinded, Placebo-Controlled Trial of 0.05%, 0.025%, and 0.01% Atropine Eye Drops in Myopia Control.** *Ophthalmology.* 2019 Jan;126(1):113-124.

Yam JC, *et al.* **Two-Year Clinical Trial of the Low-Concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP) Study: Phase 2 Report.** Ophthalmology. 2020 Jul;127(7):910-919.

Yi S, *et al.* **Therapeutic effect of atropine 1% in children with low myopia.** J AAPOS. 2015 Oct;19(5):426-429.

Zhao Y, *et al.* **Atropine 0.01% eye drops slow myopia progression: a systematic review and Meta-analysis.** Int J Ophthalmol. 2019 Aug 18;12(8):1337-1343.

Zhao C, Cai C, Ding Q, Dai H. **Efficacy and safety of atropine to control myopia progression: a systematic review and meta-analysis.** BMC Ophthalmol. 2020 Dec 7;20(1):478-492.

Zhao Q, Hao Q. **Clinical efficacy of 0.01% atropine in retarding the progression of myopia in children.** Int Ophthalmol. 2021 Mar;41(3):1011-1017.

Zhu Q, *et al.* **Efficacy and Safety of 1% Atropine on Retardation of Moderate Myopia Progression in Chinese School Children.** Int J Med Sci. 2020 Jan 1;17(2):176-181.

A RELAÇÃO ENTRE O INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO E A ARRITMIA

Data de aceite: 01/08/2023

João Vitor de Menezes Santos

Maria Lohane Castilho de Almeida

Valberto Monteiro Nunes

Ana Letícia de Mello Lobato

Amanda Maria Costa Silva

João Neto Cruz Linhares

Beatriz de Moraes Fernandes

Paulo de Oliveira Arnaud Ferreira

Caio Daniel Monteiro Martins

Raphael Kerber Almeida

Luiza Maria de Souza Brandão

Ana Luiza Camara de Oliveira

Hilda Carla Azevedo Goes

Vanessa Ribeiro Lopes

secundários compilar os principais sinais e sintomas de IAM e arritmias cardíacas descritos na literatura; Descrever os principais métodos diagnósticos para IAM e arritmias cardíacas disponíveis na literatura; Elucidar sobre os principais fatores de riscos relacionados com IAM e arritmias cardíacas disponíveis na literatura; Ressaltar a relação entre pacientes que sofreram IAM e possuem arritmias cardíacas; Auxiliar futuros estudos acerca de IAM e arritmias cardíacas. Trata-se de um estudo qualitativo descritivo, no modelo de uma revisão integrativa da literatura. Utilizando as quatro etapas descritas propostas por Bartelmebs

PALAVRAS-CHAVE: arritmias, infarto agudo do miocárdio e cardiopatias.

INTRODUÇÃO

O coração é o órgão que tem como objetivo disponibilizar sangue para todo o organismo, e para isso ele dispõe de uma complexa e intrincada conformação elétrica e muscular, que garantem que este possa realizar suas funções (Hall, 2021). Devido ao fato de ser tão ricamente vascularizado pelas artérias coronárias e seus ramos,

RESUMO: Esse trabalho tem como objetivo principal compilar informações referentes a fisiopatologia e aspectos clínicos sobre a relação entre a arritmia e o infarto agudo do miocárdio, além disso, tem como objetivos

o coração pode ser acometido por uma patogenia comum chamada infarto agudo do miocárdio (IAM) que se caracteriza por uma interrupção do fluxo sanguíneo geralmente por um coágulo que se forma em uma artéria coronária que já estava estreitada por aterosclerose (American, 2016). A interrupção do aporte sanguíneo pode levar a morte de células musculares e células auto rítmicas, e esses danos são passíveis de originar complicações graves como insuficiência cardíaca, arritmias cardíacas e morte súbita.

Como já mencionado, o IAM seria uma condição na qual o aporte sanguíneo estaria reduzido ou cessado devido a uma obstrução no lumen de uma artéria ou ramo coronário. Existem várias causas para a ocorrência dessa doença, porém a mais comum é obstrução que ocorre por acúmulo de placas de ateroma formadas por gordura LDL (light density lipoprotein) em certas regiões das artérias, iniciando eventos inflamatórios que geram grandes coágulos que caracterizam o desenrolar da doença isquêmica (American, 2016).

As células auto rítmicas são importantes porque garantem a contração regular e coordenada das câmaras cardíacas, mantendo assim o bombeamento eficiente do sangue para o corpo. Qualquer disfunção nas células auto rítmicas pode levar a distúrbios do ritmo cardíaco conhecidos como arritmias que podem se manifestar como bradicardia, taquicardia, fibrilação atrial ou ventricular, entre outros (Amsterdam, 2014).

A geração do estímulo elétrico pelas células auto rítmicas no nó sinoatrial causa a contração dos átrios esquerdo e direito, juntamente a isso ocorre a condução desse estímulo pelos feixes intermodais até o nó atrioventricular, em seguida o estímulo segue para o feixe de His, o qual se divide em ramos esquerdo e direito do feixe de His e por fim percorre as fibras de purkinje realizando a despolarização dos ventrículos esquerdo e direito (Hal, 2021).

Essas estruturas responsáveis pelo estímulo elétrico do coração são irrigadas por alguns ramos das artérias coronárias, como exemplo, o nó sinoatrial é irrigado por um ramo da artéria coronária direita chamado ramo do nó sinoatrial onde, em caso de obstrução, o aporte de nutrientes e oxigênio será reduzido, causando a morte do tecido, assim tem-se um IAM que se não for tratado com urgência poderá evoluir com a morte da região responsável pela principal geração de impulsos elétricos e o paciente poderá desenvolver uma arritmia cardíaca (Corrigendum, 2019).

Existem ainda muitas outras causas de arritmias cardíacas como o consumo excessivo de álcool e drogas estimulantes³ ou distúrbios eletrolíticos, porém este trabalho visa destacar a íntima relação existente entre essa doença e o IAM (Corrigendum, 2019).

OBJETIVO GERAL

- Compilar informações referentes a fisiopatologia e aspectos clínicos sobre a relação entre a arritmia e o infarto agudo do miocárdio.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Compilar os principais sinais e sintomas de IAM e arritmias cardíacas descritos na literatura.
- Descrever os principais métodos diagnósticos para IAM e arritmias cardíacas disponíveis na literatura.
- Elucidar sobre os principais fatores de riscos relacionados com IAM e arritmias cardíacas disponíveis na literatura.
- Auxiliar futuros estudos acerca de IAM e arritmias cardíacas.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo qualitativo descritivo, no modelo de uma revisão integrativa da literatura. Utilizando as quatro etapas descritas propostas por Bartelmebs (2013), sendo estas: fase exploratória, para a definição das unidades de análise, identificando as medidas iniciais e os eleitos chaves; delimitação do foco do estudo, com o intuito de explorar apenas um ângulo do fenômeno; análise sistemática dos dados, sendo nesta etapa a organização dos dados coletados; por fim, faz-se a elaboração do relatório, com a complicação e o refinamento de todos os pontos-chaves do estudo. Como critérios de inclusão para o estudo, foi-se delimitado: trabalhos publicados nos últimos cinco anos (2018-2023), disponíveis de forma integral e gratuita nas bases de dados Scielo, Pubmed, Lilacs ou Periódico Capes, nos idiomas português ou inglês, relacionados aos Descritores em Ciências da Saúde (DECS) arritmias, infarto agudo do miocárdio e cardiopatias.

RESULTADOS

Diagnostico

O diagnóstico do IAM pode ser realizado por meio de exames solicitados após a avaliação física do paciente, juntamente com a anamnese, sendo mais comumente utilizado o eletrocardiograma por se tratar de uma avaliação cardiológica rápida, de baixo custo e pouco invasiva (Dotta et al., 2022). Esse exame utiliza como método a demonstração gráfica da atividade elétrica do coração pelo tempo, mensurando através da colocação de eletrodos em pontos específicos (Dotta et al., 2018). Sendo um meio de observar as ondas específicas P, Q, S, T e U, que indicam eventos elétricos durante o batimento cardíaco, representando a contração atrial e o bombeamento de sangue para os ventrículos (Smith et al., 2018).

Epidemiologia

No âmbito da epidemiologia, a partir de um estudo realizado por Dias (2021), no Brasil a faixa etária mais acometida foi entre 50 a 79 anos, representando 76,20%, além de ter a menor faixa etária aqueles com menos de 19 anos, representando 0,46%. Além disso, o sexo masculino foi o mais afetado, com uma taxa de 55,47% com uma taxa de mortalidade de 3,47%, no entanto, o sexo feminino demonstrou uma taxa de 4,39.

Fatores de risco

Para a realização de ações de profilaxias das doenças cardiovasculares, faz-se necessário compreender os fatores de risco que implicam no desenvolvimento ou piora nesse quadro. Assim, os hábitos de vida prejudiciais à saúde, sendo o estilo de vida sedentário, combinado a uma má alimentação. Além disso, os principais fatores relatados na literatura são: homens com mais de 45 anos e mulheres com mais de 55 anos, tabagismo, hipercolesterolemia, hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, obesidade e estresse (Silva, 2020).

Sinais e sintomas

De acordo com uma pesquisa realizada por Passinho (2022), os principais sinais e sintomas encontrados em pacientes que estão passando pelo processo de IAM, são: angina de peito, pressão ou pontada no retrosterno, estertores pulmonares, presença de terceira bulha cardíaca, congestão pulmonar, disfunção ventricular sistólica, edema agudo de pulmão, taquicardia ou bradicardia, palpitação, angina epigástrica, angina mandibular, sensação de calor, dor nas costas, sudorese, parada cardiorrespiratória, queda, tontura, tremores, náusea e vômito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, pôde-se compreender as necessidades de estudos que demonstram os principais aspectos do infarto agudo do miocárdio para auxiliar no entendimento dos profissionais de saúde, para a capacitação durante o manejo destas situações. Além disso, novos trabalhos sobre a temática, que demonstram por meio de pesquisas qualitativas sobre os principais aspectos. Por fim, faz-se necessário programas de promoção em saúde para mitigar o alto índice de prevalência dentro da sociedade brasileira, sendo realizado por meio do entendimento dos indicadores de saúde que foram analisados.

REFERÊNCIAS

American Heart Association. About Heart Attacks [Internet]. www.heart.org. 2016. Available

Amsterdam, E. A., Wenger, N. K., Brindis, R. G., Casey, D. E., Ganiats, T. G., Holmes, D. R., ... & Smith, S. C. (2014). 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with non ST-elevation acute coronary syndromes: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*, 130(25), 2354-2394. doi: 10.1161/CIR.0000000000000133

Corrigendum to: Gorennek B, et al. Cardiac arrhythmias in acute coronary syndromes: position paper from the joint EHRA, ACCA, and EAPCI task force. *EP Europace*. 2019 Aug 29;21(10):1518–8.

DIAS, Juliana Lopes et al. Análise epidemiológica de infarto agudo do miocárdio e outras doenças isquêmicas do coração no Brasil nos últimos 10 anos. **Revista de Saúde**, v. 13, n. 1, p. 73-77, 2022.

DOTTA, Gabriel et al. Regional QT interval dispersion as an early predictor of reperfusion in patients with acute myocardial infarction after fibrinolytic therapy. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 112, p. 20-29, 2018.

Hall JE, Hall ME, Hall J. Guyton and Hall textbook of medical physiology. Philadelphia, Pa: Elsevier; 2021.

PASSINHO, Renata Soares et al. Sinais, sintomas e complicações do infarto agudo do miocárdio. **Rev. enferm. UFPE on line**, p. 247-264, 2018.

SILVA, Katheryne Suellen Cavalcante et al. Emergência cardiológica: principais fatores de risco para infarto agudo do miocárdio. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 11252-11263, 2020.

SMITH, Vinayak et al. A systematic review of cardiac time intervals utilising non-invasive fetal electrocardiogram in normal fetuses. **BMC pregnancy and childbirth**, v. 18, p. 1-15, 2018.

BIOLOGICAL EVALUATION OF MITO-SG1 AS A POTENT CYTOTOXIC AGENT IN THE TREATMENT OF GASTRIC CANCER

Data de aceite: 01/08/2023

Giovanni A. Lineros-Franco

Translational Biomedical Research Group,
Fundación Cardiovascular de Colombia,
Floridablanca, Colombia.
Graduate Program in Biomedical
Sciences, Faculty of Health, Universidad
del Valle, Cali, Colombia.

Yenny Bueno-Duarte

Translational Biomedical Research Group,
Fundación Cardiovascular de Colombia,
Floridablanca, Colombia.

Julio Montoya-Villegas

Graduate Program in Biomedical
Sciences, Faculty of Health, Universidad
del Valle, Cali, Colombia.

Micael Hardy

Aix Marseille University, CNRS, ICR,
SREP Team, Marseille, France.

Olivier Ouari

Aix Marseille University, CNRS, ICR,
SREP Team, Marseille, France.

Marcos Lopez

Chemistry Department, University of
Puerto Rico-Humacao, Puerto Rico

Sandra Sanabria

Translational Biomedical Research Group,
Fundación Cardiovascular de Colombia,
Floridablanca, Colombia.
Graduate Program in Biomedical
Sciences, Faculty of Health, Universidad
del Valle, Cali, Colombia.
Innovation and Technological Development
Directorate. Fundación Cardiovascular de
Colombia, Floridablanca, Colombia.
Tissue Bank Scientific Technical
Directorate. Fundación Cardiovascular de
Colombia, Floridablanca, Colombia.

ABSTRACT: Gastric cancer (CG) ranks third in cancer deaths and fifth in new cases each year in the world. In Colombia, CG has reached first place in deaths and third place in new cases each year. Recent studies have reported factors that lead to its development, great genetic variety, high concentration of reactive oxygen species (ROS), hyperpolarization of the membrane, lower oxygen consumption, and greater glycolysis compared to healthy gastric epithelial cells; in addition, mitochondrial dysfunction that promotes cell migration and accelerates invasion through ROS. New compounds called “mito-compounds” have

been designed to act on these factors to induce cell death by apoptosis. Mito-SG1 is a mito-compound that showed antitumor effects in triple-negative breast cancer. We evaluated Mito-SG1 in AGS (adherent CG cell line) and KATO III (semi-adherent CG cell line). Mito-SG1 inhibited cell growth, induced a concentration-dependent change in mitochondrial membrane potential ($\Delta\psi_m$), and increased ROS production. It was seen in real time that Mito-SG1 significantly decreased mitochondrial bioenergetics of AGS and KATO III in a dose-time-dependent manner. Mito-SG1 induced cell death by intrinsic apoptosis. Mito-SG1 may be an alternative in the treatment of CG and may be used concomitantly with 5-Fluorouracil (5-FU) and Sorafenib.

KEYWORDS: Mito-SG1, Gastric Cancer, Mitochondria, Selective Treatment

1 | INTRODUCTION

CG is one of the leading causes of death in the world every year. GLOBOCAN reported that in 2020 Was 1.089.103 new cases and 768,793 deaths from CG, ranking fifth in incidence and fourth in mortality, respectively. Asia is the region with the highest incidence (819,944) and mortality (575,206) by CG each year; while Latin America and the Caribbean rank third in both incidence (67,617) and mortality (53,392) each year. In Colombia, GC ranked fourth in incidence with 8,214 new cases, and first in mortality with 6,451 cases (Sung et al., 2021). Early detection of CG is essential to perform surgery as a first-line treatment; this is difficult because CG is usually asymptomatic until advanced stages are reached (Refolo, Lotesoriere, Lolli, Messa, & D'Alessandro, 2020). Treatment with the highest 5-year survival rate is surgical resection with chemotherapy which reaches 40%; the percentage varies according to the stage (Tan et al., 2020). In advanced stages, the treatment that includes surgery and the use of adjuvants such as chemotherapy, radiotherapy, or immunotherapy, has a 5-year global survival rate of less than 10% (Gonzalez-Hormazabal et al., 2019). This one is worse in individuals with advanced CG with a median survival of ~1 year. Poor prognosis is often explained by a lack of biomarkers, early diagnoses, and effective treatments. Numerous Studies have shown that these cells have higher glucose consumption than non-tumor cells even in the presence of oxygen and with biochemically active mitochondria, "Warburg effect" (Galluzzi et al., 2010). Vander Heiden et al, propose that tumor cell uses glucose as a carbon source in anabolic processes necessary for cell proliferation and synthesis of biomolecules used in multiple functions (Battogtokh, G., Cho, Y. Y., Lee, J. Y., Lee, H. S., & Kang, 2018; Neuzil, Dong, Rohlena, Truksa, & Ralph, n.d.). ROS dynamically influences the tumor microenvironment; Despite playing a fundamental role in healthy cellular metabolic processes, high concentrations can increase tumorigenesis or lead to apoptosis (W Y Hung et al., 2012; Shen et al., 2014). The mitochondrial membrane of tumor cells has been reported to be hyperpolarized (-140 mV to -180 mV) (Cheng et al., 2011; Cunniff et al., 2014). This was corroborated in human gastric cancer cell lines (AGS) with high concentrations of Ca^{2+} (Kalyanaraman, 2017). Search for successful and novel therapies that inhibited some of the factors discussed above allowed

the development of drugs with the mitochondrial activity called mitochondrial compounds that have shown selective toxicity against tumor cells due to $\Delta\psi_m$. These compounds are synthesized bound to the triphenylphosphine cation (TPP⁺) by a 10-carbon aliphatic side chain that helps their orientation and accumulation within the mitochondrial matrix (Herzig & Shaw, 2018; Lee, Jung, Jung, Heo, & Jeong, 2016; Pauligk et al., 2017; Vlq, Ri, Lgdwlyh, Ri, & Santos, 2012). Mito-SG1 is a linear nitroxide (SG1 [(N-tert-butyl-N-[1-diethylphosphono-(2,2-dimethylpropyl)]] conjugated to TPP⁺). Nitroxides mimic superoxide dismutase (SOD); have the potential to scavenge reactive free radicals and inhibit ROS-producing mechanisms such as Fenton and Haber-Weiss reactions (KIM, MIN, & LEE, 2020); They decrease survival signaling and induce apoptosis. Studies *in vitro* in triple-negative breast cancer and liver showed that Mito-SG1 at the maximum mean inhibitory concentration (IC₅₀) micromolar affected mitochondrial bioenergetics, colony formation, proliferation, and migration, demonstrating selective cytotoxic effects (Vlq et al., 2012). There are no studies that explain the mechanisms of Mito-SG1 activity in CG. Considering the hyperpolarization of the mitochondrial membrane showed in CG, it is expected that Mito-SG1 inhibiting their bioenergetics, with possible effects on MAPK pathways, PPAR γ and PI3K/Akt, and that produces cell death by apoptosis.

2 | MATERIALS AND METHODS

2.1 Cell culture

Cell lines were bought from American Type Culture Collection (ATCC) (Manassas, USA). HPSEC was maintained with a Complete Human Epithelial Cell Medium/w-500 mL kit (Cell Biologics, Cat#H6621), AGS remained in Ham's F-12 Kaighn's Modification (Caisson, Ref: HFP06-50LT) and KATO III remained in Medium Modified from Dulbecco de Iscove's (Caisson, Ref: IMP03-50LT) supplemented with Fetal Bovine Serum (SFB) 10% (Biowest, Material: S181B-500), sodium bicarbonate 1.5 g/L and antibiotics (100 U/ml of penicillin and streptomycin) at 37°C and 5% CO₂.

2.2 MTT cytotoxicity test

MTT (3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide) (Mosmann, 1983) was used to evaluate the cytotoxicity of Mito-SG1, SG1, and TPP⁺. Cells were seeded into 96-well plates as follows: HPSEC (4 x 10⁴ cells/well), AGS (1,5 x 10⁴ cells/well), and KATO III (5 x 10⁴ cells/well); incubated overnight, and then treated with Mito-SG1, SG1, and TPP⁺ (0.1, 0.3; 1; 3, 10, and 30 μ M) for 24, 48, and 72 h in individual trials. The culture medium was then removed from each well and 100 mL of fresh media supplemented with MTT (50 mg/mL) was added; plates were covered with aluminum foil and incubated for 2 h at 37°C and 5% CO₂. Then, MTT was removed and 100 μ L of DMSO was added, the plate

was left stirring for 20 minutes. Absorbance reading was performed in the Varioskan Flash Spectral Scan (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA) plate reader at ($\lambda=595$ nm).

2.3 Colony formation test

Cells were seeded in plates of 6 wells, HPSEC (3×10^2 cells/well), AGS (4×10^2 cells/well), and KATO III (5×10^2 cells/well) were cultured for 24 h in 1.5 mL of culture medium at 37°C and 5% CO₂. KATO III, being semi-adherent, foresaw the planting, a process of preparation of sterile wells was conducted with 2 mL of gelatin-based coating solution (Cell Biologics, Catalog No. 6950) for 2 minutes so that cells adhere to the plaque and prevent their loss in culture medium changes and washes. 24 h after incubation, all cell lines were removed from the culture medium to apply Mito-SG1, SG1, and TPP⁺ (0.1, 0.3; 1; 3; 10 and 30 μ M) for 24 h; in KATO III, Prior, culture dish was centrifuged at 900 g for 5 minutes. Then, a change of culture medium is made by fresh culture medium, 3 days later process is repeated until reaches at least 50 cells in the colonies (9 days). Wells were washed 3 times with preheated phosphate-buffered saline (PBS) and stained with 4% violet- paraformaldehyde crystal solution for 30 min. Cells were washed with type II water; when wells were dry, colonies were counted in the VersaDoc™ equipment with QUANTITY ONE software. Colony formation efficiency (CF) and survival fraction (FS) were calculated (Annex 4).

2.4 Detection of cell death with SYTOX® Green assay

Cell death assessment was performed in real-time with SYTOX® Green (Invitrogen) probe. Cells were seeded in black plates of 96 wells, HPSEC (4×10^4 cells/well), AGS (1.5×10^4 cells/well), and KATO III (5×10^4 cells/well) at 37°C and 5% CO₂. After 24 h of incubation, cultures were treated for 24 h with different concentrations of Mito-SG1 (0.1; 0.3; 1; 3; 10, and 30 μ M) in the presence and absence of SYTOX® Green; They were prepared for AGS and KATO III (0.5 μ M) and HPSEC (0.75 μ M). TRITON 100X was used as a positive control of cell death. Some wells were used as a control with SYTOX® Green and others without any treatment as a control of the assay. Immediately, fluorescence was measured in the plate reader ($\lambda_{abs}/\lambda_{emi}=504/523$ nm). Fluorescence measurement was performed for 24 h, first 2 h, reading was made every 15 minutes, next hour was done every 30 minutes, then it was done every hour until reaching 6 h, from this moment it was done every 6 h. Plates were kept at 37°C and 5% CO₂; were only removed from the incubator for reading.

2.5 Cell migration assay (Wound Healing)

AGS (1.5×10^4 cells/well) was sown in plates of 24 wells and incubated at 37°C and 5% CO₂ until reaching 100% confluence; Then, a wound was made in a straight line in

the monolayer with a yellow pipette tip; wells were flushed three times with preheated PBS to remove floating cells. Cells were then treated with Mito-SG1 (0.5; 1 and 1.5 μM), and the culture medium was changed every 24 h with a fresh treatment-free medium to remove floating cells. The trial ended when the wound closed in the control wells. Images were taken (0, 24, 48, and 72 h) after the wound was performed (Annex 5). Images were analyzed with the free software T-Scratch (www.cse-lab.ethz.ch/software.html)

2.6 Evaluation of apoptosis

AGS and KATO III were treated with Mito-SG1 (2 and 3 μM) for a period of 48 h in 100 mm Petri dishes, apoptosis/necrosis detection kit (Abcam) was used. After collecting cells, they were stained with Apoxin Green, 7-AAD, and violet CytoCalcein 450 for 60 min in total darkness; cells (5×10^5 cells/mL) were analyzed in the flow cytometer FACSCanto II (Becton Dickinson, Heidelberg, Germany).

2.7 Evaluation of mitochondrial transmembrane potential ($\Delta\psi\text{m}$) (TMRE)

HPSEC (4×10^4 cells/well), AGS (1.5×10^4 cells/well), and KATO III (5×10^4 cells/well) were planted in black plates 96 flat-bottomed wells, treated with Mito-SG1 (0.5, 1 and 2 μM) for 24 h at 37°C and 5% CO_2 . The culture medium was removed, and two washes were carefully performed with tempered PBS, 100 μL of TMRE solution (800 nM) was added and incubated for 30 minutes; the positive control was FCCP (30 μM). Fluorescence was measured in the plate reader ($\lambda_{\text{abs}}/\lambda_{\text{emi}}=488/575$ nm).

2.8 Evaluation of Caspase Activity 3/7

AGS and KATO III were treated with Mito-SG1 (1 and 2 μM) for 48 h in an incubator at 37°C and 5% CO_2 . Cells were labeled with a caspase 3/7 kit (C10427, Thermo Fisher Scientific). Trypsinized cells were collected and green detection reagent CellEvent™ Caspase-3/7 was added and incubated for 30 min at 37°C in total darkness. Caspase activity was analyzed in the FACSCanto II flow cytometer (Becton Dickinson, Heidelberg, Germany).

2.9 Cytochrome c release assay

AGS and KATO III were treated with Mito-SG1 (2 μM), and Mitochondria Isolation Kit for cultured cells (Pierce) was used according to the manufacturer's instructions. Isolated cells and mitochondria were lysed in iced lysis RIPA buffer (Tris-HCl (25 mM), NaCl (150 mM), NP40 (1% (w/v), sodium deoxycholate (1% (w/v)), SDS (0.1% (w/v)), sodium

orthovanadate (1 mM), sodium fluoride (3 mM), and protease inhibitor cocktail (50 mM) (Amresco). Protein concentration was measured with Pierce™ BCA assay (Thermo Fisher Scientific, Rockford, IL 61101, USA) 18 µg of protein was loaded into a 14% SDS-PAGE and transferred to a polyvinylidene difluoride membrane. Membranes were probed with specific antibodies to β-actin (SC-8432), cytochrome c (D18C7), and COX IV (3E11) and bought from Cell Signaling Technology (Beverly, MA). As a secondary antibody was used goat anti-rabbit IgG-HRP (A02208). Protein quantification was performed using Image J (www.rsb.info.nih.gov). Densitometry reading of bands was normalized according to actin expression. Primary antibodies were added for 16 h at 4°C and secondary antibodies for 1 h at 24°C. Antibody binding with SuperSignal™ West Pico Chemiluminescent Substrate (Pierce) was detected.

2.10 Apoptosis Detection (TUNEL)

Apoptotic cells were detected using APO-BrdU TUNEL (Invitrogen) assay kit. AGS and KATO III were collected 48 h after treatment with Mito-SG1 (2 and 3 µM) and at once fixed to 1% paraformaldehyde. Cells were incubated in DNA labeling solution (TdT and BrdUTP) for 3 h at 37°C, washed, and incubated with labeled Alexa Fluor 488 anti-BrdU antibodies for 30 min at room temperature. Cells were then analyzed by the FACSCanto II flow cytometer (Becton Dickinson, Heidelberg, Germany).

2.11 Evaluation of cell signaling pathways

AGS and KATO III were treated with Mito-SG1 (2 µM) for 24 h at 37°C. Isolated cells and mitochondria were lysed in icy lysis RIPA buffer (Tris-HCl (25 mM), NaCl (150 mM), NP40 (1% (w/v)), sodium deoxycholate (1% (w/v)), SDS (0.1% (w/v)), sodium orthovanadate (1 mM), sodium fluoride (3 mM), and protease inhibitor cocktail (50 mM) (Amresco). Protein lysates were centrifuged at 15000 g for 15 min at 4°C to remove insoluble material; protein concentration was decided by Pierce™ BCA assay (Thermo Fisher Scientific, Rockford, IL 61101, USA). Proteins were separated in SDS-PAGE and transferred to a polyvinylidene difluoride membrane. Membranes were probed with specific antibodies against β-actin, p-AMPK (40H9), B-Raf (55C6), PPAR-γ (81B8), MEK 1/2 (47E6), p-MEK 1/2 (41G9), c- Raf (9422), Ras (27H5), Erk 1/2 (137F5), p-Erk 1/2 (197G2), p-LKB1 (C67A3), KLB1 (D60C5), p-ACC (3661), p-AKT (D9E), p-PI3K (4228) purchased from Cell Signaling Technology (Beverly, MA). Anti-rabbit Goat probe IgG-HRP (A02208) was used as a secondary antibody. Signals were evaluated using SuperSignal™ West Pico Chemiluminescent Substrate (Pierce) (Annex 24).

2.12 Mitochondrial Superoxide Evaluation, (Mito-SOXTM Red)

Cell cultures trypsinized when confluence reached 70 to 80%. Cell density and ideal concentrations of Mito-SOX™ Red (Invitrogen, Creek Road, Eugene, USA) probe were decided. O₂⁻ production was measured with Mito-SOX™ Red. AGS (1,5 x 10⁴ cells/well) and KATO III (5 x 10⁴ cells/well) were grown in 96-well black plates at 37°C and 5% CO₂. They were treated with Mito-SG1 (1, 2, 3, and 5 µM) for 48 h. The medium was then removed from wells and a Mito-SOXTM Red (4 µM) solution was added and incubated for 30 min at 37°C, then gently washed three times with PBS. Immediately, fluorescence was measured in the plate reader ($\lambda_{abs}/\lambda_{emi}$ =510/580 nm).

2.13 Evaluation of Hydrogen Peroxide, (Amplex red)

AGS (1,5 x 10⁴ cells/well) and KATO III (5 x 10⁴ cells/well) were cultured in 96-well black plates at 37°C and 5% CO₂, treated with Mito-SG1 (1, 2 and 3 µM) for 24h, then washed once with PBS and incubated in Amplex Red (100 µM) and HRP 0.25 (U/mL) solution prepared in PBS. After 30 min, fluorescence was measured in the plate reader ($\lambda_{abs}/\lambda_{emi}$ =540/580 nm). H₂O₂ formation was quantified using a standard curve of known H₂O₂ concentrations.

2.14 Superoxide Dismutase (SOD) Evaluation

SOD was measured with Trevigen, Inc. Superoxide Dismutase Kit (Gaithersburg, MD, USA). Protein extract was used to assess total SOD activity. SOD reaction buffer was mixed with Xanthine solution followed by a solution of Nitro Blue Tetrazolium (NBT). Proteins were isolated 24 h after treatment with Mito-SG1 (2 and 3 µM), and absorbance was set to zero at (λ =550 nm). Then, Xanthine oxidase solution was added, and readings were taken at (λ =550 nm) on a Multiskan go spectrophotometer (Thermo Scientific) every 30 s for 5 min. Total SOD activity was calculated based on the manufacturer's formula.

2.15 Evaluation of affection on mitochondrial bioenergetics

The effect of Mito-SG1 on mitochondrial bioenergetics of cells was evaluated in real-time with a Seahorse XFe24 analyzer (Seahorse Bioscience, North Billerica, MA, USA). Measurements were normalized to protein content using the Bradford method.

- ***Mito Stress Test***

Mito Stress Test evaluates the effect produced by the drug of interest on integrated cellular oxygen consumption rate (OCR). Using mitochondrial inhibitors, basal respiration, maximal respiration, ATP production, proton leakage, reserve capacity, and non-mitochondrial respiration were evaluated in pretreated and untreated cells. Cells were seeded in 100 µL

of solution in Seahorse XFe24 plates from 24 wells, HPSEC (5×10^4 cells/well), AGS (7×10^4 cells/well), and KATO III (6×10^4 cells/well) at 37°C and 5% CO₂. Four wells were used as control according to supplier protocol. Cells were incubated at 37°C and 5% CO₂ until they adhered to the plate. For KATO III, the plate was first centrifuged at 1000 g for 5 min, processes that are repeated each time the medium is removed to prevent cell loss. Cells were treated with Mito-SG1 (0.5; 1 and 2 µM) in 150 µL which is gently added to each well to complete a final volume of 250 µL (This procedure is the same for all bioenergetic tests). After 24 hours of incubation, wells were washed following the supplier's protocol, 200 µL of the medium was removed from each well, then 600 µL of SFB-free Seahorse DMEM medium, and sodium bicarbonate was added, supplemented with glucose (25 mM), pyruvate (1mM) and glutamine (2 mM), and pH adjusted to 7.4. Then, 600 µL of the medium was removed from each well, and the same volume of fresh medium was added to them, this volume was removed once again, and 450 µL of the medium was added to complete 500 µL of the final volume. The plate was left for 45 minutes at 37°C free of CO₂. During this time, inhibitors of mitochondrial complexes were prepared and deposited in the cartridge ports as follows: 75 µL of Oligomycin (1.25 µM) in ports A, 75 µL of FCCP (0.5 µM) in ports B, and 75 µL of Rotenone/Antimycin A (1.0 µM) in ports C. Inhibitors are added to wells sequentially by previously programmed equipment.

- **Phenotype assay**

This assay is used to evaluate the pharmacological effect on OCR and extracellular acidification rate (ECAR) of cells. Results are indicators of mitochondrial respiration and glycolysis at baseline and stress; These values are used to report cellular energy metabolism, basal phenotype, stressed phenotype, and metabolic potential. The procedure is the same as that performed with Mito Stress Test.

- **Glycolytic Rate Assay**

This assay evaluates cellular aerobic glycolysis by measuring RCT at baseline and compensatory glycolysis after mitochondrial inhibition. Basal glycolysis, basal proton efflux rate, compensation glycolysis, and post-2-DG acidification were evaluated. After 24 h of treatment with Mito-SG1 (0.5; 1 and 2 µM) at 37°C and 5% CO₂, first washing was carried out and the plate is taken to the CO₂-free incubator for 45 minutes, during this period inhibitors were prepared, in ports A of the cartridge was deposited 75 µL of glycolysis inhibitor 2-DG (50 mM), and in ports B 75 µL of Rotenone/Antimycin A (1 µM). Then, a second wash was performed and 475 µL of DMEM medium was gently added completing a final volume of 525 µL and taken to the equipment.

- **Mito Fuel Test)**

This assay evaluates the dependence, flexibility, and ability of cells to try to counteract affectation produced by Mito-SG1 (0.5 µM) in a final volume of 250 µL into the well. After 24

h of incubation at 37°C and 5% CO₂, washes were performed with Seahorse DMEM medium free of SFB and sodium bicarbonate, supplemented with glucose (10 mM), pyruvate (1 mM) and glutamine (2 mM) and pH adjusted to 7.4. Inhibitors were prepared according to a metabolic pathway to be evaluated, e.g., glutamine inhibition, a volume of 56 µL BPTES (3 µM) was prepared, and a mixture was prepared with those of other inhibitors in a volume of 62 µL Etomoxir (4 µM)/UK-5099 (2 µM).

2.16 Evaluation of synergy between (Mito-SG1 and antitumor drugs used in the treatment of CG)

The effect of treatments prepared equimolarly between Mito-SG1 and GC antitumor drugs (Doxorubicin (DXR), Sorafenib, and 5-FU) was evaluated 48 h later with MTT. Dose-response curves and synergy were calculated based on the Chou Talalay method with CALCUSYN software.

2.17 Statistical analysis

Trials were conducted in triplicate independent trials; results were analyzed and expressed as the standard error of the mean (SEM). Analysis of variance (one-way ANOVA) and Tukey's test were performed. All graphics were designed in GraphPad Prism 8.0

3 | RESULTS

3.1 Mito-SG1 inhibits cell viability and induces cell death in AGS and KATO III

Mito-SG1 (0.1, 0.3; 1; 3; 10 and 30 µM) affected cell viability in a dose-time-dependent manner, IC₅₀ at 24, 48 and 72 h in AGS were (3.35; 1.29 and 0.76 µM) respectively, IC₅₀ in HPSEC were (2.88; 1.75 and 1.71 µM) respectively, and in KATO III, the IC₅₀ at 48 and 72 h were (1.52 and 0.48 µM) respectively (Figure 1A). Mito-SG1 at 24 h mainly affected HPSEC, but, at 48 and 72 h the effect was greater in AGS and KATO III. SG1 did not affect any cell lines. TPP⁺ (30 µM) affected cell lines significantly, with a concentration higher than IC₅₀ of Mito-SG1 in cell lines (Figure 1B). Colony formation assay showed that SG1 and TPP⁺ did not affect cell lines (Figure 1C). Mito-SG1 strongly affected AGS (IC₅₀ = 1.7 µM), compared to KATO III (56.78 µM). Involvement in HPSEC (IC₅₀ = 31.8 µM) was ~30 times lower than in AGS, contrary to that seen with MTT (Figure 1D). SYTOX® Green showed that Mito-SG1 (1; 3; 10 and 30 µM) significantly affected AGS in a dose-dependent manner proving that KATO III is more resistant to treatments during the first 24 h (Figure 1E). Wound healing trial in AGS showed that Mito-SG1 (0.5; 1 and 1.5 µM) has a significant dose-time dependent effect on metastasis (Figure 1F).

3.2 Mito-SG1 strongly affects mitochondrial integrity in AGS and KATO III leading to cell death by apoptosis.

Mito-SG1 (1 and 2 μM) led to mitochondrial membrane depolarization significantly in a dose-dependent manner in AGS and KATO III (Figure 2A). Amplex Red probe showed that Mito-SG1 (3 μM) produced a significantly reduced concentration of H_2O_2 in KATO III in a dose-dependent manner; no significant differences were seen in AGS although there was involvement of $\Delta\psi\text{m}$ (Figure 2B). Mito-SG1 (2, 3, and 5 μM) significantly affected dose-dependent $\text{O}_2^{\cdot-}$ production (Annex 7) in AGS, but not in KATO III, as seen at H_2O_2 levels (Figure 2C). To corroborate these effects on ROS, we evaluated whether there were changes in SOD concentration. Mito-SG1 (2 and 3 μM) significantly increased SOD activity in a dose-dependent manner in KATO III; in AGS an increase was seen with Mito-SG1 (3 μM), an unexpected result concerning the evaluation of ROS with Mito-SG1 (3 μM) (Figure 2D). Apoptin stain showed that Mito-SG1 (1 and 2 μM) for 48 h in AGS increased the percentage of apoptotic cells significantly in a dose-dependent manner concerning the control by up to 8 times, while in KATO III the increase was 2 times greater to the control (Figure 2E). Western Blot analysis showed that Mito-SG1 (2 μM) in KATO III increased cytochrome c release by up to ~225% (Figure 2F). Flow cytometry showed that Mito-SG1 (1 and 2 μM) for 48 h in AGS significantly increased dose-dependent levels to 95% presence of caspases 3/7. In KATO III Mito-SG1 (2 μM) significantly increased levels in a dose-dependent manner to 35% (Figure 2G). Based on the above results, it is hypothesized that Mito-SG1 generated cell death through apoptosis. With the TUNEL probe, it was seen that Mito-SG1 (2 μM) for 48 h in AGS apoptosis occurred in ~45% of cells and KATO III, Mito-SG1 (2 and 3 μM) produced apoptosis in ~70% (Figure 2H). Results supplied important evidence that Mito-SG1 may be driving AGS and KATO III cells toward apoptosis via an intrinsic pathway.

3.3 Mito-SG1 induced AMPK activation and AKT suppression in AGS and KATO III

Evaluation of the effect of Mito-SG1 (2 μM) on the expression of signaling pathway proteins in AGS and KATO III showed significant differences.

- **Ras/BRAF/CRAF/MEK/ERK Evaluation:**

In AGS an increase in the expression of Ras~30%, BRAF~35%, and CRAF~80% was seen; in KATO III, a significant increase in the expression of p-MEK/MEK ratio was seen by ~290% (Figure 3A).

- **Evaluation of LKB1/AMPK/ACC pathway:**

In AGS, an increase in the expression of the p-AMPK/AMPK ratio was seen by ~160%; in KATO III, the expression of the p-ACC/ACC ratio was increased by ~40%. It is important to emphasize that it was seen that treatment in this cell line produced an increase

in expression that was not significant in AMPK, perhaps by trying to counteract the stress of treatment (Figure 3B).

- **Evaluation of PI3K/Akt pathway:**

In AGS a non-significant increase in the expression of PI3K/Akt was seen, this may be an indicator that cells tried to respond to treatment as a form of resistance through this pathway. In KATO III, a non-significant reduction in p-Akt/Akt was seen that may have influenced the inability of cells to avoid apoptosis (Figure 3C).

- **Evaluation of PPAR- γ pathway:**

In KATO III it reduced PPAR- γ expression by ~70%. Reduction in PPAR- γ expression may be related to the activity of Mito-SG1 on the MAPK pathway and low response by the cell despite a non-significant increase in AMPK expression. (Figure 3D).

3.4 Mito-SG1 affects mitochondrial bioenergetics in AGS and KATO III

Mito-SG1 (0.5; 1 and 2 μ M) reduced OCR, ATP production, maximal respiratory capacity, respiratory reserve capacity, and non-mitochondrial respiration significantly in a dose- dependent manner and only affected electron leakage with the highest concentration. AGS was the most affected. In KATO III there was no involvement in proton leakage and HPSEC non-mitochondrial respiration was not affected (Figure 4A). Mito-SG1 (0.5; 1 and 2 μ M) in AGS and Mito-SG1 (1 and 2 μ M) in HPSEC increased the values of basal glycolysis, basal electron flow rate, and compensatory glycolysis not significantly, while in KATO III Mito-SG1 (0.5; 1 and 2 μ M) reduced them (Figure 4B). Treatments significantly affected the OCR in a dose-dependent manner and metabolic potential mainly in AGS (Figure 4C). It was seen under stress conditions AGS and KATO III depend mainly on mitochondrial metabolism. Mito-SG1 (0.5 μ M) caused greater mitochondrial disruption in AGS, and energy requirements were met by glycolysis. Mito-SG1 caused a significant change in glutamine dependence and to a lesser degree in dependence on fatty acids as carbon sources for oxidative phosphorylation. A significant decrease in glutamine flexibility alone was seen in SFA (Figure 4D).

3.5 Mito-SG1 potentiates the antineoplastic activity of 5-FU and Sorafenib in AGS and KATO III

AGS and KATO III were cultured in the presence of individual treatments with Mito-SG1, DXR, Sorafenib, 5-FU, and combinations of Mito-SG1 in the equimolar ratio (1:1) with each of them. Cytotoxicity was evaluated by MTT at 48 h of treatment (Figure 5A). The Chou- Talalay method was used to decide the type of effect of the combinations in AGS and KATO III. Isobolograms were designed and analyzed with Calcsyn software (Figure 5B). ED90 is used to know the combination index (CI) and the type of effect IC⁻¹ (synergism),

CI=1 (additive), and CI>1 (antagonism) (Gonzalez-Hormazabal et al., 2019; H. Wang, Wang, Wang, Zeng, & Xing, 2022). Table 1 presents the effects of all treatments.

Treatment	AGS IC ₅₀ (μM)	KATO III IC ₅₀ (μM)	ED90	Effect	ED90	Effect
			AGS		KATO III	
Mito-SG1	1,477	1,516	-	-	-	-
DXR	0,130	0,904	-	-	-	-
Sorafenib	6,108	1,137	-	-	-	-
5-FU	52,411	59,883	-	-	-	-
Mito-SG1 : DXR (1:1)	0,113	0,731	0.90884	Additive effect	1.09936	Additive effect
Mito-SG1 : Sorafenib (1:1)	1,119	0,756	0.82358	Light synergism	0.87149	Light synergism
Mito -SG1 : 5-FU (1:1)	1,421	0,347	0.29642	Strong synergism	0.08956	Very strong synergism

Table 1. IC50 and effect of treatments on AGS and KATO III

4 | DISCUSSION

Mito-SG1 significantly affected cell viability in a dose-time-dependent manner; at 24 h mainly affected by HPSEC, and at 48 and 72 h the effect was greater in AGS and KATO III. SG1 had no effect. TPP+ (30 μM) if it affected them at concentrations much higher than IC₅₀ by Mito-SG1. Mito-SG1 inhibited colony formation, proliferation and migration of tumor cell lines evaluated demonstrating selective cytotoxic effects on tumor cells (Vlq et al., 2012). Mito-SG1 strongly affected AGS (IC₅₀=1.7 μM) compared to KATO III (56.78 μM) and in HPSEC was ~30 times lower (IC₅₀=31.8 μM), this value is extremely high compared to the results obtained with MTT. These differences highlight the importance of continuing to explore the potential of this Mito compound in other CG cell lines to assess selectivity by cancer cells. SYTOX® Green showed that AGS is more sensitive to Mito-SG1 (30 μM) compared to KATO III and HPSEC. Mito-SG1 (0.5, 1, and 1.5 μM) affect cell migration in AGS indicating the potential of Mito-SG1 on the metastatic capacity of these cells. Mito - SG1 induced cytochrome c release into the cytoplasm and activated caspase 3/7 in both AGS and KATO III. Mito-SG1 increased the percentage of apoptotic cells in AGS and KATO III; Therefore, our results supplied evidence that apoptosis Mito-SG1-induced can pass through the intrinsic pathway in both cell lines. Mito-SG1 affected the mitochondrial bioenergetics of these cells. It was seen with Western Blot that Mito-SG1 (2 μM) for 48 h affected differently the signaling pathways evaluated in AGS and KATO III.

• **Evaluation of Ras/Raf/MEK/ERK pathway:**

Mito-SG1 affected the Ras/Raf/MEK/ERK pathway in AGS, a significant increase in Ras expression levels was seen by ~30%, this is probably due to the need to counteract

stress by activating genes that increase cell proliferation. An increase in BRAF expression was observed by ~35%, this protein is related to processes of cell differentiation, cell motility, and autophagy (Paskeh et al., 2022; W. Wang, Chen, Huang, & Juan, 2021); Studies have reported that inhibitors of this protein in melanomas can induce autophagy. Its inhibition in patients with advanced melanoma has significantly prolonged survival time (Lin et al., 2020). Mito-SG1 especially affected CRAF by increasing its expression by ~80%. Activation of this proto-oncogene starts a mitogen-activated protein kinase (MAPK) cascade. When RAF-1 is phosphorylated, it activates the cell death antagonist BAD/Bcl2. This promotes NF- κ B activation and inhibits signal transducers involved in motility (ROCK2), apoptosis (MAP3K5/ASK1 and STK3/MST2), proliferation, and angiogenesis (RB1), can protect cells from apoptosis by translocating to the mitochondria, where it binds to BCL2 and displaces the antagonist BAD/Bcl2 from cell death, regulates Rho signaling and migration, and is necessary for normal wound healing (Tarasiuk, Miceli, & Domizio, 2022). Studies have reported the role of RAF-1 in cell cycle progression by ERK, it can also do so independently through the formation of a complex with the proteins Polo-Like kinase 1 (PLK1) and protein Aurora kinase A (Aurora A). PLK1 and Aurora A are important regulators of mitotic progression located in the mitotic spindle seen in tumor cells. This was confirmed by the researchers through the allosteric inhibitor KG5 that prevents the phosphorylation of RAF-1, therefore, the formation of the complex with PLK1, results in the arrest of mitosis in prometaphase. Hüser et al, reported that Knock out RAF-1 models increased apoptosis in embryonic tissues without having activated ERK (Lewandowski & Gwozdzinski, 2017). Our results in AGS may be related to the resistance of cells to counteract the apoptotic processes discussed above. The increase in RAF-1 in KATO III was not significant. An extraordinarily strong significant increase in the expression of the p- MEK/MEK ratio of ~290% and a non-significant increase in ERK were seen in KATO III; in AGS the increase was not significant in MEK/ERK. An increase in this ratio has been linked to chemoresistance in several types of cancer including CG (Boice, Bouchier-hayes, & Biology, 2020). This protein activated by MEK is translocated inside the nucleus regulating the expression of a large number of proteins, among this group are proteins associated with the plasma membrane such as CD120a (differentiation group 120), Calnexin; transcription factors that activate genes known as SRC-1 (steroid receptor coactivator-1) early response genes; NFAT (activated T-cell nuclear factor); MEF2 (myocyte enhancing factor-2); activator protein-1 (AP1/c-jun and c-fos); C-MYC (cellular homolog of avian myelocytomatosis virus oncogene); STAT3 (signal transducer and transcription-3 activator); cytoskeletal proteins (paxillin); RSK (protein kinases and phosphatase), (ribosomal kinase S6); MSK (mitogen- and stress-activated kinases); and epigenetic modifiers such as DNMT3B (cytosine-5-methyltransferase 3 β). Most of these genes take part in the upregulation of CDKs (cyclins and cyclin-dependent kinases) and downregulation of regulators of cell cycle checkpoints p21 and p27. This shows that MEK/ERK axis increases the proliferation of differentiated cells, germ stem

cells, and cancer stem cells. ERK is, therefore, a fundamental regulator in the processes of proliferation, migration, and apoptosis. as well as an attractive therapeutic target in cancer (Moindjie, Rodrigues-Ferreira, & Nahmias, 2021). Overexpression of MEK in KATO III may be an indicator that this cell line may have some type of resistance to treatment. There are currently several treatments approved and under development to inhibit the overexpression of the MEK/ERK axis and thus inhibit the genetic factors mentioned above (Mast et al., 2020; Snezhkina et al., 2019).

- **Evaluation of LKB1/AMPK/ACC pathway:**

Mito-SG1 in AGS significantly increased the expression of p-AMPK/AMPK by ~160%, in KATO III no significant differences were seen. Mito-SG1 produced in KATO III, a significant increase in expression of p-ACC/ACC in ~40%, this overexpression taking into account the activation, although it was not significant of AMPK in this cell line, is probably due to the increase in the concentration of pyruvate and/or acetate that allows achieving that activation and this should be directly related to the elevation in the reserve of fatty acids.

- **Evaluation of PI3K/Akt pathway:**

Analysis showed no significant changes in the expression of p-PI3K/PI3K and p-Akt/Akt. PI3K/Akt pathway is critical in the regulation of cell growth, proliferation, metabolism, and angiogenesis. Deregulation of this pathway has a role in promoting GC (Salaroglio, Mungo, Gazzano, Kopecka, & Riganti, 2019). When Akt is active, it induces the activation of the mammalian target of rapamycin (mTOR) which in turn phosphorylates S6K1 and 4EBP1, favoring the transduction and synthesis of ribosomal and regulatory proteins of the cell cycle (Cheng, Y., & Tian, 2017). Inhibition of Akt, one of the main tumor suppressors, involved in the regulation of metabolism, in the uptake of glucose in muscle cells, its dysregulation is related to the development not only of cancer but also of other diseases such as diabetes, cardiovascular and neurological diseases (Ciccarese, Zulato, & Indraccolo, 2019). In AGS, an increase in PI3K/Akt expression was seen in the cells that received the treatment, although it was not significant if it can be an indicator that the cell tried to respond to the treatment as a form of resistance through this pathway. In KATO III, a non-significant reduction in p- Akt/Akt was seen that may have influenced the inability of cells to avoid apoptosis.

- **Evaluation of PPAR-γ pathway:**

Peroxisome proliferator-activated γ receptor (PPAR-γ) is found primarily in adipose tissue. PPAR-γ participates in processes of differentiation and proliferation of adipocytes, in the capture and storage of fatty acids (FA), in the consumption of glucose, and in the activation of insulin (Batchuluun, Pinkosky, & Steinberg, 2022; Wen Yi Hung et al., 2012). Wu et al, observed in esophageal cancer cells that activation of PPAR-γ suppressed proliferation and induced apoptosis through inhibition of the MAPK pathway in esophageal cancer (Yu, Wu, Yao, & Tao, 2019). Recent studies reported on the possible activation of PPAR-γ mediated by short-chain and long-chain fatty acids that activate the proapoptotic enzyme 15- lipoxygenase (15-LOX). This can induce apoptosis in cancer cells via MAO-A (Riquelme et al., 2018).

They have also observed that some flavonoids such as Isorhamnetin, inhibited proliferation in CG cell lines (AGS and HGC-21) by mitochondria-dependent apoptosis by activating the PPAR- γ cascade (Matsuoka & Yashiro, 2014). PPAR- γ activation is related to the induction of cell death by apoptosis through the mitochondria. Synthesis of fatty acids of *Novo* is essential for sustaining rapid tumor growth and reprogramming lipid metabolism is a newly recognized hallmark of malignancy (Sugiura, Satoh, & Takasaki, 2021). Mito-SG1, reduced PPAR- γ expression by ~70% in KATO III; in AGS the increase, although not significantly. This reduction may be due to the activity of Mito-SG1 on MAPK and the low response by the cell even though a non-significant increase in AMPK expression is seen. We believe that Mito-SG1 inhibits the synthesis of FA by inhibition of ACC. In the same way, adipose tissue modulates the development and treatment of cancer, affecting the responsiveness to chemotherapy. We found that PPAR-g decreased, reports show that PPAR-g is considered the primary regulator of adipogenesis and, similarly, PPAR-g is downregulated by DXR, reducing glucose absorption and adiponectin concentrations *in vivo*. MAPK signaling pathway is involved in many important cellular processes and is inappropriately activated in many cancers and evidence indicated that ERK inhibitors represent a promising class to target this signaling pathway (Chi et al., 2021). Our results indicate that Mito-SG1 decreased to p-ERK/ERK, indicating that Mito-SG1 could modulate ERK1/2 activity, and consequently, control cell growth, migration, proliferation, differentiation, and apoptosis (Chi et al., 2021). ROS can promote molecular genetic alterations that are necessary for tumor initiation, growth, and progression, as well as the acquisition of resistance to treatment (Lu, Chiang, Tsai, Hsu, & Juan, 2019). Here, we report that Mito-SG1 did not generate significant levels of H₂O₂ in both GC cells, decreased the concentration of the radical O₂^{•-} in AGS cells, and increased SOD levels in KATO III cells. Mito-SG1 reduced ROS levels, probably due to mitochondrial damage, glycolysis, and inhibition of FA synthesis that reduced energy metabolism and led to death in CG cells. Evaluation of synergism showed that the best combination was (Mito-SG1 and 5-FU) which caused a strong synergism effect in AGS and a very strong synergism in KATO III. (Mito-SG1 and DXR) caused an almost additive effect and (Mito-SG1 and Sorafenib) caused a mild synergism effect in AGS and KATO III.

CONCLUSIONS

Mito-SG1 inhibits cell viability, growth, and cell migration in GC. Mito-SG1 induced a dose-dependent decrease in oxygen consumption rate, basal respiration, maximal respiration, respiratory reserve capacity, and ATP production. However, the effects are stronger in AGS than in KATO III. Mito-SG1 strongly affects the ability of AGS to respond to changes in energy demands by targeting mitochondria. Effects were attenuated in KATO III. Mito-SG1 modifies the oxidation rate of the main carbon fuel source to keep the reference OCR by affecting the oxidation rate of glucose and fatty acids in KATO III, but not in AGS, where the rate of glutamine oxidation is affected. Mito-SG1 may be considered an alternative in future studies evaluating the cytotoxic effects of neoplasms to increase treatment selectivity and efficacy. It is also especially important to considerably reduce

the adverse effects associated with these therapies. We propose the evaluation of *in vivo* models with Mito-SG1 and combinations of this drug with 5-FU and Sorafenib. Our results show that Mito-SG1 is a novel alternative for the treatment of CG.

REFERENCES

- Batchuluun, B., Pinkosky, S. L., & Steinberg, G. R. (2022). Lipogenesis inhibitors: therapeutic opportunities and challenges. *Nature Reviews Drug Discovery*, 21(4), 283–305. <https://doi.org/10.1038/s41573-021-00367-2>
- Battogtokh, G., Cho, Y. Y., Lee, J. Y., Lee, H. S., & Kang, H. C. (2018). Mitochondrial-Targeting Anticancer Agent Conjugates and Nanocarrier Systems for Cancer Treatment. *Frontiers in Pharmacology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.00922>
- Boice, A., Bouchier-hayes, L., & Biology, C. (2020). Targeting apoptotic caspases in cancer. *Biochim Biophys Acta*, 6(1887), 1–39. <https://doi.org/10.1016/j.bbamcr.2020.118688>.Targeting
- Cheng, Y., & Tian, H. (2017). Current Development Status of MEK Inhibitors. *MOLECULES*, 2017(22). <https://doi.org/10.3390/molecules22101551>
- Cheng, G., Lopez, M., Zielonka, J., Hauser, A. D., Joseph, J., McAllister, D., ... Kalyanaraman, B. (2011). Mitochondria-targeted nitroxides exacerbate fluvastatin-mediated cytostatic and cytotoxic effects in breast cancer cells. *Cancer Biology and Therapy*, 12(8), 707–717. <https://doi.org/10.4161/cbt.12.8.16441>
- Chi, T., Wang, M., Wang, X., Yang, K., Xie, F., & Liao, Z. (2021). PPAR- γ Modulators as Current and Potential Cancer Treatments. *Frontiers in Oncology*, 11(September), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fonc.2021.737776>
- Ciccarese, F., Zulato, E., & Indraccolo, S. (2019). LKB1/AMPK Pathway and Drug Response in Cancer: A Therapeutic Perspective. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2019, 1–16. <https://doi.org/10.1155/2019/8730816>
- Cunniff, B., Benson, K., Stumpff, J., Newick, K., Held, P., Joseph, J., ... Heintz, N. H. (2014). Mitochondrialtargeted nitroxides disrupt mitochondrial architecture and inhibit expression of peroxiredoxin 3 and FOXM1 in malignant mesothelioma cells. 228(4), 835–845. <https://doi.org/10.1002/jcp.24232>.Mitochondrial-Targeted
- Galluzzi, L., Morselli, E., Kepp, O., Vitale, I., Rigoni, A., Vacchelli, E., ... Kroemer, G. (2010). Mitochondrial gateways to cancer. *Molecular Aspects of Medicine*, 31(1), 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.mam.2009.08.002>
- Gonzalez-Hormazabal, P., Musleh, M., Bustamante, M., Stambuk, J., Pisano, R., Valladares, H., ... Berger, Z. (2019). Polymorphisms in RAS/RAF/MEK/ERK pathway are associated with gastric cancer. *Genes*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.3390/genes10010020>
- Herzig, S., & Shaw, R. J. (2018). AMPK: guardian of metabolism and mitochondrial homeostasis. 19(2), 121–135. <https://doi.org/10.1038/nrm.2017.95>.AMPK
- Hung, W Y, Huang, K. H., Wu, C. W., Chi, C. W., Kao, H. L., Li, A. F., ... Lee, H. C. (2012). Mitochondrial dysfunction promotes cell migration via reactive oxygen species-enhanced beta5-integrin expression in human gastric cancer SC-M1 cells. *Biochim Biophys Acta*, 1820(7), 1102–1110. <https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2012.04.016>

- Hung, Wen Yi, Huang, K. H., Wu, C. W., Chi, C. W., Kao, H. L., Li, A. F. Y., ... Lee, H. C. (2012). Mitochondrial dysfunction promotes cell migration via reactive oxygen species- enhanced $\beta 5$ -integrin expression in human gastric cancer SC-M1 cells. *Biochimica et Biophysica Acta - General Subjects*, 1820(7), 1102–1110. <https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2012.04.016>
- Kalyanaraman, B. (2017). Teaching the basics of cancer metabolism: Developing antitumor strategies by exploiting the differences between normal and cancer cell metabolism. *Redox Biology*, 12, 833–842. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2017.04.018>
- KIM, D. S., MIN, K., & LEE, S. K. (2020). Cell Cycle Dysregulation Is Associated With 5- Fluorouracil Resistance in Gastric Cancer Cells. *Anticancer Research*, 40(6), 3247–3254. <https://doi.org/10.21873/anticancer.14306>
- Lee, C., Jung, A. M., Jung, A. I., Heo, J., & Jeong, A. Y. H. (2016). *Cumulative Metformin Use and Its Impact on Survival in Gastric Cancer Patients After Gastrectomy*. 263(1), 96–102. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001086>
- Lewandowski, M., & Gwozdziński, K. (2017). Nitroxides as antioxidants and anticancer drugs. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(11). <https://doi.org/10.3390/ijms18112490>
- Lin, J., He, J., He, X., Wang, L., Xue, M., Zhuo, W., ... Chen, S. (2020). HoxC6 Functions as an Oncogene and Isoform HoxC6-2 May Play the Primary Role in Gastric Carcinogenesis. *Digestive Diseases and Sciences*, 65(10), 2896–2906. <https://doi.org/10.1007/s10620-019- 06013-7>
- Lu, C., Chiang, J., Tsai, F., Hsu, Y., & Juan, Y. (2019). *Metformin triggers the intrinsic apoptotic response in human AGS gastric adenocarcinoma cells by activating AMPK and suppressing mTOR / AKT signaling*. 1271–1281. <https://doi.org/10.3892/ijo.2019.4704>
- Mast, J. M., Hinds, J. W., Tse, D., Axelrod, K., Kuppusamy, M. L., Kmiec, M. M., ... Kuppusamy, P. (2020). Selective Induction of Cellular Toxicity and Anti-tumor Efficacy by N-Methylpiperazinyl Diarylidenylpiperidone and its Pro-nitroxide Conjugate through ROS- mediated Mitochondrial Dysfunction and G2/M Cell-cycle Arrest in Human Pancreatic Cancer. *Cell Biochemistry and Biophysics*, 78(2), 191–202. <https://doi.org/10.1007/s12013- 020-00919-0>
- Matsuoka, T., & Yashiro, M. (2014). The role of PI3K/Akt/mTOR signaling in gastric carcinoma. *Cancers*, Vol. 6, pp. 1441–1463. <https://doi.org/10.3390/cancers6031441>
- Moindjie, H., Rodrigues-Ferreira, S., & Nahmias, C. (2021). Mitochondrial metabolism in carcinogenesis and cancer therapy. *Cancers*, 13(13). <https://doi.org/10.3390/cancers13133311>
- Neuzil, J., Dong, L., Rohlena, J., Truksa, J., & Ralph, S. J. (n.d.). Mitochondrion Classification of mitocans , anti-cancer drugs acting on mitochondria. *MITOCH*. <https://doi.org/10.1016/j.mito.2012.07.112>
- Paskeh, M. D. A., Saebfar, H., Mahabady, M. K., Orouei, S., Hushmandi, K., Entezari, M., ... Samarghandian, S. (2022). Overcoming doxorubicin resistance in cancer: siRNA-loaded nanoarchitectures for cancer gene therapy. *Life Sciences*, 298(March), 120463. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2022.120463>
- Pauligk, C., Homann, N., Kopp, H., Haag, G. M., Folprecht, G., Probst, S., ... Essen, H. (2017). Docetaxel, oxaliplatin, and fluorouracil/leucovorin (FLOT) for resectable esophagogastric cancer: Updated results from multicenter, randomized phase 3 FLOT4-AIO trial (German Gastric Group at AIO). *Annals of Oncology*, 28(v616). <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/annonc/mdx440.019>
- Refolo, M. G., Lotesoriere, C., Lolli, I. R., Messa, C., & D'Alessandro, R. (2020). Molecular mechanisms of synergistic action of Ramucirumab and Paclitaxel in Gastric Cancers cell lines. *Scientific Reports*, 10(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64195-x>

- Riquelme, I., Tapia, O., Espinoza, J. A., Leal, P., Buchegger, K., Sandoval, A., ... Roa, J. C. (2018). The Gene Expression Status of the PI3K/AKT/mTOR Pathway in Gastric Cancer Tissues and Cell Lines. *Pathology and Oncology Research*, 22(4), 797–805. <https://doi.org/10.1007/s12253-016-0066-5>.The
- Salaroglio, I. C., Mungo, E., Gazzano, E., Kopecka, J., & Riganti, C. (2019). ERK is a Pivotal Player of Chemo-Immune-Resistance in Cancer. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(10), 1–31.
- Shen, Y., Yang, J., Li, J., Shi, X., Ouyang, L., Tian, Y., & Lu, J. (2014). Carnosine inhibits the proliferation of human gastric cancer SGC-7901 cells through both of the mitochondrial respiration and glycolysis pathways. *PLoS One*, 9(8), e104632. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0104632>
- Snezhkina, A. V, Kudryavtseva, A. V, Kardymon, O. L., Savvateeva, M. V, Melnikova, N. V, Krasnov, G. S., & Dmitriev, A. A. (2019). Review Article ROS Generation and Antioxidant Defense Systems in Normal and Malignant Cells. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2019.
- Sugiura, R., Satoh, R., & Takasaki, T. (2021). ERK: A Double-Edged Sword in Cancer. ERK- Dependent Apoptosis as a Potential Therapeutic Strategy for Cancer. *Cells*, 2021(10).
- Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(3), 209–249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>
- Tan, Y. en, Wang, P. liang, Yin, S. cheng, Zhang, C., Hou, W. bin, & Xu, H. mian. (2020). Thirty- year trends in clinicopathologic characteristics and prognosis after gastrectomy for gastric cancer: A single institution in Northern China. *Journal of Cancer*, 11(5), 1056–1062. <https://doi.org/10.7150/jca.36927>
- Tarasiuk, O., Miceli, M., & Domizio, A. Di. (2022). AMPK and Diseases : State of the Art Regulation by. *Biology*, 11(1041).
- Vlq, K. U., Ri, P., Lgdwlyh, S., Ri, Q., & Santos, J. (2012). Cytotoxic Effects of Mitochondria- Targeted Nitroxide Mito-SG1 on Hepatic Cancer Cells. *Free Radical Biology and Medicine*, 53, S50. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2012.10.134>
- Wang, H., Wang, A., Wang, X., Zeng, X., & Xing, H. (2022). AMPK/PPAR-γ/NF-κB axis participates in ROS-mediated apoptosis and autophagy caused by cadmium in pig liver. *Environmental Pollution*, 294(September 2021), 118659. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118659>
- Wang, W., Chen, S., Huang, H., & Juan, H. (2021). Proteomic Analysis Reveals That Metformin Suppresses PSMD2, STIP1, and CAP1 for Preventing Gastric Cancer AGS Cell Proliferation and Migration. *ACS Omega*, 6(22), 14208–14219. <https://doi.org/10.1021/acsomega.1c00894>
- Yu, C., Wu, X., Yao, B., & Tao, H. (2019). Silencing of acetyl-CoA carboxylase-α gene in human gastric cancer cells inhibits proliferation via induction of apoptosis, autophagy and suppression of cell invasion. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 18(10), 2025– 2030. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v18i10.4>

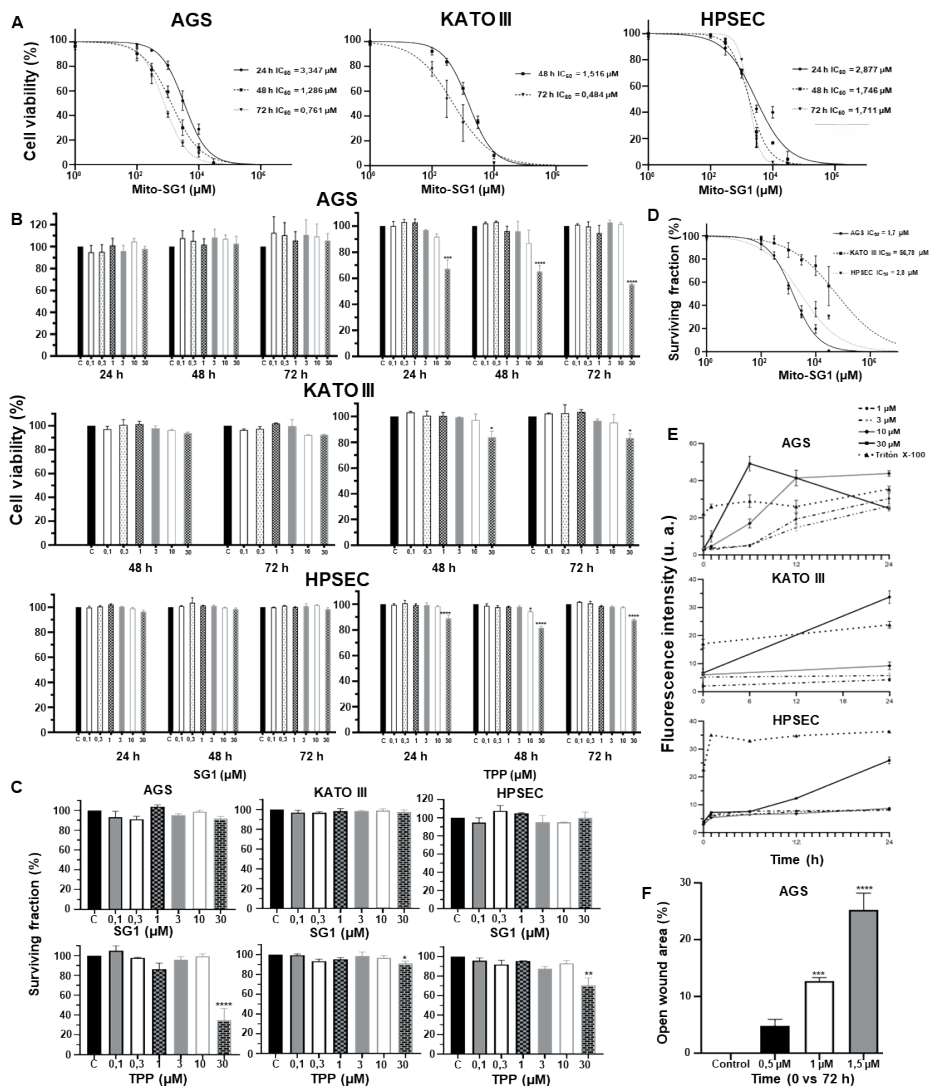


Figure 1. The cytotoxicity of Mito-SG1 significantly affected CG cell lines. **A.** Evaluation of cell viability in cell lines that were treated with Mito-SG1 during 24, 48 and 72 by means of the MTT assay. **B.** Evaluation of cell viability in cell lines that were treated with TPP and SG1 during 24, 48 and 72 by means of the MTT assay. **C.** Determination of the survival fraction of cell lines pretreated for 24 h with TPP and SG1. **D.** Determination of the survival fraction of cell lines pretreated for 24 h with Mito-SG1. **E.** Real-time detection of cell death in cell lines pretreated with Mito-SG1 for 24 h. **F.** Evaluation of cell migration in AGS pretreated for 24 hours with Mito-SG1. Data are presented as % of control $\pm$ ESM. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$; **** $p < 0.0001$. $n=3$, representative data from three independent experiments.

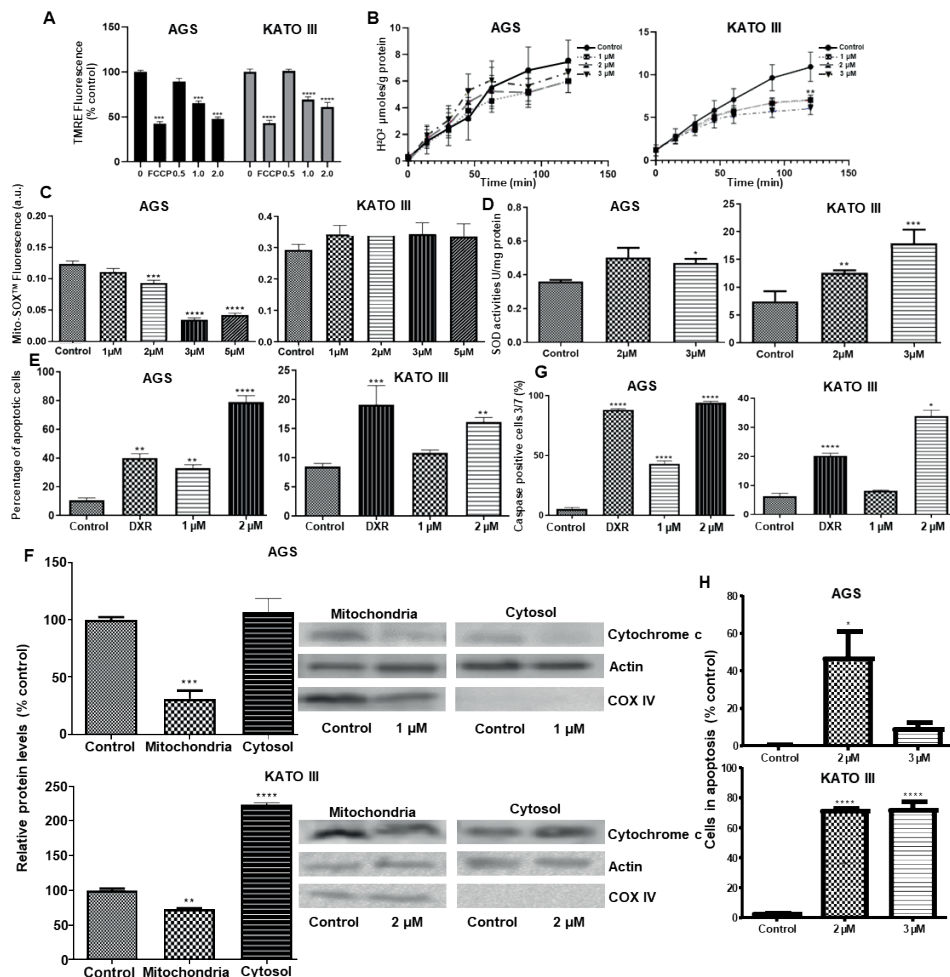


Figure 2. Mito-SG1 leads the loss of mitochondrial structural integrity inducing cell death by apoptosis in AGS and KATO III. A. Mitochondrial membrane potential was measured with TMRE by spectroscopy. B. H₂O₂ levels were determined with Amplex Red by spectroscopy. C. Mitochondrial ROS were determined with Mito-SOX™ Red by fluorescence microscopy. D. SOD activity was measured using a Trevigen superoxide dismutase kit. And. Apoptotic cells were detected by the Apopxin assay with the apoptosis/necrosis kit (abcam). F. Cytochrome c release was detected by Western blot transfer. G. Caspase-3/7 was analyzed by flow cytometry. H. DNA integrity was assessed using the TUNEL assay. Data are presented as % of control +/- ESM. *p < 0.05; **p < 0.01; p < 0.001; p < 0.0001. n=3, representative data from three independent experiments.

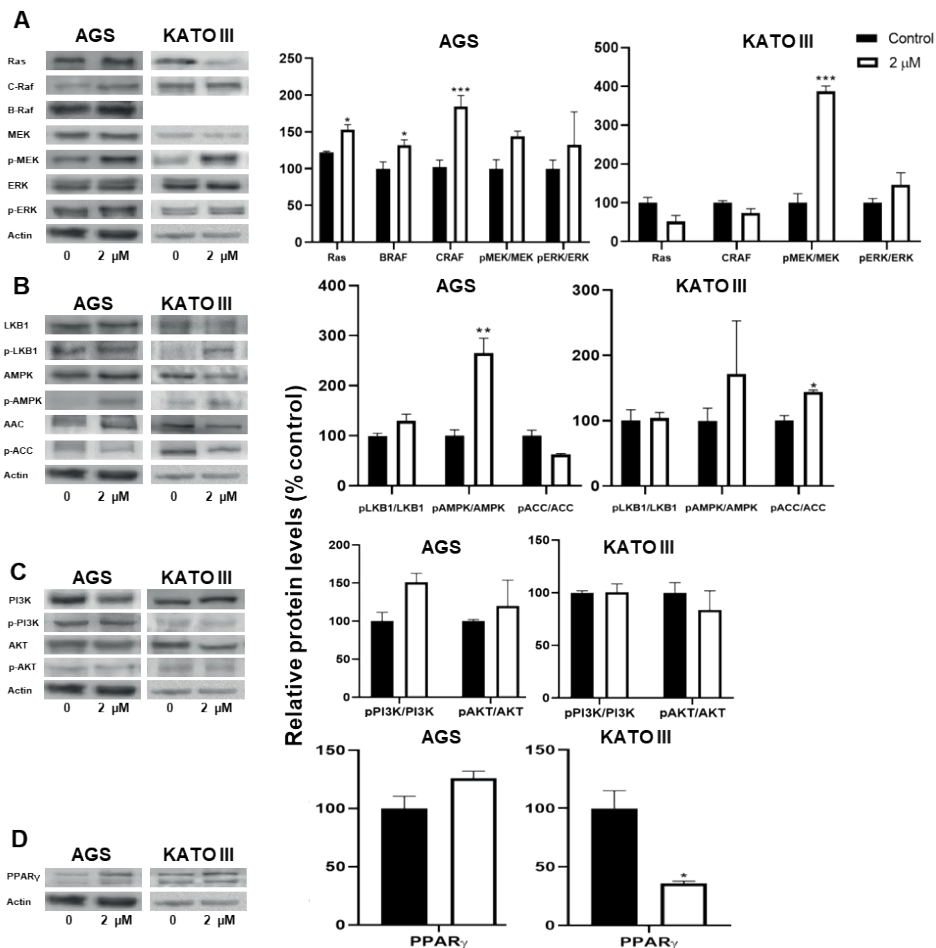


Figure 3. Mito-SG1 affects the expression of signaling pathways in AGS and KATO. A. The effect of Mito-SG1 on the RAS/RAF/MEK/ERK pathway by Western Blot transfer was analyzed. B. The effect of Mito-SG1 on the LKB1/AMPK/ACC pathway by Western Blot transfer was analyzed. C. The effect produced by Mito-SG1 on the PI3K/AKT pathway by Western Blot transfer was analyzed. D. The effect produced by Mito-SG1 on the PPAR γ pathway by Western Blot transfer was analyzed. Data are presented as % of control $\pm$ ESM. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; $p < 0.001$; $p < 0.0001$. $n=3$, representative data from three independent experiments.

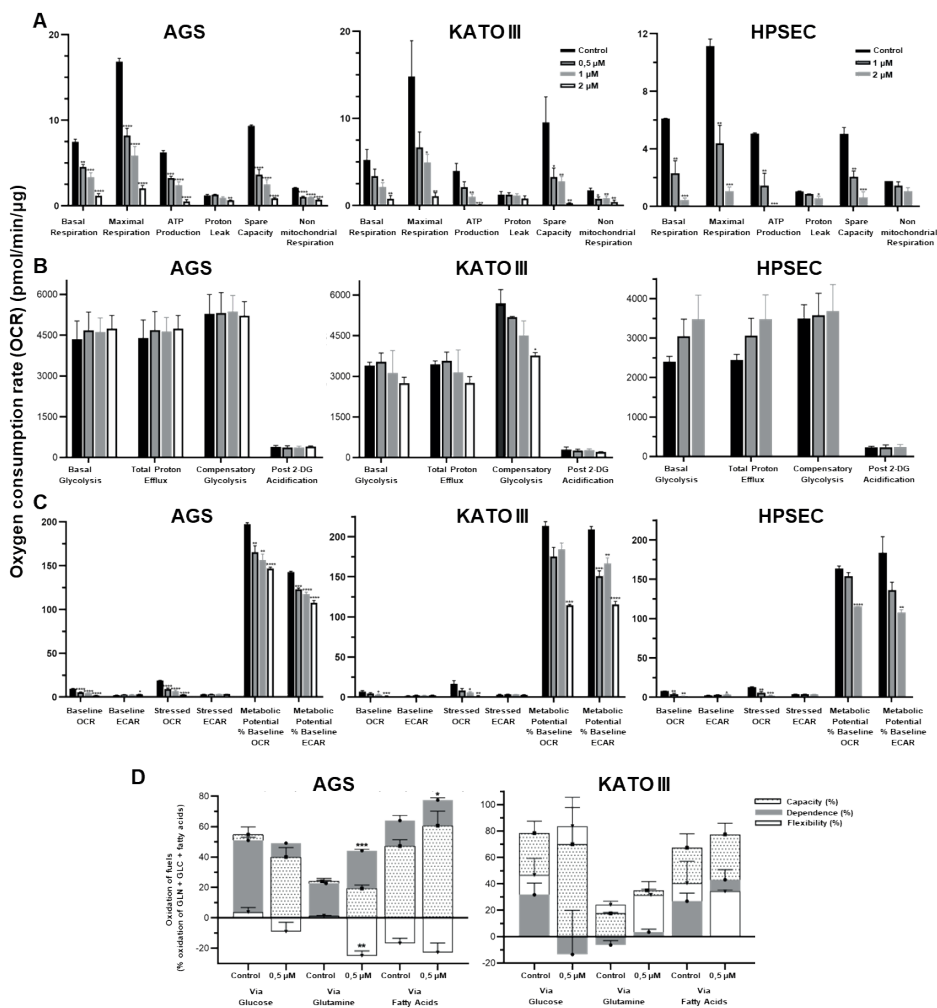


Figure 4. Mito-SG1 affects mitochondrial bioenergetics in AGS and KATO III cells. The effects produced by Mito-SG1 on cell lines were evaluated in real time by means of the extracellular flow analyzer XFe24 (Seahorse Bioscience, Billerica, MA). A. The effects produced on the rate of oxygen consumption in cells that were previously stressed for 24 h with different concentrations of Mito-SG1 were analyzed. B. The effects produced on the glycolytic rate in cells that were previously treated for 24 h with different concentrations of Mito-SG1 were analyzed. C. The effects on metabolic potential were evaluated after 24 h of treatment with different concentrations of Mito-SG1 in all cell lines. D. The parameters (capacity, dependence and flexibility) in the cells that were treated for 24 h with different concentrations of Mito-SG1 were evaluated to know the response of the cells to the inhibition of carbon sources used by mitochondria in their energy functions. Data are presented as mean $\pm$ ESM, $n \geq 3$, * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$; **** $p < 0.0001$.)

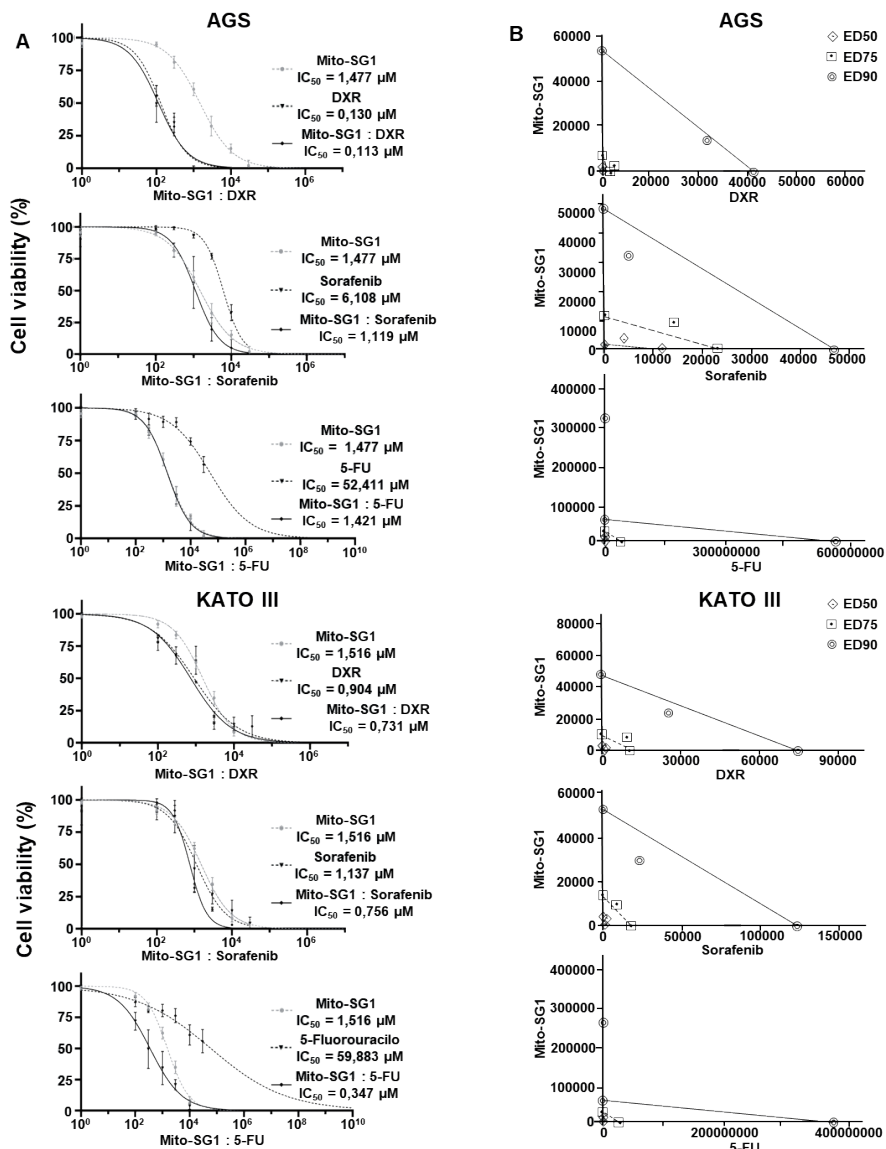


Figure 5. Mito-SG1 strongly potentiates the antineoplastic effect of 5-Fluorouracil in KATO III and produces an almost additive effect with sorafenib in AGS and KATO III. A. Evaluation of the cytotoxicity of the pharmaceutical combinations, Mito-SG1 and Doxorubicin, Mito-SG1 and Sorafenib, Mito-SG1 and 5-Fluorouracil, used for the treatment of CG AGS and KATO III cell lines for 48 h. B. The isobolograms of each of the pharmaceutical combinations are presented according to their IC₅₀, IC₇₅ and IC₉₀ values. of Data are presented as mean $\pm$ ESM, n $\geq$ 3, *p < 0.05; **p < 0.01; p<0.001; p<0.0001.)

EL ENCUADRE DEL MENSAJE EN SPOTS RADIOFÓNICOS DE LA FASE 2 DE COVID-19, EN MÉXICO

Data de aceite: 01/08/2023

Lizardi Gómez Alejandra Guadalupe

Universidad de Guadalajara

Avila Muro María Guadalupe

Red Global MX, nodo Zacatecas

RESUMEN: El gobierno de México produjo *spots* radiofónicos para enfrentarse a la fase 2 del Covid-19. Los *spots* transmitidos en las estaciones de FM de la ciudad de Guadalajara, Jalisco, fueron estudiados con un análisis de contenido para identificar los encuadres del mensaje, desde el marco de Ganancia/Pérdida que persuadirían a la Prevención/Detección. El mayor número de *spots* cupo dentro del encuadre de ganancia, fomentando a la solidaridad, unión, responsabilidad y afecto por los demás en la prevención de contagios. Los *spots* sobre pérdida, aludieron a la detección de conductas de riesgo al contagio y a los estados de deterioro en la salud mental.

PALABRAS CLAVE: Campaña de salud, Detección, Persuasión Prevención.

ABSTRACT: The government of Mexico produced radio spots to overcome the phase 2 of Covid-19. The spots transmitted

in the FM stations of the city of Guadalajara, Jalisco, were studied with a content analysis to identify frames of the message, from the Gain / Loss framework that would persuade Prevention / Detection. The largest number of spots fit within the Gain frame, promoting solidarity, union, responsibility and affection for others in the prevention of infections. The spots about Loss, alluded to detection of risk behaviors for contagion and to deterioration in mental health

KEYWORDS: Detection, Health Campaign, Persuasion, Prevention.

INTRODUCCIÓN

En abril del 2022, el subsecretario de salud del gobierno de México, declaró en la conferencia matutina de la presidencia, que el país transitaba a una etapa endémica de Covid-19, después de dos años de pandemia. Los primeros contagios de transmisión local - inicio de ella fase 2 – se dieron de marzo 24 del 2020 al 20 de abril del mismo año. Generar confianza y transmitir el mensaje correcto es esencial en las crisis generadas por enfermedades infecciosas.(Comfort,2007). La respuesta

de México a la crisis se valoró como inadecuada, a excepción de los mensajes generados centrados en la población. Tal fue el caso de la campaña de Sana Distancia (Sánchez-Talabquer, et al 2021). El objetivo de este trabajo, es identificar el encuadre del mensaje en la producción radiofónica de la campaña, para destacar uno de los puntos favorables de la respuesta a la pandemia.

En marzo de 2020, la Secretaría de Gobernación, acordó con la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión, enfatizar en la comunicación con la audiencia, mensajes sobre el periodo de contingencia, la población más vulnerable, el tipo de síntomas, y la Jornada de Sana Distancia, entre otros temas (Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión, 2020). La radio es un medio de comunicación que puede estar al alcance de la mayoría de las personas, y que es utilizado de manera frecuente y preferencial para enviar mensajes de salud (Colby et al. 2011). Tiene algunas ventajas señaladas por Dagron (2001), entre ellas, que su comunicación oral, la hace de fácil acceso en países de economía emergentes, donde puede haber bajos niveles de alfabetización; sus niveles de producción son menos costosos que lo de otros medios masivos de comunicación, y los aparatos para escucharla son accesibles.

En el estado de Jalisco, donde nos ubicamos las autoras, a inicio de la pandemia, la radio ocupó el 5° lugar dentro de las principales fuentes de información para la población -primero aparece la TV, seguida de las redes sociales, los familiares y amigos, y la páginas web del gobierno- (Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo, 2020). No obstante, por el lugar de la radio en la historia de los medios de comunicación, por su óptima adaptación a situaciones de crisis y por la percepción de confianza que los ciudadanos tienen del medio (Rodero, 2020), nos interesamos por conocer el contenido de los mensajes transmitidos por esta vía.

De acuerdo a Bator y Cialdini (2000), los planeadores de campañas, establecen modelos teóricos para vislumbrar los resultados de la conducta que se desea fortalecer, o cambiar. Se enfatiza en las campañas, la información que resulta novedosa y esencial para un cambio de conducta. Se analizan el tipo de creencias a las se debe aludir, incluyendo la percepción de gravedad de la situación en salud, la percepción de los beneficios al seguir las recomendaciones, la presión social por cumplir con las normas, y el grado de identificación con las personas –o personajes- que hablan del comportamiento a fortalecer.

Para describir algunas características de los mensajes, a través de *spots* radiofónicos, nos interesamos por utilizar el modelo del encuadre del mensaje (Rothman y Salovey, 1997). El encuadre del mensaje, es una herramienta para diferenciar dos tipos de comportamiento en salud, el de prevención y el de detección; y para diferenciar dos tipos de mensaje, el de ganancia y el de pérdida. Con los mensajes de ganancia, se lograría mayor persuasión para la prevención, y con los de pérdida, más persuasión hacia la detección.

Las expresiones de pérdidas, pueden ser más persuasivas cuando las personas deciden adoptar un comportamiento que perciben implica el riesgo de un resultado

desagradable -puede detectar un problema de salud-. Por el contrario, las expresiones de ganancia podrían ser más persuasivas cuando las personas deciden adoptar un comportamiento que perciben como relativamente seguro y libre de resultados desagradables -previene la aparición de un problema de salud-.

Así, analizamos los mensajes radiofónicos a través de *spots*, producidos por el Gobierno de México y emitidos durante la fase 2 de la pandemia, buscando referencias a elementos de persuasión para la prevención y/o para la detección.

MATERIALES Y MÉTODOS

Llevamos a cabo una compilación de mensajes –*spots*- radiofónicos, a lo largo de la banda de Frecuencia Modulada en 28 estaciones radiofónicas de Guadalajara, Jalisco, del 12 al 19 de abril de 2020. Excluimos la AM al presentarse algunas dificultades de recepción desde el lugar donde se recopilaron los datos. Escuchamos y grabamos los cortes comerciales durante una hora, entre las 12 y las 18 hrs. Transcribimos los mensajes sobre Covid-19, y seleccionamos los producidos por el Gobierno de México. Identificamos 23 tipos de *spots*, diferenciándose por la palabras contenidas en su mensaje, y por la forma de comunicarlo –uno, era una canción, seis fueron narrados por el personaje de Susana Distancia, en uno se escucharon voces infantiles entre las de jóvenes y adultos; y el resto, fueron hablados por hombres y mujeres adultos-. Todas las estaciones emitieron al menos un tipo de mensaje, una vez, durante la hora de escucha.

Para alcanzar el objetivo de llevar a cabo una investigación descriptiva, utilizamos un análisis cualitativo de contenido. Este es pertinente cuando, se emplea un bajo nivel de inferencia en la interpretación en lugar de ir hacia un nivel más abstracto de la interpretación. Tiene como uno de sus objetivos, la identificación de temas, para facilitar la descripción de la realidad social. Los temas se refieren a atributos, descriptores, elementos o conceptos que agrupan ideas repetidas (Assaorudi et al. 2018: 43).

Cada una de las autoras de manera independiente, leímos y codificamos los mensajes transcritos. Buscamos fragmentos donde se expresaran palabras, que trataran sobre emociones afectivas o sobre estímulos a tareas compensatorias, y sobre acciones imperativas, de pérdida, o punitivas. Generamos los temas, y los ubicamos dentro de un encuadre de ganancia-prevención, o de pérdida-detección.

RESULTADOS

Las expresiones categorizadas dentro de un encuadre de ganancia, fueron las que predominaron en los mensajes. Con diferentes recursos auditivos –voces amables, personajes como Susana Distancia, canciones, ritmos de enunciación pausados- y con duraciones del *spot* variadas. Intentaban persuadir a la ganancia con la prevención de

un posible contagio por Covid-19, además de evitar deterioro en la salud mental por el confinamiento y la incertidumbre sobre el desarrollo de la pandemia. Utilizaron términos como: “sacar lo mejor de nosotros”, “ser solidarios”, “ser héroe o heroína”, “respetar la sana distancia”, “salvar vidas”, “estar fuertes”, “cerrar la puerta al virus”, “ayudar para vencer al virus”, “estar unidos, cuidándonos”, “ salir adelante” y “ser responsable”. Dos *spots* en particular, llamaron nuestra atención, al mencionar palabras que podían llevar a la reflexión de capacidades más allá de sostener un buen estado de salud. En ellos se habló de “quedarse en casa es ser solidario, responsable, es un acto de amor”, y sobre que “el distanciamiento social es nuestra oportunidad para evitar que el coronavirus siga propagándose”. Amor y Oportunidad, nos parece que son conceptos que aluden a una construcción de responsabilidad colectiva desde la subjetividad emotiva de los oyentes, y de reconocimiento a la capacidad de agencia de los mismos.

Como expresiones del encuadre de pérdida, o que llevarían a conductas de detección, en este caso particular, de conductas de riesgo para el contagio o de haber adquirido la enfermedad, identificamos las que consideraban escenarios donde la población, estaría percibiendo síntomas de la enfermedad, o saliendo de casa, o sintiéndose deprimida. “Si te quedas en casa, puedes aprender nuevas habilidades”, “espera, no estamos de vacaciones, si vamos a otros lugares podemos contagiar a otros”, “para contener el virus [...] salir, solo si es estrictamente necesario [...] el virus no discrimina edad ni condición social”; “lo mejor es quedarnos en casa, pero si te urge salir voy contigo, soy Susana Distancia, para comprar comida o medicina que sólo vaya una persona”. En estos *spots*, prevalece el tono imperativo de los enunciados, en los que desde nuestro punto de vista, los conceptos de Compromiso, Valoración y Paciencia, aludían al desarrollo de prácticas de concienciación y delimitación de las necesidades esenciales.

CONCLUSIONES

La radio permite tener una respuesta oportuna en una situación de emergencia. Los *spots* en este medio, se han sostenido hasta el momento actual, a catorce meses de atravesar la fase 2 de la pandemia, para invitar a la vacunación. Con este análisis de contenido, podemos afirmar que en la comunicación de las campañas de salud en nuestro país, se fomentan y respetan valores culturales como la solidaridad, y se aspira a construir confianza en las decisiones razonadas de la población.

ATENCIÓN DE USUARIOS/BENEFICIARIOS

Los diseñadores de campañas de salud, podrían evaluar los elementos de persuasión de los mensajes, a través de un marco teórico. Los productores de *spots* radiofónicas, utilizarían recursos variados para enfatizar aspectos positivos. La población a quien va dirigida la campaña, podría sostener mayor tiempo las actitudes de ganancia/prevenición y

tener información confiable sobre la detección.

REFERENCIAS

Assarroudi, A.; Nabavi, F.; Armat, M.; Ebadi, A. & Vaismoradi, A. (2018). Directed qualitative content analysis: the description and elaboration of its underpinning methods and data analysis process. *Journal of Research in Nursing*; 23 (1):42–55. <https://doi.org/10.1177/1744987117741667>

Bator, R.J., & Cialdini, R. (2000). The Application of Persuasion Theory to the Development Of Effective Proenvironmental Public Service Announcements. *Journal of Social Issues*,56 (3), 527–541.

Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión. (27 de marzo de 2020). SEGOB, CIRT y Vocero de la Presidencia, acuerdan acciones por COVID 19. <https://cirt.mx/segob-cirt-y-vocero-de-la-presidencia-acuerdan-acciones-por-covid-19/>

Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo. (8 de mayo de 2020). Jalisco a Futuro. Jalisco después del COVID-19. Métrica Covid-19. Nivel de conocimiento sobre la pandemia del coronavirus. <https://www.jaliscoafuturo.mx/jalisco-despues-del-covid-19/metricas-covid-19/nivel-de-conocimiento-sobre-la-pandemia-del-coronavirus/>

Colby, S. E., Johnson, A. L., Eickhoff, A., & Johnson, L. (2011). Promoting Community Health Resources: Preferred Communication Strategies. *Health Promotion Practice*, 12(2), 271–279. <https://doi.org/10.1177/1524839909333055>

Comfort, L.K. (2007), Crisis Management in Hindsight: Cognition, Communication, Coordination, and Control. *Public Administration Review*, 67: 189-197. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2007.00827.x>

Dagron, J (2001) ***Making Waves - Stories of Participatory Communication for Social Change***. New York: The Rockefeller Foundation.

Rodero, E. (2020). La radio: el medio que mejor se comporta en las crisis. Hábitos de escucha, consumo y percepción de los oyentes de radio durante el confinamiento por el Covid-19. *El profesional de la información*, 29 (3), <https://doi.org/10.3145/epi.2020.may.06>

Rothman, A. J., & Salovey, P. (1997). Shaping perceptions to motivate healthy behavior: The role of message framing. *Psychological Bulletin*, 121(1), 3–19. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.121.1.3>

Sánchez Talanquer, M., González Pier, E., Sepúlveda, J., Abascal Miguel, L., Fieldhouse, J., Del Río, C., & Gallalee, S. (2021). *La respuesta de México al Covid-19: Estudio de caso*. 1–131. https://globalhealthsciences.ucsf.edu/sites/globalhealthsciences.ucsf.edu/files/la_respuesta_de_mexico_al_covid_esp.pdf

MICROCEFALIA OCASIONADA PELA INFECÇÃO DO ZIKA VÍRUS

Data de aceite: 01/08/2023

Danielle Freire Goncalves

Felipe Dias da Cunha Trindade

Amanda Salbe Nassar

Reilane Cristina Barroso Barra

**Adalgisa Gabriela dos Santos
Guimarães**

Larissa Bossatto Silva

Camila Caroline Cabeça Reis

Thaila Baptista Leitão

Priscila de Paula Motta

Jorciane da Conceição Costa Soares

Dara Estela Santos Esteves

Juliana Aires Matos

suma, pôde-se compreender o impacto da ocorrência da microcefalia desencadeada pela infecção do zika vírus, ocasionando um grave problema de saúde pública e no desenvolvimento destas crianças.

PALAVRAS-CHAVE: Microcefalia, Zika Vírus, Neurologia.

INTRODUÇÃO

A microcefalia trata-se de um preditivo de dano cerebral, não sendo classificada como doença. A microcefalia, define-se quando o perímetro cefálico está abaixo de dois desvios padrões para a idade e sexo, de acordo com a curva de referência Intergrowth. A etiologia e a idade em que ocorreu o evento condicionam a extensão das sequelas, quando mais precoce, mais grave serão as anomalias do Sistema Nervoso Central (SNC). Essa condição, pode ser classificada como primária, quando sua origem é genética, cromossômica ou ambiental, ou pode ser secundária, quando atinge o cérebro no estágio de crescimento, no parto. Nesse aspecto, em 2015, houve uma

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo descrever os principais tópicos acerca da microcefalia desencadeada pela infecção do Zika vírus, além disso, tem como objetivo secundário auxiliar futuros assuntos acerca da temática proposta. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, utilizando os modelos exploratório e descritivo. Em

epidemia de Zika vírus no Brasil que desencadeou uma crise no âmbito sanitário, sendo este uma cadeia de casos de nascimentos de crianças com microcefalia, tendo o seu início na vida intrauterina (Cunha, 2019).

Ademais, esta síndrome congênita compreende um conjunto de sinais e sintomas, variando nas alterações físicas e desordens neurológicas, podendo ser elas: alterações oculares, auditivas, desproporção craniofacial, deformidades articulares e de membros, irritabilidade e convulsões. A patologia tem como principal consequência o atraso nos desenvolvimentos infantis, como os motores, físicos, intelectuais e cognitivos, em decorrência do comprometimento do SNC, comprometendo a qualidade e a expectativa de vida (Rosa, 2020).

Em suma, este trabalho tem como objetivo descrever os principais tópicos acerca da microcefalia desencadeada pela infecção do Zika vírus, além disso, tem como objetivo secundário auxiliar futuros assuntos acerca da temática proposta.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, utilizando os modelos exploratório e descritivo. Utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DECS): Microcefalia, Zika Vírus, Neurologia. Assim, para a realização deste trabalho foi utilizado: o levantamento bibliográfico, escolha de trabalhos, interpretação de textos científicos e análise de tópicos sobre a temática. Como critérios de inclusão foram delimitados: trabalhos publicados entre os anos de 2018-2023, disponibilizados de forma integral e gratuita, indexados nas plataformas, Lilacs, Pubmed, Periódico Capes ou Scielo, relacionados com o objetivo proposto.

RESULTADOS

Entre os anos de 2015 e 2016 pôde-se compreender a existência de uma epidemia de infecção de Zika Vírus, afetando pessoas de diversas idades, entretanto, foram os casos congênitos que desencadearam grande preocupação na saúde pública por conta das sequelas prevalentes nesta situação (Oliveira, 2019). Sendo declarado em novembro de 2015, um estado de emergência e saúde pública no Brasil, resultante no aumento da ocorrência dos casos de microcefalia, em consequência, aumentando os casos de malformações neurológicas congênita. O início dos casos foi na região Nordeste do país, com dispersão rápida para as outras regiões, tendo essa vigilância epidemiológica permitida por meio do sistema de Informação de Nascidos Vivo (Santos, 2021).

A transmissão do vírus Zika é pelo vetor *Aedes aegypti*, assim, se caracterizando por ser uma arbovirose. Esse inseto tem sua reprodução por meio de ambientes com acúmulo de água parada representando assim, a negligência com lugares que corroboram com esse

acúmulo são comportamentos de risco para a existência desta doença (Dias, 2019).

A microcefalia trata-se de uma malformação congênita, onde o encéfalo ou componentes deles têm o seu crescimento restrito e seu desenvolvimento de maneira inadequada. Nesse sentido, os recém nascidos apresentam como característica a apresentação do perímetro cefálico menor que o padrão reconhecido pela Organização Mundial da saúde e pelo Ministério da saúde, que é reconhecido como superior a 32 cm, podendo ter uma variação de 2 cm. Essa malformação pode ser relacionada em decorrência de fatores ambientais ou comportamentais, sendo eles: a utilização de substâncias químicas ufanate a gestação, exposição à radiação ou a infecção por alguns vírus (Bosaipo, 2021).

A relação entre os casos de infecção pelo Zika vírus e a ocorrência de microcefalia criou um cenário de insegurança para as mulheres em período fértil que tem a vontade de reprodução, tornando assim, uma pauta dentro do planejamento familiar, levantando pontos como a vigilância epidemiológica e a circulação vetorial. Todavia, essa patologia tem como principal consequência o atraso no desenvolvimento e incapacidade intelectual, também podendo apresentar quadros de convulsão, dificuldade auditiva e visual (Marinho, 2020). Entretanto, algumas crianças podem ter o desenvolvimento neurológico normal. A microcefalia não tem cura, porém há um tratamento não específico, sendo este disponibilizado pelo Sistema Único de Saúde, tratando-se de um suporte que impacta no desenvolvimento, com sua realização na atenção de nível primário, com o apoio de uma equipe multiprofissional que tem como objetivo principal a mitigação das sequelas e asseguarção da autonomia dessa pessoa (Cunha, 2019).

Ademais, para o diagnóstico da microcefalia, faz-se necessário a realização de exames de neuroimagens, como a ressonância magnética, a imagem que demonstra a possível infecção intrauterina por transmissão transplacentária torna viável a criação de planos de cuidados o mais precoce possível para um melhor prognóstico para o binômio mãe-bebê. Nesta situação pôde-se verificar também a ocorrência de dilatação do sistema ventricular cerebral, perda de tecido encefálico, calcificações heterotópicas cerebrais e distúrbios da migração neuronal (Barreto, 2020).

CONCLUSÕES

Em suma, pôde-se compreender o impacto da ocorrência da microcefalia desencadeada pela infecção do zika vírus, ocasionando um grave problema de saúde pública e no desenvolvimento destas crianças. Sendo assim, faz-se necessário a criação de meios que atinjam o ponto inicial da infecção, como no combate da existência de foco de mosquitos transmissores deste vírus, podendo ser por visitas de agentes comunitários de saúde, ações de educação em saúde sobre os aspectos principais da doença, educções sobre os meios de eliminar os ambientes de reprodução do vírus e o uso de repelente e mosquiteiro. Além disso, é indubitavelmente a realização do pré-natal de qualidade e

eficaz, para a detecção precoce da infecção e o preparo da equipe profissional para intervir em tempo oportuno.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Paloma da Silva et al. Zika e microcefalia no Facebook da Fiocruz: a busca pelo diálogo com a população e a ação contra os boatos sobre a epidemia. 2020.

BOSAPO, Daniela Santos et al. Itinerário terapêutico de crianças com microcefalia pelo vírus Zika. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, p. 2271-2280, 2021.

CUNHA, Simone Evangelista; GARCIA, Marcelo. O tempo do medo versus o tempo da ciência: disputas discursivas sobre a epidemia de vírus Zika e microcefalia no Brasil. *Comunicação e sociedade*, n. 35, p. 93-112, 2019.

DIAS, Dacione Santos Lima et al. Paternidade e microcefalia por Zika Vírus: sentimentos e percepções. *Rev. enferm. UFPE on line*, p. 1040-1045, 2019.

MARINHO, João Victor Macedo et al. Aspectos clínicos da cavidade oral de pacientes com a síndrome congênita do zika: revisão da literatura. *Diversitas Journal*, v. 5, n. 1, p. 57-65, 2020.

OLIVEIRA, Poliana Soares de et al. Experiências de pais de crianças nascidas com microcefalia, no contexto da epidemia de Zika, a partir da comunicação do diagnóstico. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 35, p. e00226618, 2019.

ROSA, Bárbara Cristina da Silva; LEWIS, Doris Ruthy. Resultados audiológicos em um grupo de crianças com microcefalia pela síndrome congênita do Zika virus. *Audiology-Communication Research*, v. 25, p. e2293, 2020.

SANTOS, Anderson Leal et al. Achados imagiológicos de ressonância magnética em crianças com microcefalia por Vírus Zika Congênito: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 4, n. 5, p. 20339-20352, 2021.

LA GESTIÓN DE ENFERMERÍA EN EL CUIDADO DE LAS CARDIOPATÍAS PEDIÁTRICAS: UNA PERSPECTIVA DESDE LOS DETERMINANTES SOCIALES

Data de aceite: 01/08/2023

Eduin Fabian Ramos Bolaños

Estudiante de Enfermería. Universidad Antonio Nariño. Popayan, Colombia.
<https://orcid.org/0009-0007-4533-373X>

Ninfa Rosa Mejía Flórez

Magíster en Educación, Universidad Antonio Nariño. Popayan, Colombia.
<https://orcid.org/0000-0002-8730-4159>

Héctor Mauricio Montilla C.

Magíster en Salud Publica, Universidad Antonio Nariño. Popayan, Colombia.
<https://orcid.org/0009-0002-6698-5351>

RESUMEN: Introducción: Las condiciones socioeconómicas, culturales, comunitarias, medio ambientales y sistemas políticos como fuente de fuerzas influyen directamente en las condiciones de vida del paciente con cardiopatía pediátrica; es por ello de vital importancia la gestión del profesional de enfermería, como agente principal del cuidado para garantizar el éxito en el proceso de atención.

Objetivo: Describir la gestión del enfermero en el cuidado de las cardiopatías pediátricas teniendo en cuenta los determinantes sociales de la salud que influyen desde su nacimiento hasta su crecimiento y

desarrollo, con la finalidad de observar al niño con problemas cardiacos frente a los factores ambientales, sociales, sistema de asistencia y servicios de salud.

Metodología: El enfoque de investigación es cualitativo de tipo analítico, cuyo diseño de estudio es una revisión teórica de artículos científicos.

Resultados y Discusión: Los estudios revisados sustentan la importancia del profesional de enfermería en el cuidado del paciente pediátrico con alteraciones cardiovasculares puesto que es el que establece el primer contacto y a través de este se pueden identificar los determinantes sociales que afectan a esta población como: Nutrición, medio ambiente, estilos de vida, biológico- genéticos y sociales.

Conclusión: La gestión de enfermería a través de la atención primaria en salud que se brinda en las instituciones y comunidades permite liderar procesos en la prevención, mediante la implementación de estrategias que permeen hábitos y estilos de vida; y en la promoción, capacita, orienta, brinda seguimiento y control al sujeto de cuidado con cardiopatía y su familia.

PALABRAS-CLAVE: Gestión, Enfermería, Determinantes sociales de la salud, Enfermedades Cardiovasculares, Pacientes pediátricos.

NURSING MANAGEMENT IN PEDIATRIC HEART DISEASE CARE: A PERSPECTIVE FROM SOCIAL DETERMINANTS.

ABSTRACT: Introduction: The socioeconomic, cultural, community, environmental, environmental conditions and political systems as a source of forces directly influence the living conditions of the patient with pediatric heart disease; it is therefore of vital importance the management of the nursing professional, as the main agent of care to ensure success in the care process.

Objective: To describe the management of the nurse in the care of pediatric heart disease taking into account the social determinants in health that influence from birth to growth and development, with the purpose of observing the child with heart problems in relation to environmental and social factors, health care system and health services.

Methodology: The research approach is qualitative, analytical, and the study design is a theoretical review of scientific articles.

Results and Discussion: The studies reviewed support the importance of the nursing professional in the care of pediatric patients with cardiovascular alterations since he/she is the one who establishes the first contact and through him/her it is possible to identify the social determinants that affect this population such as: nutrition, environment, lifestyles, biological-genetic and social.

Conclusion: Nursing management through primary health care provided in institutions and communities allows leading processes in prevention, through the implementation of strategies that permeate habits and lifestyles; and in promotion, it trains, orients, provides follow-up and control to the subject of care with heart disease and his or her family.

KEYWORDS: Management, Nursing, Social determinants of health, Cardiovascular diseases, Pediatric patients.

INTRODUCCIÓN

Las condiciones socioeconómicas, culturales, comunitarias, medio ambientales y sistemas políticos, influyen directamente en las condiciones de vida de las personas, afectan firmemente su calidad de vida, desarrollo personal y social, debido a factores externos a los que constantemente están expuestos, de ahí la necesidad de describir el abordaje de los Determinantes Sociales de la Salud (DSS), su relación con las enfermedades cardiovasculares y el rol del personal de enfermería en el cuidado de los pacientes pediátricos.

Entendiendo los Determinantes Sociales de la salud como circunstancias en que las personas nacen, crecen, se reproducen, trabajan, viven y envejecen, (1) incluido el conjunto más amplio de sistemas sociales y la deplorable asistencia en salud que afectan en su vivir y actuar diariamente; en los últimos años se ha evidenciado un continuo avance en el diagnóstico, factores de riesgo y cuidados de las Enfermedades Cardiovasculares; por lo que es precisa su oportuna intervención desde la Atención Primaria en Salud (APS) brindado por las Entidades Prestadoras de Salud (EPS), Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), pues él no mitigar el impacto social en estas enfermedades se puede generar

un elevado grado de discapacidad y gasto sanitario.

Algunos autores como Peter Wong, Avram Denburz, Malini Dave y Cols. Exponen que la salud cardiovascular en niños y adultos está profundamente afectada por el entorno de la vida temprana y que los antecedentes sociales juegan un papel significativo en el condicionamiento de la carga de la enfermedad y la modulación de los resultados de la cardiopatía congénita (2). Los DSS implícitamente afectan la salud de la población pediátrica en relación con cardiopatías congénitas, o anomalías cardíacas congénitas, las cuales son problemas en la estructura del corazón que están presentes al momento del nacimiento (3), además de abordar factores como: Biológico – genético, Medio ambiente, nutrición e inadecuados hábitos y estilos de vida saludable, por ello es de vital importancia la gestión del profesional en Enfermería, como agente principal para la atención, puesto que es el llamado a establecer el primer contacto con el paciente; y a través de este proponer en el sistema sanitario, la implementación de estrategias que faciliten los procesos de Atención primaria en salud en el cuidado del paciente pediátrico, identificación de factores de riesgo y educación integral a la familia y su cuidador, mediante la promoción de hábitos alimenticios sanos, actividad física de acuerdo a sus necesidades y posibilidades, asesoramiento específico, íntegro, personalizado y continuo.

OBJETIVO

Describir la gestión del enfermero en el cuidado de las cardiologías pediátricas teniendo en cuenta los determinantes Sociales de la Salud (DSS) que influyen desde su nacimiento hasta su crecimiento y desarrollo, mediante una revisión exhaustiva de artículos científicos en bases de datos indexadas, con la finalidad de identificar la relación que tiene el niño con problemas cardíacos frente al ambiente, hábitos, estilos de vida, sistema de asistencia y servicios de salud.

METODOLOGIA

El enfoque de investigación es cualitativo cuyo diseño de estudio es una revisión teórica de artículos científicos de tipo analítico. Para la selección del artículo se tuvo en cuenta el resumen expuesto en cada investigación, en el que se efectuó una búsqueda en diferentes bases de datos a nivel nacional e internacional como: Sciencedirect, Scielo, Scopus, Espringerlink, entre otros, que incluyeron términos claves como: Gestión, Enfermería, determinantes sociales de la salud, enfermedades cardiovasculares y pacientes pediátricos; mediante un instrumento realizado en Word, se discriminaba las exploraciones por autor, año y factor común, de los cuales se encontraron 20 artículos científicos, pero solo fueron escogidos 10 por su relevancia y afinidad con la variable del estudio. Por ende, las investigaciones revisadas tienen aportes significativos dentro de las enfermedades

cardiovasculares desencadenadas por determinantes sociales de la salud que impactan en la población pediátrica.

RESULTADOS

Como producto de la búsqueda se identificaron 20 artículos científicos, de los cuales se seleccionaron 10 por su afinidad con la variable del estudio; la mayoría de estos artículos son retomados de los años 2016, 2018, 2020, 2022, 2023. En países como Colombia, España, Ecuador, Australia, Estados Unidos, publicados en las revistas como Scienedirect, Scielo, Scopus, ULEAM, Revista chilena de pediatría, Sociedad Venezolana de Farmacología Clínica y Terapéutica, Espringerlink, entre otros. Por lo tanto, se ilustrará todos los determinantes que afectan a los niños con cardiopatías discriminados por autor, país y año de publicación.

AUTOR	AÑO	PAÍS	DETERMINANTES EN SALUD
Fernando Centeno-Malfaz, Ana Moráis-López, Ana Caro Barri. Et al (4).	2023	España	NUTRICIÓN: El impacto que enmarca la desnutrición en la población pediátrica es un determinante social en salud que no solo afecta al crecimiento y desarrollo del infante, sino que da paso a diversas enfermedades, como las cardiopatías y sus principales causas.
Isabel Emperatriz Zamora, Lorena Mellanie Cevallos Alcívar, María Ángeles Briones Franco. Et al (5).	2023	Ecuador	AMBIENTE: Las enfermedades cardiovasculares asociadas por toxicidad del ambiente hacia los seres humanos enfocadas a la población pediátrica es un determinante social que más afectación y prevalencia tiene.
Jungwon Min, Heather M. Griffis, Vicky Tam MA. Et al (6).	2020	Estados Unidos	ESTILOS DE VIDA: Los determinantes sociales de la salud son condiciones en las que se nace, crece y desarrolla el individuo siendo un factor que puede atraer procesos negativos como las enfermedades cardiovasculares específicamente hablando de la población pediátrica; el niño puede adquirir por causa de factores ambientales, educativos, económicos y estilos de vida
Rosa Elvira Minchala-Andrés Alexis Ramírez. Mercy Karina Caizaguano-Dután. Et al (7).	2020	Ecuador	NUTRICIÓN: Enmarca y destaca los determinantes sociales de la salud de manera indirecta sobre los procesos que ocasionan enfermedades en los lactantes y maternas, destacando la lactancia como método de prevención ante enfermedades como las cardiopatías vasculares que se ocasionan a raíz de la mala alimentación o suplementos proteicos (formulas infantiles).
Gabriel Cassalet-Bustillo (8).	2018	Colombia	BIOLOGICO-GENETICO: Poder comprender factores biológicos como herencias genéticas o factores ambientales que desencadenan cardiopatías congénitas al paciente pediátrico, enfatizando en la fisiopatología de la falla cardíaca congénita y sus principales causas por las cuales puede adquirirse: Condiciones biológica y factor ambiental.

Paula Andrea Duque, Claudia Liliana Valencia, Jhon Jairo Araujo (9).	2018	Colombia	AMBIENTALES. La población pediátrica está expuesta algunos factores de riesgo, como el alcohol, el tabaco y sustancias psicoactivas que puedan desencadenar o adquirir cardiopatías, con relación a diferentes condiciones ambientales.
Erwin Hernández-Rincón, Diego Severiche-Bueno (10).	2015	Colombia	EDUCACIÓN: Al fomentar educación sobre los hábitos saludables alimenticios y físicos en los hogares infantiles comunitarios y sus familias, desde la Atención Primaria en Salud previene diferentes cardiopatías que impactan en la población pediátrica.
Erica Sood, Samuel S. Gidding (11).	2016	Estados Unidos	SOCIAL: Aborda y menciona los factores psicosociales de la infancia en la salud cardiovascular de los adultos en toda la población, aunque los mecanismos específicos que subyacen a estas relaciones aún no se conocen por completo, los factores psicosociales que impactan aún no han sido estudiados, pero es una dirección futura clara para la investigación y la política.
Laila A. Ladak, Robyn Gallagher (12).	2020	Australia	CULTURA: Las perspectivas de los padres sobre la influencia de los factores socioculturales y los recursos ambientales en la calidad de vida relacionada con la salud de niños y adolescentes con cardiopatía congénita.
Machado, Isabella Barreto S. Machado, Matheus Rampinelli Tofanelli, Ariadna A (13).	2021	Estados Unidos	BIOLOGICOS Y AMBIENTALES: Otras afectaciones al sistema cardiovascular es la hipertensión infantil considerada como una alteración común en la actualidad, se destacan factores biológicos y ambientales, el origen étnico, la obesidad, el estilo de vida sedentario que conlleva al niño a desencadenar esta patología.

TABLA 1. Revisión teórica

Fuente: Elaboración propia.

El abordaje de las Enfermedades Cardiovasculares desde la perspectiva de los Determinantes Sociales de la Salud (DSS) se abarcan como consecuencia de la contaminación ambiental, pues se conoce que la salud tiene estrecha relación con el ambiente que rodea al individuo, y el nivel de salud influenciado por determinantes como; el estilo de vida, el medio ambiente y el sistema de asistencia sanitaria (“Agenda de Salud Sostenible para las Américas” realizado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS)/Organización Mundial de la Salud (OMS), además de asociarse los DSS, con las barreras de acceso a la prestación de servicios de salud que presentan las personas en su entorno, derivando en falta de oportunidad, continuidad y gestión del riesgo en salud.

En consecuencia, esto permite mencionar que ante diferentes situaciones del ambiente que influyen en el crecimiento de una persona, se refleja su “buen” estado de salud o afectación de la misma, de aquí parte la necesidad de identificar cuáles son las estrategias a utilizar por parte del personal de enfermería, con el fin de mitigar el impacto

social que este trae; pues según La revista médica de medicina integral (2013) menciona dos aspectos importantes: La promoción y mantenimiento de la salud y prevención de las enfermedades cardiovasculares, el tratamiento oportuno y continuo, desde la Atención Primaria en Salud (APS), se pueden realizar estrategias de educación dirigida a toda la población: Educación en preescolares, familias y cuidadores, por parte de la gestión en procesos de enfermería, los cuales reducen la morbi-mortalidad de estas enfermedades; Educación sanitaria: Formación al personal de enfermería en relación a la APS, pues denota la importancia de recibir entrenamiento específico para el desempeño adecuado en su trabajo. (12). Según (Hernández y Severiche 2015) aborda que, se debe cambiar la situación de las personas partiendo desde lo comunitario, por medio de la aplicación de Investigación – Acción Participativa (IAP) con enfoque en Atención Primaria Orientada a la Comunidad (APOC) en preescolares y su ejercicio en la implementación de hábitos de vida saludable (alimentación saludable), que según concluye: Involucra los miembros de su núcleo familiar e incentivan nuevas conductas del cuidado de la salud. (10)

Por lo tanto, al referenciar los DSS y su intrínseca relación con las enfermedades Cardiovasculares en pacientes pediátricos, a pesar de su importante relevancia y con características clínicas y fisiopatológicas únicas que provocan alteraciones cardiovasculares asociadas a cambios moleculares que producen deterioro progresivo del corazón, encontrándose poca información en aportes científicos que determinen específicamente condiciones sociales, situaciones familiares o comunitarias, factores genéticos o afectaciones psico- sociales, su situación o estado socioeconómico, sin dejar atrás las oportunidades de mejora y retos que presenta el sistema de salud actual y la no aplicación de políticas públicas y atención en salud a poblaciones vulnerables y marginadas.

DISCUSION

Todos los estudios revisados convergen en que las enfermedades cardiovasculares en pacientes pediátricos se enmarcan en dos componentes y/o pilares fundamentales: Determinantes Sociales y Salud, donde la Atención primaria fomentada a través del personal de enfermería, facilita el acceso a la información y al sistema sanitario en la intervención de las enfermedades cardiovasculares; de este modo y teniendo en cuenta lo mencionado por la Organización Mundial de la Salud (OMS 2023), las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en todo el mundo que afecta además, a los niños(15); en Estados Unidos, se estima que aproximadamente 1 de cada 100 niños tiene una enfermedad cardiovascular congénita, la cual es responsable de alrededor del 25% de todas las muertes relacionadas con defectos desde el nacimiento(6), lo que significa que nacen con un problema en su corazón o sus vasos sanguíneos.

Además, el sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo importantes para enfermedades cardiovasculares en niños. Según los Centros para el Control y la Prevención

de Enfermedades (CDC), de Estados Unidos, el 18,5% de los niños y adolescentes de 2 a 19 años tienen obesidad, lo que puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares en la edad adulta (6); lo que precede a orientar acerca de los factores de riesgo a los cuales ambiental y genéticamente se expone la población pediátrica, directamente con el medio ambiente nocivo, cambios abruptos en los hábitos y estilos de vida saludable, nutrición y ejercicio.

Los principales desafíos de las enfermedades cardiovasculares en pacientes pediátricos pueden ir desde su difícil diagnóstico ya que los síntomas pueden ser sutiles y no específicos, por ello además de implementar un enfoque desde el Plan de Atención de Enfermería (PAE) que permita abordar planes y estrategias de una intervención integral y las necesidades específicas del niño, es necesaria la articulación interinstitucional para afectar positivamente los Determinantes Sociales de la Salud.

Por consiguiente, y con el fin de establecer medidas preventivas que busquen modificar dichos hábitos que emergen desde el cuidado de la madre hasta el crecimiento y desarrollo de un niño, se plantean estrategias de intervención desde la gestión del profesional de enfermería en la APS y la educación para la salud, como estrategia de capacitación u orientación dirigidas a su familia y el cuidador, actividades de estimulación temprana en la etapa infantil que permita identificar conductas como: Alimentación sana, práctica de ejercicio físico e interacción social, por medio de actividades lúdico-pedagógicas. (10) Además de proporcionar seguimiento y control a la situación de salud de la población pediátrica, a fin de reducir las afectaciones en el sistema cardiovascular y contribuir a mejorar la calidad de vida de su núcleo familiar.

Teniendo en cuenta los Determinantes Sociales de la Salud (DSS) que se abordan en la investigación los cuales en mayor medida afectan a la población pediátrica, se mencionan; Nutrición, medio ambiente, estilos de vida, biológico - genéticos y sociales, dentro de los cuales se abordan situaciones o condiciones, que van desde: Factores biológicos como herencias genéticas que desencadenan cardiopatías congénitas, la lactancia materna como un método de prevención ante enfermedades cardiovasculares, exposición al medio ambiente por toxicidad y factores psicosociales desde la infancia y la relación directa con las enfermedades cardiovasculares en los adultos. Se necesita más aporte investigativo sobre los DSS que permitan intervención oportuna y eficaz.

Las intervenciones preventivas en la reducción de la incidencia y la gravedad de las enfermedades cardiovasculares en pacientes pediátricos, pretende identificar desigualdades sociales con relación a la infancia y exposición de enfermedades cardiovasculares.

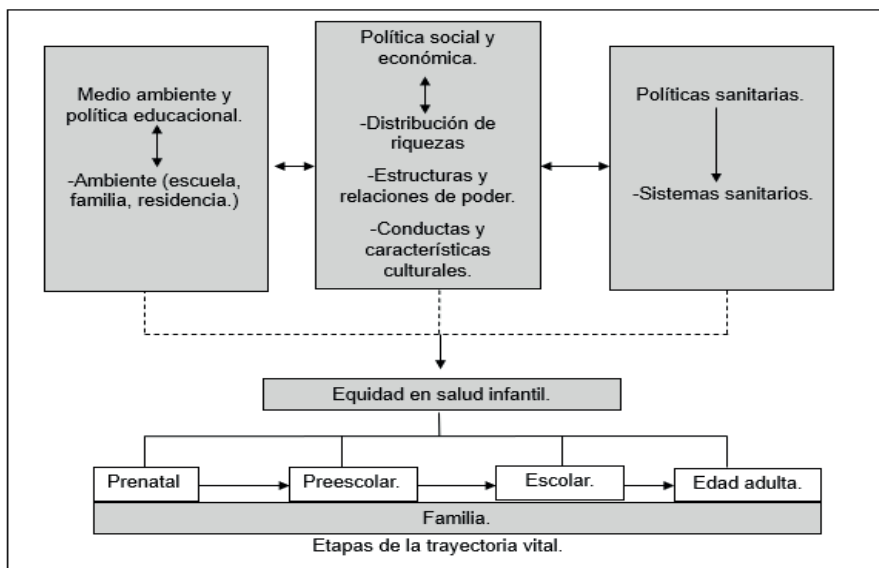


Figura 1. Determinantes sociales de la salud infantil e influencia en la trayectoria vital.

Figura 1. Adaptado de: Sastre Paz M, Claramonte T. Tomando conciencia sobre las desigualdades sociales en la salud infantil. Recuperado de: <https://pap.es/articulo/12405/>

Por medio de aplicación del modelo “Determinantes sociales de la salud infantil e influencia en la trayectoria vital” (Figura 1). Se puede mencionar las etapas y la congruencia que existe desde el medio ambiente hasta las políticas sanitarias, pues influyen en los efectos y riesgos para la salud desde la edad prenatal hasta la edad adulta como etapa de la trayectoria vital. Se puede deducir que existen factores medio-ambientales, de educación familiar, conductas y características culturales y sistema sanitarios directamente relacionados (15). Desde la enfermería se evidencia un rol muy importante en la actividad del cuidado de la salud individual y colectiva; en la detección temprana, los tamizajes, la educación para la salud, la generación de estrategias de IEC y demás intervenciones y acciones para la promoción de la salud y prevención de la enfermedad.

CONCLUSIONES

- La gestión de enfermería a través de la atención primaria en salud que se brinda en las instituciones y comunidades permite liderar procesos en la prevención, mediante la implementación de estrategias que permeen hábitos y estilos de vida; y en la promoción, capacita, orienta, brinda seguimiento y control al sujeto de cuidado con cardiopatía y su familia.
- Las enfermedades cardiovasculares son de vital preocupación para la población pediátrica, pues está íntimamente relacionada con los DSS dados por las condiciones

o factores ambientales, nutrición, hábitos y estilos de vida, y factores biológicos-genéticos, que elevan los factores de riesgo y determinan el estado de salud y bienestar de la población pediátrica.

- A pesar de los avances científicos en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, existe poca información que permita establecer la relación entre los factores de riesgo específicos dados por los DSS y la prevención de las cardiopatías en los niños, es por ello que se hace necesario continuar ampliando los estudios en este campo y enfatizando en factores de riesgo a fin de mitigar el impacto de enfermedades cardiovasculares en pacientes pediátricos.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaramos la no existencia de conflicto de intereses durante planificación, implementación, escritura, revisión por pares, edición y publicación del envío.

REFERENCIAS

1. Guardia M, Ruvalcaba C. La salud y sus determinantes, promoción de la salud y educación sanitaria. *Journal of Negative and No Positive Results*. 2020;5(1): 81-90. [consultado el 25 de abril del 2023] Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2529-850X2020000100081
2. Peter W, Avram MD, Malini D. Early life environment and social determinants of cardiac health in children with congenital heart disease. *Paediatrics and Child Health*. 2018;23(2): 92–95. [consultado el 05 de junio del 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1093/pch/pxx146>
3. Cassalett-Bustillo, G. Falla cardíaca en pacientes pediátricos. Fisiopatología y manejo. Parte I. *Revista colombiana de cardiología*. 2018;25(4): 286-294. [consultado el 25 de abril del 2023] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563318300688>
4. Centeno F, Moráis A. La nutrición en las cardiopatías congénitas: Documento de consenso. *Scienedirect*. No.1 of Pages 11. 2023 [consultado el 25 de abril del 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2023.02.011>
5. Intriago, I, Lorena, A. enfermedades relacionadas con la contaminación ambiental. [consultado el 25 de abril del 2023] Disponible en: <https://revistafdm.uleam.edu.ec/wp-content/uploads/2023/01/Enfermedades-relacionadas-con-la-contaminacion-ambiental.pdf>
6. Min J. Asociación de determinantes sociales a nivel de barrio y entornos alimentarios con la atención de la hipertensión pediátrica. *Scienedirect*. 2020; 65. [consultado el 25 de abril del 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2020.102383>
7. Minchala-Urgiles, R. E., Ramírez-Coronel, A. (2020). La lactancia materna como alternativa para la prevención de enfermedades materno-infantiles: Revisión sistemática. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 39(8), 941-947. [consultado el 25 de abril del 2023] Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/559/55969796017/html/>

8. Cassalett-Bustillo, G. (2018). Falla cardíaca en pacientes pediátricos. Fisiopatología y manejo. Parte I. Revista colombiana de cardiología, 25(4), 286-294. [consultado el 25 de abril del 2023] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563318300688>
9. Duque A, Valencia CL. Factores sociodemográficos y factores de riesgo preconcepcionales en padres y madres de niños con cardiopatía. Sciencedirect. 2018; 28(5) [consultado el 25 de abril del 2023] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1130862118300822>
10. Hernández E, Severiche D, Romero D. (2015). Promoción de alimentación saludable en hogares comunitarios infantiles del municipio de Sopó (Cundinamarca. Colombia) bajo la estrategia de Atención Primaria en Salud. Revista Salud Uninorte, 31(3), 514-524.) [consultado el 25 de abril del 2023] Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522015000300008
11. Sood, E. y Gidding, SS (2016). Determinantes psicosociales infantiles de la salud cardiovascular. Informes actuales de riesgo cardiovascular, 10, 1-8. [consultado el 25 de abril del 2023] Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12170-016-0499-0>
12. Ladak, LA, Gallagher, R., Hasan, BS, Awais, K., Abdullah, A. y Gullick, J. (2020). Explorando la influencia de los factores socioculturales y los recursos ambientales en la calidad de vida relacionada con la salud de los niños y adolescentes después de la cirugía de cardiopatías congénitas: perspectivas de los padres desde un país de ingresos medios bajos. Revista de resultados informados por pacientes, 4, 1-12. [consultado el 25 de abril del 2023] Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s41687-020-00239-0>
13. S Machado I, Tofanelli R, Saldanha A. (2021). Factors associated with primary hypertension in pediatric patients: an up-to-date. Current Pediatric Reviews, 17(1), 15-37. [consultado el 25 de abril del 2023] Disponible en: <https://www.ingentaconnect.com/content/ben/cpr/2021/00000017/00000001/art00004>
14. Brunier, A., & Muchnik, A. (2020). La OMS revela las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo: 2000-2019. Organización Mundial de la Salud. [consultado el 25 de abril del 2023] Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/09-12-2020-who-reveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019>
15. Sastre Paz, M., Terol Claramonte, M., Zoni, A. C., Esparza Olcina, M. J., & del Cura González, M. I. (2016). Tomando conciencia sobre las desigualdades sociales en la salud infantil. Pediatría Atención Primaria, 18(71), 203-208. [consultado el 25 de abril del 2023] Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322016000300001

RELACIÓN ENTRE FUNCIONES EJECUTIVAS Y EMPATÍA EN NIÑOS DE 9 A 11 AÑOS

Data de aceite: 01/08/2023

Arturo Magallanes Salinas

Facultad de Psicología, Universidad
Autónoma de Nuevo León.
Nuevo León, México.

<https://orcid.org/0009-0000-1134-7016>

Xóchitl Angélica Ortiz Jiménez

Facultad de Psicología, Universidad
Autónoma de Nuevo León.
Nuevo León, México

<https://orcid.org/0000-0002-4302-5692>

RESUMEN: La empatía es la capacidad de percibir, compartir y comprender los estados emocionales de los demás, gracias a sus componentes afectivos y cognitivos; mientras que las funciones ejecutivas son las capacidades que nos permiten construir un plan para lograr un objetivo específico. Estos constructos presentan un mejor desarrollo durante el periodo escolar, siendo un estado crítico de transición y de rápidos cambios en competencias ejecutivas y emocionales. La relación de la empatía y las funciones ejecutivas podrían facilitar la creación de programas de intervención desde el enfoque socioemocional y cognitivo de los infantes. El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre funciones ejecutivas y empatía en niños de 9 a 11 años de edad.

El diseño fue cuantitativo, no experimental, comparativo y transversal. La muestra fue de 68 participantes (38 niños y 30 niñas) de entre 9 y 11 años. Se solicitó autorización institucional y consentimiento informado. Se aplicó la Bateria Neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales (BANFE-2) y el Cuestionario de Empatía Multidimensional para Niños de 9 a 12 años de edad. Para el análisis de datos se utilizó estadística descriptiva, U de Mann-Whitney, correlación de Spearman y la prueba Kruskal Wallis. Los resultados mostraron diferencias significativas en control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y empatía respecto a la edad, sin embargo, no se encontraron diferencias al comparar por género. Además, las correlaciones positivas exponen que a mayor empatía, mayor control inhibitorio y flexibilidad cognitiva. Por lo que se concluye que si existe una interrelación entre la empatía y los indicadores de flexibilidad cognitiva y control inhibitorio.

PALABRAS-CLAVE: Empatía, funciones ejecutivas, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, escolares.

RELATIONSHIP BETWEEN EXECUTIVE FUNCTIONS AND EMPATHY IN CHILDREN AGED 9 TO 11 YEARS

ABSTRACT: Empathy is the ability to perceive, share, and understand the emotional states of others, thanks to its affective and cognitive components, while executive functions refer to the capacities that allow us to build a plan in order to achieve a specific goal. These constructs show better development during the school period, which is a critical state of transition and rapid changes in executive and emotional competencies. The relationship between empathy and executive functions could facilitate the creation of intervention programs from a socio-emotional and cognitive approach for children. The aim of this study was to analyze the relationship between executive functions and empathy in children aged 9 to 11 years. The design was quantitative, non-experimental, comparative, and cross-sectional. The sample consisted of 68 participants (38 boys and 30 girls) aged between 9 and 11 years. Institutional authorization and informed consent were obtained. The Neuropsychological Battery of Executive Functions and Frontal Lobes (BANFE-2) and the Multidimensional Empathy Questionnaire for Children aged 9 to 12 years were administered. Descriptive statistics, Mann-Whitney U test, Spearman correlation, and Kruskal-Wallis test were used for data analysis. The results showed significant differences in inhibitory control, cognitive flexibility, and empathy with respect to age; however, no differences were found when comparing by gender. Moreover, positive correlations revealed that higher empathy was associated with greater inhibitory control and cognitive flexibility. Therefore, it can be concluded that there is an interrelation between empathy and indicators of cognitive flexibility and inhibitory control.

KEYWORDS: Empathy, executive functions, inhibitory control, cognitive flexibility, schoolchildren.

INTRODUCCIÓN

Las funciones ejecutivas (FE) son las capacidades que nos permiten construir un plan para lograr un objetivo específico. Lezak (1982) las describió como las capacidades para formular metas, planear y solucionar problemas. Las FE están relacionadas con el adecuado funcionamiento de los lóbulos frontales, que se encuentran ubicados delante de la cisura central y por encima de la cisura lateral, situándose en la parte más anterior del cerebro (Flores, Ostrosky & Lozano, 2008) y se dividen en tres zonas, dorsolateral, medial y orbital (Flores, Ostrosky & Lozano, 2014). Entre las principales FE se encuentran la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio (Miyake, Friedmam, Emerson, Witzki & Howerter, 2000).

Actualmente las FE se pueden clasificar en funciones frías (cold) y cálidas (hot) consideradas así por su implicación en el procesamiento emocional (Zelazo & Carlson, 2012). Las funciones frías se relacionan con la corteza prefrontal dorsolateral y son puramente cognitivas, entre ellas están la memoria de trabajo, la conceptualización y la categorización (Kerr & Zelazo, 2004). En cambio, las cálidas, situadas en la corteza orbital, están implicadas en el procesamiento de la información emocional y están compuestas por el sistema ejecutivo social, que incluye el control de impulsos, la interpretación de señales

corporales, la toma de decisiones y el reconocimiento de la perspectiva del otro, es decir, la empatía (Chan, Shum, Touloupoulou & Chen, 2008).

La empatía se define como la capacidad de ponerse en el lugar de las demás personas, comprendiendo sus emociones y el contexto en el que se encuentra (Richaud, Lemos, Mesurado & Oros, 2017), por lo que incluye componentes afectivos y cognitivos (Belacchi & Farina, 2012). El componente afectivo está relacionado con experimentar las emociones de otras personas y el cognitivo se ocupa de la habilidad para entender la perspectiva de situaciones ajenas. Por lo que, para responder adecuadamente al comportamiento emocional de otras personas estos componentes son esenciales.

Richaud, Lemos, Mesurado y Oros, (2017) mencionan que existen cinco componentes de la empatía: contagio emocional, conciencia de sí mismo y el otro, toma de perspectiva, regulación emocional y acción empática. Los procesos cognitivos y emocionales dependen del desarrollo de áreas cerebrales y del contexto social para su maduración. La edad escolar, de seis a once años, es donde son más evidentes los cambios en los procesos cognitivos y emocionales.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La importancia de este estudio reside en el desarrollo de la empatía en relación con las FE en la infancia, la falta de investigaciones e integración de esto en la currícula de educación inicial. La empatía en la infancia es esencial como elemento que favorece la convivencia entre iguales, en la que se desarrollan pautas de pensamiento y comportamiento concordantes con las normas grupales y a la construcción del autoconcepto (Gorostiaga, Balluerka & Soroa, 2014).

Estudios centrados en analizar la empatía de niños, adolescentes y jóvenes indican que ayuda a mejorar las habilidades sociales específicamente, el comportamiento prosocial (Garaigordobil & García de Galdeano, 2006). Telle & Pfister (2015) afirman que la empatía determina las conductas prosociales. Richaud et al. (2013), demostró que la inestabilidad emocional está íntimamente relacionada con la agresividad.

La regulación de la conducta, los pensamientos y las emociones recaen en las FE, que permiten un funcionamiento adaptativo (Fuster, 2000; 2004). Las FE constituyen la capacidad cognitivo – emocional, de organizar, dirigir, controlar y regular los procesos intelectivos, emocionales y conductuales, para resolver adecuadamente situaciones nuevas y complejas de manera controlada y automática (Dhers, 2015).

Al investigar la Propuesta curricular para la educación obligatoria 2016, esta tiene como fin incluir un espacio curricular específico para el desarrollo emocional, donde el docente podrá proponer actividades y reflexiones durante los 30 minutos semanales dispuestos para este fin. Sin embargo, no se especifica por medio de que actividades, aspectos metodológicos ni científicos, el maestro estimulará lo antes dicho. Está demostrado

que los programas esporádicos, discontinuos y sin un apoyo del equipo de conducción de la escuela, no generan un impacto significativo, o si lo ejercen, este tiende a diluirse con el paso del tiempo (Oros, Manucci & Richaud, 2011).

Existen pocas investigaciones que señalan la relación entre las FE y la empatía, como la de Garaigordobil y Maganto (2011) encontraron que en la infancia los niños y niñas con alta capacidad de empatía tienen también alta capacidad para resolver los conflictos positivamente. Arán, López y Richaud (2012) consideran que para comprender la asociación entre la habilidad empática y otros procesos afectivos y cognitivos es necesario adoptar el enfoque multidimensional de empatía, sin embargo, aún faltan más que sigan sustentando esta relación. Damasio (1994) concluye que los procesos ejecutivos afinan emociones, actitudes y dan coherencia al comportamiento afectivo, como en la empatía. Por lo tanto, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿El desarrollo de las funciones ejecutivas son un prerrequisito para la empatía?

JUSTIFICACIÓN

Se ha demostrado que las FE y la empatía se van desarrollando desde una edad temprana. La edad escolar es un estado crítico de rápidos cambios en competencias ejecutivas y emocionales (Carlson, 2005; Wiebe et al., 2011), relacionadas con la maduración de estructuras prefrontales (Diamond & Kirkham, 2005).

Los componentes ejecutivos se desarrollan de distintas maneras. Numerosas investigaciones determinan que, durante el período escolar, muchas de ellas experimentan mejoras significativas (Cervigni, Stelzer, Mazzoni, & Álvarez, 2012). Por lo que Galimberti, et. al., (2012) sugieren que la estimulación en este período puede generar diversos impactos en el rendimiento posterior, principalmente en la concentración y en el control inhibitorio. Spencer et al., (2012) y Grañana, (2014) mencionan que la empatía, la conducta antisocial y los trastornos del Espectro Autista se vinculan la región prefrontal, sobre todo en la parte orbitofrontal, con la toma de decisiones y la cognición social en niños y adolescentes.

El desarrollo inadecuado de las funciones ejecutivas y la empatía en la edad escolar conduce a presentar conductas inadecuadas en la adolescencia. El control inhibitorio nos permite, no actuar o dar respuestas impulsivamente. Para Hofmann, Friese y Strack (2009) el autocontrol es no apresurarse a tener una conclusión antes de obtener todos los hechos, o no dar la primera respuesta que se produce. Moffitt et al. (2011) encontraron que los niños de entre tres y once años que eran mejores en esperar su turno, menos distraídos y menos impulsivos (con mejor control inhibitorio), eran menos propensos a tomar decisiones arriesgadas como fumar o tomar drogas años más tarde.

La empatía se logra cuando el niño consigue tres aspectos previos: su propia comprensión emocional, la comprensión emocional de los otros y la capacidad de regular su emoción. Las situaciones sociales rigen estos tres procesos que permiten, al niño, efectuar

un análisis, mostrar acciones afectivas y entender el porqué del sentir diversas emociones (Sroufe, 2000). En preescolares la comprensión emocional se complica y el lenguaje va completando la experiencia empática (Salinas & Andrade, 2014). En escolares beneficia la socialización y el desarrollo de la personalidad (Fernández & Sagastizabal, 2015).

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar la relación entre de las funciones ejecutivas y la empatía en niños de 9 a 11 años.

Objetivos específicos.

1. Determinar la relación entre el control inhibitorio y los factores de la empatía.
2. Determinar la relación entre la flexibilidad cognitiva y los factores de la empatía.
3. Comparar la empatía y las funciones ejecutivas entre género.
4. Comparar la empatía y las funciones ejecutivas respecto a la edad.

HIPÓTESIS O PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- Las niñas muestran mayor desempeño en control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y empatía.
- A medida que aumenta la edad, el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva y la empatía mejoran.
- A mayor empatía, mayor control inhibitorio.
- A mayor empatía, mayor flexibilidad cognitiva.

MARCO TEÓRICO

Empatía

La empatía es considerada una emoción que comparte componentes cognitivos y afectivos. Es la capacidad de percibir, comprender, y compartir los estados emocionales en uno mismo y en los demás (Richaud, Lemos, Mesurado & Oros, 2017). A esto es lo que coloquialmente se le conoce como ponerse en los zapatos de otra persona.

TEORÍA MULTIDIMENSIONAL DE LA EMPATÍA

Existen modelos teóricos de integración de los procesos cognitivos y afectivos de la empatía (López, Arán & Richaud, 2014). Uno de ellos es propuesto por Decety y Lamm (2006), denominado Top-Down y Botton-Up, donde los primeros requieren autoconciencia,

flexibilidad cognitiva y procesos de autorregulación, basados en la teoría de la mente. Rameson y Liberman (2009) con el modelo de Ciclos de Percepción-Acción, aluden que se adoptan modos generales del procesamiento de la información, el proceso experiencial, automático y afectivo. Asegurando que, para comprender el mundo social, estos elementos son fundamentales y que solo será por medio de la empatía.

Por su parte Gerdes y Segal (2009) retoman el modelo de Decety y colaboradores integrando la acción empática, además afirman que ser empático implica experimentar una emoción observada o deducida en otro individuo, procesarla cognitivamente y realizar una conducta voluntaria. El modelo implica tres elementos: 1) la respuesta afectiva a las emociones o acciones del otro; 2) el procesamiento cognitivo de la propia perspectiva y la del otro y; 3) la toma de decisión para realizar una acción empática.

FUNCIONES EJECUTIVAS

El control inhibitorio permite inhibir información irrelevante de estímulos interiores y exteriores. Este componente demora respuestas impulsivas de la conducta y la atención como función reguladora (Flores, Ostroksy & Lozano, 2008). Facilitando la alternancia entre la iniciación y la inhibición de una respuesta no requerida de acuerdo con la retroalimentación de los resultados (Diamond & Wright, 2014).

La flexibilidad cognitiva es la aceptación de cambios en el ambiente, el poder cambiar de estrategia cuando la que aplicamos en una situación no nos está funcionando. Permite cambiar dinámicamente de una respuesta a otra, utilizando múltiples estrategias (Hoyos, Olmos & De los Reyes, 2013), analizando las consecuencias de la conducta y el aprendizaje de los errores (Rosselli, Matute & Jurado 2008).

La memoria de trabajo es la capacidad de mantener la información de forma activa, por un breve periodo de tiempo, sin que el estímulo esté presente, para realizar una acción o resolver problemas (Baddeley, 1990). Para Demagistri, Richards y Canet, (2012) la memoria de trabajo es considerada como el sistema responsable del mantenimiento y procesamiento de la información relevante.

La planeación es la capacidad para desarrollar pasos intermedios para lograr metas a corto, mediano y largo plazo (Tsukiura, et al., 2001). Es la habilidad para anticipar, ensayar y ejecutar secuencias complejas hacia un problema (Roldán, 2016).

La fluidez verbal (FV) es la capacidad para seleccionar y producir de forma adecuada y en un tiempo límite, la mayor cantidad de palabras producidas y las asociaciones categóricas y fonológicas (Marino, Acosta-Mesas & Zorza, 2011).

Entendemos que el desarrollo de las FE va desde el final del primer año de vida siguiendo su curso hasta ser un adulto joven y es aquí donde alcanza su máximo desarrollo, pero a partir de los 50 años estas funciones van en declive como se refleja en la tabla 1 (Best & Miller, 2010).

Teorías	Control y complejidad cognitiva	Representación escalonada	Disociación del funcionamiento ejecutivo	Modelo jerárquico de las FE
Autores	Zelazo y Frye (1998)	Munakata (2001)	Diamond (2006)	Miyake et al (2000)
Definición	Comportamiento dirigido a objetivos	Flexibilidad del comportamiento y del pensamiento	Habilidad para usar una representación y guiar el comportamiento	Propósito general del mecanismo de control que modula la cognición
Organización de los componentes	– Durante el desarrollo las reglas se convierten gradualmente y jerárquicamente más organizadas. – Los 2 años pueden presentar una regla arbitraria. A los 3 años pueden representar un par de reglas arbitrarias. – Una regla de orden superior puede representarse a los 4 años, permitiendo al niño integrar reglas incompatibles.	– Múltiples sistemas de representación. – Son graduales, todo o nada. – Dos principales tipos de representaciones latentes y activas. – Representaciones latentes se desarrollan más tempranamente y reflejan un aprendizaje gradual – Representaciones activas se desarrollan más tardíamente y proporcionan un apoyo de arriba-abajo. – Representaciones activas son usadas para mantener y manipular la información. – Representaciones activas se vinculan con la memoria y la atención.	- Tres componentes separados. – Memoria de trabajo, inhibición, y flexibilidad son procesos disociables. – Estos tres elementos muestran patrones de desarrollo separados. – Estos componentes interactúan. La atención es crucial en los tres componentes.	– Evidencias de ambos: unidad y diversidad – Inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad son separados, pero correlacionan moderadamente – Mejor modelo, es Parcialmente disociable los componentes de las Funciones ejecutivas, con un mecanismo común subyacente. – El mecanismo común podría ser atención/activación o inhibición.
Aspectos que cambian en el desarrollo.	Jerarquía de reglas de representación	Debilidad de representaciones activas	Coordinación de componentes del FE	No dirigida

Nota: traducido y adaptado de Garon, Bryson y Smith, 2008.

Tabla 1.

Teorías del Desarrollo de Funciones Ejecutivas y Modelo Jerárquico de Miyake.

FUNCIONES EJECUTIVAS Y EMPATÍA

Diversas investigaciones que demuestran que estos dos constructos están relacionados tanto en la infancia como en la adolescencia (Garaigordobil y Maganto, 2011; Calle, 2016). Otras investigaciones explican esta relación desde las bases neuronales (figura 1).

Tipo de Estudio	Población	Resultados	Autores
Revisión		Existe una doble disociación entre la EC y la EA. La CPVM se asociaría selectivamente a la EA pero no a la EC. La CPDL a la comprensión de relaciones sociales triádicas, componente fundamental de la cognición social.	Saxe (2006)
Empírico	Sujetos con lesiones prefrontales ($n = 36$), lesiones parietales ($n = 15$) y controles sanos ($n = 19$)	Los sujetos con lesión prefrontal (particularmente orbitofrontal y medial) presentaron déficits en la EA y la EC en comparación con los pacientes con lesiones parietales y controles. El hemisferio izquierdo afecta a la empatía sólo cuando el daño afecta la corteza prefrontal. En cambio, el hemisferio derecho afecta a la empatía cuando el daño afecta tanto la corteza prefrontal como parietal. Existe una disociación funcional entre la EA y la EC.	Shamay-Tsoory et al. (2004)
Empírico Neuroimágenes	Sujetos con lesiones en la CPVM o en la región del GFI y dos grupos controles.	La EA (que involucra el sistema de neuronas espejo) y la EC dependen de diferentes sustratos neuroanatómicos. Existe una doble disociación funcional y anatómica entre los déficits en la EC y la EA: La CPVM sería crítica para la EC mientras que el giro frontal inferior (GFI) sería crítico para la EA.	Shamay-Tsoory et al. (2009)

Figura 1. Bases neuronales de la empatía a partir del estudio en sujetos con daño cerebral (Richaud et al. 2011).

METODO

DISEÑO

Este estudio fue realizado como un diseño no experimental, de tipo transversal, correlacional y comparativo, pues se determinará la relación que existe entre las funciones ejecutivas y la empatía, con las variables de control inhibitorio o mejor conocido como autorregulación, flexibilidad mental, toma de perspectiva, regulación emocional y empatía, además de compararlas con respecto al género y la edad.

PARTICIPANTES

Se realizó un muestreo no probabilístico y consecutivo con el cual se seleccionaron a 68 alumnos (38 niños y 30 niñas) de entre 9 y 11 años ($M=10.18$, $D.E.=.732$), de dos escuelas públicas de la ciudad de Monterrey, Nuevo León, México. Los escolares cursaron los grados cuarto, quinto y sexto de primaria, participando de forma voluntaria con el consentimiento y firma de sus padres.

INSTRUMENTOS

Escala Multidimensional de Empatía para Niños de 9 a 12 años. (Richaud, Lemos, Mesurado & Oros, 2017), sustentado por los modelos de Decety y Jackson (2004) y Gerdes y Segal (2009), que consideran la empatía como un constructo cognitivo y afectivo y en la operacionalización realizada para adultos por Lietz et al. (2011) para la construcción de los ítems. Construido por 15 ítems distribuyendo tres en cinco factores: 1. Respuesta afectiva $\alpha = .66$, 2. Autoconciencia $\alpha = .60$, 3. Toma de perspectiva $\alpha = .59$, 4. Regulación emocional $\alpha = .71$ y 5. Actitud empática $\alpha = .81$. Esta escala solo ha sido validada en Argentina, pero en

México ya se hizo el primer acercamiento a la validez de este cuestionario y su obtuvieron los omegas de Mc donald's: Contagio emocional $\omega = .77$, 2. Autoconciencia $\omega = .72$, 3. Toma de perspectiva $\omega = .68$, 4. Regulación emocional $\omega = .84$ y 5. Actitud empática $\omega = .76$.

La Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (Banfe-2), (Flores, Ostrosky & Lozano Gutiérrez, 2014). Permite obtener no sólo un índice global del desempeño en la batería sino también un índice del funcionamiento de las 3 áreas prefrontales evaluadas, se administró la prueba a 300 sujetos normales de entre 6 y 85 años de edad. Evalúa personas desde los 6 y hasta los 85 años de edad. Cuenta con validación mexicana desde el 2014 para su segunda edición con un α de .80, además de puntuaciones normalizadas ($M=100$, $D.E.= 15$), la interpretación de la puntuación total, así como la de cada una de las áreas permite clasificar la ejecución de una persona de la siguiente manera: Normal alto (116 en adelante), Normal (85-115), Alteración leve a modera (70-84) y Alteración severa (50 al 69).

RESULTADOS

Control inhibitorio

Se encontraron diferencias significativas con respecto al género en los errores tipo stroop de la parte A, cometiendo más errores las niñas (Tabla 2 y figura 2), y en el resto de los indicadores las diferencias no fueron significativas. En el stroop B no se encontraron diferencias significativas en ningún indicador (Tabla 3). Por lo que se rechaza la hipótesis de que las niñas muestran mayor desempeño que los niños en el control inhibitorio no hay diferencias entre el género respecto al control inhibitorio.

Indicador	Niños				Niñas			U	P
	$\bar{X}$	D.E.	$\bar{X}$	$\bar{X}$	D.E.	$\bar{X}$			
Aciertos	80.97	2.945	38.32	79.63	3.358	29.67	425.000	.070	
Errores tipo stroop	104.74	33.116	31.45	117.20	38.005	38.37	753.500	.021	
Errores No stroop	1.74	1.927	29.67	2.90	2.426	40.62	660.000	.233	
Tiempo	1.26	2.165	32.12	1.53	1.737	37.52	686.000	.152	

Nota: En la cuarta columna se muestra la comparación entre grupos (U de Mann-Whitney) y en la quinta la significancia.

Tabla 2. Comparación entre niños y niñas en la prueba del stroop A

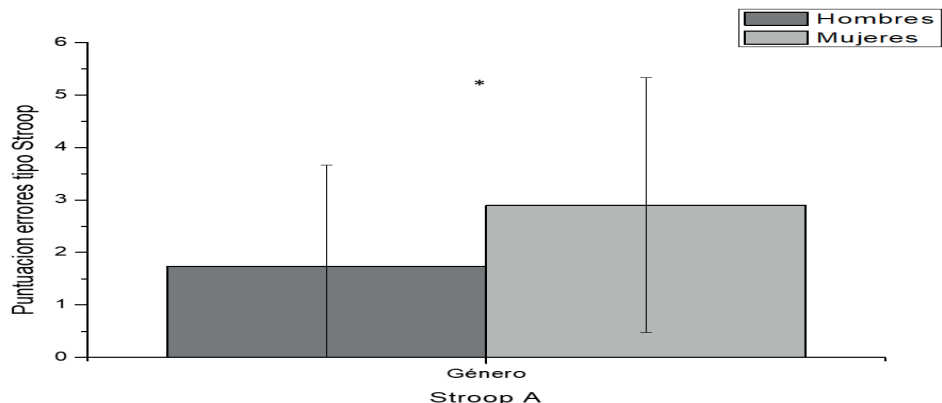


Figura 2. Comparación entre niños y niñas en los errores tipo Stroop de la subprueba stroop A.

Indicador	Niños			Niñas			U	P
	□	D.E.	□	□	D.E.	□		
Aciertos	81.63	2.745	35.09	81.67	2.916	33.75	547.000	.776
Errores tipo stroop	89.50	16.815	33.47	91.57	19.871	35.80	591.000	.790
Errores No stroop	2.24	2.573	33.95	2.23	2.921	35.20	549.000	.643
Tiempo	.29	1.037	35.05	.10	.305	33.80	609.000	.630

Nota: En la cuarta columna se muestra la comparación entre grupos (U de Mann-Whitney) y en la quinta la significancia.

Tabla 3. Comparación entre niños y niñas en la prueba del stroop B

En el stroop A, se encontraron diferencias significativas en los errores stroop, respecto a la edad, mientras que en el stroop B, se encontraron diferencias significativas en los errores no stroop y en ambas subpruebas se encontraron diferencias significativas en el tiempo de interferencia entre los grupos de edad, tardando más tiempo en realizar estas tareas los niños de 10 años (tabla 4).

Indicador	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		x²	P
A								
Errores stroop	1.38 ± 1.710	26.19	3.10 ± 2.631	41.17	1.68 ± 1.520	30.82	6.816	.033*
Tiempo	109.77 ± 27.764	37.04	122.43 ± 43.341	40.62	95.84 ± 22.075	25.84	7.883	.019*
B								
Errores stroop	1.77 ± 2.204	31.31	3.00 ± 3.280	39.52	1.56 ± 1.938	30.14	3.671	.026*
Tiempo	89.46 ± 22.91	32.77	96.63 ±17.620	41.43	83.44 ± 13.373	27.08	7.316	.025*

Nota: La quinta columna muestra el chi cuadrado y la sexta la significancia (ambas de la prueba Kruskal Wallis), el símbolo $\square$, es el rango promedio. El grupo 1 comprende la edad de 9 años, el grupo 2 los 10 años y el grupo 3 los 11 años

Tabla 4. Comparación entre el stroop A, B y la edad.

Comparaciones entre flexibilidad cognitiva y edad

Al comparar los indicadores de FC con la edad se observaron diferencias significativas, en aciertos, errores y perseveraciones diferidas (figura 3), por lo cual se acepta la hipótesis de que a medida que aumenta la edad, la flexibilidad cognitiva mejora.

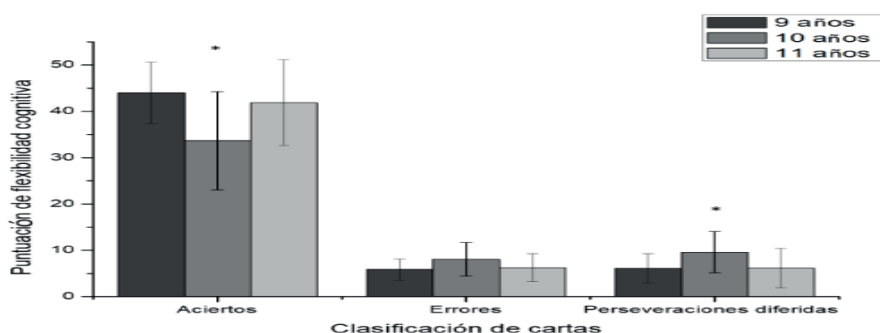


Figura 3. Comparación entre grupos de edad en los indicadores de la subprueba Clasificación de cartas.

Al comparar el género y la empatía, se encontraron diferencias significativas sólo en el contagio emocional, presentando más puntuación las niñas, (Figura 4). Por lo que se rechaza la hipótesis de que las niñas presentan más empatía que los niños.

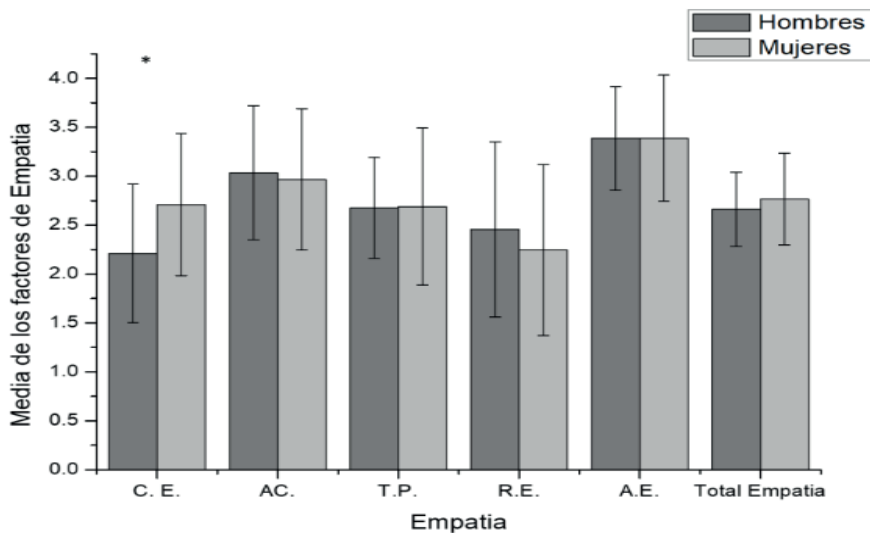


Figura 4. Comparación de los indicadores de empatía entre niños y niñas.

Correlaciones entre funciones ejecutivas y empatía

En el caso del control inhibitorio, sólo se obtuvieron correlaciones significativamente negativas entre los factores de la empatía y el tiempo, así como con los errores del stroop A. mientras que en el stroop B se encontraron correlaciones significativamente positivas entre Autoconsciencia, toma de perspectiva, actitud empática y el total de empatía con los aciertos y significativamente negativas: los errores no stroop con contagio emocional, actitud empática y el total de empatía, también los errores stroop con autoconsciencia, toma de perspectiva y el total de empatía.

Se encontró que los aciertos correlacionaron significativamente de manera positiva con el contagio emocional y el total de empatía, mientras que las perseveraciones diferidas correlacionaron significativamente de manera negativa con el contagio emocional, la toma de perspectiva y el total de empatía. Por lo que se acepta la hipótesis de que a mayor empatía mayor flexibilidad cognitiva.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Un sistema de “empatía afectiva” apoya el intercambio o la simulación de experiencias afectivas de otros, mientras que un sistema de “empatía cognitiva”, está relacionado con la toma de perspectiva y la mentalización, afirmando la comprensión conceptual de los estados internos de los demás (Ashar, Andrews, Dimidjian & Wager, 2017).

Estos resultados se pueden ser explicados por Decety y Jackson, (2004), ya que señalan que la toma de perspectiva y la flexibilidad cognitiva permiten reconocer que otras personas son distintas a nosotros mismos y son necesarias para adoptar la perspectiva

del otro (Decety & Lamm, 2006). Levav (2005) señala que la conducta empática está conformada por la flexibilidad cognitiva, la comprensión del afecto y la teoría de la mente. Por lo que se puede inferir que este proceso comparte tanto el componente cognitivo (para ponerse en el lugar de otra persona) como el afectivo (enfocándose en los sentimientos de los demás y no en los propios).

Decety y Lamm (2006) arguyen que, a través de la atención selectiva y el control inhibitorio, se regulan las emociones. Bajo esta perspectiva Rueda, Posner y Rothbart (2005) señalan que el control inhibitorio es necesario para la empatía, al permitirle a una persona dirigir la atención a los pensamientos y emociones de los otros, sin ser sobrepasados por el propio distrés. La inhibición permite mantener las reacciones impulsivas bajo control (Hales & Yudofsky, 2000), esto tiene que ver en cómo nos vamos a mostrar al sentir empatía hacia otra persona y sobre todo en la acción, es decir, como reaccionamos y si presentamos algún comportamiento ante una situación particular.

CONCLUSIONES

En la presente investigación se concluye lo siguiente:

1. La empatía y los indicadores de flexibilidad cognitiva y control inhibitorio, no se vieron influenciados por el género.
2. La empatía y los indicadores de flexibilidad cognitiva y control inhibitorio se percibieron influenciados por la edad.
3. Existe una interrelación entre la empatía y los indicadores de flexibilidad cognitiva y control inhibitorio.

REFERENCIAS

- Ashar, Y., Andrews, J., Dimidjian, S., & Wager, T. (2017). **Empathic Care and Distress: Predictive Brain Markers and Dissociable Brain Systems**. *Neuron*, 94(6), 1263–1273.e4. doi: 10.1016/j.neuron.2017.05.014
- Belacchi, C. & Farina, E. (2012). **Feeling and Thinking of Others: Affective and Cognitive Empathy and Emotion Comprehension in Prosocial/Hostile Preschoolers**. *Aggressive Behavior*, 38(2), 150-165. doi: doi.org/10.1002/ab.21415
- Best, J. & Miller, P. (2010). **A developmental perspective on executive function**. *Child Development*, 81(6), 1641-1660. doi: 10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x.
- Carlson, S. (2005). **Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children**. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 595–616. doi:10.1207/s15326942dn2802_3
- Chan, R., Shum, D., Touloupoulou, T. & Chen, E. (2008). **Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues**. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 201-216. doi:10.1016/j.acn.2007.08.010

- Cervigni M., Stelzer, F., Mazzoni, C., & Álvarez, M. (2012). **Desarrollo de las funciones ejecutivas en niños preescolares**. Una revisión de su vínculo con el temperamento y el modo de crianza. *Pensando Psicología*, 8(15), 128-139. doi: 10.1692/issn.1900-309
- Damasio, A. R. (1994). **Descartes error. Emotion, Reason and the Human Brain**. Nueva York, EUA.: Avon Books.
- Dhers, P. (2015). **Funciones Ejecutivas en el desarrollo de la Cognición Social**. Hologramática. 22(2), 33-48. Recuperado de: http://www.cienciaried.com.ar/ra/usr/3/1589/holo22v2pp33_48_dhers.pdf
- Decety, J., & Lamm, C. (2006). **Human empathy through the lens of social neuroscience**. *The Scientific World Journal*, 6, 1146–1163. doi:10.1100/tsw.2006.221
- Decety, J., & Jackson, H. (2004). **The functional architecture of human empathy**. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 3(2), 71–100. doi: 10.1177/1534582304267187
- Demagistri, M., Richards, M., & Canet, L. (2012). **Incidence of Executive Functions on Reading Comprehension Performance in Adolescents**. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 12(2), 343-370. doi: 10.14204/ejrep.33.13146
- Diamond, A. & Kirkham, N. (2005). **Not quite as grown-up as we like to think: Parallels between cognition in childhood and adulthood**. *Psychological Science*. 16(4), 291–297. doi: 10.1111/j.0956-7976.2005.01530.x
- Diamond, A., & Wright, A. (2014). **An effect of inhibitory load in children while keeping working memory load constant**. *Frontiers in psychology*, 5(213), 1-9. Doi: 10.3389/fpsyg.2014.00213
- Fernández, I. & Sagastizabal, P. (2015). **Desarrollo de la Empatía en Edades Tempranas (Tesis de maestría)**. Escuela Universitaria del Magisterio de Bilbao, España. Recuperado de <https://addi.ehu.es/handle/10810/17631>
- Flores, J., Ostrosky, F., & Lozano, A. (2008). **Batería de funciones ejecutivas, presentación**. *Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 151-158. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3987630.pdf>.
- Flores, J., Ostrosky, F. & Lozano, A. (2014). **BANFE-2: Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales**. Manual Moderno.
- Fuster, J. (2000). Executive frontal functions. *Experimental Brain Research*, 133, 66-70. doi: 10.1007/s002210000401
- Fuster, J. (2004). **Upper processing stages of the perception-action cycle**. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(4), 143-145. doi: 10.1016/j.tics.2004.02.004
- Galimberti, E., Martoni, R., Cavallini, M., Erzegovesi, S., & Bellodi, L. (2012). **Motor inhibition and cognitive flexibility in eating disorder subtypes**. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 36(2), 307-312. doi: 10.1016/j.pnpbp.2011.10.017
- Garaigordobil, M., & García de Galdeano, P. (2006). **Empatía en niños de 10 a 12 años**. *Psicothema*, 18(2), 180–186. Recuperado de <https://www.unioviedo.es/reunido/index.php/PST/article/view/8490/8354>

Gerdes, K., & Segal, E. (2009). **A social work model of empathy**. *Advances in Social Work*, 10(2), 114–127. Recuperado de <https://journals.iupui.edu/index.php/advancesinsocialwork/article/view/235>

Gorostiaga A., Balluerka N. & Soroa S. (2014). **Evaluación de la Empatía en el ámbito educativo y su relación con la Inteligencia Emocional**. *Revista de Educación*, 364, 12-38. doi:10.4438/1988-592X-RE-2014-364-253

Grañaña, N. (2014). **Manual de intervención para trastornos del desarrollo en el espectro autista**. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Hales, R. & Yudofsky, S. (2000). **Sinopsis de Psiquiatría Clínica**. Barcelona: Masson.

Hofmann W, Friese M, Strack F. (2009). **Impulse and self-control from a dual-systems perspective**. *Perspectives. Psychology Science*. 4(2), 162–76. doi:abs/10.1111/j.17456924.2009.01116.x

Kerr, A., & Zelazo, P. (2004). **Development of “Hot” executive function: The children’s gambling task**. *Brain and Cognition*, 55 (1), 148-157. Doi: 10.1016/S0278-2626(03)00275-6

Lezak, M. (1982). **The problem of assessing executive functions**. *International. Journal of Psychology*, 17(1-4), 281-297. doi: 10.1080/00207598208247445

López, M. Arán, V., & Richaud, M. (2014). **Empatía: desde la percepción automática hasta los procesos controlados**. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 32(1), 37-51 doi:10.12804/apl32.1.2014.03

Marino, J., Acosta, A., & Zorza, J. (2011). **Executive control and verbal fluency in child population: Quantitative, qualitative and temporal measures**. *Interdisciplinaria*, 28(2), 245-260. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166870272011000200006&lng=es&tlng=en.

Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A. & Howerter, A. (2000). **The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis**. *Cognitive Psychology*, 41, 49- 100. doi: 10.1006/cogp.1999.0734

Moffitt, T. E., Arseneault L., Belsky D., Dickson N., Hancox R., Harrington H., Houts R., Poulton R., Roberts B., Rossa S., Sears M., Thomson M., & Caspi A. (2011). **A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety**. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7), 2693–2698, doi: 10.1073/pnas.1010076108

Oros, L., Manucci, V. & Richaud, M. (2011). **Desarrollo de emociones positivas en la niñez. Lineamientos para la intervención escolar**. *Educación y Educadores*, 14(3) 493-509. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83422605004>

Rameson, L. & Lieberman, M. (2009). **Empathy: A social Cognitive Neuroscience Approach** *Social and Personality Psychology Compass*, 3(1), 94-110. Doi: 10.1111/j.1751-9004.2008.00154.x

Rueda, R., Posner, M. & Rothbart, M. (2005). **The Development of Executive Attention: Contributions to the Emergence of Self-Regulation**. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 573–594. doi: 10.1207/s15326942dn2802_2

Richaud, M., Lemos, V., Mesurado, B. & Oros, L. (2017) **Construct Validity and Reliability of a New Spanish Empathy Questionnaire for Children and Early Adolescents**. *Frontiers in Psychology*. 8(979), 1-10. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00979

Richaud, M., Mesurado, B., Samper, P., Llorca, A., Lemos, V. & Tur, A. (2013). **Estilos parentales, inestabilidad emocional y agresividad en niños de nivel socioeconómico bajo en Argentina y España.** *Ansiedad y Estrés*, 19(1), 53-69.

Salinas, X. & Andrade P. (2014). **Prácticas Parentales, Empatía y Conducta Prosocial en Preadolescentes (Tesis de Doctorado).** Universidad Nacional Autónoma de México. México. Recuperado de <http://www.ciencianueva.unam.mx:8080/repositorio/handle/123456789/132>

Spencer, M., Holt, R., Chura, L., Calder, A., Suckling, J., Bullmore, E. & Baron-Cohen, S. (2012). **Atypical activation during the Embedded Figures Task as a functional magnetic resonance imaging endophenotype of autism.** *Brain*, 135(11), 3469-80. Doi: 10.1093/brain/aws229

Telle, N., & Pfister, H. (2015). **Positive Empathy and Prosocial Behavior: A Neglected Link.** *Emotion Review*, 8(2), 154–163. doi:10.1177/1754073915586817

Tsukiura, T., Fujii, T., Takahashi, T., Xiao, R., Inase, M., Iijima, T., Yamadori, A., Okuda, J. (2001). **Neuroanatomical discrimination between manipulating and maintaining processes involved in verbal working memory; a functional MRI study.** *Cognitive Brain Research*, 11(1), 13–21. doi:10.1016/s0926-6410(00)00059-8

Wiebe, S., Sheffield, T., Nelson, J., Clark, C., Chevalier, N., & Espy, K. (2011). **The structure of executive function in 3-year-old children.** *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(3), 436–452. doi: 10.1016/j.jecp.2010.08.008

Zelazo, P. & Carlson, S. (2012). **Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity.** *Child Development Perspectives*, 6(4), 354-360. doi: 10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x

DETERMINACIÓN DE TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS CONVENCIONALES Y NO CONVENCIONALES PARA *GIARDIA SPP*

Data de submissão: 03/07/2023

Data de aceite: 01/08/2023

Nicole Stefania Herrera Maza

Universidad Técnica de Machala
<https://orcid.org/0000-0002-5123-8516>

Saskia Brigitte Ramírez Loayza

Universidad Técnica de Machala
<https://orcid.org/0000-0001-8286-0810>

Angie Abigail Romero Alberca

Universidad Técnica de Machala
<https://orcid.org/0000-0003-3842-9155>

RESUMEN: La *Giardia spp.* es un parásito causante de la infección giardiasis, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo determinó que esta patología ocupa el segundo lugar como causa de morbilidad ambulatoria, por tal razón el objetivo de esta investigación es determinar las técnicas diagnósticas convencionales y no convencionales para la detección de *Giardia spp.*, mediante revisión bibliográfica, para dar paso a nuevos conocimientos sobre actuales técnicas en el Ecuador; pues el empleo de las técnicas diagnósticas en un laboratorio permiten la confirmación de la presencia de este parásito y se debe considerar respecto a la elección de la técnica que debe ser la más afín y certera para el

laboratorista. Como resultados se evidenció que la microscopía (convencional) puede ser una prueba de diagnóstico confiable para la detección de *Giardia lamblia* en un entorno que cuenta con recursos limitados, sin embargo, el procesamiento de las muestras y las habilidades de los microscopistas deben controlarse de cerca para garantizar la coherencia, además, el test inmunocromatográfico a pesar de ser más sensible, sencillo y rápido suele acudir a este, como una técnica complementaria a la microscopía; también que la PCR (no convencional) es una técnica muy específica pero a su vez considerada una técnica de investigación, aunque demanda de un costo elevado y es más propensa a la contaminación cruzada, de entre estas dos técnicas la microscopía directa cuenta con la mayor especificidad de 58% y la PCR mayor sensibilidad con un 52,75%, estadísticas obtenidas tras la comparación con el resto de técnicas tanto convencionales como las no convencionales tomadas como objetos de estudio, siendo así, se llega a la conclusión de que la forma más eficaz de diagnosticar giardiasis en laboratorios de centros de salud tanto públicos como privados del Ecuador es la de microscopía directa complementada con

la técnica inmunocromatográfica.

PALABRAS-CLAVE: Giardiasis, *Giardia spp.*, técnicas de diagnóstico, técnica convencional, técnica no convencional.

DETERMINATION OF CONVENTIONAL AND NON-CONVENTIONAL DIAGNOSTIC TECHNIQUES FOR *GIARDIA SPP*

ABSTRACT: *Giardia spp.* is a parasite that causes giardiasis infection, the National Institute of Statistics and Census determined that this pathology ranks second as a cause of ambulatory morbidity, therefore the objective of this research is to determine the conventional and non-conventional diagnostic techniques for the detection of *Giardia spp.*, by means of a bibliographic review, to give way to new knowledge about current techniques in Ecuador, since the use of diagnostic techniques in a laboratory allows the confirmation of the presence of this parasite and it should be considered that the choice of the technique should be the most appropriate and accurate for the laboratory technician. The results showed that microscopy (conventional) can be a reliable diagnostic test for the detection of *Giardia lamblia* in an environment with limited resources, however, the processing of samples and the skills of microscopists should be closely monitored to ensure consistency, in addition, the immunochromatographic test, despite being more sensitive, simple and fast, is often used as a complementary technique to microscopy; Also, PCR (non-conventional) is a very specific technique but at the same time considered more of a research technique, although it requires a high cost and is more prone to cross-contamination. Of these two techniques, direct microscopy has the highest specificity of 58% and PCR has the highest sensitivity with 52.75%, These statistics were obtained after comparison with the rest of the conventional and non-conventional techniques taken as objects of study, thus leading to the conclusion that the most effective way to diagnose giardiasis in laboratories of both public and private health centers in Ecuador is direct microscopy complemented with the immunochromatographic technique.

KEYWORDS: Giardiasis, *Giardia spp.*, diagnostic techniques, conventional technique, non-conventional technique.

INTRODUCCIÓN

La Giardiasis y el parásito causante de dicha enfermedad ha contado con diversos estudios desde mediados del siglo pasado. Murillo et al. (2021) refiere que esta enfermedad constituye una de las principales causas de parasitosis a nivel mundial, predominante especialmente en la población infantil, donde puede llegar a presentar cuadros gastrointestinales crónicos. En otra búsqueda relacionada a la giardiasis por Dunn & Juergens (2022) en Estados Unidos, resalta que es una enfermedad muy común en poblaciones de bajos recursos, en viajeros internacionales, viajeros por naturaleza y trabajadores de guarderías, presentando síntomas como flatulencia y diarrea acuosa y hasta pueden llegar a presentar síntomas como deshidratación y pérdida de peso, aunque a menudo son asintomáticos. Para esto se necesita identificar el parásito, Leung et al. (2019) hace referencia que un buen diagnóstico de laboratorio de *Giardia spp.*, precisa de

una correcta elección de técnicas de identificación, ya sea de forma microscópica, mediante ensayos inmunológicos u otros métodos de diagnóstico. Y, cómo es de conocimiento, Ecuador cuenta con varios desafíos competentes al área de salud, entre ellos la aplicación de otras técnicas poco conocidas o menos comunes

En Ecuador, de acuerdo a Murillo et al. (2021) en su estudio realizado en una población de niños, las técnicas más comunes para un diagnóstico de giardiasis son las de microscopía directa en frotis, ya que permite observar los quistes y trofozoítos móviles; y las de ELISA como inmunoensayos para detección de antígenos por ser confiable, sensible y muy específica. En el año 2014 se han presentado comparaciones en trabajos de investigación llevados a cabo en Venezuela, donde se plantearon 3 técnicas: la directa, la de concentración de Ritchie y la de *Giardia-Strip*; concluyendo que la técnica directa y la de Ritchie son más sensibles que esta última. Aunque también especifica que los inmunoensayos como la ELISA son más fáciles y rápidos de realizar (Calchi et al., 2014). En otra revisión Sánchez (2018) concluyen que la prueba inmunocromatográfica por antígenos fecales es recomendable por su rapidez y sensibilidad. Aunque hay técnicas que no son muy comunes, como: Método de Telemán modificado, Cornejo (2019) menciona que es una técnica cualitativa que usa formol en la muestra (1:2), el cual confirma las variadas formas del parásito y muestra el grado de infección del paciente; la Prueba de cuerdas (Entero-Test), Hooshyar et al. (2019) cita que esta técnica es útil en revelar los trofozoítos de *Giardia* cuando no se puede confirmar la infección mediante los métodos rutinarios de laboratorio y consiste en una cápsula de gelatina que se libera en el duodeno; y la Técnica por PCR en muestras fecales, Vargas et al. (2018) hace referencia a que es una prueba molecular que se centra en la amplificación del ADN y combina tres antígenos recombinantes (PR1, PR2, PR3) para detectar a la *G. duodenalis*.

La parasitosis intestinal en el Ecuador, está ubicada en el segundo lugar del listado de las principales causas de morbilidades y la *Giardia lamblia* predomina con un 13.6% de acuerdo a lo descrito por Castro et al. (2020), en cambio Quinga (2020) cita que este parásito provoca infección intestinal causante de síntomas como: náuseas, dolor abdominal, diarrea, anorexia, etc. Para poder identificar a este parásito, a nivel nacional se prefiere emplear técnicas comunes y efectivas, Murillo et al. (2021) menciona las siguientes: observación microscópica de frotis en fresco con solución salina o lugol para quistes y trofozoítos móviles, y pruebas de inmunoensayos que detecta antígenos (ELISA) fácilmente. Sin considerar las técnicas poco comunes como el Método de Telemán, la prueba de cuerdas (Entero-Test) y la Técnica de PCR.

Sin embargo, constatar que las técnicas no convencionales son iguales, menos confiables o más seguras que las técnicas convencionales es un problema que impide su aplicación en el diagnóstico clínico del parásito *Giardia spp.* en los laboratorios. Por este motivo se plantea conocer ¿En qué consisten las técnicas convencionales y no convencionales para la detección de *Giardia spp.*, y qué ventajas presenta para el

diagnóstico de la patología que este produce?

Por lo que esta investigación tiene el objetivo de determinar las técnicas diagnósticas convencionales y no convencionales para la detección de *Giardia spp.*, mediante revisión bibliográfica, para dar paso a nuevos conocimientos sobre actuales técnicas en el Ecuador.

Por tanto, es conveniente valorar las estadísticas de prevalencia de Giardiasis en Ecuador en base a las técnicas diagnósticas aplicadas para el diagnóstico respectivo y que, al momento de comparar las técnicas convencionales y no convencionales, se recomienda tomar en cuenta las distintas condiciones sociodemográficas, ambientales que tuvieron las poblaciones estudiadas, así como los distintos métodos empleados en cada estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el enfoque a la determinación de técnicas diagnósticas convencionales y no convencionales para la identificación de *Giardia spp.*, se empleó como metodología la recolección de información mediante revisión bibliográfica de sitios académicos de alto impacto a través de la aplicación de métodos comparativos, analíticos y deductivos, pues esto permitió responder ¿En qué consisten las técnicas convencionales y no convencionales para la detección de *Giardia spp.* y qué ventajas presenta para el diagnóstico de la patología que esté produce?

Los materiales empleados fueron; repositorios académicos de universidades nacionales e internacionales, artículos de revisión científica, basado en la técnica documental, se realizó la identificación y redacción de técnicas diagnósticas convencionales y no convencionales de *Giardia spp.* aplicando el método bibliográfico de modo que se encontró información para comparar las técnicas conforme a las ventajas y desventajas que estas presentan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Ecuador, las técnicas convencionales más empleadas son la de microscopía directa y las técnicas de sedimentación (Tabla 1). Alcoser (2021), manifiesta que el examen microscópico es una técnica económica que proporciona la observación de la estructura de algunas patologías sobre todo la *Giardia*, teniendo un 100% de aplicación por la efectividad del resultado y, en cuanto la prueba menos empleada es la Inmunocromatográfica ya que permite observar la inmunidad de parásitos con antígenos y su susceptibilidad (Calchi et al., 2014).

TECNICAS	PROMEDIO	PORCENTAJE (%)	DESV.ESTANDAR
<i>Examen microscópico directo</i>	0,875	87,50	0,354
<i>Identificación morfológica</i>	0,125	12,50	0,354
<i>Examen macroscópico de heces</i>	0,125	12,50	0,354
<i>Técnica de sedimentación</i>	0,225	25	0,463
<i>Técnica de flotación</i>	0,125	12,50	0,354
<i>Inmunocromatografía</i>	0,125	12,50	0,354

Tabla 1 Técnicas convencionales en laboratorios de atención a salud en Ecuador aplicadas en los años 2011-2020

Fuente: (Girard, 2014), (Murillo et al., 2021), (Castro et al., 2020), (Cardona et al., 2014), (Morillo, 2016), (Aquino et al.), (Aguilar, 2017), (Ruiz & Zambrano, n.d.)

El promedio de casos positivos obtenidos para las técnicas no convencionales que más destacan es el de PCR 15, 94% y la de Telemann 12,74% (Tabla 2). A pesar de ser muy efectiva para la positividad, la PCR no se usa en la rutina de los laboratorios médicos, ya que se emplea más para investigaciones (Hooshyar et al., 2019). En tanto a Telemann, Rosales y Bautista (2020), dedujeron que al tratarse de una técnica de concentración proporciona mayor probabilidad de encontrar las estructuras parasitarias, además de ser económica.

Técnicas no convencionales	PROMEDIO (%)	DESV.ESTÁN (%)
<i>Enterotest</i>	4,889	14,667
<i>Telemman</i>	12,741	33,080
<i>PCR</i>	15,942	28,017
<i>Inmunofluorescencia</i>	0,027	0,080

Tabla 2 Estadísticas de casos positivos detectados con las diferentes técnicas no convencionales

Fuente: (Rosales & Bautista, 2020), (Madrid, 2018), (Higuera et al., 2020), (Beyhan & Gengíz, 2017), (Rivero et al., 2009), (Hooshyar et al., 2019), (Torrecillas, 2021)

En cuanto a la sensibilidad de las técnicas, en la tabla 3 se evidencian a la del PCR con un 52,76%, teniendo una diferencia no muy significativa con lo que mencionan Hooshyar et al., (2019) para *G. duodenalis* con sensibilidad de 58%, pero existe contraste con resultados de *G. intestinalis*, ya que su sensibilidad es mucho mayor con 92%. Con

respecto a la microscopía directa, se considera que su sensibilidad depende del frotis y técnica del laboratorista, en algunos estudios se ha podido evidenciar una sensibilidad del 55% (Hooshyar et al., 2019). Otros estudios realizados en el 2020 comprueban una sensibilidad del 57,9% para la microscopía directa con respecto a ELISA y en el 2013 un 50-55,6% con respecto a la de inmunocromatografía (Kaminsky & García, 2022). Por otra parte, los test inmunocromatográficos mostraron una sensibilidad del 33%, misma que no coincide con el intervalo de 44-100% que establecen otros estudios (Kaminsky & García, 2022).

<i>Sensibilidad</i>	<i>PROMEDIO (%)</i>	<i>DESV. ESTÁN (%)</i>
<i>Microscopia directa</i>	43,864	38,770
<i>Test inmunocromatográfico</i>	33,000	45,963
<i>Enterotest</i>	6,636	22,010
<i>Telemman</i>	9,091	30,151
<i>PCR</i>	52,755	50,595
<i>Inmunofluorescencia</i>	20,782	37,029

Tabla 3 Sensibilidad de las diferentes técnicas

Fuente: (Kaminsky & García, 2022), (Hooshyar et al., 2019), (Silva et al., 2015), (Sánchez, 2018), (Rosales & Bautista, 2020), (Beyhan & Gengiz, 2017), (Calderaro et al., 2010), (Stark et al., 2011), (Gotfred-Rasmussen et al., 2016)

Mientras que la especificidad de las técnicas, de acuerdo a la Tabla 4 la microscopía directa con 58% y PCR con 43,8% indican mayor especificidad. Yılmaz et al. (2020), comparó el examen de microscopía directa y el anticuerpo de fluorescencia directa (DFA) obteniendo una especificidad del 99,4% para microscopía directa, mencionando que el método es rápido, fácil y detecta otros parásitos, concordando así con los resultados de la tabla 5 de ser sencilla y de menor costo, y con las desventajas de requerir de personal capacitado, la calidad del microscopio y del tiempo; Bayramoğlu et al. (2013) y El-Nahas et al. (2013) en sus investigaciones concuerdan que la especificidad de microscopía directa fue 100% y que es confiable en el diagnóstico del parásito como prueba de primera elección, aunque requiere de personal experimentado, al igual que en los resultados de la tabla 5, Emisiko et al.(2020) menciona que la microscopía y PCR tienen una especificidad de 86,6% y 100% respectivamente demostrando que varían según el entorno, especialmente en sitios endémicos y no endémicos.

Especificidad	PROMEDIO	DESV. ESTÁN
<i>Microscopia directa</i>	58,000	49,077
<i>Test inmunocromatográfico</i>	26,991	46,234
<i>Enterotest</i>	9,091	30,151
<i>Telemman</i>	7,909	26,231
<i>PCR</i>	43,800	50,456
<i>Inmunofluorescencia</i>	18,136	40,351

Fuente: (Kaminsky & García, 2022), (Hooshyar et al., 2019), (Silva et al., 2015), (Sánchez, 2018), (Rosales & Bautista, 2020), (Beyhan & Gengiz, 2017), (Calderaro et al., 2010), (Stark et al., 2011), (Gottfred-Rasmussen et al., 2016)

Tabla 4 Especificidad de las diferentes técnicas

Soares & Tasca (2016) al igual que en esta investigación (tabla 5) menciona que el test inmunocromatográfico es considerado una de las técnicas más favorables debido a su sencillez y rápida obtención de resultados, pero sigue siendo considerada una prueba complementaria en el diagnóstico de giardiasis en la microscopia directa, además de permitir el uso de muestras preservadas; sin embargo, el alto costo de estos productos en comparación con la microscopía tradicional es un factor limitante en su uso y, que tiene una especificidad del 100% concluyendo que esta prueba es valiosa cuando el microscopista tiene experiencia y no haya disposición de otras metodologías, contradiciendo a la especificidad de esta investigación el cual fue del 26.99%. Las técnicas menos convenientes son PCR e inmunofluorescencia directa debido a su alto costo y a la obtención de falsos positivos, Doğruman et al.(2006) menciona que DIF necesita de un microscopio fluorescente más costoso y que tiene una alta sensibilidad y especificidad haciéndola ideal para confirmar la sospecha de infección, pero que el agente causal no puede ser demostrado, Enterotest es un método invasivo y difícil de usar especialmente en niños, diferente a lo reportado en los resultados de esta investigación. Soares et al. (2016) menciona que PCR es un método más sensible a presentar contaminación cruzada. Evidenciándose así, que la microscopía puede ser una prueba de diagnóstico confiable para la detección de *G. lamblia* en un entorno de recursos limitados, sin embargo, el procesamiento de las muestras y las habilidades de los microscopistas deben controlarse de cerca para garantizar la coherencia.

TÉCNICA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<i>Microscopía directa</i>	- Método sencillo, económico(Roque, 2018). - Disponibilidad de microscopio óptico en laboratorio(Roque, 2018).	- Depende de la calidad del lente del microscopio(Roque, 2018). - Experiencia en microscopia(Gutiérrez et al., 2011). - Demanda de mayor tiempo(Girard, 2014).
<i>Test inmunocromatográfico</i>	- Resultados rápidos (10-15min) (Hooshyar et al., 2019). - Sencillo, no requiere de personal especializado(Gutiérrez et al., 2011). - Más sensible que el microscópico(Hooshyar et al., 2019).	- Complementario a la prueba microscópica(Hooshyar et al., 2019).
<i>Enterotest</i>	- Poco invasiva(Medina et al., 2021). - Permite estudios de sensibilidad(Medina et al., 2021). - Confiable(Hooshyar et al., 2019). - Mejor diagnóstico que el examen de aspiración (Hooshyar et al., 2019). - Permite observar trofozoitos(Hooshyar et al., 2019).	- Usa medios de cultivos selectivos por gran número de bacterias(Medina et al., 2021). - Sensible a contaminación(Medina et al., 2021). - Poco conocida(Hooshyar et al., 2019). - Reportado inconsistente(Hooshyar et al., 2019).
<i>Telemman</i>	- Para muestras con alta concentración de grasa (Rinaldi et al., 2015). - Concentra con eficiencia agentes etiológicos parasitarios y demás estructuras celulares (Bocado, 2019).	- Utiliza materiales peligrosos y tóxicos (Rinaldi et al., 2015). - No diagnostica trofozoitos (Rinaldi et al., 2015). - Implica excesivo tiempo consulta-resultado (Rinaldi et al., 2015). - Reporta Falsos negativos(Rinaldi et al., 2015).
<i>PCR</i>	- Detecta al parásito después de la infección (Hooshyar et al., 2019). - Relación con buenas prácticas de laboratorio (Hooshyar et al., 2019). - No riesgosa (Hooshyar et al., 2019). - Alta sensibilidad y especificidad (Hooshyar et al., 2019). - Facilita la acreditación de técnicas (Hooshyar et al., 2019).	- Puede unirse a epitopes similares de otras proteínas (Hooshyar et al., 2019). - Puede generar falsos positivos (Hooshyar et al., 2019). - Elevado costo(Roque, 2018).
<i>Inmunofluorescencia directa</i>	- Rápida (Roque, 2018). - Especificidad en el anticuerpo marcado(Roque, 2018).	- Menos sensible a interferencias debido a reactividad cruzada de anticuerpos(Roque, 2018). - Alto costo, los valores oscilan entre 25-50\$ (Roque, 2018).

Tabla 5 Ventajas y Desventajas de técnicas convencionales y no convencionales

Fuente: (Roque, 2018), (Girard, 2014), (Gutiérrez et al., 2011), (Hooshyar et al., 2019), (Medina et al., 2021), (Rinaldi et al., 2015), (Bocado, 2019), (Hooshyar et al., 2019)

CONCLUSIONES

Las diferentes técnicas planteadas tienen sus ventajas y desventajas de acuerdo al uso que se le dé, como es el caso de las no convencionales que son más usadas

para la investigación académica debido a su sensibilidad y certeza para la identificación de *Giardia*, teniendo en cuenta el alto costo que éstas poseen, representando así una traba para su aplicación en el ámbito de los laboratorios clínicos, a diferencia de las convencionales como microscopía directa e inmunocromatografía que son más sencillas, de bajo costo y más empleadas en este campo por su especificidad, aclarando que se necesita de la capacitación continua del profesional bioquímico farmacéutico para el caso de la microscopía directa.

REFERENCIAS:

Aguilar, F. (2017). **“DIAGNÓSTICO MOLECULAR DE GIARDIASIS EN NIÑOS DE EDAD ESCOLAR EN ECUADOR.”** Universidad de Guayaquil .

Alcoser, O. (2021). **Aspectos clínicos, epidemiológicos y de diagnóstico en giardiasis.** [Informe final de investigación para la obtención del título de Laboratorista Clínico e Histopatológico, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/8668/1/7.-Alcoser%20Barahona.%20O%20%282022%29%20Aspectos%20cl%C3%ADNICOS%2C%20epidemiol%C3%B3GICOS%20Y%20DE%20DIAGN%C3%B3STICO%20EN%20GIARDIASIS%20%28Tesis%20de%20pregrado%29%20Universidad%20Nacional%20de%20Chimborazo%2C%20Riobamba%2C%20Ecuador..pdf>

Aquino, J., Vargas, G., López, B., Neri, E., & Bernal, R. (, October). **Comparación de dos nuevas técnicas de sedimentación y métodos convencionales para la recuperación de parásitos intestinales.** *Rev Latinoamer Patol Clin*.

Bayramoğlu, Ö., Pekmezci, D., & Başarı, F. (2013). **Investigation of Giardia and Cryptosporidium prevalence with different methods in Adana food workers.** *Türkiye Parazitoloji Dergisi / Türkiye Parazitoloji Derneği = Acta Parasitologica Turcica / Turkish Society for Parasitology*, 37(1), 4–8. <https://doi.org/10.5152/TPD.2013.02>

Beyhan, Y., & Gengiz, Z. (2017). **Comparison of microscopy, ELISA, and real-time PCR for detection of Giardia intestinalis in human stool specimens .** *Turkish Journal of Medical Sciences*, 47. <https://doi.org/10.3906/sag-1612-71>

Bocado, E. (2019). **FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A Giardia lamblia EN NIÑOS DE LA I.E.I. 075 DIVINO NIÑO JESUS CHIVAY – CAYLLOMA DICIEMBRE 2017 – MARZO 2018.** Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa .

Calchi, M., Acurero, E., Villalobos, R., Colina, M., Di Toro, L., & Villalobos, C. (2014). **“Comparación de técnicas de laboratorio para el diagnóstico de Giardia intestinalis”.** *Kasmera* , 42.

Calderaro, A., Gorrini, C., Montecchini, S., Peruzzi, S., Piccolo, G., Rossi, S., Gargiulo, F., Manca, N., Dettori, G., & Chezzi, C. (2010). **Evaluation of a real-time polymerase chain reaction assay for the laboratory diagnosis of giardiasis.** *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 66(3), 261–267. <https://doi.org/10.1016/J.DIAGMICROBIO.2009.10.004>

Cardona, E., Castañeda, S., Álvarez, M. E., Pérez, J. E., Rivera Páez, F. A., Ariel, G., & Gartner, L. (2014). **Comparación de métodos convencionales y moleculares para la detección de Giardia lamblia en heces humanas.** *Luna Azul*, 38, 159–170. <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n38/n38a10.pdf>

Castro, J., Mera, L., & Schettini, M. (2020). **Epidemiología de las enteroparasitosis en escolares de Manabí, Ecuador.** *Kasmera*, 48, 1–8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3872171>

Doğruman, F., Kuştimur, S., Özekinci, T., Balaban, N., & İlhan, M. N. (2006). **The use of Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) and Direct Fluorescent Antibody (DFA) Methods for Diagnosis of Giardia intestinalis.** *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30(4), 275–278. https://tparazitologderg.org/pdf/pdf_TPD_205.pdf

Dunn, N., & Juergens, A. L. (2022). **Giardiasis.** *StatPearls*.

El-Nahas, H. A., Salem, D. A., El-Henawy, A. A., El-Nimr, H. I., Abdel-Ghaffar, H. A., & El-Meadawy, A. M. (2013). **Giardia Diagnostic Methods in Human Fecal Samples: A Comparative Study.** *Cytometry Part B (Clinical Cytometry)*, 84, 44–49. <https://doi.org/10.1002/cyto.b.21048>

Emisiko, J., Shaviya, N., Shiluli, C., Kiboi, N., Wamalwa, R., Jumba, B., Zablon, J., Mambo, F., & Barasa, M. (2020). **Comparison of Microscopy and PCR for Detection of Giardia Lamblia and Entamoeba Histolytica in Human Stool Specimens in a Resource Limited Setting in Western Kenya.** *Ethiop J Health Sci*, 30(6), 891–896. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4314/ejhs.v30i6.6>

Girard, R. (2014). **Manual de Parasitología. Técnicas para Laboratorios de Atención Primaria de Salud y para el Diagnóstico de las Enfermedades Infecciosas Desatendidas.** 3ra. Edición.

Gotfred-Rasmussen, H., Lund, M., Enemark, H. L., Erlandsen, M., & Petersen, E. (2016). **Comparison of sensitivity and specificity of 4 methods for detection of Giardia duodenalis in feces: immunofluorescence and PCR are superior to microscopy of concentrated iodine-stained samples.** *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 84(3), 187–190. <https://doi.org/10.1016/J.DIAGMICROBIO.2015.11.005>

Gutiérrez, M., Martínez, R., Subirats, M., Merino, F., Millán, R., & Fuentes, I. (2011). **Evaluación de dos métodos inmunocromatográficos comerciales para el diagnóstico rápido de Giardia duodenalis y Cryptosporidium spp. en muestras de heces.** *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 29(3), 201–203. <https://doi.org/10.1016/J.EIMC.2010.09.005>

Higuera, A., Villamizar, X., Herrera, G., Giraldo, J. C., Vasquez-A, L. R., Urbano, P., Villalobos, O., Tovar, C., & Ramírez, J. D. (2020). **Molecular detection and genotyping of intestinal protozoa from different biogeographical regions of Colombia.** *PeerJ*, 2020(3), e8554. <https://doi.org/10.7717/PEERJ.8554/SUPP-4>

Hooshyar, H., Rostamkhani, P., Arbabi, M., & Delavari, M. (2019). **Giardia lamblia infection: review of current diagnostic strategies.** *Gastroenterology and Hepatology From Bed to Bench*, 12(1), 3–12. <https://pmc/articles/PMC6441489/>

Kaminsky, R. G., & García, J. A. (2022). **Evaluación de pruebas inmunológicas en el diagnóstico de Giardia duodenalis y Cryptosporidium spp., Honduras.** *Revista Médica Hondureña*, 90(1), 36–43. <https://doi.org/10.5377/RMH.V90I1.14394>

Leung, A. K., Leung, A., Wong, A., Sergi, C., & Kam, J. (2019). **Giardiasis: an overview.** *IMJ. Illinois Medical Journal*. <https://doi.org/10.2174/1872213X13666190618124901>

Madrid, C. (2018). **Prevalencia de giardiasis en niños 5 - 10 años. Centro de Salud El Obrero-Sullana. septiembre - diciembre 2017.** Universidad San Pedro .

Medina, A. L., Troendle, D. M., Park, J. Y., Thaker, A., Dunbar, K. B., & Cheng, E. (2021). **Eosinophilic esophagitis, Barrett's esophagus and esophageal neoplasms in the pediatric patient: a narrative review.** *Translational Gastroenterology and Hepatology*, 6. <https://doi.org/10.21037/TGH-20-223>

Morillo, E. (2016). **Estudio comparativo de dos pruebas de concentración en heces para diagnóstico de Giardiasis: por método de Sedimentación de Ritchie y por método de Flotación de Faust, frente a Coproparasitario simple en la Clínica el Batán del Pozo, en el periodo Noviembre 2015 – Abril 2016.** Universidad Central del Ecuador.

Murillo, A., Zavala, A., Caicedo, J., & Acosta, A. (2021). **Epidemiología y diagnóstico en Latinoamérica de Giardia Lamblia**. *Polo Del Conocimiento*, 6(3), 2556–2590. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i3.2705>

Rinaldi, L., Cringoli, G., Pepe, P., Beugnet, F., & Ballweber, L. (2015). **COPROSCOPY DIAGNOSIS. PARASITOSIS & VECTOR BORNE DISEASES OF CATS**.

Rivero, Z., Bracho, A., Calchi, M., Díaz, I., Acurero, E., Maldonado, A., Chourio, G., Arráiz, N., & Corzo, G. (2009). **Detección y diferenciación de Entamoeba histolytica y Entamoeba dispar mediante reacción en cadena de la polimerasa en individuos de una comunidad del Estado Zulia, Venezuela**. *Cadernos de Saúde Pública*, 25(1), 151–159. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2009000100016>

Roque, K. (2018). **Análisis comparativo de métodos de concentración y técnicas de identificación de Giardia lamblia y Cryptosporidium spp en muestras de agua no potable para consumo humano**. Universidad del Salvador .

Rosales, J., & Bautista, K. (2020). **Comparación de tres métodos de concentración de enteroparásitos en muestras fecales humanas**. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 72(2), 1–13. <http://orcid.org/0000-0002-1665-2332>

Ruiz, K., & Zambrano, G. (n.d.). **INCIDENCIA DE GIARDIASIS EN ALUMNOS DE LA RED EDUCATIVA RURAL “VICENTE AURELIO CRESPO OCHOA” DE LA ZONA ZHINDILIG DEL CANTON AZOGUES**. Universidad de Cuenca .

Sánchez, E. (2018). **Incidencia de Giardia lamblia mediante Antígenos fecales y examen microscópico directo en niños menores de 5 años atendidos en los Centros de Salud de José Leonardo Ortiz y Saltur del departamento de Lambayeque, entre Octubre a Diciembre del 2016**.

Silva, H., Monteza, J., & Rentería, A. (2015). **Elisa and Direct Microscopic examination for detección of Giardia in Children stool specimens from Chongoyape, Chiclayo, Perú**. *REV EXP MED*, 1.

Soares, R., & Tasca, T. (2016). **Giardiasis: an update review on sensitivity and specificity of methods for laboratorial diagnosis**. *Journal of Microbiological Methods*, 129, 98–102. <https://doi.org/10.1016/J.MIMET.2016.08.017>

Stark, D., Al-Qassab, S. E., Barratt, J. L. N., Stanley, K., Roberts, T., Marriott, D., Harkness, J., & Ellis, J. T. (2011). **Evaluation of multiplex tandem real-time PCR for Detection of Cryptosporidium spp., Dientamoeba fragilis, Entamoeba histolytica, and Giardia intestinalis in clinical stool samples**. *Journal of Clinical Microbiology*, 49(1), 257–262. <https://doi.org/10.1128/JCM.01796-10/ASSET/11700D68-EB13-45B5-8BB7-1F92409CABFC/ASSETS/GRAPHIC/ZJM9990903450002.JPEG>

Torrecillas, C. (2021). **Epidemiología de la infección producida por Giardia duodenalis (sin. Giardia lamblia, Giardia intestinalis) en dos barrios costeros de la ciudad de Comodoro Rivadavia (Chubut, Argentina)**. In *Repositorio Institucional de la UNLP*. Universidad Nacional de La Plata.

Yılmaz, A., & Uslu, H. (2020). **Examination of Giardia intestinalis with Direct Microscopy and Direct Fluorescent Antibody in Patients with Diarrhea**. *Turkiye Parazitolo Derg*, 44(4), 187–190. <https://doi.org/10.4274/tpd.galenos.2020.6876>

EVALUACIÓN DE LA CALIFICACIÓN ACTUAL DE LA PÉRDIDA DE CAPACIDAD LABORAL EN DOLOR CRÓNICO

Data de aceite: 01/08/2023

Juan Mauricio Rojas Garcia

Medico Especialista en Medicina Laboral,
Maestria en dolor cronico
Medellín, Antioquia

En muchos casos, el dolor indica la presencia de una enfermedad, ya sea emocional o física, y es normal creer que todo dolor es negativo. Pero el dolor es también un maestro, un mensajero que nos hace prestar atención a nuestro cuerpo o alejarnos de conductas y situaciones en las que nos mostramos débiles para adoptar un estilo de vida que potencie nuestra fuerza e integridad.»

Caroline Myss

EVALUATION OF THE CURRENT PROCESS OF QUALIFICATION OF LOSS OF WORK CAPACITY IN CHRONIC PAIN

ABSTRACT: Purpose: Evaluate the current process for qualifying the loss of work capacity due to Chronic Pain based on the document Manual 1507 used by the Disability Qualification Boards.

Methodological design: Analytical cross-sectional study of 708 Clinical Histories corresponding to the period between March 2017 and March 2018, whose respective cases were evaluated by one of the doctors from Room 3 of the Antioquia Regional Qualification Board.

Results: It is evident that within the universe of cases $n=708$, 87% corresponding to $nx=616$ do not adequately assess pain in terms of classification scale; that is, there is no metric to classify pain.

It is evident that within the universe of cases $n=708$, 87.9% corresponding to $nx=616$, pain is evaluated subjectively.

The objective qualification in terms of pain assessment translates into the appropriate interpretation of the information contained in the Clinical History and, accordingly, the assignment of the scale by virtue of the

interpretative analysis.

It is evident that within the universe of cases $n=708$, 78.2% corresponding to $n=554$, Pharmacological Management, although it is present, has no correlation with the Colombian Guidelines for Pain Management.

Less than 22% of the sample was treated pharmacologically under standardized parameters for pain treatment.

Conclusion and Recommendations: Conclusions: Pain is not adequately assessed in terms of a rating scale; that is, there is no metric to classify pain, as shown in Table no. 5 Deficiency due to dysesthesia secondary to peripheral neuropathy or spinal cord injury and chronic somatic pain (Decree 1507 of August 12, 2014).

Medical pain management is accomplished with multiple medications.

Prevalence of pain as a diagnosis in the population niche corresponding to active women at work.

Omission in the qualification process of many pathologies with residual, secondary pain or as a sequel due to the subjective evaluation or the refusal to evaluate the disease.

The current undervaluation of pain pathology downplays what most afflicts the patient. This undervaluation inexorably translates into a rating that does not conform to reality.

Under the metric currently implemented, pain is considered as “sequelae” distorting the true diagnostic origin

1 | INTRODUCCION

La salud, es un estado integro de bienestar físico, emocional y psicosocial. La salud está asociada con cubrir todas las necesidades básicas que necesita el ser humano para tener un desarrollo físico, funcional, mental y emocional. Hoy en día vemos la evolución constante de buscar respuesta a cierta dolencia, enfermedades o traumatismo a través de métodos alternativos que puedan ayudar al paciente a encontrar una cura sostenible.

La IASP (Asociación Internacional para el Estudio del Dolor) define el dolor como «una experiencia emocional desagradable asociada a daño corporal real o potencial»; dentro de esta definición, estamos destacando el carácter subjetivo que presenta el dolor y que incide en la gran dificultad que vamos a tener cuando intentamos realizar valorarlo de una forma adecuada desde una posición objetiva

El dolor puede quedar como secuela de un accidente o del manejo de una enfermedad aunque por sí mismo se establece como una enfermedad crónica en la cual cerca del 68% de los pacientes necesitan manejo farmacológico multimodal y manejo multidisciplinario especializado.

Se entiende por calificación de pérdida de capacidad laboral el mecanismo que permite establecer el porcentaje de afectación del conjunto de las habilidades, destrezas, aptitudes y/o potencialidades de orden físico, mental y social que le permiten al individuo desempeñarse en un trabajo habitual

La evaluación del dolor para calificar la pérdida de capacidad laboral, se realiza a través de manuales que definen someramente las características de la percepción y el

manejo de la enfermedad, El presente trabajo de investigación busca realizar el análisis sobre la calificación de la pérdida de capacidad laboral en trabajadores calificados en una de las juntas de invalidez.

2 | PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Descripción del Problema

El dolor es el cuadro clínico que se presenta con mayor frecuencia en la consulta de los profesionales de Atención Primaria; a pesar de ello, su manejo no es el deseable. Existen estudios que analizan las causas que lo provocan y van dirigidas en tres áreas fundamentales: En general se entiende por dolor crónico aquel que persiste más allá de 3 o 6 meses desde su aparición o más allá del periodo de curación esperado para una determinada lesión. El dolor crónico no oncológico (DCNO) puede ser causado por numerosas entidades patológicas y, de forma general, se clasifica según su mecanismo de producción en nociceptivo, neuropático o mixto.

El DCNO es un problema multidimensional que requiere un abordaje multifactorial y sus repercusiones van más allá del propio dolor. Supone un problema de salud pública importante que debe tener precisamente un enfoque acorde.

En Colombia existen diferentes entes que intervienen en la calificación de la pérdida de la capacidad laboral, en un proceso escalado como se define a continuación:

- En primera instancia corresponde a las entidades promotoras de salud, las administradoras de riesgos laborales, las administradoras de fondos de pensiones y las compañías de seguros.
- Luego, son las Juntas Regionales de Calificación de Invalidez las entidades que dirimen 4 las controversias presentadas contra las calificaciones emitidas en primera oportunidad
- Finalmente se emite el dictamen definiendo el porcentaje al cual amerita la calificación.

Y la delimitación o alcance del problema, está enfocada en los trabajadores calificados por dolor crónico por medio de los entes calificadores del sistema de salud entre marzo de 2017 y marzo de 2018

2.2 Formulación del Problema

Se ha identificado una relación entre la calificación del dolor crónico y la evaluación del dolor su intensidad y su manejo. En este orden de ideas, ¿Como inciden la calificación del dolor crónico en la pérdida de capacidad laboral de los trabajadores colombianos ?

3 | OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar la calificación actual de la pérdida de capacidad laboral del dolor crónico con el manual 1507 utilizado por las juntas de calificación de invalidez.

Objetivos Específicos

- Hacer un diagnóstico de los trabajadores evaluados por una de las salas de la Junta Regional de Antioquia, desde una perspectiva del dolor crónico para identificar la clasificación del dolor para realizar la calificación de la pérdida de capacidad laboral, mediante el análisis de la información consignada en la matriz de pacientes evaluados por la Sala Tres de la Junta Regional de Calificación de Invalidez de Antioquia .

4 | JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto cobra relevancia cuando se evidencia día a día que el dolor crónico es una patología cada vez más prevalente en la población. En este sentido buscamos identificar cómo se ha calificado el dolor crónico acorde con manual vigente para la calificación.

Para la investigación tomaremos como población objeto los pacientes evaluados en la Junta de Calificación de Invalidez con este diagnóstico.

De esta manera, el alcance específico articula su desarrollo para la consolidación en el proceso de identificación entre la evaluación del dolor como pérdida de capacidad laboral. Buscamos entonces acercarnos a la realidad de los calificación del dolor, conforme a los parámetros de la legislación colombiana.

Así mismo se busca de manera procedimental, consolidar una serie de datos que permitan identificar cuáles son los manejos médicos más comunes para el dolor crónico denotando las problemáticas y posibles fallas en los sistemas preventivos y de esta forma contribuir al mejoramiento de los indicadores de salud y bienestar de los paciente.

5 | MARCO TEÓRICO

- **Enfermedad.** La enfermedad es considerada como cualquier estado donde haya un deterioro de la salud del organismo humano. Todas las enfermedades implican un debilitamiento del sistema natural de defensa del organismo o de aquellos que regulan el medio interno. Incluso cuando la causa se desconoce, casi siempre se puede explicar una enfermedad en términos de los procesos fisiológicos o mentales que se alteran.

- **Definición de dolor agudo.** La International Association for the Study of Pain (IASP)

define el dolor como “una experiencia desagradable asociada con el daño tisular real o potencial, con componentes sensoriales, emocionales, cognitivos y sociales”. El dolor agudo se define como “dolor de inicio reciente y probable duración limitada”. Se caracteriza por ser un dolor de aparición reciente y duración probablemente limitada, generalmente tiene una relación causal identificable y temporal, relacionada con una lesión o enfermedad. Los estados de dolor agudo que pueden migrar a modelos de dolor crónico son diversos; por ejemplo: dolor postoperatorio, dolor postraumático, dolor de espalda agudo, herpes zóster, etc.

- **Definición de dolor crónico.** El dolor crónico comúnmente persiste más allá del momento de curación de una lesión y con frecuencia no existe una causa claramente identificable. En cada individuo, la “experiencia del dolor” será el resultado de la interacción entre la parte biológica y factores psicológicos, ambientales y sociales. secundaria). La intensidad del dolor cambia de acuerdo con los procesos inflamatorios, la cicatrización de los tejidos y el movimiento.

El dolor crónico tiene efectos fisiológicos, psicológicos y conductuales sobre el paciente y su familia, además de un costo social enorme. Constituye en muchos de los casos, la enfermedad por sí misma, mientras el dolor agudo es el síntoma de una enfermedad o traumatismo. Además del tiempo de evolución, existen otras características que diferencian un proceso de dolor agudo de uno crónico: la presentación de dicho dolor, la respuesta autonómica y el patrón neuroendocrino presente en el dolor agudo, y rara vez observada en el dolor crónico, a menos que exista una agudización del cuadro doloroso.

6 I VALORACIÓN CLÍNICA DE DOLOR

La complejidad de la experiencia dolorosa obliga al clínico a tener premisas claras antes de enfrentarse a él, la posible etiología, la cuantificación y el grado del mismo pueden tener importancia capital a la hora de aplicar un tratamiento correcto.

6.1 Historia Clínica

Debe ser pormenorizada, incluyendo las patologías que presenta, los medicamentos que toma y la anamnesis de los síntomas. El interrogatorio sobre el dolor debe incluir aspectos fundamentales sobre la base de la comunicación que adquiere una gran importancia, dado que puede contribuir decisivamente a caracterizar el tipo y la intensidad del dolor.

6.2 Exploración física

La exploración debe ser integral y pormenorizada, evitando focalizaciones a causas «evidentes» de dolor, como puede ser una articulación deformada, y pensando siempre en la pluripatología y la presentación atípica de enfermedades.

6.3 Instrumentos de medición

La utilización de escalas tiene el objetivo de evaluar, reevaluar y permitir comparaciones en el dolor, teniendo su aplicación fundamental en la valoración de la respuesta al tratamiento, más que en la consideración «diagnóstica» del dolor. Por lo tanto, los instrumentos diseñados para medir el dolor son subjetivos, los hay que miden una única dimensión y los hay multidimensionales.

6.4 Escalas de Valoración

- **Escala numérica:** valora el dolor mediante números que van de mayor a menor en relación con la intensidad del dolor, las más empleadas van del 0 al 10 , siendo el 0 la ausencia de dolor y el 10 el máximo dolor.

0__1__2__3__4__5__6__7__8__9__10

- **No dolor Máximo dolor**

- **Atención Primaria de Calidad**

- Escala numérica.
- Escalas descriptivas simples o escalas de valoración verbal.
- Escala visual analógica.
- Escala de expresión facial.
- Escala de Andersen.

- **Escalas descriptivas simples (EDS)** o escalas de valoración verbal (EVV): se pide al paciente que exprese la intensidad de su dolor mediante un sistema convencional, unidimensional, donde se valora desde la ausencia del dolor hasta el dolor insoportable.

- **Escala visual analógica (EVA):** es el método subjetivo más empleado por tener una mayor sensibilidad de medición, no emplea número ni palabras descriptivas por el contrario, requiere mayor capacidad de comprensión y colaboración por parte del paciente. Consiste en una línea recta o curva, horizontal o vertical, de 10 cm de longitud. En los extremos se señala el nivel de dolor mínimo y máximo, el paciente debe marcar con una línea el lugar donde cree que corresponde la intensidad de su dolor. La más empleada es la línea recta horizontal.

- Ningún dolor. — Ningún dolor.
- Dolor leve. — Dolor ligero.
- Dolor moderado. — Dolor moderado.
- Dolor severo. — Dolor intenso.
- Dolor insoportable.

6.5 Calificación de pérdida de capacidad laboral

El numeral 4.5 del Decreto 1507 de 2014, correspondiente a las definiciones relativas a la aplicación del Manual único para la calificación de la pérdida de la capacidad laboral y ocupacional, señala que el historial clínico: Describe los antecedentes, la evolución y el estado actual de la patología que se está calificando; incluye los antecedentes pertinentes y los resultados de los diagnósticos referentes a la Mejoría Médica Máxima (MMM), la Carga de Adherencia al Tratamiento (CAT) y los diferentes tratamientos de las deficiencias. Puede ser factor principal o modulador, lo cual se define en cada tabla de calificación.

6.6 Calificación

La calificación se puede dar en primera oportunidad, cuando esta es realizada por las entidades de la seguridad social según el artículo 142 del Decreto Ley 019 de 2012 y sirve como puerta de acceso a los beneficios del Sistema General de Seguridad Social Integral - SGSSI. Así mismo, puede darse en primera y en segunda instancia cuando dicha calificación la realizan las Juntas Regionales y Nacional de Calificación de Invalidez, según el Decreto Ley 019 de 2012, la Ley 1562 de 2012 y el Decreto 1072 de 2015. A nivel metodológico, Mintrabajo (2014) indica que el rango de calificación oscila entre un mínimo de cero por ciento (0 %) y un máximo de cien por ciento (100 %), correspondiendo, cincuenta por ciento (50 %) al Título Primero (Valoración de las deficiencias) y cincuenta por ciento (50 %) al Título Segundo (Valoración del rol laboral, rol ocupacional y otras áreas ocupacionales) del Anexo Técnico. Al emitirse una calificación, deberá determinarse la pérdida de la capacidad laboral, el origen de la enfermedad o del accidente y la fecha de estructuración de la invalidez.

6.7 Discapacidad

El Ministerio de Trabajo (2014) a la luz del Decreto 1507 de 2014, considera a la discapacidad como un término genérico que incluye limitaciones en la realización de una actividad, su valoración se puede reconocer en el Título Segundo “Valoración del rol laboral, rol ocupacional y otras áreas ocupacionales del mismo decreto de Invalidez”.

7 | MARCO CONCEPTUAL

- Pérdida de capacidad laboral: Restricción o ausencia de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano, producida por una deficiencia.
- Invalidez: Pérdida de la capacidad laboral u ocupacional igual o superior al cincuenta por ciento (50 %). (Artículo 3 del Decreto 1507 de 2014, definiciones).
- Calificación de invalidez: Acción o efecto de calificar, apreciar o determinar las cualidades o circunstancias de una persona que reclama algún determinado nivel de invalidez.

- Juntas de calificación: Instancias técnico periciales creadas para dirimir las controversias presentadas sobre las calificaciones

8 I MARCO NORMATIVO O LEGAL

A continuación se presenta la recolección de la normatividad que enmarca la pertinencia de especificar un procedimiento en primera oportunidad de la calificación del origen y de la pérdida de la capacidad laboral en afiliados al Sistema de Seguridad Social Integral.

- Constitución Política Artículo 13: Derecho a la igualdad. 47: protección para los disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos
- Ley 100 de 1993 Por la cual se crea el Sistema de Seguridad Social Integral y se dictan otras disposiciones
- Ley 100 de 1993. Artículo 42. Naturaleza, administración y funcionamiento de las Juntas regionales y nacional de calificación de invalidez // Parágrafos 1, 2 y 3,
- Decreto 1507 de 2014 Artículo 3. Definiciones
- Decreto 1072 de 2015 Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo
- Decreto 1072 de 2015 Título 5. Juntas de Calificación de Invalidez. Título 4. Capítulo 6 Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo

9 I MARCO DE REFERENCIA

Del año 2011 se vincula el trabajo titulado “*La calificación de invalidez en la salud pública, debido proceso y responsabilidad del particular en la función pública*”, un artículo científico publicado en la revista de la Corporación Universitaria de la Costa CUC de Barranquilla. (Merlano, 2011).

El objetivo planteado en el trabajo de Merlano (2011) es analizar la aplicación de un debido proceso en el trámite de calificación de invalidez, propio de la salud ocupacional, desde la perspectiva del derecho público del Estado, para lo cual realiza una revisión legislativa y jurisprudencial, aspectos pilares del derecho público, como los principios de legalidad y responsabilidad.

Del trabajo se concluye que es la plena observancia de un debido proceso, preordenado legalmente, la forma que puede producir un dictamen jurídicamente válido y que, en caso de no tener certeza sobre el diagnóstico de la accionante, la conducta a seguir es ordenar la práctica de exámenes complementarios.

10 I MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

10.1 Tipo de Investigación

Estudio transversal analítico de 708 Historias Clínicas correspondientes al período comprendido entre Marzo de 2017 y Marzo de 2018, cuyos casos respectivos fueron evaluados por uno de los médicos de la Sala 3 de la Junta Regional de Calificación de Antioquia.

Obtención de información

Se obtuvo información confiable y válida principalmente de la base en los datos del sistema de información de la sala tres de la junta de invalidez de Antioquia

11 | FUENTES

11.1 Fuentes Primarias.

Teniendo en cuenta que la fuente primaria es aquella que suministra la información de fuentes directas sobre el tema específico para el caso puntual de la investigación, la fuente primaria de información fue la base de casos médicos evaluados y en audiencia que fueron calificados por la patología de dolor crónico.

12 | POBLACIÓN Y MUESTRA

12.1 Población

La población está conformada por el grupo de personas que fueron vinculadas a la investigación, quienes cumplían con características de solicitud de calificación y se evaluaron los dictámenes en los cuales la patología de dolor crónico se determinó en porcentaje en la sala tres en el período establecido investigación, una población de 708 pacientes.

13 | RESULTADOS

- Se evidencia que dentro del universo de casos $n=708$, el 87% correspondiente a $n_x=616$ no evalúa de manera adecuada el dolor en términos de escala de clasificación; es decir, no hay una métrica para clasificar el dolor.
- Se evidencia que dentro del universo de casos $n=708$, el 87,9% correspondiente a $n_x=616$ evalúa de manera subjetiva el dolor. La calificación objetiva del mismo se traduce en la interpretación idónea de la información contenida en la Historia Clínica y en concordancia, la asignación del baremo en virtud del análisis interpretativo.
- Se evidencia que dentro del universo de casos $n=708$, el 78,2% correspondiente a $n_x=554$ el Manejo Farmacológico, aunque está presente, no tiene correlación alguna con las Guías Colombiana para Manejo de Dolor. A menos del 22% de la muestra se le trató farmacológicamente bajo parámetros estandarizados para tratamiento el dolor.

<i>Variables cumplidas</i>	<i># Casos</i>	<i>%</i>
<i>Entre 1 y 2</i>	424	59,9%
3	121	17,1%
4	70	9,9%
5	57	8,1%
6	36	5,1%
Total	708	100%

Tabla no. 1

<i>Evaluación de Dolor</i>	<i># Casos</i>	<i>%</i>
<i>Evaluación completa y adecuada</i>	92	13,0%
<i>Sin evaluación</i>	425	60,0%
<i>Evaluación inexacta o inadecuada</i>	31	4,4%
<i>Evaluación incompleta</i>	57	8,1%
<i>Evaluación incompleta e inadecuada</i>	103	14,5%
Total	708	100,0%

Tabla no. 2

<i>Carácter de Evaluación de Deficiencia por Dolor</i>	<i># Casos</i>	<i>%</i>
<i>Escala Objetiva</i>	86	12,1%
<i>Escala Subjetiva</i>	622	87,9%
Total	708	100,0%

Tabla no. 3

<i>Manejo Farmacológico bajo Guías de Manejo de Dolor</i>	<i># Casos</i>	<i>%</i>
<i>Evidencia</i>	154	21,8%
<i>No evidencia</i>	554	78,2%
Total	708	100,0%

Tabla no. 4

CLASE	CLASE 0	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
DEFICIENCIA GLOBAL %	0%	10%	15%	20%
Descripción	No existe dolor disestésico ni crónico somático	Dolor disestésico ó crónico somático leve	Dolor disestésico ó crónico somático moderado	Dolor disestésico ó crónico somático severo

Tabla no. 5

CONCLUSIONES

No se evalúa de manera adecuada el dolor en términos de escala de clasificación; es decir, no hay una métrica para clasificar el dolor, tal como lo pone de manifiesto la Tabla 12.5 Deficiencia por disestesia secundaria a neuropatía periférica o lesión de médula espinal y dolor crónico somático (Decreto 1507 del 12 de agosto de 2014).

El manejo médico del dolor se lleva a cabo con medicamentos múltiples.

Prevalencia de dolor como diagnóstico en el nicho poblacional correspondiente a las mujeres activas laboralmente.

Omisión en el proceso de calificación de muchas patologías con dolor residual, secundario o como secuela debido a la evaluación subjetiva o a la negativa de evaluar la enfermedad.

RECOMENDACIONES

La subvaloración actual de patología de dolor, resta importancia a lo que más aqueja al paciente. Esta subvaloración se traduce inexorablemente en una calificación que no se ajusta a la realidad.

Bajo la métrica actualmente implementada, el dolor es considerado como “secuela” desvirtuando el origen diagnóstico verdadero

BIBLIOGRAFÍA

Guzmán, M. M., Gordillo, P. L. y Romero, I. V. (2018). Análisis comparativo entre las Juntas Regionales de Calificación de Invalidez del Régimen Común versus las Juntas Médico Laborales de la Policía Nacional. Manizales: Universidad Católica de Manizales.

Méndez, J. D., Moncada, N. G. y Burgos, A. E. (2015). Fundamentos teórico prácticos del proceso de calificación de origen, fecha de estructuración y pérdida de la capacidad laboral en Colombia. Santiago de Cali: Universidad Libre.

Merlano, J. E. (2011). La calificación de invalidez: salud pública, debido proceso y responsabilidad del particular en la función pública. Revista de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC Barranquilla, 1(7), 87-106.

Ministerio de Salud y Protección Social. (12 de agosto de 2014). Decreto 1507 de 2014 por el cual se expide Manual único para la calificación de la pérdida de la capacidad laboral y ocupacional. DO 49.241.

Yepes, C. E., Henao, D. E., Montoya, M. y Montoya, L. (2018). Caracterización de factores relacionados con la reclamación y aprobación de pensiones de invalidez por enfermedad común en población trabajadora colombiana entre 2006-2011.

Revista Latreia 31(3) 248 – 261. Merskey H, Bogduk N. Classification of Chronic Pain. IASP Pain Terminology. 2002. 240 p

Gerardo C-I. Dolor neuropático, clasificación y estrategias de manejo para médicos generales. Rev Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2014;25(2):189–99. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0716864014700306>

Guía de Buena Práctica Clínica en Dolor y su tratamiento. Editorial: International Marketing & Communications, S.A. (IM&C) Alberto Alcocer, 13, 1.º D. 28036 Madrid

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS DEL TRATAMIENTO DE CLASE III, EN UNA INTERVENCIÓN TEMPRANA Y TARDÍA

Data de aceite: 01/08/2023

Stefany Lokita

RESUMEN: La clase III es un maloclusión considerada de manejo complejo en el campo de la Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, por lo que se han realizado diferentes estudios a lo largo de los años, existen diferentes corrientes de tratamiento relacionadas principalmente a la edad del paciente así tenemos; el tratamiento temprano u ortopédico que se realiza aprovechando el potencial de crecimiento del paciente, y el tratamiento tardío en donde la predicción del crecimiento mandibular es un factor más sencillo de controlar, ambas corrientes terapéuticas tienen como objetivo la corrección de la maloclusión, mejorar el perfil facial, obteniendo un impacto positivo en el paciente. El objetivo de este estudio es comparar las diferentes opciones terapéuticas para tratar la clase III, y así determinar qué tratamiento presenta mejores resultados, así como también determinar las ventajas y desventajas de cada tipo de intervención. La siguiente es una revisión sistémica en donde se recopiló información de 50 artículos obtenidos en las bases de datos: Scielo, Redalyc, Dialnet, PubMed, la revista Latinoamericana de

Ortodoncia y Odontopediatría, y algunos artículos de Google Académico, entre estos artículos se incluyen casos clínicos, meta análisis, revisiones sistémicas; en los cuales se tomó en cuenta criterios de inclusión y exclusión. Se encontró entonces que para el tratamiento temprano se obtienen excelentes resultados con el uso de la máscara facial conjuntamente con el disyuntor Hyrax, y en cuanto al tratamiento tardío se obtienen resultados eficaces cuando se emplea máscara facial combinado con anclajes óseos, por lo tanto el tratamiento temprano como tardío, logran sus beneficios dependiendo del diagnóstico del paciente, de la edad y de las necesidades del mismo. No existe evidencia suficiente para recomendar el uso de una técnica específica debido a la existencia de un gran número de variables a tomar en cuenta.

PALABRAS-CLAVE: Clase III, Máscara facial, Mentonera, anclajes óseos, Tratamiento temprano - tardío

ABSTRACT: Class III malocclusion is considered as a complex management in the field of Orthodontics and Maxillary Orthopedics, for which different studies were conducted over the years. Different treatment-related processes mainly focus

on the patient's age. The early or orthopedic treatment that is carried out taking advantage of the potential growth of the patients, and the delayed treatment where the prediction of mandibular growth is an easier factor to control, both therapeutic currents aim to correct the malocclusion, improve the profile facial, obtaining a positive impact on the patient.

This study is aiming to compare the different therapeutic options to treat class III; and thus discover which treatment has the best results, as well as to determine the advantages and disadvantages of each type of intervention. The following is a systemic review where information was collected from 50 articles obtained from the databases: Scielo, Redalyc, Dialnet, PubMed, the Latin American Journal of Orthodontics and Pediatric Dentistry, and some articles from Google Scholar, these articles include cases clinical, meta-analysis, systemic reviews in which inclusion and exclusion criteria were taken into account. It was then found that for early treatment excellent results are obtained with the use of the face mask in conjunction with the Hyrax circuit breaker, and as for late treatment, effective results are obtained when a face mask is used combined with bone anchors, therefore the Early and late treatment achieve their benefits depending on the patient's diagnosis, age, and needs. There is insufficient evidence to recommend the use of a specific technique due to the existence of a large number of variables to take into account.

KEYWORDS: Class III, Face mask, Chinrest, bone anchors, Early - late treatment

INTRODUCCIÓN

La maloclusión de Clase III, ha sido a lo largo de la historia un gran problema tanto para el profesional como para el paciente, ya que este tipo de maloclusión en la mayoría de casos no solo es un problema dentoalveolar, si no también esquelético, comprometiendo así no solo la correcta función del sistema estomatológico; si no además la estética del paciente. Como lo indica Mazzini (1) la mayor incidencia es en japoneses, y menor grado en raza caucásica, sin embargo, también se han reportado casos en personas de otras razas.

Este tipo de maloclusión tiene como etiología principalmente factores genéticos y factores hereditarios, aunque es probable que exista una interacción de varios factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de los maxilares, superior e inferior. (2)

Como indica Céspedes (3) uno de los factores que puede tomarse en cuenta dentro de la etiología de la clase III; son las amígdalas hipertróficas que, al comprometer la vía aérea, exige a la mandíbula a acoger una posición adelantada respecto al maxilar.

En la actualidad se vive en una sociedad en la que la estética y apariencia externa son muy importantes, muchos de los pacientes con esta maloclusión tienden a sentirse mal con su falta de armonía facial, incluso puede llevarlos a sentirse insatisfechos con ellos mismos, esto lleva a los individuos que presentan este problema a acudir al ortodoncista. (4)

Por tanto debido a que la estética es una de las principales razones por la cual los pacientes acuden a un tratamiento de ortopedia maxilar u ortodoncia y sabiendo que el perfil facial es muy importante en cuanto a la percepción de la belleza y cómo la persona se

desarrollará en sus relaciones cotidianas, resulta importante la realización de esta revisión, en donde se podrá enfocar los tiempos y oportunidades del tratamiento de esta maloclusión que afecta al paciente no solo en las funciones normales del sistema estomatológico, si no en el aspecto psicológico, confianza y autoestima (5)

También es importante mencionar que el tratamiento de la clase III sigue siendo todo un reto para el odontólogo ya que en la corrección de esta maloclusión el crecimiento se considera desfavorable y es difícil de predecir, por lo que la recidiva suele ser común, por tanto, esta investigación se convertirá en una herramienta de fundamentación bibliográfica útil para los profesionales.

Según Herrero Solano (6) la clase III puede instaurarse por excesivo crecimiento de la mandíbula, o por falta de crecimiento maxilar y también por la combinación de ambos. La clase III puede presentar características como; perfil cóncavo, relación molar y canina clase III, en algunos casos, se encuentra depresión de los pómulos, una variación de la clase III es el crecimiento vertical o clase III hiperdivergente entonces el perfil es recto, hay presencia de mordida cruzada posterior que puede ser unilateral o bilateral (7)

Un estudio realizado por Martínez en el cual se analizó las características de pacientes con clase III, y se encontró diferentes patrones esqueléticos, algunos pacientes presentaron crecimiento hiperdivergente o vertical, y presentaban un perfil recto y otros presentaron crecimiento normodivergente presentando un perfil cóncavo por lo tanto también presentaron diferentes posiciones y formas de cóndilos según esta condición. (8)

En el análisis del perfil de la clase III de Angle se toma en cuenta la glabella, el subnasal, el pogonion, en el cual el punto pogonion está hacia adelante y el punto subnasal hacia atrás formando una concavidad (9) Las dimensiones y el espacio superficial del seno frontal y seno maxilar y el cuerpo mandibular están aumentados (10)

Entre las características radiográficas de una clase III esquelética están las siguientes en la convexidad facial, si el valor desde el punto A al Plano Facial es inferior a 2mm. En profundidad del maxilar, el ángulo que se forma entre el plano de Frankfort y la línea Na-A, es menor a 90 ° (retrusión del maxilar superior). En la profundidad facial la intersección entre el plano de Frankfort con el plano facial, es superior a 87° indicará una clase III por culpa de la mandíbula. La deflexión craneal es el ángulo que se forma entre el Basion-Nasion y el plano de Frankfort, el valor mayor a 27° indica una cavidad glenoidea aumentada, para la base craneal anterior va de la Silla hasta el punto Nasion el valor es menor a 55mm (11) (12) El tratamiento de la clase III, es de suma importancia ya que las personas que tienen esta maloclusión se sienten mal con su apariencia, además que una clase III muchas veces causa grandes problemas funcionales en la masticación. (13)

En el tratamiento ortopédico de la clase III es muy común el uso de la máscara facial sobre todo en casos de clase III por deficiencia del maxilar. Sin embargo, nuevos estudios han descubierto que junto con los conectores de anclaje se obtienen mejores resultados. (16) Otro tipo de tratamiento es la mentonera sobre todo para la clase III por

exceso mandibular, y en pacientes hiperdivergentes, suele utilizarse en combinación con otros aparatos de ortopedia, aunque no siempre da buenos resultados. (17)

El diagnóstico precoz y el tratamiento correcto de la clase III viene a ser importante no solo en cuestión de estética si no también funcional. Según Núñez el tratamiento debe realizarse lo más pronto posible, el tratamiento de este tipo de maloclusión da mejores resultados si se interviene en edad temprana, y así se logrará satisfacción del paciente y conformidad, así como también una mejor respuesta ortopédica. (17)

Sin embargo, estudios recientes demuestran que una intervención tardía también puede resultar favorable ya que en dentición permanente joven los anclajes óseos resultaron ser muy buenos para evitar cambios verticales no deseados, y en ciertos casos pueden evitar el uso de la máscara facial, pero teniendo en cuenta que el paciente debe colaborar en cuanto a la colocación de los elásticos. (18)

Este artículo de revisión pretende comparar la eficacia, las ventajas y las desventajas tanto del tratamiento precoz de la clase III, como del tratamiento tardío, tomando en cuenta que el tratamiento precoz, se realiza antes que el paciente llegue a su pico máximo de crecimiento mandibular y utiliza aparatos de ortopedia maxilar, teniendo como ventaja que se logra buenos resultados en la fase de protracción maxilar que suele ir combinado con la expansión maxilar ya que este se encuentra en crecimiento por lo tanto se podrá estimular todo el complejo de suturas; habrá también buenos resultados en cuanto a la corrección de hábitos, incluso se puede hablar de una mejoría en la permeabilidad de la vía aérea como resultado de la expansión maxilar. Por otro lado, es importante mencionar que en esta etapa de corrección hay mayor riesgo de recidiva, ya que no se puede predecir con exactitud el crecimiento mandibular.

El tratamiento tardío, inicia una vez que ha concluido el pico de crecimiento mandibular, por tanto, la predicción de crecimiento ya no es un problema, se inicia comúnmente en dentición permanente joven y cuando el paciente se encuentra en un pico de crecimiento puberal, la biomecánica del tratamiento incluye el uso de anclaje óseo, con la implantación quirúrgica de mini placas que ayudarán a realizar la protracción; tal como lo haría una máscara facial. (14) (15)

La importancia de esta revisión radica en que se convertirá en una fuente bibliográfica confiable y actualizada, que ayudará al odontólogo general a orientar al paciente y remitir bajo un criterio fundamentado al especialista. Además, al ser un tema que abarca datos de eficacia de las distintas opciones terapéuticas para tratar la maloclusión clase III, podría llegar a ser controversial de acuerdo al criterio clínico de cada profesional, por lo que servirá como referencia para el especialista.

MATERIALES Y MÉTODOS

Cualitativa y Cuantitativa: Esta investigación fue mayoritariamente cualitativa porque

se realizó el análisis de datos, en documentos para conocer la efectividad del tratamiento de la clase III tanto temprano como tardío, por ejemplo, en los artículos de estudio de caso, en artículos sistémicos, en metaanálisis y en artículos de revisión. Y en menor parte cuantitativa ya que se tomó en cuenta resultados estadísticos de estudios realizados por varios autores.

Tipo de Investigación según el objeto o finalidad

Aplicada: Porque se intento resolver la controversia del tiempo adecuado del tratamiento de la clase III esquelética que actualmente es todo un reto para el odontólogo especialista, y se nombro puntos de vista de varios autores y se recopiló datos de los resultados más favorables.

Tipo de investigación según su alcance

Descriptiva: Para llegar a los resultados y conclusiones de este artículo se describió varios de los aspectos más importantes de las diferentes formas de tratamiento de la clase III, como también a que edades fueron tratados los pacientes de los artículos de estudio de caso, de los artículos sistémicos, de los artículos de revisión , y de los metaanálisis que han sido publicados en revistas importantes.

Población y muestra: Artículo de revisión que obtuvo información de artículos científicos tipo meta análisis, artículos de revisión, reportes de caso y revisiones sistémicas, de bases de datos Scielo, Redalyc, Dialnet y PubMed, y de la revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría, algunos artículos de Google Académico , esta información fue de los últimos 5 años, las otras bases de datos no sé escogieron porque no hubo mucha información actualizada del tema de estudio, además de carecer de relevancia científica.

MÉTODOS A EMPLEAR

Análisis de documentos: se realizó un análisis bibliográfico, y de artículos que estaban en las bases de datos como; Scielo, Redalyc, Dialnet, PubMed, la revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría, y algunos artículos de Google Académico la información fue recolectada de artículos de los últimos 5 años, la información de los artículos fue diversa, por ejemplo, de artículos de estudio de caso, artículos sistémicos, meta-análisis artículos de posgrado del repositorio de universidades reconocidas.

Criterios de inclusión

- Estudio de artículos sistémicos, metaanálisis o reportes de casos de pacientes de 5 a 15 años sin importar el sexo, en los cuales se aplicó tratamientos de

ortopedia maxilar y ortodoncia ya sea individual o combinada, para tratamientos de clase III esquelética.

- Análisis de artículos sistémicos, metaanálisis o reportes de casos de pacientes que tengan clase III esquelética.
- Análisis de artículos sistémicos, metaanálisis o reportes de casos de pacientes con clase III esquelética tratados con intervención tardía.
- Análisis de artículos sistémicos, metaanálisis o reportes de casos de los últimos 6 años.
- Análisis de artículos sistémicos, metaanálisis o reportes de casos en inglés, chino, español, portugués, italiano.

Criterios de Exclusión

- Análisis de artículos sistémicos, metaanálisis o reportes de casos de pacientes que presenten síndromes, enfermedades neurológicas, enfermedades crónicas.
- Reportes de casos de pacientes tratados con cirugía ortognática.
- Reportes de casos de pacientes mayores de 16 años.
- Reportes de casos que no sean de los últimos 6 años.

RESULTADOS

Se identificaron un total de 100 artículos científicos entre meta análisis, estudio de caso, estudio sistémico, artículos de revisión, a través de la búsqueda inicial en diferentes bases de datos como: Scielo, Redalyc, Dialnet, PubMed, la revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría, y algunos artículos de Google Académico, de los cuales se seleccionaron 50 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, distribuidos en 30 estudios de caso, 4 meta-análisis, 9 estudios sistémicos, y 7 artículos de revisión.

Se excluyeron 50 artículos de los registros por no cumplir con los criterios de inclusión, entre los cuales se identificaron 35 estudios de caso, 6 artículos de revisión, 5 metaanálisis, y 4 estudios sistémicos.

De los 50 artículos científicos escogidos se hace especial énfasis en la importancia a nivel psicológico, estético y funcional del tratamiento de clase III esquelética, y por lo tanto lo fundamental que resulta estudiar más a fondo la corriente de tratamiento temprano el cual utiliza aparatos de ortopedia maxilar, y el tratamiento tardío que utiliza la combinación de aparatos de ortopedia con el sistema anclajes óseos, también se analiza la técnica de camuflaje.

A lo largo de los años los estudios demuestran que el tratamiento de la clase III tiene

como principal objetivo lograr una oclusión funcional, mejorar el perfil del paciente, lograr una relación clase I tanto molar como canina, y así mejorar estéticamente el aspecto del paciente, la evidencia científica expone diferentes métodos de tratamiento que se analizan a continuación:

TRATAMIENTO TEMPRANO (5-9 AÑOS)

Máscara facial con disyuntor Hyrax

En los estudios donde se utilizó la máscara facial conjuntamente con el disyuntor Hyrax, para casos de clase III por causa del maxilar superior, se obtuvieron excelentes resultados. La máscara facial logró una mejora del perfil, logró cambios dentoalveolares importantes como cambiar de una clase III molar y canina por una clase I. El disyuntor Hyrax es muy efectivo para la expansión maxilar logrando separar las suturas palatinas para así lograr mejorar la relación maxilo mandibular. Además, estos resultados demostraron mantenerse a largo plazo.

Mentonera

En los estudios en los que se usó la mentonera, para tratar la clase III por causa de la mandíbula, y con un crecimiento hiperdivergente se obtuvieron resultados no significativos, pues a pesar de que se logra controlar el crecimiento mandibular y mejorar el perfil, estos resultados no se mantienen a largo plazo, por lo que en la etapa de la adolescencia los resultados obtenidos del tratamiento se pueden perder, ya que el crecimiento mandibular es difícil de predecir. Además, hay que mencionar el cambio a nivel del ángulo mandibular que es un factor que puede influir de forma negativa en el aspecto facial del paciente, especialmente en el género femenino. Hay que mencionar también que este es un tratamiento recomendado únicamente en pacientes con un patrón de crecimiento hiperdivergente.

Twin block

En los estudios donde se empleó el Twin Block para tratar la clase III esquelética por una combinación de maxilar y mandíbula, se obtuvieron excelentes resultados en cuanto a la corrección de la posición mandibular y por lo tanto mejora del perfil.

TRATAMIENTO TARDÍO (10-15 AÑOS)

Máscara facial con anclajes óseos (miniplacas, minitornillos)

En los estudios donde se utilizó la máscara facial simultáneamente con anclaje óseos (miniplacas, minitornillos), para tratar la clase III por causa del maxilar, por causa de

la mandíbula y por una combinación de ambos, donde se obtuvo resultados excelentes a nivel esquelético y dental, logrando mejorar el perfil, clase I molar, clase I canina, además de controlar el crecimiento mandibular. Con respecto a la expansión maxilar alcanzó excelentes resultados en un menor tiempo si lo comparamos con el tratamiento convencional.

Además, es importante mencionar que el tratamiento con máscara facial y anclajes óseos produce menos efectos dentales no deseados que se producían con el tratamiento de ortopedia.

CAMUFLAJE

Con extracciones

En los estudios donde se realizó la técnica de camuflaje con extracciones de los premolares y molares, para tratar la clase III esquelética por causa del maxilar, por causa de la mandíbula o por una combinación de ambos, no se obtuvo resultados favorables, ya que solo se logra cambios a nivel dental y no a nivel esquelético, por lo que se mantiene el perfil de clase III, además que no es un tratamiento conservador ya que el tratamiento se realiza a expensas de la inclinación dental, pudiendo tener como resultados problemas periodontales.

Sin extracciones

En los estudios donde se empleó la técnica de camuflaje sin extracciones, para tratar la clase III por causa del maxilar, por causa de la mandíbula o por una combinación de ambos, no se obtuvo buenos resultados a nivel esquelético, si no solo a nivel dental por lo que el perfil no tuvo cambios, y solo se logró cambiar la relación clase III canina por una clase I pero se mantuvo clase III molar, por tanto la corrección oclusal no es favorable.

DISCUSIÓN

En los diferentes estudios analizados se presenta una serie de opciones terapéuticas que podrían utilizarse de acuerdo a las características clínicas de cada paciente que ayudarán a determinar el éxito en el tratamiento. Por ejemplo, la edad, el tipo de perfil, entre otros. Jorge Rodríguez et al. (12) señala que la combinación de la máscara facial con el disyuntor Hyrax es una opción de tratamiento temprano muy eficaz sobre todo en niños de 5 a 9 años de edad, con una clase III por causa del maxilar y que se encuentran en crecimiento. Estas son algunas características que se debe considerar para el tratamiento temprano y que se tomaron en cuenta para la síntesis de los resultados de esta revisión, donde se encontró que el método de máscara facial en combinación con Hyrax resultó ser eficaz no solo en el avance maxilar si no también en la expansión, además en el cambio de perfil y por ende con efecto esquelético, ya que las suturas palatinas tienen mayor

capacidad de responder al tratamiento mientras se realiza en la etapa de maduración ósea adecuada, estos resultados se mantienen a largo plazo.

Clemente Roberta y colaboradores (13) indican que el uso de la máscara facial es el método más utilizado para la corrección de la clase III esquelética, por los excelentes resultados que se obtienen como la una mejora del perfil de cóncavo a recto. En su estudio se concluye que a pesar de todos los beneficios que este aparato ortopédico presenta, también puede generar efectos dentoalveolares indeseables entre los cuales están; la proinclinación de los incisivos superiores y la mesialización y extrusión de los molares superiores, y que se han reportado comunes en los pacientes que han sido tratados con este tipo de tratamiento.

Santiner Pal et al (14) sostiene que otro tipo de tratamiento temprano de la clase III es el uso de la mentonera sobre todo para pacientes que tienen un crecimiento hiperdivergente y presentan una clase III por causa de la mandíbula. La mentonera ayuda a redirigir el crecimiento mandibular tanto en el plano sagital como en el vertical. En su estudio se concluye que se logra la corrección de la clase III, además de la mejora del perfil y relación molar y canina clase I, sin embargo, estos resultados se pueden perder al momento que el paciente entra a la etapa de la pubertad.

Por otro lado, Mousoulela Sophia et al (33) señala que el tratamiento con mentonera se lo debe considerar como un tratamiento a corto plazo sobre todo en pacientes que están en etapa de crecimiento, además en este estudio se concluye que sin tomar en cuenta la desventaja del tiempo la mentonera ayuda a la reducción significativa de la longitud mandibular. Por lo que se recomendaría que, una vez finalizado el tratamiento con mentonera, no retirar totalmente el aparato si no seguirlo usando como contención para poder mantener los resultados obtenidos por más tiempo. Este último aspecto necesita de más estudios para corroborar su eficacia a largo plazo.

Otro aparato de ortopedia maxilar funcional que ha demostrado tener gran efectividad en cuanto a la corrección de la clase III es el Twin Block, el cual ayuda a redirigir las fuerzas de oclusión y por ende a fomentar la función mandibular normal. Herrero Solano y colaboradores (12) en su estudio determinaron que el Twin Block logró una corrección de la mal posición mandibular en sentido sagital, cambiando el perfil de clase III a una clase I.

Rebeka de Oliveira (50) señala que el tratamiento obtiene mejores resultados cuando al Twin Block se combina con el disyuntor Hass para la expansión maxilar, pues es su estudio se logró un cambio del perfil, relación molar y canina clase I y expansión del maxilar superior para los pacientes que presentaban clase III por causa del maxilar, al adicionar el elemento para realizar expansión maxilar.

En cuanto al tratamiento tardío se detallan algunas formas terapéuticas que son utilizadas para tratar la clase III esquelética, y que son utilizadas en personas de 10 a 15 años de edad, al igual que el tratamiento temprano se debe tomar en cuenta las características clínicas de cada paciente, y otros aspectos como el económico para sí poder determinar

cuál tipo de tratamiento es el mejor. Como tratamiento tardío para la clase III esquelética el método más utilizado es la combinación de máscara facial con sistema de anclajes óseos (miniplacas, minitornillos), para lograr una mejora del perfil, relación molar y canina clase I y para la expansión maxilar, así como también para restringir el crecimiento mandibular excesivo.

Jorge Rodríguez et al (12) indican que la edad adecuada para utilizar el tratamiento de máscara facial con anclajes esqueléticos es a los 10 años, porque en esta edad las características del hueso facilitarán la colocación y la estabilidad de las miniplacas y minitornillos. Al mismo tiempo, que en esta edad las suturas palatinas ya pierden un poco de su capacidad para responder al tratamiento convencional de ortopedia para la expansión del maxilar superior.

J. Meyns y colaboradores (7) mencionan que el tratamiento de máscara facial con el sistema de anclajes óseos obtiene excelentes resultados tanto a nivel esquelético como dental, logrando así la mejora del perfil y sobre todo tiene excelentes resultados en cuanto a la expansión del maxilar. Este estudio concluye que la expansión maxilar se alcanzó en menos tiempo si lo comparamos con el tratamiento convencional.

Sin embargo, Díaz Victoria et al (23) señala que a pesar que el tratamiento con máscara facial y anclajes óseos obtiene excelentes resultados, no existen estudios suficientes para determinar que el tratamiento sea más rápido en comparación con el tratamiento convencional de ortopedia.

Por otro lado, See Chong(19) y colaboradores resaltan que este tipo de tratamiento logra vencer los efectos dentoalveolares indeseables que se producían con el tratamiento ortopédico de máscara facial, este estudio concluye que los resultados obtenidos con este método se mantienen a largo plazo. Hay que mencionar que este es un tratamiento más costoso si lo comparamos con el tratamiento ortopédico, también que es más traumático por la necesidad de realizar una intervención quirúrgica para la colocación y remoción de los anclajes óseos.

Otro de los métodos empleados como tratamiento tardío es la técnica del camuflaje en la cual se utiliza aparatología fija y esta técnica se puede dividir en camuflaje con extracciones y camuflaje sin extracciones. El camuflaje con extracciones es una técnica que busca mejorar el perfil en menor grado en comparación con las otras técnicas ya mencionadas, y lograr una oclusión funcional correcta. Por lo general los dientes que se extraen son los primeros y segundos premolares que dependiendo el caso serán superiores o inferiores.

López Piña et al (25) indica que para lograr mejores resultados en cuanto al camuflaje de la clase III se necesita primero realizar la extracción de los premolares inferiores, y luego la colocación de la aparatología fija, este estudio concluye que se logra una relación canina clase I, pero la clase molar se mantiene en clase III, además que se logró mejorar un poco el perfil facial, porque lo que este tratamiento no es muy efectivo si se habla de estética

facial.

Sin embargo, Martínez Orlando y colaboradores (8) mencionan que se puede obtener mejores resultados si en la técnica de camuflaje se realiza extracciones de los primeros molares inferiores, en su estudio se concluye que se logró una relación molar clase I al erupcionar normalmente los terceros molares y se logró una clase I canina, sin embargo, los cambios faciales y esqueléticos fueron mínimos y poco satisfactorios.

Otra técnica utilizada es el camuflaje sin extracciones, esta técnica es similar a la anterior, pero con la diferencia que no se realizan las extracciones de dientes sanos por lo que es una técnica más conservadora. Rincon Ducaura Cristian (45) señala que al realizar el camuflaje sin extracciones dentarias y utilizando aparatología fija se logra una ligera mejora del perfil, y cambios a nivel dental obteniendo clase I canina, en cuanto a la clase molar se logra clase II molar y puede haber una recidiva a largo plazo. Por lo que se concluye que este tipo de tratamiento logra buenos resultados solo a nivel dental pero no logra resultados satisfactorios en cuanto a nivel esquelético y por ende puede ser no muy estético. Además, este tratamiento es menos costoso que el tratamiento que utiliza máscara facial con anclajes óseos.

Para Mendoza Ramírez et al (55) indica que la técnica de camuflaje logra mejores resultados cuando se la combina con el Hyrax, para así lograr una expansión maxilar y así evitar las extracciones de dientes, en su estudio se concluye que, se logra clase I canina y clase I molar, además de un ligero mejoramiento del perfil. Pero es importante mencionar que la técnica del camuflaje ortodóntico es una alternativa para aquellas personas que no han recibido atención ortopédica temprana, o que no quieren ser sometidos a una intervención quirúrgica.

Hay que tomar en cuenta que la gran cantidad de variables que influyen no solo en el diagnóstico si no en la elección del tiempo y plan de tratamiento, son una limitante importante que se relaciona con los resultados del estudio. Variables como la edad del paciente, el sexo, la situación económica, el grado de colaboración que se reflejara en el tiempo de uso de los aparatos, que el paciente cumpla con las indicaciones entregadas, que asista a todas las citas de control, etc; son factores que determinarán diferencias en los resultados de cada investigación seleccionada, para compensar esta limitante se realizó una revisión sistémica de datos y registros, otorgándole al presente estudio mayor validez científica.

CONCLUSIÓN

Las técnicas de tratamiento de clase III que demostraron mayor eficacia referente a cambios dentales y esqueléticos son el tratamiento ortopédico con máscara facial y disyuntor Hyrax para el tratamiento temprano, y el tratamiento con máscara facial y anclajes óseos (miniplaceholders y minitornillos) para el tratamiento tardío, sin embargo, son terapéuticas que

necesitan de mucha colaboración por parte de los pacientes, y pueden ser algo incómodas.

La principal ventaja del tratamiento temprano son los cambios que se logran a nivel esquelético, ya que se puede estimular y redirigir el crecimiento, gracias a la acción de los aparatos ortopédicos, sin embargo se debe mencionar que el tiempo que el paciente lleva con ortopedia y ortodoncia puede desanimarlo y por tanto no colaborar con el tratamiento.

Las ventajas del tratamiento tardío son; el impacto psicológico positivo en los pacientes por el menor tiempo que el paciente estará en tratamiento. Su principal desventaja es el costo.

Existe la necesidad de realizar mayor investigación en cuanto a la eficacia de la mentonera a largo plazo, así como también más estudios que afirman la eficacia del Twin Block como tratamiento temprano de clase III.

No existe evidencia suficiente que permita recomendar una opción terapéutica específica ya que son muchas las variables que influyen en la elección del tratamiento y dependerán del diagnóstico de cada paciente.

DEDICATORIA

Ningún sueño es demasiado grande, si tienes un sueño lucha por él, esfuérzate y se valiente. Este artículo científico quiero dedicar primero a Dios, quien hace posible el lograr mis metas, a mis padres Piedad y Pedro por ayudarme incondicionalmente en todo, por su apoyo, por sus consejos, porque siempre han estado cuando mas los necesito. Y a todas esas personas que me ayudaron para seguir adelante y poder cumplir mis metas.

AGRADECIMIENTO

Gratitud es la clave que convierte los problemas en bendiciones, y lo inesperado en regalos.

Paul Grout.

Agradezco a Dios mi Padre celestial, por darme la salud, la vida para seguir adelante y luchar por mis sueños, por darme la oportunidad de lograr este paso tan importante en vida de ser una profesional, por nunca desampararme y darme esa fortaleza infinita para esforzarme y dar lo mejor de mí en cada etapa de mi vida.

A mis padres por su apoyo incondicional, porque desde que era pequeña nunca me hicieron que me falte nada, por su amor incomparable y sus sabios consejos. Gracias a mis padres he podido llegar a donde estoy sin ellos no lo hubiera logrado, después de Dios ellos son lo mas importante de mi vida.

A mí hermano por ser mi amigo fiel.

Cuarto a mis familiares y amigos que me apoyaron y me dieron su confianza, aun cuando había etapas difíciles siempre mantuvieron su fe en mí.

A mi tutora Dra. Verónica Salame por su paciencia, su dedicación y por toda su ayuda, además de sus conocimientos que me ayudaron mucho en la elaboración del presente trabajo.

A mi querida Universidad UNIANDES, por abrirme sus puertas y permitirme estudiar mi carrera soñada, por permitirme conocer grandes docentes que durante todos estos años de estudios han aportado grandemente a mi formación profesional.

REFERENCIAS

1. Mazzini William y cols. Tratamiento con cirugía ortognática en paciente clase III esquelética con latero desviación mandibular izquierda. Reporte. Odovtos -Redalyc. 2017; 19(2):15-24. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/odovtos/v19n2/2215-3411-odovtos-19-02-00015.pdf>
2. Hurtado Camilo. Tratamiento de la clase III. En: Ortopedia Maxilar Integral. 19. Colombia: Ecoe; 2012. p.237-254. <https://books.google.com.ec/books?id=-Nw3DgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Hurtado+Camilo.Tratamiento+de+la+clase+III.En:+Ortopedia+Maxilar+Integr&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjKxPXTn63tAhVyVTABHT7WBBgQuwUwAHoECAQQBw#v=onepage&q=Hurtado%20Camilo.Tratamiento%20de%20la%20clase%20III.En%3A%20Ortopedia%20Maxilar%20Integr&f=false>
3. Rodríguez Paul y cols. Tratamiento de la maloclusión Clase III con protracción maxilar: Reporte de Caso. Rev Estomatol Herediana- Redalyc. 2017; 27(3): 180-190. <https://www.redalyc.org/pdf/4215/421553392007.pdf>
4. Díaz Anay cols. Maloclusión clase III tratada con retropropulsores estimulador 2: un caso. Rev.-Scielo. 2016; 20(5): 651-656. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942016000500017
5. Díaz Anay y cols. Corrección de la maloclusión Clase III con tratamiento combinado ortodóncico-ortopédico. Scielo. 2017; 21(6): 943-948. <http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/3108>
6. Herrero Solano y cols. Tratamiento de la clase III esquelética maxilo-mandibular con Twin-block. Ecimed-Dialnet. 2020; 19(2): 2899. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7414168>
7. J. Meyns y cols. The clinical outcome of skeletal anchorage in interceptive treatment (in growing patients) for class III malocclusion.. Orthognathic Surgery-ELSEVIER-PubMed. 2018; 47: 1003-1010. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29709324/>
8. Martínez. Orlando, Martínez. Orlando, y cols. Una mirada alternativa para el tratamiento de camuflaje de la clase III esquelética. Reporte de un caso clínico. Duazary. 2020; 17(2):58-65. https://www.researchgate.net/publication/337716354_Una_mirada_alternativa_para_el_tratamiento_de_camuflaje_de_la_clase_III_esqueletica_Reporte_de_un_caso_clinico_An_alternative_point_of_view_for_the_camouflage_treatment_of_a_skeletal_class_III_A_clini
9. Núñez. EG. El dilema del prognatismo mandibular.. medigraphic-RMO. 2016; 4(2):80-83. <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortodoncia/mo-2016/mo162a.pdf>
10. Colombia. UNd. Guía De Atención En Maloclusiones Clase III. UNC. 2016:1-16. Disponible en: http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/guia_ort_maloc_clase_III.pdf
11. Jinlong He y cols. Impact on the upper airway space of different types of orthognathic surgery for the correction of skeletal class III malocclusion: A systematic review and meta-a. ELSEVIER. 2017; 28: 31-40. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28027997/>

12. Rodríguez Jorge y cols. Effectiveness of interceptive treatment of class III malocclusions with skeletal anchorage: a systematic review and meta-analysis. PubMed. 2017; 12(3): 173-875. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28328995/>
13. Clemente Roberta y cols. Class III Treatment with Skeletal and Dental Anchorage: A Review of Comparative Effects. PubMed. 2018. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30057910/>
14. Satinder Pal y cols. Management of Developing Skeletal Class III Malocclusion in a Prepubertal Girl with Prognathic Mandible in Late Mixed Dentition. PubMed. 2017; 8(2): 139-144. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28566866/>
15. Soghra Yassaei y cols. Cephalometric association of mandibular size/length to the surface area and dimensions of the frontal and maxillary sinuses. PubMed. 2018 ; 12(2): 253-261. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6004812/>
16. George Jose y cols. Combined Orthodontic and Surgical Approach in the Correction of a Class III Skeletal Malocclusion with Mandibular Prognathism and Vertical Maxillary Excess Using Bimaxillary Osteotomy. PubMed. 2013; 22: 797-846. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3881376/>
17. González Gabriela PCAN. Maloclusión Clase III. Revista Tamé. 2014; 3 (8) 279-282. <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v21n6/rpr21617.pdf>
18. Farzad Rezaei y cols. Oral health related quality of life of patients with class III skeletal malocclusion before and after orthognathic surgery. BMC Oral Health-Pubmed. 2019; 19: 289. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31864336/>
19. See Choong Woon y cols. Early orthodontic treatment for Class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis Pubmed 2017 Jan;151(1):28-52. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28024779/>
20. Guilherme Janson y cols. Compensatory Class III malocclusion treatment associated with mandibular canine extractions. Scielo.2017;22(6):86-98. https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-94512017000600086
21. Martínez Mallen y cols. Efectividad del retro propulsor estimulador 2 en el tratamiento del síndrome clase III de Moyers. Scielo- Medigraphic.2017;21(5):652-660. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=77052>
22. Duran Francisca y cols. Una descripción General y Actualizada de Miniplacas y Minitornillos. Efectos Dentoalveolares y Esqueléticos. Scielo.2020;14(1): 136-146. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2020000100136
23. Díaz Victoria y cols. Protracción maxilar con mini-placas en pacientes Clase III en crecimiento. Rev Latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría.2020. <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2020/art-13/>
24. Valeria Michelle Anaya Aguilar y cols. Camuflaje en paciente clase III hiperdivergente. Rev Latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría. 2016. <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2016/art-8/>
25. López Piña y cols. Camuflaje Clase III con expansión maxilar y extracciones de primeros molares inferiores. Reporte de caso clínico. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría.2019. <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2019/art-3/>
26. Ana Yuliana Flores Colana y cols. Tratamiento Ortopédico De La Maloclusión Clase III con Miniplacas. Repositorio Universidad Privada de Tacna. 2019. Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/806/7/Flores-Colana-Ana2.pdf>

27. Schreiber Cueva Priscila y cols. Cambios Faciales Y Dento-esqueletales Utilizando Técnica Edgewise En Clase III Esqueletal Con Crecimiento: Informe De Caso Clínico. Universidad Católica los Ángeles Chimbote.2018/Perú Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10100/DENTO_ESQUELETALES_SCHREIBER_CUEVA_PRISCILA.pdf?sequence=3&isAllowed=y
28. Alejandra Vázquez Valencia y cols. Corrección de maloclusión clase III mediante tratamiento ortodquirúrgico. Medigraphic.2016 octubre;4(4):248-259. <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortodoncia/mo-2016/mo164g.pdf>
29. Irving Giovanni Huízar y cols. Protracción maxilar mediante anclaje esquelético en pacientes clases III en crecimiento. Revisión bibliográfica. Medigraphic.2016;4(3):155-158. <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortodoncia/mo-2016/mo163c.pdf>
30. Leobel Rodríguez González y cols. Tratamiento de la hipoplasia anteroposterior maxilar, reporte de caso. Scielo.2020;24(1):207-216. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432020000100207
31. Li-Li Ji y cols. Morphological Changes of Frankel Functional Regulator III in Mixed Dentition with Class III Malocclusion.Scielo.2020;38(4):1053-1059. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-95022020000401053&lng=es&nrm=iso&tlng=en
32. Abdolreza Jamilian y cols. Methodological quality and outcome of systematic reviews reporting on orthopaedic treatment for class III malocclusion: Overview of systematic reviews. PubMed. 2016 Jun;43(2):102-120. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27086590/>
33. Sophia Mousoulea y cols. The Effect of Chin-cup Therapy in Class III Malocclusion: A Systematic Review.PubMed.2016;10:664-679. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28077971/>
34. Edlira Zere y cols. Developing Class III malocclusions: challenges and solutions.PubMed. 2018;10 :99-116. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29950903/>
35. Zeinab Azamian y cols. Treatment Options for Class III Malocclusion in Growing Patients with Emphasis on Maxillary Protraction.PubMed.2016;10(2):1-9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27144056/>
36. Xinqi Huang y cols. Effect of protraction facemask on the temporomandibular joint: a systematic review. PubMed.2018;18(38):2-14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5848518/>
37. Leonardo Patricio Gualán Cartuche y cols. Maloclusión De Clase III, Tratamiento Ortodóncico. Revisión De La Literatura. Rev. Evid. Odontol. Clinic.2018;4(2):52-64. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-995427>
38. Jesús Alberto Hernández Silva y cols. Tratamiento de la maloclusión clase III con máscara facial y hyrax híbrido, protocolo Alt-ramec. Revista Nacional De Odontología.2018;13(26):1-9. <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/2045>
39. Denise Milagros y cols. Máscara facial de protracción para el tratamiento temprano de maloclusión Clase III. Rev Odontol Pediatría.2019; 18(1):12-24. https://www.researchgate.net/publication/335839184_Mascara_facial_de_protraccion_para_el_tratamiento_temprano_de_malocclusion_Clase_III
40. Lisette Ramos Zúñiga y cols. Tratamiento de una maloclusión CIII tratada con máscara facial, tracción maxilar anclada a mini-implantes y tratamiento ortodóncico. Reporte de un caso. Medigraphic.2017;5(3):176-183. <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortodoncia/mo-2017/mo173g.pdf>

41. Rosana Martínez Smit y cols. Maloclusión Clase III: Diagnóstico y Tratamiento Ortopédico. Revisión de Literatura y Reporte de Caso. Rev Científica de Ortodoncia.2016;3(2):8-17. <http://juanfernandoaristizabal.com/pdf/maloclusion-clase-III-diagnostico-tratamiento-ortopedico-revision-literatura-report-e-caso.pdf>
42. Ángel Esmer Malca y cols. Tratamiento De La Maloclusión Clase III Con Expansión Palatina Rápida, Protracción Maxilar Y Aparatología Fija: Informe De Caso Clínico. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.2018-Peru Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/9538/MALOCCLUSION_HYRAX_MALCA_FERNANDEZ_ANGEL_ESMER.pdf?sequence=4
43. Loris Mariana Vázquez y cols. Los mini-implantes como anclaje óseo en el tratamiento ortodóncico. Medigraphic.2016;22(4):12-21. <https://www.medigraphic.com/pdfs/mediciego/mdc-2016/mdc164c.pdf>
44. Maura Márquez y cols. Manejo de Maloclusiones clase III. Huanuco-Peru.2018. Disponible en: http://200.37.135.58/bitstream/handle/123456789/1229/T_047_09467017S.E..pdf?sequence=1&isAllowed=y
45. Leonardo Cristian. Tratamiento de maloclusión de clase III con arco multiloop edgewise arch wire (meaw) reporte de caso clínico. Scielo.2018;31(2):76-93. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-971X2018000200076&lng=en&nrm=iso&tlng=es
46. Ojeda Luis Carlos. Tratamiento temprano de la Clase III con Anclaje óseo-soportado (sistema Hybrid-Hyrax) combinado con Máscara y protocolo de disyunción Alt-RAMEC A propósito de un caso. Rev. Moderna.2016;38-50. <https://www.ojedaperestelo.net/wp-content/uploads/articulo-tratamiento-clase-III.pdf>
47. Villanueva Macías Tania y cols. Tratamiento temprano de Maloclusión Clase III con máscara facial de protracción Morales MINI.2018. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2018/art-3/>
48. Analina Mercedes Bioti y cols. Maloclusión clase III tratada con máscara facial. Medigraphic.2018;22(2):373-378. <https://www.medigraphic.com/pdfs/pinar/rcm-2018/rcm182t.pdf>
49. Bedolla Gaxiola Hilda Alejandra y cols. Quick Correction of a Skeletal Class III Malocclusion in Primary Dentition with Face Mask Plus Rapid Maxilar Expansion Therapy. Scielo.2018;20(2): 31-37. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2215-34112018000200031&lng=pt&nrm=iso
50. De Oliveira Reis Rebeka y cols. Acompanhamento a longo prazo do tratamento da Má Oclusão Classe III: Relato de caso.UEA.2019. Disponible en: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/1799/1/Acompanhamento%20a%20longo%20prazo%20do%20tratamento%20da%20má%20oclusão%20classe%20III%20-%20relato%20de%20caso.pdf>
51. Mandall Nicky y cols. Early class III protraction facemask treatment reduces the need for orthognathic surgery multi-centre,two-arm parallel randomized, controlled trial.PubMed.2016 Jul; 43(3): 164–175. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27564126/>
52. Barreno Samaniego Milton y cols. Paciente adolescente clase III tratado con ortodoncia fija arco recto paciente. reciMundo.2019;3(2):1016-1030. <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/504/711>
53. C.D.E.O. Gutiérrez Rojo Jaime Fabián y cols. Efecto ortopédico de la mentonera a corto plazo. Medigraphic.2009;10(31):524-527. <https://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2009/ora0931e.pdf>
54. C.D Almanza Vera Jaqueline y cols. Tratamiento ortodóntico compensatorio de la clase III. Reporte de caso clínico. Imo.2019. Disponible en: <https://dentistaypaciente.com/sonriendo-al-futuro-136.html>

55. Mendoza Ramírez Jeannette y cols. Maloclusión Clase III Caso Clínico. Redalyc.2010;16(2-3):944-950. <https://www.redalyc.org/pdf/487/48720965007.pdf>
56. Daza Bujldón y cols. Tratamiento ortodóncico de una clase III ósea con grave compromiso de espacio y diversos problemas dentarios asociados. Scielo.2003;8(4): 397-409. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2003000400003
57. Zúñiga Ramos Lisette y cols. Tratamiento de una clase III esquelética con transposición dental, utilizando un enfoque no quirúrgico: presentación de un caso. Medigraphic.2017;5(1):35-42. <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortodoncia/mo-2017/mo171f.pdf>
58. Smitt Martínez Rosana y cols. Maloclusión Clase III: Diagnóstico y Tratamiento Ortopédico. Revisión de Literatura y Reporte de Caso. CES.2016;3(2): 7-17.Disponible en: <http://juanfernandoaristizabal.com/pdf/maloclusion-clase-III-diagnostico-tratamiento-ortopedico-revision-literatura-reporte-caso.pdf>
59. Martínez Mora Mary Alejandra y cols. Alteración dentofacial clase III tratado con camuflaje: Reporte de caso clínico. Medigraphic.2015;3(1):62-69. <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortodoncia/mo-2015/mo151i.pdf>

IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACIÓN Y LA ACTIVIDAD FÍSICA PARA EL DESARROLLO FÍSICO DURANTE LA INFANCIA Y ADOLESCENCIA

Data de aceite: 01/08/2023

Marcos Elpidio Pérez Ruiz

PhD. Profesor de la Facultad de Salud y Cultura Física Universidad Metropolitana, Guayaquil Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-8040-283X>

Maria Caridad Small Chapman.

Profesora. Universidad de Ciencias Médicas, Holguín Cuba.
<https://orcid.org/0009-0001-8792-4147>.

Roelbis Lafita Frómata

PhD. Profesor de la Facultad de Salud y Cultura Física Universidad Metropolitana, Guayaquil Ecuador.
<https://orcid.org/0000-0003-1396-1073>

RESUMEN: Una buena dieta para los niños adolescentes es aquella que incluye todos los grupos de alimentos naturales en cantidades balanceadas. Es muy recomendable que los niños realicen actividad física de forma habitual, que la misma forme parte de su estilo de vida y que disminuyan el sedentarismo. **Objetivo.** Profundizar sobre la influencia de la alimentación y la actividad física en la niñez y adolescencia para lograr un buen crecimiento y desarrollo físico. **Método.** El método utilizado para el desarrollo de este

estudio fue orientado en la investigación documental, donde se realizó una revisión bibliográfica relacionada con el tema de alimentación y actividad física en las bases de datos de SciELO, MedlinePlus, Latindex, Elsevier y Scopus para los propósitos de este estudio. **Resultados.** Un estilo de vida físicamente activo en la infancia es una buena forma de prevención de ciertas enfermedades crónicas muy frecuentes en la edad adulta, como la obesidad, la hipertensión, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, el cáncer, los problemas musculoesqueléticos y la salud mental. Se sabe que el sedentarismo es un factor de riesgo para estas mismas enfermedades, así que la actividad física regular y la disminución del sedentarismo son un pilar importante para la salud en la infancia. **Conclusión.** Para que la actividad física y la alimentación sea saludable, es importante que forme parte de la actividad diaria.

PALABRAS-CLAVE: alimentación, actividad física, sedentarismo, nutrición, calidad de vida.

IMPORTANCE OF DIET AND PHYSICAL ACTIVITY FOR PHYSICAL DEVELOPMENT DURING CHILDHOOD AND ADOLESCENCE

ABSTRACT: A good diet for adolescent children is one that includes all the natural food groups in balanced amounts. It is highly recommended that children perform physical activity on a regular basis, that it be part of their lifestyle and that they reduce sedentary lifestyles. **Objective.** Deepen the influence of diet and physical activity in childhood and adolescence to achieve good growth and physical development. **Method.** The method used for the development of this study was oriented towards documentary research, where a bibliographic review related to the topic of diet and physical activity was conducted in the SciELO, MedlinePlus, Latindex, Elsevier and Scopus databases for the purposes of This studio. **Results.** A physically active lifestyle in childhood is an effective way to prevent certain quite common chronic diseases in adulthood, such as obesity, hypertension, cardiovascular disease, diabetes, cancer, musculoskeletal problems, and mental health. It is known that a sedentary lifestyle is a risk factor for these same diseases, so regular physical activity and a reduction in sedentary lifestyle are an important pillar for childhood health. **Conclusion.** For physical activity and eating to be healthy, it is important that it be part of daily activity. **KEYWORDS:** diet, physical activity, sedentary lifestyle, nutrition, quality of life.

INTRODUCCIÓN

La alimentación y nutrición en la niñez, asociados al sedentarismo y la actividad física en las edades infantiles, constituyen una de las preocupaciones actuales de los profesionales de salud, debido al aumento del desarrollo tecnológico que ha tenido un incremento exponencial en la producción de nuevos equipos electrónicos, tales como: (computadoras, teléfonos celulares, televisores y otros) que contribuyen a una menor movilidad de las personas en todas las edades y estén un mayor tiempo en inactividad física, lo que tiene una relación directa con el sobrepeso y la obesidad que se están presentando desde edades tempranas a partir de los primeros meses de vida del niño. Por ello la familia y la escuela deben contribuir a la educación alimentaria y nutricional durante la infancia.

En el país existe poca información disponible sobre alimentación y nutrición de los niños hasta los 10 años, especialmente por las características pluriculturales en aquellas localidades urbanas y rurales con poco desarrollo socioeconómico, donde se analice todos los factores de riesgo. Teniendo en cuenta, que la obesidad sigue y seguirá siendo una de las epidemias y factor de riesgo más importante en el desarrollo de patologías cardiovasculares y metabólicas, que afecta a la población con altas Tasas de incidencia y prevalencia. Por ello es de gran importancia diseñar estudios con el objetivo de evaluar la malnutrición por exceso en niños hasta los 10 años.

Es muy importante tener en cuenta la nutrición del niño desde que se encuentra en los estadios de crecimiento y desarrollo fetal. Existen resultados científicos que demuestran su asociación con el estado nutricional pre y gestacional, pudiendo ocasionar modificaciones

epigenéticas y una programación anormal del desarrollo de órganos (1).

Diversas investigaciones demuestran que la condición física (CF) es un importante biomarcador (y predictor) del estado de salud desde la infancia, pudiendo contribuir a la prevención y manifestación más tardía de enfermedades cardiovasculares, y se encuentra relacionada de manera directa con factores tales como la calidad de la dieta (CD) y los patrones de comportamiento sedentario (2,3)

La práctica regular de actividad física en los niños genera muchos beneficios, algo que en los últimos tiempos ha perdido importancia, debido al alto aumento del sedentarismo infantil. Esto se debe a que ha cambiado la forma de jugar, reemplazando el movimiento por pasatiempos mucho más estáticos, como el uso de los videojuegos, computadoras, teléfonos celulares o consolas.

OBJETIVO

- Profundizar sobre la influencia de la alimentación y la actividad física en las edades infantiles para lograr un buen crecimiento y desarrollo físico

METODOS

El estudio metodológico utilizado para el desarrollo de esta investigación está orientado en la investigación documental, donde se realizó una revisión bibliográfica relacionada con el tema de alimentación y actividad física en las bases de datos de SciELO, MedlinePlus, Latindex, Elsevier, Scopus para los propósitos de este estudio. Se consideró para la redacción de este los descriptores que dieron origen a los puntos a desarrollar en el artículo.

RESULTADOS

La práctica de actividad física con el consumo de una alimentación saludable en la infancia y adolescencia genera una serie de beneficios que incluyen un crecimiento y desarrollo saludable de los sistemas cardiovascular, respiratorio, metabólico, nervioso y musculoesquelético, el mantenimiento del equilibrio calórico, y, por lo tanto, un peso saludable y la prevención de los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares. De acuerdo con la evidencia científica disponible, se puede afirmar que la actividad física practicada de manera regular y en la forma apropiada con una buena dosificación de las cargas físicas, es la mejor estrategia actualmente disponible para la prevención de la pérdida de capacidades físicas funcional, así como la mejor (y más económica) herramienta para fomentar la salud, independientemente de la edad, del estado de salud y de la condición física (4). Entre los beneficios que proporciona la actividad física planificada podemos mencionar los siguientes.

1. Mejora la nutrición y homeostasis
2. Mejora la coordinación motora y la movilidad articular
3. Mejora la función del aparato cardiovascular. Reduce el riesgo cardiovascular
4. Aumenta la masa muscular y la masa ósea. Reduce la grasa corporal
5. Mejora la memoria y concentración de la atención
6. Mejora el perfil de lípidos. Reduce la presión arterial y la resistencia a la insulina
7. Desarrolla las capacidades físicas (fuerza, resistencia, flexibilidad y coordinación)

Para los niños en general una alimentación variada es necesaria, pero si el niño hace deporte hay que llevar especial cuidado en que reciba los nutrientes necesarios para realizar el esfuerzo sin que les falte energía. La alimentación de niños y adolescentes que realiza actividad física, o practica algún deporte, es un gran reto para los padres, maestros, o persona encargada de la misma, ya que esta debe ser adecuada en calidad y cantidad, con un suficiente aporte de macro y micronutrientes, para que no se vea afectado el adecuado desarrollo y crecimiento de todos los órganos y sistemas.

Diversos investigadores (5,6,7) muestran los resultados obtenidos al relacionar la actividad física (AF) y la condición física (CF) con la calidad de la dieta (CD) consumida en los niños de diferentes edades y sexos. En la siguiente tabla se muestran resultados. En el estudio, los escolares con un nivel alto de AF mostraron una mejor CD con respecto a los escolares con un nivel bajo. Por su parte, los escolares con un nivel alto de CF, independientemente del nivel de AF, tuvieron una mejor CD con respecto a los escolares con un nivel bajo de CF y bajo de AF. Asimismo, los escolares con un nivel medio y alto de CF presentaron una mejor CD que los escolares con un nivel bajo. En la siguiente tabla se observa la relación entre la calidad de la dieta y los niveles de actividad física

Tabla III. Relación entre actividad física y calidad de la dieta

AF ^a	KIDMED ^b M ± DE	Comparaciones post-hoc		EE	p	IC 95% LI-LS	
Bajo (A) (n = 131)	11,4 ± 2,4	A vs. B	-0,347	0,293	0,238	-0,924	0,230
		A vs. C	-0,808	0,354	0,023	-1,504	-0,111
Medio (B) (n = 108)	11,7 ± 2,1	B vs. A	0,347	0,293	0,238	-0,230	0,924
		B vs. C	-0,461	0,365	0,208	-1,180	0,258
Alto (C) (n = 59)	12,2 ± 2,1	C vs. A	0,808	0,354	0,023	0,111	1,504
		C vs. B	0,461	0,365	0,208	-0,258	1,180

^aActividad física. ^bCalidad de la dieta.

Riesgos de tener mala alimentación y ser sedentario

- Tener sobrepeso y obesidad
- Aumento considerable de colesterol y triglicéridos
- Aumento de la glucemia generando predisposición a diabetes
- Hipertensión arterial
- Baja capacidad aeróbica
- Menor fuerza y resistencia muscular
- Falta de coordinación y agilidad
- Mayor ausentismo escolar por enfermedades

La **Tabla 2**, muestra el análisis de la relación entre Capacidades física (CF) y Calidad de vida (CV). La prueba ANOVA mostró que, para la muestra total de escolares, aquellos con un nivel medio-alto de CF tenían valores promedio superiores en el índice KIDSCREEN-10 con respecto a sus pares homólogos con un nivel bajo de CF ($F=3.997$; $p=0.019$). No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en el índice KIDSCREEN-10 entre los escolares con nivel medio y alto de CF ($p>0.05$).

CF-ALPHA	KIDSCREEN-10	Análisis Post-hoc		Error típico	IC95% LI-LS	Valor p
Baja (n=71)	8.1±1.2	Media	-0.402	0.160	(-0.72)-(-0.8)	0.013
		Alta	-0.416	0.161	(-0.73)-(-0.10)	0.010
Media (n=115)	8.5±0.9	Baja	0.402	0.160	(0.08)-(0.71)	0.013
		Alta	-0.014	0.141	(-0.29)-(0.26)	0.919
Alta (n=112)	8.5±1.0	Baja	0.416	0.161	(0.10)-(0.73)	0.010
		Media	0.014	0.141	(-0.26)-(0.29)	0.919

CF-ALPHA: condición física alfa; IC: intervalo de confianza; LI: límite inferior; LS: límite superior.

Tabla 2 Relación entre la condición física y la calidad de vida.

Los profesionales de la salud reconocen la importancia de establecer prácticas de nutrición saludables durante la niñez y la temprana adolescencia. La dieta y el ejercicio

adoptados durante estos años fundamentales para el desarrollo preparan el terreno para adquirir hábitos para toda la vida que pueden marcar la diferencia entre la vitalidad y la falta de ella en años futuros. Después de las consultas realizadas se llega a la determinación de que la alimentación y actividad física de los niños y adolescentes en edad escolar es una inquietud recurrente entre los padres, pues llega a convertirse en una actividad de alta dificultad a causa de la modificación de la rutina y la disminución de los momentos compartidos y supervisados, de allí se argumenta que empieza el rol del profesional de salud y profesores desde la orientación a los padres sobre la alimentación y la actividad física de sus hijos y de qué manera beneficia a los mismos en su etapa de crecimiento. En esto hay que tener en cuenta que, aunque el crecimiento se desacelera de cierta forma, la nutrición sigue siendo una prioridad principal. Los niños se autorregulan y comen lo que necesitan comer: durante algunos períodos ingieren mayor cantidad de alimentos pues los necesitan para crecer y otros, tienen menos apetito pues están en un período de descanso de crecimiento. Otro factor de riesgo es la alimentación desequilibrada en el que entra a intervenir el médico, enfermera y profesores en la escuela para la orientación a los padres frente a la alimentación de sus hijos. Hoy en día se consumen de manera cotidiana bebidas azucaradas y alimentos ultra procesados, sin tomar en consideración el contenido nutricional de los mismos. Las comidas rápidas, los snacks, los alimentos y bebidas con alto contenido de azúcares, los platos congelados y la pastelería deberían consumirse con moderación. Teniendo presente la característica de los alimentos para determinar su contenido calórico y valor nutricional. Tanto la sobrealimentación como la alimentación desequilibrada pueden generar enfermedades crónicas desde edades tempranas, como la anemia, la diabetes, el sobrepeso y la obesidad, las caries dentales e incluso, enfermedades cardiovasculares (8,9). Por lo cual la importancia radica en la orientación de padres e hijos en cómo mantener una óptima alimentación basada en carbohidratos, proteínas, lípidos, minerales y vitaminas, para lograr una buena nutrición. De esta manera el profesional trabaja en colaboración con otras disciplinas en una amplia variedad de entornos buscando el bienestar nutricional de los infantes, en los diferentes niveles de atención.



Es muy importante educar a los niños para que consuman desde temprana edad frutas y vegetales con diferentes variedades que les permitan obtener las vitaminas y minerales necesarios para el crecimiento y desarrollo físico de todos los órganos y sistemas.

El tipo de comida se muestra en la tabla 5, para lo cual se destaca el consumo de una dieta variada para los tres indicadores estudiados, con énfasis para los alumnos con obesidad/sobrepeso en el consumo de grasas (embutidos fritos, etc.) en un 40%.

Recomendaciones para mantener una mejor actividad física

- Se recomienda la realización de actividad física moderada o vigorosa durante un mínimo de 60 minutos diarios, pudiendo repartirse en dos o más sesiones, en su mayor parte aeróbica e intercalando actividades vigorosas para el fortalecimiento muscular y óseo tres veces a la semana. La actividad física durante más de 60 minutos aporta beneficios adicionales para la salud.
- Es necesario evitar conscientemente el sedentarismo. Cualquier tipo de actividad cotidiana es mejor opción que permanecer sedentario. En este sentido, y a modo de ejemplo, en los desplazamientos cotidianos es recomendable caminar, utilizar la bicicleta y subir por las escaleras en lugar de utilizar medios de transporte, ascensores y escaleras mecánicas. Es recomendable potenciar el desplazamiento al centro educativo andando o en bicicleta. Obviamente, es importante asegurar el tiempo de estudio y de aprendizaje como una actividad sedentaria prioritaria; sin embargo, se debe limitar en todo lo posible el tiempo que el niño o el adolescente esté en situación de inactividad física o sedentarismo totalmente pasivo, realizando actividades en el tiempo del recreo escolar y potenciando las actividades extraescolares.
- El desarrollo de la actividad y ejercicio físico será un momento de diversión y juego. Son preferibles las actividades en grupo, divertidas y al aire libre que permitirán un refuerzo positivo, consiguiendo que se mantengan como “hábito

divertido” y se incorporen a lo cotidiano con más facilidad que los “hábitos saludables” impuestos y muy sacrificados para los niños. Desarrollar ejercicios de fortalecimiento muscular a través del juego.

- Se debe asegurar que el entorno físico en el que se practique una actividad sea adecuado y sin peligros. Del mismo modo, también se deben cumplir las normas de seguridad básicas para la práctica de cualquier deporte (utilización de casco y protecciones en caso necesario, material reflectante para evitar atropellos, etc.).
- La actividad física se recomienda en cualquier condición de salud. No solamente la debe practicar el niño sano. La práctica habitual de actividad física ha mostrado innumerables beneficios, adaptada a cada situación o enfermedad, mejorando globalmente el estado de salud (condición cardiorrespiratoria, actitud, estado de ánimo, capacidad de recuperación física, etc.) y la evolución clínica de los niños con enfermedad crónica y discapacidad. Incluso en aquellas condiciones que tradicionalmente desaconsejaban su práctica (discapacidad motora, síndromes hipotónicos, enfermedades con afectación cardiorrespiratoria, etc.).
- A la hora de hacer deporte, hay que asegurar el aporte de líquidos, sobre todo cuando la actividad es intensa y el ambiente caluroso. Es conveniente hidratarse antes, durante y después del ejercicio físico, ya que cualquier ejercicio, aunque sea moderado, produce la eliminación de cierta cantidad de agua y sales minerales, sobre todo a través del sudor en países con unas condiciones ambientales de más de 25 °C de temperatura y en especial en zonas con alta humedad relativa; además de un consumo energético. Todo ello es importante para que la práctica de ejercicio sea provechosa, fácil de asumir y sin riesgo metabólico (10).

Recomendaciones para mantener una alimentación sana

Mantener una alimentación sana en la que se incluyan los macronutrientes y micronutrientes que necesita el organismo de los adolescentes es de suma importancia para poder tener una nutrición adecuada y desarrollar los órganos y sistemas adecuadamente.

Muy importante es desarrollar la masa muscular en correspondencia con el crecimiento y desarrollo de los huesos y articulaciones. Por otra parte, también se le presta una gran atención al desarrollo cardiovascular y respiratorio. En lo anterior coinciden diversos autores (3,5,11).

Por ello se coincide con las siguientes recomendaciones para la realización de la actividad física

- Que esté bien alimentado durante todos los días de la semana, porque de ese modo durante su sesión de entrenamiento su cuerpo tendrá recursos que provienen de almacenes de nutrientes de más de un día. Por supuesto, ha de comer bien los días en que practique deporte, pero ha de consumir alimentos

sanos también el resto de los días.

- Que este bien hidratado es la mejor forma de evitar mareos y calambres. Sus músculos estarán bien hidratados, más flexibles y pasará menos calor. Han de hidratarse antes, durante y después del ejercicio físico. El sudor expelle hierro, calcio y minerales que se reponen con una adecuada alimentación. No debe esperar a tener sed para beber, sino que ha de ir bebiendo con cierta periodicidad.
- Los niños que practican deporte deben evitar las bebidas gaseosas, con cafeína, caramelos y chucherías antes de las competencias o entrenamientos, esto tiene efecto rebote y puede acusar una bajada de azúcar. Mejor agua o jugos de frutas naturales.
- Si el niño padece anemia, lo cual repercutiría negativamente en su rendimiento y su recuperación, hay que consultar al nutricionista y médico. También si se encuentra excesivamente cansado o decaído.
- No hay que aplicarle dietas específicas de otros niños, ni suplementos de proteínas ni dietas “de entrenador”. Las dietas pueden comprometer el desarrollo y crecimiento del niño.
- Si tiene una competencia o entrenamiento, es adecuado que coma entre una hora y media y dos horas antes. Esto le nutre y evita que vaya con hambre además permite el tiempo suficiente para hacer la digestión.
- Se recomienda una comida completa, con algo de verduras, proteínas, carbohidratos. Si el entrenamiento es largo puede llevar algo de comida ligera por si tiene hambre.
- Es importante no saltarse comidas el día de competencia o entrenamiento.
- Prefiera la comida de casa, esta suele ser más equilibrada y se controla mejor que si comen fuera de casa.
- Lo ideal es realizar de cinco a seis comidas al día. Tres principales y una o dos meriendas
- Es indispensable asegurar el aporte de calcio y hierro.

Ejercicios que se recomiendan para mantener una vida más saludable

- Caminar, correr, trotar
- Montar bicicleta
- Nadar
- Jugar Fútbol, Baloncesto, Tenis, Voleibol
- Saltar. Subir escaleras
- Bailar, cualquier juego en el que el niño y adolescente realice movimientos.

Alimentación recomendada para mantener la salud

La mayoría de los niños si comen bien no necesitan suplementar su alimentación. Algunos niños que hacen mucho ejercicio, pero a veces tienen poco apetito, se pueden beneficiar de estrategias para incluir un poco más de calorías en sus comidas, a través de alimentos que en poco volumen les aporten más energía. Por ejemplo:

- Nueces y semillas
- Frutas deshidratadas
- Aceite de oliva, maíz, canola o soya para aderezar vegetales
- Mantequilla de maní

En la actualidad se le presta gran atención a la alimentación de los que practican deportes sistemáticamente. Por lo que determinar la cantidad adecuada de proteínas y aminoácidos esenciales (AA) en la dieta es de gran importancia para el colectivo de deportistas en diferentes estados fisiológicos, ya que un déficit proteico produce una disminución en la capacidad de generar la máxima potencia muscular. Algunos estudios afirman que una cantidad adicional del contenido proteico en la dieta en forma de suplementos de AA o aislados de proteínas es necesaria para conseguir un rendimiento óptimo (12,13,14). Se enfatiza, además, que la ingesta de hidratos de carbono (HC) tras el ejercicio es necesaria para acelerar los procesos de recuperación, en ejercicios excéntricos donde se produce un mayor daño muscular la recuperación mejora cuando se aumenta la ingesta proteica inmediatamente después del ejercicio, ya que se dan las óptimas condiciones hormonales para ello (15-16). Los trabajos de Mc Clave (17), muestran la importancia de la utilización de niveles bajos de carbohidratos con las proteínas para el mejoramiento del estado físico en mujeres deportistas.

Por otra parte, en la investigación realizada por Urdampilleta et. Al (18) refiere que los carbohidratos complejos que se encuentran en diferentes alimentos como la patata, el arroz, la pasta o el pan, son una buena fuente energética y también proteica si se combinan con otros alimentos como legumbres o leche. Hay que tener presente que el exceso en la ingesta de algunos AA puede interferir en la absorción de los que se encuentran en menor cantidad, ya que existe una competencia entre ellos. Por lo tanto, la ingesta de un suplemento que contenga un solo AA podría ocasionar una disminución de la síntesis proteica e incluso posibilitar el déficit de algún AA esencial.

Es importante que los depósitos de glucógeno muscular y hepático no permanezcan vacíos porque de lo contrario las necesidades proteicas aumentarían para mantener la masa muscular. El hecho de que el ser humano no disponga de un tejido que permita grandes reservas de AA (como ocurre con la glucosa en forma de glucógeno y ácidos grasos (AG) en forma de triglicéridos), produce que un exceso de proteínas (> 2 g/kg/día) pueda dar lugar, mediante procesos de desaminación y transaminación, a un aumento

del peso corporal en forma de masa grasa. Este exceso puede conducir, además, a la deshidratación precoz por el aumento de cuerpos cetónicos y de urea en sangre (16,18,19). En la siguiente tabla se muestra la recomendación de proteínas para personas sedentarias y físicamente activos.

Ingestas recomendadas de proteínas (g/kg) de peso corporal para individuos sedentarios y físicamente activos (Adaptado de Urdampilleta et al, 2012)

Grupo colectivo deportivo	Cantidad de proteína necesaria para tener un balance positivo	
Entrenamiento de fuerza (mantenimiento)	1.2-1.4*	Grandjean, 1993; Kerkicks, et al, 2008
Entrenamiento de fuerza	1.6-1.8	Tipton, 2008; Slater, 2011. Willians, 1993
Ganancia de masa muscular	1.6-1.9*	Hoffman, Ratamess, Tranchina, Rashti, Kang, Faigenbaum 2009; Koopman, 2009
	+ Ingesta calórica positiva (400-500 kcal/ día, para ganar 0,5 kg de músculo /semana)	Urdampilleta, Vicente-Salar, Martinez-Sanz, 2012
Reducción de peso	1.4-1.8	Mettler, Mitchell y Tipton, 2010

* Se necesita mantener los depósitos musculares de glucógeno altos, ya que a no ser así la ingesta proteica habría que aumentar a 1,7-2,0g de proteínas por kg de peso (Hoffman et al, 2009; Koopman et al, 2009; Tipton et al, 2008; Urdampilleta et al, 2012).

La actividad física resulta esencial para la salud infantil, en la medida que

Mejora la salud física, mental y social durante la infancia, se generan beneficios para la salud en la infancia que llegan hasta la edad adulta. Lo que permite evitar en la juventud y la adultes las enfermedades crónicas no transmisibles, tales como: hipertensión arterial, diabetes y obesidad.

CONCLUSIÓN

Concluimos aludiendo a la necesidad de una intervención global en el campo de la promoción de la salud y de la educación integral para la infancia y adolescencia, bajo un control y seguimiento coordinado de los diferentes profesionales de la salud. El trabajo sistemático de los profesionales salud y de las Ciencias de la Actividad Física del Deporte y nutrición es imprescindible en este sector poblacional si nuestro objetivo es promocionar un

estilo de vida saludable en la infancia y adolescencia. Proponemos un trabajo coordinado de prevención, intervención y recuperación de las enfermedades producidas por una falta de actividad física y aumento de sedentarismo, en colaboración con los organismos responsables y competentes a nivel local, regional, nacional; con ello alcanzaremos el beneficio de un bienestar social y económico para posteriores generaciones.

REFERENCIAS

Rivera Jocelyn, Rojas Liudba, Maury-Sintjago Eduard, Rodríguez-Fernández Alejandra, Parra-Flores Julio. Malnutrición por exceso en niños de 5 a 10 años y su asociación con el estado nutricional pre y gestacional, lactancia y patología maternas. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2022 Ago [citado 2023 Jul 11]; 49(4): 468-475. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182022000500468&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182022000500468>.

Ortega FB, Ruiz J, Castillo MJ. Actividad física, condición física y sobrepeso en escolares y adolescentes: evidencia procedente de estudios epidemiológicos. *Endocrinol Nutr* 2013; 60:458-69.

Rosa Guillamón Andrés, García-Cantó Eliseo, Rodríguez García Pedro Luis, Pérez Soto Juan José, Tárraga Marcos María Loreto, Tárraga López Pedro Juan. Actividad física, condición física y calidad de la dieta en escolares de 8 a 12 años.

Nutr. Hosp. [Internet]. 2017 dic [citado 2023 Jul 12]; 34(6): 1292-1298. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000900006&lng=es. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.813>.

Rosa A, García-Cantó E, Rodríguez-García PL, Pérez-Soto JJ. Weight status, physical fitness and satisfaction with life among elementary school children. A pilotstudy. *Rev MH Salud* 2017;13(2):1-17.

Gálvez A, Rodríguez-García PL, Rosa A, García-Cantó E, Pérez-Soto, JJ, Tárraga ML, et al. Nivel de condición física y su relación con el estatus de peso corporal en escolares. *Nutr Hosp* 2015;31(1):393-400.

Rutigliano I, Vinci R, De Filippo G, Mancini M, Stoppino L, D'Apolito M, et al. Metabolic syndrome, hepatic steatosis, and cardiovascular risk in children. *Nutrition*. 2017; 36: 1-17.

Salas C, Petermann-Rocha F, Celis-Morales C, Martínez-López E. Parental support for physical activity in schoolchildren and its influence on nutritional status and fitness. *Rev Chil Pediatr*. 2018; 89: 732-740.

Di Cesare M, Sorić M, Bovet P, Miranda J, Bhutta Z, Stevens G, et al. The epidemiological burden of obesity in childhood: A worldwide epidemic requiring urgent action. *BMC Med*. 2019; 17: 1-20.

BARRAZA G.F.; RODRIGUEZ R.F. Comparación de la Masa Muscular y Masa Grasa de Estudiantes de Primer año de Educación Física. *Mot. Hum.*, 12(1): 34-39, 2011.

XUHUI, L.; XIAOMEI, F. The effects of aerobic exercise combined with resistance training on the serum chemerin level in obese college students. *J Inner Mongolia Normal University (Natural Science Edition)*, 2017, vol. 46, p. 304-307.

Carrillo López Pedro José, Rosa Guillamón Andrés, García Cantó Eliseo. Relación entre la actividad física y el índice de masa corporal en escolares de Murcia. An Venez Nutr [Internet]. 2020 dic [citado 2023 Jul 12]; 33(2): 117-122. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522020000200117&lng=es. Epub 17-Ago-2021.

Carrillo López Pedro José, Rosa Guillamón Andrés, García Cantó Eliseo. Relación entre la actividad física y el índice de masa corporal en escolares de Murcia. An Venez Nutr [Internet]. 2020 dic [citado 2023 Jul 12]; 33(2): 117-122. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522020000200117&lng=es. Epub 17-Ago-2021.

Borjas-Santillán M, Loaiza-Dávila L, Vásquez-Portugal R, Campoverde-Palma P, Arias-Cevallos K, Chávez-Cevallos E. Obesidad, hábitos alimenticios y actividad física en alumnos de educación secundaria. **Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas** [Internet]. 2019 [citado 12 Jul 2023]; 36 (3) Disponible en: <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/85>

Burd NA, Tang JE, Moore DR, Phillips SM. Exercise training and protein metabolism: influences of contraction, protein intake, and sex-based differences. J Appl Physiol. 2009; 106:1692-701.

Morifuji M, Kanda A, Koga J, Kawanaka K, Higuchi M. Post-exercise carbohydrate plus whey protein hydrolysates supplementation increases skeletal muscle glycogen level in rats. Amino Acids. 2010; 38:1109-15.

Buckley JD, Thomson RL, Coates AM, Howe PR, DeNichilo MO, Rowney MK. Supplementation with a whey protein hydrolysate enhances recovery of muscle force-generating capacity following eccentric exercise. J Sci Med Sport. 2010; 13:178-81.

McCleave EL, Ferguson-Stegall L, Ding Z, Doerner P, Wang B, Kammer L, et al. Effect of a low carbohydrate-moderate protein supplement on endurance performance in female athletes. International Journal of Exercise Science: Conference Abstract Submissions. 2010; 2:345-56.

Urdampilleta A, Vicente-Salar N, Martínez Sanz JM. Necesidades proteicas de los deportistas y pautas dietético-nutricionales para la ganancia de masa muscular. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. 1 de enero de 2012;16(1):25-35.

COMPUESTOS NUTRICIONALES Y BIOACTIVOS DE TRES TIPOS DE FRUTAS NATIVAS DEL PERÚ

Data de aceite: 01/08/2023

Antonio José Obregón-La Rosa

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Escuela de Ciencia de los Alimentos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Lima, Perú

Julio César Rojas-Naccha

Universidad Nacional de Trujillo, Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Trujillo, Perú

RESUMEN: El objetivo de presente estudio fue determinar las características físico-químicas, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante de tres tipos de frutos provenientes de la sierra y selva del Perú: aguaymanto (*Physalis peruviana* L.), pitaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) y quito quito (*Solanum quitoense* Lam.). Los análisis realizados fueron: proximal, físico-químicos, minerales, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante. Los mayores contenidos de fósforo, calcio y sodio (46,80, 38,40 y 4,50 mg %, respectivamente) correspondieron al aguaymanto; mientras que la pitaya amarilla presentó los mayores contenidos de magnesio y azufre (28 y 28,20 mg %, respectivamente). El quito quito presentó

el mayor contenido de potasio (354,90 mg %). En cuanto a los microelementos, destaca el contenido de hierro de los frutos pitaya amarilla y quito quito (25,90 y 34,60 mg/ kg, respectivamente). Los frutos aguaymanto y quito quito presentaron las mayores cantidades de compuestos bioactivos, como vitamina C (43,1 y 30,1 mg/ 100 g, respectivamente), polifenoles totales (62,93 y 67,24 mg ácido gálico/100 g, respectivamente) y carotenoides totales (0,8 y 0,74 mg β caroteno/ 100 g, respectivamente). La capacidad antioxidante se determinó mediante los métodos DPPH, ABTS y FRAP; presentando, el aguaymanto y el quito quito los mayores valores, que variaron de 197 a 987 μ moles Trolox/100 g, respecto a la pitaya amarilla que varió de 110 a 638 μ moles Trolox/100 g. Los resultados permiten demostrar que los frutos: aguaymanto, pitaya amarilla y quito quito representan una fuente importante de nutrientes y de compuestos bioactivos, que podrían ser aprovechados en la alimentación humana y para elaboración de alimentos funcionales y nutraceuticos.

PALABRAS-CLAVE: capacidad antioxidante, carotenoides, compuestos fenólicos, *Physalis peruviana*, *Selenicereus megalanthus*, *Solanum quitoense*

NUTRITIONAL AND BIOACTIVE COMPOUNDS OF THREE TYPES OF NATIVE FRUITS FROM PERU

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the physical-chemical characteristics, bioactive compounds and the antioxidant capacity of three types of fruits from the mountains and jungle of Peru: aguaymanto (*Physalis peruviana* L.), yellow pitaya (*Selenicereus megalanthus*) and quito quito (*Solanum quitoense* Lam.). The analyzes performed were (i) proximal, (ii) physical-chemical, (iii) minerals, (iv) bioactive compounds and (v) antioxidant capacity. The highest contents of phosphorus, calcium and sodium (46.80, 38.40 and 4.50 mg %, respectively) corresponded to the aguaymanto; while pitaya amarilla had the highest magnesium and sulfur contents (28 and 28.20 mg %, respectively). The quito quito presented the highest potassium content (354.90 mg %). Regarding the microelements, the iron content of the yellow pitaya and quito quito fruits stands out (25.90 and 34.60 mg / Kg, respectively). The fruits aguaymanto and quito quito had the highest amounts of bioactive compounds, such as vitamin C (43.1 and 30.1 mg/100 g, respectively), total polyphenols (62.93 and 67.24 mg gallic acid/100 g, respectively), and total carotenoids (0.8 and 0.74 mg β carotene/100 g, respectively.) The antioxidant capacity was determined by the methodologies DPPH, ABTS and FRAP, presenting, the aguaymanto and the quito quito the highest values, from 197 to 987 μ moles Trolox/100 g, with respect to the yellow pitaya that varied from 110 to 638 μ moles Trolox/100 g.

The results allow us to demonstrate that the Andean fruits: Aguaymanto, yellow pitaya and quito quito represent an important source of nutritional and bioactive compounds and that they could be used in human nutrition and for the preparation of functional and nutraceutical foods.

KEYWORDS: antioxidant capacity, carotenoids, phenolic compounds, *Physalis peruviana*, *Selenicereus megalanthus*, *Solanum quitoense*

INTRODUCCIÓN

El Perú es un país megadiverso, la región de los andes y la selva amazónica peruana poseen una gran diversidad de frutales, muchos de los cuales aún no han sido estudiados a pesar de representar una fuente de primer nivel en la alimentación de dichas poblaciones (Blanco de Alvarado, 2016). Las biodiversidades de estas especies presentan un desarrollo incipiente; algunos son poco conocidos en el ámbito nacional y solo tienen presencia regional, corriendo el riesgo de perderse su material genético; por eso su importancia de ser investigados (Campos, Chirinos, Ranilla & Pedreschi, 2018)

Cárdenas, Arrazola y Villalba (2016) señalaron que, en los últimos años, la población mundial está tendiendo a consumir alimentos que proporcionen efectos beneficiosos para la salud; toda vez que las investigaciones han demostrado que los compuestos bioactivos derivados de plantas pueden disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas. En ese sentido, las investigaciones se han centrado principalmente en la caracterización de diferentes tipos de frutas y su contenido de componentes antioxidantes provenientes de clima templado, obviando las frutas silvestres la cuales presentan mayores propiedades funcionales (Martínez, Vidal & Lahuerta, 2008). Los frutos poseen compuestos

bioactivos como polifenoles, carotenoides, flavonoides, vitaminas, entre otros, los cuales tienen grupos funcionales que actúan en la degradación oxidativa de los radicales libres, responsables de la generación de las enfermedades crónico degenerativas (Gry et al., 2007; Patel, Shukla & Gupta, 2007; Raskin et al., 2002).

El aguaymanto *Physalis peruviana* L. (Solanaceae) también conocido como uchuva es considerada originaria de la cordillera de los Andes de Sudamérica, fue conocida por los Incas, pero su origen no está claro, algunos señalan que es nativa de Perú, aunque algunas evidencias científicas señalan que proviene del Brasil y posteriormente se aclimató en los altiplanos de Chile y Perú (Fischer, Herrera & Almanza, 2011; Ramadan, 2011). Muchas propiedades medicinales se le han atribuido a la *P. peruviana*, tales como: antiespasmódico, diurético, antiséptico, sedante, analgésico, ayuda a fortalecer el nervio óptico, alivio de problemas de garganta, eliminación de parásitos del intestino (Ramadan & Mörsel, 2003; Rodríguez & Rodríguez, 2007). Puente et al. (2011) señalaron que los componentes bioactivos presentes en el fruto de *P. peruviana* hacen que sea considerado como un alimento funcional, toda vez que los fitoesteroles se encuentran en altos niveles en los aceites extraídos; asimismo indican que la elevada actividad antioxidante se debe a que el fruto posee altos niveles de polifenoles, vitaminas A y C.

La pitaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran (Cactaceae) es una fruta que ha sido desconocida por muchos años atrás y hoy en día es un cultivo bastante promisorio (Ortiz & Carrillo, 2012). Los términos genéricos de pitaya o pitahaya incluyen varias especies, dentro de los cuales los más importantes son la pitaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*; también conocido en la literatura por su sinónimo *Hylocereus megalanthus*) y la pitahaya roja (*Hylocereus* spp.), la primera tiene una fruta de cascara amarilla y pulpa blanca, mientras que la segunda es de cascara roja y pulpa roja o blanca (Kondo et al., 2013; Le Bellec & Vaillant, 2011; Le Bellec, Vaillant & Imbert, 2006). El origen de la pitaya no está del todo claro; sin embargo varios investigadores consideran que la *S. megalanthus* es nativa de Sudamérica (Venezuela, Colombia, Bolivia, Perú y Ecuador); mientras que la *H. undatus* es nativa de México, Martinica y Colombia (Chemah et al., 2010; Ibrahim et al., 2018; Kondo et al., 2013; Kumar et al., 2018; Siddiq & Nasir, 2012). La pitaya amarilla tiene muchas posibilidades de desarrollo, debido a que tiene una gran aceptación por su sabor y la forma del fruto, que genera gran atención además de poseer propiedades nutricionales y bioactivas benéficas para la salud (Ortiz & Carrillo, 2012).

El lulo *Solanum quitoense* Lamarck (Solanaceae) clasificada taxonómicamente en la sección Lasiocarpa, comprende más de 14 especies, siendo el centro primario de diversidad genética de esta especie, la región de los andes de Colombia, Ecuador y Perú (Lobo, 2006; Lobo, Cano, Paz & Giraldo, 2007). Gancel, Alter, Dhuique, Ruales y Vaillant (2008) estudiaron las características fisicoquímicas de la variedad “puyo hibrid” encontrando en la pulpa una alta cantidad de compuestos fenólicos y carotenoides, identificando como

compuestos bioactivos principales el caroteno y la luteína. Esta fruta tiene un alto potencial como ingrediente para productos como jugos, néctares, helados, dulces, mermeladas, jaleas, coberturas, sorbetes, salsas y otros dulces cocidos (Acosta, Pérez & Vaillant, 2009). El fruto de quito quito posee compuestos nutricionales y altos contenidos de vitamina C y de hierro, que le confieren propiedades diuréticas y tonificantes, el cual es apreciado para procesamiento y en jugos (Gómez, Trejo, García & Cadeña, 2014).

Estos frutos que se consumen en la sierra y selva del Perú han cobrado mucho interés debido a su potencialidad para consumo y en el desarrollo de alimentos funcionales; siendo importante estudiar su composición físico-química y funcional, por tal motivo el presente estudio tuvo como objetivo determinar las características físico-químicas, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante de tres tipos de frutos: aguaymanto, pitaya amarilla y quito quito, provenientes de la sierra y selva del Perú y elucidar su potencial uso como fuente de nutrientes y de compuestos bioactivos para alimentación humana y como ingrediente para el desarrollo de alimentos funcionales en la industria alimentaria y nutraceutica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Fruta vegetal

Los frutos procedieron de la sierra y selva central del Perú. El aguaymanto provino de la región andina central del departamento de Ayacucho; la pitaya amarilla de la selva norte peruana, Región Ucayali y el quito quito de la provincia de Oxapampa, Pasco.

Preparación de las muestras

Los frutos se cosecharon de forma manual en un estado óptimo sin golpes ni magulladuras. Por cada tipo fruto se tomaron al azar cinco lotes de 10 kg aproximadamente, expresando los resultados como la media de cada lote. Las frutas enteras sin su pedúnculo fueron pesadas y se realizaron las mediciones del diámetro y de la altura. Posteriormente, las frutas fueron lavadas, molidas y liofilizadas y mantenidas a -20 °C para sus análisis respectivos. Los frutos fueron identificados por especialistas de Botánica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, de Lima-Perú (tabla 1).

Nombre científico	Nombre común	familia
<i>Physalis peruviana</i> L.	Aguaymanto, uchuva, capulí	Solanaceae
<i>Selenicereus megalanthus</i> (K. Schum. ex Vaupel)	Pitahaya, pitaya amarilla, pitaia	Cactaceae
<i>Solanum quitoense</i> Lamarck	Quito quito, lulo, naranjilla	Solanaceae

Tabla 1. Nombres científicos y variedades de los frutos analizados

Análisis físico-químicos

Los métodos de la AOAC (1995) se utilizaron para las siguientes determinaciones: Contenido de agua, proteínas totales, extracto etéreo, cenizas, fibra cruda, pH, acidez total, sólidos solubles y azúcares totales. El contenido de agua fue determinado secando la muestra en una estufa hasta peso contante, la proteína por el método de Kjeldhal (El factor utilizado fue de 6,25), el contenido de fibra por el método gravimétrico después de una hidrólisis ácida de las muestras, el extracto etéreo graso en un equipo Soxhlet utilizando éter de petróleo como solvente, el contenido de cenizas por incineración en una mufla a $550\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Los carbohidratos fueron obtenidos por diferencia, restando de 100 el contenido de agua, proteína, fibra, grasa y ceniza. Los resultados fueron expresados en g por 100 g de peso fresco.

La acidez total fue determinada por titulación a través de un potenciómetro con una solución de 0.1 M de NaOH y expresada en porcentaje de ácido cítrico. El pH fue determinado utilizando un potenciómetro digital (TRANS Instruments). Los sólidos solubles a través de un refractómetro (ALLA FRANCE, 0-32) a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. El índice de madurez dividiendo los sólidos solubles entre la acidez total. Los azúcares totales mediante el método espectrofotométrico de Dubois mejorado.

El contenido de minerales se determinó en muestras de cenizas secas en una mufla a $550\text{ }^{\circ}\text{C}$ y disuelto en HCl. Los extractos de minerales se midieron utilizando un espectrofotómetro de absorción atómica (Perkin Elmer modelo 3030-B). Los minerales: Ca, Mg, Zn, Cu, Mn, Fe fueron analizados por Espectrometría de Absorción Atómica con Llama (FAAS), y los minerales K y Na por espectrometría de Emisión Atómica con Llama (FAES). Para cada mineral se preparó una curva estándar y un blanco respectivo.

La determinación de vitamina C (Ácido ascórbico), fue determinado por el método modificado de titulación con 2,6 diclorofenol indofenol que utiliza ácido oxálico en lugar de ácido metafosfórico durante la extracción, recomendado por Benassi y Antunes (1988), expresado como mg ácido ascórbico/100 g muestra.

Extracción de los analitos

Se pesaron 0,5 g de muestra seca previamente homogenizada, se agregó 5mL de solución de $\text{H}_2\text{O}/\text{MeOH}/\text{ácido fórmico}$ (24:25:1) mL, posteriormente se procedió a sonicar la muestra durante 1 hora, dejándose reposar por 24 horas tapado en un lugar oscuro. Después se volvió a sonicar por 1 hora para proceder a centrifugar a 3500 rpm durante 15 min, con un posterior filtrado (Romero et al., 2019).

Determinación de compuestos fenólicos y carotenoides totales

Los compuestos fenólicos fueron determinados según el método de Folin-Ciocalteu,

partiendo de una curva patrón de ácido gálico (Acros organics, EE.UU.) expresando así los resultados como equivalentes de ácido gálico en mg/100 g de muestra. Para obtener los puntos de la curva, se realizaron mediciones de absorbancia a 765 nm con la ayuda de un espectrofotómetro (Genesys 6 Thermo Scientific, EEUU). El total de carotenoides se determinaron según el método espectrofotométrico a 470 nm, recomendado por Talcott y Howard (1999). Los resultados fueron expresados como mg β -caroteno/100 g de muestra.

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

Ensayo del radical DPPH (1,1-difenil-2-picrihidracilo)

Se utilizó el trolox como estándar a partir de una curva patrón utilizándose el reactivo DPPH. Las concentraciones de trolox fueron de 100 a 800 μ M utilizando el metanol al 80 % como disolvente, según Brand-Williams, Cubelier y Berset (1995). Se realizó la medición de la absorbancia a 515 nm en un espectrofotómetro marca Hitachi U-2800 A. Los resultados se expresaron como μ moles trolox /100 g de muestra.

Ensayo ABTS (ácido 2,2-Azinobis-3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico)

Se preparó una curva patrón de 5 a 0,5 mM de trolox en buffer PBS (fosfato salino). La generación del radical ABTS⁺ se da por reacción de ABTS 7 mM con persulfato potásico 2,45 mM, incubados a temperatura de ambiente y en oscuridad por 16 horas. El radical ABTS⁺ formado fue diluido con buffer PBS hasta obtener una lectura de absorbancia a 730 nm de $0,70 \pm 0,02$ (aproximadamente 1/75). Los resultados fueron expresados en μ moles trolox/100 g de muestra (Re et al., 1999).

Ensayo del poder reductor férrico FRAP

El oxidante en el ensayo FRAP se preparó mezclando 2.5 ml del reactivo TPTZ (2,4,6-tripiridil-s-triazina) 10 mM preparado en 40 mM de HCl, 25 ml de tampón acetato y 2,5 ml de 20 mM $\text{FeCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. La mezcla se denominó “reactivo FRAP” (Benzie & Strain, 1996). Se pipetearon 200 μ l de muestra, en un tubo de ensayo y se mezclaron con 3 ml del reactivo FRAP en un vortex. La mezcla se dejó reaccionar durante 30 minutos a 37 °C. La absorbancia de la mezcla fue leída a 594 nm. Los resultados fueron expresados en μ moles trolox/100 g de muestra.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos previamente fueron sometidos a una Prueba de bondad de ajuste (Prueba de Anderson-Darling); asimismo, se verificó la homogeneidad de varianzas mediante la Prueba de Barlett. De los resultados de ambas pruebas se elucidó que los datos analizados

no corresponden a una distribución normal, por lo que se utilizó la Prueba no paramétrica para muestras independientes de Kruskal-Wallis, para evaluar si existen diferencias significativas de medias entre los tratamientos. Diferencias menores a $p < 0,05$ fueron consideradas significativas. El software SPSS para Windows 14.0 (SPSS, Chicago, IL) fue utilizado para realizar los análisis estadísticos. Los resultados fueron presentados como la media ($n = 5$) de cinco mediciones por cada lote $\pm$ la desviación estándar (SD).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del análisis proximal presentaron valores de humedad mayores a 79,2% (Tabla 2), lo cual concuerda con lo señalado por Gonzales Coral (2007) y Blanco de Alvarado (2016), quienes estudiaron las características de los frutos andinos del Perú, reportando valores similares. El contenido de proteína, extracto etéreo, ceniza, fibra, carbohidratos y valor energético se encontraron dentro del rango reportado por Collazos et al. (1996). El aguaymanto y la pitaya amarilla reportaron los mayores contenidos de azúcares totales (tabla 3). Al respecto, Almenar et al. (2013) señalaron que la concentración de azúcares solubles, aumenta durante la maduración y alcanza su máximo nivel en el momento de óptima madurez organoléptica.

	Aguaymanto	Pitaya amarilla	Quito Quito
	(g/100 g de peso fresco) ¹		
Sólidos Totales	20,80 $\pm$ 0,21 ^a	10,75 $\pm$ 0,1 ^b	13,48 $\pm$ 0,08 ^c
Agua	79,20 $\pm$ 0,85 ^a	89,25 $\pm$ 0,57 ^b	86,52 $\pm$ 0,39 ^c
Proteína total *	0,26 $\pm$ 0,01 ^a	0,14 $\pm$ 0,01 ^b	0,29 $\pm$ 0,04 ^a
Extracto etéreo	0,72 $\pm$ 0,04 ^a	0,32 $\pm$ 0,02 ^b	0,34 $\pm$ 0,02 ^b
Ceniza	0,82 $\pm$ 0,02 ^a	0,52 $\pm$ 0,04 ^b	0,70 $\pm$ 0,07 ^c
Fibra cruda	2,74 $\pm$ 0,19 ^a	1,10 $\pm$ 0,19 ^b	1,87 $\pm$ 0,06 ^c
Carbohidratos	16,30 $\pm$ 0,75 ^a	8,66 $\pm$ 0,58 ^b	10,28 $\pm$ 0,38 ^c
Valor calórico **	79,20 $\pm$ 5,85 ^a	38,11 $\pm$ 2,45 ^b	45,35 $\pm$ 1,43 ^c

¹Valor medio $\pm$ desviación estándar del peso fresco; $n = 5$; medias dentro de una fila con diferentes letras son significativamente diferentes a $p < 0,05$; *Factor de proteína = 6,25; **Valor expresado en Kilocalorías;

Tabla 2. Evaluación proximal y bromatológica de los frutos estudiados

El aguaymanto y el quito quito reportaron altos contenidos de acidez; en contraste con la pitaya amarilla, que reportó el contenido de acidez más bajo, de las frutas analizadas. Al respecto, Almenar et al. (2013) señalaron que la acidez es una característica organoléptica de los frutos a tener en cuenta para que los mismos tengan una adecuada calidad, ya que junto a los azúcares son los principales responsables del sabor.

	Aguaymanto¹	Pitaya amarilla¹	Quito Quito¹
Azúcares totales (%)	26,85 ± 0,56 ^a	12,43 ± 0,39 ^b	9,70 ± 0,52 ^c
Acidez total (%) (ATT)	1,56 ± 0,06 ^a	0,11 ± 0,01 ^b	2,51 ± 0,01 ^c
pH	3,95 ± 0,02 ^a	4,80 ± 0,12 ^b	3,23 ± 0,01 ^c
Sólidos solubles (°Brix) (SST)	13 ± 0,09 ^a	17 ± 0,19 ^b	10 ± 0,02 ^c
Índice de Madurez (SST/ATT)	8,39 ± 0,33 ^a	149,38 ± 6,83 ^b	4,01 ± 0,02 ^c

¹Valor medio ± desviación estándar del peso fresco; n = 5; medias dentro de una fila con diferentes letras son significativamente diferentes a p < 0,05

Tabla 3. Características físico-químicas de los frutos aguaymanto, pitaya amarilla y quito quito

Con relación a los sólidos solubles (°Brix), el aguaymanto y la pitaya amarilla reportaron los mayores contenidos de sólidos solubles. Cabe señalar, que en el valor de los sólidos solubles están incluidas todas las moléculas solubles en el agua del jugo de la fruta, pero debido a que un alto porcentaje de éstos son azúcares, esta medida es un buen indicativo del conjunto de azúcares solubles y del dulzor del fruto (Almenar et al., 2013).

	Aguaymanto¹	Pitaya amarilla¹	Quito Quito¹
Fósforo (mg %)	46,80 ± 0,59 ^a	30,70 ± 0,23 ^b	40,60 ± 0,21 ^c
Potasio (mg %)	278,10 ± 1,7 ^a	155,70 ± 1,36 ^b	354,90 ± 1,03 ^c
Calcio (mg %)	38,40 ± 0,48 ^a	16,10 ± 0,42 ^b	15,70 ± 0,38 ^b
Magnesio (mg %)	21,60 ± 0,39 ^a	28 ± 0,24 ^b	25,10 ± 0,74 ^c
Azufre (mg %)	18,70 ± 1,94 ^a	28,20 ± 0,94 ^b	16,80 ± 0,56 ^a
Sodio (mg %)	4,50 ± 0,37 ^a	3,10 ± 0,33 ^b	3,82 ± 0,20 ^c

¹Valor medio ± desviación estándar del peso fresco; n = 5; medias dentro de una fila con diferentes letras son significativamente diferentes a p < 0,05

Tabla 4. Contenido de minerales (Macroelementos) en mg/100 g

Con relación a los macroelementos, los mayores contenidos de fósforo, calcio y sodio (46,80, 38,40 y 4,50 mg %, respectivamente) correspondieron al aguaymanto; mientras que la pitaya amarilla presentó los mayores valores de magnesio y azufre (28 y 28,20 mg %, respectivamente). El quito quito presentó el mayor contenido de potasio (354,90 mg %) (tabla 4).

En cuanto a los microelementos, destaca el contenido de hierro que presentaron los frutos de pitaya amarilla y quito quito (25,90 y 34,60 mg/ Kg, respectivamente) (tabla 5). Cabe precisar que dichos valores se encuentran dentro de los rangos reportados por Reyes, Gómez y Espinoza (2017).

Según, el Institute of Medicine (2001) de los Estados Unidos los requerimientos diarios de hierro para una persona adulta normal es de 8mg/ día aproximadamente, por lo cual el consumo de 100 gramos de aguaymanto o quito quito cubrirían aproximadamente

del 30 a 40 %, respectivamente. El hierro proveniente de estos frutos podría asimilarse en mayor proporción, debido a los buenos niveles de vitamina C que presentan estos frutos; toda vez que la disponibilidad del hierro no hemínico de las frutas y hortalizas se ve mejorada con la vitamina C. En presencia de 25 a 75 mg de vitamina C, la absorción del hierro no hemínico de una única comida se duplica o triplica, supuestamente debido a la reducción del hierro férrico a ferroso, que tiende menos a formar complejos insolubles con los fitatos (Cardero Reyes, Sarmiento González & Selva Capdesuñer, 2009).

De igual forma, destaca el contenido de cobre de los frutos pitaya amarilla y quito quito (1,60 y 1,20 mg/ Kg, respectivamente). El cobre forma parte de los componentes de las enzimas en el metabolismo del hierro y su requerimiento es de 0,7 a 0,9 mg por día (Baker et al., 1999), por lo que estos frutos cubrirían alrededor del 20% de las necesidades diarias de este mineral.

	Aguaymanto¹	Pitaya amarilla¹	Quito Quito¹
Zinc (mg/kg)	3,60 ± 0,30 ^a	5 ± 0,31 ^b	1,70 ± 0,14 ^c
Cobre (mg/kg)	0,90 ± 0,18 ^a	1,60 ± 0,18 ^b	1,20 ± 0,15 ^a
Manganeso (mg/kg)	0,90 ± 0,06 ^a	1,60 ± 0,18 ^b	1,10 ± 0,1 ^c
Hierro (mg/kg)	10,70 ± 0,30 ^a	25,90 ± 0,41 ^b	34,60 ± 0,21 ^c
Boro (mg/kg)	5,60 ± 0,30 ^a	3,30 ± 0,27 ^b	2,80 ± 0,09 ^c

¹Valor medio ± desviación estándar del peso fresco; n = 5; medias dentro de una fila con diferentes letras son significativamente diferentes a p < 0,05

Tabla 5. Contenido de minerales (Microelementos) en mg/kg

Con relación al contenido de vitamina C se puede observar que el aguaymanto (43,1 mg/100 g) presentó el mayor valor, seguido del quito quito (30,1 mg/100 g) y de la pitaya amarilla (10 mg/100 g) (tabla 6). Es preciso indicar que los valores encontrados de vitamina C para el caso del aguaymanto y del quito quito son mayores a lo reportado por Nagy (1980), para frutos cítricos, que se encuentran en el rango de 35 a 70 mg/100 g dependiendo de la variedad.

De acuerdo con la clasificación reportada por Ramful et al. (2011), con relación al contenido de vitamina C para frutos cítricos, los frutos aguaymanto y quito quito se encontrarían dentro del grupo intermedio (30-50 mg/ 100 g) de contenido vitamina C; mientras que la pitaya amarilla dentro del grupo de bajos niveles de vitamina C (< 30 mg/ 100 g).

Cabe precisar que Pérez-Balladares et al. (2019), al estudiar la composición de frutos andinos procedentes del Ecuador encontraron frutos con alto e intermedio contenidos de vitamina C como el tomate del árbol, naranjilla, granadilla, guayaba, entre otros.

Según Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (2000) los requerimientos diarios de vitamina C de una persona adulta normal oscilan entre 45 y 90 mg día por día,

por lo cual 100 gramos de los frutos aguaymanto, pitaya amarilla y quito quito cubrirían del 20 al 90% del requerimiento diario requerido.

	Aguaymanto ¹	Pitaya amarilla ¹	Quito Quito1
Vitamina C (mg /100 g)	43,10 ± 1,19 ^a	10 ± 1,42 ^b	30,10 ± 0,93 ^c
Carotenoides totales (mg β caroteno /100 g)	0,80 ± 0,03 ^a	0,05 ± 0,01 ^b	0,74 ± 0,02 ^a
Polifenoles totales (mg Eq. ácido gálico /100 g)	62,93 ± 4,81 ^a	38,02 ± 1,80 ^b	67,24 ± 0,58 ^a

¹Valor medio ± desviación estándar del peso fresco; n = 5; medias dentro de una fila con diferentes letras son significativamente diferentes a p < 0,05

Tabla 6. Contenido de compuestos bioactivos

Con relación al contenido de polifenoles totales, los mayores valores correspondieron al quito quito (67,24 mg Eq. ácido gálico/100 g) y al aguaymanto (62,93 mg Eq. ácido gálico/100 g), en ese orden; seguido de la pitaya amarilla (38,02 mg Eq. ácido gálico/100 g).

Es preciso señalar que los resultados de polifenoles totales, en el caso del fruto aguaymanto, reportados en la presente investigación fueron mayores a los reportados por Puente et al. (2011) de 39,15 a 40,45 mg de ácido gálico/100 g de peso fresco; no obstante, resultaron menores a los reportados por Muñoz, Ramos, Alvarado y Castañeda (2007) de 100,89 mg de ácido gálico/100 g de peso fresco.

Con relación a los resultados de polifenoles totales, en el caso de la pitahaya amarilla, estos guardan relación con los reportados por otros investigadores, para la pitayas amarillas (*Hylocereus megalanthus* o *Selenicereus megalanthus*), como es el caso de Mahattanatawee et al. (2006) y Kim et al. (2011) de 52,3 y 37,84 mg ácido gálico/100 g peso fresco, respectivamente.

Los valores reportados para polifenoles totales del quito quito son comparables a los reportados por Acosta et al. (2009) de 48,3 mg ácido gálico/100 g peso fresco y Contreras (2011) de 58,3 mg ácido gálico/100 g peso fresco.

De igual forma, respecto al contenido de carotenoides totales; el aguaymanto y el quito quito arrojaron los mayores valores, 0,80 y 0,74 mg β caroteno/100 g, respectivamente (tabla 5).

Cabe señalar que los principales componentes activos de la vitamina A en las frutas son el α-caroteno, β-caroteno y β criptoxantina (Fischer, Ebert, & Lüdders, 2000; citados en Puente et al., 2011). Los carotenoides más comunes son los β-carotenos, porque ninguno de los otros carotenoides está presente en la provitamina A, que tiene la mitad de la actividad del β-caroteno; también es menos extenso en la naturaleza. En el caso del aguaymanto y del quito quito los carotenoides son los responsables del color naranja de la cáscara principalmente (Puente et al., 2011).

Ramadan (2011) informó que existe una correlación positiva entre la ingestión de

verduras y frutas que contienen carotenoides y la prevención de varias enfermedades crónico-degenerativas; asimismo señala que el principal carotenoide en el aguaymanto es el trans β -caroteno seguido del 9-cis- β -caroteno y de la trans- α -criptoxantina.

En el caso del quito quito, se encontraron valores importantes de carotenoides (0,74 mg β -caroteno/100 g de peso fresco); que guardan relación con los reportados por Acosta et al. (2009) de 0,72 mg β -caroteno/100 g de peso fresco para el quito quito o naranjilla de Costa Rica; quienes también identificaron al β -caroteno y la luteína como los principales carotenoides en el fruto el cual al consumirse se convierte en retinol como precursor de la provitamina A.

Cabe precisar que el contenido de compuestos bioactivos de los frutos estudiados, difiere significativamente de los reportados por Pérez Balladares et al. (2019) y Guevara et al. (2019), para frutos procedentes del Ecuador; sin embargo, son bastante cercanos a los reportados por Vasco, Ruales y Kamal-Eldin (2008); quienes también estudiaron el contenido de compuestos bioactivos de frutos procedentes del Ecuador. La diferencia en los resultados se debe probablemente a los métodos utilizados, la procedencia o variedad de los frutos;

Los resultados de la capacidad antioxidante mostraron variaciones significativas entre cada uno de los métodos evaluados (tabla 7); esto se debe principalmente al tipo de compuesto antioxidante presente en el fruto; asimismo debido a posibles efectos sinérgicos, aditivos o antagonistas que se puede presentar dentro de la matriz que los contiene, de acuerdo a lo indicado por Thaipong, Boonprakob, Crosby, Cisneros y Hawkins (2006).

	DPPH ¹	FRAP ¹	ABTS ¹
Aguaymanto	233 $\pm$ 7,07 ^a	258 $\pm$ 7,31 ^b	987 $\pm$ 48,21 ^c
Pitaya amarilla	110 $\pm$ 9,77 ^a	120 $\pm$ 1,78 ^b	638 $\pm$ 25,84 ^c
Quito Quito	280 $\pm$ 16,19 ^a	197 $\pm$ 12,59 ^b	888 $\pm$ 21,62 ^c

¹Valor medio $\pm$ desviación estándar del peso fresco; n = 5; medias dentro de una fila con diferentes letras son significativamente diferentes a p < 0,05

Tabla 7. Actividad antioxidante (μ moles Trolox/100 g) con diferentes métodos de determinación

Pérez-Jiménez y Saura-Calixto (2007) informaron que es necesario combinar al menos dos métodos de capacidad antioxidante, uno basado en la capacidad de reducción de metales y otro en la de captación de radicales libres. En la presente investigación, se determinó la capacidad antioxidante por tres métodos de determinación; encontrándose valores mayores con el ABTS, en contraste del FRAP y DPPH; sin embargo, los métodos no deben ser comparables; toda vez que para su determinación se usan diferentes metodologías.

No obstante, se precisa que Puente et al. (2011) presentaron valores de DPPH

para el caso del aguaymanto que pueden ser comparables con los del presente análisis; asimismo Corrales-Bernal, Vergara, Rojano, Yahia y Maldonado (2015) reportaron valores de antioxidantes por los métodos de DPPH y FRAP muy similares a los encontrados en la presente investigación; a pesar de que los métodos de extracción fueron diferentes.

Los valores reportados de antioxidantes para el fruto quito quito por los métodos DPPH (280 μmol Trolox/100 g) y FRAP (197 μmol Trolox/100 g) son superiores a los reportados por Moreno, Ortiz y Restrepo (2014), de alrededor de 65 μmol Trolox/100 g para ambos métodos, esto debido como se indicó al tipo de extracción utilizado, la procedencia del fruto y el estado de madurez del fruto.

Numerosos estudios señalan que existe una correlación negativa entre la ingesta de compuestos bioactivos de las frutas y el riesgo de presentar determinadas enfermedades, como las cardiovasculares, las cerebrovasculares y el cáncer, además de la enfermedad de Alzheimer, cataratas y algunas otras disfunciones asociadas a la edad (Martínez, Vidal & Lahuerta, 2008).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten afirmar que el consumo en fresco o procesado de los frutos: aguaymanto, pitaya amarilla y quito quito podría constituir una fuente potencial de nutrientes; toda vez que presentan cantidades importantes de nutrientes como la vitamina C; minerales, como el cobre y el hierro en elevada proporción; asimismo, compuestos antioxidantes como los Polifenoles totales que podrían contribuir en la salud de las poblaciones que los consumen. De igual forma, estos frutos podrían utilizarse en la industria alimentaria, para el desarrollo de alimentos procesados con propiedades funcionales y nutraceuticas.

REFERENCIAS

- Acosta, Ó., Pérez, A. M., & Vaillant, F. (2009). Chemical characterization, antioxidant properties, and volatile constituents of naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) cultivated in Costa Rica. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 59(1), 88. Recuperado de <https://www.alanrevista.org/ediciones/2009/1/art-14/>.
- Almenar, M. I. V., Rodie, J. U., Cortada, G. E., Sarle, J. G., Ayala, I. L., & Ginjuan, D. I. R. (2013). *Poscosecha de pera, manzana y melocotón*. Madrid, España: Mundi-Prensa Libros.
- Association of Official Agricultural Chemists (AOAC). (1995). *Official Methods of Analysis of the AOAC International* (16th ed.). Arlington, VA, EE.UU. AOAC.
- Badji, C. A., Eiras, A. E., Cabrera, A., & Jaffe, K. (2003). Avaliação do feromônio sexual de *Neoleucinodes elegantalis* Guenée (Lepidoptera: Crambidae). *Neotropical Entomology*, 32(2), 221-229. <https://doi.org/10.21930/978-958-740-169-1>.

Baker, A., Harvey, L., Majask-Newman, G., Fairweather-Tait, S., Flynn, A., & Cashman, K. (1999). Effect of dietary copper intakes on biochemical markers of bone metabolism in healthy adult males. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53(5), 408-412. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1600763> Benassi, M. D. T., & Antunes, A. J. (1988). A comparison of metaphosphoric and oxalic acids as extractants solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, 31(4), 507-513.

Benzie, I. F., & Strain, J. J. (1996). The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, 239(1), 70-76. <https://doi.org/10.1006/abio.1996.0292>.

Blanco de Alvarado, T. (2016). *Alimentos nativos del Perú al mundo*. Lima, Perú: Ed. USIL.

Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. L. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food Science and Technology*, 28(1), 25-30. [https://doi.org/10.1016/s0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/s0023-6438(95)80008-5).

Campos, D., Chirinos, R., Ranilla, L. G., & Pedreschi, R. (2018). Bioactive potential of andean fruits, seeds, and tubers. En F. Toldra (Ed.), *Advances in Food and Nutrition Research* (pp. 287-343). Londres, Reino Unido: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2017.12.005>.

Cárdenas, G., Arrazola, G., & Villalba, M. (2016). Frutas tropicales: Fuente de compuestos bioactivos naturales en los alimentos. *Ingenium Revista de la Facultad de Ingeniería*, 17(33), 30-40. <https://doi.org/10.21500/01247492.2152>.

Cardero Reyes, Y., Sarmiento González, R., & Selva Capdesuñer, A. (2009). Importancia del consumo de hierro y vitamina C para la prevención de anemia ferropénica. *Medisan*, 13(6), 0-0. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192009000600014

Collazos, C., Alvisur, E., Vasquez, J., Herrera, N., Robles, N., Arias, M., ... & Roca, A. (1996). *Tablas peruanas de composición de alimentos*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Salud. Recuperado de <https://doi.org/10.6026/97320630014404>.

Contreras, J., Calderón, L., Guerra, E., & Garcia, B. (2011). Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia. *Food Research International*, 44(7), 2047-2053. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01908.x>.

Corrales-Bernal, A., Vergara, A., Rojano, B., Yahia, E., & Maldonado M. (2015). Características nutricionales y antioxidantes de la uchuva colombiana (*Physalis peruviana* L.) en tres estadios de maduración. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 65(4), 254-262. Recuperado de http://tesis.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/11980/1/CorralesAndrea_2015_CaracteristicasNutricionalesAntioxidantesUchuva.pdf.

Chemah, T.C., Aminah, A., Noriham, A., & Wan-Aida, W.M. (2010). Determination of pitaya seeds as a natural antioxidant and source of essential fatty acids. *International Food Research Journal*, 17(4), 1003-1010.

Fischer, G., Herrera, A. A., & Almanza, P. J. (2011). Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.). En E. Yahia (Ed.), *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits* (pp. 374-397). Londres, Reino Unido: Elsevier. <https://doi.org/10.1533/9780857092762.374>.

Gancel, A, Alter, P., Dhuique, C., Ruales, J., & Vaillant, F. (2008). Identifying carotenoids and phenolic compounds in naranjilla (*Solanum quitoense* Lam. var. Puyo hybrid), an Andean fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(24), 11890-11899. <https://doi.org/10.1021/jf801515p>.

Gómez, F. C., Trejo, L. I., García, J. C., & Cadeña, J. (2014). Lulo (*Solanum quitoense* [Lamarck.]) como cultivo novedoso en el paisaje agroecosistémico mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(9), 1741-1753. <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i9.1061>.

González Coral, A. (2007). *Frutales nativos amazónicos: patrimonio alimenticio de la humanidad* (2ª ed.). Iquitos, Perú: IIAP. Recuperado de http://repositorio.iiap.gob.pe/bitstream/IIAP/278/1/Gonzales_libro_2007.pdf.

Gry, J., Black, L., Eriksen, F. D., Pilegaard, K., Plumb, J., Rhodes, M., ... & Kroon, P. A. (2007). EuroFIR-BASIS—a combined composition and biological activity database for bioactive compounds in plant-based foods. *Trends in Food Science & Technology*, 18 18(8), 434-444. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2007.05.008>.

Guevara, M., Tejera, E., Granda-Albuja, M. G., Iturralde, G., Chisaguano-Tonato, M., Granda-Albuja, S., ... & Alvarez-Suarez, J. M. (2019). Chemical composition and antioxidant activity of the main fruits consumed in the western coastal region of Ecuador as a source of health-promoting compounds. *Antioxidants*, 8(9), 387. <https://doi.org/10.3390/antiox8090387>

Ibrahim, S. R., Mohamed, G. A., Khedr, A. I., Zayed, M. F., & El-Kholy, A. (2018). Genus *Hylocereus*: Beneficial phytochemicals, nutritional importance, and biological relevance—A review. *Journal of Food Biochemistry*, 42(2). <https://doi.org/10.1111/jfbc.12491>.

Institute of Medicine. (2000). Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids. Washington, DC: The National Academies Press. [https://doi.org/10.1016/s0899-9007\(00\)00596-7](https://doi.org/10.1016/s0899-9007(00)00596-7)

Institute of Medicine. (2001). Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/10026>

Kim, H., Choi, H., Moon, J., Kim, Y., Mosaddik, A., & Cho, S. (2011). Comparative antioxidant and antiproliferative activities of red and white pitayas and their correlation with flavonoid and polyphenol content. *Journal of Food Science*, 76(1), 38-45. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01908.x>.

Kondo, T., Martínez, M., Medina, J.A., Rebolledo-Roa, A., Cardozo-Burgos, C. (2013). *Manual Técnico. Tecnología para el manejo de pitaya amarilla Selenicereus megalanthus (K. Schum. ex Vaupel) Moran en Colombia*. Prodimedios, Bogotá, Colombia. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/34308>

Kumar, S. B., Issac, R., & Prabha, M. L. (2018). Functional and health-promoting bioactivities of dragon fruit. *Drug Invention Today*, 10, 3307-3310.

Le Bellec, F., & Vaillant, F. (2011). Pitahaya (pitaya) (*Hylocereus* spp.). En E. Yahia (Ed.), *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits* (pp. 247-273). Londres, Reino Unido: Elsevier. <https://doi.org/10.1533/9780857092618.247>.

Le Bellec, F., Vaillant, F., & Imbert, E. (2006). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. *Fruits*, 61(4), 237-250. <https://doi.org/10.1051/fruits:2006021>.

Lobo, M. (2006). Recursos genéticos y mejoramiento de frutales andinos: una visión conceptual. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 7(2), 40-54. https://doi.org/10.21930/rcta.vol7_num2_art:68.

- Lobo, M., Cano, C., Paz, O., & Giraldo, A. (2007). Variabilidad morfológica de la colección colombiana de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) y especies relacionadas de la sección Lasiocarpa. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 60(2), 3939-3964. <https://doi.org/10.24054/01204211.v1.n1.2018.2928>.
- Mahattanatawee, K., Manthey, J., Luzio, G., Talcott, S., Goodner, K., & Baldwin, E. (2006). Total antioxidant activity and fiber content of select Florida-grown tropical fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(19), 7355-7363. <https://doi.org/10.1021/jf060566s>.
- Martínez, N., Vidal, M., & Lahuerta, J. (2008). Los compuestos bioactivos de las frutas y sus efectos en la salud. *Actividad Dietética*, 12(2), 64-68. [https://doi.org/10.1016/s1138-0322\(08\)75623-2](https://doi.org/10.1016/s1138-0322(08)75623-2).
- Moreno, E., Ortiz, B., & Restrepo, L. (2014). Contenido total de fenoles y actividad antioxidante de pulpa de seis frutas tropicales. *Revista Colombiana de Química*, 43(3), 41-48. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.quim.v43n3.53615>.
- Muñoz, A., Ramos, D., Alvarado, C., & Castañeda, B. (2007). Evaluación de la capacidad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos en recursos vegetales promisorios. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 73(3), 142-149. Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rsqp/v73n3/a03v73n3.pdf?>.
- Nagy, S. (1980). Vitamin C contents of citrus fruit and their products: a review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 28(1), 8-18. doi:10.1021/jf60227a026.
- Ortiz, Y. D., & Carrillo, J. A. (2012). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a short review. *Comunicata Scientiae*, 3(4), 220-237. Recuperado de <https://bit.ly/2veiOFk>.
- Patel, D., Shukla, S., & Gupta, S. (2007). Apigenin and cancer chemoprevention: progress, potential and promise. *International Journal of Oncology*, 30(1), 233-245. <https://doi.org/10.3892/ijo.30.1.233>.
- Pérez-Balladares, D., Castañeda-Terán, M., Granda-Albuja, M., Tejera, E., Iturralde, G., Granda-Albuja, S., ... & Alvarez-Suarez, J. (2019). Chemical composition and antioxidant activity of the main fruits, tubers and legumes traditionally consumed in the Andean regions of Ecuador as a source of health-promoting compounds. *Plant Foods for Human Nutrition*, 74(3), 350-357. <https://doi.org/10.1007/s11130-019-00744-8>
- Pérez-Jiménez, J., & Saura-Calixto, F. (2007). Metodología para la evaluación de capacidad antioxidante en frutas y hortalizas. En *V Congreso Iberoamericano de Tecnología Postcosecha y Agroexportaciones*. Cartagena (pp. 1150-1160). Recuperado de <https://go.aws/3cHwzxn>.
- Puente, L., Pinto, C., Castro, E., & Cortés, M. (2011). *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. *Food Research International*, 44(7), 1733-1740. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.09.034>.
- Ramadan, M. (2011). Bioactive phytochemicals, nutritional value, and functional properties of cape gooseberry (*Physalis peruviana*): An overview. *Food Research International*, 44(7), 1830-1836. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.12.042>.
- Ramadan, M. F., & Mörsel, J. T. (2003). Oil goldenberry (*Physalis peruviana* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(4), 969-974. <https://doi.org/10.1021/jf020778z>.
- Ramful, D., Tarnus, E., Aruoma, O., Bourdon, E., & Bahorun, T. (2011) Polyphenol composition, vitamin C content and antioxidant capacity of Mauritian citrus fruit pulps. *Food Research International*, 44(7), 2088-2099. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.03.056>

Raskin, I., Ribnicky, D. M., Komarnytsky, S., Ilic, N., Poulev, A., Borisjuk, N., ... & O'Neal, J. M. (2002). Plants and human health in the twenty-first century. *Trends in Biotechnology*, 20(12), 522-531. [https://doi.org/10.1016/s0167-7799\(02\)02080-2](https://doi.org/10.1016/s0167-7799(02)02080-2).

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 26(9-10), 1231-1237. [https://doi.org/10.1016/s08915849\(98\)00315-3](https://doi.org/10.1016/s08915849(98)00315-3).

Reyes, M., Gómez, I., & Espinoza, C. (2017). *Tablas peruanas de composición de alimentos*. Lima, Perú: Ministerio de Salud. Recuperado de <https://doi.org/10.6026/97320630014404>.

Rodríguez, S., & Rodríguez, E. (2007). Efecto de la ingesta de *Physalis peruviana* (aguaymanto) sobre la glicemia postprandial en adultos jóvenes. *Revista Médica Vallejiana*, 4(1), 43-52. <https://doi.org/10.18050/revistamedicavallejiana.v4i1.2222>.

Romero, M., Noriega, F., Farías, M., Belchi, L., Jara, P., & Vera Flores, B. (2019). Nuevas fuentes de antioxidantes naturales: caracterización de compuestos bioactivos en cinco frutos nativos de Chile. *Revista Perfiles*, 22(2), 34-41. Recuperado de http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/11221/1/per_n22_v2_10.pdf.

Siddiq, M., & Nasir, M. (2012). Dragon fruit and durian. En M. Siddiq (Ed.), *Tropical and subtropical fruits: Postharvest physiology, processing and packaging* (1st ed., pp 587-596). Oxford, UK: Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118324097.ch30>

Talcott, T., & Howard, R. (1999). Phenolic autoxidation is responsible for color degradation in processed carrot puree. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 47(5), 2109-2115. <https://doi.org/10.1021/jf981134n>.

Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneros, L., & Hawkins, D. (2006). Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(6-7), 669-675. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2006.01.003>.

Vasco, C., Ruales, J., & Kamal-Eldin, A. (2008). Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. *Food Chemistry*, 111(4), 816-823. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.04.054>

REVISÃO DA LITERATURA SOBRE YOGA E MEDITAÇÃO EM PRISÕES

Data de aceite: 01/08/2023

Juan Alejandro Vargas Videla

Professor de Letras Português e Espanhol, Instrutor de Yoga Tradução ao Português Lic. Ericka Marcelle Oliveira

PALAVRAS-CHAVE: Prisão, Yoga, Meditação, Mindfulness, Criminologia positiva.

INTRODUÇÃO

RESUMO: Há depoimentos sobre os benefícios da prática de Yoga e Meditação nas prisões, tanto de prisioneiros que tiveram acesso a esses programas, bem como de funcionários e colaboradores de unidades prisionais. No entanto, é difícil quantificar o verdadeiro impacto dessas técnicas sobre o bem-estar e o comportamento dos detentos. Por um lado, porque isso depende muito da dinâmica do sistema prisional e, por outro, porque muitos desses efeitos são subjetivos e intangíveis. Neste artigo, apresento a análise crítica da literatura relevante que estuda vários projetos de Yoga e Meditação em prisões em todo o mundo. Embora mais pesquisas sejam necessárias, especialmente pesquisas interdisciplinares, nesses estudos há evidências da viabilidade de programas de Yoga e da Meditação nas prisões e sua enorme relação custo-benefício, de seu papel na redução das taxas de reincidência e dos múltiplos efeitos positivos no ambiente prisional e social.

Nos últimos anos, tem havido um crescente interesse na pesquisa sobre Meditação e Yoga em diferentes áreas, como a Psicologia (MEISTE, 2018), a Neurociência (CHIESA, 2010; VAN LUTTERVELD, 2019; TANG, 2015), a Educação (WEARE, 2019) e a Medicina (PIECZYNSKI, 2020). Esses estudos estão produzindo resultados promissores, pois estão sendo relatados fortes indícios dos benefícios dessas práticas para a saúde e o bem-estar geral das pessoas. Embora a natureza dos mecanismos pelos quais o Yoga e a Meditação funcionam ainda não tenha sido totalmente explicada, essas artes antigas, nascidas no Oriente há vários milênios, estão se mostrando eficazes de várias maneiras, principalmente no gerenciamento do transtorno de ansiedade, um flagelo silencioso que

causa sérios danos à saúde, bem como no apoio a tratamentos para depressão e estresse pós-traumático, no alívio da dor crônica, no apoio à recuperação de viciados e na saúde e imunidade em geral (FALKENBERG, 2018).

Yoga significa basicamente “união”, sendo uma disciplina integral que abrange todas as dimensões do ser humano. Na superfície, inclui como aspecto mais conhecido um conjunto de técnicas físicas e mentais, enquanto em sua profundidade também fornece diretrizes para a conduta social e ética em todas as áreas da vida. Em uma de suas dimensões, o Yoga tem como objetivo a saúde e o bem-estar, ou seja, a união e a harmonia do corpo e da mente, enquanto em uma dimensão mais sutil visa à união do ser humano com a natureza e com a dimensão espiritual. O Yoga tem 8 ramos e todos eles são importantes. O primeiro é o *Yama*, que são os códigos éticos, dentre os quais o mais conhecido talvez seja o princípio da Não-Violência promovido por Gandhi, chamado em sânscrito de *Ahimsa*, que significa compaixão por todos os seres. Outro ramo do Yoga é o *Niyama*, que são as regras para a purificação pessoal. *Asana* são as posturas físicas, enquanto *Pranayama* são as técnicas de gerenciamento de energia, especialmente por meio da respiração. Por fim, encontramos 3 práticas mentais: *Pratiahara* é o controle dos sentidos, *Dhāranā* a concentração em um ponto fixo, e *Dhyāna* a meditação em um objeto. Alguns autores chamam o Yoga de arte de meditar, veem todos esses ramos como aspectos necessários para alcançar a meditação e consideram o estado meditativo como o objetivo final de todas essas práticas.

A Meditação consiste em trazer, por meio de diferentes técnicas, a atenção para o momento presente. Na mente, os pensamentos sobre o passado sucedem constantemente e projetamos esses pensamentos no futuro. Culturas milenares, especialmente do Oriente, estudaram os mecanismos da mente, que tem uma tendência a se apegar ao negativo. A mente vai para o passado e traz sentimentos de tristeza, angústia, vergonha, nostalgia e raiva, entre outros, e depois vai para o futuro e gera ansiedade, medos e estresse. Meditar é libertar-se desse vai e vem da mente e concentrar-se no momento presente. Há diferentes maneiras de fazer isso, por exemplo, métodos baseados na respiração, outros baseados em levar a atenção para o corpo ou para os pensamentos, e outros baseados em sons ou mantras. Todas essas ciências milenares foram trazidas para o Ocidente por Gurus (que significa Mestres), principalmente do budismo e do hinduísmo. Apesar do ceticismo inicial e generalizado do ambiente acadêmico, as técnicas de muitos desses mestres foram gradualmente adaptadas ao Ocidente e reconvertidas para incorporá-las à vida moderna, na maioria dos casos sendo destituídas de seus ensinamentos filosóficos e espirituais. A cada ano, e com frequência cada vez maior, milhares de novos artigos científicos sobre os efeitos e os mecanismos de ação do Yoga e da Meditação estão sendo publicados em universidades e centros de pesquisa de todos os continentes.

Pode-se pensar que esse interesse crescente é apenas uma moda passageira em círculos acadêmicos periféricos, mas, como veremos a seguir, a maioria das principais universidades do mundo, incluindo Harvard, Oxford, Stanford, Boston e uma longa lista das

instituições mais conceituadas, estão estudando essas técnicas e suas possíveis aplicações, tanto terapêuticas quanto educacionais, e há até mesmo áreas de pesquisa voltadas para negócios, trabalho em equipe e desempenho esportivo. Os sistemas penitenciários não poderiam ficar alheios a essa verdadeira revolução.

CRIMINOLOGIA POSITIVA E O PROBLEMA DA REINCIDÊNCIA

Nos últimos anos, especialmente por meio da corrente da Psicologia Positiva de Martin Seligman, professor da Universidade da Pensilvânia e ex-diretor da Associação Americana de Psicologia, o foco da psicologia passou do estudo de estados mentais patológicos para a pesquisa de estados saudáveis e como promovê-los, estudando emoções positivas como gratidão, curiosidade e admiração, bem como pontos fortes humanos como resiliência, otimismo, altruísmo e criatividade. Essa mudança na psicologia foi a origem da Criminologia Positiva (que não deve ser confundida com a Positivista). A Criminologia Positiva enfatiza dar respostas holísticas ao crime, que levem em conta as vítimas, as forças policiais, o sistema judiciário e também servem para a inclusão e reintegração dos infratores, e vai além da simples ideia de punição, buscando desenvolver atitudes como aceitação, compaixão, esperança e espiritualidade para que o sujeito desista dos comportamentos que o levaram à prisão (RONEL, 2011; 2014). Como modelo penitenciário que poderia ser chamado de punitivo ou castigador, um exemplo seria o sistema dos Estados Unidos, que tem 1% de sua população adulta na prisão (mais de 2 milhões de pessoas encarceradas) e a maior taxa de encarceramento *per capita* do mundo. O país aplica altas penas de prisão até mesmo para delitos menores, têm pena de morte na maioria dos estados, têm parte de seu sistema prisional privatizado e, apesar de um gasto anual de 55 bilhões de dólares por ano em prisões, sua taxa de reincidência é de 70%, sua taxa de criminalidade está aumentando e é a mais alta em um país desenvolvido (PEREDA, 2016).

Na Holanda, podemos ver o caso oposto, um país com um investimento inteligente de pessoal e de recursos, para um tratamento humanístico e racional do problema da criminalidade. Eles evitam ao máximo enviar pessoas para a prisão, dando forte apoio psicológico e comunitário aos infratores. Buscam a integração social e fornecem ferramentas para evitar a reincidência. O país tem sido tão bem-sucedido em seus programas que, apesar de alugar vagas para outros países, como a Bélgica e Noruega, teve que fechar 23 prisões nos últimos anos. Além disso, por meio de seus programas socioeducativos, a Holanda reduziu as taxas de criminalidade, que já eram mínimas, em 40% (BOZTAS, 2019). Não se trata de justificar a violência ou os crimes; trata-se de entender o ser humano, com problemas muito sérios, o que há por trás de cada infrator e, em vez de punir, trata-se de trabalhar para resolver os problemas, como vícios, transtornos mentais, marginalização ou exclusão que levaram essa pessoa a cometer um crime. Estudos realizados na Nova Zelândia mostram uma alta prevalência de detentos com doenças mentais nas prisões,

razão pela qual a atenção a esses distúrbios é uma prioridade (BRINDED, 2001).

Nas prisões da América Latina e de outros países em desenvolvimento, encontramos superlotação carcerária, violência, vícios e corrupção generalizada, e esses problemas, mais cedo ou mais tarde, acabarão se espalhando para a sociedade em geral. Enquanto escrevo este texto, os meios de comunicação informam sobre mais de 300 mortes nas prisões do Equador até o momento, em 2021, devido a motins e guerras de gangues (MONTENEGRO, 2021). Toda essa violência acaba se espalhando sobre a sociedade, especialmente sobre os funcionários das prisões, forças policiais e agentes penitenciários, que muitas vezes são os que acabam sofrendo as consequências mais diretas. É dentro da lógica da Criminologia Positiva que os programas de Yoga e Meditação são integrados às prisões, consistindo em dar aos detentos ferramentas para aprender a controlar suas mentes e emoções, ajudando a reduzir o estresse e a violência e a gerar comportamento pró-social, dentre outros benefícios que discutirei mais adiante (COOLEY, 2019). Há análises de custo muito abrangentes, como a do Instituto de Políticas Públicas de Washington, que mostram que, para cada dólar investido em reabilitação para pessoas em risco de criminalidade alto ou intermediário o benefício obtido é de 6,31 dólares (WASHINGTON STATE INSTITUTE FOR PUBLIC POLICY, 2019; SERRANO- BERTHET, 2018).

EVIDÊNCIAS CLÍNICAS EM UMA REVISÃO DE CAMBRIDGE

Em uma revisão sistemática e meta-análise publicada por Katherine M. Auty, da Universidade de Cambridge, essa criminologista faz uma análise detalhada de grande parte da literatura publicada sobre o assunto até este momento (AUTY, 2015). Foi a primeira meta- análise quantitativa realizada sobre o efeito dos programas de Yoga e Meditação em prisões, descartando todos aqueles com estudos pobres ou mal formulados e aplicando métodos estatísticos à análise dos dados. Embora reconheça as dificuldades de pesquisa nesses ambientes e a necessidade de aprofundar e ampliar o estudo nesse campo, encontra uma relação significativa entre esses programas e o bem-estar psicológico e a qualidade de vida nas prisões, bem como uma melhoria duradoura na função comportamental dos detentos. Uma de suas descobertas sugere a aplicação de programas de maior duração e menor intensidade, quando comparados a programas de menor duração e maior intensidade, mas em ambos os casos o estudo encontra evidências de progresso significativo, especialmente entre os detentos com problemas de abuso de substâncias. Aponta que esses programas podem ter uma influência positiva nos índices de reincidência, já que um dos efeitos observados é uma maior adesão dos participantes a outros programas de reabilitação social. Coincide com um estudo israelense que relaciona os programas de Yoga em prisões com menores taxas de reincidência (KOVALSKY, 2020).

Esta revisão de Auty faz um resumo da investigação sobre Yoga e Meditação na tentativa de descobrir os mecanismos pelos quais eles conseguem ser eficazes no contexto

hostil penitenciário, um ambiente particularmente estressante para a maioria dos detentos. Nesse sentido, estudos relataram benefícios clínicos dessas técnicas como intervenção complementar no tratamento de ansiedade, depressão, esquizofrenia, asma e doença coronariana. Nas prisões, foram relatadas melhorias no bem-estar emocional e afetivo e uma capacidade de atenção mais sustentada dos participantes nessas atividades. De acordo com Auty, essas práticas têm benefícios holísticos para a saúde que vão além do simples condicionamento físico, sua aplicação está sendo estudada no tratamento de várias doenças e promovem a compaixão, a compreensão e o desejo de crescimento pessoal, todos fatores muito importantes para a reabilitação dos internos. Embora reconheça que há muita controvérsia sobre o papel da religião e da espiritualidade nas prisões, destaca sua importância nesses ambientes e enfatiza que a espiritualidade é cada vez mais reconhecida no mundo científico como um fator importante para o bem-estar e a saúde em geral. Diferencia religião, o conjunto de livros, leis e instituições, da espiritualidade, que é uma concepção de desenvolvimento pessoal, uma busca de significado e um caminho de paz e tranquilidade interior. Os detentos têm muito tempo para refletir sobre o significado e o propósito de suas vidas e, em muitos casos, o Yoga lhes dá elementos para aprofundar essa busca. De acordo com as entrevistas qualitativas, observou-se que, em alguns casos, eles continuam a prática do Yoga ao longo de suas vidas, mesmo fora da prisão, o que mostra que estão fazendo uma mudança permanente.

Muitos dos detentos sofreram abuso sexual, físico e psicológico na infância, miséria, marginalização e abandono, bem como todos os tipos de traumas graves (SCHNEIDER, 2011; WOLFF, 2006; 2020; MCGEOUGH, 2018). Por exemplo, um estudo realizado no Uruguai com mais de 100 homens abusadores sexuais descobriu que 100% deles havia sido abusados na infância (PEREYRA, 2017). Nesse sentido, o Yoga e a Meditação podem trazer alívio, pois têm um efeito terapêutico reconhecido no tratamento do transtorno de estresse pós-traumático (TEPT). Em um estudo realizado pela Universidade de Stanford em 2014, uma técnica chamada *Sudarshan Kriya* foi aplicada a veteranos das guerras do Iraque e do Afeganistão que sofriam de TEPT e, após apenas uma semana de curso, os sintomas tinham diminuído, mas também foi constatado que uma prática mais contínua trazia benefícios ainda maiores, especialmente no controle da ansiedade e da hiperatividade (VASUDEV, 2020). Mais diante, ampliarei a informação sobre o *Sudarshan Kriya*, que tem efeitos promissores sobre o estresse pós-traumático e outros distúrbios e é amplamente utilizado em programas prisionais.

Depressão, Transtorno de Déficit de Atenção, insônia, hiperatividade e ruminação são outros distúrbios em que o Yoga e a Meditação podem ajudar (DAVIES, 2021). A melhora da atenção permite um melhor acompanhamento de outros cursos e estudos paralelos, aumentando as chances de uma reabilitação mais sólida. A prática comunitária do Yoga melhora a atmosfera social, criando um ambiente de colaboração e apoio mútuo, o que pode ser vital para as pessoas privadas de liberdade e, em muitos casos, de contato com

suas famílias (CONDON, 2019). É notável nessa enorme variedade de estudos, realizados tanto em países orientais quanto ocidentais, que nenhum efeito adverso ou indesejado foi relatado pelos participantes.

O ESTRESSE DIMINUI E, COMO RESULTADO, A VIOLÊNCIA DIMINUI

Um estudo sólido realizado por Amy C. Bilderbeck, do Departamento de Psiquiatria de Oxford, com a colaboração de cientistas da Universidade de Coventry e de psicólogos holandeses, mostra uma redução do estresse e uma melhora no humor após um curso de 10 semanas de Yoga em prisões na Inglaterra (BILDERBECK, 2015). O estudo constatou que quanto mais prática individual de cada participante por semana, melhores os resultados. Em sua introdução, observa que há evidências emergentes dos benefícios dos programas de Yoga nas prisões, tanto nos aspectos de saúde física quanto mental, melhorando o humor e o bem-estar e reduzindo os sintomas de depressão e ansiedade, bem como a agressão e a violência. Essas descobertas apoiam a ideia de expandir esses projetos e continuar com seu estudo, pois eles são ideais para combater a reatividade por estresse e a agressão extrema, regular as emoções e melhorar o controle comportamental. Os pesquisadores observaram um apego maior às práticas entre os adultos mais velhos do que entre os jovens.

Esses programas foram testados em populações carcerárias femininas (FERSZT, 2015; RILEY, 2019; DANIELLY, 2017) e com pessoas de todas as idades, desde adolescentes em centros de reabilitação até idosos (SIMPSON, 2019). Têm um impacto muito positivo nos programas contra o abuso de drogas nas prisões (LYONS, 2019). É importante observar que esses programas abrangem dezenas de países, com religiões e culturas muito diferentes.

O PROGRAMA PRISON DA ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DE VALORES HUMANOS

A Associação Internacional de Valores Humanos, cuja sigla em inglês é IAHV, por meio de seu Programa Prison, levou cursos de Yoga e Meditação a mais de 700.000 pessoas em prisões de 60 países em todos os continentes, de acordo com seu site (IAHV PRISON PROGRAM, 2021). É uma organização sem fins lucrativos com funções educativas, beneficentes e sociais, associada à Arte de Viver (*Art of Living*), a maior ONG de voluntários do mundo, que nasceu na Índia por inspiração do guru hindu Sri Sri Ravi Shankar. Como uma organização ecumênica, a arte de Viver foi aceita em quase todos os países e atualmente está ativa em mais de 150 nações (THE ART OF LIVING, 2021). As técnicas criadas por Ravi Shankar e ensinadas nos cursos da Arte de Viver baseiam-se na tradição iogue indiana e incluem ioga, meditação, pranayamas, conhecimento védico e, principalmente, uma técnica de respiração rítmica, chamada *Sudarshan Kriya*, que está sendo estudada

e validada dentro e fora das prisões. Há fortes evidências de que o *Sudarshan Kriya* traz vários benefícios para a saúde e o bem-estar daqueles que o praticam (ZOPE, 2013). Essas técnicas, que podem ser ensinadas em poucos dias a grandes grupos por um custo mínimo, além dos benefícios já conhecidos contra a ansiedade e a depressão (TOSCHIDIAS, 2017; HAMILTON, 2019), também melhoram o sistema imunológico (KOCHUPILLAI, 2005), promovem o equilíbrio endócrino (SHIJU, 2019), previnem o estresse oxidativo e até mesmo foram coletados dados que mostram que retardam o envelhecimento. O Programa Prisional leva esses cursos e técnicas, especialmente o *Sudarshan Kriya*, às prisões por meio de voluntários, tanto instrutores quanto praticantes avançados que atuam como apoio. Eles dão cursos de aproximadamente 15 horas, nos quais o *Sudarshan Kriya* é aprendido e o Yoga é praticado, bem como a meditação. Posteriormente, os cursos são acompanhados ao longo do tempo, tanto para os repetentes quanto para os novos alunos, ampliando o conhecimento e conseguindo a adesão às atividades, que são diárias. O *Sudarshan Kriya* pode ser praticado individualmente e os internos aprendem a fazê-lo de forma autônoma. Em alguns casos, são ministrados cursos para que os próprios detentos se tornem monitores ou instrutores de seus colegas.

Essa experiência positiva de transformar detentos em instrutores de Yoga foi estudada com resultados muito satisfatórios em outros programas realizados em Oregon, EUA (FREEMAN, 2019) e analisada em outro estudo na Universidade de Boston (ROUSSEAU, 2020). Quando falamos de um programa como o Prison, que está em 60 países de culturas muito diferentes, há muita diversidade e cada lugar tem sua própria maneira de trabalhar, mas, em essência, trata-se de uma prática composta de um momento de Yoga muito ativo, seguido de uma Meditação guiada e, por fim, o *Sudarshan Kriya*, sendo que a sessão inteira dura 2 horas, e que durante os cursos é estendida para 3 horas. Em muitos casos, o curso é ministrado primeiro aos diretores, funcionários, oficiais e agentes penitenciários, para que eles entendam e tenham empatia com a atividade e possam apoiá-la. Essa é uma particularidade do Programa Prison, oferecer cursos e acompanhamento às forças de segurança e às vítimas de violência. Como os cursos reduzem radicalmente a violência e melhoram o comportamento e a convivência, os funcionários geralmente apoiam a atividade, embora haja muita instabilidade nos projetos, que dependem inteiramente dos voluntários e das decisões dos diretores. Em geral, os custos desses programas são cobertos por doações ou dinheiro dos próprios voluntários.

Existe apenas um estudo sobre o *Sudarshan Kriya* em prisões, que foi realizado na Índia e publicado na Revista Asiática de Psiquiatria. Trata-se de um estudo clínico conduzido com 230 prisioneiros com transtornos psiquiátricos, exceto psicose e transtorno bipolar. Os detentos foram divididos aleatoriamente em um grupo que recebeu o curso e 6 semanas de acompanhamento, e o outro grupo fez apenas meditação durante o mesmo período. Em seus resultados, mostram que entre os detentos que aprenderam e praticaram *Sudarshan Kriya*, houve uma melhora na Escala de Funcionamento Global (GAF), menor ansiedade,

menores sintomas de depressão, melhor saúde geral, mas não encontraram mudanças significativas nos índices de vitalidade e autocontrole (SUREKA, 2014). Em tempos de COVID 19, a atividade do Programa Prison na América Latina foi reconvertida para cursos e acompanhamentos on-line, que continuam a ser muito eficazes e conseguiram alcançar mais prisões a um custo ainda menor.

CONCLUSÃO

Há cada vez mais evidências de que os programas de Yoga e Meditação nas prisões têm efeitos benéficos, tanto para a saúde e o bem-estar dos detentos quanto para sua reintegração social. Esses programas melhoram o ambiente prisional e a convivência dentro das instituições correcionais, melhoram a adesão dos detentos a outros programas socioeducativos e servem como um impulso para a mudança de vida. São necessários novos estudos interdisciplinares para maximizar os benefícios desses programas e desenvolver práticas mais adequadas a cada realidade prisional, envolvendo, entre outros, sociólogos, advogados e educadores. Uma prisão existe em um ambiente social determinado, está vinculada a leis e decisões políticas, dentro das quais as questões clínicas, de saúde mental e médicas são importantes, mas entre tantos estudos sobre o assunto não há pedagogos, antropólogos ou filósofos políticos para dar suas contribuições. É necessário informar a sociedade sobre a necessidade de reformas nos sistemas prisionais, pois tudo o que acontece nas prisões acaba se disseminando pela sociedade. Os programas de ioga e meditação nas prisões geralmente são apoiados por voluntários de associações sem fins lucrativos, que muitas vezes se deparam com a indiferença, a desconfiança e a falta de cooperação das autoridades. É necessário formular projetos sólidos, com equipes com uma perspectiva ampla, e avaliá-los e corrigi-los constantemente. Nesse sentido, uma avaliação de projeto bem conduzida também é uma ferramenta para ampliar o conhecimento científico e pode ser uma fonte de conhecimento pragmático tão necessário para lidar com a complexidade do sistema prisional.

REFERÊNCIAS

1. Auty, K.M., Cope, A., Liebling, A. A. (2017) Systematic Review and Meta-Analysis of Yoga and Mindfulness Meditation in Prison. *Int J Offender Ther Comp Criminol.* 61 (6), 689-710. Doi: 10.1177/0306624X15602514. Epub 2015 Aug 28. PMID: 26320031.
2. Bilderbeck, A. C., Brazil, I. A., & Farias, M. (2015). Preliminary Evidence That Yoga Practice Progressively Improves Mood and Decreases Stress in a Sample of UK Prisoners. *Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM*, 2015, 819183. <https://doi.org/10.1155/2015/819183>.
3. Boztas, S. (2019). El número de presos se desploma en Holanda: así es el programa pionero que ha cerrado 23 cárceles. *El Diario*. https://www.eldiario.es/internacional/theguardian/holanda-queda-presos_1_1187234.html.

4. Brinded, P.M., Simpson, A.I., Laidlaw, T.M., Fairley, N., Malcolm, F. (2001). Prevalence of psychiatric disorders in New Zealand prisons: a national study. *Aust N Z J Psychiatry*. 35 (2), 166-73. Doi: 10.1046/j.14401614.2001.00885.x. PMID: 11284897.
5. Chiesa, A., & Serretti, A. (2010). A systematic review of neurobiological and clinical features of mindfulness meditations. *Psychological Medicine*, 40(8), 1239-1252. doi:10.1017/S0033291709991747.
6. Condón, P. (2019). Meditation in context: factors that facilitate prosocial behavior. *Current opinion in psychology*, 28, 15–19. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2018.09.011>.
7. Cooley, C. (2019). Escaping the Prison of Mind: Meditation as Violence Prevention for the Incarcerated. *Health Promotion Practice*, 20 (6), 798-800.
8. Danielly, Y., & Silverthorne, C. (2017). Psychological Benefits of Yoga for Female Inmates. *International journal of yoga therapy*, 27 (1), 9–14. <https://doi.org/10.17761/15312054-27.1.9>.
9. Davies, J., Ugwu-dike, P., Young, H., Hurrell, C., & Raynor, P. (2021). A Pragmatic Study of the Impact of a Brief Mindfulness Intervention on Prisoners and Staff in a Category B Prison and Men Subject to Community- Based Probation Supervision. *International journal of offender therapy and comparative criminology*, 65(1), 136– 156. <https://doi.org/10.1177/0306624X20944664>.
10. Falkenberg, R. I., Eising, C., & Peters, M. L. (2018). Yoga and immune system functioning: a systematic review of randomized controlled trials. *Journal of behavioral medicine*, 41(4), 467–482. <https://doi.org/10.1007/s10865-018-9914-y>.
11. Ferszt, G. G., Miller, R. J., Hickey, J. E., Maull, F., & Crisp, K. (2015). The Impact of a Mindfulness Based Program on Perceived Stress, Anxiety, Depression and Sleep of Incarcerated Women. *International journal of environmental research and public health*, 12(9), 11594– 11607. <https://doi.org/10.3390/ijerph120911594>.
12. Freeman, H., Brems, C., Michael, P., Marsh, S. (2019) Empowering a Community from the Inside Out: Evaluation of a Yoga Teacher Training Program for Adults in Custody. *Int J Yoga Therap*. 29 (1), 19-29. Doi: 10.17761/2019-00015. Epub 2018 Nov 15. PMID: 30430916.
13. Hamilton-West, K., Pellatt-Higgins, T., & Sharief, F. (2019). Evaluation of a Sudarshan Kriya Yoga (SKY) based breath intervention for patients with mild-to-moderate depression and anxiety disorders. *Primary health care research & development*, 20, e73. <https://doi.org/10.1017/S1463423619000045IAHV> Prison Program, 2021, <https://www.prisonprogram.org/>.
14. Kochupillai, V., Kumar, P., Singh, D., Aggarwal, D., Bhardwaj, N., Bhutani, M., & Das, S. N. (2005). Effect of rhythmic breathing (Sudarshan Kriya and Pranayam) on immune functions and tobacco addiction. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1056, 242–252. <https://doi.org/10.1196/annals.1352.039>.
15. Kovalsky, S., Hasisi, B., Haviv, N., & Elisha, E. (2020). Can Yoga Overcome Criminality? The Impact of Yoga on Recidivism in Israeli Prisons. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, 64 (1314), 1461-1481.
16. Lyons, T., Cantrel, I. W.D. (2016) Prison Meditation Movements and Mass Incarceration. *Int J Offender Ther Comp Criminol*. 60(12), 63-75. Doi: 10.1177/0306624X15583807.

17. Lyons, T., Womack, V. Y., Cantrell, W. D., & Kenemore, T. (2019). Mindfulness-Based Relapse Prevention in a Jail Drug Treatment Program. *Substance use & misuse*, 54(1), 57–64. <https://doi.org/10.1080/10826084.2018.1491054>.
18. McGeough, B.L., Sterzing, P.R. (2018). A Systematic Review of Family Victimization Experiences Among Sexual Minority Youth. *J Prim Prev*. 39(5), 491-528. Doi: 10.1007/s10935-018-0523-x.
19. Meister, K., & Becker, S. (2018). Yoga bei psychischen Störungen [Yoga for mental disorders]. *Der Nervenarzt*, 89(9), 994–998. <https://doi.org/10.1007/s00115-018-0537-x>.
20. Montenegro, J. D. (15 de noviembre de 2021). Masacre en Ecuador: nuevo motín en cárcel de Guayas deja 68 muertos y 12 heridos. *Infobae*. <https://www.infobae.com/america/peru/2021/11/15/masacre-en-ecuador-nuevo-motin-en-carcel-de-guayas-deja-68muertos-y-12-heridos/>.

SÍNTOMAS DEPRESIVOS EN ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA

Data de submissão: 22/06/2023

Data de aceite: 01/08/2023

Sofía Lizzet Martínez Ortiz

Facultad de Enfermería, Universidad
Autónoma de nuevo León
Monterrey-Nuevo León

Blanca Araceli Gloria Delgado

Facultad de Enfermería, Universidad
Autónoma de nuevo León
Monterrey-Nuevo León

Carmelita Pedraza Loredó

Facultad de Enfermería, Universidad
Autónoma de nuevo León
Monterrey-Nuevo León

Erasmo Argenis Castillo Espinoza

Facultad de Enfermería, Universidad
Autónoma de nuevo León
Monterrey-Nuevo León

Francisco Rolando Martínez Robledo

Facultad de Enfermería, Universidad
Autónoma de nuevo León
Monterrey-Nuevo León

RESUMEN: en el presente artículo se pretende identificar la prevalencia de síntomas depresivos entre los estudiantes de enfermería. Metodología: El tipo de estudio de la presente investigación fue descriptivo y tuvo un enfoque cuantitativo,

una muestra de 78 estudiantes de licenciatura en enfermería. Resultados: se identificaron en los estudiantes síntomas como llanto, disconformidad con uno mismo, indecisión, pérdida de energía y cansancio o fatiga. Conclusiones: se demostró que al menos un 55.13% de los estudiantes de enfermería presentaron algún nivel de síntoma depresivo, donde el 25.64% corresponde al nivel leve, en un nivel moderado el 16.67% y finalmente el nivel severo con 12.82%.

PALABRAS-CLAVE: síntomas depresivos, estudiantes, enfermería

DEPRESSIVE SYMPTOMS IN NURSING STUDENTS

ABSTRACT: this article aims to identify the prevalence of depressive symptoms among nursing students. Methodology: The type of study of this research was descriptive and had a quantitative approach, a sample of 78 undergraduate nursing students. Results: symptoms such as crying, self-dissatisfaction, indecision, loss of energy and tiredness or fatigue were identified in the students. Conclusions: it was shown that at least 55.13% of the nursing students presented some level of depressive

symptom, where 25.64% corresponded to the mild level, 16.67% to a moderate level and finally the severe level with 12.82%.

KEYWORDS: depressive symptoms, students, nursing

1 | INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) la depresión es un trastorno mental frecuente, que se caracteriza por la presencia de tristeza, pérdida de interés o placer, sentimientos de culpa o falta de autoestima, trastornos del sueño o del apetito, sensación de cansancio y falta de concentración.

La depresión, así como otras formas de enfermedad, tiene una alta probabilidad de manifestarse en la edad adulta temprana y, a veces, puede ocurrir simultáneamente con los estudios universitarios. Esto se debe a que los jóvenes pasan por grandes cambios y pérdidas, esperados en esta etapa del desarrollo de la persona, entre ellos el alejamiento del círculo familiar y social y la adaptación a la nueva rutina, lo que puede desencadenar una situación de crisis (Bresolin et al., 2020).

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), organismo que en México incide en las políticas universitarias, la cual declaró los “Caminos para la Igualdad” (ANUIES, 2021), como son que los hombres tengan más conductas de riesgo, incorporándose en mayor medida al ámbito laboral y las mujeres tengan síntomas acentuados de depresión ante las presiones del cuidado de los otros; en ambos sexos esto puede constituir un riesgo para la deserción escolar, dado que el recurso de capacidad para pedir ayuda no está completamente desarrollado, aunque está más presente en las mujeres, cumpliendo así con la normatividad del deber ser masculino y femenino, que estereotipa la conducta estudiantil (Rivera-Heredia et al., 2022).

Cada año se suicidan cerca de 800 000 personas y el suicidio es la segunda causa de muerte en el grupo etario de 15 a 29 años (OMS, 2019).

Puede convertirse en un problema de salud serio, especialmente cuando es de larga duración e intensidad moderada a grave y puede causar gran sufrimiento y alterar las actividades laborales, familiares y escolares (OMS, 2020).

La depresión es distinta de las variaciones habituales del estado de ánimo y de las respuestas emocionales breves a los problemas de la vida cotidiana. En el peor de los casos puede llevar al suicidio (OMS, 2020).

A nivel mundial se conocen los síntomas depresivos, aún más, en estas universidades debido a que son del ámbito de la salud, sin embargo, lo que no se realiza son las evaluaciones para reconocerlos o tratarlos, por lo mismo, la mayoría desconoce que se encuentra en un estado emocional vulnerable.

La pérdida de actividad física, una nutrición deficiente y el aumento o pérdida de peso pueden tener impacto a largo plazo, debido a los malos hábitos de salud, la depresión puede

ser un precursor de enfermedades graves y crónicas, como dolor crónico, enfermedades cardíacas, diabetes tipo 2, la fatiga, la pérdida de energía y el pesimismo general pueden dar lugar a hábitos poco saludables. La depresión a largo plazo también puede dar lugar a pensamientos suicidas e incluso el suicidio (Cigna, 2019).

Perilla et al. (2020) con el objetivo de identificar el nivel de depresión, ansiedad y estrés en estudiantes de un programa de Enfermería de una universidad pública en Cúcuta, Colombia, en donde se realizó un estudio descriptivo-transversal. Con una muestra de 307 estudiantes, conformada por 77% de sexo femenino y 23 % masculino, con mayor proporción de mujeres (47 %) y hombres (59 %) en el rango de 20 a 24 años; para un promedio de 20 años. A nivel de la salud mental, hubo predominio de personas sin depresión en un 65 %, sin ansiedad 59,5% y el 39% sin estrés; sin embargo, el 35 % de la población de estudio los niveles de depresión predominan en diversos semestres tales como: I, IV y VII tienen el mayor número de universitarios de enfermería en nivel severo de depresión; en tanto que los semestres II, III y V no reportan estudiantes con ese mismo nivel de depresión.

2 I METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en una institución educativa pública de enfermería.

En el presente estudio se utilizó como instrumento el Inventario de Depresión de Beck, es un instrumento autoadministrado que consta de 21 preguntas de respuesta múltiple. Los ítems en el inventario de depresión de Beck son los siguientes: Tristeza, Pesimismo, Sensación de fracaso, Pérdida del placer, Sentimientos de culpa., Sentimientos de castigo, Disconformidad con uno mismo, Autocrítica, Pensamientos suicidas, Llanto, Pérdida de interés, Indecisión, Pérdida de energía, Hábitos de sueño, Irritabilidad, Cambios en el apetito, Problemas de concentración, Fatiga y Pérdida de interés en el sexo.

Se deben sumar los resultados obtenidos en la escala de valoración del sujeto, obteniendo un máximo posible de puntos de 63, ya que hay 21 preguntas y cada pregunta puede ser valorada con un máximo de 3 puntos:

Valoración de 0 a 13: el sujeto no padece síntomas depresivos.

Valoración de 14 a 19: el sujeto padece síntomas depresivos a nivel leve en el cual los síntomas afectan poco a la vida diaria o lo hacen solo en algún aspecto específico.

Valoración de 20 a 28: el sujeto padece síntomas depresivos a nivel moderado donde los síntomas y las limitaciones no son tan específicas como en el nivel leve ni tan generalizados como en el nivel severo.

Valoración de 29 a 63: el sujeto padece unos síntomas depresivos a nivel severo, aquí muchos síntomas que pueden llegar a causar deterioro o incapacidad en diferentes aspectos de la vida cotidiana.

Las cifras de fiabilidad del BDI fueron altas tanto en términos de consistencia interna (coeficiente alfa de Cronbach = 0.83)

Para llevar a cabo la siguiente investigación primeramente se solicitó la revisión y aprobación del Comité de Ética en Investigación de la institución educativa. Se hizo una selección de la muestra de forma aleatoria de los estudiantes, se les solicitó de forma respetuosa participar en la investigación de manera confidencial.

3 | POBLACION Y MUESTRA

La población con la que se trabajó fueron estudiantes de enfermería y la muestra estuvo conformada por 78 estudiantes.

4 | RESULTADOS

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos del estudio realizado en 78 estudiantes inscritos en una universidad pública, ubicada en el área metropolitana de Nuevo. León.

Variable	f	%
Edad		
18 a 19 años	13	16.7
20 a 21 años	43	55.12
22 a 23 años	15	19.18
24 a 29 años	7	9.0
Sexo		
Masculino	16	20.5
Femenino	62	79.5
Semestre		
Quinto	34	43.6
Sexto	44	56.4

Nota: f = frecuencias % = porcentajes

Tabla 1

Características sociodemográficas de los estudiantes de enfermería

En la tabla 1 se muestran las características sociodemográficas de los jóvenes universitarios, se destaca que la edad en la que se encuentra mayor cantidad de alumnos es entre 20 a 21 años (55.12%), la mayor parte de nuestra población fueron del sexo femenino con 79.5% y más de la mitad de las personas que participaron son de sexto semestre con un 56.4%.

Ítems En las últimas 2 semanas, incluyendo el día de hoy ¿Cómo te has sentido?	Escala de Gravedad (f)				Escala de Gravedad (%)			
	<i>No se identifica en absoluto</i>	<i>Se Identifica poco</i>	<i>Se identifica algo</i>	<i>Se identifica en absoluto</i>	<i>No se identifica en absoluto</i>	<i>Se Identifica poco</i>	<i>Se identifica algo</i>	<i>Se identifica en absoluto</i>
1.Tristeza	41	33	2	2	52.6	42.3	2.6	2.6
2.Pesimismo	38	36	3	1	48.7	46.2	3.8	1.3
3.Sentimientos de fracaso	52	13	9	4	66.7	16.7	11.5	5.1
4.Pérdida de Placer	34	33	9	2	43.6	42.3	11.5	2.6
5.Sentimientos de culpa	35	37	5	1	44.9	47.4	6.4	1.3
6.Sentimientos de castigo	60	14	1	3	76.9	17.9	1.3	3.8
7.Disconformidad con uno mismo	44	17	10	7	56.4	21.8	12.8	9.0
8.Autocríticas	31	30	13	4	39.7	38.5	16.7	5.1
9.Pensamientos o deseos suicidas	54	17	5	2	69.2	21.8	6.4	2.6
10.Llanto	45	13	11	9	57.7	16.7	14.1	11.5
11.Agitación	33	36	8	1	42.3	46.2	10.3	1.3
12.Pérdida de interés	25	41	7	5	32.1	52.6	9.0	6.4
13.Indecisión	35	26	10	7	44.9	33.3	12.8	9.0
14.Desvalorización	46	19	8	5	59.0	24.4	10.3	6.4
15.Pérdida de energía	13	43	15	7	16.7	55.1	19.2	9.0
17.Irritabilidad	34	32	7	5	43.6	41.0	9.0	6.4
19. Dificultad de concentración	16	35	22	5	20.5	44.9	28.2	6.4
20.Cansancio o Fatiga	35	30	17	6	32.1	38.5	21.8	7.7
21.Pérdida de interés en el sexo	56	16	5	1	71.8	20.5	6.4	1.3

Nota: 0 = No se identifica en absoluto, 1 = Se Identifica poco, 2 = Se identifica algo, 3 = Se identifica en absoluto, % = porcentaje.

Tabla 2

Prevalencia de síntomas depresivos entre los estudiantes de enfermería

Ítems En las últimas 2 semanas, incluyendo el día de hoy ¿Cómo te has sentido?	Escala de Gravedad (f)	Escala de Gravedad (%)
16. Cambios en los hábitos del sueño		
<i>0-No he experimentado ningún cambio</i>	6	7.7
<i>1a-Me identifico más que lo habitual</i>	9	11.5
<i>1b-Me identifico menos que lo habitual.</i>	28	35.9
<i>2a-Me identifico mucho más que lo habitual</i>	10	12.8
<i>2b-Me identifico mucho menos que lo habitual</i>	17	21.8
<i>3a-Duermo la mayor parte del día</i>	7	9.0
<i>3b-Me despierto 1-2 horas más temprano y no puedo volver a dormir.</i>	1	1.3
Ítems En las últimas 2 semanas, incluyendo el día de hoy ¿Cómo te has sentido?	Escala de Gravedad (f)	Escala de Gravedad (%)
18. Cambios en el apetito		
<i>No he experimentado ningún cambio</i>	31	39.7
<i>Me identifico más que lo habitual</i>	15	19.2
<i>Me identifico menos que lo habitual.</i>	12	15.4
<i>Me identifico mucho más que lo habitual</i>	6	7.7
<i>Me identifico mucho menos que lo habitual</i>	7	9.0
<i>No tengo apetito en lo absoluto</i>	1	1.3
<i>Quiero comer todo el día</i>	6	7.7

Tabla 2 continuación

En la tabla 2 se muestra la prevalencia de síntomas depresivos en los jóvenes universitarios mediante los resultados obtenidos en el instrumento de inventario de Depresión de Beck (BDI-2); los siguientes ítems recibieron las mayores puntuaciones en Identificación absoluta representado por %: el 11.5% de los estudiantes han representado llanto las últimas dos semanas posteriormente con el 9.0% Disconformidad con uno mismo, indecisión y pérdida de energía; siguiéndole con el 7.7% cansancio o fatiga y por ultimo con el 6.4% presenta sentimientos de culpa, pérdida del interés, desvalorización, irritabilidad y dificultad de concentración.

Valoración de 0 a 13	El sujeto no padece síntomas depresivos.
Valoración de 14 a 19	El sujeto padece síntomas depresivos a nivel leve en el cual los síntomas afectan poco a la vida diaria o lo hacen solo en algún aspecto específico.
Valoración de 20 a 28	el sujeto padece síntomas depresivos a nivel moderado donde los síntomas y las limitaciones no son tan específicas como en el nivel leve ni tan generalizados como en el nivel severo.
Valoración de 29 a 63	el sujeto padece unos síntomas depresivos a nivel severo, aquí muchos síntomas que pueden llegar a causar deterioro o incapacidad en diferentes aspectos de la vida cotidiana.

Tabla 3
Clasificación de Síntomas Depresivos

Valoración	<i>f</i>	%
Síntoma Depresivo		
No presenta	35	44.87
Nivel Leve	20	25.64
Nivel Moderado	13	16.67
Nivel Severo	10	12.82

Nota: *f* = frecuencias % = porcentajes

Tabla 4

Interpretación de las frecuencias del nivel de síntomas depresivos entre los estudiantes de enfermería.

En la tabla 4 se interpreta la frecuencia y porcentaje del nivel de síntomas depresivos presentes en jóvenes universitarios; dando un total de 78 estudiantes, donde se muestran que 10 (12.82 %) se encuentra en nivel de depresión severo, 13 (16.67%) en nivel moderado, 20 (25.64%) en nivel leve y 35 (44.87%) no presentaron síntomas depresivos.

CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio demostraron que al menos un 55.13% de los estudiantes de enfermería presentaron algún nivel de síntoma depresivo, se presenta en primer orden el síntoma depresivo leve con 25.64%, después moderado con 16.67% y severo con 12.82%, fue mayor la proporción de mujeres, y así mismo nos da como resultado mayor presencia de síntomas depresivos.

REFERENCIAS

Bresolin J.Z., Dalmolin G. L., Vasconcellos S. J. L., Barlem E. L. D., Andolhe R. & Magnago, T. S. B.S. (2020). Síntomas Depresivos en Estudiantes Universitarios del área de la Salud. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. Vol. 28. pp.1-10.

Cigna (2019). Síntomas físicos de la depresión. <https://www.cigna.com/es-us/individuals-families/health-wellness/physical-symptoms-of-depression>.

Organización Mundial de la Salud. (2019). Suicidio. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/suicide>.

Organización Mundial de la Salud (2020). Depresión. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>.

Perilla, P.F.E., Castro, G.D.A, Hernández, B.K.M., Rincón, S.M.F., Jaimes, C.J.A. & Alba, L. M.A. Depresión, ansiedad y estrés: una situación en estudiantes de Enfermería en una Universidad Pública. (2020), *Revista Estudiantil* 16 de Abril. Vol.59, Obtenido de: Depresión, ansiedad y estrés: Una situación en estudiantes de Enfermería en una Universidad Pública. I Perilla Portilla I 16 de Abril (sld. cu).

Rivera-Heredia, M. E., Figueroa-Varela, M. D. R., López-Becerra, C., & Lozano-Zúñiga, M. M. (2022). Riesgo académico, síntomas depresivos y recursos psicológicos en estudiantes universitarios: un análisis de género. *Revista Científica de Psicología Eureka*, 19(M).

Sabater, V. (2019). La mente es maravillosa. <https://lamenteesmaravillosa.com/inventario-de-depresion-de-beck-en-que-consiste/>.

O PROTAGONISMO DO DISCENTE NA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Data de aceite: 01/08/2023

Maislla Mayara Silva Ramos

Discente da Universidade Estadual do
Sudoeste da Bahia

Felipe Barros Castro

Discente da Universidade Estadual do
Sudoeste da Bahia

Igor Miranda Duarte

Discente da Universidade Estadual do
Sudoeste da Bahia

Luis Victor Silva Ribeiro

Discente da Universidade Estadual do
Sudoeste da Bahia

Leila Teixeira Curcino de Eça

Discente da Universidade Estadual do
Sudoeste da Bahia

Adna Barros Ismerin

Docente da Universidade Estadual do
Sudoeste da Bahia

Rita de Cassia Dias Viana Andrade

Docente da Universidade Estadual do
Sudoeste da Bahia

Maria da Conceição Andrade de Freitas

Docente da Universidade Estadual do
Sudoeste da Bahia

RESUMO: O novo Plano Nacional de Educação 2014-2024, em vigência, tem em um dos seus objetivos a curricularização da extensão, ou seja, 10% do total de créditos curriculares exigidos para a graduação deve ser cumprido pelos acadêmicos em programas e projetos de extensão com impacto e responsabilidade social. É um grande desafio para os docentes e coordenadores de curso para adequar essa obrigatoriedade na grade curricular. Mas como seria a atuação do discente na coordenação de projeto extensionista? Qual o resultado do estímulo do protagonismo estudantil na extensão universitária? Este relato de experiência vislumbra o discente do curso de Odontologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia atuando como coordenador de projeto de extensão sob orientação de uma docente, vivenciado com base nos princípios da universalidade, equidade e integralidade. A elaboração e execução do projeto “Promoção e prevenção de saúde bucal em crianças matriculadas nas escolas municipais de Jequié/Bahia” potencializou a construção de aprendizado do aluno dentro do currículo do curso durante a graduação com responsabilidade acadêmica e social. Ao vivenciar esse protagonismo de coordenação, o discente

relatou um crescimento acadêmico ímpar que promoveu um notório benefício à sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Universidade; Odontologia; Saúde Pública; Relato de experiência.

INTRODUÇÃO

A inserção da extensão nos currículos de graduação é uma iniciativa prevista no Plano Nacional de Educação, tendo sido regulamentada em 2018 pela Resolução nº 7 do Ministério da Educação do Brasil. Este dispositivo legal estabelece que as atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação para composição da matriz curricular do curso. Esta Resolução definida pelo Conselho Nacional de educação, conceituou a extensão na educação superior brasileira como uma atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa (BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018).

Ao longo da história da educação superior no Brasil, as experiências extensionistas foram caracterizadas pelo seu caráter assistencialista evidenciada como prestação de serviço aos grupos comunitários de baixa renda. Entretanto, a universidade não é o único espaço de produção do conhecimento, uma ação extensionista deve reproduzir um diálogo da universidade com a sociedade, em que ambas aprendem e ensinam, sendo uma via de mão dupla. O docente e o discente devem compreender que, para uma educação de qualidade na sua totalidade, é imprescindível a extensão na integração da formação acadêmica universitária (FORPROEX, 2012).

O papel do discente na extensão universitária pode transcender da participação como colaborador para coordenador de ação processual e contínua de caráter educativo, social, cultural, científico ou tecnológico com objetivo específico e desenvolvido de forma a abranger atividades de complementação permanente entre a Universidade e a Sociedade. Gomes e colaboradores (2021) ainda salientam o quão importante é a extensão universitária para a formação de profissionais, pois é a partir de vivências extensionistas, que os estudantes adquirem uma alta carga de experiência e conhecimento para entrar no mercado de trabalho bem mais capacitado, atendendo às exigências que lhe são impostas.

A concepção da extensão universitária surge quando começa a se discutir os processos da educação pública e democrática, momento em que os professores e os alunos passam a dialogar sobre a função da universidade diante dos dilemas, problemas e desigualdades sociais. Mas como seria a atuação do discente na coordenação de projeto extensionista? Qual o resultado do estímulo do protagonismo estudantil na extensão universitária? Baseado nestas questões norteadoras, este capítulo de livro se propôs a

relatar as experiências de dois discentes coordenadores de projetos extensionistas na área de saúde.

DESENVOLVIMENTO

Trata-se de um capítulo de livro com uma abordagem observacional de caráter descritivo transversal, do tipo relato de experiência vivenciada por um discente da graduação do curso de Odontologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) que sob orientação de uma docente coordenou o projeto “Promoção e prevenção de saúde bucal em crianças matriculadas nas escolas municipais de Jequié/Bahia” com vigência de um ano. Este projeto foi cadastrado na Pró-reitoria de extensão da UESB e tinha como enfoque a promoção/prevenção/conscientização da saúde oral. O público beneficiado incluiu os indivíduos, ambos os sexos, independente da faixa etária, residentes em Jequié, Bahia. A depender da necessidade odontológica detectada nas ações extensionistas foi também oferecido atendimento odontológico no Módulo de Odontologia da UESB aos indivíduos residentes no município de Jequié e cidades vizinhas da Bahia.

O discente coordenador do projeto extensionista teve sua primeira experiência na elaboração, submissão e execução das atividades de extensão para viabilização dos seus respectivos projetos junto a comunidade do município de Jequié, Bahia. Neste contexto, pode disseminar a educação e ampliar suas relações interpessoais pela coordenação das ações com os discentes voluntários e os docentes colaboradores referentes às diversas especialidades da Odontologia como Odontopediatria, Periodontia, Cirurgia Bucomaxilofacial, Endodontia, Dentística e estomatologia.

As atividades teóricas científicas foram planejadas com reuniões pelo Google Meet com carga horária de 12 horas/mês no intuito de incentivar as práticas acadêmicas. Houve também a elaboração de conteúdo para produção de trabalhos e apresentação na comunidade científica. A avaliação deste projeto baseou-se na análise qualitativa dos depoimentos da população assistida e dos relatórios dos discentes voluntários e dos docentes colaboradores participantes do projeto.

Abaixo segue o depoimento do aluno coordenador do projeto extensionista:

Projeto “Promoção à saúde bucal em crianças matriculadas nas escolas municipais de Jequié - Ba”:

“Como coordenador, as atividades possuem um peso maior. A escrita do projeto na plataforma de extensão foi um pouco trabalhosa, mas gratificante ao obtermos aprovação pelo setor de extensão universitária da UESB. A distribuição das funções e o cuidado com os detalhes para execução das ações aumentam a minha responsabilidade frente ao desenvolvimento e continuidade desse projeto, trabalhando assim o meu crescimento pessoal de forma positiva, me ensinando a liderar e a me tornar mais disciplinado. Nas escolas, acompanhar as crianças contribui positivamente para o melhoramento da minha postura como profissional. Ser visto como autoridade, aumenta o

meu compromisso com o projeto e com as funções que me são designadas.

Até o final das ações extensionais, espero crescer, não somente na área acadêmica com aquisição de títulos, mas também como profissional. Espero obter maior disciplina frente às minhas responsabilidades além de contribuir positivamente para a comunidade local com atividades preventivas de saúde bucal.” L.V.S.R.



Figura 1. Atendimento aos alunos da escola municipal Adolfo Ribeiro na ação de extensão “Promoção e prevenção de saúde bucal em crianças matriculadas nas escolas municipais de Jequié/Bahia”.

Fonte: Arquivo dos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar da existência de políticas públicas de promoção à saúde bucal, e alguns resultados positivos haverem sido alcançados, ainda existe a necessidade da ampliação da efetividade de políticas públicas de saúde (RIOS et al, 2014). Diante disso, percebe-se a necessidade do desenvolvimento de ações de promoção de saúde bucal para a população, que pode ser desenvolvida na Universidade, que culmina na formação de cirurgiões-dentistas atentos ao social, preocupados em fornecer uma Odontologia de qualidade, fácil acesso e entendimento, principalmente a uma população tão vulnerável ao sistema de saúde pública. Neste contexto, os alunos do curso de Odontologia da UESB são estimulados a não serem só participantes colaboradores, mas também sendo estimulados para assumirem o papel de protagonismo de coordenação de projetos de extensão.

Neste capítulo de livro, um dos projetos coordenado por discente foi referente a promoção da introdução da saúde bucal dentro do Plano Político Pedagógico das escolas públicas do município de Jequié, como forma de consolidar as práticas de integralidade de atenção defendidas pelos Ministérios da Saúde e Educação. A sua percepção sobre o desenvolvimento desta coordenação extensionista no âmbito profissional e social segue a reflexão de Pietrovski e colaboradores (2018, p.17) sobre o papel da universidade “como um agente do desenvolvimento, articulando os agentes locais e a superação das restrições

tecnológicas, econômicas e sociais das realidades regionais onde está inserida”.

Morais e colaboradores (2020) descreveram ações extensionistas de um projeto com uma perspectiva mais comprometida com a construção e a transformação, uma vez que aluno/professor/família são os agentes multiplicadores da saúde bucal, estimulando um ambiente escolar onde todos interagem de maneira ativa na promoção da saúde orientados pela equipe acadêmica extensionista. A saúde bucal no Brasil é parte integrante da Atenção Primária à Saúde, mas, grande parcela da população não usufrui de maneira efetiva das ações direcionadas ao tratamento odontológico (SILVA, 2022).

A promoção da saúde, além de ser uma das ações estratégicas da vigilância em saúde, é um dos eixos centrais estabelecidos pelo Sistema Único de Saúde para a construção de uma abordagem integral do processo saúde-doença (BRASIL, 2006). Destarte, deve haver a propagação de informações e ações de saúde bucal, pois o método primário de prevenção bucal representa um dos principais previsto pelas leis de políticas públicas em saúde (SILVA, 2022). Neste contexto, se evidencia a importância das ações extensionistas de educação em saúde bucal como estratégia integradora de um saber coletivo, que traduz no indivíduo sua autonomia e emancipação numa prática humanizada no serviço de saúde (MORAIS et al, 2020).

A articulação entre a extensão/ensino/pesquisa ancorada em processo pedagógico único e desenvolvida nos projetos extensionistas deste relato de experiência, pode ser observada nos relatórios dos discentes coordenadores com narrativas sobre todas as ações extensionistas teóricas e práticas desenvolvidas que corroboraram significativamente para o enriquecimento da sua formação acadêmica ao relacionar a teoria e a prática com a habilidade de ação transformadora no seu futuro profissional com responsabilidade social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração e execução do projeto “Promoção e prevenção de saúde bucal em crianças matriculadas nas escolas municipais de Jequié/Bahia” potencializou a construção de um novo saber curricular durante a graduação com responsabilidade acadêmica e social. Ao vivenciar esse protagonismo de coordenação, os discentes relataram um crescimento acadêmico ímpar que promoveu um notório benefício pessoal e à sociedade, sinalizando uma troca mútua. Os benefícios advindos do ensino, pesquisa e extensão destas ações proporcionaram um elo permanente entre o processo integrativo entre a comunidade acadêmica e a sociedade.

AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Extensão e Prefeitura do Campus de Jequié da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia pela concessão da ajuda de custo do transporte para execução das atividades extensionistas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. (2006). MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Vigilância em saúde no SUS – fortalecendo a capacidade de resposta aos velhos e aos novos desafios. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/handle/1/799>. Acesso em: 19 abr. 2022.

BRASIL. (2018). MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. RESOLUÇÃO Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf Acesso em: 19 maio de 2022.

FORPROEX - FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS. Plano Nacional de Extensão Universitária. Ilhéus: Editus. (Extensão Universitária, v.1). Manaus, Amazonas, 2012 Disponível em: <https://proex.ufsc.br/files/2016/04/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf> Acesso em: 07 mar de 2022.

GOMES, Geisa Gabriela Pinheiro, MORAIS, Hugo Azevedo Rego de Moraes, & MONTEIRO, Ricardo Aladim (2021). NAF: um projeto de extensão que contribui para o desenvolvimento de estudantes, sociedade e instituições públicas. *Revista ELO – Diálogos Em Extensão*, 10, 1–7. <https://doi.org/10.21284/elo.v10i.11625> Acesso em: 07 mar. 2022.

MORAIS, Sheyliane Rego, Vicente Jadson Gregório Freitas, Layanne Soyara Bido Alves, Carolina Bezerra Cavalcanti Nóbrega, Luciana Ellen Dantas Costa, e Faldryene Sousa Queiroz Feitosa. "O Papel Da Extensão Universitária Na Capacitação De Professores Como Agentes Multiplicadores Da Saúde Bucal." *Research, Society and Development* v.9, n.8 (2020). Disponível em: https://redib.org/Record/oai_articulo3003783-o-papel-da-extens%C3%A3o-universit%C3%A1ria-na-capacita%C3%A7%C3%A3o-de-professores-como-agentes-multiplicadores-da-sa%C3%BAde-bucal Acesso em: 18 jun. 2022.

PIETROVSKI, Eliane Fernandes., BRONZERI, Márcia de. Souza, CUNHA, João Carlos, Reis, Dalcio Roberto, ALEGRE, Laíze Márcia Porto. A prática extensionista em uma universidade pública federal. *Extensio: Revista Eletrônica de Extensão*, 15(29): 2-19.2018. DOI: <https://doi.org/10.5007/1807-0221.2018v15n29p2> Acesso em: 19 abr. 2022.

RIOS, Luiza Rahmeier Fietz e Colussi, Claudia Flemming. Avaliação normativa dos Centros de Especialidades Odontológicas, Brasil, 2014. *Saúde em Debate* [online]. 2019, v. 43, n. 120 [Acessado 13 Junho 2022], pp. 122-136. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0103-1104201912009>>. Epub 06 Maio 2019. ISSN 2358-2898. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201912009> Acesso em: 18 jun. 2022.

SILVA, E. P. da . A SAÚDE PÚBLICA E A PROMOÇÃO DE SAÚDE BUCAL NO BRASIL: AVANÇOS E DESAFIOS. *Revista Ibero-americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.]*, v. 8, n. 3, p. 1804–1812, 2022. DOI: 10.51891/rease.v8i3.4678. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/4678> Acesso em: 18 jun. 2022.

ADMINISTRAÇÃO SUBCUTÂNEA DE ANTIMICROBIANOS DE USO HOSPITALAR: PROTOCOLO DE REVISÃO

Data de aceite: 01/08/2023

Talita Wisla da Costa Figueiredo

Universidade Federal de Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/9255731628276874>

Maria Auxiliadora Parreiras Martins

Universidade Federal de Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/4405925489665474>

Claudmeire Dias Carneiro de Almeida

Hospital das Clínicas da Universidade
Federal de Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/4425824388544474>

Marcus Fernando da Silva Praxedes

Centro de Ciências da Saúde,
Universidade Federal do Recôncavo da
Bahia
<http://lattes.cnpq.br/5235446913906852>

RESUMO: O objetivo desta revisão foi avaliar a administração subcutânea (SC) de antimicrobianos de uso hospitalar. O método de pesquisa utilizado foi a revisão narrativa da literatura e abordou os principais antimicrobianos passíveis de administração por via SC, baseado na lista de medicamentos padronizada no complexo do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, um hospital público, geral e universitário,

que atende pacientes com patologias de média e alta complexidade atuando como referência assistencial no Sistema Único de Saúde. Foram utilizadas as bases de dados *Cochrane Library*®, MEDLINE® e LILACS como interface, conduzida em fevereiro de 2021, sem delimitação da data de publicação ou idioma. Os critérios de inclusão foram pacientes hospitalizados com idade igual ou superior a 17 anos, de ambos os sexos; uso de um ou mais dos antimicrobianos escolhidos (ampicilina, cefepima, ceftriaxona, ertapenem, meropenem, teicoplanina). Após a busca, todas as citações identificadas foram agrupadas e carregadas na plataforma Rayyan (OUZZANI et al., 2016). Posteriormente, as duplicatas removidas. Títulos e resumos foram avaliados e selecionados de acordo com os critérios de inclusão definidos para a revisão. Estudos que atendiam aos critérios de inclusão foram lidos na íntegra. Os estudos incluídos foram submetidos à extração de dados, utilizando uma planilha específica.

PALAVRAS-CHAVE: Administração subcutânea. Hipodermóclise. Antimicrobiano. Evento adverso.

ABSTRACT: The objective of this review

was to evaluate the subcutaneous (SC) administration of antimicrobials for hospital use. The research method used was the narrative review of the literature and addressed the main antimicrobials that can be administered via SC, based on the standardized list of drugs in the Hospital das Clínicas complex of the Federal University of Minas Gerais, a public, general and university hospital, that serves patients with medium and high complexity pathologies acting as a care reference in the Unified Health System. The Cochrane Library®, MEDLINE® and LILACS databases were used as an interface, conducted in February 2021, without delimitation of publication date or language. Inclusion criteria were hospitalized patients aged 17 years or older, of both sexes; use of one or more of the chosen antimicrobials (ampicillin, cefepime, ceftriaxone, ertapenem, meropenem, teicoplanin). After the search, all identified citations were grouped and uploaded to the Rayyan platform (OUZZANI et al., 2016). Subsequently, the duplicates removed. Titles and abstracts were evaluated and selected according to the inclusion criteria defined for the review. Studies that met the inclusion criteria were read in full. The included studies underwent data extraction using a specific spreadsheet.

KEYWORDS: Subcutaneous administration. Hypodermoclysis. Antimicrobial. Adverse event.

INTRODUÇÃO

Os antimicrobianos são fármacos indicados para tratamento e prevenção de complicações infecciosas. A escolha do antimicrobiano varia de acordo com o agente infeccioso, sítio e gravidade da infecção, protocolo institucional e características específicas do paciente, incluindo estado nutricional, presença de comorbidade e nível de disfunção orgânica. Os esforços para otimizar a seleção, a dose e a duração da terapia são relevantes para reduzir o surgimento de resistência microbiana, eventos adversos a medicamentos e custos em saúde (“Antimicrobial Stewardship in Cancer and Hematopoietic Cell Transplant Patients”, [s.d.]; BARLAM et al., 2016; DELLIT et al., 2007).

As infecções contribuem para aumentar a morbidade e a mortalidade em pacientes imunossuprimidos pelo tratamento oncológico ou com demência avançada nas semanas anteriores à morte (BARLAM et al., 2016). Adicionalmente, na população idosa, as infecções são mais frequentes e mais graves, em decorrência de exposição repetitiva a antimicrobianos e de aumento da incidência de infecções associadas à saúde (ROUBAUD BAUDRON et al., 2019).

Em pacientes mais frágeis, algumas situações podem dificultar a administração do medicamento por via oral ou endovenosa, tais como a dificuldade de manter o acesso venoso, especialmente em pacientes apresentando distúrbios cognitivos ou comportamentais, alteração do nível de consciência, debilidade extrema e alterações gastrointestinais que impedem o uso da via oral (FERREIRA; SANTOS, 2009; PILMIS et al., 2020).

Nesse contexto, a administração de medicamentos pela via subcutânea (SC),

denominada hipodermóclise, é uma alternativa terapêutica em que a absorção do medicamento ocorre em vasos sanguíneos e capilares linfáticos na hipoderme (CINTRA, 2020). Além disso, ela pode ser via intermediária entre via endovenosa e/ou oral, dependendo da evolução clínica do paciente.

Há relato de utilização do método em 1827, durante a epidemia de cólera na Índia. Na década de 60, ocorreram graves complicações na utilização dessa prática, como relato de choque hipovolêmico. A infusão subcutânea perdeu ímpeto em função dos avanços das técnicas de infusão endovenosa motivadas pela 2ª Guerra Mundial e também pelas complicações causadas por infusão de soluções inadequadas, em geral hipertônicas e hipotônicas. Em meados dos anos 1990, a hipodermóclise voltou a ser empregada na geriatria, em pacientes sob cuidados paliativos e os criticamente enfermos (AZEVEDO, 2017). Destaca-se que alguns fármacos são licenciados para uso SC, como insulina, enoxaparina e octreotida, no entanto, na maioria dos medicamentos a administração ocorre de maneira não licenciada, sem descrição nas bulas, conhecida como *off-label*.

Os benefícios da administração SC incluem: (i) menor impacto sobre a mobilidade do paciente, componente central para a prevenção de declínio funcional e reabilitação; (ii) possibilidade de uso nos vários ambientes de cuidado devido ao baixo custo dos equipamentos, fácil administração e menor rotatividade de acesso; (iii) além disso, em comparação com a via intravenosa, os riscos de trombose e infecções por cateteres são menos frequentes ou menos graves; no entanto, faltam evidências fortes de estudos comparativos entre as vias SC e intravenosa (GODINHO; SILVEIRA, 2017; “Subcutaneous Antibiotic Therapy”, 2021).

A redução da biodisponibilidade do medicamento, devido à absorção parcial, em relação a via endovenosa (IV), e potencial subdosagem são quesitos relevantes que devem ser consideradas quando a via SC é utilizada. Salienta-se que a via SC pode otimizar os parâmetros farmacocinéticos-farmacodinâmicos de antimicrobianos dependentes do tempo, tais como β -lactâmicos (“Subcutaneous Antibiotic Therapy”, 2021).

Este trabalho se propõe a avaliar a administração de antimicrobianos por via SC, baseando-se na lista de medicamentos padronizados no complexo do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG). Na maior parte dos casos, essa administração é *off-label*. Assim, os resultados deste estudo poderão subsidiar a elaboração de protocolos de administração SC de antimicrobianos nos pacientes hospitalizados, contribuindo para a efetividade e segurança do tratamento. O presente estudo teve como objetivos avaliar a administração subcutânea de antimicrobianos de uso hospitalar; descrever aspectos da administração subcutânea de antimicrobianos de uso hospitalar: diluente, volume, tempo de administração e evento adverso, quando disponível; e comparar informações dos estudos (ensaios clínicos e observacionais) sobre administração de antimicrobianos de uso hospitalar com os manuais/guias terapêuticos incluídos nesta revisão.

METODOLOGIA

Esta revisão narrativa da literatura abordou os principais antimicrobianos passíveis de administração por via SC, baseado na lista de medicamentos padronizada no complexo do HC-UFGM, um hospital público, geral e universitário, que atende pacientes com patologias de média e alta complexidade atuando como referência assistencial no Sistema Único de Saúde (SUS).

A busca foi conduzida em fevereiro de 2021, nas bases de dados *The Cochrane Central Register of Controlled Trials* (CENTRAL, *The Cochrane Library*), *The Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) (via Pubmed) e Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) via Portal de pesquisa da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foram utilizadas as estratégias descritas abaixo (**Tabela 1**). A estratégia de busca foi inicialmente construída para a base de dados The Cochrane Library e depois replicada para as demais bases.

Base eletrônica	Estratégia de busca
<i>The Cochrane Library</i>	#1 "Subcutaneous Fluid Administration" OR "Administration, Subcutaneous Fluid" OR "FluidAdministration, Subcutaneous" ORHypodermoclysis OR "Infusion, Subcutaneous"OR "Subcutaneous Infusion" OR "Subcutaneous Infusions" OR "Infusions, Subcutaneous" OR "Subcutaneous Injections" OR " Subcutaneous Injection" OR " Injection, Subcutaneous" OR "Injections, Subcutaneous" #2 MeSH descriptor: [Ceftriaxone] explode all trees 731 #8 #1 AND #2 #3 MeSH descriptor: [Meropenem] explode alltrees #9 #1 AND #3 #4 MeSH descriptor: [Teicoplanin] explode alltrees #10 #1 AND #4 1 #5 MeSH descriptor: [Ertapenem] explode alltrees #11 #1 AND #5 0 #6 MeSH descriptor: [Cefepime] explode alltrees #12 #1 AND #6 0 #7 MeSH descriptor: [Ampicillin] explode alltrees #13 #1 AND #7 3

LILACS
(via BVS)

Ampicilina or Aminobenzilpenicilina

OR Cefepima or "BMY 28142" or "BMY-28142" or "Cloridrato de Cefepima" or Maxipime

OR Ceftriaxona

OR Ertapenem or "Ertapenem Sódico" or Invanoz or Invanz

OR Meropeném or Merrem or Penem or Ronemor "SM 7338" or "SM-7338" or "Ácido 3-(5-

Dimetilcarbamoilpirrolidinil-3-tio)-6-(1- Hidroxietyl)-4-Metil-7-Oxo-1- Azabicyclo(3.2.0)Hepta-2-Eno-2-Carboxílico"

OR Teicoplanina or Teicomicina

AND "Infusões Subcutâneas" or "Hipodermoclise" or "Injeções Subcutâneas"

Medline
(via Pubmed)

"Subcutaneous Fluid Administration" OR "Administration, Subcutaneous Fluid" OR "FluidAdministration, Subcutaneous" ORHypodermoclysis OR "Infusion, Subcutaneous"OR "Subcutaneous Infusion" OR "Subcutaneous Infusions" OR "Infusions, Subcutaneous" OR "Subcutaneous Injections" OR " Subcutaneous Injection " OR " Injection, Subcutaneous" OR "Injections, Subcutaneous"

AND "Ampicillin" OR Omnipen OR Ukapen OR "Ampicillin Trihydrate" OR "Trihydrate, Ampicillin" OR "Antibiotic KS-R1" OR "Antibiotic KS R1" OR "KS-R1, Antibiotic" OR Amcill OR "Pentrexyl " OR "Ampicillin Sodium" OR "Sodium, Ampicillin" OR "Polycillin" OR Aminobenzylpenicillin OR "Aminobenzyl Penicillin" OR "Penicillin, Aminobenzyl"

"Subcutaneous Fluid Administration" OR "Administration, Subcutaneous Fluid" OR "FluidAdministration, Subcutaneous" ORHypodermoclysis OR "Infusion, Subcutaneous"OR "Subcutaneous Infusion" OR "Subcutaneous Infusions" OR "Infusions, Subcutaneous" OR "Subcutaneous Injections "

OR " Subcutaneous Injection " OR " Injection, Subcutaneous" OR "Injections, Subcutaneous"

AND "Cefepime" OR Cefepim OR Axépim ORBMY28142 OR "BMY 28142" OR "BMY-28142"

OR Quadrocef OR Maxipime OR "Cefepime Hydrochloride"

"Subcutaneous Fluid Administration" OR "Administration, Subcutaneous Fluid" OR "FluidAdministration, Subcutaneous" ORHypodermoclysis OR "Infusion, Subcutaneous"OR "Subcutaneous Infusion" OR "Subcutaneous Infusions" OR "Infusions, Subcutaneous" OR "Subcutaneous Injections" OR " Subcutaneous Injection " OR " Injection, Subcutaneous" OR "Injections, Subcutaneous"

AND Ceftriaxone OR Ceftriaxon OR "Ceftriaxone Sodium" OR "Ceftriaxona LDPTorlan" OR "Ceftriaxone, Disodium Salt, Hemiheptahydrate" OR "Ceftriaxona Andreu" OR "Ceftriaxon Curamed" OR "Ceftriaxon Hexal" OR Terbac OR Cefrex OR "Ceftriaxone Irex" OR Cefaxona OR Benaxona OR "Ro-13-9904" OR "Ro13-9904" OR "Ro139904" OR "Ro 13 9904" OR "Ro 13-9904" OR "Ro 139904" OR Lendacin

"Subcutaneous Fluid Administration" OR "Administration,
 Subcutaneous Fluid" OR "FluidAdministration,
 Subcutaneous" ORHypodermoclysis OR "Infusion,
 Subcutaneous"OR "Subcutaneous Infusion" OR
 "Subcutaneous Infusions" OR "Infusions, Subcutaneous"
 OR "Subcutaneous Injections " OR " Subcutaneous
 Injection " OR " Injection, Subcutaneous" OR "Injections,
 Subcutaneous"
 AND Ertapenem OR "Ertapenem Sodium" OR Invanz OR
 Invanoz

 "Subcutaneous Fluid Administration" OR "Administration,
 Subcutaneous Fluid" OR "Fluid Administration,
 Subcutaneous" OR Hypodermoclysis OR "Infusion,
 Subcutaneous" OR "Subcutaneous Infusion" OR
 "Subcutaneous Infusions" OR "Infusions, Subcutaneous"
 OR "Subcutaneous Injections " OR " Subcutaneous
 Injection " OR " Injection, Subcutaneous" OR "Injections,
 Subcutaneous"
 AND meropenem OR Ronem OR Penem OR "SM 7338"
 OR "SM7338" OR "SM-7338"
 OR Merrem OR " 3-(5- _Dimethylcarbamoylpyrrolidin-
 3-ylthio)-6-(1- hydroxyethyl)-4-methyl-7-oxo-1-
 azabicyclo(3.2.0)hept-2-ene-2-carboxylic acid"

 "Subcutaneous Fluid Administration" OR "Administration,
 Subcutaneous Fluid" OR "Fluid Administration,
 Subcutaneous" OR Hypodermoclysis OR "Infusion,
 Subcutaneous" OR "Subcutaneous Infusion" OR
 "Subcutaneous Infusions" OR "Infusions, Subcutaneous"
 OR "Subcutaneous Injections " OR " Subcutaneous
 Injection " OR " Injection, Subcutaneous" OR "Injections,
 Subcutaneous"
 AND Teicoplanin OR "Teichomycin A2" OR Targocid OR
 Teichomycin

MeSH: Medical Subject Headings

Tabela 1 – Estratégias de busca bibliográfica (fevereiro/2021) segundo a base eletrônica

Os critérios de inclusão considerados foram: pacientes hospitalizados com idade igual ou superior a 17 anos, de ambos os sexos; uso de um ou mais dos antimicrobianos selecionados (ampicilina, cefepima, ceftriaxona, ertapenem, meropenem, teicoplanina); administração por via SC; artigos publicados com texto disponível na íntegra. Não foi realizada a delimitação da data de publicação ou idioma. Foram considerados para inclusão estudos clínicos, observacionais e manuais/guias terapêuticos. Foi realizada pesquisa manual para identificação de estudos relevantes, a partir das revisões sistemáticas ou narrativas. Foram excluídos estudos conduzidos com animais, estudos *in vitro*, paciente em instituição de longa permanência ou uso residencial do medicamento.

Após a busca, todas as citações identificadas foram agrupadas e carregadas na plataforma Rayyan (OUZZANI et al., 2016). Posteriormente, as duplicatas removidas. Títulos e resumos foram avaliados e selecionados de acordo com os critérios de inclusão definidos para a revisão. Estudos que atendiam aos critérios de inclusão foram lidos na íntegra. Os estudos incluídos foram submetidos à extração de dados, utilizando uma

planilha no programa *Microsoft Office Excel®* (versão Office 365®). Os dados extraídos foram: dados das publicações: autor/ano, país, desenho do estudo, idioma de publicação e número de participantes; informações dos participantes: idade, sexo, indicação de uso do antimicrobiano e perfil do paciente; aspectos da administração: medicamento, diluente, volume, tempo de administração e evento adverso, quando disponível. Os principais resultados foram ordenados e sumarizados, em planilha, utilizando o programa *Microsoft Office Excell®* (versão Office 365®).

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, D. L. **O uso da via subcutânea em geriatria e cuidados paliativos**. 2a edição ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG), 2017.

BARLAM, T. F. et al. Implementing an Antibiotic Stewardship Program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. **Clinical Infectious Diseases**, v. 62, n. 10, p. e51–e77, 15 maio 2016.

CINTRA, M. T. G. Hypodermoclysis for correction of hyperosmolar dehydration and severe electrolyte disturbances: a case report. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, v. 14, n. 2, p. 140–142, 2020.

DELLIT, T. H. et al. Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America Guidelines for Developing an Institutional Program to Enhance Antimicrobial Stewardship. **Clinical Infectious Diseases**, v. 44, n. 2, p. 159–177, 15 jan. 2007.

FERREIRA; SANTOS, A. C. Hipodermóclise e administração de medicamentos por via subcutânea: Um técnica do passado com futuro. v. 65, p. 109–114, 2009.

GODINHO, N. C.; SILVEIRA, L. V. DE A. **Manual de hipodermóclise**. Botucatu - SP: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu – HCFMB, 2017.

OUZZANI, M. et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**, v. 5, n. 1, p. 210, 2016.

PILMIS, B. et al. Clinical evaluation of subcutaneous administration of cefepime. **Medecine Et Maladies Infectieuses**, v. 50, n. 3, p. 308–310, maio 2020.

ROUBAUD BAUDRON, C. et al. Is the subcutaneous route an alternative for administering ertapenem to older patients? PHACINERTA study. **The Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 74, n. 12, p. 3546–3554, 1 dez. 2019.

Subcutaneous Antibiotic Therapy: The Why, How, Which Drugs and When. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 22, n. 1, p. 50- 55.e6, 1 jan. 2021.

MARCUS FERNANDO DA SILVA PRAXEDES: Possui Pós-Doutorado em Medicamentos e Assistência Farmacêutica pelo Programa de Pós-Graduação em Medicamentos e Assistência Farmacêutica (PPGMAF) da Universidade Federal de Minas Gerais (2019). Enfermeiro (2009) e mestre em Saúde, Sociedade e Ambiente (2013) pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Doutor em Medicamentos e Assistência Farmacêutica pelo PPGMAF/UFMG (2015). Líder do Grupo de Pesquisa CNPq - Prática Baseada em Evidência e Segurança do Paciente. Professor Adjunto da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), lotado no colegiado de Enfermagem e Residência em Enfermagem em Cardiologia. Atua como orientador/coorientador de trabalhos de conclusão de curso, iniciação científica, mestrado e doutorado. Revisor de importantes periódicos nacionais e internacionais indexados. Desenvolve pesquisas nas áreas de Segurança do Paciente, Farmacovigilância, Anticoagulantes, Adaptação transcultural e validação de instrumentos em saúde, Teoria de Resposta ao Item e Prática Baseada em Evidências.

A

Administração subcutânea 185, 187
 Antimicrobiano 185, 186, 191
 Arritmias 29, 30, 31
 Assistência em saúde 1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11
 Atropina 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26

C

Campaña de salud 57
 Cirurgia de catarata 13, 14, 15, 16
 Cirurgia extracapsular 13
 Criminologia positiva 161, 163, 164

D

Detección 57, 58, 59, 60, 61, 73, 92, 94, 95, 98, 100, 102
 Determinantes sociais 6, 9, 10, 11, 12

E

Enfermería 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 171, 173, 174, 175, 177, 178
 Estudiantes 143, 171, 173, 174, 175, 176, 177, 178
 Evento adverso 22, 23, 185, 187, 191

F

Faco chop 13
 Facoemulsificação 13, 14, 15

H

Hipodermóclise 185, 187, 189, 191

I

Infarto agudo 29, 30, 31, 32, 33

M

Meditação 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168
 Microcefalia 62, 63, 64, 65
 Mindfulness 161, 168, 169, 170
 Miopia 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26

N

Neurologia 62, 63

O

Odontologia 127, 179, 180, 181, 182

P

Persuasión prevención 57

Políticas públicas 4, 7, 11, 12, 16, 71, 164, 182, 183

Populações indígenas 1, 2, 3

Populações rurais 5, 6, 7, 9, 10, 11

Pré-natal 5, 6, 7, 8, 12, 64

Prisão 161, 163, 165, 168

Progressão 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26

Promoção em saúde 1, 2, 3, 6, 32

R

Relato de experiência 179, 180, 181, 183

S

Saúde da mulher 5

Saúde pública 4, 7, 8, 16, 19, 62, 63, 64, 65, 102, 180, 182, 184

Síntomas depresivos 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178

U

Universidade 12, 17, 163, 164, 165, 166, 167, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 192

Y

Yoga 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170

Z

Zika vírus 62, 63, 64, 65

Ciências de la Salud:

ASPECTOS DIAGNÓSTICOS E ENFERMEDADES 3

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ciências de la Salud:

ASPECTOS DIAGNÓSTICOS E ENFERMEDADES 3

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br