

Ciências da Saúde: Campo Promissor em Pesquisa 8



Luis Henrique Almeida Castro
Thiago Teixeira Pereira
Silvia Aparecida Oesterreich
(Organizadores)

 **Atena**
Editora

Ano 2020

Ciências da Saúde: Campo Promissor em Pesquisa 8



Luis Henrique Almeida Castro
Thiago Teixeira Pereira
Silvia Aparecida Oesterreich
(Organizadores)

 **Atena**
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

C569 Ciências da saúde [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 8 / Organizadores Luis Henrique Almeida Castro, Thiago Teixeira Pereira, Silvia Aparecida Oesterreich. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-990-5
 DOI 10.22533/at.ed.905201102

1. Ciências da saúde – Pesquisa – Brasil. 2. Saúde – Brasil.
 I.Pereira, Thiago Teixeira. II. Castro, Luis Henrique Almeida.
 III.Oesterreich, Silvia Aparecida.

CDD 362.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O estado de saúde, definido pela *World Health Organization* (WHO) como o “completo bem-estar físico, mental e social”, é um conceito revisitado de tempos em tempos pela comunidade científica. Hoje, em termos de ensino e pesquisa, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), distribui a saúde em sete áreas do conhecimento, sendo elas: Medicina, Nutrição, Odontologia, Farmácia, Enfermagem, Saúde coletiva e Educação física que, juntas, possuem mais de sessenta especialidades.

Essa diversidade inerente possibilita um vasto campo para a investigação científica. Neste sentido, corroborando com seu título, a obra “Ciências da Saúde: Campo Promissor em Pesquisa 5” traz a publicação de cento e vinte e sete trabalhos dentre estudos de casos, revisões literárias, ensaios clínicos, pesquisas de campo – entre outros métodos quanti e qualitativos – que foram desenvolvidos por pesquisadores de diversas Instituições de Ensino Superior no Brasil.

Visando uma organização didática, este e-Book está dividido em seis volumes de acordo com a temática abordada em cada pesquisa: “Epidemiologia descritiva e aplicada” que traz como foco estudos populacionais que analisam dados de vigilância em diferentes regiões do país; “Saúde pública e contextos sociais” que trata do estado de saúde de coletividades e tópicos de interesse para o bem-estar do cidadão; “Saúde mental e neuropatologias” que disserta sobre os aspectos cerebrais, cognitivos, intelectuais e psíquicos que compõe o estado de saúde individual e coletivo; “Integridade física e saúde corporal” que engloba os textos dedicados ao estudo do corpo e sua influência para a saúde humana; “Cuidado profilático e terapêutico” que traz em seus capítulos os trabalhos voltadas às opções de tratamentos medicinais sejam eles farmacológicos, alternativos ou experimentais; e, por fim, tem-se o sexto e último volume “Investigação clínica e patológica”, que trata da observação, exame e análise de diversas doenças e fatores depletivos específicos do estado de saúde do indivíduo.

Enquanto organizadores, esperamos que o conteúdo aqui disponibilizado possa subsidiar o desenvolvimento de novos estudos que, por sua vez, continuem dando suporte à atestação das ciências da saúde como um campo vasto, diverso e, sempre, promissor em pesquisa.

Luis Henrique Almeida Castro

Thiago Teixeira Pereira

Silvia Aparecida Oesterreich

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A CONSULTORIA NUTRICIONAL EM GRUPO COMO ESTRATÉGIA PARA MUDANÇA NO ESTADO CLÍNICO NUTRICIONAL E DE HÁBITOS ALIMENTARES DE TRABALHADORES INDUSTRIAIS	
Deise Luciana Schell Reus Jaqueline Brandt Mallon Diana Indiara Ferreira J. Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.9052011021	
CAPÍTULO 2	12
ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NAS REPERCUSSÕES POSTURAS DECORRENTES DA CICATRIZ DE ABDOMINOPLASTIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA	
Sylvia Walleska Benjamim de Oliveira Rayane Fernandes de Lima Bertoldo Bruna Loyse Ferreira Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.9052011022	
CAPÍTULO 3	19
AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE ESCOLARES EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	
Michele Queiroz Balech Fernanda Aparecida Novelli Sanfelice	
DOI 10.22533/at.ed.9052011023	
CAPÍTULO 4	25
BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO COM MANIPULAÇÃO DO VOLUME DE TREINO	
Álvaro Nóbrega de Melo Madureira João Ricardhis Saturnino de Oliveira Wildberg Alencar Lima Vera Lúcia de Menezes Lima	
DOI 10.22533/at.ed.9052011024	
CAPÍTULO 5	37
DESENVOLVIMENTO DE COMPRIMIDO COM POTENCIAL DE HIGIENIZAÇÃO, ESFOLIAÇÃO E HIDRATAÇÃO PARA AS MÃOS	
Angela Hatzistylis Silva Carla Aparecida Pedriali Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.9052011025	
CAPÍTULO 6	48
DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE SNACKS DE FARINHA DE TAPIOCA ADICIONADOS DE GLUTAMATO MONOSSÓDICO	
Camila Anuar Cleim Rabah Manoela Borges Vieira e Silva Maria Gabriela Viegas e Silva Maria Luisa Ramos Braidotti Renata Rissin Waiswol Tháisa Lopes Rodrigues Andrea Carvalheiro Guerra Matias	
DOI 10.22533/at.ed.9052011026	

CAPÍTULO 7 55

EFEITOS DO MÉTODO PILATES SOBRE O EQUILÍBRIO DE IDOSAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Monaliza de Sousa Moura
Mayara Monteiro Andrade
Maria Marta Oliveira Ferreira de Sousa
Eva Karoline Rodrigues da Silva
Wellington dos Santos Alves

DOI 10.22533/at.ed.9052011027

CAPÍTULO 8 63

ESTUDO COMPARATIVO DA FORÇA E ATIVIDADE MIOELÉTRICA DO TRICEPS SURAL E TIBIAL ANTERIOR PRÉ E PÓS-DIÁLISE

Alenice Rosa Ferreira
Viviane Lovatto
Joana D'arc Borges Filha
Mariel Dias Rodrigues
Patricia Leão da Silva Agostinho

DOI 10.22533/at.ed.9052011028

CAPÍTULO 9 70

ESTUDO DE CASO: INTERVENÇÃO NUTRICIONAL COM COMPOSTO ALIMENTAR BIOATIVO EM PACIENTES COM HIV/AIDS

Lígia Aurélio Bezerra Maranhão Mendonça
Thaís Maryelle dos Santos Costa
Rosângela dos Santos Ferreira
Rita de Cássia Avellaneda Guimarães
Marta Marques David
Priscila Aiko Hiane

DOI 10.22533/at.ed.9052011029

CAPÍTULO 10 72

FISIOTERAPIA INTRADIALÍTICA EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Lays Ingredy Maria Silva Araújo
Joyce Kedma Barbosa dos Santos
Anna Leticia de Araújo Souza
Fabiane Roberta Alves da Silva
João Ricardhis Saturnino de Oliveira
Priscila Pereira Passos

DOI 10.22533/at.ed.90520110210

CAPÍTULO 11 82

JEJUM INTERMITENTE É MELHOR QUE SIMPLES RESTRIÇÃO CALÓRICA? UMA REVISÃO

Jão Lucas da Costa Ribeiro
Larissa Lopes Aguiar
Luana Albuquerque Pessoa
Lucas de Aguiar Oribe
Luisa Gabrielle Temponi Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.90520110211

CAPÍTULO 12	84
O EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBIO COMO FERRAMENTA TERAPÊUTICA NO EIXO PULMÃO-CÉREBRO NA ASMA	
Deborah de Camargo Hizume Kunzler Gisele Henrique Cardoso Martins Vitória Helena Kuhn de Campos	
DOI 10.22533/at.ed.90520110212	
CAPÍTULO 13	97
PERCEPÇÃO DE IMAGEM CORPORAL EM BAILARINAS CLÁSSICAS	
Isabella de Marco Pucci Daniela Spanghero Romão Giulia Ayumi Egami dos Reis Carla Cristina Dato Valéria Cristina Schneider	
DOI 10.22533/at.ed.90520110213	
CAPÍTULO 14	105
PERFIL ALIMENTAR DE ADOLESCENTES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PRIVADA DA CIDADE DE SÃO PAULO	
Alice Fiadi Maria Luisa Ramos Braidotti Tháisa Lopes Rodrigues Juliana Cenatti Ana Carolina Colucci Paternez	
DOI 10.22533/at.ed.90520110214	
CAPÍTULO 15	117
PROMOÇÃO E PREVENÇÃO DA SAÚDE BUCAL EM CRIANÇAS DO PROJETO FÉ, AMOR E ESPERANÇA (FAE)	
Lucas Cadmiel Sales Vieira Conceição de Maria Aguiar Costa Melo Janaina Cunha Matos Larissa Loiana Silva Melo Renata Costa Coelho	
DOI 10.22533/at.ed.90520110215	
CAPÍTULO 16	128
TREINAMENTO FUNCIONAL COMO INSTRUMENTO DE PROMOÇÃO DE SAÚDE EM CRIANÇAS COM OBESIDADE	
Cristiane Gomes de Souza Campos	
DOI 10.22533/at.ed.90520110216	
SOBRE OS ORGANIZADORES	137
ÍNDICE REMISSIVO	139

O EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBIO COMO FERRAMENTA TERAPÊUTICA NO EIXO PULMÃO-CÉREBRO NA ASMA

Data de aceite: 05/02/2020

Data de submissão: 04/11/2019

Deborah de Camargo Hizume Kunzler

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento de Fisioterapia
Florianópolis – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/9646859757749934>

Gisele Henrique Cardoso Martins

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento de Fisioterapia
Florianópolis – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/6359483560017360>

Vitória Helena Kuhn de Campos

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento de Fisioterapia
Florianópolis – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/1112623723559641>

RESUMO: Introdução: Evidências recentes têm revelado forte associação da asma a significativo grau de injúria em regiões cerebrais, como o hipocampo e o córtex pré-frontal, acompanhada por alterações comportamentais e déficit de aprendizado e memória. Neste contexto, embora o emprego do exercício físico aeróbio (EFA) tenha benefícios clínicos

relacionados à diminuição da intensidade do processo inflamatório pulmonar, não tem sido correlacionado às repercussões inflamatórias na esfera neurológica. **Objetivo:** O presente estudo teve por objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a asma e suas repercussões neurológicas e comportamentais, bem como descrever um modelo experimental equiparado para explorar possíveis mecanismos de ação fisiopatológicos e terapêuticos. **Métodos:** Foram utilizados artigos científicos de revistas indexadas e os dados referentes a um ensaio experimental realizado nas dependências do Laboratório de Pesquisa Experimental – LaPEX – do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte – CEFID – da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. **Resultados e Conclusão:** Os resultados experimentais demonstraram que o EFA atenuou, de maneira, significativa, tanto a inflamação pulmonar como os danos neurológicos no hipocampo e no córtex pré-frontal dos camundongos doentes, além de mitigar o comportamento tipo ansioso e a perda de memória a curto prazo. Tais efeitos podem ter sido parcialmente mediados pela redução do processo inflamatório e do dano oxidativo no tecido cerebral.

PALAVRAS-CHAVE: Asma. Exercício. Inflamação. Comportamento.

THE AEROBIC EXERCISE AS A THERAPEUTIC TOOL IN LUNG-BRAIN CROSS-TALK IN ASTHMA

ABSTRACT: Background: Recent evidence has shown a strong association of asthma with a significant degree of damage in brain regions such as the hippocampus and prefrontal cortex, accompanied by behavioral changes and learning and memory deficits. In this context, although the use of aerobic exercise (AE) has clinical benefits related to the decrease of the pulmonary inflammatory process intensity, it has not been correlated to the inflammatory repercussions in the neurological field. **Objective:** The aim of the present study was to perform a literature review on asthma and its neurological and behavioral repercussions, as well as to describe a similar experimental model to explore possible pathophysiological and therapeutic mechanisms of action. **Methods:** Were used scientific articles from indexed journals and data from an experimental assay performed at the Experimental Research Laboratory - LaPEX - at the Centro de Ciências da Saúde e do Esporte - CEFID - at the Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. **Results and Conclusion:** Experimental results showed that AE significantly attenuated both pulmonary inflammation and neurological damage in the hippocampus and prefrontal cortex of diseased mice, as well as mitigated anxious behavior and short time memory loss. Such effects may have been partially mediated by reduced inflammatory process and oxidative damage to brain tissue.

KEYWORDS: Asthma. Exercise. Inflammation. Behavior

1 | DEFINIÇÃO E DIAGNÓSTICO DA ASMA

A asma é uma inflamação crônica das vias aéreas, definida como uma doença heterogênea, com sintomatologia gravidade-dependente. Os sinais e sintomas mais comuns da asma incluem sibilos, dispneia, aperto e/ou desconforto torácico, tosse e variável obstrução de fluxo aéreo expiratório (GINA, 2019).

O desencadeamento ou agravamento desses sintomas está diretamente relacionado à predisposição genética e fatores ambientais, que podem contribuir para a obstrução das vias aéreas, associada à hipersensibilidade e/ou hiperreatividade a aeroalérgenos comuns, como pelos de animais domésticos, pólen, compostos químicos irritantes, ácaros, exercício físico e fatores psicossociais (BRÜGGEMANN *et al.*, 2015).

Os relatos dos sintomas somados à prova de função pulmonar são a chave para o diagnóstico dos pacientes, e a gravidade da doença é classificada de acordo com o tempo, tipo de tratamento e controle das exacerbações. Além do tratamento medicamentoso, a educação e responsabilidade do paciente sobre o auto manejo da doença são fundamentais, não somente na prevenção das exacerbações, mas também na identificação de ferramentas terapêuticas coadjuvantes no controle da

asma, como o exercício físico aeróbio, por exemplo (MORTON & FITCH, 2011; BEGGS *et al.*, 2013).

2 | PANORAMA EPIDEMIOLÓGICO ATUAL DA ASMA

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) (2015), a asma constitui, nos dias de hoje, um dos maiores problemas de saúde pública, tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento (BRÜGGEMANN *et al.*, 2015). A asma atinge mais de 300 milhões de indivíduos no mundo (SHARMA *et al.*, 2017), com aumento especialmente entre crianças e em cidades com alto desenvolvimento econômico.

Atualmente, as populações com maior prevalência de asma localizam-se em países de língua inglesa e na América Latina (CHONG *et al.*, 2012; CARDOSO *et al.*, 2017). Somente na região sul-brasileira, 20% das crianças em idade escolar já têm diagnóstico confirmado de asma. Quando não tratada, a asma pode resultar em altas taxas de hospitalizações, inatividade física e absenteísmo escolar, originando custos significativos ao sistema público de saúde no Brasil (CARDOSO *et al.*, 2017).

Só no Brasil, no interstício Janeiro 2016-Janeiro 2017, foram registrados aproximadamente 100 mil internações, 589 óbitos e um gasto aproximado de R\$ 55.000.000,00 no tratamento de pacientes asmáticos (BERAN *et al.*, 2015). Esta estatística também demonstra um percentual de 5,3% habitantes acima de 18 anos diagnosticados com asma apenas na região Sul, a menor do país (BERAN *et al.*, 2015).

3 | RESPOSTA IMUNOLÓGICA NA ASMA

A resposta envolvida na asma à sensibilização prévia a um antígeno específico tem caráter alérgico e inflamatório, mediada predominantemente por linfócitos T auxiliares do tipo 2 (Th2) (ARIMA & FUKUDA, 2011). Após a inalação do antígeno, as células epiteliais brônquicas iniciam a produção de citocinas, quimiocinas e moléculas de adesão, as quais recrutam as células inflamatórias para as vias aéreas (CONROY & WILLIAMS, 2001; ABBAS & LICHTMAN, 2009).

Concomitantemente, as quimiocinas ativam receptores nos leucócitos no epitélio brônquico, iniciando uma complexa cascata de sinalização, com ativação das moléculas de adesão responsáveis pela migração das células de defesa aos locais do processo inflamatório (WELLER, JOSE & WILLIAMS, 2005; BROIDE *et al.*, 2011).

Logo que o antígeno atravessa a barreira epitelial, as células apresentadoras

de antígeno (APC) o fagocitam, e apresentam-no aos linfócitos T. Os linfócitos T, por sua vez, apresentam o antígeno aos linfócitos B, os quais produzem anticorpos antígeno-específicos chamados de imunoglobulinas (Ig). Estes anticorpos, uma vez produzidos após a sensibilização, são armazenados e utilizados em uma exposição posterior (SCHUIJS *et al.*, 2013; ROBBE *et al.*, 2015). Paralelamente, as APC ativadas expressam moléculas co-estimulatórias, que podem aumentar ou regular o processo inflamatório nas vias aéreas, como, por exemplo, o complexo principal de histocompatibilidade (MHC), responsável pela apresentação do antígeno e por uma resposta célula-específica, por meio de linfócitos dos tipos T-auxiliar (Th, do inglês, *T-helper*) ou T-citotóxico (ROCHE & FURUTA, 2015; van de WERIJER, LUTEIJN & WIERTZ, 2015).

Num segundo contato com o mesmo alérgeno, as imunoglobulinas reservadas são diretamente lançadas na corrente sanguínea, ativando, automaticamente, o sistema imunológico. No sangue, as imunoglobulinas ligam-se a receptores localizados na superfície dos mastócitos, que uma vez ativados, liberam seus grânulos, estimulando a produção de citocinas típicas e demais marcadores inflamatórios, além de promover, também, a quimiotaxia de eosinófilos e outros macrófagos (SCHUIJS *et al.*, 2013). Como resultante desse processo, há uma resposta inflamatória pulmonar mediada por linfócitos do tipo Th2, com grande influxo celular, perpetuada pela liberação de citocinas, como as interleucinas 4, 5 e 13 (IL4, IL-5 e IL-13, respectivamente).

De modo geral, as IL-4 e IL-5 são responsáveis pelo recrutamento e perpetuação de eosinófilos para o site da inflamação (SCHUIJS *et al.*, 2013). Uma vez no local, os eosinófilos liberam citocinas e grânulos de proteínas tóxicas, que causam dano ao tecido pulmonar (PADIGEL *et al.*, 2006). A IL-4 também estimula a produção de muco, a ativação de mastócitos e a produção de imunoglobulinas pelos linfócitos B (SCHUIJS *et al.*, 2013). Já a IL-13 age diretamente sobre o epitélio brônquico, sendo responsável pela proliferação de fibroblastos e produção de colágeno, com resposta também mediada via fator de transformação de crescimento beta (TGF- β), além de estimular as células e glândulas produtoras de muco, e, simultaneamente, incrementar a responsividade brônquica (MAUVIEL, 2005; ARIMA & FUKUDA, 2011).

A marcada produção e liberação de mediadores inflamatórios resulta em elevados níveis de espécies reativas de oxigênio (ERO) no lavado broncoalveolar, no tecido pulmonar e também na corrente sanguínea, com consequente redução das defesas antioxidantes, como das enzimas Superóxido Dismutase (SOD), Catalase (CAT) e Glutathione Peroxidase (GPx) (MOKHTARI-ZAERA, HOSSEINIA, & BOSKABADYA, 2018). Em contrapartida, células T regulatórias agem na inibição da inflamação alérgica através da produção da interleucina-10 (IL-10), de caráter anti-

inflamatório, que atua na redução da expressão do MHCII e de outras moléculas co-estimulatórias, potencializando sua liberação (TAYLOR *et al.*, 2005; FAITH *et al.*, 2012).

Simultaneamente, ocorre a liberação de diferentes mediadores de reparo tecidual, como o TGF- β , resultando em aumento da produção de colágeno nas pequenas vias aéreas, que se tornam menos complacentes, perdendo a capacidade de contração e relaxamento da musculatura lisa. Esta sequência de fenômenos fisiopatológicos pode justificar, por vezes, a resposta negativa ao uso do broncodilatador em alguns pacientes asmáticos (SILVA *et al.*, 2014; ARAÚJO *et al.*, 2016).

Já nos vasos sanguíneos, a liberação do fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) pode resultar em alteração no diâmetro vascular, com consequente redução dos fluxos sanguíneos, pulmonar e cerebral (ARAÚJO *et al.*, 2016; HIZUME-KUNZLER *et al.*, 2017). Paralelamente, mediadores como o Óxido Nítrico (NO) e suas isoformas (NOx e NOS-2) aumentam a capilaridade vascular, acentuando o influxo de células inflamatórias (HIZUME-KUNZLER *et al.*, 2017).

4 | O EIXO INFLAMATÓRIO PULMÃO-CÉREBRO NA ASMA

Apesar de sua natureza localizada, circunscrito às vias aéreas, o processo inflamatório asmático pode abarcar outros órgãos distantes, como o sistema nervoso central (SNC). Uma vez na corrente sanguínea, os fatores pró-inflamatórios são transportados em direção ao cérebro, direta ou indiretamente, pela alteração da permeabilidade da barreira hematoencefálica (BHE), desencadeando, desta forma, um processo de neuroinflamação (KRAFT *et al.*, 2013; XIA *et al.*, 2014).

No cérebro, a micróglia é um tipo de célula que se assemelha aos macrófagos pulmonares, atuando como a primeira linha de defesa no SNC. Após sua ativação, ocorre liberação de citocinas e mediadores inflamatórios que, somado ao estado de hipóxia tecidual recidivante, secundário à inflamação pulmonar, pode resultar em lesão neuronal (CUNNINHAM, 2013; SUZUMURA, 2013; Das SARMA, 2014; XIA *et al.*, 2014). A redução do suprimento de oxigênio para regiões cerebrais, como o hipocampo e o córtex pré-frontal, por sua vez, pode resultar, entre outros déficits, em deficiências nos processos de aprendizado, memória e cognição (GUO *et al.*, 2013).

Neste contexto, os danos no tecido cerebral estão relacionados à redução do número de células neuronais e do volume dos neurônios remanescentes, como observado no estudo de Parker *et al.*, 2011, que descreveu, via imagem de ressonância magnética, anormalidades cerebrais em 61% dos pacientes asmáticos avaliados. Estas alterações podem também estar correlacionadas a certos comportamentos

observados em pacientes asmáticos, como depressão e ansiedade, mas ainda não associados ao processo de neuroinflamação e/ou hipóxia advinda de inflamações periféricas (XIA *et al.*, 2014).

5 | ALTERAÇÕES NEUROLÓGICAS E COMPORTAMENTAIS NA ASMA

A maioria dos estudos que aborda asma e neuroinflamação relaciona a inflamação pulmonar crônica ao estado de hipóxia recidivante do tecido cerebral, uma vez que a diminuição da luz dos vasos sanguíneos pode resultar em redução no fluxo de sangue arterial. Este fenômeno hipóxico pode também ser associado ao quadro de broncoconstrição, na qual a contração da musculatura lisa do epitélio brônquico pode culminar em uma menor absorção de oxigênio, mitigando sua oferta ao tecido cerebral (GUO *et al.*, 2013).

Carlson *et al.*, (2017) observaram uma redução significativa no volume hipocampal total (direito e esquerdo) de pacientes asmáticos quando comparados a sujeitos saudáveis, sugerindo que a asma pode estar associada às diferenças estruturais no tecido cerebral, ainda que sem envolvimento direto, como em comprometimentos neurodegenerativos ou vasculares. Dada a relação do hipocampo com o córtex pré-frontal e à formação da memória, seria razoável relacionar tais alterações a certo grau de deficiência de aprendizado e memória na asma (BROWN *et al.*, 2004).

Numa perspectiva experimental, Guo *et al.*, (2013) observaram em seu estudo que em um teste de memória na água, camundongos asmáticos apresentaram um déficit significativo, tanto no período de treino quanto no teste final, quando comparados ao grupo controle/saudável. Complementarmente, neste mesmo modelo experimental, o tratamento medicamentoso pôde atenuar a inflamação pulmonar, mas não foi suficiente para melhorar a capacidade de aprendizagem e memória dos animais asmáticos. Os dados, então, fortalecem a associação da doença ao comprometimento cognitivo, decorrente, dentre outros mecanismos, da inflamação crônica e da exposição a períodos de hipoxemia (ELDERKIN-THOMPSON *et al.*, 2012).

Demais transtornos psiquiátricos, como ansiedade e depressão, de igual modo, são mais comuns em pacientes asmáticos do que na população em geral (TROJAN *et al.*, 2014; CARLSON *et al.*, 2017), e bem descritos na literatura. Estes distúrbios também podem estar associados à redução do volume do hipocampo (BROWN *et al.*, 2014) e à comunicação reduzida entre hipocampo e córtex-pré-frontal (SCHMITT *et al.*, 2012), além da desregulação na sinalização de citocinas no tecido cerebral e do estresse oxidativo resultante (SALIM *et al.*, 2012; BRATEK *et al.*, 2015).

Desta maneira, evidências científicas demonstram correlações importantes entre inflamação pulmonar na asma e distúrbios comportamentais, bem como sua estreita associação com a produção prolongada de citocinas pró-inflamatórias e de espécies reativas de oxigênio, que podem, paralelamente, atuar sobre estruturas do sistema nervoso central (KRISHNADAS & CAVANAGH, 2012; BRATEK *et al.*, 2015).

6 | EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBIO E ASMA

O EFA tem sido uma ferramenta benéfica no manejo da asma, sendo relacionado à melhora da capacidade ventilatória, diminuição dos sintomas relacionados à doença e redução do uso de medicamentos inalatórios pelos pacientes (ÁVILA *et al.*, 2015; BRÜGGEMANN *et al.*, 2015; HIZUME-KUNZLER *et al.*, 2017). Os primeiros estudos referentes à prática de exercício como estratégia terapêutica para crianças asmáticas surgiram em 1968, nos Estados Unidos, com a proposta do treinamento regular de natação como parte da terapia complementar no manejo da asma. Como resultados, a aptidão física das crianças asmáticas aumentou significativamente e a prescrição de medicamentos diminuiu, bem como a gravidade da doença (ENDRE, 2016).

A despeito dos resultados clínicos favoráveis, ainda existe a lacuna da compreensão mecanística pela qual o exercício físico modula o processo inflamatório na asma (CARSON *et al.*, 2013). Diante desta demanda, diferentes modelos animais têm sido propostos, com a finalidade de elucidar as complexas vias de interatividade envolvidas na doença.

Em uma revisão sistemática sobre o efeito do treinamento físico na inflamação pulmonar em modelos animais de asma, Luks *et al.*, (2013) concluíram que o treinamento físico, de baixa e moderada intensidade, é capaz de diminuir a inflamação nos pulmões, reduzindo a infiltração eosinofílica e a liberação de citocinas pró-inflamatórias, aumentando, simultaneamente, os níveis de marcadores anti-inflamatórios e revertendo o remodelamento brônquico. Suplementarmente, Brüggemann *et al.* (2015), demonstraram que um protocolo de três semanas de natação de alta intensidade foi capaz de reduzir os níveis aumentados de citocinas inflamatórias, bem como aumentar as defesas anti-oxidantes nos pulmões, sugerindo, deste modo, que os efeitos anti-inflamatórios podem estar relacionados à atividade e equilíbrio dos sistemas oxidante/anti-oxidante.

Esses resultados indicam que o exercício físico desempenha importante papel como estratégia terapêutica adjuvante no tratamento de doenças pulmonares (VIEIRA *et al.*, 2007). Na esfera neurológica, no entanto, os dados descritos na literatura carecem de elucidação, e as evidências pouco correlacionam os efeitos do

exercício às repercussões neurológicas e comportamentais decorrentes da doença.

7 | EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBIO E SISTEMA NERVOSO CENTRAL (SNC)

O exercício físico aeróbio tem sido relacionado a benefícios claros para a saúde cerebral em humanos, como uma estratégia eficaz a partir da promoção de alterações estruturais e celulares neste tecido (YAU *et al.*, 2016; SZUHANY *et al.*, 2015). Entre as alterações biológicas associadas ao treinamento físico, destacam-se os aprimoramentos da neurogênese e sinaptogênese, remodelamento dendrítico e plasticidade sináptica (MAASS *et al.*, 2016). Não obstante, os mecanismos relativos a esses efeitos permanecem obscuros (XU, 2013; WRAN *et al.*, 2015).

Estudos clínicos e modelos animais apontam o fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) e fatores de crescimento, como o fator de crescimento semelhante à insulina-I (IGF-I), o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), e o fator de crescimento derivado de plaquetas C (PDGF-C), como mecanismos potenciais da atividade benéfica do exercício junto ao SNC (SZUHANY *et al.*, 2015; MAASS *et al.*, 2016). Estes mediadores, uma vez liberados, atravessam a barreira hematoencefálica, e, no tecido cerebral, regulam a plasticidade do hipocampo, com repercussão direta na melhora do desempenho de aprendizagem e memória, além da normalização dos transtornos de humor (PIEPMEIER & ETNIER, 2015; SZUHANY *et al.*, 2015).

Por outro lado, a regulação negativa destes fatores neurotróficos e angiogênicos tem sido relacionada à atrofia hipocampal, diminuição da vascularização e declínio cognitivo. Evidências recentes sugerem também a atuação de outras moléculas periféricas induzidas pelo treinamento, como a miosina irisina, secretada pelo músculo esquelético, bem como a ação de interleucinas anti-inflamatórias, que podem mitigar a neuroinflamação, especialmente na área hipocampal (YAU *et al.*, 2016).

Deste modo, pesquisas são necessárias para validar o emprego do exercício como ferramenta terapêutica, preventiva ou para reabilitação de processos que envolvam neuroinflamação. Neste contexto, os estudos em modelos animais são importantes para o esclarecimento das bases neurobiológicas dos potenciais benefícios relacionados a prática do exercício físico (SZUHANY *et al.*, 2015).

8 | ENSAIO PRÉ-CLÍNICO

A última sessão deste capítulo compreende uma descrição abreviada de um ensaio experimental baseado nesta temática, que abarca, num modelo experimental de asma, os efeitos do exercício físico aeróbio nos domínios pulmonar e neurológico.

Este estudo foi realizado no âmbito do Laboratório de Pesquisa Experimental – LaPEX - do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte – CEFID - da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC -, em Florianópolis, Santa Catarina, sendo parte da Dissertação de Mestrado da Fisioterapeuta Gisele Henrique Cardoso Martins, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da UDESC.

Neste ensaio pré-clínico foram avaliados os impactos de um programa de exercício físico aeróbio (EFA) - realizado em esteira - sobre a neuroinflamação e o perfil comportamental em camundongos com inflamação pulmonar alérgica crônica (IPAC) induzida por ovoalbumina, um quadro que evoca uma resposta imunológica semelhante à asma humana.

Os camundongos foram submetidos ao EFA em uma intensidade moderada (30 minutos/dia, 5 dias/semana, durante 3 semanas) e, ao longo do experimento, os camundongos foram avaliados quanto ao seu perfil comportamental e memória de curto prazo. Por fim, também foi realizada análise dos perfis inflamatório e oxidativo dos tecidos pulmonar e cerebral.

Os resultados deste estudo demonstraram que os animais com IPAC apresentaram um aumento do influxo de células e óxido nítrico nos pulmões, bem como níveis elevados das citocinas pró-inflamatórias IL-4 e IL-6. Além disso, foi observado, em lâminas histológicas, aumento da área de músculo liso e da espessura epitelial nos pulmões dos camundongos. Estas características autenticaram o modelo experimental em sua verossimilhança à asma.

De maneira interessante, os animais com IPAC, porém treinados em esteira, apresentaram uma redução significativa de todas as variáveis inflamatórias analisadas. Nossos dados corroboram com os dados encontrados na literatura, e reforçam a capacidade expressiva do EFA em atenuar o processo de inflamação envolvido na asma, com efeitos mediados principalmente pela redução da resposta Th2.

Não obstante, pudemos observar, na esfera neurológica, processos inflamatórios e danos proteicos significativos, tanto no córtex como no hipocampo dos animais com IPAC. Deste modo, neste modelo experimental, pode-se inferir que as repercussões fisiopatológicas da doença não se restringem ao tecido pulmonar. Curiosamente, nossos resultados demonstraram que o exercício desempenha também um papel neuroprotetor importante em resposta à inflamação pulmonar, reduzindo os níveis dos marcadores pró-inflamatórios e atenuando significativamente o dano no tecido cerebral.

Além da maquinaria celular, pudemos também observar que o treinamento físico resultou em redução do comportamento semelhante à ansiedade, bem como reverteu a diminuição de performance na memória dos animais doentes. Estes resultados sugerem fortemente que os benefícios do EFA, como ferramenta

terapêutica, extrapolam o âmbito pulmonar, agindo de maneira benéfica sobre processos cognitivos e comportamentais, ainda pouco explorados na asma. No entanto, além das vias estudadas, outros mecanismos devem ser investigados, como, por exemplo, os fatores neurotróficos, que podem ser úteis na compreensão das potenciais vias de atuação do exercício sobre o SNC neste contexto.

REFERÊNCIAS

- ABBAS, A.K.; LICHTMAN, A.H. Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System. **Elsevier Saunders**, 3 ed., 2009.
- ARAÚJO, C.C. et al. Regular and moderate aerobic training before allergic asthma induction reduces lung inflammation and remodeling. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v.26, n. 11, p. 1360-1372, nov. 2016.
- ARIMA, M.; FUKUDA, T. Prostaglandin D (2) and T(H)2 inflammation in the pathogenesis of bronchial asthma. **Korean Journal of Internal Medicine**, v. 26, n. 1, p. 8-18, mar. 2011.
- ÁVILA, L.C.M. et al. Effects of High-Intensity Swimming on Lung Inflammation and Oxidative Stress in a Murine Model of DEP-Induced Injury. **PLoS One**, v.10, n. 9, set. 2015.
- BEGGS, S. et al. Swimming training for asthma in children and adolescents aged 18 years and under. **Cochrane Database Systematic Reviews**, v. 30, n. 4, abr. 2013.
- BERAN, D. et al. Burden of asthma and chronic obstructive pulmonary disease and access to essential medicines in low-income and middle-income countries. **Lancet Respiratory Medicine**, v.3, n. 2, p. 159-70, fev. 2015.
- BRATEK, A. et al. Depressiveness, symptoms of anxiety and cognitive dysfunctions in patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD): possible associations with inflammation markers: a pilot study. **Journal of Neural Transmission**, v. 122, n. Suppl 1, p. 83–91, ago. 2015.
- BROIDE, D.H. et al. Advances in mechanisms of asthma, allergy, and immunology in 2010. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v. 127, n. 3, p. 689-95, mar. 2011.
- BROWN, E.S. et al. Association of depressive symptoms with hippocampal volume in 1936 adults. **American College of Neuropsychopharmacology**, v. 39, n. 3, p. 770–9, fev. 2014.
- BRÜGGEMANN, T.R. et al. Effects of Swimming on the Inflammatory and Redox Response in a Model of Allergic Asthma. **International Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 7, p. 579-84, jun. 2015.
- CARDOSO, T.A. et al. Impacto da asma no Brasil: análise longitudinal de dados extraídos de um banco de dados governamental brasileiro. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 43, n. 3, p. 163-8, maio-jun. 2017.
- CARSON, K.V. et al. Physical training for asthma. **Cochrane Database Systematic Reviews**, v.30, n. 9, set. 2013.
- CARLSON, S.M. et al. Hippocampal Volume in Patients with Asthma: Results from the Dallas Heart Study. **Journal of Asthma**, v.54, n. 1, p. 9–16, jan. 2017.
- CHONG, N. et al. Asthma and Rhinitis in South America: How Different They are From Other Parts of the World. **Allergy, Asthma Immunology Research**, v.4, n. 2, p. 62-7, mar. 2012.

- CONROY, D.M.; WILLIAMS, T.J. Eotaxin and the attraction of eosinophils to the asthmatic lung. **Respirology Research**, v. 2, n. 3, p. 150-6, mar. 2001.
- CUNNINGHAM, C. Microglia and neurodegeneration: the role of systemic inflammation. **Glia**, v. 61, n. 1, p. 71–90, jan. 2013.
- DAS SARMA, J. Microglia-mediated neuroinflammation is an amplifier of virus-induced neuropathology. **Journal NeuroVirology**, v. 20, n. 2, p. 122–136, jan. 2014.
- ELDERKIN-THOMPSON, V. et al. Interleucina-6 e funções de memória de codificação e recordação em idosos saudáveis e deprimidos. **The American Journal of Geriatric Psychiatry**, v. 20, p. 753-763, 2012.
- ENDRE, L. Physical exercise and bronchial asthma. **Orvosi Hetilap**, v. 157, n. 26, p. 1019-27, jun. 2016.
- FAITH, A. et al. T cells producing the anti-inflammatory cytokine IL-10 regulate allergen-specific Th2 responses in human airways. **Allergy**, v. 67, n. 8, p. 1007-13, ago. 2012.
- GINA, Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2019.
- GUO, R.B. et al. Chronic Asthma Results in Cognitive Dysfunction in Immature Mice. **Experimental Neurology**, v. 247, p. 209-17, set. 2013.
- HIZUME-KUNZLER, D.C. et al. Aerobic Exercise Decreases Lung Inflammation by IgE Decrement in the OVA Mice Model. **International Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 6, p. 473-80, jun. 2017.
- KRAFT, P. et al. FTY720 ameliorates acute ischemic stroke in mice by reducing thromboinflammation but not by direct neuroprotection. **Stroke**, v. 44, n. 11, p. 3202-10, nov. 2013.
- KRISHNADAS, R., CAVANAGH, J. Depression: an inflammatory illness? **Journal of Neurology Neurosurgery, and Psychiatry**, v. 83, n. 5, p. 495–502, maio 2012.
- LUKS, V. et al. Effect of physical training on airway inflammation in animal models of asthma: a systematic review. **B.M.C. Pulmonary Medicine**, v. 24, p. 24, abr. 2013.
- MAASS, A. et al. Relationships of peripheral IGF-1, VEGF and BDNF levels to exercise-related changes in memory, hippocampal perfusion and volumes in older adults. **Neuroimage**, v. 131, p. 142–54, maio 2016.
- MAUVIEL, A. Transforming growth factor-beta: a key mediator of fibrosis. **Methods in Molecular Medicine**, v. 117, p. 69-80, 2005.
- MOKHTARI-ZAER, A., HOSSEINI, M. & BOSKABADY, M.H. The effects of exercise on depressive- and anxiety-like behaviors as well as lung and hippocampus oxidative stress in ovalbumin-sensitized juvenile rats. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, v. 248, p. 55-62, jan. 2018.
- MORTON, A.R.; FITCH, K.D. Australian association for exercise and sports Science position statement on exercise and asthma. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 4, p. 312-6, jul. 2011.
- PADIGEL, U.M. et al. Eosinophils can function as antigen-presenting cells to induce primary and secondary immune responses to *Strongyloides stercoralis*. **Infection and Immunity**, v. 74, n. 6, p. 3232-8, jun. 2006.
- PARKER, J. et al. Brain magnetic resonance imaging in adults with asthma. **Contemporary Clinical**

Trials, v. 32, n. 1, p. 86-9, jan. 2011.

PIEPMEIER, A.T.; ETNIER, J.L. Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) as a potential mechanism of the effects of acute exercise on cognitive performance. **Journal of Sport and Health Science**, v.4, n. 1, p. 14–23, mar. 2015.

ROBBE, P. et al. Distinct macrophage phenotypes in allergic and nonallergic lung inflammation. **American Journal of Physiology**, v. 308, n. 4, p. 358-67, fev. 2015.

ROCHE, P.A.; FURUTA, K. The ins and outs of MHC class II-mediated antigen processing and presentation. **Nature Reviews Immunology**, v. 15, n. 4, p. 203-16, abr. 2015.

SALIM, S., CHUGH, G., ASGHAR, M. Inflammation in Anxiety. **Advances in Protein Chemistry and Structural Biology**, v. 88, p. 2–17, 2012.

SCHMITT, A et al. Estudos transcriptômicos no contexto da conectividade perturbada em esquizofrenia Transcriptome studies in the context of disturbed connectivity in schizophrenia. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 40, n. 1, p. 10-15, nov. 2012.

SHARMA, P. et al. Bitter Taste Receptor Agonists Mitigate Features of Allergic Asthma in Mice. **Nature**, v. 7, p. 46166, abr. 2017.

SCHUIJS, M.J. et al. Cytokine targets in airway inflammation. **Current Opinion Pharmacology**, v. 13, n. 3, p. 351-61, jun. 2013.

SILVA, R.A. et al. Airway remodeling is reversed by aerobic training in a murine model of chronic asthma. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 25, n. 3, p. 258-66, jun. 2014.

SUZUMURA, A. Neuron–microglia interaction in neuroinflammation. **Current Protein Peptide Science**, v. 14, n. 1, p. 16-20, fev. 2013.

SZUHANY, K.L.; BUGATTI, M.; OTTO, M.W. A meta-analytic review of the effects of exercise on brain-derived neurotrophic factor. **Journal of Psychiatric Research**, v. 60, p. 56–64, jan. 2015.

TAYLOR, A. et al. T regulatory cells and allergy. **Microbes and Infection**, v.7, n. 7-8, p. 1049-55, 2005.

TROJAN, T.D. Asthma and depression: the Cooper Center Longitudinal Study. **Annals of Allergy, Asthma & Immunology**, v. 112, n. 5, p. 432–6, maio 2014.

van de WEIJER, M.L.; LUTEIJN, R.D.; WIERTZ, E.J. Viral Immune evasion: Lessons in MHC class Ia antigen presentation. **Seminars Immunology**, v. 27, n. 2, p. 125-37, mar. 2015.

VIEIRA, R.P. et al. Aerobic exercise decreases chronic allergic lung inflammation and airway remodeling in mice. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 176, n. 9, p. 871-7, nov. 2007.

WELLER, C.L.; JOSE, P.J.; WILLIAMS, T.J. Selective suppression of leukocyte recruitment in allergic inflammation. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 1, n. 100 Suppl, p. 153-60, mar. 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Disponível em: <<http://www.who.int/respiratory/asthma/scop/en/>>. 2015

WRAN, C.D. et al. Exercise Induces Hippocampal BDNF through a PGC-1 α /FNDC5 Pathway. **Cell Metabolism**, v.18, n. 5, p. 649-59, nov. 2015.

XIA, M.X. et al. Inhaled budesonide protects against chronic asthma-induced neuroinflammation in

mouse brain. **Journal of Neuroimmunology**, v. 273, n. 1-2, p. 53-7, ago. 2014.

XU, B. BDNF (l) rising from Exercise. **Cell Metabolism**, v. 18, n. 5, p. 612-4, nov. 2013.

YAU, S.Y. et al. Potential Biomarkers for Physical Exercise-Induced Brain Health. **Role of Biomarkers in Medicine**, cap. 8, 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

A

AIDS 70, 71

Alimentação 3, 4, 5, 7, 9, 10, 21, 23, 24, 99, 102, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 116, 117, 123, 124, 132, 135, 136

Asma 84, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93

Atividade mioelétrica 63

Avaliação sensorial 48

B

Balé 97, 98, 101

Ballet clássico 99, 101

C

Composto alimentar 70, 71

Consultoria nutricional 1, 4

D

Dança 98

Diabetes *mellitus* 79

Diálise 63, 64, 67, 68, 72, 77, 79

Doenças crônicas não transmissíveis 2, 4, 9, 10, 21, 107, 108, 131, 135

E

Equilíbrio corporal 58, 60

Escolares 19, 21, 23, 104, 108, 111, 112, 115

Esfoliação 37, 38, 39, 41, 43, 46

Estado nutricional 3, 19, 21, 109

Exercício aeróbico 78

Exercício físico 71, 72, 73, 74, 80, 84, 85, 86, 90, 91, 92, 129, 133, 137

F

Fisioterapia 13, 14, 15, 17, 18, 72, 73, 74, 75, 77, 79, 80, 84, 92

Força muscular 56, 58, 60, 63, 64, 68, 74, 79, 80

G

Glutamato monossódico 48, 50, 51, 54

H

Hábitos alimentares 1, 21, 107, 108, 109, 131

Hidratação 37, 38, 39, 40, 41, 43, 46

Higienização 37, 39, 46, 47, 123

HIV 70

I

Idoso 57

Imagem corporal 8, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104

J

Jejum intermitente 82, 83

N

Nutrição 1, 4, 5, 9, 11, 21, 23, 24, 48, 64, 107, 110, 116, 137, 138

O

Obesidade 4, 6, 7, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 31, 82, 100, 107, 108, 116, 128, 129, 131, 132, 134, 135, 136

P

Perfil alimentar 3, 105, 110

Pilates 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Q

Qualidade de vida 2, 3, 4, 10, 20, 23, 25, 32, 57, 69, 72, 74, 77, 79, 80, 81, 106, 123, 131, 134

R

Restrição calórica 82, 83

S

Saúde bucal 117, 118, 119, 123, 124, 126, 127

T

Tapioca 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54

Treinamento funcional 128, 129, 133, 134, 135, 136, 137

Treinamento resistido 25, 26, 32, 80, 137

Tríceps 65, 68

Tríceps sural 65, 68

V

Volume de treino 25

 **Atena**
Editora

2 0 2 0