

RESC

REVISTA ELETRÔNICA SAÚDE E CIÊNCIA

6 anos Edição Especial de Aniversário

Volume 07
Número 02
2017
ISSN 2238-4111



CEAFI
Formação completa em saúde



Corpo Editorial

Editor Chefe

Giulliano Gardenghi (Goiás)

Conselho Editorial

Acácia Gonçalves Ferreira Leal (Goiás)	Linda Moreira Fernandes (Goiás)
Adriano Bittar (Goiás)	Lindomar Guedes Freire Filha (Goiás)
Adroaldo José Casa Júnior (Goiás)	Lorena Carla Oliveira (Goiás)
Alessandra Carneiro Dorça (Goiás)	Lorena Cristina Curado Lopes (Goiás)
Alessandra Noronha (Goiás)	Luciana França Ribeiro (Distrito Federal)
Alexandre Galvão da Silva (São Paulo)	Maria Aparecida Sumã Pedrosa Carneiro (Goiás)
Allancer Carvalho Nunes (Goiás)	Marília Rabelo Holanda Camarano Harger (Goiás)
Andrea Thomazine Tufanin (Goiás)	Mateus Camaroti Laterza (Minas Gerais)
Bruna Abreu Ramos (Goiás)	Natalia Cristina Azevedo Queiroz (Goiás)
Carla Cristina de Moraes (Goiás)	Mauricio Silveira Maia (Goiás)
Cristina Neves Ribeiro (Goiás)	Nayara Rodrigues Gomes (Goiás)
Érika Chediak Mori (Goiás)	Olívia Maria de Jesus (Goiás)
Erikson Custódio Alcântara (Goiás)	Patrícia Pinheiro Souza (Distrito Federal)
Fabiola Maria Ferreira da Silva (Distrito Federal)	Priscila Freitas (Goiás)
Fernanda Nora (Goiás)	Rafael Felipe Cardoso (Goiás)
Geovana Sôffa Rézio (Goiás)	Rafaela Noleto dos Santos (Goiás)
Geruza Naves (Goiás)	Raphael Martins da Cunha (Goiás)
Glaciele Xavier (Distrito Federal)	Raquel Annoni (Minas Gerais)
Gisela Arsa da Cunha (Mato Grosso)	Renata Teles Vieira (Goiás)
Isabelle Rocha Arão (Goiás)	Ricardo Moreno (Distrito Federal)
Ingrid Guerra Azevedo (Rio Grande do Norte)	Rosana de Moraes Borges Marques (Goiás)
Jeeziane Marcelino Rezende (Goiás)	Silvana Alves (Rio Grande do Norte)
Jefferson Petto (Bahia)	Thaís Bandeira Riesco (Goiás)
Juliana Mendonça de Paula Soares (Goiás)	Thatiana Moreira de Paiva (Goiás)
Karla Ferreira do Carmo (Goiás)	Thays Candida Flausino (Goiás)
Karla Tauil (Distrito Federal)	Thereza Cristina Abdalla (Goiás)
Klayton Galante Sousa (Rio Grande do Norte)	Viviane Manoel Borges (Goiás)
Lílian Christina Oliveira e Silva (Goiás)	Wladimir Musetti Medeiros (São Paulo)



SUMÁRIO

EDITORIAL

Seis anos de RESC. Onde estamos e para onde vamos (Giulliano Gardenghi) _____ 5-6

REVISÕES DE LITERATURA

Efeitos do método canguru no recém-nascido pré-termo e de baixo peso (Ana Paula da Silva Severino, Luciana França Ribeiro) _____ 7-16

O efeito da técnica de ventilação mecânica não invasiva em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (Luis Felipe de Souza Alvarenga, Giulliano Gardenghi) _____ 17-27

Ventilação não invasiva e fisioterapia respiratória em pacientes com esclerose lateral amiotrófica (Fernanda Machado Brandão, Giulliano Gardenghi) _____ 28-38

Fatores associados ao atraso do desenvolvimento neuropsicomotor de bebês prematuros: uma revisão de literatura (Elaine de Jesus Bomfim, Luciana França Ribeiro) _____ 39-49

O efeito do treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca crônica (Mateus Souza Esquivel, André Luiz Lisboa Cordeiro, Daniel Lago Borges, Danilo Rocha, Pablo Calmon, Gustavo dos Santos Ribeiro) _____ 50-61

Estimulação sensório-motora em unidade de terapia intensiva neonatal: efeitos e técnicas (Carolina Cristina dos Santos Camargo, Silvana Alves Pereira, Cristiane Aparecida Moran) _____ 62-68

Válvula de fala para comunicação oral de pacientes portadores de Esclerose Lateral Amiotrófica / Doença de neurônio motor (Alessandra Carneiro Dorça, Denise Sisterolli) _____ 69-81

Dinamômetro isocinético como instrumento de avaliação da função muscular de membros inferiores em idosos: revisão bibliográfica (Cristiane de Almeida Nagata, Erika Chediak Mori) _____ 82-96

ARTIGOS ORIGINAIS

Nível de estresse em pais de crianças e adolescentes com Síndrome de Down - adesão ao tratamento psicológico (Thatiane Rocha Aguiar, Luciana França Ribeiro) _____ 97-110



Mortalidade por Doenças Cardiovasculares em Goiânia-GO e Distrito Federal no período de 2003 a 2013 (Franciene Rosa Lino Ramos, Giuliano Gardenghi)_____ 111-121

Análise dos determinantes de saúde na população da cidade de Santos (Mirian Priscila Ribeiro Furtado, Caroline Simões Teixeira, Débora Dias Ferraretto Moura Rocco, Alexandre Galvão da Silva)_____ 122-131



Editorial

Seis anos de RESC. Onde estamos e para onde vamos

Six years of RESC. Where we are and where we are going

A Revista Eletrônica Saúde e Ciência (RESC) nasceu por iniciativa das sócias proprietárias do Centro de Estudos Avançados e Formação Integrada (CEAFI), Lorena Carla e Alessandra Carneiro Dorça, motivadas pelo desejo mútuo de divulgarem a produção científica desenvolvida nas dependências do CEAFI. O processo de criação da RESC foi capitaneado pelo Prof. Adroaldo José Casa Júnior, então coordenador científico do CEAFI, que com muito esmero foi responsável pela obtenção, junto ao Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), do ISSN (*International Standard Serial Number*), sigla em inglês para Número Internacional Normalizado para Publicações Seriadas. O ISSN é o código aceito internacionalmente para individualizar o título de uma publicação seriada. Esse número se torna único e exclusivo do título da publicação ao qual foi atribuído. Uma vez com seu ISSN, a RESC passou a ser reconhecida como periódico científico de fato, o que a colocou no mesmo patamar de outras revistas científicas já tradicionais no Brasil. A Primeira edição da RESC foi lançada em junho de 2011, contando com 10 artigos científicos.

No ano de 2012 Prof. Adroaldo, motivado por novos desafios profissionais, deixou a coordenação científica do CEAFI. Na ocasião fui convidado e assumir o cargo de coordenador científico e conseqüentemente a chefia editorial da RESC. Desde então já foram publicados sete volumes da RESC, com 13 exemplares, lançados semestralmente. São dezenas de artigos científicos que passam pelo crivo do corpo editorial, composto por 56 professores de todo o Brasil, antes de serem aceitos para publicação.

O que começou como ferramenta de divulgação da produção científica do CEAFI se expandiu e hoje recebe artigos advindos dos diversos estados da Federação. Nessa edição de aniversário, por exemplo, temos artigos vindos de cidades como São Paulo, Santos, Taubaté, Distrito Federal e Salvador, além dos trabalhos desenvolvidos em Goiânia, que tradicionalmente ocupam lugar nas páginas da RESC.

Como menciona a apresentação da revista, em seu endereço eletrônico: “A RESC é um periódico científico de acesso livre e gratuito, publicado semestralmente pelo CEAFI, apenas na versão eletrônica e disponível no site <http://www.rescceafi.com.br> . Esta revista objetiva disseminar a produção científica em Ciências da Saúde e áreas afins, por meio da publicação de resultados de pesquisas originais,



revisões literárias e de outras formas de documentos que contribuam para o conhecimento fundamental e aplicado”.

Temos conseguido atingir esse objetivo, mantendo sua periodicidade e aumentando a penetração da RESC no ambiente científico. Trabalhamos com afinco para obter o próximo passo que consideramos importante, a obtenção do reconhecimento da RESC no Qualis, que constitui-se em um sistema brasileiro de avaliação de periódicos, mantido pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e que relaciona e classifica os veículos utilizados para a divulgação da produção intelectual dos programas de pós-graduação "*stricto sensu*" (mestrado e doutorado), quanto ao âmbito da circulação (local, nacional ou internacional) e à qualidade (A, B, C), por área de avaliação.

De toda forma acredito, como editor chefe que estou, que estamos crescendo de maneira sólida e sustentada rumo a um maior patamar acadêmico/científico. Estamos sujeitos às críticas, muito bem-vindas, que nos motivam a mantermos o foco no nosso objetivo: “Mostrar que em Goiás faz-se um trabalho de pesquisa sério e de qualidade”. Quanto às críticas cito uma frase de que gosto muito, escrita por Elbert Hubbard: “Para evitar as críticas, faça nada, diga nada, seja nada.”

Gostaria de incentivar a todos os que lêem essas linhas, que caso nunca tenham escrito nada, o façam, citando aqui Francine Prose; “Como a maioria, talvez todos os escritores, eu aprendi a escrever escrevendo, e lendo”.

Espero poder receber seu artigo para avaliação em um futuro próximo.

Boa leitura a todos. Aproveitem essa edição especial. Foi compilada com muito cuidado. Para vocês.

Giulliano Gardenghi

Editor chefe da RESC

Contato: coodenacao.cientifica@ceafi.com.br



Artigo de Revisão

Efeitos do método canguru no recém-nascido pré-termo e de baixo peso

Effects of the kangaroo method in preterm and low birth weight newborns

Ana Paula da Silva Severino¹, Luciana França Ribeiro²

Resumo

Introdução: O método mãe canguru (MMC) foi criado, no Instituto Materno Infantil de Bogotá, Colômbia. O nome MMC foi adotado em referência a espécie dos marsupiais, no qual os seus filhotes nascem antes de completar a gestação. No Brasil adotamos a terminologia método canguru (MC), considerando que é uma experiência no qual toda família tem a sua participação. O MC implica manter o RNPT em contato pele a pele, na posição vertical junto ao peito dos pais ou de qualquer outro familiar. É considerado pré-termo o recém-nascido menor de 37 semanas de idade gestacional e de baixo peso os que nascem com menos de 2500g. **Objetivo:** Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre os efeitos do MC no RNPT e de baixo peso. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão de literatura com estudos randomizados, transversais, prospectivos e de coortes, publicados no período de 2007 a 2017 nos idiomas inglês e português. **Resultados:** O MC traz vários benefícios para a saúde do RNPT, sendo alguns destes a estabilização da temperatura corporal, mudança no padrão respiratório, favorece a estimulação sensorial adequada do RN e diminuição da estadia no hospital. Além dos benefícios já mencionados, cria-se o vínculo mãe e filho como o prolongamento do período de amamentação, aumento da produção de leite, sentimentos de satisfação e diminuição de sintomas. **Conclusão:** O MC merece grande incentivo, sendo um método seguro e de baixo custo e que pode ser aplicado em qualquer hospital público ou privado, trazendo assim uma contribuição adicional no tratamento de RNPT e de baixo peso, contribuindo para a melhora da temperatura corporal, saturação, frequência respiratória, além de contribuir para o aleitamento materno e criando um vínculo maior entre mãe e filho.

Descritores: Recém-Nascido, Pré-Termo, Método mãe canguru.

Abstract

Introduction: The Kangaroo Mother Method (KMM) was created at the Bogota (Colombia) Maternal and Child Institute. The name KMM was adopted in reference to marsupial species, in which their pups are born before completing of gestation. In Brazil we adopt the terminology Kangaroo Method,



*considering that it is an experience in which every family has its participation. The KM implies keeping the preterm newborn (PN) in skin-to-skin contact, vertical position together the breasts of the parents or any other family member. It is considered preterm infants younger than 37 weeks of gestational age and of low weight those born with less than 2500g. **Objective:** accomplish a bibliographic research on the effects of KM in PN and of low weight. **Methodology:** A literature review was conducted with randomized, cross-sectional, prospective and cohort studies, published between 2007 and 2017 in the English and Portuguese languages. **Results:** The KM bring several health benefits of PN, some of them stabilizing body temperature, changing the respiratory pattern, favoring adequate sensory stimulation of the newborn and reducing hospital stay. In addition to the aforementioned benefits, the mother and child bond is created as the prolongation of the period of breastfeeding, increased milk production, feelings of satisfaction and decrease of symptoms. **Conclusion:** The KM deserves great incentive, since it is a safe and low cost method and can be applied in any public or private hospital, thus bringing an additional contribution in the treatment of PN and of low birth weight, contributing to the improvement of body temperature, saturation, respiratory frequency, besides contributing to breastfeeding and creating a greater bond between mother and child.*

Keywords: *Newborn, Preterm, Kangaroo Mother Method.*

1. Fisioterapeuta, graduada pelo Centro Universitário Euro Americano – UNIEURO, Brasília/DF-Brasil.
2. Fisioterapeuta, mestranda pela Universidade Católica de Brasília - UCB, especialista em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal pelo Centro de Estudos Avançados e Formação Integrada – CEAfi, Brasília/DF-Brasil.

*Artigo recebido para publicação em 23 de agosto de 2017.
Artigo aceito para publicação em 02 de novembro de 2017.*

Introdução

São considerados RNPT o recém-nascido menor de 37 semanas de idade gestacional e de baixo peso os que nascem com menos de 2500g. Hoje, mais de 95% das crianças sobrevivem mesmo antes de 28 semanas de gestação e com peso inferior a 1250g, devido aos avanços da neonatologia. O RNPT possui algumas diferenças no desenvolvimento normal de um recém-nascido provocado pela prematuridade como a dificuldade de sugar, engolir, e respirar de maneira coordenada^{1, 2, 3}.

No mundo nascem por ano 20 milhões de crianças prematuras e com baixo peso, sendo que um terço morre antes de seu primeiro ano de vida. No Brasil, dentre as causas de mortalidade em crianças prematuras e de baixo peso se destacam as afecções perinatais, que compreendem desde



problemas respiratórios, asfixia ao nascer e as infecções. Além disso, muitos bebês são acometidos de distúrbios metabólicos, dificuldade para se alimentar e para regular a temperatura corporal^{4, 5}.

Nos hospitais dos países em desenvolvimento há grande escassez de recursos, infraestrutura inadequada, superlotação, altas taxas de infecções hospitalares e riscos elevados de morbimortalidade. Devido a esses problemas de atendimento ao RNPT e de baixo peso o Método Mãe Canguru (MMC) foi criado, no Instituto Materno Infantil de Bogotá, Colômbia. O nome MMC foi adotado em referência a espécie dos marsupiais, na qual os seus filhotes nascem antes de completar a gestação^{6, 7}.

A partir da experiência da Colômbia, vários outros países passaram a utilizar o método. No Brasil foi adotada a terminologia método canguru (MC), considerando que é uma experiência no qual toda família tem a sua participação^{7, 8}.

O Ministério da Saúde (MS) define o MC como um modelo de assistência perinatal desenvolvido em três fases voltado para o cuidado humanizado que reúne estratégias de intervenção biopsicossocial. O MC implica manter o RNPT em contato pele a pele, na posição vertical junto ao peito dos pais ou de qualquer outro familiar. Apesar de a posição canguru poder ser realizada por qualquer adulto treinado, a figura da mulher prevalece, sendo a mãe convidada a permanecer de forma contínua ao lado do filho^{6, 8}.

Estudos mostram que o contato contínuo entre mãe e filho traz benefícios para o RNPT, diminuindo o índice de mortalidade e melhorando suas funções fisiológicas em geral, através da estimulação sensorial favorecida pela interação mãe e filho. Muito tem sido discutido sobre a eficácia do MC em pré-termos e com isso trabalhos sobre as respostas fisiológicas apresentam diminuição das apneias, da bradicardia e o aumento da oxigenação^{9, 10, 11}.

Justifica-se a importância deste estudo pela necessidade de verificar através de artigos científicos os benefícios do método canguru em RNPT e de baixo peso. Diante do que foi exposto, o objetivo dessa revisão bibliográfica é apresentar os efeitos do método canguru aplicados em RNPT e de baixo peso.

Métodos

O estudo constitui-se de uma revisão de literatura onde foi realizada pesquisa bibliográfica durante o período de janeiro a maio de 2017 sobre trabalhos publicados nas bases de dados como: *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), Literatura Internacional em Ciências da Saúde (LILACS), Biblioteca Regional de Medicina (BIREME). Para a busca dos trabalhos científicos foram



utilizadas as seguintes palavras-chaves encontradas no título ou resumos destes trabalhos: recém-nascido (*newborn*), pré-termo (*preterm*), método mãe-canguru (*mother-kangaroomethod*).

Os critérios para inclusão dos artigos na revisão foram os seguintes: artigos randomizados, transversais, prospectivos e de coortes relacionados ao método e o guia para profissionais de saúde e artigos publicados no período de 2007 a 2017 nos idiomas inglês e português.

Os critérios de exclusão dos artigos coletados foram: artigos de revisão bibliográfica, estudo de caso, estudo piloto, artigos que abordassem a aplicação do método associado à outra modalidade terapêutica como pressão positiva contínua nas vias aéreas e uso da ventilação mecânica.

Resultados

Foram encontrados inicialmente 79 artigos e após a avaliação dos critérios de inclusão e exclusão desta pesquisa foram selecionados nove artigos para compor a discussão, conforme fluxograma de busca (Figura 1).

Os artigos analisaram os benefícios do método canguru aplicados em RNPT e de baixo peso.

Após a leitura dos estudos publicados, foi elaborada a tabela 1 que apresenta autores, objetivo, método e principais resultados para melhor compreensão dos artigos analisados por esta revisão.

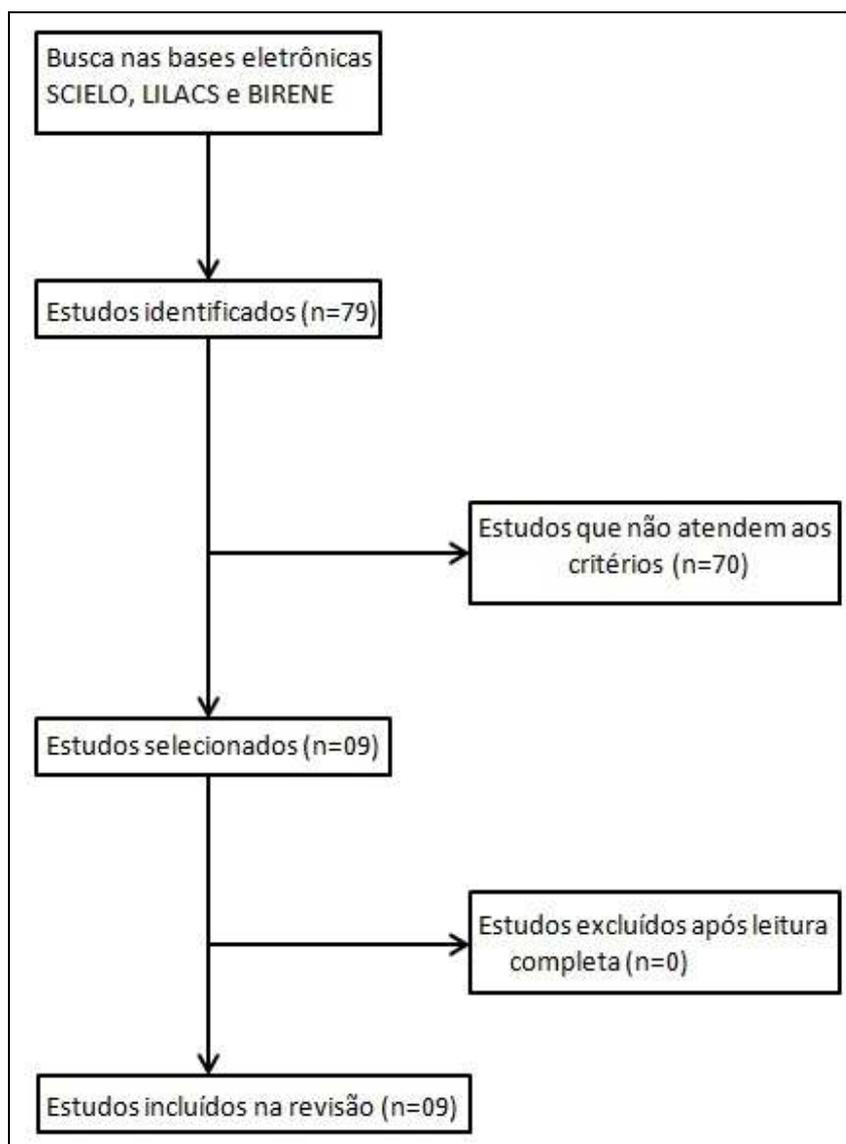


Figura 1 – Fluxograma de seleção dos artigos

Tabela 1- Resultado da busca de artigos relacionados aos benefícios do método canguru.

Autores/Ano	Objetivo	Método	Principais Resultados
Almeida et al, 2007 ⁽⁹⁾	Avaliar as FC e FR, a PAM, a TA e a SpO2 dos RNPT de baixo peso, antes e após a aplicação do MC.	Estudo longitudinal prospectivo n= 22 RNPT, BP, com IG de 28 a 33 semanas com peso entre 1050 e 1500 gramas. Avaliação após 30 min de permanência do RNPT em berço comum e após 30 min da aplicação do MC por 3 dias consecutivos.	Não houve alterações significativas na PAM (p> 0,05) e FC (p> 0,05) após a aplicação do MMC, mas, houve aumento na TA (p< 0,05) e SpO2 (p< 0,05) e diminuição da FR (p< 0,05).
Cruvinel et al, 2007 ⁽¹⁰⁾	Avaliar mudanças nos estados de humor de mães de bebês pré-termos em função do tipo de contato com o seu filho: MC e visita ao filho na incubadora da UTIN.	Estudo descritivo comparativo, aplicada a escala analógica de humor em 60 mães avaliadas antes e depois de uma das visitas ao filho.	As mães do GC melhoraram o humor. e as mães do GI não apresentaram melhora no estado de humor
Alves et al, 2007 ⁽¹⁶⁾	Identificar a prevalência e as causas de desmame precoce nos RNPT participantes do MC em uma maternidade-escola em Alagoas.	Estudo descritivo aplicando questionário contendo questões objetivas com 33 genitoras dos RNPT.	Bebês em aleitamento materno exclusivo na alta hospitalar. O desmame foi de 27,3%, principalmente no 3º mês de vida, constatado nos retornos.
Filho et al, 2008 ⁽¹¹⁾	Avaliar os resultados do MC no Brasil.	Estudo de coorte prospectivo com 16 unidades que possuíam ou não a segunda fase do MC. Foram incluídos 985 RN pesando entre 500 e 1.749 g.	As unidades canguru tiveram desempenho superior em relação ao aleitamento materno exclusivo na alta (69,2 versus 23,8%, p = 0,022).
Almeida et al, 2010 ⁽¹⁴⁾	Avaliar o impacto do MC sobre o aleitamento materno exclusivo nos 6 primeiros meses de vida em RN de BP	n= 43 bebês, com peso menor de 2.000g. Divididos em 2 grupos que foram comparados quanto à AME até o 6º mês de vida.	A amamentação exclusiva foi superior no grupo canguru.
Tenório et al, 2010 ⁽⁷⁾	Avaliar as respostas fisiológicas em RNPT de baixo peso submetidos à aplicação do MC.	Estudo longitudinal prospectivo com 24 RNPT, estáveis, com IG entre 24 e 37 semanas, peso inferior a 2.500g. As variáveis estudadas foram FC, FR, SpO2, TC, PAM e P.	Observou-se diferenças significativas na FR (p = 0,01), SpO2(p < 0,001), TC (p = 0,02) e PAM (p = 0,01). Enquanto a FC (p = 0,13) e peso (p = 0,55), não apresentaram diferenças significativas.
Olmedo et al, 2012 ⁽¹²⁾	O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar as respostas fisiológicas entre o MC e a PP em RNPT.	Estudo de intervenção descritivo com n= 20 RNPT. Foram consideradas as variáveis: FC, FR, SatO ₂ e TA.	Não houve alterações na FR, FC, TC e SatO ₂ com o MC e PP, não melhorando desempenho em relação aos outros grupos analisados. Porém houve diminuição da FR após a aplicação do MC e aumento da SatO ₂ no 3º dia após o MC.
Diniz KT et al, 2012 ⁽¹³⁾	Avaliar o perfil da atividade eletromiográfica do MBB de RNPT antes de realizarem a posição canguru e até 48h após a permanência nesta posição.	Estudo de coorte prospectivo com 20 RNPT, entre 27 e 34 semanas de IG e estabilidade clínica. A atividade eletromiográfica do MBB foi avaliada antes do MC, sendo acompanhados a cada 24h durante 3 dias consecutivos.	A atividade eletromiográfica foi estaticamente diferente sendo maior no intervalo de 48h quando comparada com a avaliação de antes do MC.
Santos et al, 2013 ⁽¹⁵⁾	Analisar a vivência de puérperas na hospitalização do RNPT na primeira etapa MC e conhecer como o 1º contato pele a pele entre mãe e filho através da posição canguru colabora com esta vivência	Estudo exploratório e qualitativo com 12 mães de RNPT que se encontravam na UTIN, através de entrevistas semiestruturadas.	A análise de conteúdo evidenciou que puérperas vivenciam período de estresse no início da hospitalização do RNPT na primeira etapa do MC, representada pelo abandono das AVD e família.

LEGENDA: FC= frequência cardíaca; SpO₂= saturação periférica de oxigênio; TA= temperatura axilar; FR= frequência respiratória; MC= método canguru; PAM= pressão arterial média; RNPT= recém-nascido pré termo; MBB= músculo bíceps braquial; IG= idade gestacional; AME= amamentação exclusiva; P= peso; BP= Baixo Peso; Min= Minutos; n= número de participantes; PP= Posição prona; AVD=Atividade de vida Diária; UTIN= Unidade de Terapia Intensiva Neonatal; GC= grupo controle; RN= recém-nascido; TC= temperatura corporal.



Discussão

A literatura apresenta alguns estudos que mostram que o MC traz vários benefícios para a saúde do RNPT sendo alguns deles a estabilização da temperatura corporal, mudança no padrão respiratório, favorece a estimulação sensorial adequada do RN e diminuição do tempo de internação. Além disso, estabelecem o vínculo mãe-filho como o prolongamento do período de amamentação, aumento da produção de leite, sentimentos de satisfação e diminuição de sintomas depressivos. Os estudos encontrados nesta revisão avaliaram os efeitos do MC aplicados em RNPT.

Efeitos do MC nos sinais vitais e resposta fisiológica de RNPT

No estudo de Almeida et al⁹ foram avaliados os sinais vitais de 22 RNPT, antes e após o MC e concluíram que após o método houve melhora da Temperatura Corporal (TC) e da oxigenação tecidual, evidenciada pelo aumento da SapO₂.

Devido ao contato pele a pele entre mãe e filho, evita que o RNPT tenha perda de calor corporal, permitindo a homeostasia, que é regulada pelo balanço entre a termogênese e a termólise, além de estar associada à manutenção ou aumento de calor durante a prática do MC. Assim o MC é importante para contribuir para o ganho ponderal dos RNPT e evitar as consequências da perda de calor. No estudo não houve uma diferença significativa quanto a FC após o MC. No entanto o aumento da FC pode ocorrer devido à mudança de posição do RNPT de supino para vertical e também com o manuseio que leva ao aumento do estresse do RNPT. E a diminuição pode estar relacionada com o sono tranquilo do bebê, o estresse e a bradicardia.

Esses resultados estão de acordo com Tenório et al⁷ em estudo com 24 RNPT estudando as mesmas variáveis após a aplicação do MC, constataram que o método promoveu aos RNPT redução na FR e PAM, aumento da saturação de oxigênio, e normalização da temperatura corporal, enquanto a FC e peso não apresentaram alterações significativas. A PAM no RNPT pode ser influenciada por vários fatores, como peso ao nascer, a idade gestacional e fatores que dificultam as medidas e interpretação da pressão arterial em neonatos, como o tamanho variável do braço.

Da mesma forma no estudo de Olmedo et al¹² compararam as respostas fisiológicas entre o MC e a posição prona em incubadora, por 60 minutos. Em relação à variável FR, o estudo observou uma diminuição após a aplicação de cada método, que pode ter ocorrido devido às condições anatômicas e fisiológicas dos RNs, comum na população estudada. O MC pode ter proporcionado maior estabilização aos parâmetros fisiológicos devido ao contato pele a pele com a mãe e maior vínculo materno, assim como a posição prona pode ter influenciado na mecânica pulmonar e diminuição das assincronias toracoabdominais.



Efeitos do MC na atividade eletromiográfica do músculo bíceps braquial (MBB)

Diniz et al¹³ obtiveram resultados mostrando aumento da atividade eletromiográfica no músculo bíceps braquial (MBB) de RNPT após 48h de submissão no MC. O MC induz uma alteração fisiológica em um músculo envolvido na postura antigravitacional, sendo importante para o desenvolvimento neuromotor do RNPT, já que os bebês prematuros apresentam uma hipotonia global ao nascimento.

Efeitos do MC no aleitamento materno

Filho et al¹¹ em estudo com 985 bebês com peso entre 500 e 1.749g, os bebês que participaram do MC apresentaram maiores chances de serem amamentados exclusivamente no momento da alta hospitalar. Esse achado foi semelhante com os resultados de Almeida et al¹⁴ verificaram que o MC foi facilitador da amamentação exclusiva (AME) para bebês de baixo peso até o sexto mês de vida. O efeito desse modelo de assistência humanizada, que preconiza a presença da mãe junto ao bebê, valorização do cuidado materno e o contato pele a pele, mostrou ser fundamental para esse desfecho.

No estudo de Alves et al¹⁵ observaram que todos os bebês na alta hospitalar se encontravam em aleitamento materno exclusivo, o que pode ter sido ocasionado pelos cuidados oferecidos aos bebês de baixo peso durante o período de internação hospitalar, pois os mesmos participaram do MC que prioriza o aleitamento materno exclusivo. Descrevendo em seu estudo que o MC é ideal para o incentivo ao aleitamento materno, visto que o RN demonstra interesse na função de sucção, movendo a boca, parecendo estar interessado em sugar.

Efeitos do MC no estado psicológico e vínculo mãe e filho

No estudo de Cruvinel et al¹⁰ concluíram que as mães que participaram do MC melhoraram o humor, já as mães que acompanharam o bebê na incubadora não apresentaram melhora no estado de humor, mas pioraram no item "sentindo-se desajeitada".

As mudanças de humor observadas nos dois grupos podem ser explicadas em função do tempo médio que a mãe passa com seu filho no período da visita. Em média, as mães que permaneceram em contato pele a pele por um período maior observou-se um aumento do vínculo e do sentimento de proximidade. Corroborando com Santos et al¹⁶ concluíram que a realização da posição MC proporcionou sentimentos de felicidade na puérpera ao se perceber verdadeira mãe, pois pode participar do cuidado do filho e promover condições para seu desenvolvimento.

Conclusão



O MC merece grande incentivo, por ser um método seguro e de baixo custo e que pode ser aplicado em qualquer hospital público ou privado, trazendo assim uma contribuição adicional no tratamento de RNPT de baixo peso, contribuindo para a melhora da temperatura corporal, saturação, frequência respiratória, além de contribuir para o aleitamento materno e aumentar o vínculo entre mãe e filho.

Ressalta-se ainda que diante da quantidade de estudos encontrados, se faz necessário que mais pesquisas sejam realizadas com amostras mais significativas e maior período de intervenção.

Referências

1. Cruvinel FG, Pauletti CM. Formas de atendimento humanizado ao recém-nascido pré-termo ou de baixo peso na unidade de terapia intensiva neonatal: uma revisão. *Cad Pós-Graduação Distúrb Desenvolv.* 2009; 9(1): 102-25.
2. Oliveira BS, Mendonça KMPP, Freitas DA. Fisioterapia Motora no recém-nascido prematuro em Unidade Intensiva Neonatal: uma revisão sistemática. *Conscientiae saúde.* 2015; 14(4): 647-654.
3. ALS H, McAnulty GB. The Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP) With Kangaroo Mother Care (KMC): Comprehensive Care for Preterm Infants. *Curr Womens Health Rev.* 2011; 7(3): 288-301.
4. Santos LM, Silva CLS, Santana RCB, Santos VEP. Vivências paternas durante a hospitalização do recém-nascido prematuro na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. *Rev Bras Enferm.* 2012; 65(5): 7.
5. Guimarães GP, Monticelli M. A formação do apego pais/recém-nascido pré-termo e/ou de baixo peso no método mãe-canguru: uma contribuição da enfermagem. *Rev Texto & Contexto-Enferm.* 2007; 16 (4): 626-635.
6. Ministério da Saúde (Brasil), Atenção humanizada ao recém-nascido de baixo peso: método canguru: manual técnico [monografia na internet]. Brasil: Biblioteca Virtual em Saúde; 2011 [acesso em 28 set 2017]. Disponível em: <http://pesquisa.bvsalud.org/bvsms/resource/pt/mis-32275>.
7. Tenório EAM, Mota GC, Gutierrez SB, Ferreira ERS, Medeiros AA, Tavares CAE, et al. Avaliação dos parâmetros fisiológicos em recém-nascidos pré-termos de baixo peso antes e após a aplicação do método mãe-canguru. *Fisioter Bras.* 2010; 11(1): 44-48.
8. Padilha JF, Steide SEM, Braz MM. Efeitos do método mãe-canguru em recém-nascidos pré-termo. *Fisioter Bras.* 2014; 15(2):6.
9. Almeida CM, Almeida AFN, Forti EMP. Efeitos do método mãe canguru nos sinais vitais de recém-nascido pré-termo de baixo peso. *Rev bras fisioter.* 2007;11(1):1-5.
10. Cruvinel FG, Macedo EC. Interação mãe-bebê pré-termo e mudança no estado de humor: comparação do método mãe-canguru com visita na unidade de terapia intensiva neonatal. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2007; 7 (4): 449-455.



11. Filho LF, Silva AAM, Lamy ZC, Gomes MASM, Moreira MEL, Grupo de Avaliação do Método Canguru, Rede Brasileira de Pesquisas Neonatais. Avaliação dos resultados neonatais do método canguru no Brasil. J Pediatr. 2008; 84(5): 428-435.
12. Olmedo MD, Gabas GS, Merey LSF, Souza LS, Muller KTC, Santos MLM, et al. Respostas fisiológicas de recém-nascidos pré termo submetido ao Método Mae-Canguru e a posição prona. Fisioter Pesq. 2012; 19(2): 115-121.
13. Diniz KT, Miranda RM, Andrade DFL, Silva DARG, Cavalcanti PL, Vasconcelos DA, et al. Atividade eletromiográfica do músculo bíceps braquial de recém nascidos pré-termo submetidos a posição canguru. Rev Bras Saúde Matern Infant. 2012; 12(3) 327-330.
14. Almeida H, Venancio SI, Sanches MTC, Onuk D. Impacto do método canguru nas taxas de aleitamento materno exclusivo em recém-nascidos de baixo peso. J Pediatr. 2010; 86(3) 250-253.
15. Santos LM, Moraes RA, Miranda JDF, Santana RCB, Oliveira VM, Nery FS. Percepção Materna sobre o contato pele a pele com o prematuro através da posição canguru. Revista de pesquisa: Cuidado é fundamental Online [periódicos na Internet]. 2013 Feb 19; [acesso em 28 set 2017]; 5(1); 3504-3514. Disponível em: <http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/1994>.
16. Alves AML, Silva EHAA, Oliveira AC. Desmame precoce em prematuros participantes do Método Mãe Canguru. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2007; 12(1) 23-8.

Endereço para correspondência

Ana Paula da Silva Severino
Rua 34 Sul Lote 10/12 Residencial Atlântico Sul, Bloco B, Apto 401.
Bairro: Águas Claras - DF
CEP 71.930-500
e-mail: anapaulaseverinosilva@hotmail.com



Artigo de Revisão

O efeito da técnica de ventilação mecânica não invasiva em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica

The effect of the technique of non-invasive mechanical ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease

Luis Felipe de Souza Alvarenga¹, Giulliano Gardenghi²

Resumo

Introdução: A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é a limitação do fluxo aéreo, e seu sintoma mais comum é a dispneia. A limitação do fluxo aéreo deve-se à combinação da redução do recolhimento elástico pulmonar e ao aumento da resistência das vias aéreas. A Ventilação não invasiva (VNI) determina uma pressão positiva constante nas vias aéreas durante a inspiração (IPAP) e/ou na expiração (EPAP). **Objetivo:** O presente estudo tem por objetivo analisar os efeitos da VNI em pacientes com DPOC. **Métodos:** Revisão bibliográfica de estudos publicados entre os anos de 2011 a 2016 nas bases de dados: MEDLINE, LILACS e PUBMED. Com as seguintes palavras-chave: Doença Pulmonar obstrutiva crônica, ventilação não invasiva, fisioterapia, exercício. **Resultados:** Foram encontrados dados de que o uso da VNI em pacientes com DPOC demonstra grandes benefícios na redução da dispnéia e da hiperinsuflação dinâmica (HD), no aumento da tolerância ao exercício físico, na distancia percorrida e na velocidade ao subir escadas, além da melhora na SpO₂. Evidenciou-se também um aumento na qualidade de vida dos pacientes. **Considerações Finais:** A utilização da VNI esta relacionada com melhores desfechos clínicos e de qualidade de vida em pacientes com DPOC.

Descritores: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Ventilação Não Invasiva; Exercício.

Abstract

Introduction: Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is the limitation of airflow, and its most common symptom is dyspnea. Airflow limitation is due to the combination of the reduction of pulmonary elastic recoil and the increase in airway resistance. Noninvasive ventilation (NIV) determines constant positive airway pressure during inspiration (IPAP) and / or expiration (EPAP). **Objective:** This study aims to analyze the effects of NIV in patients with COPD. **Methods:** Bibliographic review of studies published between the years 2011 to 2016. **Results / Final considerations:** It was found that the use of NIV in patients with COPD shows great benefits in reducing dyspnea and dynamic hyperinflation (HD), increased tolerance to physical exercise, distance traveled



and speed when climbing stairs, as well as improvement in SpO₂. There was also an increase in patients' quality of life. The use of NIV is related to better clinical outcomes and quality of life in patients with COPD.

Keywords: Chronic obstructive pulmonary disease; non-invasive ventilation; exercise.

1. Fisioterapeuta, Especializando em Fisioterapia Cardiopulmonar e Terapia Intensiva pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás/NEA Cursos/SP.
2. Fisioterapeuta, Doutor em Ciências pela FMUSP, Coordenador Científico do Serviço de Fisioterapia do Hospital ENCORE/GO, Coordenador Científico do CEAfi Pós-graduação/GO e Coordenador do Curso de Pós-graduação em Fisioterapia Hospitalar do Hospital e Maternidade São Cristóvão, São Paulo/SP– Brasil. Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Fisioterapia Cardiorrespiratória e Terapia Intensiva Núcleo de Estudos Avançados (NEA), Taubaté/SP – Brasil.

Artigo recebido para publicação em 26 de abril de 2017.

Artigo aceito para publicação em 18 de julho de 2017.

Introdução

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), segundo a *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD)*, é definida como a persistente limitação do fluxo de ar nas vias aéreas, associada a uma resposta inflamatória anormal dos pulmões decorrentes a fatores individuais, internos e externos, sendo o tabagismo o maior fator de risco. A limitação do fluxo aéreo geralmente é progressiva, não totalmente reversível e agravada por exacerbações. Ela é considerada uma doença sistêmica, sendo que suas manifestações extrapulmonares contribuem para a morbidade e mortalidade nos pacientes.¹⁻³

O processo inflamatório sistêmico juntamente com o estresse oxidativo na DPOC causam alterações estruturais (diminuição da relação capilaridade/mitocôndria e da massa muscular relação, redução das enzimas oxidativas e mudanças no tipo e tamanho das fibras musculares), funcionais (redução da força e resistência muscular) e da bioenergética da musculatura esquelética (redução no consumo de oxigênio, diminuição do pH e aumento do nível de lactato), levando a uma diminuição da capacidade de exercício e precário desempenho muscular nos pacientes com DPOC.³

Com a progressão da doença, as alterações fisiopatológicas tendem a agravar-se, desencadeando sintomas cada vez mais limitantes, com comprometimento do desempenho na realização das AVD (atividades de vida diária) e prejuízo na qualidade de vida desses indivíduos. Um baixo desempenho muscular pode estar relacionado à dificuldade em realizar as AVD causando,



consequentemente, um maior impacto da doença na qualidade de vida. Seu diagnóstico deve ser considerado quando há presença de dispneia, tosse, produção de secreção, e/ou relato de exposição a fatores de risco para o desenvolvimento da doença. Nos portadores de DPOC, a Capacidade Residual Funcional (CRF) está alterada constantemente, apresentando hiperinsuflação dinâmica (HD) pulmonar tornando o tempo expiratório insuficiente, causando um déficit nas trocas gasosas e na ventilação, causando dispneia e, consequentemente, intolerância as AVDs.¹⁻³

Os programas de treinamento físico têm como um de seus objetivos aumentar a tolerância ao esforço físico, diminuindo os sintomas de dispneia e a tolerância a cargas superiores de trabalho. Com o objetivo de reduzir a HD durante os exercícios, tem sido proposta a utilização do sistema de ventilação não-invasiva (VNI), definida como a aplicação de pressão positiva, por meio de geradores de fluxo, sendo ofertada ao paciente por meio de máscaras, ou seja, de maneira não invasiva. A VNI tem como objetivo, diminuir o recrutamento de músculos inspiratórios, diminuir o trabalho ou esforço elástico e evitar o colapamento dinâmico das vias aéreas e, consequentemente, reduzir a HD aos esforços. A VNI se divide em algumas modalidades: uma delas é a pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP), que consiste em uma pressão positiva contínua nas vias aéreas durante todo o ciclo respiratório. Outra modalidade é a pressão positiva bifásica nas vias aéreas (BIPAP), tendo dois níveis de pressão. Uma pressão positiva expiratória (EPAP), que realiza um retardo expiratório e uma pressão positiva na inspiração (IPAP) que auxilia na inspiração.^{3,4}

A DPOC é uma doença que regularmente causa uma limitação funcional significativa nos pacientes. Uma das alternativas de tratamento para a DPOC é a VNI, que nem sempre é lembrada como opção terapêutica pelos profissionais assistentes, por fatores como o desconhecimento, a falta de acesso ao equipamento e ainda devido aos custos relacionados à aquisição de ventiladores específicos para tal. Esse levantamento bibliográfico foi desenvolvido no intuito de sanar em parte, tais situações anteriormente descritas. O objetivo da pesquisa é verificar os efeitos da VNI durante o exercício físico na DPOC.

Metodologia

O estudo consiste em uma revisão de literatura sobre o uso da técnica de ventilação mecânica não invasiva em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. Esta revisão foi conduzida por meio de informações obtidas na base de dados: MEDLINE, LILACS e PUBMED. Os artigos selecionados foram escritos em inglês e português. Palavras-chave utilizadas: Doença



Pulmonar obstrutiva crônica, ventilação não invasiva, fisioterapia, exercício. Objetivou-se chegar a um artigo de revisão de literatura, que incluísse revisões sistemáticas, revisões narrativas simples e ensaios clínicos, randomizados ou não, que pudessem refletir a melhor evidência disponível na literatura.

Para tanto, buscou-se padronizar, tanto a maneira como a revisão bibliográfica foi realizada, como a forma de apresentar seus resultados. Frente à necessidade de discussão sobre o tema foram incluídos quatorze (14) artigos dos quinze (15) encontrados na literatura devido a sua especificidade do assunto. Foram excluídos deste estudo artigos que foram publicados antes do ano de 2010, artigos que utilizavam a VNI no tratamento de DPOC durante o sono, doenças graves associadas, tais como cardiopatias prévias, doenças ortopédicas do membro inferior e superior. Sequelas motoras de doenças neurológicas, hipertensão arterial não controlada e outras doenças pulmonares.

Resultados

Os diversos estudos encontrados durante o levantamento estão relacionados na tabela a seguir.



Resultado da busca de artigos relacionados à aplicação da técnica de ventilação não invasiva em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica.

Referência	Objetivos	Métodos	Conclusão
Pessoa et al, 2012.⁵	Verificar se existe HD e dispneia durante a realização de uma atividade com os MMSS, a qual simula uma AVD, com e sem o uso da VNI em pacientes com DPOC.	32 pacientes com DPOC moderada a muito grave. Elevação de potes com peso de 0,5 a 5 kg, durante 5 minutos, iniciando a elevação a partir da cintura pélvica em direção a uma prateleira localizada acima da cabeça com e sem VNI. (BiPAP; IPAP 10 cmH ₂ O; EPAP 4 cmH ₂ O). Foram avaliadas a capacidade inspiratória (CI) e a dispneia (Escala de Borg).	A simulação da AVD com os MMSS resultou em diminuição da CI, aumento da HD e dispneia sem VNI. A VNI ofertada com pressões preestabelecidas foi suficiente para diminuir a dispneia.
Fraga et al, 2011.⁶	Avaliar o impacto da VNI na resposta aos exercícios máximos e submáximos em pacientes com DPOC.	11 pacientes Idade. Dois grupos: Grupo 1: TC6' e TE sem VNI. Grupo 2: TC6' e TE com VNI.	Houve aumento das distâncias percorridas e maior velocidade na subida de escadas.
Correia, 2013.⁷	Verificar se a utilização de VNI durante o exercício é mais eficaz que exercício sem VNI, na dispneia, distância percorrida, gasometria e estado de saúde, em pacientes com DPOC, por meio de revisão sistemática e meta-análise.	Estudos clínicos randomizados publicados entre 2002 e 2012. Através de revisão sistemática e metanálise. Dos 208 estudos randomizados controlados identificados, foram incluídos apenas sete. Destes, quatro possibilitaram a realização de meta-análise para PaCO ₂ e dispneia. Seis dos sete estudos apontaram para maior benefício da VNI em relação ao grupo controle.	Concluiu que há influência positiva da VNI no exercício, nas respostas agudas ou crônicas ao exercício, em pacientes hipercapnicos e normocapnicos. Independentemente da realização de programas de treino de exercício.
Rego et al, 2012.⁸	Comparar o desempenho de três interfaces para VNI em termos de sincronia paciente e ventilador, simulando pacientes com DPOC.	Utilizamos um simulador mecânico de pulmão alimentado e acoplado a uma cabeça de paciente e ventilador, manequim para simular um paciente com DPOC em VNI.	As máscaras Orofacial e Fullface são mais bem indicadas quando a diminuição do esforço respiratório e alívio do trabalho da musculatura respiratória do paciente é primordial.



Referência	Objetivos	Métodos	Conclusão
Carvalho et al, 2012.⁹	Avaliar a resposta cardiopulmonar dos portadores de DPOC durante atividade aeróbica em ciclo ergômetro vertical com uso de VNI, comparados a respiração espontânea.	08 portadores de DPOC adultos, de ambos os sexos com e sem uso de VNI. Mensuração de pacientes submetidos a atividade aeróbica em ciclo ergômetro vertical de MMII durante 30 minutos. Com o pacientes utilizando CPAP (PEEP=8 cmH ₂ O), BIPAP (IPAP=12 cmH ₂ O; EPAP= 8 cmH ₂ O) e em respiração espontânea.	A utilização de VNI melhorou a performance respiratória dos portadores de DPOC deste estudo, com ausência de dispneia durante o exercício aeróbico.
Passarini et al, 2012.¹⁰	Analisar os casos de insuficiência respiratória aguda decorrente de edema agudo de pulmão e de agudização da doença pulmonar obstrutiva crônica.	Pacientes de ambos os sexos, que utilizaram VNI devido ao quadro de agudização da DPOC. Pressão expiratória entre 5 - 8 cmH ₂ O, e a inspiratória entre 10 - 12 cmH ₂ O, suplementação de oxigênio para manter a SpO ₂ >90%.	A análise dos pacientes submetidos a VNI em unidade de urgência e emergência, com diagnósticos de DPOC e de IR, mostrou que a maioria evoluiu com sucesso.
Borges e Gardenghi, 2013.¹¹	<i>Analisar os efeitos da VNI por dois níveis de pressão, em pacientes com DPOC, sobre a tolerância ao exercício físico e força muscular respiratória.</i>	Revisões bibliográficas realizadas por meio de consulta em bases de dados. A busca ocorreu no período de junho a julho de 2013, obtidos nas bases de dados do PubMed e Google Acadêmico, utilizando por referência publicações realizadas entre 1994 e 2012.	Segundo os estudos deste trabalho, é evidente através desses estudos que o uso da VNI como uma técnica auxiliar ao condicionamento físico demonstra grandes benefícios na redução da dispneia e no aumento da tolerância ao exercício físico em pacientes com DPOC grave.
Prado et al, 2016.¹²	Avaliar os efeitos agudos da pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) exacerbada (fase pós-aguda), assim como a influência no desfecho da internação hospitalar.	30 indivíduos portadores de DPOC exacerbada, que foram orientados e submetidos ao uso da CPAP por 60 minutos, na posição semi-fowler (45o), sendo verificada a FR, SpO ₂ , FC e PA conectada a CPAP com máscara orofacial. Posteriormente, foram acompanhados para a verificação do desfecho da internação hospitalar.	Conclui-se que a indicação da CPAP nos portadores de DPOC exacerbado incluídos neste estudo, produziu efeito agudo positivo pela melhora da SpO ₂ . Entretanto, não houve influência no desfecho da internação hospitalar.



Referências	Objetivos	Métodos	Conclusão
Boettcher, 2015. ¹³	Descrever a utilização da Ventilação Não Invasiva (VNI) em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) de hospital no sul do país. Analisar sua taxa de sucesso e fatores relacionados à sua falha e ao óbito hospitalar. Relatar ocorrência de complicações e aplicação de analgo sedação durante a VNI.	Coorte observacional que incluiu pacientes em VNI, internados na UTI entre julho e novembro de 2014.	A taxa de utilização de VNI foi semelhante à literatura e observou-se boa taxa de sucesso e ausência de complicações graves.
Martín et al, 2014. ¹⁴	Comparar o uso combinado de treinamento físico e ventilação não-invasiva com as duas intervenções separadamente na insuficiência respiratória crônica devido ao DPOC.	Ensaio randomizado, onde 45 pacientes com DPOC foram divididos em três grupos para uma intervenção de 12 semanas. Treinamento apenas com exercícios, apenas com VNI e combinado. Foram avaliadas a capacidade de exercício, função pulmonar, índice BODE, percepção de dispneia, qualidade de vida e diversos biomarcadores.	Foram observadas alterações na função respiratória. Nos gases do sangue que melhoraram após a ventilação e no tratamento combinado, com diferenças entre esses grupos. Índice BODE, percepção de dispneia e qualidade de vida melhorou em todos três grupos sem diferenças entre os grupos.
Paone et al, 2014. ¹⁵	Avaliar a hipótese de que VIN modula biomarcadores inflamatórios pulmonares e sistêmicas em DPOC estável.	Dois grupos: VNI e Oxigenio terapia. Coleta de escarro e sangue após tres meses de estabilidade clinica para análise de biomarc inflamatorios (níveis de adores péptido neutrófilo humano, interleucina-6, interleucina-10, e factor de necrose tumoral-alfa).	A VNI é benéfico sobre a mecânica pulmonar podendo assim superar os potenciais efeitos negativos do estado inflamatorio. Os Indivíduos submetidos VIN tiveram uma redução de reinternações durante os meses subseqüentes em relação ao grupo de oxigênio.

CI=capacidade inspiratória; AVD=atividade de vida diária; MMSS=membros superiores; HD=hiperinsuflação dinâmica; VNI=ventilação não-invasiva; TE=teste da escada; TC6'=teste de caminhada de seis minutos; CPAP=pressão positiva nas vias aéreas; BIPAP=dois níveis de pressão positiva nas vias aéreas; FR=frequência respiratória; SpO₂=saturação de oxigênio; FC=frequência cardíaca; PA=pressão arterial.



Discussão

Pessoa et al.⁵ realizaram um estudo com intuito de verificar se existe hiper-insuflação dinâmica e dispneia durante a realização de uma atividade com os MMSS, a qual simula uma AVD, com e sem o uso da VNI, realizada por meio do BiPAP, com pressão inspiratória (IPAP) estabelecida em 10 cmH₂O e a pressão expiratória (EPAP), em 4 cmH₂O em pacientes com DPOC. Todos os pacientes utilizaram máscara facial. Os principais resultados observados neste estudo foram que houve diminuição significativa da CI após os dois protocolos, e houve aumento significativo da dispneia após a realização dos dois protocolos, sem diferença entre eles. Por isso, os resultados deste estudo sugerem que o BiPAP, com IPAP e EPAP de 10 e 4 cmH₂O, respectivamente, não foram capazes de evitar a HD e a dispneia durante o exercício proposto em pacientes com DPOC de moderada a grave.

Fraga et al.⁶ obtiveram um resultado positivo ao avaliar o impacto da VNI na resposta aos exercícios máximos e submáximos em pacientes com DPOC, onde foram avaliados onze (11) pacientes, com média de idade de 61 anos. Foram separados em dois grupos: Grupo 1: TC6' (Teste de caminhada de seis minutos) e TE (Teste da Escada) sem VNI Grupo 2: TC6' e TE com VNI. O estudo mostrou que houve aumento das distâncias percorridas e maior velocidade na subida de escadas.

Carvalho et al.⁹ avaliaram a resposta cardiorrespiratória dos portadores de DPOC durante atividade aeróbica em ciclo ergômetro vertical com uso de VNI, comparados a respiração espontânea. Foram avaliados oito portadores de DPOC adultos, de ambos os sexos com e sem uso de VNI. Mensuração de pacientes submetidos à atividade aeróbica em ciclo ergômetro vertical de MMII durante trinta (30) minutos. Com os pacientes utilizando CPAP (PEEP=8 cmH₂O), BIPAP (IPAP=12 cmH₂O; EPAP= 8 cmH₂O) e em respiração espontânea. Com esse estudo, foi possível constatar que a utilização de VNI melhorou a performance respiratória dos portadores de DPOC.

Prado et al.¹² avaliaram os efeitos agudos da pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) em portadores de DPOC exacerbada (fase pós-aguda), assim como a influência no desfecho da internação hospitalar. Foram avaliados 30 indivíduos portadores de DPOC exacerbada, que foram orientados e submetidos ao uso da CPAP por 60 minutos, na posição *semi-fowler*, sendo verificada a frequência respiratória (f), saturação arterial de oxigênio (SpO₂), frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA) conectada a CPAP com máscara orofacial. Posteriormente, foram acompanhados para a verificação do desfecho da internação hospitalar. A média de idade dos sujeitos foi de 68,7 ± 10,94



anos, tendo apresentado classificação GOLD leve 10%, moderado 43% e grave 47%. Os resultados mostraram que a indicação da CPAP nos portadores de DPOC exacerbado incluídos neste estudo, produziu efeito agudo positivo pela melhora da SpO₂. Entretanto, não houve influência no desfecho da internação hospitalar.

Boettcher¹³ realizou um estudo com o objetivo de descrever a utilização da Ventilação Não Invasiva (VNI) em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e analisar a taxa de sucesso e fatores relacionados à sua falha e ao óbito hospitalar. Relatar ocorrência de complicações e aplicação de sedação durante a VNI. Foi um estudo de Coorte que incluiu pacientes em VNI, internados na UTI entre julho e novembro de 2014. Onde os resultados mostraram que a utilização de VNI foi semelhante à literatura e observou-se boa taxa de sucesso e ausência de complicações graves.

Martin et al.¹⁴ compararam o uso combinado de treinamento físico e ventilação não-invasiva e com as duas intervenções separadamente na insuficiência respiratória crônica devido ao DPOC. É um ensaio randomizado, onde 45 pacientes com DPOC foram divididos em três grupos para uma intervenção de 12 semanas. Treinamento apenas com exercícios, apenas com VNI e combinado. Foram avaliadas a capacidade de exercício, função pulmonar, índice BODE (*Body, mass index, airway Obstruction, Dyspnea, and Exercise capacity*/ BODE; IMC, obstrução das vias aéreas, dispneia e capacidade de exercício), percepção de dispneia, qualidade de vida e diversos biomarcadores. Como resultados foram observadas que nos gases do sangue que melhoraram após a ventilação e no tratamento combinado, com diferenças entre esses grupos. Índice BODE, percepção de dispneia e qualidade de vida melhoraram em todos três grupos sem diferenças entre os grupos.

Paone et al.¹⁵ avaliaram há a hipótese de que a VNI modula biomarcadores inflamatórios em pacientes com DPOC estável. Foram avaliados dois grupos (VNI e Oxigenioterapia), houve a coleta de escarro e sangue após três meses de estabilidade clínica para análise de biomarcadores inflamatórios. E os resultados demonstraram que a VNI é benéfica sobre a mecânica pulmonar podendo assim superar os potenciais efeitos desfavoráveis do estado inflamatório.

Após o levantamento bibliográfico realizado, a técnica de ventilação mecânica não invasiva é efetiva na melhora da dispneia e do desempenho respiratório, para prevenir e tratar complicações respiratórias decorrentes da DPOC, devendo ser realizada sempre que possível seguindo um protocolo específico que ainda precisa ser aprimorado, de acordo com a situação clínica do indivíduo acometido.



Conclusão

Estudos têm mostrado a eficiência da técnica de ventilação não invasiva em pacientes portadores da DPOC, evidenciando a melhora da dispneia, aumentando o desempenho respiratório e funcional dos pacientes e assim, melhorando a qualidade de vida dos mesmos. Frente à complexidade do assunto, ainda mais estudos são necessários para determinar protocolos específicos relacionados ao emprego da técnica em questão.

Referências

1. Santos IP, Uwamoto HCT, Amery TM, Rosa DMC, Coletta JAD, Barrile SR, et al. Estimulação diafragmática pela corrente russa, cirtometria e padrão respiratório na DPOC. *Salusvita*. 2015;34(2):265 – 275.
2. Posada WA, Monks JF. Castro MS. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica: uma revisão sobre os efeitos da educação de pacientes. *Rev Ciênc Farm Básica Apl*. 2014;35(4):533 – 538.
3. Borges LR, Gardenghi G. Efeitos da ventilação não invasiva por meio do BIPAP sobre a tolerancia ao exercício físico em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). *Resc*. 2013;3(2):18-27.
4. Leal IRB, Melo RSC. Uso da ventilação não invasiva no tratamento de portadores de doença obstrutiva crônica durante o exercício físico [periódico de internet]. 2013 Maio [acesso em 06 marco de 2017]. Disponível em: <http://www.cesed.br/enpac/anais/arquivos/anais/areatematica-fisioterapia/fisio004.pdf>.
5. Pessoa IMBS, Costa D, Velloso M, Mancuzo E, Reis MAS, Parreira VF. Efeitos da ventilação não-invasiva sobre a hiperinsuflação dinâmica de pacientes com DPOC durante atividade da vida diária com os membros superiores. *Rev. Bras. Fisioterapia*. 2013;16(1): 61 – 67.
6. Fraga AM, Sívori M, Delgadillo S, Bustamente L, Saenz C. La Ventilación No Invasiva mejora los resultados em las pruebas de ejercicio en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. *Revista Americana de Medicina Respiratória*. 2011;3:125 – 133.
7. Correia S. Ventilação não invasiva durante o exercício em pacientes com DPOC: revisão sistemática com metanálise, Lisboa/Portugal [monografia/dissertação/tese]. Lisboa: Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa; 2013. 78 p. Disponível em: <http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/4012/1/Ventila%C3%A7%C3%A3o%20n%C3%A3o%20invasiva%20durante%20o%20exerc%C3%ADcio%20em%20pacientes%20com%20DPOC.pdf>



8. Rego FMP, Cardenas LZ, Caruso P, Carvalho CRR, Ferreira J. Avaliação do desempenho de diferentes interfaces para ventilação não invasiva em modelo mecânico simulando paciente com DPOC. Rev Med. 2012;91(2): 60 – 8.
9. Carvalho J, Garmatz E, Hamid ASAA, Fleig TCM, Silva ALG. Resposta cardiorrespiratória ao exercício aeróbico com ventilação não-invasiva em portadores de DPOC. Fiep bulletin. 2012;82(2). Disponível em: <http://www.fiepbulletin.net/index.php/fiepbulletin/article/view/2380>.
10. Passarini JNS. et al. Utilização da ventilação não invasiva em edema agudo de pulmão e exacerbação da doença pulmonar obstrutiva crônica na emergência: preditores de insucesso. Rev Bras Ter Intensiva. 2012; 24(3):278 – 283.
11. Borges LR, Gardenghi G. Efeitos da ventilação não invasiva por meio do BIPAP sobre a tolerância ao exercício físico em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Revista Eletrônica Saúde e Ciência. 2013; 3(2):18-27.
12. Prado JNS. et al. Avaliação dos efeitos agudos da pressão positiva contínua nas vias aéreas em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica exacerbada (fase pós-aguda). Colloq Vitae. 2016;8(1): 16 – 21.
13. Boettcher LCS. Utilização de ventilação mecânica não invasiva em unidade de terapia intensiva de hospital de referência para doenças respiratórias em Florianópolis/Santa Catarina [monografia/dissertação/tese]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. 66 p.
14. Martín EM, Ruiz FO, Ramos PC, Campos JLL, Azcona BV, Emilia Barrot Cortes EB. Randomized trial of non-invasive ventilation combined with exercise training in patients with chronic hypercapnic failure due to chronic obstructive pulmonary disease. Respiratory Medicine. 2014;108: 1741 – 175.
15. Paone G, Conti V, Zoccai GB, Falco E, Chimenti I, Peruzzi M. Long-Term Home Noninvasive Mechanical Ventilation Increases Systemic Inflammatory Response in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Prospective Observational Study [periodic de internet]. Mediators of Inflammation. 2014;1 – 11. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/mi/2014/503145/cta/>.

Endereço para correspondência:

Luis Felipe de Souza Alvarenga

Rua Pedro da Cruz Salgado, número 133

Pindamonhangaba – SP

CEP: 12402-160

E-mail: luisfelipe.alvarenga@hotmail.com



Artigo de Revisão

Ventilação não invasiva e fisioterapia respiratória em pacientes com esclerose lateral amiotrófica

Non-invasive ventilation and respiratory therapy in patients with amyotrophic lateral sclerosis

Fernanda Machado Brandão¹, Giulliano Gardenghi²

Resumo

Introdução: A esclerose lateral amiotrófica (ELA) é nomeada assim por apresentar um processo degenerativo, esclerótico dos neurônios motores das porções laterais (corno anterior) da medula espinhal, juntamente com o córtex motor e o trato piramidal, levando à fraqueza e atrofia musculares (amiotrofia), associadas às fasciculações e espasticidade. Trata-se, portanto, de doença neurodegenerativa de causa desconhecida, que afeta principalmente os neurônios motores da medula espinhal, tronco cerebral e do encéfalo. **Objetivo:** Verificar a repercussão da fisioterapia e da ventilação não invasiva em pacientes com esclerose lateral amiotrófica através de uma revisão de literatura. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão da literatura sobre os artigos publicados no período de 2000 a 2015 que relatam a ventilação não invasiva e a fisioterapia respiratória em pacientes com esclerose lateral amiotrófica. **Resultados/Conclusão:** A técnica de ventilação não invasiva é eficaz e segura em pacientes com esclerose lateral amiotrófica, já que ameniza o declínio do volume corrente e retarda o início da falência respiratória, o pico de fluxo de tosse e a capacidade vital forçada, melhorando a capacidade de eliminar secreções.

Descritores: Ventilação não invasiva; esclerose lateral amiotrófica (ELA); Fisioterapia.

Abstract

Introduction: Amyotrophic lateral sclerosis (ALS) is so named for presenting a degenerative process, sclerotic of the side portions motor neurons (anterior horn) of the spinal cord, with the motor cortex and pyramidal tract, leading to weakness and muscle atrophy (muscular atrophy) associated with twitching and spasticity. It is therefore neurodegenerative disease of unknown cause that primarily affects the motor neurons of the spinal cord, brain stem and brain. **Objective:** Check the effect of noninvasive physical therapy and ventilation in patients with amyotrophic lateral sclerosis through a literature review. **Methods:** A literature review of articles published was conducted from 2000 to 2015 to report the non-invasive ventilation and respiratory therapy in patients with ALS. **Results / Conclusion:** Noninvasive ventilation technique is effective and safe in patients amyotrophic lateral sclerosis since it mitigates the decline in tidal volume and delays the onset of respiratory failure, peak cough flow and forced vital capacity, improving the ability to clear secretions.

Keywords: Non-invasive ventilation; amyotrophic lateral sclerosis (ALS); Physiotherapy.

1. Fisioterapeuta, acadêmica do curso de especialização em Fisioterapia Cardiopulmonar e Terapia Intensiva do Centro de Estudos Avançados e Formação Integrada, cancelado pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás.
2. Fisioterapeuta, Doutor em Ciências pela FMUSP, Coordenador Científico do Serviço de Fisioterapia do Hospital



ENCORE/GO, Coordenador Científico do CEAfi Pós-graduação/GO e Coordenador do Curso de Pós-graduação em Fisioterapia Hospitalar do Hospital e Maternidade São Cristóvão, São Paulo/SP – Brasil.

Artigo recebido para publicação em 24 de junho de 2017.

Artigo aceito para publicação em 17 de agosto de 2017.

Introdução

A esclerose lateral amiotrófica (ELA) é nomeada assim por apresentar um processo degenerativo, esclerótico dos neurônios motores das porções laterais (corno anterior) da medula espinhal, juntamente com o córtex motor e o trato piramidal, levando à fraqueza e atrofia musculares (amiotrofia), associadas às fasciculações e espasticidade¹.

Trata-se, portanto, de doença neurodegenerativa de causa desconhecida, que afeta principalmente os neurônios motores da medula espinhal, tronco cerebral e do encéfalo². Acomete os músculos respiratórios de acordo com o local de início da degeneração neuronal³.

Poucos estudos são realizados sobre a ELA no Brasil. Apenas em 1998, por meio de pesquisa com médicos brasileiros, foi possível identificar 540 pacientes, sendo 58,5% do sexo masculino. Cerca de 5,9% dos pacientes tinham uma história familiar de outros casos de ELA. Hoje temos uma incidência mundial em torno de um a três casos por 100.000 indivíduos. Estima-se que a incidência no Brasil é de 1,5 casos/100.000 pessoas, ou seja, 2.500 pacientes/ano⁴.

A ELA é uma doença neurodegenerativa de caráter progressivo e com a evolução surgem as complicações respiratórias devido à fraqueza da musculatura, sendo esta responsável por mais de 85% das mortes⁵.

Temos dois tipos de neurônios motores afetados na ELA: neurônios motores superiores (NMS) ou primeiro neurônio (células de Betz), os quais estão localizados na área motora no cérebro, e neurônios motores inferiores (NMI), ou segundo neurônio, que estão localizados no tronco cerebral e na porção anterior da medula espinhal. Os NMS regulam a atividade dos NMI, através do envio de mensagens químicas (neurotransmissores). A ativação dos NMI permite a contração dos músculos voluntários do corpo. Os NMI no tronco cerebral ativam músculos da face, boca, garganta e língua. Os NMI na medula espinhal ativam todos os outros músculos voluntários do corpo, tais como aqueles dos membros (superiores e inferiores), tronco, pescoço, bem como do diafragma⁶.

Levando a alterações nos músculos respiratórios, que progressivamente alteram a sua função modificando centros respiratórios, caixa torácica e mecânica respiratória⁷.



A ventilação não invasiva (VNI) tem sido considerada uma alternativa atraente à ventilação mecânica convencional em pacientes com insuficiência respiratória aguda. A VNI é a aplicação de um suporte ventilatório sem recorrer a métodos invasivos, evitando desta forma as complicações associadas à entubação orotraqueal e ventilação mecânica invasiva. Esta técnica já demonstrou ser eficaz em diversos tipos de insuficiências respiratórias agudas ou crônicas agudizadas⁸. Este tipo de ventilação pode ser oferecido ao paciente por meio de ventiladores mecânicos ou através de aparelhos denominados Pressão Positiva Bifásica nas Vias Aéreas (Bilevel)⁹.

A ELA exige um tratamento com atenção multidisciplinar, sendo o tratamento fisioterápico essencial uma vez que a abordagem permeará toda a evolução da doença¹⁰.

Sendo assim, o presente estudo tem o objetivo de verificar a repercussão da fisioterapia e da ventilação não invasiva em pacientes com ELA através de uma revisão de literatura.

Metodologia

Foi realizada uma revisão da literatura sobre os artigos publicados no período de 2000 a 2016 que relatam a ventilação não invasiva e a fisioterapia respiratória em pacientes com esclerose lateral amiotrófica. A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados eletrônicos Medline/Pubmed, Scielo e Lilacs e ainda em livros consagrados sobre o assunto. As palavras-chave utilizadas foram: "ventilação não invasiva", "fisioterapia respiratória", "esclerose lateral amiotrófica", os termos correspondentes em inglês e a pesquisa foi limitada aos idiomas português e inglês.

Os critérios de inclusão foram previamente estabelecidos com o objetivo de definir claramente a adequação da literatura encontrada para esse estudo de revisão. Foram incluídos artigos que demonstram a associação entre a ventilação não invasiva e a esclerose lateral amiotrófica e também aqueles de estudos de caso. Os estudos foram pré-selecionados através dos títulos e da leitura dos resumos. Posteriormente, realizou-se a leitura do artigo na íntegra e definiu-se sua inclusão ou não nesse estudo de acordo com os critérios acima descritos, sendo realizado o presente estudo no ano de 2016. Totalizando 27 artigos para a composição desta revisão, sendo que, 08 artigos em inglês.

Resultados

Os diversos estudos encontrados durante o levantamento estão relacionados na tabela a seguir.



Resultado da busca de artigos relacionados à ventilação não invasiva e fisioterapia respiratória em pacientes com esclerose lateral amiotrófica

Referência	Ano	Objetivos	Métodos	Conclusão
Pozza et. al. ¹¹	2006	Sugerir os procedimentos fisioterapêuticos utilizados atualmente na ELA	Estudo de caso	Há poucos e atuais estudos no campo da fisioterapia visando encontrar métodos de tratamento e análise desses novos métodos, e nomeadamente em matéria de estudos longitudinais com um número adequado de pacientes. Assim, mais estudos são necessários por fisioterapeutas.
Yamauchi et. al. ¹²	2014	Elucidar a correlação entre a insuficiência respiratória e biomarcadores respiratórias, incluindo potencial de ação muscular composto diafragmática (DCMAP), no início da ventilação não invasiva (VNI) em pacientes com ELA	Estudo longitudinal	DCMAP nem sempre é um indicador de confiança para a determinação do momento bom para iniciação VNI durante a progressão da insuficiência respiratória em ELA. Os médicos devem estar cientes do risco de insuficiência respiratória durante o sono em pacientes com ELA.
Marinho Júnior et. al. ¹³	2013	Avaliar o efeito terapêutico do método de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva em um paciente com ELA.	Estudo de caso	A intervenção fisioterapêutica promove melhora no quadro clínico e na qualidade de vida.
Linden Júnior ¹⁴	2013	Conhecer a abordagem fisioterapêutica na esclerose lateral amiotrófica.	Revisão bibliográfica	Através de métodos e técnicas fisioterapêuticas, é possível melhorar a qualidade de vida e prolongar a sobrevivência destes pacientes, principalmente através de exercício terapêutico e suporte respiratório.



Referência	Ano	Objetivos	Métodos	Conclusão
Salvioni et. al. ¹⁵	2009	Avalia-se a efetividade do tratamento com equipe multidisciplinar, com enfoque no estado nutricional de pacientes com DNM/ELA.	Análise de prontuários	Concluiu-se que o atendimento multidisciplinar traz aderência ao tratamento da ELA. No entanto, a aplicação das orientações prestadas depende da disponibilidade do paciente e do cuidador.
Pacheco et. al. ¹⁶	2007	Apresentar a fisiopatologia assim como a evolução clínica das doenças neuromusculares, o acometimento dos músculos respiratórios e as formas de tratamento, verificando com isso a eficácia da técnica de ventilação não invasiva nestes pacientes, a fim de corrigir a hipoventilação restabelecendo a mecânica ventilatória.	Revisão bibliográfica	Todas as possibilidades terapêuticas devem ser apresentadas ao paciente portador de doença neuromuscular e à sua família. A indicação de cada uma delas deve ser bastante discutida. Não há justificativa técnica ou ética para se tomar qualquer decisão à revelia dos desejos do paciente e nem deve o médico usar seus próprios valores para decidir sobre o que é aceitável como qualidade de vida para uma outra pessoa.
George et. al. ¹⁷	2014	Comparar gasto energético de repouso (GER) em pacientes com ELA durante a respiração espontânea e sob VNI.	Estudo exploratório	A ventilação não invasiva pode reduzir o gasto de energia em pacientes com ELA, provavelmente, por aliviar o fardo ventilatório imposto aos músculos do pescoço e inspiratórios em compensar a fraqueza do diafragma.
Froés e Contêças ¹⁸	2015	Avaliar os benefícios da utilização da fisioterapia respiratória no que diz respeito às complicações pulmonares que o paciente vem a desenvolver durante a evolução da doença.	Revisão bibliográfica	Fisioterapia respiratória proporciona vários benefícios aos pacientes com esclerose lateral amiotrófica



Referência	Ano	Objetivos	Métodos	Conclusão
Shneerson e Simonds ¹⁹	2002	Avaliar a ventilação não invasiva em pacientes com doenças neuromusculares	Revisão bibliográfica	A ventilação não invasiva está bem estabelecida nestas condições e é improvável que os estudos randomizados controlados com sobrevivência como um ponto final jamais iriam conseguir a aprovação ética na maioria desses transtornos. Há tão poucos estudos adequados sobre ventilação não invasiva em distúrbios da parede torácica e doença neuromuscular que pesquisas são necessárias em muitos aspectos.
Bourke et. al. ²⁰	2006	Avaliar o efeito da VNI na qualidade de vida e sobrevivência na esclerose lateral amiotrófica em um estudo randomizado controlado.	Estudo randomizado	Em pacientes com esclerose lateral amiotrófica sem disfunção bulbar grave, VNI melhora a sobrevida com manutenção e melhoria na qualidade de vida. O benefício de sobrevivência de VNI neste grupo é muito maior do que com as terapias neuroprotetoras atualmente disponíveis. Em doentes com insuficiência bulbar grave, VNI melhora os sintomas relacionados com o sono, mas é improvável que confira uma grande vantagem de sobrevivência.
Vitacca ²¹	2013	Foram pesquisados diagnóstico e manejo das unidades de pneumologia italianos de ELA e outras doenças neuromusculares (DNM), para o qual o padrão de atendimento tem sido amplamente aceito por um período mais longo.	Análise de questionário	Avaliação combinada de função pulmonar, ventilação não invasiva de longo prazo e tosse assistida tornou-se prática usual para pacientes com ELA. Práticas italianas para essa abordagem não diferiram significativamente da abordagem a outras doenças neuromusculares.
Aboussouan e Mireles-Cabodevil ²²	2013	Avaliar o suporte respiratório em pacientes com Esclerose Lateral Amiotrófica.	Revisão bibliográfica	A abordagem à ELA deve ser contínua e diminuir à medida que mais pacientes com doenças neuromusculares progressivas viverem mais tempo, com melhor qualidade de vida e em suas casas. Embora tenha havido progressos substanciais, até mais tratamentos definitivos para ELA são encontrados, ainda há muito a ser feito no cuidado de suporte dos nossos pacientes.

Referência	Ano	Objetivos	Métodos	Conclusão
Xerez ²³	2008	Fazer uma proposta de manual adaptado à realidade brasileira, atualizado, abrangente e simples.	Revisão bibliográfica	Estas diretrizes devem nortear a elaboração das diretrizes brasileiras de atenção à população com ELA. Nota-se, entretanto, que em todo o mundo existe demanda de pesquisa clínica nesta área e que a padronização dos dados referentes a essa população permitiria a identificação destas demandas. Desta forma, seria extremamente oportuna a formação de grupos que elaborassem os instrumentos padronizados permitindo intercâmbio entre os grupos de pesquisa nacionais e internacionais.
Gomes et. al. ²⁴	2015	Realizar uma revisão bibliográfica da doença descrevendo os sinais, sintomas e o tratamento fisioterapêutico específico para pacientes com a doença	Revisão bibliográfica	A ELA é uma doença grave, que afeta os neurônios motores gerando uma incapacidade motora importante causando uma total dependência de seus portadores, sendo que suas complicações podem levar a morte. Diante do diagnóstico da patologia e dos primeiros sintomas, a fisioterapia pode atuar na prática de exercícios que embora não aumentem a expectativa de vida dos pacientes, podem influenciar positivamente na qualidade de vida e no seu desempenho funcional.
Dourado Júnior ²⁵	2015	Realizar uma revisão sobre a ELA	Revisão bibliográfica	Suporte psicológico é fundamental. A depressão é comum. Eliminar a dor, as secreções e a dispneia são os objetivos principais. A doença isola os pacientes e as limitações evocam ameaças que aparecem em diferentes partes da vida do enfermo, como conflitos da infância, fantasias e preocupações.
Presto et. al. ²⁷	2009	Nortear os profissionais de saúde sobre a utilização da Ventilação Não Invasiva (VNI) e da fisioterapia respiratória em portadores de ELA, bem como sua indicação.	Revisão bibliográfica	A VNI pode prolongar a sobrevivência e melhorar a qualidade de vida dos pacientes com ELA durante o curso da doença. Além disso, o gerenciamento dos músculos respiratórios, quando aplicado de forma cautelosa, melhora a função pulmonar, ameniza o declínio do volume corrente e retarda o início da falência respiratória.



Referência	Ano	Objetivos	Métodos	Conclusão
Magalhães et. al. ²⁷	2016	Analisar a influência da VNI nos volumes e movimentos da parede torácica avaliados por pletismografia optoeletrônica em pacientes com ELA e 2) comparar esses parâmetros nas posições supina e sentada com os de indivíduos saudáveis (sem VNI).	Estudo randomizado	A VNI melhorou os volumes da parede torácica sem alterar a contribuição do compartimento da parede torácica em pacientes com ELA. Na posição supina, os pacientes com ELA apresentaram menor contribuição do abdômen, o que pode indicar disfunção diafragmática precoce.

ELA – Esclerose amiotrófica lateral; VNI – Ventilação não invasiva; DNM - Doenças neuromusculares; GER - Gasto energético de repouso DCMAP - Potencial de ação muscular composto diafragmática.

Foram encontrados 54 artigos na Medline/Pubmed, Lilacs e Scielo. Após a leitura inicial dos títulos e resumos foram excluídos 30 artigos, porque não atendiam aos critérios estabelecidos. Posteriormente, com a leitura dos artigos na íntegra, outros sete artigos foram também por não estarem dentro do período pré-estabelecido, restaram, portanto, 17 artigos.

Discussão

Um estudo realizado por Marinho Júnior et. al.,¹², com um paciente do sexo masculino num período de 12 semanas, a dois atendimentos semanais, com tempo de 40 minutos, submetido ao protocolo no qual se aplicou o método de facilitação neuromuscular proprioceptiva motora e respiratória, teve como resultado a melhora da função motora e respiratória, sendo um importante técnica de tratamento em ELA e possibilitou motivação e qualidade de vida ao paciente.

Bourke et. al.¹⁹, avaliaram 92 pacientes administrados com VNI com pressão inspiratória máxima menor do que 60% e observou-se uma melhora significativa global menos nos pacientes com disfunção bulbar intensa e também houve uma melhora em medidas de qualidade de vida impactando na sobrevivência de 205 dias.



Outro fator importante é destacado por Vitacca et. al.²⁰, avaliações combinadas de função pulmonar, associando ao tratamento o uso de ventilação não invasiva por longo prazo devem se tornarem práticas usuais para pacientes com ELA.

Para Pozza et al (2006)¹⁰ e George et. al.¹⁶, a ventilação mecânica invasiva tem como objetivo prolongar a sobrevivência dos pacientes, porém é restritiva devido às dificuldades no desmame fora deste tipo de ventilação. Por outro lado, a utilização de BiPAP® e CPAP é indicado para a insuficiência respiratória, e estas proporcionam melhoria da hipoventilação e dessaturação. Para Yamauchi et. al.,¹¹, técnicas dependem da tolerância individual do paciente, sendo necessários estudos adicionais que demonstrem a eficácia do aparelho.

Magalhães et. al.²⁷ demonstraram melhoras com o uso da VNI nos volumes da parede torácica sem alterar a contribuição do compartimento da parede torácica em pacientes com ELA e a posição supina, em pacientes com ELA apresentaram menor contribuição do abdômen, o que pode indicar disfunção diafragmática precoce.

Estudos futuros devem ser encorajados, Salvioni et. al.¹⁴, destaca que acentuando a necessidade de intervenção multidisciplinar precoce, para conscientizar os cuidadores e pacientes da importância do tratamento efetivo com toda a equipe, permitindo não só mais sobrevivência, mas também, e sobretudo, mais qualidade de vida.

Conclusão

A fisioterapia tem um papel essencial no tratamento de pacientes com ELA e ainda é necessário um diagnóstico precoce para que se consiga estabelecer ações fisioterapêuticas capazes de influenciar positivamente na qualidade de vida e no desempenho funcional destes pacientes. O tratamento fisioterapêutico na ELA é realizado em todos os estágios para amenizar as limitações funcionais, comprometimentos motores e futuras complicações respiratórias. Para as complicações respiratórias podem ser utilizados a VNI ou a VMI. A VNI pode prolongar a sobrevivência e melhorar a qualidade de vida dos pacientes, além de melhorar a função pulmonar, amenizando o declínio do volume corrente e retardando o início da falência respiratória.

Referências

1. Voltarelli JC. Perspectivas de terapia celular na esclerose lateral amiotrófica. Rev Bras hematol hemoter, 2004;26(3):155-6.



2. Palermo S, Lima JMB, Alvarenga RP. Epidemiologia da Esclerose Lateral Amiotrófica - Europa/América do Norte/América do Sul/Ásia. Discrepâncias e similaridades. Revisão sistemática da literatura. Rev Bras Neurol, 45 (2): 5-10, 2009.
3. Ghezzi SR, Fontes SV, Aguiar AS, et al. Qualidade do sono de pacientes com esclerose lateral amiotrófica: análise dos instrumentos de avaliação. Rev Neurociencias, 13(1):21-7, 2005
4. Anequini IP, Pallesi JB, Fernandes E, Fávero FM, Fontes SV, Quadros AAJ, Silva HCA, Oliveira ASB. Avaliação das atividades da ABRELA: orientações oferecidas, expectativas atingidas? Revista Neurociências, 2006;14(4):191-7.
5. Matos MB. Ventilação não invasiva na esclerose lateral amiotrófica: revisão de literatura.2015 [acesso em 22 novl 2015]. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=cja&uact=8&ved=0ahUKEwj_2r3hmpjKAhUEEZAKHQhiA40QFggpMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.ceafi.com.br%2Fpublicacoes%2Fdownload%2Fa9c3c2e0e85b8326135e37176d6&usq=AFQjCNHwixHfnk8JAWmvdviseydkAXDjhg&sig2=SFAQdc_v8_w3lpUzxqfBLg.
6. Abraela. Associação brasileira de esclerose lareral amiotrófica (ABRELA). Manual de esclerose lateral amiotrófica. São Paulo: ABRELA; 2002 [acesso em 10 jul 2015]. Disponível em <http://www.abrela.org.br/default.php?p=texto.php&c=ela>.
7. Resqueti VR, Araújo PRS, Dourado Júnior ME, Fregonezi GAF. Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) e músculos respiratórios. Arq. Neuro-Psiquiatr, 2011; 9(43):297-303.
8. Ferreira S, Nogueira C, Conde S, Taveira N. Ventilação não invasiva. Revista Portuguesa de Pneumologia, 2009;15(4):655-67.
9. Rahal L, Garrido AG, Cruz Júnior RJ. Ventilação não invasiva: quando utilizar?. Rev Assoc Med Bras 2005; 51(5): 245-6.
10. Durán MA. Fisioterapia Motora na Esclerose Lateral Amiotrófica. Revista Neurociências, 2006;14(2):65-9.
11. Pozza AM, Delamura MK, Ramirez C, Valério NI, Marino LHC, Lamari NM. Physiotherapeutic conduct in amyotrophic lateral sclerosis. Sao Paulo Medical Journal, 2006;124(6):350-4.
12. Yamauchi R, Imai T, Tsuda E, Hozuki T, Yamamoto D, Shimohama S. Respiratory insufficiency with preserved diaphragmatic function in amyotrophic lateral sclerosis. Intern Med, 2014;53(12):1325-31.
13. Marinho Junior C, Foss MHD, Gonçalves C, Martins MRI, Maia TB. Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva na Esclerose Lateral Amiotrófica Rev Fisioter S Fun,2013;2(1):69-74.
14. Linden Junior E. Abordagem Fisioterapêutica na Esclerose Lateral Amiotrófica: Artigo de Atualização Rev Neurocienc, 2013;21(2):313-8.
15. Salvioni CCS, Stanich P, Shintaku RCO, Oliveira ASB. Importância do atendimento multidisciplinar a pacientes com doença do neurônio motor/ esclerose lateral amiotrófica. ConScientiae Saúde, 2009;8(2):211-7.



16. Paschoal IA, Villalba WO, Pereira MC. Insuficiência respiratória crônica nas doenças neuromusculares: diagnóstico e tratamento. J Bras Pneumol, 2007;33(1):81-92.
17. Georges M, Morélot-Panzini C, Similowski T. Noninvasive ventilation reduces energy expenditure in amyotrophic lateral sclerosis. BMC Pulmonary Medicine, 2014;14(17):1-8.
18. Fróes VA, Contencas TS. Benefícios dos exercícios respiratórios para pacientes com esclerose lateral amiotrófica. 2015 [acesso em 22 de nov 2015]. Disponível em [Erro! A referência de hiperlink não é válida..](#)
19. Shneerson JM, Simonds AK. Noninvasive ventilation for chest wall and neuromuscular disorders. Eur Respir J, 2002;20(2):480-7.
20. Bourke SC, Tomlinson M, Williams TL, Bullock RE, Shaw PJ, Gibson GJ. Effects of non-invasive ventilation on survival and quality of life in patients with amyotrophic lateral sclerosis: a randomised controlled trial. Lancet Neurol, 2006;5(2):140-7.
21. Vitacca M. Respiratory Outcomes of Patients With Amyotrophic Lateral Sclerosis: An Italian Nationwide Survey. Respiratory Care, 2013;58(9):1433-41.
22. Aboussouan LS, Mireles-Cabodevila E. Respiratory Support in Patients With Amyotrophic Lateral Sclerosis. Respiratory Care, 2013;58(9):1555-8.
23. Xerez DR. Reabilitação na Esclerose Lateral Amiotrófica: revisão da literatura. Acta fisiatras, 2008;15(3):182-8.
24. Gomes DBA, Souza EL, Coimbra IM, Freitas JM, Silva APS. Sintomatologia e tratamento fisioterapêutico na esclerose lateral amiotrófica: revisão bibliográfica. 2015 [acesso em 22 de nov 2015]. Disponível em <http://www.pergamum.univale.br/pergamum/tcc/Sintomatologiaetratamentofisioterapeuticonaescleroselateralamiotroficarevisaobibliografica.pdf>.
25. Dourado Júnior ME. Doenças do neurônio motor: ELA. 2015 [acesso em 22 de nov 2015]. Disponível em: <http://familiabrasil.org/revista/ojs-2.2.3/index.php/ENeuroatual/article/viewFile/340/757>.
26. Presto B, Orsini M, Presto LDN, Calheiros M, Freitas MRG, Mello MP, Reis CHM, Nascimento OJM. Ventilação Não Invasiva e Fisioterapia Respiratória para pacientes com Esclerose Lateral Amiotrófica. Rev Neurocienc, 2009;17(3): 293-7.
27. Magalhães CM, Fregonezi GA, Vidigal-Lopes M, Vieira BSPP, Vieira DSR, Pereira VF. Effects of non-invasive ventilation and posture on chest wall volumes and motion in patients with amyotrophic lateral sclerosis: a case series. Braz J Phys Ther, 2016;20(4): 336-44.

Endereço para correspondência:

Fernanda Machado Brandão

Rua T51 com Avenida T3, Edifício La Musique apartamento 2903 Torre A Setor Bueno

Goiânia – GO

CEP: 74215210

e-mail: fernandambrandao1@hotmail.com

Artigo de Revisão

Fatores associados ao atraso do desenvolvimento neuropsicomotor de bebês prematuros: uma revisão de literatura

Factors associated with delayed neuropsychomotor development of preterm infants: a literature review

Elaine de Jesus Bomfim¹, Luciana França Ribeiro²

Resumo

Introdução: A prematuridade está diretamente relacionada ao atraso do desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM), e isso ocorre devido ao fato do recém-nascido pré-termo (RNPT) não receber os benefícios do último trimestre da gestação e ser submetido a estímulos danosos ao nascer. Contudo, ainda não está bem definida a relação dos fatores que provoquem tais alterações. **Objetivo:** Realizar uma pesquisa dos principais fatores associados ao atraso do DNPM de crianças com até dois anos de idade que nasceram prematuras. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão de literatura com estudos randomizados, de coorte e transversais, publicados no período de 2010 a 2017 nos idiomas inglês e português. **Resultados:** O atraso do DNPM da população estudada foi relacionado tanto a fatores clínicos, como a presença de lesão cerebral, quanto a fatores biopsicossociais, como a falta de assistência durante a gestação. **Conclusão:** O baixo peso ao nascer (BPN) e o longo período de hospitalização e utilização de suporte ventilatório foram os fatores mais associados ao atraso do DNPM de crianças que nasceram prematuras.

Descritores: Desenvolvimento infantil; Fatores de risco; Prematuro.

Abstract

Introduction: Prematurity is directly related to delayed neuropsychomotor development, and this is due to the fact that the preterm newborn does not receive the benefits of the last trimester of gestation and is subjected to harmful stimuli at birth. However, the relationship of the factors that cause such changes has not yet been well defined. **Objective:** To perform a search of the main factors associated with the delayed neuropsychomotor development of children up to 2 years of age who were born premature. **Methodology:** A literature review was conducted with randomized, cohort and transverse studies, published between 2010 and 2017 in English and Portuguese. **Results:** The delayed neuropsychomotor development of the study population was related to both clinical factors and the presence of brain injury, as well as biopsychosocial factors, such as the lack of care during pregnancy. **Conclusion:** Low birth weight and the long period of hospitalization and use of ventilatory support were the factors most associated with the delayed neuropsychomotor development of children who were born premature.

Key words: Child development; Risk factors; Premature.

-
1. Fisioterapeuta, Pós-graduanda em Fisioterapia Neonatal e Pediátrica pela Pontifícia Universidade Católica – PUC/GO, Brasília/DF – Brasil.
 2. Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Neonatal e Pediátrica pela Pontifícia Universidade Católica – PUC/GO, Brasília/DF – Brasil.

Artigo recebido para publicação em 26 de julho de 2017.

Artigo aceito para publicação em 20 de agosto de 2017.



Introdução

O recém-nascido pré-termo (RNPT) é todo aquele que nasce antes da 37^a semana completa de idade gestacional (IG). Eles podem ser classificados em três grupos de acordo com o tempo de gestação: prematuridade limítrofe (35 a 36 semanas), prematuridade moderada (31 a 34 semanas) e prematuridade extrema (igual ou inferior a 30 semanas)¹.

A presença de fatores biológicos e sociais, como complicações gestacionais e renda familiar baixa incidem principalmente nos períodos pré e peri-natal e estão diretamente relacionados com a prematuridade. Quanto mais fatores associados, maiores serão as complicações para o bebê e a necessidade de internação na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN)². Nesse ambiente, o quadro clínico do RNPT torna-se delicado pela sua própria condição e por complicações decorrentes do tratamento a que é submetido, seja medicamentoso ou o suporte ventilatório utilizado³.

A prematuridade por si só está diretamente relacionada ao atraso do desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM)⁴. Uma das explicações é que o ambiente uterino oferece uma série de estímulos sensoriais benéficos para o desenvolvimento fetal durante os três últimos meses da gestação, e quando o parto é prematuro, o recém-nascido (RN) não passa por essa etapa e é exposto a uma série de estímulos danosos, como alto nível de ruído e manuseio excessivo na UTIN, o que pode levar ao comprometimento do DNPM⁵.

Os RNPT apresentam características do desenvolvimento diferentes dos recém-nascidos a termo (RNAT), principalmente no que se referem aos primeiros meses de vida, como déficits no controle motor e dificuldades de aprendizagem⁶. Porém, não está bem documentada a relação dos fatores de risco a que essa população está submetida que provoquem tais alterações.

A presente revisão de literatura tem como objetivo destacar os principais fatores associados ao atraso do DNPM de bebês com até 24 meses de idade e que tiveram o nascimento prematuro, para que seja possível despertar uma maior atenção quanto à prevenção e/ou diminuição dos comprometimentos causados por esses fatores.

Metodologia

O estudo constitui-se de uma revisão de literatura onde foi realizada pesquisa bibliográfica durante o período de janeiro a maio de 2017 sobre trabalhos publicados que referenciassem o atraso do DNPM de prematuros. As bases de dados utilizadas foram: Biblioteca Regional de



Medicina (BIREME), *Latin American and Caribbean Health Science Literature* (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), *United States National Library of Medicine* (PUBMED) e *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO).

Além disso, para a seleção dos artigos foram utilizados os seguintes descritores, também em inglês e correlacionados entre si: desenvolvimento infantil (*child development*), fatores de risco (*risk factors*) e prematuro (*premature*).

Os critérios para inclusão dos artigos na revisão foram os seguintes: artigos randomizados, de coorte e transversais que apresentassem os fatores associados ao atraso do DNPM de crianças que nasceram prematuras com até dois anos de idade e estudos publicados no período de 2010 a 2017 nos idiomas inglês e português.

Os critérios de exclusão dos artigos coletados foram: artigos de revisão bibliográfica, estudos de caso, amostras com faixa etária maior que a delimitada no presente estudo mesmo se tratando de crianças prematuras, artigos em idiomas diferentes dos escolhidos para composição da pesquisa, publicações em anos inferiores a 2010 e estudos que mesmo tendo avaliado o DNPM dos participantes, não relataram os fatores associados.

Resultados

No levantamento inicial, foram obtidos 47 artigos nas bases de dados utilizando os descritores selecionados. Após a leitura dos resumos, foram excluídos 27 estudos que não atenderam aos critérios de inclusão. Ao fim, foram utilizados 20 artigos para realização da presente revisão bibliográfica. Os estudos selecionados estão relacionados na tabela a seguir:



Tabela 1 - Descrição dos estudos selecionados.

Referência	Objetivos	Métodos	Conclusão
Hentges et al, 2013	Estabelecer a influência da sepse tardia sobre o neurodesenvolvimento de PT de MBP.	Estudo de coorte de RNPT com MBP atendidos até os 2 anos de idade. 213 RN sépticos e não sépticos foram avaliados através da escala <i>Bayley II</i> .	A sepse neonatal influencia no atraso do DNPM até 2 anos de idade em prematuros de MBP sendo ocasionadas por germes gram-positivos.
Pacheco et al, 2013	Analisar as condições maternas e a triagem do DNPM de crianças prematuras.	Estudo transversal com amostra de 15 lactentes PT aos 3 meses de idade. Foi realizado um questionário às mães, e o DNPM foi avaliado utilizando a AMIS.	Quanto mais prematuro, pior é o desempenho motor do lactente. O atraso do DNPM pode ser influenciado pelas características sociais, visto que, os pais, em grande maioria, não possuem conhecimento sobre a aquisição motora ou estimulação precoce.
Silva et al, 2011	Analisar e descrever o DNPM de prematuros com BPN nos 2 primeiros anos de vida.	Estudo transversal com coleta de dados em três momentos. Cada um dos 69 participantes teve seu DNPM avaliado por meio da EBL.	Observou-se que prematuros com BPN apresentaram atrasos do DNPM e os escores da linguagem e coordenação óculo-motriz foram os mais baixos entre os avaliados.
Bomfim et al, 2016	Descrever os resultados de um programa de acompanhamento do DNPM de RNPT durante os primeiros 12 meses de vida.	Estudo de coorte com 48 pacientes selecionados através de análise de prontuários. A avaliação do DNPM foi realizada com o Teste <i>Denver II</i> .	Os fatores de risco associados ao atraso do DNPM foram: lesão cerebral, PN menor que 1500 gramas e IG inferior a 32 semanas.
Araújo et al, 2013	Verificar a frequência do atraso do DNPM de crianças PT internadas em uma UTIN e identificar os fatores maternos, neonatais e assistenciais associados.	Estudo transversal composto por 98 crianças com idade pós-conceptual mínima de 34 semanas internadas na UTIN. O DNPM foi avaliado através do TIMP.	RN com menor PN e baixa IG, apresentaram atraso do DNPM. DBP, hipóxia e o longo período de oxigenoterapia, VM e intubação na UTIN também foram associados à alteração do DNPM.
Gomes et al, 2015	Conhecer possíveis fatores presentes ao nascimento e durante o <i>follow-up</i> de crianças PT que se correlacionem com o atraso do DNPM.	Estudo de coorte realizado por meio de análise de prontuários de 11 RNPT com IG de 30 a 33 semanas. A avaliação do DNPM foi feita através da AIMS.	RNPT de MBP, PC pequeno e baixo desenvolvimento pôndero-estatural têm maiores chances de apresentarem atraso do DNPM no primeiro ano de vida.
Silva et al, 2014	Verificar os fatores associados ao atraso do DNPM de RNPT e lactentes no momento da alta da UTIN.	Estudo transversal com 178 RN com média de IG de 35 semanas que tiveram o atraso do DNPM avaliado pelo TIMP durante a alta hospitalar.	Apresentar menor IG e PN, histórico de convulsão e ser do sexo feminino foram os fatores que tiveram significante associação ao atraso do DNPM dos RN avaliados.



Referência	Objetivos	Métodos	Conclusão
Silva et al, 2012	Verificar características biopsicossociais e risco neurocomportamental de crianças incluídas num programa ambulatorial de acompanhamento do DNPM.	Estudo de coorte com 22 RNPT na faixa etária entre 4 e 24 meses de vida. Para aquisição dos dados foi utilizado questionário respondido pelos pais e análise do prontuário.	A presença constante de situações como complicações materno-gestacionais e déficit na assistência pré, peri e pós-natal, intervêm no desenvolvimento desse grupo de crianças e são fatores de risco para o DNPM.
Giachetta et al, 2010	Avaliar a influência do tempo de hospitalização sobre o DNPM de RNPT.	Estudo transversal com 67 RNPT de IG ≤ 36 semanas distribuídos em dois grupos segundo o tempo de hospitalização. Após a análise dos prontuários, o DNPM foi avaliado por meio da AIMS.	Concluiu-se que quanto maior o tempo de internação, maior foi o comprometimento motor nos RNPT. Observou-se também que os RN que apresentaram atraso no DNPM foram os com menor IG e PN.
Graz et al, 2015	Avaliar o impacto do BPN no DNPM em crianças nascidas prematuras.	Estudo de coorte que incluiu crianças nascidas antes da 32ª semana de gestação. A cognição foi avaliada com o K-ABC, e o comportamento com o SDQ.	O BPN não foi diretamente associado ao atraso do DNPM, mas sim à hiperatividade. Os fatores associados ao atraso do DNPM foram a baixa IG, lesões cerebrais importantes, perfil socioeconômico e exposição ao tabagismo durante a gravidez.
Eickmann et al, 2012	Comparar o DNPM de lactentes nascidos PT e AT e investigar os fatores associados.	Estudo transversal com amostra constituída de 45 crianças PT e 90 AT com idade entre 6 a 12 meses. O DNPM foi avaliado pela <i>Bayley III</i> e os dados coletados de prontuários e por meio de entrevistas com as mães.	Constatou-se que fatores biológicos como sexo masculino, PN menor que 1500 g, escore de Apgar ≤ 7 aos 5' e a amamentação exclusiva durante apenas 2 meses ou menos, foram os fatores que influenciaram negativamente o DNPM das crianças.
Crestani et al, 2012	Investigar a associação entre tipo de aleitamento, presença de risco ao desenvolvimento infantil e variáveis obstétricas e socioeconômicas.	Estudo de coorte com amostra composta por 182 bebês nascidos AT ou PT de até 4 meses de idade. Realizaram-se perguntas às mães sobre o aleitamento e a interação mãe-bebê por meio do Protocolo de IRDIs.	Os bebês PT de BPN receberam o tipo de aleitamento misto, que é quando a criança recebe leite materno e outros tipos de leite ao mesmo tempo. Concluiu-se que esses bebês apresentaram maior número de IRDIs em relação aos que receberam aleitamento exclusivo.
Reis et al, 2012	Avaliar a estabilidade do desempenho mental de bebês de MBP e identificar os fatores associados.	Estudo de coorte com 109 bebês PT de IG inferior a 37 semanas e MBP. O DNPM foi avaliado através da escala <i>Bayley II</i> até os 24 meses de idade. Houve análise de prontuários e entrevistas com as mães.	O IDM não apresentou estabilidade ao longo dos dois primeiros anos de vida na população de prematuros e os fatores de risco associados foram o sexo masculino e a pneumonia neonatal.



Referência	Objetivos	Métodos	Conclusão
Ferreira et al, 2014	Avaliar a sepse neonatal como fator de risco para alterações do DNPM de prematuros de MBP aos 12 meses de idade.	Estudo de coorte que avaliou o DNPM de 194 PT de MBP aos 12 meses de idade. O instrumento utilizado foi a <i>Bayley II</i> .	Bebês com sepse apresentaram até quatro vezes mais chance de possuírem atraso do DNPM aos 12 meses de idade do que os que não tiveram a infecção.
Martins et al, 2010	Avaliar a DBP como um fator de risco para alteração do DNPM de prematuros de MBP.	Estudo de coorte com 152 RNPT aos 6 meses de idade. A avaliação do DNPM foi feita através da escala <i>Bayley II</i> .	Pacientes com DBP mostraram maiores chances de terem atraso do DNPM. Um dos principais motivos é a presença de hemorragia intracraniana nos bebês provocada pela doença.
Oliveira et al, 2016	Identificar os fatores associados ao desenvolvimento global de crianças prematuras.	Estudo de coorte com 91 RNPT com menos de 34 semanas. Todos foram avaliados pela escala <i>Bayley III</i> aos 4 e 8 meses de idade.	PN menor que 1.000 gramas e a DBP foram os principais fatores associados ao atraso do desenvolvimento de bebês prematuros aos 8 meses de vida.
Charkaluk et al, 2010	Investigar os fatores relacionados ao atraso do DNPM de crianças prematuras sem paralisia cerebral ou deficiência sensorial grave.	Estudo de coorte com uma população de 547 crianças de até 2 anos de idade que nasceram prematuras. O desenvolvimento foi avaliado através da EBL.	Os fatores consistentemente associados ao atraso do desenvolvimento foram a elevada duração da intubação dos bebês e as condições socioeconômicas dos pais.
Ballot et al, 2012	Analisar os fatores associados ao atraso do DNPM de bebês PT nascidos em um país em desenvolvimento.	Estudo de coorte realizado com 106 pacientes avaliados até os 18 meses de idade através da escala <i>Bayley III</i> .	O longo período utilizando oxigenoterapia, hospitalização prolongada, ressuscitação ao nascimento e BPN foram os fatores associados à baixa função cognitiva, motora e de linguagem entre os pacientes.
Pineda et al, 2013	Investigar as diferenças neurocomportamentais entre RNPT e AT.	Estudo de coorte com 84 prematuros extremos avaliados com testes neurocomportamentais usando a NNNS até 34 semanas de idade.	Os RNPT mostraram alterações em muitos domínios do DNPM. As diferenças de comportamento da função motora foram mais notáveis nos prematuros com lesão cerebral.
Hoffman et al, 2015	Avaliar os resultados cognitivos, linguísticos e comportamentais de RNPT extremos nascidos de mães adolescentes.	Estudo de coorte com 211 bebês nascidos com menos de 27 semanas de IG. O DNPM foi avaliado dos 18 aos 22 meses de idade por meio da escala <i>Bayley III</i> .	Bebês nascidos prematuros de mães adolescentes é uma população de alto risco para apresentar atraso do DNPM, principalmente devido a problemas socioeconômicos e comportamentais.

PT = pré-termo; MBP = muito baixo peso; RNPT = recém-nascido pré-termo; RN = recém-nascido; DNPM = desenvolvimento neuropsicomotor; AMIS = *Alberta Motor Infant Scale*; BPN = baixo peso ao nascer; EBL = Escala *Brunet e Lèzine*; PN = peso ao nascer; IG = idade gestacional; UTIN = Unidade de Terapia Intensiva Neonatal; TIMP = *Test of Infant Motor Performance*; DBP = displasia broncopulmonar; VM = ventilação mecânica; PC = perímetro cefálico; K-ABC = *Kaufman Assessment Battery for Children*; SDQ = *Strengths and Difficulties Questionnaire*; AT = a termo; IRDIs = Índices de Risco ao Desenvolvimento Infantil; IDM = Índice de Desenvolvimento Mental; NNNS = *NICU Network Neurobehavioral Scale*.



Discussão

O atraso do DNPM é uma condição comum na vida de uma grande parte das crianças que nascem prematuras. Um dos principais fatores associados a essas alterações motoras é o BPN. Em estudo feito por Silva et al⁷ com 69 bebês pré-termos (PT) foi constatado que até os dois anos de idade essas crianças já apresentavam atraso do DNPM assim como dificuldades na fala e de coordenação óculo-motriz. Gomes et al⁵ relataram através de um programa de *follow-up* com RNPT que o BPN afeta o desenvolvimento infantil e as alterações podem ser vistas até no primeiro ano de vida. Ao avaliarem 178 bebês prematuros no momento da alta da UTIN, Silva et al⁸ também associaram o BPN com o déficit no DNPM.

Giachetta et al⁹ concluíram que os RNPT que estiveram por mais tempo hospitalizados, apresentaram um maior comprometimento em seu desenvolvimento motor. O estudo de Ballot et al¹⁰ também apontou o elevado período de internação como um fator de risco para o DNPM de 106 crianças com histórico de prematuridade. Além disso, demonstraram que a utilização prolongada de oxigênio suplementar esteve diretamente associada ao atraso do desenvolvimento desses bebês. Charkaluk et al¹¹ relataram que o longo período de intubação de 547 crianças prematuras avaliadas, esteve significativamente relacionado com o retardamento do DNPM, corroborando com Araújo et al¹² que constatou que 98 RNPT internados em uma UTIN submetidos a um prolongado período em ventilação mecânica (VM) também apresentaram alterações do DNPM após avaliação.

Outras situações envolvendo a função respiratória da população estudada com as repercussões motoras foram encontradas nesta revisão. Reis et al¹³ citam a pneumonia neonatal como um fator preponderante na implicação do desempenho motor dessas crianças. Enquanto Oliveira et al¹⁴ e Martins et al¹⁵ apresentaram a displasia broncopulmonar (DPB) como um forte agravante para o desenvolvimento infantil de RNPT nos primeiros meses de vida. Isso se deve ao fato de que essa doença pode provocar hemorragia intracraniana, o que leva a criança a apresentar sérios danos cerebrais.

As lesões no cérebro de bebês prematuros é um dos principais fatores que levam ao declínio das funções neuropsicomotoras durante o desenvolvimento. Os achados de Graz et al¹⁶ e Pineda et al¹⁷ identificaram que a presença de lesões cerebrais em prematuros extremos irão consequentemente provocar sérios prejuízos ao DNPM desses indivíduos tão suscetíveis ao comprometimento das funções motoras. Da mesma forma, o estudo de Bomfim et al¹⁸ mostrou que a presença de danos no cérebro interferiu diretamente no desenvolvimento de crianças prematuras durante os 12 primeiros meses de vida.



A sepse neonatal também foi evidenciada como um fator relevante para o atraso do DNPM em crianças prematuras. O estudo de Hentges et al¹⁹ comparou RNPT sépticos e não sépticos e constatou que aqueles que apresentaram a doença sofreram mais alterações motoras do que os prematuros que não tiveram a infecção. Em outro estudo comparativo, Ferreira et al²⁰ identificaram que aos 12 meses de idade, bebês PT diagnosticados com sepse neonatal apresentaram até quatro vezes mais chance de serem acometidos com alterações do DNPM.

Outro fator de risco significativo para o desenvolvimento das crianças prematuras encontrado nesta revisão foi o aleitamento. No estudo de Eickmann et al²¹ em que foram comparados PT e a termos (AT), verificou-se que em ambas as populações, os bebês que obtiveram a amamentação exclusiva por um curto período de tempo apresentaram mais alterações no desempenho motor. Esse achado foi semelhante ao estudo de Crestani et al²², que ao comparar que tipo de aleitamento esteve mais relacionado à presença de risco para o DNPM constatou que as crianças prematuras que receberam o aleitamento misto, foram submetidas à mais danos no desenvolvimento do que aquelas que receberam somente o aleitamento exclusivo.

Alguns estudos relacionaram características biopsicossociais ao atraso do DNPM de bebês prematuros. Pacheco et al¹ questionaram as mães de 15 lactentes PT e concluíram que a maioria não apresentou conhecimento sobre o desenvolvimento das crianças e tampouco sobre estimulação precoce, e essa falta de informação por parte dos pais e/ou cuidadores pode colaborar com o comprometimento motor desses bebês. Silva et al²³ também verificaram a ligação dos fatores biopsicossociais com o risco neuropsicomotor e observaram que o déficit na assistência recebida pelas mães e a presença de complicações materno-gestacionais foram identificados como fatores de risco para o atraso do DNPM de 22 RNPT avaliados durante o estudo. Por fim, Hoffman et al²⁴ confirmaram através de um estudo que avaliou RNPT nascidos de mães adolescentes, que essa população possui alto risco de apresentar disfunções neuropsicomotoras devido a problemas socioeconômicos, culturais e comportamentais.

Conclusão

Entre diversos fatores associados ao atraso do desenvolvimento de crianças prematuras, o BPN, o longo período de internação e o prolongamento do uso de VM e oxigenoterapia se destacaram. O fato desses bebês terem sido submetidos por muito tempo a estímulos nocivos na UTIN e ao suporte ventilatório, contribuiu para que apresentassem comprometimento cerebral e conseqüentemente alterações do DNPM.



A presença de sepse neonatal e a relação com o aleitamento materno também foram apontados como fatores de risco, porém, em menor escala. Isso mostra a necessidade de mais estudos que comprovem esses achados. Ressalta-se ainda que diante da quantidade de estudos encontrados, se faz necessário que mais pesquisas sejam realizadas a fim de se chegar a um consenso mais fidedigno sobre os fatores que levam bebês que nasceram prematuros a apresentarem atrasos do DNPM e com isso serem tomadas medidas de prevenção para essas crianças.

Referências

1. Pacheco SCS, Santos BM, Nascimento RB, Maciel LG, Parisotto MC. Análise das condições materno-gestacionais, neonatais e do desenvolvimento motor de lactentes prematuros. *Pediatr Mod.* 2013; 49(11): 427-432.
2. Costa ALRR, Júnior EA, Lima JWO, Costa FS. Fatores de risco materno associados à necessidade de unidade de terapia intensiva neonatal. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2014; 36(1): 29-34.
3. Stiller K. Physiotherapy in intensive care: towards an evidence-based practice. *Chest J.* 2000; 118(6): 1801-1813.
4. Formiga CKMR, Linhares MBM. Avaliação do desenvolvimento inicial de crianças nascidas pré-termo. *Rev Esc Enferm USP.* 2009; 43(2): 472-480.
5. Gomes ELFD, Pereira LC, Viviane AG, Bottcher SM, Virgínia L, Lima C, et al. Desenvolvimento motor em RN prematuros. *Pediatr Mod.* 2015; 51(5): 168-172.
6. Formiga CKMR, Tudella E, Marques LR, Fagundes RR, Amaral LEF, Linhares MBM. Desenvolvimento motor de bebês pré-termo e a termo de 0 a 6 meses de idade. *Pediatr Mod.* 2015; 51(12): 422-426.
7. Silva CA, Brusamarello S, Cardoso FGC, Adamczyk NF, Neto FR. Desenvolvimento de prematuros com baixo peso ao nascer nos primeiros dois anos de vida. *Rev Paul Pediatr.* 2011; 29(3): 328-335.
8. Silva AJ, Neves LAT, Frônio JS, Ribeiro LC. Factors related to motor developmental delay of newborns. *J Hum Growth Dev.* 2014; 24(3): 320-327.
9. Giachetta L, Nicolau CM, Costa APBM, Zuana AD. Influência do tempo de hospitalização sobre o desenvolvimento neuromotor de recém-nascidos pré-termo. *Fisioter Pesq.* 2010; 17(1): 24-29.



10. Ballot DE, Potterton J, Chirwa T, Hilburn N, Cooper PA. Developmental outcome of very low birth weight infants in a developing country. *BMC Pediatr.* 2012; 12(11): 1-10.
11. Charkaluk ML, Truffert P, Fily A, Ancel PY, Pierrat V. Neurodevelopmental of children born very preterm and free of severe disabilities: the Nord-Pas de Calais Epipage cohort study. *Acta Pediatr.* 2010; 99(5): 684-689.
12. Araújo ATC, Eickmann SH, Coutinho SB. Fatores associados ao atraso do desenvolvimento motor de crianças prematuras internadas em unidade de neonatologia. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2013; 13(2): 119-128.
13. Reis ABR, Mello RR, Morsch DS, Meio MDBB, Silva KS. Desempenho mental de bebês pré-termo de muito baixo peso ao nascer: avaliação da estabilidade nos dois primeiros anos de vida e fatores associados ao desempenho mental. *Rev Bras Epidemiol.* 2012; 15(1): 13-24.
14. Oliveira C, Castro L, Silva R, Freitas I, Gomes M, Cândida M. Factors associated with the development of preterm children at four and eight months of corrected gestational age. *J Hum Growth Dev.* 2016; 26(1): 42-48.
15. Martins OS, Mello RR, Silva KS. Bronchopulmonary dysplasia as a predictor factor for motor alteration at 6 months corrected age in premature infants. *Arq Neuropsiquiatr.* 2010; 68(5): 749-754.
16. Graz MB, Tolsa JF, Fumeaux CJF. Being Small for Gestational Age: Does it Matter for the Neurodevelopment of Premature Infants? A Cohort Study. *PLoS ONE* [periódicos na Internet]. 2015; 10(5): 1-12. Disponível em: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0125769>.
17. Pineda RG, T Han, Vavasseur C, Kidokoro H, Neil J, Inder T. Patterns of altered neurobehavior in preterm infants within the neonatal intensive care unit. *J Pediatr.* 2013; 162(3): 470-476.
18. Bomfim MS, Bonin GL, Rosa LN, Grecco LC, Golin MO. Desenvolvimento neuropsicomotor de crianças nascidas pré-termo, segundo Teste *Denver II*. *Fisioter Bras.* 2016; 17(4): 348-355.
19. Hentges CR, Silveira RC, Procianoy RS, Carvalho CG, Filipouski GR, Fuentefria RN, et al. Association of late-onset neonatal sepsis with late neurodevelopment in the first two years of life of preterm infants with very low birth weight. *J Pediatr.* 2014; 90(1): 50-57.
20. Ferreira RC, Mello RR, Silva KS. Neonatal sepsis as a risk factor for neurodevelopmental changes in preterm infants with very low birth weight. *J Pediatr.* 2014; 90(3): 293-299.
21. Eickmann SH, Malkes NFA, Lima MC. Psychomotor development of preterm infants aged 6 to 12 months. *São Paulo Med J.* 2012; 130(5): 299-306.



22. Crestani AH, Souza APR, Beltrami L, Moraes AB. Análise da associação entre tipos de aleitamento, presença de risco ao desenvolvimento infantil, variáveis obstétricas e socioeconômicas. J Soc Bras Fonoaudiol. 2012; 24(3): 205-210
23. Silva CA, Brusamarello S, Caon G, Neto FR. Fatores de risco neuropsicomotor em lactentes com histórico de prematuridade. Pediatr Mod. 2012; 48(2): 65-72.
24. Hoffman L, Bann C, Higgins R, Vohr B. Developmental outcomes of extremely preterm infants born to adolescent mothers. Pediatr. 2015; 135(6): 1082-1092.

Endereço para correspondência:

Elaine de Jesus Bomfim

QN 14F Conjunto 07 Bloco 02 Apto. 403

Brasília - DF

CEP: 71881-177

e-mail: elaine.bomfim11@hotmail.com.br

Artigo de Revisão

O efeito do treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca crônica

The effect of inspiratory muscle training in chronic heart failure patients

Mateus Souza Esquivel¹, André Luiz Lisboa Cordeiro², Daniel Lago Borges³, Danilo Rocha⁴,
Pablo Calmon⁵, Gustavo dos Santos Ribeiro⁶

Resumo

Introdução: Pacientes com Insuficiência Cardíaca Crônica (ICC) apresentam redução de força e endurance muscular inspiratório. O Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) tem se mostrado benéfico em amenizar a sintomatologia da ICC. **Objetivo:** Resumir os principais achados do TMI em pacientes com ICC entre os anos de 2000 a 2017. **Metodologia:** Foi realizada uma busca em diferentes bases para selecionar ensaios clínicos randomizados ou não comparando o TMI com placebo ou outra intervenção em pacientes com ICC. **Resultados/Considerações finais:** O TMI melhora a resposta ventilatória e o mecanismo metaborreflexo de pacientes com ICC, proporcionando incremento na força muscular inspiratória, tolerância ao esforço, sensação de dispneia e qualidade de vida.

Descritores: Exercícios respiratórios, Reabilitação cardíaca, Insuficiência cardíaca.

Abstract

Introduction: Chronic Heart Failure (CHF) patients exhibit loss of inspiratory muscle strength and endurance. Inspiratory Muscle Training (IMT) has been shown to be beneficial in soften the CHF symptoms. **Purpose:** to synthesize the main findings of IMT in CHF patients between 2000-2017. **Methodology:** A search was performed on different bases to select randomized clinical trials or non-randomized comparing IMT vs placebo in CHF patients. **Results/ Final considerations:** IMT improves the ventilatory response and meta-reflex mechanism of CHF patients, providing an increase in inspiratory muscle strength, exercise tolerance, dyspnea perception and quality of life.

Key words: Breathing exercises, Cardiac rehabilitation, Heart failure.

1. Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Respiratória e Fisioterapia em UTI pelo sistema ASSOBRAFIR/COFFITO, Salvador/BA – Brasil.
2. Fisioterapeuta, Mestre em Medicina e Saúde Humana pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Docente na Faculdade Nobre, Salvador/BA – Brasil.
3. Fisioterapeuta, Doutor em Ciências Médicas pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão, São Luís/MA – Brasil.
4. Fisioterapeuta, Mestre em Medicina e Saúde Humana pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Especialista em Fisioterapia em Terapia Intensiva pelo sistema ASSOBRAFIR/COFFITO e Coordenador do Serviço de Fisioterapia do Hospital Unimec, Vitória da Conquista/BA - Brasil.
5. Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Intensiva pelo sistema ASSOBRAFIR COFFITO, Gestor técnico do grupo GNAP, Salvador/BA – Brasil.
6. Educador Físico, Mestre em Ciências da Reabilitação pela Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre/RS – Brasil.

Artigo recebido para publicação em 30 de outubro de 2017.

Artigo aceito para publicação em 30 de outubro de 2017.



Introdução

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome caracterizada por sintomas como dispneia, edema de tornozelo e fadiga, que podem estar acompanhados por outros sinais como pressão venosa jugular elevada, creptos pulmonares e edema periférico. Estes sintomas são reflexos de anormalidades estruturais ou funcionais no músculo cardíaco, levando a incapacidade do miocárdio manter o débito cardíaco adequado, inclusive durante o repouso¹.

Estudos têm evidenciado que pacientes com IC apresentam redução na força muscular respiratória²⁻⁶, contribuindo para maior sensação de dispneia em atividades da vida diária, o que, conseqüentemente, aumenta os índices de morbidade². Entretanto, estes indivíduos podem obter alívio na sintomatologia presente na IC, melhora na função muscular respiratória e maior tolerância ao esforço ao realizar o treinamento isolado da musculatura ventilatória^{3,4}.

O treinamento muscular inspiratório (TMI) tem sido apontado como uma alternativa para melhorar a *performance* e amenizar o quadro clínico destes pacientes, uma vez que retarda o surgimento do metaborreflexo dos músculos inspiratórios, melhorando a eficiência ventilatória e diminuindo a sensação de dispneia^{5,6}. O crescente número de publicações respaldando esta terapêutica²⁻⁸ fez com que o TMI fosse incluído no protocolo de reabilitação cardiovascular de pacientes com IC⁹.

Existem diferentes protocolos de TMI, alguns feitos de forma contínua (ex.: 30 min)¹⁰ e outros de forma intervalada (ex: seis repetições com intervalo regressivo)¹¹. De todo modo, a prescrição é feita considerando um percentual da Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) obtida na manovacuometria^{10,11}. De acordo com a literatura, é considerado fraco todo paciente que exibir a PI_{máx} inferior a 70% do previsto para sexo e idade¹⁰. Esta medida tem sido apontada como fator de risco independente para infarto do miocárdio e morte por IC¹².

Recentemente, Gomes Neto *et al.*⁴ mostraram que o TMI é um recurso terapêutico que melhora a PI_{máx} e a qualidade de vida de pacientes com IC. Portanto, este estudo busca em sintetizar, por meio de revisão das evidências atuais disponíveis, os efeitos do TMI em pacientes com insuficiência cardíaca.



Metodologia

O presente estudo se caracteriza como uma revisão de literatura sobre o uso do treinamento muscular inspiratório em pacientes cardiopatas. Uma busca foi conduzida nas principais bases eletrônicas (*PUBMED*, *LILACS*, *SCOPUS* e *EMBASE*) visando identificar estudos de relevância na área que auxiliassem a descrever o estado da arte. Para isso, diferentes estratégias foram utilizadas aplicando os seguintes descritores: “*heart failure*”, “*heart diseases*”, “*breathing exercise*”, “*respiratory muscles*” e suas formas correlatas.

Resultados

Os principais estudos identificados em nossa busca, seus respectivos protocolos e desfechos estão sumarizados na Tabela 1.

TABELA 1. Delineamento, métodos e principais desfechos dos estudos selecionados.

Referência	Objetivos	Métodos	Conclusão
Johnson 1998	Avaliar se um programa domiciliar de TMI melhora a tolerância ao exercício ou a qualidade de vida de sujeitos com ICC estável.	18 pacientes (67 ± 6 anos), classe funcional NYHA II-III foram randomizados em grupo TMI e Sham. Ambos realizaram 30 min de TMI 2x ao dia, por 8 semanas. A carga do dispositivo foi ajustada em 30% (TMI) e 15% (Sham) da P _{lmax} .	Aumento na força muscular inspiratória sem influência na tolerância ao exercício e na qualidade de vida.
Weiner 1999	Investigar a influência do TMI no desempenho dos músculos inspiratórios, tolerância ao exercício, função pulmonar e sensação de dispneia em pacientes com ICC moderada.	20 pacientes (66 ± 5 anos), classe funcional NYHA II-III foram randomizados em grupo TMI e Sham. Ambos treinaram 6x/sem, ao longo de três meses. A carga do dispositivo foi ajustada em 60% da P _{lmax} ou perma-neceu sem resistência.	Incremento na força e na resistência dos músculos inspiratórios, na capacidade submáxima de exercício e menor de dispneia. Sem alterações na capacidade máxima de exercício.
Martínez 2001	Avaliar os efeitos do TMI em pacientes com ICC.	20 pacientes (58 ± 3 anos), classe funcional NYHA II-III foram randomizados em grupo TMI e Sham. Ambos treinaram por 15 min, 2x ao dia, seis vezes por semana, por seis semanas. A carga do dispositivo foi fixada em 30% (intervenção) e 10% da P _{lmax} (sham).	Incremento na capacidade funcional (VO ₂ máximo e DPTC6), menor sensação de dispneia e aumento na força e na resistência dos músculos inspiratórios.
Loutaris 2004	Avaliar se o TMI modifica o limiar de dispneia, aumenta a capacidade de exercício e melhora a qualidade de vida de pacientes com ICC.	20 pacientes (58 ± 2 anos), classe funcional NYHA II-III foram submetidos a seis inspirações resistidas com pausa regressiva (60, 45, 30, 15, 10 e 5 segundos). O protocolo foi aplicado 3x por semana por 10 semanas. A carga do dispositivo foi ajustada em 60% e 15% da P _{lmax} .	Incremento na capacidade funcional (DPTC6 e VO ₂ pico), menor sensação de dispneia e aumento na força e na resistência dos músculos inspiratórios.



TABELA 1. Delineamento, métodos e principais desfechos dos estudos selecionados (continuação).

Referência	Objetivos	Métodos	Conclusão
Dal Lago 2006	Avaliar o efeito do TMI na resposta ventilatórias ao exercício, capacidade funcional, cinética de absorção de oxigênio e qualidade de vida.	32 pacientes foram randomizados e submetidos a 12 semanas de TMI, 7x p/sem, durante 30 min, mantendo a respiração diafragmática de 15 a 20 inspirações por minuto. A carga foi ajustada em 30% (TMI) da P _{lmax} ou permaneceu sem carga.	Melhora na força muscular inspiratória, consumo de oxigênio, eficiência ventilatória, capacidade funcional (DPTC6), qualidade de vida e função pulmonar.
Laoutaris 2007	Verificar se o TMI de alta ou baixa intensidade pode melhorar força e resistência inspiratória, capacidade de exercício, resposta imune e sensação de dispneia de pacientes com ICC.	38 pacientes (57 ± 2 anos), classe funcional NYHA II-III foram randomizados em TMI de alta intensidade e baixa intensidade. Ambos realizaram o treinamento 3x p/sem durante 10 semanas. A carga do dispositivo foi ajustada em 60% (alta) ou 15% (baixa) da P _{lmax} .	O TMI de alta intensidade incrementa a força e a resistência da musculatura inspiratória, a capacidade funcional (DPTC6 e VO2 pico) e reduz a sensação de dispneia. Sem influência na resposta imune. Baixa intensidade melhora a força muscular inspiratória.
Chiappa 2008	Investigar se o TMI pode atenuar a vasoconstrição periférica exacerbada de pacientes com ICC.	18 sujeitos (57 ± 11 anos), classe funcional NYHA I-IV foram submetidos a 30 min de TMI diariamente (7x p/ sem), por quatro semanas. A carga do dispositivo foi fixa em 60% da P _{lmax} .	Aumento na força muscular inspiratória, na espessura diafragmática e atenuação no processo de vasoconstrição periférica.
Loutaris 2008	Avaliar o efeito do TMI na função autonômica, função endotelial e nos níveis de NT-proBNP em pacientes com ICC.	14 pacientes (53 ± 2 anos), classe funcional NYHA II-III foram submetidos a seis inspirações resistidas com pausa regressiva (60, 45, 30, 15, 10 e 5 segundos). O protocolo foi aplicado 3x p/ sem durante 10 semanas. A carga foi ajustada em 60% ou 15% da P _{lmax} .	Os marcadores de função endotelial, níveis de NT-proBNP e variabilidade da frequência cardíaca não se associaram com a melhora na sensação de dispneia e tolerância ao esforço (VO2 e potência circulatória).
Padula 2009	Avaliar se pacientes com ICC melhoram a força de MSLs, dispneia e qualidade e vida.	32 sujeitos (32 a 95 anos), classe funcional NYHA II-III foram randomizados em dois grupos: TMI e controle. O grupo intervenção (n=15) realizou 12 semanas de TMI, 10-20 minutos por dia, 6-7 dias por semana com carga fixa a 30% da P _{lmax} .	Melhora na força muscular inspiratória e sensação de dispneia.
Stein 2009	Avaliar se o TMI melhora a resposta ventilatória e a tolerância ao exercício em pacientes com ICC.	32 pacientes foram randomizados em grupo TMI e Sham. Ambos realizaram o protocolo por 30 minutos, 7x p/ sem, ao longo de 12 semanas. O dispositivo foi ajustado em 30% da P _{lmax} ou permaneceu sem carga.	Incremento na eficiência de absorção de oxigênio e na força muscular inspiratória.
Winkelmann 2009	Verificar se o TMI resulta em melhora adicional na tolerância ao exercício e na força muscular inspiratória de pacientes com ICC.	12 pacientes (54 ± 12 anos) realizaram 12 semanas de TMI, 30 minutos por dia, 7x p/ semana e carga fixa em 30% da P _{lmax} , de forma complementar ao treino aeróbio (36 sessões em cicloergometro, 3x p/ sem).	Maior incremento na força e resistência dos músculos inspiratórios, VO2 de pico, eficiência ventilatória, curva de absorção de oxigênio (OUES), potência circulatória e demais respostas ventilatórias submáximas. Houve melhora similar na capacidade funcional e na qualidade de vida.
Bosnak-Guclu 2011	Investigar o efeito do TMI na capacidade funcional, equilíbrio, força muscular inspiratória e periférica, função pulmonar e sensação de dispneia, fadiga, depressão e qualidade de vida de pacientes com ICC.	30 pacientes (70 ± 8 anos), classe funcional NYHA II-III foram randomizados em grupo TMI e Sham. Ambos treinaram 7x por semana, 30 min por dia (6x p/ sem). O dispositivo foi ajustado em 40% e 15% da P _{lmax} .	Incremento na capacidade funcional, força muscular (respiratória e periférica), sensação de dispneia e depressão no grupo TMI. Fadiga e qualidade de vida tiveram resultados similares ao grupo sham.



TABELA 1. Delineamento, métodos e principais desfechos dos estudos selecionados (continuação).

Referência	Objetivos	Métodos	Conclusão
Mello 2012	Averiguar o efeito do TMI na função autonômica e na atividade simpática periférica de pacientes com ICC.	12 pacientes foram submetidos a 10 min de TMI 3x ao dia (7x p/ sem), ao longo de 12 semanas. O dispositivo foi fixo em 30% da P _{lmax} . O grupo sham realizou o mesmo protocolo, mas sem resistência no dispositivo.	Maior eficiência ventilatória, força muscular inspiratória, VO ₂ de pico e qualidade de vida. Menor atividade simpática (VFC) e ativação do nervo periférico, resultando em melhora na modulação autonômica.
Palau 2013	Avaliar se o TMI melhora a função diastólica do VE, capacidade de exercício e qualidade de vida de pacientes com ICC.	27 pacientes NYHA III-IV foram aleatorizados e submetidos a 20 min de TMI, 2x ao dia por 12 semanas. O dispositivo foi ajustado em 40% ou 15% da P _{lmax} .	Incremento no VO ₂ pico, limiar anaeróbio, DPTC6, eficiência ventilatória e na qualidade de vida. Não foi observada alterações na função diastólica do VE e na concentração de NT-proBNP.
Adamopoulos 2014	Investigar o impacto do TMI paralelo ao treino aeróbio em pacientes com ICC.	43 sujeitos (58 ± 12 anos), classe funcional NYHA II-III foram randomizados em TA e TMI+TA. O protocolo foi ministrado em ciclo ergo metro (45 min, 70-80% da FC _{max} , 3x p/ sem). O TMI consistiu em 6 inspirações a 60% ou 10% da SP _{lmax} em intervalos regressivos (45, 30, 15, 10 e 5 seg).	O treinamento combinado proporciona benefícios adicionais na função muscular e na capacidade funcional, tolerância ao esforço, VO ₂ pico, FEVE, sensação de dispneia e concentração de proteína C reativa.
Zeren 2016	Investigar o efeito do TMI na função pulmonar, força muscular respiratória e capacidade funcional de pacientes com fibrilação atrial.	33 pacientes (66 ± 9 anos), classe funcional NYHA I-II foram randomizados TMI e controle. O grupo TMI realizou 15 min diários de TMI, 2x ao dia ao longo de 12 semanas com carga fixa em 30% da P _{lmax} .	Aumento na força muscular respiratória, função pulmonar e capacidade funcional.
Moreno 2017	Avaliar o impacto do TMI na saturação de oxigênio da hemoglobina intercostal e do músculo do antebraço durante fadiga respiratória em pacientes com ICC.	26 pacientes (NYHA III-IV) foram randomizados em dois grupos e realizaram o TMI por 30 min, 6x p/ sem, ao longo de oito semanas. O dispositivo do grupo TMI foi fixo em 30% da P _{lmax} ou permaneceu sem carga para o grupo sham	Melhora na oxigenação do músculo intercostal e do antebraço. Atenuação dos mecanismos envolvidos na resposta barorreflexa e da incompatibilidade de entrega de oxigênio no músculo respiratório durante a fadiga respiratória.

ICC=insuficiência cardíaca crônica; NYHA=new york heart association; TMI=treinamento muscular inspiratório; P_{lmax}=pressão inspiratória máxima; VO₂=consumo de oxigênio; DPTC6=distância percorrida no teste de seis minutos; Msls=membros inferiores; OUES=inclinação de eficiência de absorção de oxigênio; MLHFQ=*minnesota living with heart failure questionnaire*; VFC=variabilidade da frequência cardíaca; NT-proBNP=porção N-terminal do pró-hormônio do peptídeo natriurético do tipo B; TA=treinamento aeróbio; FC_{max}=frequência cardíaca máxima; SP_{lmax}=pressão inspiratória máxima sustentada; FEVE=fração de ejeção do ventrículo esquerdo; VE=ventrículo esquerdo.

Discussão

É comum indivíduos com insuficiência cardíaca crônica (ICC) apresentarem fraqueza nos músculos respiratórios¹³, dispneia aos esforços habituais¹⁰⁻¹⁵ e perda de capacidade funcional¹⁴⁻¹⁸. Fatores que impactam diretamente na qualidade de vida¹⁶⁻¹⁸. O TMI é um recurso utilizado para amenizar estes sintomas. Os resistores lineares são os equipamentos mais usados nos ensaios



clínicos por aplicarem uma carga fixa ajustada em níveis pré-estabelecidos da P_{Imáx} e não exibirem fluxo-dependência do paciente, o que facilita a reprodução da técnica e sua prescrição.

Grande parte dos estudos envolvendo TMI na ICC utilizou o resistor linear pressórico (RLP) na prescrição do treino. Basicamente, os protocolos oscilaram de uma a três sessões diárias com duração de 10 a 30 minutos e carga ajustada até 60% da P_{Imáx}. Os únicos trabalhos que divergiram deste desenho aplicaram o método progressivo que incrementa a carga até a falha dos músculos inspiratórios fazendo uso de um dispositivo híbrido, que depende do fluxo inspiratório e apresenta resistência durante todo o ciclo inspiratório^{11,19,20}. De todo modo, os resultados no grupo intervenção foram superiores em aumentar a P_{Imáx}^{10,11,14-16,20-26} evidenciando a alta especificidade do TMI. Adicionalmente, cinco investigações observaram incremento na *endurance* ventilatória^{11,20-22,25}. Nos grupos sham e controle não houve tal efeito.

O principal benefício relacionado à maior força e *endurance* ventilatória é a atenuação do metaborreflexo (MTB) dos músculos inspiratórios (MMINSP). O MTB é o sequestro sanguíneo dos músculos periféricos ativos em direção ao diafragma. No indivíduo com ICC, este reflexo merece atenção especial por ser responsável pela diminuição no desempenho físico-funcional. Chiappa *et al.*²³ foram pioneiros em demonstrar nos sujeitos com ICC que o MTB dos MMINSP acontece de forma superior ao observado em indivíduos saudáveis. Estes autores demonstraram que o TMI era capaz de melhorar a perfusão de sangue para os membros inferiores, proporcionando maior tolerância ao exercício.

Complementarmente, Moreno *et al.*²⁷ induziram os músculos inspiratórios a fadiga utilizando um protocolo incremental e demonstram que havia redução na saturação periférica de oxigênio nos músculos intercostais. Os autores ratificaram que o TMI era capaz de atenuar a desoxigenação ocorrida no teste incremental, que culminava na fadiga dos músculos inspiratórios. Assim, ficava claro o modo pelo qual o MTB dos músculos inspiratórios reduzia o desempenho nos pacientes. Estes achados mostram que os músculos inspiratórios, apesar da prioridade do sistema cardiovascular durante o MTB, apresentam limitações fisiológicas que vão interferir na sua função.

Os efeitos do MTB explicam, em parte, a percepção subjetiva do esforço e a dispneia nos pacientes com ICC. Utilizando a escala de BORG para avaliar a dispneia, Laoutaris *et al.*¹¹ aplicaram protocolo de alta intensidade e observaram redução significativa na sensação de dispneia após o teste de caminhada de seis minutos (TC6min). Adicionalmente, Padula *et al.*¹⁴ aplicaram a *Medical Research Council* (MRC) junto a escala de BORG para avaliar a sensação de dispneia em pacientes com ICC



submetidos à um programa de TMI domiciliar. Os resultados mostraram melhora significativa em ambos os escores no grupo intervenção, sem que houvesse mudanças no grupo controle. Estes dados demonstram que mesmo uma pequena porcentagem da $P_{Imáx}$ é capaz de alterar a percepção de esforço.

O fortalecimento da musculatura inspiratória também contribuiu para melhor qualidade de vida dos sujeitos^{10,16,17}. Isso ocorre, independente se o TMI for realizado por 20 ou 30 minutos, uma ou duas vezes ao dia, com 30 ou 40% da $P_{Imáx}$ e ao longo de 8 ou 12 semanas. Adicionalmente, Bosnak-Guglu *et al.*¹⁵ observaram redução nos níveis de fadiga e sintomas depressivos após seis semanas de TMI (30 min diários). Estes achados demonstram que o sistema respiratório é um limitador primário para as atividades de vida diária nos pacientes com ICC, causando um impacto psicológico que não pode ser desprezado.

A melhora sensorial^{10,13,15}, na redistribuição sanguínea^{16,23} e na qualidade de vida dos pacientes com ICC também vem acompanhada de melhora em testes físico-funcionais. Dal Iago *et al.*¹⁰ observaram incremento de 17% no consumo de oxigênio de pico (VO_{2PICO}) e de 25% na potência circulatória após 12 semanas de TMI. Essa investigação foi pioneira em avaliar as variáveis respiratórias obtidas diretamente no teste de esforço cardiopulmonar (TECP). Dal Iago *et al.*¹⁰ ainda evidenciaram que pacientes com ICC aumentavam 19% a distância percorrida no TC6min. Reforçando este achado, Mello *et al.*¹⁶ e Palau *et al.*¹⁷ também obtiveram incremento no VO_{2PICO} e na eficiência ventilatória após 12 semanas de TMI.

Se observarmos de forma acurada os protocolos de prescrição, o aumento da força muscular inspiratória pode ser creditado ao aprendizado técnico. Uma vez que existe, na maioria dos trabalhos, reavaliação semanal da $P_{Imáx}$. Entretanto, Chiappa *et al.*²³ observaram incremento na espessura do diafragma após quatro semanas de TMI com RLP em indivíduos com ICC. Neste estudo, a carga de treino foi ajustada em 60% da $P_{Imáx}$. Um aspecto relevante é que todos os pacientes exibiam fraqueza nos músculos inspiratórios, ou seja, uma $P_{Imáx}$ menor do que 70% da predita. Complementarmente, Downey *et al.*²⁸ observaram aumento na espessura do diafragma após quatro semanas de TMI em sujeitos saudáveis. Além disso, correlacionaram a hipertrofia diafragmática (8 a 12%) com o incremento na $P_{Imáx}$ (24%), demonstrando que o TMI proporciona alterações na arquitetura dos músculos inspiratórios, melhorando sua eficiência.

Considerando o desfecho destes dois achados, especulou-se que o padrão respiratório diafragmático era o principal fator que desencadeava esta adaptação. Por este motivo, era consensual



solicitar aos pacientes que mantivessem o padrão diafragmático durante a sessão de TMI. No entanto, diversas pesquisas realizadas com sujeitos saudáveis²⁹⁻³¹ evidenciaram que é possível aumentar a P_{lmáx} com inspirações dinâmicas usando o método de repetições, semelhante ao prescrito no treino de força para músculos periféricos. Diferentemente do modelo tradicional, no método por repetições o tempo máximo de cada sessão é cinco minutos e, ainda assim, exibem resultados similares aos estudos que utilizaram o padrão muscular ventilatório de predomínio diafragmático.

Buscando elucidar esta questão, Romer e McConnel³² conduziram um experimento modificando apenas o padrão respiratório dos indivíduos. O grupo que realizou contração rápida e sustentada obteve incremento superior na P_{lmáx} do que aqueles que fizeram a contração mais lenta. Além disso, os autores identificaram platô no ganho de força na sexta semana, com ganhos mínimos até a nona semana. Os motivos pelos quais este platô ocorreu não foram elucidados. É importante frisar que este estudo foi conduzido com indivíduos saudáveis, porém abre novas perspectivas para revermos os modelos de prescrição e periodização utilizada em sujeitos doentes.

Como descrito anteriormente, os modelos de prescrição exibiram pequena variação na frequência (6 a 7 vezes na semana) e período de intervenção (4 a 12 semanas). A prescrição do TMI em indivíduos com IC tem parâmetros diferentes daqueles utilizados em outros músculos esqueléticos, devido à especificidade das propriedades anatômica, histológica e fisiológica que lhe confere maior resistência à fadiga. Resumidamente, a variação observada nos parâmetros de prescrição (carga, duração e frequência) objetivava minimizar um possível efeito inflamatório, o qual já está exacerbado neste grupo de pacientes. Assim, priorizou-se o modelo de TMI com baixas cargas e maior tempo de exposição devido à redução de fibras diafragmáticas tipo I e à fraqueza muscular inspiratória^{10,23,26}.

Frente ao exposto, é provável que novos modelos de prescrição com tempo menor, maior período de reavaliação para recarga e, também, momento de reduzir a frequência do TMI sejam testados. Há ainda a utilização equipamentos digitais com softwares avançados em doentes com ICC. Neste sentido, Laoutaris *et al.*¹⁹⁻²⁰ usaram equipamento digital (TrainAir[®], Project Electronics, UK) em seus ensaios. Outra linha com característica similar disponível no mercado é o *POWERbreathe K series*[®]. Embora seu uso seja frequente no âmbito esportivo, nenhum trabalho foi encontrado utilizando este equipamento na ICC.

Os equipamentos digitais são relativamente novos, superam em eficiência as válvulas passivas dos dispositivos mecânicos e proporcionam avaliação ativa a cada sessão. São considerados híbridos por dependerem do fluxo inspiratório ao mesmo tempo em que apresentam resistência durante toda a



inspiração de forma dinâmica. Estas características possibilitam maior tolerância às cargas elevadas, e assim, proporcionam incremento na $PI_{máx}$ superior aos modelos mecânicos³³. Esses dispositivos exibem modo específico de treinamento e prescrição. O treino de alta intensidade¹⁹⁻²⁰ tem menor frequência (3x p/ sem), duração indeterminada (até a fadiga muscular) e período total de 10 semanas.

Se analisarmos o desfecho dos estudos que usaram os dispositivos digitais iremos observar similaridade ao dispositivo manual. Podemos destacar incremento na $PI_{máx}$ ^{11,19,20}, $PI_{máx}$ sustentada^{11,19,20}, *endurance* ventilatória¹¹, capacidade vital forçada¹¹, VO_{2PICO} ^{11,20}, tempo de permanência no $TECP$ ¹¹, distância percorrida no $TC6min$ ^{11,19}, pulso de oxigênio²⁰, potência circulatória²⁰ e qualidade de vida¹¹. Além de redução na frequência cardíaca de repouso¹¹ e na sensação de dispneia^{11,19,20}. Estes estudos ainda investigaram marcadores inflamatórios¹⁹⁻²⁰, função endotelial²⁰ e ecocardiográfica¹¹, não sendo observada alteração nestes parâmetros.

É importante salientar que, em todos os estudos citados, o único tratamento realizado foi o treinamento da musculatura inspiratória. Sabemos que nem todos os doentes apresentam adesão ao programa de reabilitação cardiovascular pelos mais variados motivos, e que assim, o TMI seria uma excelente alternativa para os sujeitos que não aderem aos programas convencionais de reabilitação. E, mesmo que a aderência dos pacientes seja positiva, é possível obter benefícios adicionais ao incluir o TMI no programa de reabilitação convencional³⁴.

Conclusão

Estudos têm confirmado a eficácia do treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca crônica, principalmente se estes apresentarem fraqueza neste grupo muscular. Os achados têm evidenciado ganho de força muscular inspiratória, tolerância ao esforço, menor sensação de dispneia e maior qualidade de vida. Além disso, estudos mostram benefícios na classificação NYHA, força muscular expiratória, resistência muscular periférica e perfusão sanguínea. Estes benefícios são atrelados à melhor resposta ventilatória (consumo de oxigênio e potência circulatória) e do mecanismo de metaborreflexo.

Na prescrição recomenda-se utilização de cargas superiores a 30% da $PI_{máx}$, com maiores evidências para treinos de alta intensidade, com cargas de 60% da $PI_{máx}$, exercitados diariamente, pelo menos 30 minutos diários. O TMI apresenta-se como uma terapia segura e eficaz no processo de reabilitação cardíaca em pacientes com ICC, potencializando os efeitos de adaptação da musculatura central e periférica. Embora os resultados se mostrem positivos à terapia, necessita de mais estudos a fim de esclarecer efeitos fisiológicos em seus diferentes modelos de prescrição.



Referências

1. Ponikowski P, Voors A, Anker S, Bueno H, Cleland J, Coats A, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2016;18(8):891-975.
2. Forestieri P, Guizzilini S, Peres M, Bublitz C, Bolzan D, Rocco I, et al. A cycle ergometer exercise program improves exercise capacity and inspiratory muscle function in hospitalized patients awaiting heart transplantation: a pilot study. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2016;31(5):389-95.
3. Granville D, Grünwald P, Leguisamo C. Treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca: estudo de caso. *Fisioter Pesqu.* 2007;14(3):62-8.
4. Gomes Neto M, Martinez B, Conceição C, Silva P, Carvalho V. Combined exercise and inspiratory muscle training in patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2016;36(6):395-401.
5. Laoutaris I, Adamopoulos S, Manginas A, Panagiotakos D, Cokkinos D, Dritsas A. Inspiratory work capacity is more severely depressed than inspiratory muscle strength in patients with heart failure: Novel applications for inspiratory muscle training. *Int J Cardiol.* 2016;221:622-6.
6. Forgiarini J, Rubleski A, Garcia D, Tieppo J, Vercelino R, Dal Basco A, et al. Avaliação da força muscular respiratória e da função pulmonar em pacientes com insuficiência cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2007;89(1):36-41.
7. Silva P, Almeida KM, Dias VS, Andrade FMD, Almeida MLO. Treinamento muscular inspiratório com incentivador a fluxo Respirom® no pós-operatório tardio de cirurgia cardíaca pode melhorar desfechos funcionais? Um estudo duplo-cego, randomizado e *sham* controlado. *ASSOBRAFIR Ciência.* 2015;6(2):43-54.
8. França N, Barreto Filho A, Cunha E, Silva C, Cordeiro A. Efeitos do treinamento muscular inspiratório associado ao aeróbico na capacidade funcional em paciente com insuficiência cardíaca crônica: relato de caso. *Rev Pesqu Fisioter.* 2015;5(2):108-13.
9. Herdy A, López-Jimenez F, Terzic C, Milani M, Stein R, Carvalho T, et al. Brazilian Society of Cardiology. South American Guidelines for Cardiovascular Disease Prevention and Rehabilitation. *Arq Bras Cardiol.* 2014;103:1-31.
10. Dall'Ago P, Chiappa GR, Guths H, Stein R, Ribeiro JP. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: a randomized trial. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47(4):757-63.
11. Laoutaris I, Dritsas A, Brown M, Manginas A, Kallistratos M, Degiannis D, et al. Immune response to inspiratory muscle training in patients with chronic heart failure. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2007;14(5):679-85.
12. Van der Palen J, Rea T, Manolio T, Lumley T, Newman A, Tracy R, et al. Respiratory muscle strength and the risk of incident cardiovascular events. *Thorax.* 2004;59(12):1063-7.
13. Verissimo P, Timenetsky KT, Casalaspò T, Gonçalves L, Yang A, Eid RC. High prevalence of respiratory muscle weakness in hospitalized acute heart failure elderly patients. *PLoS ONE.* 2015;10(2):e0118218.
14. Padula CA, Yeaw E, Mistry S. A home-based nurse-coached inspiratory muscle training intervention in heart failure. *Appl Nurs Res.* 2009;22(1):18-25.
15. Bosnak-Guclu M, Arikan H, Savci S, Inal-Ince D, Tulumen E, Aytemir K, et al. Effects of inspiratory muscle training in patients with heart failure. *Respir Med.* 2011;105(11):1671-81.



16. Mello P, Guerra G, Borile S, Rondon M, Alves M, Negrão C, et al. Inspiratory muscle training reduces sympathetic nervous activity and improves inspiratory muscle weakness and quality of life in patients with chronic heart failure. *J Cardiopulm Rehabil and Prev.* 2012;32(5):255-61.
17. Palau P, Domínguez E, Núñez E, Schmid J, Vergara P, Ramón J, et al. Effects of inspiratory muscle training in patients with heart failure with preserved ejection fraction. *Eur J Prev Cardiol.* 2014;21(12):1465-73.
18. Johnson PH, Cowley AJ, Kinnear WJ. A randomized controlled trial of inspiratory muscle training in stable chronic heart failure. *Eur Heart J.* 1998; 19(8):1249-53.
19. Laoutaris I, Dritsas A, Brown M, Manginas A, Kallistratos M, Chaidaroglou A, et al. Effects of inspiratory muscle training on autonomic activity, endothelial vasodilator function, and N-terminal pro-brain natriuretic peptide levels in chronic heart failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2008;28(2):99-106.
20. Laoutaris I, Dritsas A, Brown M, Manginas A, Alivizatos P, Cokkinos D. Inspiratory muscle training using an incremental endurance test alleviates dyspnea and improves functional status in patients with chronic heart failure. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2004;11(6):489-96.
21. Weiner P, Waizman J, Magadle R, Berar-Yanay N, Pelled B. The effect of specific inspiratory muscle training on the sensation of dyspnea and exercise tolerance in patients with congestive heart failure. *Clin Cardiol.* 1999; 22(11):727-32.
22. Martínez A, Lisboa C, Jalil J, Muñoz V, Díaz O, Casanegra P, et al. Selective training of respiratory muscles in patients with chronic heart failure. *Rev Med Chil.* 2001;129(2):133-9.
23. Chiappa GR, Roseguini BT, Vieira PJ, Alves CN, Tavares A, Winkelmann ER, et al. Inspiratory muscle training improves blood flow to resting and exercising limbs in patients with chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol.* 2008;51(17):1663-71.
24. Stein R, Chiappa GR, Guths H, Dall'Ago P, Ribeiro JP. Inspiratory muscle training improves oxygen uptake efficiency slope in patients with chronic heart failure. *J Cardiopulmon Rehabil Prev.* 2009; 29(6): 392-5.
25. Winkelmann E, Chiappa G, Lima C, Vecili P, Stein R and Ribeiro J. Addition of inspiratory muscle training to aerobic training improves cardiorespiratory responses to exercise in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness. *Am Heart J.* 2009; 158(5): 768.e1-7.
26. Zeren M, Demir R, Yigit Z, Gurses H. Effects of inspiratory muscle training on pulmonary function, respiratory muscle strength and functional capacity in patients with atrial fibrillation: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2016;30(12):1165-74.
27. Moreno A, Toledo-Arruda A, Lima J, Duarte C, Villacorta H, Nóbrega A. Inspiratory muscle training improves intercostal and forearm muscle oxygenation in patients with chronic heart failure: evidence of the origin of the respiratory metaboreflex. *J Card Fail.* 2017;23(9):672-79.
28. Downey AE, Chenoweth LM, Townsend DK, Ranum JD, Ferguson CS, Harms CA. Effects of inspiratory muscle training on exercise responses in normoxia and hypoxia. *Respir Physiol Neurobiol.* 2007;156(2):137-46.
29. Lomax M, McConnell A. Inspiratory muscle fatigue in swimmers after a single 200 m swim. *J Sports Sci.* 2003;21(8):659-64.



30. Edwards AM, Cooke CB. Oxygen uptake kinetics and maximal aerobic power are unaffected by inspiratory muscle training in healthy subjects where time to exhaustion is extended. *Eur J Appl Physiol.* 2004;93(1-2):139-44.
31. Edwards A, Wells C, Butterly R. Concurrent inspiratory muscle and cardiovascular training differentially improves both perceptions effort and 5000 m running performance compared with cardiovascular training alone. *Br J Sports Med.* 2008;42(10):823-7.
32. Romer L, McConnell A. Specificity and reversibility of inspiratory muscle training. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(2):237-44.
33. Charususin N, Gosselink R, Decramer M, McConnell A, Saey D, Maltais F, et al. Inspiratory muscle training protocol for patients with chronic obstructive pulmonary disease (IMTCO study): a multicentre randomised controlled trial. *BMJ Open.* 2013; 3(8):e003101.
34. Adamopoulos S, Schmid J, Dendale P, et al. Combined aerobic/inspiratory muscle training vs aerobic training in patients with chronic heart failure: European prospective multicentre randomized trial. *Eur J Heart Fail.* 2014; 16(5): 574-82.

Endereço para correspondência:

Mateus Souza Esquivel

Condomínio Portal do Stella, N° 7, Alameda Dilson Jatahy Fonseca, 736,

Condomínio Portal do Stella, Stella Maris

Salvador – BA

CEP: 41600-100

e-mail: mateusesquivel@yahoo.com.br

Artigo de Revisão

Estimulação sensório-motora em unidade de terapia intensiva neonatal: efeitos e técnicas

Sensory-motor stimulation in a neonatal intensive care unit: effects and techniques

Carolina Cristina dos Santos Camargo¹, Silvana Alves Pereira², Cristiane Aparecida Moran³

Resumo

Introdução: A cada ano o avanço tecnológico tem representado aumento da sobrevivência de recém-nascidos pré termo (RNPT). Seus sistemas de órgãos pouco desenvolvidos para suportar plenamente a vida extra-uterina, resulta em aumento do risco para complicações, nos levando a refletir práticas que melhorem o desenvolvimento. Dentro destas práticas destaca-se o planejamento de técnicas sensório motoras específicas a cada faixa etária, por meio de estímulos sensoriais que direcionam a criança a uma maior interação com o meio. **Objetivo:** Descrever por meio de revisão bibliográfica, as modalidades de estimulação sensorial e motora em RNPT internados nas unidades de terapia intensiva neonatal. **Método:** Foi realizada uma revisão bibliográfica de ensaios clínicos, com metodologia e resultados bem detalhados. **Resultados/Considerações finais:** Programas de estimulação sensorial multimodal quando comparados aos unimodais são mais efetivos. A falta de protocolos bem definidos e as variáveis avaliadas, na maioria dos casos, são fatores limitantes para os resultados. Apesar dos desfechos positivos nos estudos avaliados, são necessárias mais pesquisas para fortalecer as evidências desses achados.

Descritores: Estimulação física neonatal, estimulação precoce, recém-nascido prematuro.

Abstract

Introduction: Every year, the technological advance has increased the survival of preterm newborns (PTNB). Their underdeveloped organ systems to fully support extrauterine life result in increased risk for complications, leading us to reflect practices that improve development. Within these practices, we highlight the planning of sensory motor techniques specific to each age group, through sensorial stimuli that direct the child to a greater interaction with the environment. **Aim:** To describe, through a bibliographic review, sensory and motor stimulation modalities in PTNB interned in the neonatal intensive care units. **Method:** A bibliographic review of clinical trials was carried out, with methodology and detailed results. **Results / Final considerations:** Multimodal sensory stimulation programs when compared to unimodal sensory stimulation are more effective. The lack of well-defined protocols and the variables evaluated, in most cases, are limiting the results. Despite the positive outcomes in the studies evaluated, more research is needed to strengthen the evidence of these findings

Keywords: Neonatal physical stimulation, early stimulation, premature newborn.

-
1. Fisioterapeuta Especialista em Fisioterapia Respiratória pela Universidade Gama Filho, Fisioterapeuta do Centro Universitário São Camilo São Paulo/SP - Brasil.
 2. Fisioterapeuta, Doutora em Neurociências pela USP, professora adjunta, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (FACISA/UFRN), RN-Brasil.
 3. Fisioterapeuta, Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo, pós-doutoranda pela USP, São Paulo/SP – Brasil.



Introdução

A cada ano o avanço tecnológico e das pesquisas em saúde, têm representado uma redução significativa na mortalidade de recém-nascidos pré termos (RNPT)¹. O aumento de sobrevivência dessa população, com seus sistemas orgânicos pouco desenvolvidos para suportar plenamente a vida extrauterina, resulta em elevado risco para complicações, nos levando a refletir práticas intervencionistas que melhorem o desenvolvimento desses prematuros, visando uma melhor qualidade de vida.^{2,3}

Em comparação com crianças nascidas a termo, os prematuros correm maior risco de deficiência no desenvolvimento neurológico, estes riscos aumentam à medida que a idade gestacional ao nascer diminui³. Prematuros nascidos antes de 34 semanas têm três vezes mais risco de desenvolver atraso no desenvolvimento. Aos quatro anos de idade até 21% dos prematuros nascidos entre 28 e 34 semanas apresentam comprometimento cognitivo⁴.

Ainda no contexto do desenvolvimento neurológico, a estimulação suplementar está relacionada à maturação dos sistemas sensoriais e a realização de intervenções precoces, gerando impacto sobre o desenvolvimento cognitivo dos RNPT até os 36 meses de idade^{5,6,4}.

Desta forma, a estimulação precoce consiste no planejamento de técnicas sensório motoras específicas a cada faixa etária, por meio de estímulos sensoriais que direcionam a criança a maior interação com o seu meio⁶.

A estimulação sensória motora engloba programas centrados na prevenção de alterações, logo após o nascimento, quando o cérebro apresenta intensa neuroplasticidade. A técnica consiste em atividades de integração sensorial, que impõem estímulos adequados nos primeiros anos de vida, de forma a garantir à criança uma evolução tão normal quanto possível, bem como de efeitos na aquisição da linguagem, na socialização e na estruturação subjetiva, podendo contribuir, inclusive, na estruturação do vínculo mãe/bebê e na compreensão e no acolhimento familiar desses prematuros^{6,7}

Apesar de diversos estudos abordarem essa temática, ainda são necessárias evidências claras sobre os componentes que contribuem para esses resultados a fim de refinar e direcionar essas intervenções para os recém-nascidos prematuros. Os objetivos do presente estudo é



descrever por meio de revisão bibliográfica, as modalidades de estimulação sensorial e motora em RNPT internados nas unidades de terapia intensiva neonatal.

Método

Estudo desenhado como revisão bibliográfica, realizado pela estratégia de busca nas bases de dados Medline, LILACS e Scielo, utilizando-se os seguintes descritores no idioma português, estimulação física neonatal, intervenção precoce, estimulação sensorial e motora recém-nascido prematuro, em inglês physical stimulation, e early intervention preterm infants e em espanhol estimulación física, intervencion precoz, recién nacido prematuro, resultando em 79 artigos científicos

Os critérios de inclusão foram ensaios clínicos relacionados à temática central, à população humana neonatal com descrição metodológica e resultados bem definidos nos idiomas inglês, português e espanhol. Foram excluídos artigos que abordavam dor e realizados fora do ambiente de terapia intensiva neonatal, resultando em nove artigos sobre o tema.

Resultados

Os resultados dos estudos avaliados serão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 1: Resultados encontrados nos estudos selecionados:

Autor	Ano	Amostra	Perfil da Amostra	Protocolo de aplicação	Tempo de aplicação	Desfecho
Field e col.	1986	20 RNPT	31 semanas de idade gestacional	Tátil-cinestésica: acariciar e movimentar passivamente os membros	15min; 3 vezes ao dia por 10 dias	Redução de 6 dias no tempo de internação e aumento de 47% no ganho ponderal
Nelson,D e col.	1986	30 RNPT	Peso entre 1300 e 2500g	Posicionamento sobre um coxim de tecido para manter estimulação tátil constante	5 dias	Não ocorreu diferença no ganho de peso entre os grupos
White-Traut e col.	1997	54 RNPT	33 - 34 semanas de idade gestacional	RN divididos em grupos controle (somente cuidados de enfermagem); grupo tátil; grupo tátil, auditivo e visual e grupo tátil auditivo, visual e vestibular. Estimulo tátil: acariciar; estímulo auditivo: voz feminina calma; estímulo visual: contato ocular com o bebe; estímulo vestibular: balançar lentamente	15 min; uma vez por dia por 4 dias	A estimulação tátil, isoladamente mostrou-se positiva, houve aumento da FC e FR, durante a estimulação. Estimulação vestibular efeito positivo sobre o estado de alerta.
White-Traut e col.	2004	37 RNPT	Entre 23 e 26 semanas, ou entre 24 e 32 semanas com leucomalácea periventricular (LPV) e/ou hemorragia peri-intraventricular (HPIV)	Grupo estimulação: auditivo (voz), tátil (leve acariciando), visual (olho-olho) e estímulos vestibulares; controle cuidados regulares de berçário.	15 min; 2x por dia até a alta hospitalar	RNPT com LPV mantem FC mais elevada comparados aso HPIV e sem alterações de SNC; LPV pode afetar a maturação do sistema autonômico, sendo necessária a adaptação das manipulações que parecem ser mais estressantes nesse grupo.
Moran e Col.	2009	4 RNPT	29 semanas com retinopatia ou lesão cicatricial de macula	Estimulação visual com lanterna e cartões coloridos, figuras de contraste entre formas geométricas	5 minutos, uma vez ao dia por 3 dias	Após intervenção melhora da fixação do olhar, movimentação e a materialização do objeto
White-Traut e col.	2009	40 RNT	Entre 36 e 40 semanas de idade gestacional	Estimulação tátil ou estimulação multissensorial (auditiva, tátil, visual e vestibular) e controle (sem estímulos) Coletadas amostras de cortisol salivar antes, durante e 10 minutos após estimulação	15 minutos de estimulação ou 30 minutos sem nenhuma manipulação antes da alimentação	Grupo tátil apresentou o maior aumento nos níveis de cortisol, seguido pelo grupo controle, contrastando com o grupo multissensorial que apresentou um declínio constante no cortisol
Ferreira e Bergamasco	2010	32 RN	Peso inferior a 2500g divididos em 3 faixas etárias 31 -33; 34 a 36; e 37 a 39 sem	Toques suaves, lentos e contínuos, com direção cefálo-caudal no tronco e proximal para distal nos membros, mobilizações lentas dos membros em flexão e extensão, a exploração manual e posicionamento adequado em decúbito lateral ou ventral	Filmagens de 8 minutos até a alta hospitalar	Estimulação tátil-cinestésica contribui para auto regulação e organização do comportamento desses recém nascidos



Discussão

No presente estudo, os ensaios clínicos que utilizaram estimulação tátil, obtiveram desfechos positivos quando realizada por um toque leve, corroborando os achados descritos em uma revisão de literatura feita por Figueiredo e Muller os autores avaliaram o efeito da massagem e mobilização passiva nos recém-nascidos (RNs) e também obtiveram resultados positivos, como ganho de peso, melhora da autoregulação (sono-vigília) e redução no tempo de internação^{8,9,10,11,12,13}

Em relação a estimulação tátil, comparada a outros grupos com estimulação multimodal, como estimulação visual, auditiva e vestibular os resultados são melhores que as estimulações unimodais isoladas. Esse fato pode ser justificado, pelo ensaio clínico realizado por White-traut e colaboradores que avaliaram a concentração de cortisol salivar e observaram redução nos níveis de cortisol mediante estimulação multisensorial, demonstrando então por meio de um marcador bioquímico que ocorre redução do estresse nesses RNs¹¹.

Nelson e colaboradores realizaram um ensaio clínico utilizando posicionamento com coxim de tecido, com a finalidade de proporcionar estímulos contínuos sobre a pele do RN e avaliou ganho de peso, nesse tipo de intervenção estática o resultado foi indiferente, reafirmando que estimulações isoladas não são eficazes para esses recém-nascidos¹⁴.

A estimulação auditiva, obteve resultados positivos nas variáveis hemodinâmicas e clínicas avaliadas, porém foi aplicada juntamente com outras intervenções, indicando a necessidade de realizar estudos que permitam verificar isoladamente seus efeitos^{9,10,11,15}.

Nossa revisão incluiu os estudos de Moran e colaboradores e White-traute e colaboradores, que realizaram estudos sobre estimulação visual, e ambos estudos encontraram eficácia nesse tipo de intervenção^{9,16,17}.

Um único estudo de White-Traut que incluiu RNs com distúrbios neurológicos observou que para essa população as intervenções podem ser mais estressantes, devem portanto ser planejadas de acordo com o estado de saúde de cada indivíduo, fato que nos leva à reflexão que apesar de termos encontrado resultados favoráveis na maioria dos casos, toda intervenção deve ser individualizada e deve-se levar em consideração as particularidades de cada recém-nascido com ou sem comorbidades¹⁰.

A estimulação vestibular, ainda apresenta escassez em publicações, principalmente ensaio clínico randomizados, sendo um viés de nossa pesquisa por não incluir estimulação vestibular



como única forma de intervenção, encontrada junto com outras formas de estímulos nos estudos analisados.

Conclui-se que programas de estimulação sensorial multimodal quando comparados às unimodais são mais efetivos, para reduzir níveis de estresse, favorecendo o desenvolvimento dos RNPT. A falta de protocolos bem definidos e as variáveis avaliadas, na maioria dos casos, são bastante subjetivas, sendo fator limitante para os resultados. Apesar dos desfechos positivos nos estudos, são necessárias mais pesquisas a fim de definir melhor as intervenções e fortalecer as evidências desses achados

Referências

1. Gama D, Ferracioli F, Corrêa SMP. Estimulação sensório-motora nos bebês de risco em hospitais. *Reabilitar*. 2004; 6(23): 45-50.
2. Nicolau CM. Posicionamento terapêutico do recém-nascido. Programa de Atualização em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal: Cardiorrespiratória e Terapia Intensiva. Porto Alegre : Artmed Panamericana, 2012; 11-25.
3. Benzies KM, Magill-Evans JE, Hayden AK, Ballantyne M. Key components of early intervention programs for preterm infants and their parents: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2013;13(1): S10.
4. Bui Q. Early developmental intervention programs for preterm infants. *Am Fam Physician*. 2014; 89(5): 336-337.
5. Anderson J. Sensory intervention with the preterm infant in the neonatal intensive care unit. *Am. J. Occup. Ther*. 1986; 40(1): 19-26.
6. Souza KCL, Campos NG, Santos Jr FFU. Perfil dos recém-nascidos submetidos à estimulação precoce em uma unidade de terapia intensiva neonatal. *Rev. Bras. Promoç. Saúde*. 2013; 26(4): 523-529
7. Diretrizes de estimulação precoce: crianças de zero a 3 anos com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor decorrente de microcefalia / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – Brasília: MS, 2016; 57-85.
8. Field TM, Schanberg SM, Scafidi FB, Charles R, Vega-Lahr N, Garcia R, et al. Tactile/kinesthetic stimulation effects on preterm neonates. *Pediatrics*. 1986; 77(5): 654-658.
9. White-Traut RC, Nelson MN, Silvestre JM, Cunningham N, Patel M. Responses of preterm infants to unimodal and multimodal sensory intervention. *Pediatric Nurs*. 1997; 23(2): 169-177.
10. White - Traut RC, Nelson MN, Silvestri JM, Patel M, Berbaum M, Gu GG, et al. Developmental patterns of physiological response to a multisensory intervention in extremely premature and high - risk infants. *JOGN Nurs*. 2004; 33(2): 266-275.
11. White - Traut RC, Schwertz D, McFarlin B, Kogan J. Salivary cortisol and behavioral state responses of healthy newborn infants to tactile - only and multisensory interventions. *JOGN Nurs*. 2009; 38(1): 22-34.



12. Ferreira AM, Bergamasco NHP. Análise comportamental de recém-nascidos pré-termos incluídos em um programa de estimulação tátil-cinestésica durante a internação hospitalar. Rev. Bras. de Fisioter. 2010; 14(2): 141-148
13. Figueiredo AC, Müller AB. Estimulação tátil-cinestésica em bebês prematuros. Temas Desenvolv. 2011; 18(103): 139-142.
14. Nelson D, Heitman R, Jennings C. Effects of tactile stimulation on premature infant weight gain. JOGN Nurs. 1986; 15(3): 262-267
15. Moran CA, Cacho RO, Cacho EW A, Sousa KG, Souza JC, Filho GGF, et al. Use of music during physical therapy intervention in a neonatal intensive care unit: a randomized controlled trial. Rev Bras Crescimento Desenvolv. Hum. 2015; 25(2): 177-181.
16. Pereira SA, Moran CA. Estimulação visual precoce para recém-nascidos prematuros internados na unidade neonatal. Pediatr Mod. 2014; L.8: 358-362
17. Moran CA, Bolsan JG, Oliveira, AP, Negrão AS. Estimulação visual em recém-nascidos pré-termos na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal: resultados preliminares. Ter Man. 2009;7(32): 298-301.

Endereço para correspondência:

Cristiane A. Moran

Rua Dias de Toledo, 261 apto 1101

São Paulo – SP

CEP: 04143-030

e-mail: crismoran@uol.com.br

Artigo de Revisão

Válvula de fala para comunicação oral de pacientes portadores de Esclerose Lateral Amiotrófica / Doença de neurônio motor

Speech valve for oral communication of patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis / Motor neuron disease

Alessandra Carneiro Dorça¹, Denise Sisterolli²

Resumo

Introdução: A Esclerose lateral amiotrófica (ELA)/doença do neurônio motor (DNM) é uma doença neurodegenerativa rara, progressiva, caracterizada pela progressiva paralisia muscular, refletindo a degeneração dos neurônios motores do córtex motor primário, nas vias corticospinais, no tronco encefálico e na medula espinhal. Com a Progressão da doença ocorre o envolvimento dos músculos respiratórios, podendo ser necessário a realização de traqueostomia para manutenção da capacidade pulmonar e da sobrevivência. Este procedimento ocasiona interrupção da comunicação devido ao vedamento da via aérea necessitando do CUFF para manter a via aérea pressurizada e favorecer a ventilação. As tecnologias de comunicação assistida, como a válvula unidirecional ou válvula de fala, pode ser acoplada a pacientes traqueostomizados e em ventilação mecânica para favorecer a voz, para manutenção da comunicação oral. **Objetivo:** Realizar uma revisão da literatura acerca dos benefícios da válvula de fala para comunicação de pacientes de ELA/DNM traqueostomizados. **Método:** Foi realizada uma busca nas bases de dados, Google acadêmico, Lilacs, Bireme e Pubmed, no período de 1995 até 2017. Descritores usados foram: válvula de fala, esclerose amiotrófica lateral, traqueostomia e respiração artificial. A discussão foi dividida em alterações mecânicas funcionais da respiração e da fala, suporte ventilatório invasivo e não invasivo, comunicação oral e traqueostomia na ELA/DNM. **Resultado:** Apesar da literatura apresentar artigos relacionados ao uso da válvula de fala em pacientes traqueostomizados, os estudos relacionados ao uso da válvula de fala em pacientes com ELA/DNM são inexistentes. **Conclusão:** Que seja realizado um estudo randomizado e controlado para verificar a efetiva função da válvula de fala em portadores de ELA/DNM e estratégias que possam auxiliar nesta adaptação.

Descritores: Válvula de fala; Esclerose amiotrófica lateral; Traqueostomia; Respiração artificial.

Abstract

Introduction: Sclerosis lateral sclerosis (ALS) / Motor neuron disease (MND) is a rare, progressive neurodegenerative disease characterized by progressive muscle paralysis, reflecting the degeneration of motor neurons of the primary motor cortex in the corticospinal pathways, in the brainstem and spinal cord. Progressivity of the disease may involve respiratory muscles, and it is necessary to perform a tracheostomy to maintain pulmonary capacity and survival, but it generates altered communication. As assisted communication technologies, such as a one-way valve or speech valve, it can be coupled to tracheostomized patients and in mechanical ventilation to favor speech, to maintain oral communication. **Objective:** To perform a review of the literature on the benefits of the speech valve for communication to patients ALS/MND with tracheostomy. **Method:** A database search of several digital platforms was carried out between 1995 and 2017. Descriptors: speech valve, amyotrophic lateral sclerosis, motor neuron disease, tracheostomy and mechanical ventilation English. The discussion was divided into functional mechanical instances of breathing and speech, invasive and non-invasive ventilatory support, oral communication, and tracheostomy in the ALS/MND. **Results:** Despite the literature and articles related to the use of the speech valve in tracheostomized patients, studies related to the use of the speech valve in patients with ALS / DNM are non-



existent. **Conclusion:** We conducted a randomized controlled trial to verify the effective function of the speech valve in ALS/MND patients and strategies that are ancillary to this adaptation.

Keywords: Speech valve; Amyotrophic lateral sclerosis; Motor neuron disease; Tracheostomy; Artificial respiration.

1. Fisioterapeuta, Sócia-proprietária do CEAfi Pós-graduação, Goiânia/GO, Brasil.
2. Médica, Professora adjunta da disciplina de Neurologia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia/GO, Brasil.

Artigo recebido e aceito para publicação em 26 de novembro de 2017.

Introdução

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) foi descrita pela primeira vez em 1869 pelo neurologista francês Jean-Martin Charcot como uma doença degenerativa do neurônio motor, implacavelmente progressiva, que afeta principalmente os neurônios motores do cérebro e da medula espinhal. Lou Gehrig, referência à que esta patologia é freqüentemente associada nos Estados Unidos (EUA), trouxe a atenção internacional em 1939, quando essa o obrigou a se aposentar como atleta de beisebol.¹

Atualmente, a sobrevivência dos pacientes é entendida como sendo dependente de vários fatores, incluindo apresentação clínica (fenótipo), tempo de progressão da doença, presença precoce de insuficiência respiratória e estado nutricional.¹

Não existe cura para a ELA e a sobrevida está fortemente relacionada ao manejo dos sintomas, incluindo a preservação da condição funcional, cuidados respiratórios, como ventilação nãoinvasiva, ventilação invasiva por meio da traqueostomia e cuidados nutricionais, por meio de dietas suplementares e gastrostomia precoce. O uso da ventilação não invasiva é preditor independente da sobrevida em ELA, já que é capaz de manter a capacidade pulmonar e evitar o declínio funcional.^{3,5}

Com a progressão da doença, a traqueostomia pode ser inevitável para manter a capacidade respiratória e a sobrevida. A realização da traqueostomia favorece o suporte respiratório eficiente e confortável, prolongando a vida em muitos anos. Um estudo realizado no Japão em 2015 demonstrou que após a realização da traqueostomia, pacientes de ELA relataram melhora significativa da qualidade de vida.³

Para realizar a ventilação mecânica invasiva é necessária uma cânula de traqueostomia com um balão inflável na extremidade distal, denominado CUFF ou balonete, que tem a finalidade de



vedar a interface entre a mucosa de tal modo que impeça a microaspiração de secreções orofaríngeas.^{4,5} O balonete interrompe a comunicação oral, pois proporciona vedamento traqueal para ventilação mecânica no sistema fechado e pressurizado. A traqueostomia altera a anatomia e a fisiologia do sistema respiratório que é fundamental para a produção vocal.^{4,5} A cânula altera o trajeto do fluxo aéreo expiratório para o estoma no pescoço. Essa modificação ocasiona redução do fluxo e da pressão infraglótica, alterando mobilidade e força da musculatura intrínseca da laringe (pregas vocais).^{6,9}

A perda da comunicação oral afeta a autonomia e está relacionada à percepção de qualidade de vida e auto-estima⁷ uma vez que, na ELA, o componente cognitivo é mantido. Estratégias de comunicação têm sido concatenadas para que essa se mantenha ativa, desde mecanismos de comunicação assistivas e aumentativas (AAC) até estratégias que possibilitam a colocação de uma válvula de fala, já que um grupo de pacientes, apesar de comprometimento motor nos membros, é capaz de se comunicar verbalmente.^{7,8,9}

A válvula de fala pode dar voz a um paciente que necessita de traqueostomia permanente e suporte ventilatório contínuo. O dispositivo funciona como uma peça que é colocada no centro exterior de um tubo e possui um mecanismo unidirecional que se abre para deixar entrar o ar quando o paciente inspira e se fecha durante a expiração, fazendo com que o ar exalado seja redirecionado para a glote, permitindo a fala.^{9,10} Esta é uma estratégia que pode ser utilizada em pacientes traqueostomizados de ELA, já que alguns pacientes sem comprometimento bulbar podem não apresentar disfunção laríngea ou faríngea.⁸

Com a necessidade constante de ventilação e de garantia de volume pulmonar, faz-se necessário compreender qual estratégia ventilatória pode permitir o uso seguro de uma válvula de fonação em pacientes traqueostomizados. Existem vários tipos de dispositivo, de cânula ou válvulas unidirecionais para restabelecer a fonação e a deglutição, porém algumas são utilizadas apenas para pacientes que não dependem de ventilação mecânica contínua, outras não permitem a desinsuflação do balonete. A válvula de fonação *passy-muir* é utilizada para fonação e deglutição em pacientes que são dependentes de ventilação mecânica e suportam a deflação do CUFF⁹, podendo ser utilizada em linha com o respirador, possibilitando menos vazamento e mais pressurização.¹¹

A proposta desta revisão da literatura é elucidar os benefícios do uso da válvula de fala em pacientes portadores de ELA compreendendo as alterações mecânicas e funcionais que possam interferir nesta adaptação e quais as hipóteses que podem reforçar a indicação deste dispositivo.



Metodologia

Para esta revisão da literatura narrativa, foi realizada uma busca nas bases de dados nas plataformas digitais da Bireme, Scielo, Pubmed e Google Acadêmico, no período de 1995 até 2017. Foram utilizados como descritores: válvula de fala, esclerose lateral amiotrófica, doença do neurônio motor, traqueostomia e ventilação mecânica e os respectivos descritores em inglês. Foram incluídos materiais explicativos de associações específicas de ELA/DNM, *Guidelines* desenvolvidos para direcionar o uso da válvula de fala e outros para conceitos de ELA/DNM. Foram excluídos artigos publicados em data diversa da proposta e artigos relacionados ao uso da válvula de fala sem suporte ventilatório.

Resultados/Discussão

Alterações funcionais na Esclerose Lateral Amiotrófica

As doenças neuromusculares são classificadas no grupo de doenças restritivas. A perda progressiva da força muscular respiratória ocasiona a diminuição de volumes pulmonares. A degeneração dos neurônios motores superiores e inferiores causam progressiva fraqueza muscular, sintomas límbicos como fraqueza muscular periférica e bulbares ocasionando disfagias e disartrias.¹¹

A expectativa média de vida é de 3 anos após o início dos sintomas e a maior causa de morte é a falência respiratória. Durante a progressão da doença ocorre o declínio da função pulmonar, diminuição da capacidade vital e aumento do trabalho respiratório. A respiração rápida e superficial, fraqueza dos músculos inspiratórios, a dificuldade de retirar secreções pulmonares e as microatelectasias ocasionam alteração do componente elástico da parede torácica.^{11, 34}

Mendonça e Pereira (1984)¹⁴, estudaram a mecânica respiratória dos doentes neuromusculares. Foram avaliados 26 pacientes sendo que, neste grupo, 4 eram portadores de esclerose lateral amiotrófica. Observou-se que as pressões expiratórias máximas estavam reduzidas em todos os participantes e que 61% também apresentavam diminuição das pressões inspiratórias máximas. Além disso, os fluxos inspiratórios máximos também estavam significativamente reduzidos, ocasionando comprometimento funcional dos músculos respiratórios. Para os autores, a restrição decorre da perda do tônus da caixa torácica, com alterações secundárias nas propriedades elásticas dos pulmões.

Na ELA/DNM a perda do recuo elástico e da geração de volume pulmonar diminui a capacidade de geração da voz, deixando-a mais baixa devido a diminuição da pressão subglótica. O estudo de Uber (2008)¹³, observou mecanismo similar em pacientes idosos que perderam o



recuo elástico do tórax ea capacidade de voz. Foram avaliados 23 adultos mais velhos e 28 adultos jovens foram solicitados a produzir um monólogo com sonoridade. As variáveis avaliadas incluíram nível de pressão sonora, velocidade de fala, volume pulmonar, excursão e incursão diafragmática. Foi verificado que os adultos mais velhos produziram afirmações mais curtas do que os jovens. Efeitos relacionados com a idade foram maiores para enunciados mais longos. Desta forma, o envelhecimento típico afeta a função respiratória, porque diminui a complacência da parede torácica e a elasticidade pulmonar.¹⁴ Esta alteração mecânica é muito semelhante à que ocorre na progressão da função respiratória da ELA/DMN.¹⁵

Dentre as características clínicas da ELA, a fraqueza muscular é uma das principais manifestações que pode ocorrer de forma local, seguida por uma fraqueza progressiva em outros membros. Pode haver perdas funcionais múltiplas e contínuas da fala, deglutição, mobilidade e atividades devida diária, além do comprometimento da função respiratória.¹⁵

As alterações mecânicas na ELA podem impactar de forma diferente no comprometimento respiratório inicial. A fraqueza do músculo expiratório está associada a inefetividade da tosse; já a fraqueza muscular inspiratória está associada a dispnéia e a hipoventilação alveolar noturna. Nas doenças do neurônio motor (DNM) a hipoventilação durante o sono REM pode ser um marcador precoce do impacto funcional da fraqueza do diafragma. O impacto da fraqueza dos músculos expiratórios levam à dificuldade de remoção de secreções, de deglutição, de risco de broncoaspiração, bronquites e pneumonias.^{16,17}

Em relação à comunicação oral, a fala de indivíduos com ELA pode ser disártrica e caracterizada por lentidão, fraqueza, imprecisão articulatória e incoordenação do sistema estomatognático. Bem como, podem estar comprometidos os aspectos de respiração, fonação, ressonância e articulação. Com a evolução da doença, ocorre diminuição progressiva da velocidade da fala, que se torna lenta e laboriosa. A mensagem torna-se mais simples, curta e com uso de vocabulário rotineiro, para uma melhor compreensão do ouvinte.¹⁸

Em fases mais avançadas, como uma disartria grave, a comunicação oral restringe-se a responder questões por meio do uso de palavras-chaves ou “sim/não”, ocasionadas principalmente pela diminuição da capacidade pulmonar. Com a progressão da ELA, os mecanismos da fala ficam comprometidos incluindo a respiração, elevação laríngea e a função da língua.¹⁹

As alterações da mecânica funcional da fala e da respiração podem ser minimizadas durante a progressão da doença, através de mecanismos ventilação não invasiva, que é a primeira escolha, seguida da ventilação invasiva.¹⁹



Suporte ventilatório na ELA

A falência da ventilação é uma importante causa de morte em pacientes com este diagnóstico. A ventilação mecânica é o método de suporte respiratório para este grupo, que pode ser realizado de forma invasiva, por meio de traqueostomia, ou por meio de ventilação não invasiva, com a utilização de máscaras faciais ou nasais. As estratégias ventilatórias na ELA são capazes de melhorar a hipoventilação alveolar e, conseqüentemente, o desconforto respiratório, favorecendo a diminuição do trabalho respiratório.³⁴

A ventilação com pressão positiva não invasiva (VNI) pode aumentar a sobrevida e a qualidade respiratória desses pacientes. Nas atuais diretrizes de ventilação mecânica para doentes neuromusculares, a indicação da VNI ocorre quando a capacidade vital forçada (CVF) encontra-se em 50%. Lechtzin (2009)²⁰ realizou um estudo de corte retrospectiva para comparar se a utilização precoce de VNI seria capaz de aumentar a sobrevida. Foi considerada precoce a adaptação do paciente com capacidade vital acima de 65%, e o grupo controle com a CVF menor que 65%. Como resultado, foi observado tempo mais longo do diagnóstico até o óbito para pacientes com uso precoce de VNI (2,7 anos VS. 1,8 anos, $p=0,045$).

A progressiva alteração da força dos músculos respiratórios ocasionam sintomas de hipoventilação noturna, tais como perda de sono, fadiga, dores de cabeça matinal e perda da concentração, sintomas que interferem na qualidade de vida. Os distúrbios do sono são frequentes, principalmente pela diminuição da força do diafragma, o que favorece a queda da oxigenação noturna. Vrijssen (2015)²¹ estudaram os efeitos da ventilação não invasiva após meticolosa titulação de parâmetros por meio da polissonografia. Eles realizaram um estudo observacional prospectivo em 24 pacientes de ELA que foram admitidos no laboratório de sono por 4 noites para avaliar a titulação com polissonografia noturna e capnografia. A qualidade de vida foi avaliada por meio de questionário. Observou-se que o grupo de pacientes sem sintomas bulbares tiveram aumento da qualidade e eficiência do sono. A oxigenação noturna e os níveis de CO₂ (dióxido de carbono) melhoraram em todos os grupos. Outro estudo realizado por Katzberg (2013)²², também apresentou como resultado a melhora da oxigenação noturna e a eficiência do sono com uso de VNI noturna em ELA.

A presença de sintomas bulbares e idade avançada (acima de 65 anos) estão relacionados a pobres resultados de sobrevida. Há estudos objetivando analisar se a VNI é capaz de interferir na sobrevida de portadores de ELA, independente da idade.²³

A Academia Americana de Neurologia (AAN) propõe recomendações e classificação de nível



de evidência em relação ao manejo respiratório, incluindo a ventilação não invasiva. A AAN considera nível de evidência B que a VNI deve ser considerada para tratamento da insuficiência respiratória, tanto para aumentar a sobrevida como para diminuir o declínio da capacidade vital forçada (CVF). A AAN define o algoritmo do manejo dos sintomas respiratórios esclarece como a VNI deve ser utilizada para pacientes de ELA precocemente.²⁴

Com a inevitável progressão da patologia, a VNI não consegue perpetuar o suprimento das demandas ventilatórias e a traqueostomia torna-se necessária para manutenção da vida. É um procedimento invasivo que pode ser realizado eletivamente ou em situações de emergência. Tem sua maior indicação nas unidades de terapia intensiva para pacientes em suporte ventilatório invasivo prolongado. A traqueostomia (TQT) é um procedimento cirúrgico para promover desobstrução das vias aéreas, garantir ventilação ou manter uma via aérea permanente e, no caso dos pacientes com ELA, para manutenção da respiração.²⁵

Os vários tipos de ELA também tem implicações sobre o prognóstico. A doença de início bulbar está associada a menor sobrevida e a maiores complicações respiratórias, sendo o tipo patológico mais indicado para traqueostomia. As doenças que têm início em membros estão relacionadas a maior sobrevida, bem como maior tempo de permanência em VNI.²⁶

As complicações respiratórias são responsáveis por mais de 85% das mortes. Apesar da inevitabilidade da progressão, alguns protocolos permitem atrasar a disfunção respiratória e, assim, aumentar a sobrevida.²⁷ Na ELA, o drive respiratório central geralmente está preservado, e a disfunção respiratória resulta de um processo de desnervação dos grupos musculares responsáveis pela mecânica pulmonar, principalmente no diafragma, o que ocasiona diminuição dos volumes pulmonares como volume corrente (VC) e capacidade vital (CV). O resultado é a hipoventilação alveolar e a crescente hipercapnia e falência respiratória.²⁸ Neste caso, a realização da traqueostomia é inevitável.

No Estudo italiano de Marchese (2008)³¹, foi avaliada a sobrevivência, preditores de resultados a longo prazo e atitudes em pacientes tratados em casa por traqueostomia - ventilação intermitente de pressão positiva via traqueostomia (TIPPV) para insuficiência respiratória durante um período de 10 anos (1995-2004). Foram avaliados 77 pacientes nesse período, sendo que 41 (53%) eram neuromusculares. O tempo médio de sobrevivência após TIPPV no grupo foi de 49 meses (faixa 3-149 meses), No grupo de doenças neuromusculares, a ELA teve menor tempo de sobrevida. Ocorreram poucas complicações da traqueostomia, e a satisfação com sua realização foi de 83%, apesar de relatarem maiores encargos pelo procedimento.²⁶



Estudo suíço realizado em 2013³² apresentou a discussão sobre a realização da traqueostomia no paciente de ELA: “O prolongamento da vida em um paciente altamente dependente, causa limitações na comunicação e um fardo muito pesado para os cuidadores”. Foi realizada uma extensa revisão sistemática para entender a viabilidade da traqueostomia. Foi observado que a taxa de realização de traqueostomia nesses pacientes varia muito em cada país (0% no estudo britânico; 1,4% a 14% nos EUA; 3% na Alemanha; 2% a 5% na França; 10,6% no norte da Itália; e 27% a 45% no Japão). As vantagens da realização da traqueostomia apontadas foram: aumentada sobrevida; diminuição da aspiração de secreções de vias aéreas superiores; favorecimento de pressões de ventilação mais eficazes; melhora das trocas gasosas; melhora dos sintomas de insuficiência respiratória quando a ventilação não invasiva falha; facilidade na aspiração de secreções evitando lesões; e ulcerações da pele relacionadas com máscara de VNI. E as desvantagens seriam: maior quantidade de secreções brônquicas com aumento do risco de infecção; risco de fístula traqueo-esofágica, estenose traqueal ou traqueomalácia; aumento do custo para a família e da carga do cuidador, incluindo 24 horas de exigência de enfermagem.²⁶

A realização da traqueostomia pode aumentar a sobrevida em até 74 meses, comparado aos pacientes não traqueostomizados; 48 meses para pacientes com VNI e com 32 meses para pacientes sem suporte ventilatório. Na literatura, não há evidências de diferença entre gênero, idade e início dos sintomas. A taxa de realização de traqueostomia em pacientes com ELA no Japão aumentou significativamente após 1999, quando a VNI e a traqueostomia se tornaram procedimentos médicos padronizados. Os dados deste estudo corroboram com o estudo suíço citado acima, sendo que o Japão tem a maior taxa de realização de traqueostomia em pacientes com ELA. Ambos afirmaram que um grande determinante para a aceitação da realização da traqueostomia é a manutenção da condição motora.^{13,26}

A traqueostomia facilita a utilização da ventilação mecânica por longos períodos, no entanto, diminui efetivamente a habilidade de comunicação oral.³

Comunicação e Traqueostomia

Dentre os maiores impeditivos para a realização da traqueostomia, se destaca o medo de perder a comunicação e a independência.³³ Com a realização do procedimento invasivo e a colocação da ventilação invasiva, a comunicação fica interrompida devido a necessidade do balonete (CUFF), necessário para manter o sistema fechado e a estratégia ventilatória efetiva, porém bloqueia a passagem de ar entre as cordas vocais. A traqueostomia facilita a utilização da ventilação mecânica por longos períodos, mas diminui efetivamente a habilidade de



comunicação.²² A habilidade de vocalizar após a traqueostomia é um problema para pacientes e seus cuidadores.¹² Mas há algumas estratégias que podem ser utilizadas para manter a comunicação oral.

A voz por meio de vazamento do CUFF (*Leak speech*) é um procedimento que permite a emissão da voz nos períodos de desinsuflação do CUFF. Uma parte do ar ao redor da traqueostomia cria um fluxo para a via aérea superior e a fonação pode ser restaurada.⁹

Bach (1990)⁶ sugere que o CUFF deva ser desinsuflado para permitir a passagem de ar. O autor realizou um estudo onde 104 pacientes foram avaliados no programa de reabilitação respiratória. Destes, 91 foram selecionados para utilizar o “cuff” desinsuflado e 24 insuflado. Parâmetros clínicos foram avaliados como gases pulmonares, oximetria e PCO₂ expirado pela capnografia. O resultado demonstrou queda de saturação em 6 pacientes, porém sem grandes alterações na PCO₂ (máximo de 47 mmHg). Neste estudo ele concluiu que pacientes que possuem boa complacência pulmonar e força muscular orofaríngea satisfatória são candidatos ao uso de traqueostomias sem insuflação do CUFF. O que favorece estratégias para melhorar a comunicação.

A válvula de fala é um dispositivo unidirecional que pode ser acoplado à traqueostomia para direcionar o fluxo da traqueia para a via aérea superior. Esta válvula foi desenhada para viabilizar a comunicação de pacientes que necessitam de suporte ventilatório invasivo permanente. Elas se abrem facilmente durante a inspiração ou ciclo inspiratório do respirador e se fecha automaticamente no ciclo expiratório, redirecionando o fluxo para a via aérea superior e facilitando a funcionalidade da glote e da corda vocal.⁹

A melhora da comunicação diminui a ansiedade dos pacientes e restaura a melhor convivência familiar. Além disso, o uso da válvula de fala pode ocasionar controle da salivação, recuperação do olfato e do paladar dos pacientes em ventilação mecânica. Outros benefícios da válvula para pacientes em uso de ventilação invasiva de longa permanência é a melhora da qualidade vocal, favorecendo o aumento da voz e um discurso intermitente.⁸

O retorno da comunicação a pacientes traqueostomizados é indicado para aqueles que possuem as habilidades cognitivas intactas e sem disfunção faríngea ou laríngea. Para se alcançar uma voz adequada padrão (indivíduos com função preservada) é preciso gerar uma pressão traqueal de 5 a 10 cm/H₂O e um fluxo de 3 a 18 l/mim. Algumas estratégias ventilatórias no respirador podem proporcionar estes valores. Para adaptar a válvula de fala, o CUFF deve ser totalmente desinsuflado ou utilizado um tubo sem CUFF, o que dificulta estratégia ventilatória de



manutenção de volume corrente, principalmente para pacientes de ELA. A válvula de fala é um dispositivo unidirecional desenhado para ser adaptado na abertura do tubo de traqueostomia. A indicação do uso da válvula com o CUFF totalmente desinsuflado requer um dispositivo seguro, com boa aerodinâmica, bom vedamento expiratório, que não aumente o trabalho respiratório e, necessariamente, possa ser usado acoplado ao respirador.⁹

Para a boa adaptação da válvula pode ser necessário uma estratégia ventilatória que permita compensar o escape ao redor da canula desinsuflada. Na utilização da válvula de fala em pacientes com ELA, pode ser necessário aumentar o volume corrente do respirador para compensar a perda do volume ao redor da traqueostomia pelas vias aéreas superiores durante a inspiração.³

Os ventiladores domiciliares podem ser utilizados para acoplar a válvula, observando apenas a pressão total gerada no sistema por meio da quantidade de volume corrente ofertado com o sistema fechado, mantendo a mesma pressão depois no sistema aberto. Para que se possa verificar a boa indicação e segurança da colocação da válvula de fala, o paciente deve ser capaz de exalar ar ao redor da traqueostomia com o CUFF desinsuflado.^{6, 8}

Em relação a inteligibilidade da fala, é importante levar em consideração a largura do tubo de traqueostomia e a ocorrência da obstrução de via aérea superior que pode impedir a saída de ar durante a expiração. Ressalta-se que é possível proporcionar melhora da inteligibilidade e tempo de fala.¹²

Entre os critérios para se iniciar o uso da válvula de fala é necessário que o paciente esteja clinicamente estável, traqueostomizado a, pelo menos, 48-72 horas, acordado, alerta e tentando se comunicar e, também, que seja capaz de tolerar a posição sentada por 15-30 minutos. Como contra-indicação, ressaltam-se: obstrução das vias aéreas superiores, estenose traqueal ou pneumotórax, secreções excessivas, tubo de traqueostomia cheio de espuma, risco alto de aspiração e disfagia grave. Sendo relevante destacar que a válvula não deve ser acoplada a filtros trocadores de calor (HME).¹⁰

Considerações finais

Após uma busca extensa na literatura, foi possível observar que o uso da válvula de fala possui indicação para pacientes traqueostomizados. Porém, inexistem estudos controlados e randomizados sobre a adaptação da válvula de fala em pacientes de ELA/DNM, principalmente relacionando os benefícios que essa adaptação pode trazer para manter a comunicação dos pacientes que necessitaram ser traqueostomizados e mantidos em ventilação invasiva domiciliar.



Referências

1. Oliveira ASB e Oda AL. Reabilitação em Doenças Neuromusculares: guia Terapêutico Prático. 1ª ed. São Paulo: Atheneu, 2014
2. McCarthy J., MPH Editor, A Manual for People Living with ALS [periódicos na internet]. Amyotrophic Lateral Sclerosis Society of Canada; 2012; 7. Disponível em: <https://www.als.ca/about-als/resources/living-with-als/>
3. Hess DR. Facilitating Speech in the Patient with a Tracheostomy [periódicos na internet]. Respiratory Care. 2005; 50 (4):519-25. Disponível em: <http://rc.rcjournal.com/content/50/4/519>
4. Barros APB, Portas JG, Queija DS. Implicações da traqueostomia na comunicação e na deglutição [periódicos na internet]. Rev. Bras. Cir. Cabeça Pescoço. 2009; 38 (3):. 202 – 207. Disponível em: http://www.sbccp.org.br/wp-content/uploads/2014/11/art_172.pdf
5. Magalhães CM. Análise da cinemática dos compartimentos da parede torácica nas posições supino e sentada de pacientes com esclerose lateral amiotrófica [dissertação]. 2011. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUOS-8SFQFB>
6. Bach JR, Alba AS. Tracheostomy ventilation - a study of efficacy with deflated cuff and cuffless tube [periódicos na internet]. Chest Journal. 1990; 97(3): 679-683. Disponível em: [http://journal.chestnet.org/article/S0012-3692\(15\)40937-7/fulltext](http://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(15)40937-7/fulltext)
7. Instituto Paulo Gontijo. Manual ELA - vivendo com esclerose lateral amiotrófica. Disponível em: <http://www.arelars.org.br/arquivos/194.pdf>
8. Sutt A-L et al. Speaking valves in trachostomised ICU patients weaning off mechanical ventilation - do they facilitate lung recruitment? [periódicos na internet]. Crit Care. 2016; 20: 91. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4818462/>
9. Sutt, A-L Fraser JF. Speaking valves as Standard care with tracheostomised mechanically ventilated patients in intensive care unit [periódicos na internet]. J crit care. 2015; 30(5): 1119-20. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0883-9441\(15\)00357-3](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0883-9441(15)00357-3)
10. Sutt A-L, Cornwell P, Mullany D, Fraser J. The use of tracheostomy speaking valves in mechanically ventilated patients results in improved communication and does not prolong ventilation time in cardiothoracic intensive care unit [periódicos na internet]. J Crit care. 2015; 30: 491-4. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0883-9441\(14\)00507-3](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0883-9441(14)00507-3)
11. Prell T, et al. Assessment of pulmonary function in amyotrophic lateral sclerosis: when can polygraphy help evaluate the need for non-invasive ventilation? [periódicos na internet]. J Neurol Neurosurgery Psychiatry. 2016; 87(9): 1022-1026. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5013137/>
12. Passy Muir valve [internet]. Passy Muir, Inc. Disponível em: http://passy-muir.com/sites/default/files/pdf/communication_and_pmv.pdf
13. Huber JE. Effects of Utterance Length and Vocal Loudness on Speech Breathing in Older Adults [periódicos na internet]. Respir Physiol Neurobiol. 2008. December; 164(3): 323–330. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2636560/>
14. Presto B et al. Ventilação Não-Invasiva e Fisioterapia Respiratória para pacientes com Esclerose Lateral Amiotrófica [periódicos na internet]. Revista Neurociência. 2009; 17(3): 293-7. Disponível em: <http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2009/RN->



%2017%2003/234%20atualizacao%20INPRESS.pdf

15. Paim E. Ventilação Mecânica Não-Invasiva Por Pressão Positiva Em Pacientes Com Esclerose Lateral [monografia na internet]. São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.latoneuro.com.br/common/pdf/tcc/tcc2004/erica.PDF>
16. Schoser B et al. Maximum inspiratory pressure as a clinically meaningful trial endpoint for neuromuscular disease: a comprehensive review of the literature [periódicos na internet]. Orphanet Journal of Rare Disease. 2017; 12(1): 52. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5353799>
17. Salord N, Miralda RM, Casan P. The alarms on most critical-care ventilators are intoler -Evolución de la esclerosis lateral amiotrófica a traves de la función pulmonar. Arch Bronco neumol. 2002; 38(9): 452-454
18. Rosemary TP, M Orsini, MRG de Freitas, RS Antonioli, OJM Nascimento. Alterações da fonação e deglutição na Esclerose Lateral Amiotrófica: Revisão de Literatura [periódicos na internet]. Rev Neurocienc. 2010; 18(1): 69-73. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/9cbe/95acc66e079d2d9f149f58a29abba17fdf04.pdf>
19. Duffy JR. Motor Speech Disorders: Substrates, Differential Diagnosis, and Management. Baltimore. Mosby – year book.
20. Lechtzin N et al. Accurate ALSFRS-R Scores Can be Generated from Retrospective Review of Clinic Notes [periódicos na internet]. Amyotroph Lateral Scler. 2009; 10(4): 344-7. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17482960802502993?journalCode=iafd1>
21. Vrijsen B. Hot Topics in Noninvasive Ventilation: Report of a Working Group at the International Symposium on Sleep-Disordered Breathing in Leuven, Belgium [periódicos na internet]. Respiratory Care September 2015, 60(9): 1337-1362. Disponível em: <http://rc.rcjournal.com/content/60/9/1337.short>
22. Katzberg HD. Effects of noninvasive ventilation on sleep outcomes in amyotrophic lateral sclerosis [periódicos na internet]. J Clin Sleep Med. 2013; 9(4): 345-51. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3601313/>
23. Siirala W, Aantaa R, Olkkola KT, Saaresranta T, Vuori A. Is the effect of non-invasive ventilation on survival in amyotrophic lateral sclerosis age-dependent? [periódicos na internet]. BMC Palliat Care. 2013; 12(23). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23705902>
24. Radunovic A, Annane D, Jewitt K, Mustafa N. Mechanical ventilation for amyotrophic lateral sclerosis/motor neuron disease [periódicos na internet]. The Cochrane Library. 2017; 4. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004427.pub4/full>
25. Gegory VS et al. Valores de presión espiratoria mantenida en la vía aérea como indicador de tolerancia al uso de válvula de fonación en pacientes traqueostomizados [periódicos na internet]. Rev. chil. enferm. Respir. 2012; 28(2): 104-108. Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482012000200004&lng=es.
26. Grossbach I, Stranberg S, Chlan L. Promoting Effective Communication for Patients receiving Mechanical Ventilation [periódicos na internet]. Critical Care Nurse. 2011; 31(3). Disponível em: <http://ccn.aacnjournals.org/content/31/3/46.long>
27. Tomik & R. J. Guiloff. Dysarthria in amyotrophic lateral sclerosis: A review. Amyotrophic Lateral Sclerosis [periódicos na internet]. 2010; 11(4). Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/17482960802379004?journalCode=iafd19>
28. L Blumenfeld, M Salgado, K Wade, A Dhupa, E Lin, P. Belafsky. The Effect of Tracheostomy Speaking Valve use on Disordered Swallowing [internet]. 2012; 38(1). Disponível em: http://www.passy-muir.com/sites/default/files/pdf/passy-muir_valve_and_swallowing_benefits.pdf



29. JL Manzano, S Lubillo, D Henríquez, JC Martín, MC Pérez, DJ Wilson. Verbal communication of ventilator-dependent patients [periódicos na internet]. Crit Care Med. 1993; 21(4): 512-7. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8472569>
30. Leder SB. Verbal communication for the ventilator-dependent patient: voice intensity with the Portex "Talk" tracheostomy tube [periódicos na internet]. The Laryngoscope. 1990; 100(10): 1116-21. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1288/00005537-199010000-00017/abstract>
31. Marchesea S, Cocob DL, Cocoa AL. Outcome and attitudes toward home tracheostomy ventilation of consecutive patients: A 10-year experience [periódicos na internet]. Respiratory Medicine. 2008; 102(3): 430–436. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954611107004088>
32. Heritier-Barras AC et al. Is tracheostomy still an option in amyotrophic lateral sclerosis? Reflections of a multidisciplinary workgroup Review article [periódicos na internet]. Swiss Medical Weekly. 2013(7). Disponível em: <https://smw.ch/article/doi/smw.2013.13830>
33. Bier JAPRN, Hazarian LRN, McCabe DRN, Perez YRN. Giving your patient a voice with a tracheostomy speaking valve [periódicos na internet]. 2004 (34):. 16–18. Disponível em: http://journals.lww.com/nursing/Fulltext/2004/10001/Giving_your_patient_a_voice_with_a_tracheostomy.5.aspx
34. Vieira MSR. Guia de Exame e Tratamento das Doenças Neuromusculares. São Paulo: Santos. 2004.

Endereço para correspondência:

Alessandra Carneiro Dorça

Rua T-28, número 1806, Setor Bueno

Goiânia/GO

CEP: 74215-040

e-mail: diretoria.comercial@ceafi.com.br



Artigo de Revisão

Dinamômetro isocinético como instrumento de avaliação da função muscular de membros inferiores em idosos: revisão bibliográfica

Isokinetic dynamometer as an instrument for evaluation of lower limb muscular function on elderly: bibliographical review

Cristiane de Almeida Nagata¹; Erika Chediak Mori²

Resumo

Introdução: Alterações musculoesqueléticas ocorrem devido ao envelhecimento, sendo a perda de força e potência muscular umas das mais relevantes, com os membros inferiores apresentando maior perda da função muscular. Desta forma, torna-se imprescindível a avaliação destes músculos. O dinamômetro isocinético é um instrumento válido e confiável para avaliação da função muscular, sendo considerado padrão ouro para este tipo de avaliação, mas devido a insuficiência de estudos sobre este tema, torna-se importante a obtenção de parâmetros de avaliação a serem utilizados em novas pesquisas. **Objetivo:** Encontrar parâmetros para avaliação da função muscular de idosos através do dinamômetro isocinético. **Métodos:** Bases de dados eletrônicas (PubMed e LILACS) foram consultadas entre outubro e dezembro de 2016, retrospectivamente, usando os seguintes descritores: “Muscle Strength Dynamometer” (Dinamômetro de Força Muscular) combinado com “Aged” (Idoso), e as palavras “isokinetic dynamometer” (Dinamômetro Isocinético) combinadas com o descritor “Aged” (Idoso). **Resultados:** Foram encontrados 125 estudos, e apenas 16 atenderam aos critérios de inclusão na pesquisa. Ao todo 883 indivíduos foram avaliados no dinamômetro isocinético, apresentando média de idade de 70 anos. Os músculos mais avaliados foram extensores e flexores de joelho; a variável mais analisada foi pico de torque; e as contrações musculares mais utilizadas nas avaliações foram contração isocinética concêntrica e contração isométrica. **Considerações Finais:** Sugerimos que novas avaliações da função muscular de idosos no dinamômetro isocinético devem priorizar o estudo dos músculos extensores e flexores de joelho, flexores e dorsiflexores plantares, através das variáveis pico de torque e potência, utilizando preferencialmente contrações isocinéticas concêntricas e excêntricas.

Palavras-chave: Idoso, Dinamômetro de Força Muscular, Avaliação Geriátrica.



Abstract

Introduction: Musculoskeletal disorders occur due to aging, being the loss of strength and muscle power one of the most relevant, with lower limbs presenting greater loss of muscle function. In this way, it becomes essential to evaluate these muscles. The isokinetic dynamometer is a valid and reliable instrument for assessing muscle function, being considered a gold standard for this type of evaluation, but due to insufficient studies on this subject, it is important to obtain evaluation parameters to be used in new researches. **Objective:** To find parameters for the evaluation of the muscular function of the elderly through the isokinetic dynamometer. **Methods:** Electronic databases (PubMed and LILACS) were retrospectively reviewed between October and December 2016 using the following Mesh Terms: "Muscle Strength Dynamometer" combined with "Aged", and the words "Isokinetic dynamometer" combined with the Mesh Term "Aged" (Elderly). **Results:** 125 studies were found, and only 16 met the inclusion criteria in the study. In all, 883 individuals were evaluated in the isokinetic dynamometer, with a mean age of 70 years. The most evaluated muscles were knee extensors and flexors; the most analyzed variable was peak torque; and the muscular contractions most used in the evaluations were concentric isokinetic contraction and isometric contraction. **Final considerations:** We suggest that new assessments of the muscular function of the elderly in the isokinetic dynamometer should prioritize the study of the extensor and flexor muscles of the knee, flexors and plantar dorsiflexors, using the peak torque and power variables, preferably using concentric and eccentric isokinetic contractions.

Keywords: Aged, Muscle Strength Dynamometer, Geriatric Assessment.

1. Fisioterapeuta; Especialista em Fisioterapia Geriátrica (UFSCar); Fisioterapeuta na Prefeitura Municipal de Goiânia.
2. Fisioterapeuta; Especialista em Acupuntura (ABA), Especialista em Saúde Pública (PUC/GO) e Saúde do Trabalhador (UFG/GO); Doutoranda em Ciências da Saúde (UFG/GO); Mestre em Ensino na Saúde (UFG/GO); Orientadora de Ortopedia Ceafi Pós-Graduação/GO; Fisioterapeuta em Traumatologia/Ortopedia do Hospital de Urgências Governador Otávio Lage (HUGOL/GO).

Artigo recebido para publicação em 30 de março de 2017.

Artigo aceito para publicação em 26 de abril de 2017.

Introdução

O envelhecimento acarreta uma série de alterações anátomo-fisiológicas, sendo muito importante do ponto de vista funcional as do sistema osteomuscular. Com o avançar da idade há um declínio de força muscular em torno de 15% entre a sexta e sétima décadas e, após a sétima



década, um declínio de cerca de 30% da força máxima individual a cada dez anos. Além disso, foram observados declínios de 20% a 30% da força isocinética máxima dos músculos extensores e flexores do joelho e do cotovelo durante contrações com velocidades lentas (60°/s) e rápidas (240°/s), com as maiores perdas ocorridas nas maiores velocidades de contração ¹.

Em decorrência do envelhecimento ocorre também redução na força muscular de membros inferiores, principalmente nos dorsiflexores e flexores plantares de tornozelo, quadríceps femoral e abdutores de quadril ².

Além disso, verificou-se também, perda aproximadamente 30% mais pronunciada da qualidade muscular dos membros inferiores em relação aos membros superiores ¹⁻³ e que a regressão da qualidade muscular é mais marcante para as contrações concêntricas que para as excêntricas. Adicionalmente, foi observado que as contrações isométricas máximas tendem a expressar menor perda que as contrações isotônicas concêntricas e excêntricas máximas ¹.

Entretanto, além da perda de força máxima, ocorrem também perdas significativas da potência muscular, um parâmetro importante relacionado à readequação postural mediante situações de queda em idosos ¹.

A função muscular compreende a capacidade do músculo gerar e controlar o movimento, desempenhando papel importante na manutenção do controle postural, fator essencial para que um indivíduo se mantenha em condições suficientes para minimizar as eventuais perturbações do equilíbrio e evitar as quedas ⁴.

Devido à importância da avaliação deste parâmetro, alguns instrumentos como a Short Physical Performance Battery ⁵ o Teste de Levantar da Cadeira ⁶⁻⁸, o Teste de 1 Repetição Máxima ⁷ e o Dinamômetro Isocinético ^{7,8} foram desenvolvidos e têm sido amplamente utilizados para este fim, de modo a trazer informações valiosas sobre este tema.

O dinamômetro isocinético é um instrumento válido e confiável para avaliação da função muscular ^{9,10,11,12}, sendo considerado padrão ouro ^{13,14,15} para este tipo de avaliação. Apresenta como vantagens a possibilidade de isolamento dos grupos musculares, provimento de um mecanismo seguro, máxima resistência ao longo de toda a amplitude de movimento, e permite a quantificação de torque, potência e trabalho ¹⁶.



A potência muscular é a habilidade do músculo exercer grande quantidade de força em alta velocidade. Trabalho é a força gerada pelo músculo durante toda a amplitude de movimento. Pico de torque é a força máxima produzida durante uma contração muscular e é o indicador mais apropriado da performance máxima de um determinado grupo muscular. A relação agonista/antagonista é a razão entre o pico de torque da musculatura agonista e o da musculatura antagonista e serve para avaliar o equilíbrio muscular de uma articulação¹⁶.

Dada a importância da avaliação da função muscular em idosos e a necessidade de realização de novos estudos acerca deste tema, o objetivo deste estudo é encontrar parâmetros para esta avaliação através do dinamômetro isocinético, visto que este é o instrumento padrão ouro para avaliação da função muscular.

Métodos

Foram incluídos ensaios clínicos nos quais a função muscular de membros inferiores de indivíduos com 60 anos ou mais tenha sido avaliada através do dinamômetro isocinético. Foram excluídos estudos feitos com populações que apresentavam uma doença específica (ex.: Acidente Vascular Encefálico, Diabetes, Osteoporose), ou que comparavam populações jovens com idosos.

Um revisor avaliou independentemente os títulos e os resumos de todos os relatos de ensaios clínicos e estudos observacionais identificados na busca eletrônica. Os estudos que preencheram os critérios para sua inclusão foram obtidos e avaliados.

Bases de dados eletrônicas (PubMed e LILACS) foram consultadas entre outubro e dezembro de 2016, retrospectivamente, usando os seguintes descritores: “Muscle Strength Dynamometer” (Dinamômetro de Força Muscular) combinado com “Aged” (Idoso), e as palavras “isokinetic dynamometer” (Dinamômetro Isocinético) combinadas com o descritor “Aged” (Idoso). A busca se limitou aos artigos escritos em inglês, português e espanhol.

Resultados

Foram encontrados 125 estudos, e apenas 16 atenderam aos critérios de inclusão na pesquisa.



Ao todo 883 indivíduos foram avaliados no dinamômetro isocinético, apresentando média de idade de 70 anos. A maioria dos estudos avaliou homens e mulheres (10 estudos), cinco estudos avaliaram apenas mulheres e um estudo avaliou apenas homens.

O dinamômetro isocinético mais utilizado foi o Biodex (nove estudos), seguido pelo Cybex (quatro estudos), Kin Com (dois estudos) e Isomed 2000 (um estudo).

Todos os estudos avaliaram a função muscular de extensores de joelho, oito avaliaram flexores de joelho, e um estudo avaliou flexores e dorsiflexores plantares.

Dentre os estudos que avaliaram extensores de joelho, 14 avaliaram pico de torque (dez através de contração isocinética concêntrica, sete através de contração isométrica e três através de contração isocinética excêntrica), dois avaliaram pico de torque/peso corporal (ambos avaliaram através de contração isocinética concêntrica e um através de contração isocinética excêntrica), dois avaliaram trabalho, dois endurance muscular e dois potência muscular (ambos através de contração isocinética concêntrica).

A maioria dos estudos avaliou pico de torque de extensores de joelho através de contração isocinética concêntrica utilizando velocidade igual a 60°/s (seis estudos), seguido de 90°/s (quatro estudos), 120°/s e 180°/s (dois estudos cada).

Todos os estudos que utilizaram contração isométrica avaliaram pico de torque, sendo que três avaliaram a 120°, três a 90°, e um a 45° de flexão de joelho.

O detalhamento dos resultados pode ser encontrado nas tabelas a seguir (Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3).

Tabela 1. Modelo de dinamômetro isocinético utilizados, grupos musculares e tipo de contração avaliados nos estudos.

Estudo	Idade	Amostra (n)	Instrumento	Grupo Muscular Avaliado				Tipo de Contração		
				Flexores de joelho	Extensores de joelho	Flexores plantares	Dorsiflexores plantares	Isométrica	Isocinética Concêntrica	Isocinética Excêntrica
Grady et al., 1991 ¹⁷	79,1	98	Cybex 340	x	x				x	
Greendale et al., 2000 ¹⁸	74	62	Kin-Com	x	x			x	x	
Gusi et al., 2012 ¹⁹	76	40	Biodex 3	x	x			x		
Li et al., 2009 ²⁰	65,3	50	Cybex Norm	x	x				x	
Lu et al., 2013 ²¹	71,3	31	Cybex Norm	x	x		x		x	x
Misic et al., 2009 ²²	69,1	55	Biodex 3	x	x				x	
Narici et al., 2011 ²³	67	42	Isomed 2000		x				x	
Oliveira et al., 2015 ²⁴	65	22	Biodex 3		x				x	
Bogaerts et al., 2007 ²⁵	67,8	82	Biodex		x			x		
Bogaerts et al., 2009 ²⁶	67	214	Biodex		x			x		
Christou et al., 2003 ²⁷	71,9	26	Kin Com 500H		x			x		
Symons et al., 2004 ²⁸	72	25	Biodex 3		x			x	x	x
Symons et al., 2005 ²⁹	72,5	30	Biodex 3		x			x		x
Tseng et al., 2016 ³⁰	69,2	45	Biodex 3	x	x				x	
Ribom et al., 2002 ³¹	67,2	34	Cybex II	x	x				x	
Raimundo et al., 2009 ³²	66	27	Biodex 3		x				x	x



Tabela 2. Variável Pico de Torque avaliada no dinamômetro isocinético.

Estudo	Grupo Muscular Avaliado				Variáveis					
	Flexores de joelho	Extensores de joelho	Flexores plantares	Dorsi- flexores plantares	Pico de torque (repetições)					
Grady et al., 1991 ¹⁷	x	x				90°/s	120°/s	180°/s		
Greendale et al., 2000 ¹⁸	x	x			60°/s (5)		120° (1)			
Gusi et al., 2012 ¹⁹	x	x			45° flexão (3)					
Li et al., 2009 ²⁰	x	x	x	x						
Lu et al., 2013 ²¹	x	x								
Misic et al., 2009 ²²	x	x			60°/s (2)		120°/s (2)			
Narici et al., 2011 ²³		x			60°/s (3)					
Oliveira et al., 2015 ²⁴		x			60°/s (2*4)			180°/s (2*4)		
Bogaerts et al., 2007 ²⁵		x					120° (2)			
Bogaerts et al., 2009 ²⁶		x					120° (2*5s)			
Christou et al., 2003 ²⁷		x				90° (2*10s)				
Symons et al., 2004 ²⁸		x				90°/s (5) 90° (5*5s)				
Symons et al., 2005 ²⁹		x				90°/s (5) 90°/s (5) 90° (5*5s)				
Tseng et al., 2016 ³⁰	x	x			60°/s (5)					
Ribom et al., 2002 ³¹	x	x				90°/s (3)				
Raimundo et al., 2009 ³²		x			60°/s					300°/s

Tabela 3. Variáveis Pico de Torque / Peso Corporal, Trabalho, Endurance e Potência avaliadas no dinamômetro isocinético.

Estudo	Grupo Muscular Avaliado				Variáveis			
	Flexores de joelho	Extensores de joelho	Flexores plantares	Dorsi- flexores plantares	Pico de Torque / Peso Corporal (repetições)	Trabalho (repetições)	Endurance (repetições)	Potência (repetições)
Grady et al., 1991 ¹⁷	x	x				120°/s		
Greendale et al., 2000 ¹⁸	x	x					60°/s (20)	
Gusi et al., 2012 ¹⁹	x	x						
Li et al., 2009 ²⁰	x	x	X	x	30°/s (3) 30°/s (3)		180°/s (40)	
Lu et al., 2013 ²¹	x	x			30°/s (5)			
Misic et al., 2009 ²²	x	x						
Narici et al., 2011 ²³		x						
Oliveira et al., 2015 ²⁴		x						
Bogaerts et al., 2007 ²⁵		x						
Bogaerts et al., 2009 ²⁶		x						
Christou et al., 2003 ²⁷		x						
Symons et al., 2004 ²⁸		x						
Symons et al., 2005 ²⁹		x				90°/s (5)		90°/s (5)
Tseng et al., 2016 ³⁰	x	x						
Ribom et al., 2002 ³¹	x	x						
Raimundo et al., 2009 ³²		x						300°/s

Discussão

A estabilidade postural envolve a coordenação de estratégias sensório-motoras para estabilizar o centro de massa do corpo dentro da base de sustentação durante perturbações. Quando ocorre instabilidade do centro de massa, o organismo seleciona estratégias motoras apropriadas à tarefa, em tempo e magnitude adequados ².

O declínio da força muscular em idosos, principalmente de membros inferiores, pode comprometer o controle postural tanto em situações de manutenção da posição em pé, com pés paralelos, apoio unipodal e na posição de tandem (em pé, ponta de um dos pés encostado com o calcanhar do outro pé) e semitandem (em pé, calcanhar de um dos pés encostados na metade do outro pé), quanto em situações de manutenção do equilíbrio dinâmico, como ao levantar da cadeira, descer e subir degraus, ultrapassar obstáculos, nas quais a geração de torque é importante, sendo assim um fator de risco primário para quedas em idosos ².

O quadríceps femoral, maior músculo antigravitacional dos membros inferiores, atua freando o movimento pendular do membro durante a marcha, minimizando as forças transmitidas para as articulações proximais no contato inicial da marcha, sendo importante na estabilização do joelho. A fraqueza deste músculo pode gerar mecanismos anormais de stress na articulação, tendo como consequência a instabilidade postural e muitas vezes quedas ³³.

Em idosos com idade acima de 90 anos, um maior número de fibras de alta densidade, especificamente as do músculo quadríceps femoral, foram associados com um melhor desempenho da marcha em termos de variabilidade no tempo de passo, regularidade e simetria. Além disso, a variabilidade da marcha foi negativamente associada à potência muscular. Em contraste, não foi observada relação significativa entre a velocidade de marcha e qualidade ou potência muscular ³⁴.

A função muscular de idosos caídores e não caídores foi avaliada por meio de dinamometria isocinética. Houve um déficit significativo, entre os idosos caídores, nas variáveis pico de torque, trabalho por peso corporal e potência média em alta velocidade angular (180°/s) do joelho em relação aos não caídores; a maioria das variáveis do tornozelo e quadril não apresentou diferenças significativas entre os grupos; e apenas a variável pico de torque de extensão de quadril esquerdo foi significativamente maior no grupo dos não caídores ³⁵.



Em contrapartida, Pinho et al.¹⁶ obtiveram resultados mostrando que idosos que já caíram apresentaram menores valores de pico de torque, trabalho proporcional ao peso corporal e potência média para a articulação de tornozelo em relação aos que não caíram; e não houve diferenças estatisticamente significativas para a função muscular do quadril.

Em idosos institucionalizados observou-se que o pico de torque e a potência dos músculos flexores e extensores de joelho e dorsiflexores e flexores plantares de tornozelos estavam significativamente diminuídos entre os idosos caidores, a potência muscular em alta velocidade, nos caidores, foi menor nas duas articulações, e a potência muscular dos dorsiflexores de tornozelo encontrava-se 7 vezes menor que nos idosos sem histórico de quedas³⁶.

A diminuição da força muscular dos dorsiflexores do tornozelo e flexores plantares tem sido relatada como preditora de quedas e de diminuição do desempenho funcional, respectivamente².

Idosos com risco de quedas costumam utilizar a estratégia do passo e do quadril mais que os idosos com baixo risco de quedas, que tendem a utilizar a estratégia de tornozelo para manutenção da estabilidade. Além disso, alguns idosos apresentam coativação de agonistas e antagonistas da articulação do tornozelo, provocando um bloqueio articular nos ajustes deste².

Os músculos flexores plantares, principalmente o sóleo, têm papel fundamental na manutenção da estabilidade e na progressão do corpo à frente durante as várias fases da marcha, sendo que a fraqueza destes músculos apresenta impacto significativo na marcha do idoso, principalmente na estabilidade do corpo durante a mesma. Adicionalmente, tanto o momento de força de extensão do quadril quanto de dorsiflexão e flexão plantar do tornozelo são significativamente menores em idosos caidores quando comparado com idosos sem histórico de quedas³⁷.

Os resultados obtidos nesta revisão (Tabela 1) evidenciam que as pesquisas acerca da função muscular de idosos no dinamômetro isocinético têm sido focadas na avaliação dos músculos extensores de joelho, que têm importante atuação no desempenho da marcha e manutenção da estabilidade corporal nesta população³³⁻³⁶. Mostram ainda que apenas um estudo se preocupou em avaliar a função dos músculos do tornozelo, ainda que a literatura disponível aponte que os músculos dorsiflexores e flexores plantares também atuam de maneira primordial no desempenho funcional de idosos, apontando o tornozelo como a articulação utilizada na primeira estratégia de controle postural em uma situação de perturbação anteroposterior do equilíbrio na



postura ereta, fazendo com que sua musculatura seja importante para a manutenção da estabilidade, prevenindo a ocorrência de quedas^{2,16,36,37}. Desta forma, é de suma importância que estes músculos também sejam incluídos em futuras avaliações da função muscular nesta população.

Nesta pesquisa, o tipo de contração muscular mais avaliada foi a contração isocinética concêntrica, seguida da contração isométrica, e a menos estudada foi a contração isocinética excêntrica (Tabela 1). Estudos apontam que a força isocinética excêntrica seria menos afetada pelo processo de envelhecimento quando comparada à força isométrica e isocinética concêntrica, principalmente em altas velocidades^{38,39}. Porém, a contração excêntrica tem grande implicação funcional para a população idosa, tendo papel importante em atividades físicas funcionais como a marcha, descer escadas ou sentar na cadeira, proporcionando a produção de forças de estabilização e desaceleração durante suas fases³⁸.

Em contrapartida, existem resultados conflitantes na literatura sobre se o teste isométrico prediz a performance dinâmica⁴⁰. Visto que, em idosos, a maioria das atividades físicas funcionais é dinâmica, sugere-se que a utilização da contração isocinética excêntrica seja preconizada em detrimento da contração isométrica.

As variáveis mais utilizadas nos estudos foram pico de torque, seguida de pico de torque/peso corporal, e apenas 2 estudos avaliaram potência, endurance ou trabalho (Tabela 2, Tabela 3). O pico de torque é o produto da massa, aceleração e tamanho do braço de alavanca, ou seja, é o máximo de torque produzido na amplitude do movimento (ADM). Pode ser comparado a 1 Repetição Máxima (RM) isotônica, sendo um excelente indicador do nível máximo de força do indivíduo⁴⁰. A potência é definida como o quociente trabalho/tempo e demonstra uma relação direta com a velocidade. Esta variável, uma vez que utiliza o tempo na equação, pode ser mais bem descrita como a habilidade de alguém para expressar a força de explosão⁴⁰.

Em idosos, a redução da força muscular ocorre devido a diminuição da área de secção transversa das fibras do músculo esquelético e à perda no número de fibras musculares, sendo que estas alterações ocorrem principalmente nas fibras musculares tipo II (anaeróbias, de contração rápida), tendo declínio de 20 a 50 % de área relativa com o passar dos anos^{38,41}. Adicionalmente, foi apontado que a potência muscular pode ser mais preditiva de quedas do que a força sozinha¹⁶. Apenas 2 estudos avaliaram potência muscular (Tabela 3), sendo que a maioria



avaliou força máxima muscular (expressa através de valores de pico de torque). Desta forma, dada a importância da potência muscular no desempenho funcional de idosos, sugere-se que esta variável também seja incluída em próximos estudos sobre função muscular em idosos.

Considerações finais

Baseado nos achados desta revisão e nas considerações da literatura disponível acerca deste tema, sugerimos que novas avaliações da função muscular de idosos no dinamômetro isocinético devem priorizar o estudo dos músculos extensores e flexores de joelho, flexores e dorsiflexores plantares, através das variáveis pico de torque e potência, utilizando preferencialmente contrações isocinéticas concêntricas e excêntricas.

Referências

1. Rebelatto JR, Morelli JG da S. Fisioterapia geriátrica: a prática da assistência ao idoso. Barueri: Manole; 2004.
2. Perracini MR, Flo CM. Funcionalidade e envelhecimento. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009.
3. Câmara SMA da. A Short Physical Performance Battery (SPPB) como preditora da fragilidade em idosos residentes na comunidade [Internet]. Vol. Mestrado e. [Natal]: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2011. Available from: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/16703>
4. Morcelli MH. Avaliação dinamométrica e eletromiográfica do quadril em idosas caídas e não caídas [Internet]. Vol. Mestrado e, Desenvolvimento Humano e Tecnologias. [Instituto de Biociências de Rio Claro]: Universidade Estadual Paulista; 2012. Available from: <http://hdl.handle.net/11449/99055>
5. Nakano MM, Diogo MJDe, Filho WJ. Versão brasileira da Short Physical Performance Battery - SPPB: adaptação cultural e estudo da confiabilidade. 2007;181.
6. McCarthy EK, Horvat MA, Holtsberg PA, Wisenbaker JM. Repeated chair stands as a measure of lower limb strength in sexagenarian women. *Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci*. 2004;59(11):1207–12.
7. Rogers ME, Rogers NL, Takeshima N, Islam MM. Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. *Prev Med (Baltim)*. 2003;36(3):255–64.
8. Camara FM, Gerez AG, de Jesus Miranda ML, Velardi M. Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências. *Acta fisiátrica*. 2016;15(4):249–62.
9. Webber SC, Porter MM. Reliability of ankle isometric, isotonic, and isokinetic strength and power testing in older women. *Phys Ther [Internet]*. 2010;90(8):1165–75. Available from:



<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20488976>

10. Hartmann A, Knols R, Murer K, de Bruin ED. Reproducibility of an Isokinetic Strength-Testing Protocol of the Knee and Ankle in Older Adults. *Gerontology* [Internet]. 2009;55(3):259–68. Available from: <http://www.karger.com/DOI/10.1159/000172832>
11. Drouin JM, Valovich-mcLeod TC, Shultz SJ, Gansneder BM, Perrin DH. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. 91(1):22–9. Available from: <http://pesquisa.bvsalud.org/brasil/resource/pt/mdl-14508689>
12. Feiring DC, Ellenbecker TS, Derscheid GL. Test-retest reliability of the biodex isokinetic dynamometer. *J Orthop Sport Phys Ther* [Internet]. 11(7):298–300. Available from: <http://pesquisa.bvsalud.org/brasil/resource/pt/mdl-18796902>
13. Zapparoli FY, Riberto M. Isokinetic Evaluation of the Hip Flexor and Extensor Muscles: A Systematic Review. *J Sport Rehabil* [Internet]. :1–20. Available from: <http://pesquisa.bvsalud.org/brasil/resource/pt/mdl-27992245>
14. Martin HJ, Yule V, Syddall HE, Dennison EM, Cooper C, Aihie Sayer A. Is hand-held dynamometry useful for the measurement of quadriceps strength in older people? A comparison with the gold standard biodex dynamometry. *Gerontology*. 2006;52(3):154–9.
15. Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R. Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. *PM R* [Internet]. 3(5):472–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2010.10.025>
16. Pinho L, Dias RC, Freire MTF, Tavares CF, Dias JMD. Avaliação isocinetica da função muscular do quadril e do tornozelo em idosos que sofrem quedas. *Rev bras fisioter*. 2005;9(1):93–9.
17. Grady D, Halloran B, Cummings S, Leveille S, Wells L, Black D, et al. 1,25-dihydroxyvitamin D3 and muscle strength in the elderly: A randomized controlled trial. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 1991;73(5):1111–7. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0025724917&partnerID=tZOtx3y1>
18. Greendale GA, Salem GJ, Young JT, Damesyn M, Marion M, Wang MY, et al. A randomized trial of weighted vest use in ambulatory older adults: strength, performance, and quality of life outcomes. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2000;48(3):305–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10733058>
19. Gusi N, Carmelo Adsuar J, Corzo H, del Pozo-Cruz B, Olivares PR, Parraca JA. Balance training reduces fear of falling and improves dynamic balance and isometric strength in institutionalised older people: A randomised trial. *J Physiother* [Internet]. 2012;58(2):97–104. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553\(12\)70089-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553(12)70089-9)
20. Li JX, Xu DQ, Hong Y. Changes in muscle strength, endurance, and reaction of the lower extremities with Tai Chi intervention. *J Biomech*. 2009;42(8):967–71.
21. Lu X, Hui-Chan CWY, Tsang WWN. Effects of Tai Chi training on arterial compliance and



muscle strength in female seniors: a randomized clinical trial. *Eur J Prev Cardiol.* 2013;20(2):238–45.

22. Misic MM, Valentine RJ, Rosengren KS, Woods JA, Evans EM. Impact of training modality on strength and physical function in older adults. *Gerontology.* 2009;55(4):411–6.

23. Narici M V., Flueck M, Koesters A, Gimpl M, Reifberger A, Seynnes OR, et al. Skeletal muscle remodeling in response to alpine skiing training in older individuals. *Scand J Med Sci Sport.* 2011;21(SUPPL. 1):23–8.

24. Oliveira PF, Gadelha AB, Gauche R, Paiva FM, Bottaro M, Vianna LC, et al. Resistance training improves isokinetic strength and metabolic syndrome-related phenotypes in postmenopausal women. *Clin Interv Aging* [Internet]. 2015;10:1299–304. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26300634>

25. Bogaerts A, Delecluse C, Claessens AL, Coudyzer W, Boonen S, Verschueren SMP. Impact of whole-body vibration training versus fitness training on muscle strength and muscle mass in older men: a 1-year randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* [Internet]. 2007;62(6):630–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17595419>

26. Bogaerts ACG, Delecluse C, Claessens AL, Troosters T, Boonen S, Verschueren SMP. Effects of whole body vibration training on cardiorespiratory fitness and muscle strength in older individuals (a 1-year randomised controlled trial). *Age Ageing.* 2009;38(4):448–54.

27. Christou EA, Yang Y, Rosengren KS. Taiji training improves knee extensor strength and force control in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* [Internet]. 2003;58(8):763–6. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=12902537

28. Symons TB, Vandervoort AA, Rice CL, Overend TJ, Marsh GD. Reliability of isokinetic and isometric knee-extensor force in older women. *J Aging Phys Act* [Internet]. 2004;12(4):525–37. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15851824>

29. Symons TB, Vandervoort A a, Rice CL, Overend TJ, Marsh GD. Effects of maximal isometric and isokinetic resistance training on strength and functional mobility in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;60(6):777–81.

30. Tseng S-Y, Lai C-L, Chang K-L, Hsu P-S, Lee M-C, Wang C-H. Influence of Whole-Body Vibration Training Without Visual Feedback on Balance and Lower-Extremity Muscle Strength of the Elderly: A Randomized Controlled Trial. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2016;95(5):e2709. Available from:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26844514>
4

31. Ribom EL, Piehl-Aulin K, Ljunghall S, Ljunggren O, Naessen T. Six months of hormone replacement therapy does not influence muscle strength in postmenopausal women. *Maturitas* [Internet]. 2002;42(3):225–31. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12161047>

32. Raimundo AM, Gusi N, Tomas-Carus P. Fitness efficacy of vibratory exercise compared to walking in postmenopausal women. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. 2009;106(5):741–8. Available



from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19434420>

33. Santos MLADS, Gomes WF, Queiroz BZ de, Rosa NM de B, Pereira DS, Dias JMD, et al. Desempenho muscular, dor, rigidez e funcionalidade de idosas com osteoartrite de joelho. *Acta ortop bras*. 2011;193–7.

34. Martinikorena I, Martinez-Ramirez A, Gomez M, Lecumberri P, Casas-Herrero A, Cadore EL, et al. Gait Variability Related to Muscle Quality and Muscle Power Output in Frail Nonagenarian Older Adults. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2016;17(2):162–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26577625>

35. Antero-Jacquemin J da S, Santos P, Garcia PA, Dias RC, Dias JMD. Comparação da função muscular isocinética dos membros inferiores entre idosos caidores e não caidores. *Fisioter e Pesqui* [Internet]. 2012;19(1):39–44. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502012000100008&lang=pt

36. Whipple RH, Wolfson LI, Amerman PM. The relationship of knee and ankle weakness to falls in nursing home residents: an isokinetic study. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 1987;35(1):13–20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3794141>

37. Kirkwood RN, Araújo PA de, Dias CS. Biomecânica da marcha em idosos caidores e não caidores: uma revisão da literatura. *R bras Ci e Mov*. 2006;14(4):103–10.

38. Davini R, Nunes E. Alterações No Sistema Neuromuscular Decorrentes Do Envelhecimento E O Papel Do Exercício Físico Na Manutenção Da Força Muscular Em Indivíduos Idosos. *Rev bras fisioter*. 2003;7(3):201–7.

39. Hortobagyi T, Zheng D, Weidner M, Lambert NJ, Westbrook S, Houmard JA. The influence of aging on muscle strength and muscle fiber characteristics with special reference to eccentric strength. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* [Internet]. 1995;50(6):B399-406. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7583797>

40. Brown LE, Weir JP, Oliveira HB, Bottaro M, Lima LC de J, Fernandes Filho J. Recomendação de procedimentos da Sociedade Americana de Fisiologia do Exercício (ASEP) I: avaliação precisa da força e potência muscular. *Rev bras ciênc mov*. 2003;11(4):95–110.

41. Silva TA de A, Junior AF, Pinheiro MM, Szejnfeld VL. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. *Rev Bras Reum*. 2006;46(6):391–7.

Endereço para correspondência:

Cristiane de Almeida Nagata

R. 239, 178, ap. 201, St. Leste Universitário

Goiânia, GO, CEP: 74605-070

e-mail: crisnagata@gmail.com



Artigo Original

Nível de estresse em pais de crianças e adolescentes com Síndrome de Down - adesão ao tratamento psicológico

Level of stress in parents of children and teens with Down Syndrome - accession to psychological treatment

Thatiane Rocha Aguiar¹; Luciana França Ribeiro²

Resumo

Objetivo: avaliar o índice de estresse em pais de crianças e adolescentes com síndrome de Down e verificar a adesão e participação dos pais em terapias e ou demais tratamentos psicológicos.

Materiais e métodos: trata-se de um estudo observacional do tipo transversal e descritivo, composto por uma amostra de 11 pais de crianças e 10 pais de adolescentes. A coleta de dados foi realizada entre dezembro de 2014 a março de 2015, por meio de aplicação de questionários específicos para a avaliação do estresse (Índice de Estresse Parental – PSI/SF e Inventário de Estresse para Adultos de LIPP). **Resultados:** pais de pacientes com síndrome de Down estão mais vulneráveis ao estresse inerente ao papel parental. Com relação à análise dos níveis de estresse geral mensurados por meio do Inventário de Estresse para Adultos de LIPP verificou-se que a maioria dos pais enquadraram-se no grupo “ausência de estresse”. A maioria dos pais negam ter acesso ou participar de algum tipo de terapia ou tratamento psicológico. **Conclusão:** os pais de adolescentes com a síndrome apresentaram níveis de estresse parental mais elevados quando comparados aos pais de crianças. Pais de adolescentes sofrem mais com a dificuldade de interagir com os filhos do que os pais de crianças. Os profissionais da saúde devem relevar a importância da atenção referente a saúde emocional dos pais uma vez que esta encontra-se em risco.

Descritores: Síndrome de Down, estresse parental, família.

Abstract

Objective: to evaluate the level of stress in parents of children and adolescents with Down syndrome and Verify parental adherence and participation in therapies and other treatments. **Materials and Methods:** This was an observational studies Cross-seccional and descriptive type, consists of a



sample of 11 parents of children to 10 parents of adolescents. Data collection was conducted from December 2014 to March 2015, through application of specific questionnaires (Parental Stress Index - PSI / SF and Stress Inventory for Adults Lipp). **Results:** parents of adolescents with the syndrome had higher parental stress levels when compared to parents. Regarding the analysis of the overall stress levels measured by the Stress Inventory for Adults LIPP it was found that the majority of parents were within the group "no stress". Most parents deny access to or participate in any type of therapy or psychological treatment. **Conclusion:** parents of children with Down syndrome are more vulnerable to stress inherent in the parental. Parents of teenagers suffer most from the difficulty of interacting with their children than parents of children. Health professionals should reveal the importance of attention related to emotional health of parents since this is at risk.

Keywords: Down syndrome, parental stress, family.

-
1. Fisioterapeuta graduada pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC-GO.
 2. Fisioterapeuta especialista em Pediatria e Neonatologia pelo Centro de Estudos Avançados e Formações Integradas - CEAFI. Mestranda pela Universidade Católica de Brasília – UCB.

Artigo recebido para publicação em 01 de março de 2017.

Artigo aceito para publicação em 26 de abril de 2017.

Introdução

A síndrome de Down (SD), também denominada trissomia 21 destaca-se entre as patologias genéticas de maior ocorrência, sendo a principal causa de deficiência mental na infância¹. A detecção da doença pode ser realizada durante o período gestacional, através de exames pré natais específicos. O indivíduo com a síndrome apresenta-se com características físicas típicas perceptíveis, constatadas já durante o nascimento. Estas são fatores determinantes e que contribuem para a confirmação e diagnóstico da doença^{1,2}.

O aspecto clínico da criança com SD, no que tange a características físicas, é marcado por hipotonia muscular, hiperextensibilidade dos ligamentos articulares, braquicefalia, fissuras palpebrais com inclinação superior, pregas epicantais, base nasal achatada, hipoplasia da região mediana da face, pescoço curto e excesso de pele na região danuca. A língua é protusa, hipotônica e fissurada. Há também a presença de clinodactilia no 5º dedo das mãos. Geralmente estes indivíduos apresentam baixa estatura corporal^{3, 4}.

Além dos aspectos físicos típicos, os indivíduos que apresentam a síndrome manifestam: atraso nas aquisições de habilidades neuropsicomotoras, alterações de linguagem, de comportamento



e da função cognitiva, fatores estes que influenciam no contato inicial e na aceitação dos pais em relação a prole⁴.

O nascimento de uma criança é um marco na vida dos pais e como consequência deste acontecimento presenciamos por várias ocasiões a otimização dos vínculos familiares, uma aproximação entre os membros do corpo familiar diretamente relacionada à chegada do novo membro. Porém quando se trata da chegada de um filho com necessidades especiais e que não corresponde às expectativas de perfeição e idealização, a reação dos pais e dos demais membros da família pode ser diferente, o contexto se reverte e corresponde com um impacto negativo na vida destes pais, levando ao afastamento, relações conflituosas, divórcio e estresse^{4,5}.

O estresse se apresenta como uma manifestação exacerbada do organismo mediante a uma situação inusitada ou evento adverso. Embora seja visto como um resultado ou consequência negativa a determinadas situações, o estresse não se restringe em caráter maléfico, pode se apresentar em forma de estímulo e motivação, incentivando assim na proatividade dos indivíduos. Porém, quando o mesmo atinge altos níveis passa a interferir em âmbito sistêmico e comportamental, atingindo as relações interpessoais e até mesmo familiares^{6,7}.

O estresse parental se caracteriza como um estresse específico que se desencadeia mediante a função de ser pai e/ou mãe, fator este que o diferencia do estresse geral da vida. Neste cenário está diretamente relacionado às reações e sentimentos vivenciados pelos progenitores perante o diagnóstico de um filho com SD, assim como a preocupação em relação ao desenvolvimento e independência do mesmo no decorrer da vida⁷.

Pais de crianças com necessidades especiais são mais vulneráveis ao estresse parental do que pais de crianças com desenvolvimento típico^{7,8}. Vários estudos e pesquisas realizadas tiveram como foco principal investigar o impacto da chegada de um filho com desenvolvimento atípico. Porém, a maioria destes, tiveram como análise a figura materna neste contexto, partindo do ponto de que as mães são na maioria das vezes as cuidadoras principais destes indivíduos. São escassos os estudos e pouco detalhados sobre a influência e repercussão da chegada de um filho com necessidades especiais na vida do pai⁸⁻¹⁰.

Diante do exposto, a realização desta pesquisa visa contribuir tanto para a investigação quanto para o esclarecimento a respeito do nível de estresse vivenciado por pais de crianças e adolescentes com SD, assim como verificar a adesão e participação da figura paterna em terapias e demais formas de tratamentos psicológicos, para prevenção, controle e combate ao estresse.



Despertando e ampliando o interesse pela figura paterna e pela relação pai-filho, no contexto de famílias que possuem filhos com esta.

Materiais e Métodos

Trata-se de um estudo observacional do tipo transversal e descritivo. A coleta de dados foi realizada em três instituições da cidade de Goiânia: Associação Down de Goiás – ASDOWN, no Projeto "A Informática como Processo Facilitador da Alfabetização de Pessoas com Síndrome de Down" (ALFADOWN/Pontifícia Universidade Católica de Goiás), Associação de Pais e amigos dos Excepcionais de Goiânia (APAE). A amostra foi de conveniência, composta por 21 pais, sendo: 11 pais de crianças (até 12 anos) e 10 pais de adolescentes (12 a 18 anos), de acordo com o estatuto da criança e do adolescente.

Foram utilizados como critérios de inclusão: a) pais de filhos com diagnóstico de SD; b) pais de crianças (até 12 anos) e de adolescentes (12 a 18 anos) de ambos os sexos; c) pais cujos filhos estivessem matriculados em uma das instituições participantes.

Os critérios de exclusão: a) pais que tivessem mais de um filho com diagnóstico de SD (fator de direta influência no nível de estresse paterno); b) pais cujos filhos apresentassem comorbidade não relacionada à síndrome (exemplo: autismo e SD; paralisia cerebral e SD).

A coleta de dados foi iniciada com a abordagem dos pais nas instituições participantes, em seguida cada pai participante foi orientado quando ao caráter e especificidades da pesquisa. Aqueles que aceitaram participar consentiram por meio da leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. E assim realizou-se a aplicabilidade dos questionários – via oral, em ambiente apropriado e calmo, de forma individualizada. No estudo foram utilizados os seguintes instrumentos: O Inventário de Sintomas de Estresse para Adultos de Lipp (ISSL) - que avalia a presença de estresse no indivíduo e descreve este, em fases (alerta, resistência, quase exaustão e exaustão), além de caracterizar o mesmo como sendo de origem: física e/ou psicológica. O Parenting Stress Index Short Form (PSI/SF) - aplicado em pais e mães, com o objetivo de mensurar a intensidade do estresse advindo da relação: pais-crianças. É composto por 36 itens, subdivididos em três subescalas: sofrimento parental (avalia a percepção do pai em relação ao filho, e sua influência no comportamento paterno), interação disfuncional genitor-criança (avalia a relação pai-filho) e criança difícil (avalia o comportamento da criança). E o Critério de Classificação Econômica, que tem por objetivo classificar os indivíduos em classes sociais, de acordo com seu poder de aquisição. Todos os questionários anteriormente citados são validados e possuem aplicabilidade segura. Juntamente aos questionários



foi aplicada uma ficha de Perfil Sociodemográfico, esta, criada pelos pesquisadores do estudo com abordagem direcionada a pesquisa e composta por questões referentes ao perfil paterno tais como: escolaridade, lazer, renda familiar, atividade laboral, quantidade de filhos, estado civil, idade e outro. Os questionários são de acesso exclusivo dos pais e do pesquisador do estudo. As respostas fornecidas são de caráter sigiloso, sem exposição do pai entrevistado ou do seu respectivo filho. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética (número do parecer de aprovação - 889.132) conforme regulamenta os dispositivos da Resolução 466/2012/CONEP/CNS/MS (CNS, 2013).

Resultados

A amostra foi constituída por 21 pais. A faixa etária dos pais variou de 37 a 55 anos. A média de idade dos pais de crianças foi 43,81 anos (DP = 5,09), enquanto a dos pais de adolescentes foi de 46,60 anos (DP = 5,96).

Para avaliação das variáveis sociodemográficas, os pais foram categorizados em dois grupos, utilizando-se como critério de divisão a faixa etária dos filhos, formando-se assim um grupo de pais de crianças (até 12 anos de idade) e outro com pais de adolescentes (de 12 a 18 anos) – idade estabelecida de acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente.

Na tabela 1 está descrito a caracterização dos pais de crianças e de adolescentes segundo as variáveis sociodemográficas.

Tabela 1- Distribuição dos pais segundo as variáveis sociodemográficas, n=21, Goiânia, Goiás, 2015.

Sociodemográfico	Pais de crianças n (%)	Pais de adolescentes n (%)	Total n (%)	P**
Escolaridade do pai				
Até ensino fundamental	2 (18.2)	8 (80.0)	10 (47.6)	0,005
Ensino médio e superior	9 (81.80)	2 (20.0)	11 (52.4)	
Profissão do pai				
Trabalho informal	0 (0.0)	1 (10.0)	1 (4.8)	0,28
Trabalho formal	11 (100.0)	9 (90.0)	20 (95.2)	



Continuação da Tabela 1- Distribuição dos pais segundo as variáveis sociodemográficas, n=21, Goiânia, Goiás, 2015.

Sociodemográfico	Pais de crianças n (%)	Pais de adolescentes n (%)	Total n (%)	P**
Trabalha fora de casa				
Sim	11 (100.0)	10 (100.0)	21 (100.0)	NA***
Não	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Principal cuidador				
Mãe	9 (81.8)	9 (90.0)	18 (85.7)	0,62
Pai	1 (9.1)	1 (10.0)	2 (9.5)	
Outros	1 (9.1)	0 (0.0)	1 (4.8)	
Outros filhos				
Nenhum filho	2 (18.2)	2 (20.0)	4 (19.0)	0,75
Um ou dois filhos	9 (81.9)	8 (80.0)	17 (81.0)	
Recebe benefícios				
Não	3 (27.3)	7 (70.0)	10 (47.6)	0,05
Sim	8 (72.7)	3 (30.0)	11 (52.4)	
Renda Classe				
Até 2 mil	8 (72.7)	7 (70.0)	15 (71.4)	0,89
Mais que 2 mil	3 (27.3)	3 (30.0)	6 (28.6)	
Atividades de lazer				
Não realiza	7 (63.6)	6 (60.0)	13 (61.9)	0,86
Realiza	4 (40.0)	4 (40.0)	8 (38.1)	
Estado civil				
Casado	11 (100.0)	9 (90.0)	20 (95.2)	0,28
Outros	0 (0.0)	1 (10.0)	1 (4.8)	
Pai faz terapia				
Não	9 (81.8)	8 (80.0)	17 (81.0)	0,91
Sim	2 (18.2)	2 (20.0)	4 (19.0)	

* Média ± Desvio Padrão; ** Qui-quadrado de Pearson; *** Não se aplica.

Todos os indivíduos da amostra trabalhavam fora do ambiente domiciliar. Destes 95,5% desenvolviam atividade laboral formal.

Em relação à classe socioeconômica, a maioria dos pais enquadrava-se no perfil de classe “C” (47,62%).

A maioria dos pais, 81%, relatou não desenvolver ou participar de algum tipo de terapia.

A atividade laboral, a não inserção do lazer no cotidiano e renda mensal limitada (R\$ 2.000,00), aparecem em porcentagens proporcionais, com números elevados, justificando a ausência paterna na busca por terapias.

A validade interna do PSI para o questionário total foi $\alpha = 0,900$.



Avaliou-se a distribuição do número de pais com níveis de estresse menor, igual ou maior ao ponto de corte, em cada subescala e no questionário total (Tabela 2).

Tabela 2- Distribuição do número de pais com estresse, em cada subescala e no questionário total, entre os dois grupos analisados, n=21, Goiânia, Goiás, 2015.

Subescalas PSI e Total	Pais de crianças	Pais de adolescentes	Total	χ^2	P*
Sofrimento parental (≥ 33)					
Não preocupante	7 (63.6)	5 (50.0)	12 (57.1)	0,39	
Preocupante	4 (36.4)	5 (50.0)	9 (42.9)		
Interação disfuncional (≥ 28)					
Não preocupante	10 (90.9)	4 (40.0)	14 (66.7)	6,1	
Preocupante	1 (9.1)	6 (60.0)	7 (33.3)		
Criança difícil (≥ 37)					
Não preocupante	10 (90.9)	10 (100.0)	20 (95.2)	0,95	
Preocupante	1 (9.1)	0 (0.0)	1 (4.8)		
Total (≥ 94)					
Não preocupante	8 (72.7)	4 (40.0)	12 (57.1)	2,29	
Preocupante	3 (27.3)	6 (60.0)	9 (42.9)		

* Qui-quadrado de Pearson

No questionário total 42,9% dos pais apresentavam escores de estresse acima do ponto de corte. Houve maior proporção de pais de adolescentes com nível de estresse considerado preocupante (60%), quando comparado aos pais de crianças (9,1%) na subescala “Interação disfuncional genitor-criança” ($p= 0,01$).

Com relação à análise dos níveis de estresse (estresse geral), mensurados por meio do Inventário de estresse para adultos de LIPP, verificou-se que a maioria dos pais (71,5%) enquadraram-se no grupo “ausência de estresse” e 28,6% deles na “fase de resistência” (Tabela 3). Não houve diferença na identificação entre os pais de crianças e adolescentes.

Tabela 3- Distribuição dos pais de acordo com o índice de estresse geral (LIPP), n=21, Goiânia, Goiás, 2015.

Estresse Geral (LIPP)	Pais de crianças	Pais de adolescentes	Total	χ^2	P*
Ausência de estresse	7 (63,6)	8 (80,0)	15 (71,5)	1,62	0,44
Fase de resistência	4 (36,4)	2 (20,0)	6 (28,6)		

* Qui-quadrado de Pearson

Ao comparar a frequência de pais com estresse por meio dos resultados dos dois instrumentos aplicados (PSI/SF e LIPP), conclui-se que pais que não tiveram identificação de estresse na subescala “sofrimento parental” do PSI/SF e no questionário total, também não apresentaram estresse considerado preocupante segundo avaliação da escala LIPP, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Caracterização dos pais quanto à presença e níveis de estresse, com comparação entre os instrumentos da pesquisa, n=21, Goiânia, Goiás, 2015.

Estresse Geral Classe LIPP					
Subescala PSI/SF	Ausência de estresse	Fase de resistência	Total	χ^2	P*
Sufrimento parental					
Não preocupante	11 (73,3)	1 (16,7)	12 (57,1)	5,61	0,01
Preocupante	4 (26,7)	5 (83,3)	9 (42,9)		
Interação disfuncional					
Não preocupante	10 (66,7)	4 (66,7)	14 (66,7)	0	1
Preocupante	5 (33,3)	2 (33,3)	7 (33,3)		
Criança difícil					
Não preocupante	15 (100,0)	5 (83,3)	20 (95,2)	2,62	0,1
Preocupante	0 (0,0)	1 (16,7)	1 (4,8)		
Score total					
Não preocupante	11 (73,3)	1 (16,7)	12 (57,1)	5,61	0,01
Preocupante	4 (26,7)	5 (83,3)	9 (42,9)		

* Qui-quadrado de Pearson

A tabela 5 apresenta a caracterização das variáveis sociodemográficas correlacionadas as subescalas referentes ao questionário PSI/SF.



Tabela 5 - Caracterização das variáveis sociodemográficas correlacionadas as subescalas referentes ao questionário PSI/SF, n=21, Goiânia, Goiás, 2015.

Sociodemográfico	Sofrimento parental	Interação disfuncional	Criança difícil	Total
Idade do pai	-0,22	-0,33	-0,33	-0,28
Idade do filho	0,13	0,37	0,05	0,32
Sexo do filho	0,07	0,22	0,34	0,33
Escolaridade do pai	-0,22	-0,768**	-0,32	-0,559**
Profissão do pai	0,2	0	-0,11	0,04
Principal cuidador	-0,471*	-0,42	-0,31	-0,456*
Filho estuda	-0,23	-0,11	0,14	-0,1
Tem outros filhos	-0,09	0,12	-0,02	0,04
Recebe benefícios sociais	0,09	-0,12	-0,16	-0,15
Renda mensal da família	-0,24	-0,34	-0,37	-0,39
Atividades de lazer	-0,19	-0,18	-0,18	-0,23
Estado civil	-0,02	-0,19	-0,28	-0,18
Vive com mãe da criança	0,05	-0,18	-0,17	-0,18
Idade da mãe	0,01	-0,07	0,08	0,12
Pai faz terapia	0,25	0,1	0,34	0,27

* A correlação é significativa no nível 0,05

** A correlação é significativa no nível 0,01

A variável “escolaridade do pai” mostrou-se significativa, onde pais com maior grau de instrução apresentaram menor nível de estresse, este fator foi constatado com maior evidência na subescala “interação disfuncional genior-criança” e no questionário total ($p= 0,01$).

Em relação à variável “principal cuidador” pais que não desempenhavam esta função no corpo familiar, apresentaram níveis de estresse menor ou ausência de estresse ($p= 0,05$), na subescala sofrimento parental e questionário total.

Discussão

Todos os pais participantes da pesquisa desempenhavam atividade laboral formal. Este fator é compatível com a literatura, que retrata a sociedade como fator de imposição em relação às funções e obrigações do pai. Apresentando-se a figura masculina e/ou principalmente paterna como base, alicerce e fonte financeira da família¹¹. Na tentativa de corresponder às demandas e imposições sociais, o pai busca e opta por uma fonte mais segura, capaz de proporcionar maior estabilidade e tranquilidade ao corpo familiar^{11, 12}.



O trabalhar fora de casa gera tanto consequências positivas quanto negativas para todos os membros da família. Dentre esses pontos negativos destaca-se a ausência e/ou pouca participação do pai no dia-a-dia do filho. O tempo para o convívio se torna limitado, uma vez que as exigências e carga horária laboral levam ao desgaste, irritação e até mesmo ao estresse do indivíduo. Além de longa carga horária podem ocorrer demais agravantes que contribuem ou acentuam o estresse, tais como condições de trabalho desfavoráveis, remuneração insatisfatória, conturbações em ambiente de trabalho e problemas familiares¹².

Pesquisas realizadas nos anos de 2012 e 2013, que avaliaram níveis de estresse em mães com filhos que apresentavam alguma deficiência ou desenvolvimento atípico e que utilizaram os mesmos instrumentos de avaliação, revelaram que as mães estavam inseridas principalmente em atividade laboral informal e no trabalho doméstico, uma vez que estas são as principais responsáveis por cuidarem dos filhos e do lar^{13, 14, 15}.

Neste estudo não houve correlação referente à remuneração advinda da profissão desempenhada pelo pai e a presença de estresse. Estudos realizados nos anos de 2010 e 2012 também não encontraram relação entre estas variáveis. Sugere-se que o trabalho remunerado e atividades de lazer contribuem para a diminuição de níveis elevados de estresse^{14, 15}.

Através desta pesquisa verificou-se que pais de adolescentes apresentavam maiores níveis de estresse quando comparados aos pais de crianças, esta característica justifica-se e correlaciona-se diretamente ao analisarmos as maiores pontuações detectadas na subscala “interação disfuncional genitor criança”, no questionário do índice de estresse parental. Esta subscala corresponde às expectativas do pai em relação ao filho e a repercussão destas expectativas e anseios no convívio entre ambos¹⁵.

A adolescência se apresenta como uma fase de marco na vida dos indivíduos, uma vez que é neste período que se passa a adquirir maior independência e autonomia sobre nossas escolhas e vontades (formação superior, profissão, primeiro emprego, relacionamentos, matrimônio, vida conjugal e outros). É a partir desta etapa que o indivíduo passa a construir seu próprio caminho e aprende a vencer e superar obstáculos, que antes se apresentavam como problemáticas simples, solucionadas na maioria das vezes pelos pais¹⁶.

As expectativas do pai quanto ao filho estão ainda mais evidenciadas nesta etapa da vida. A preocupação e insegurança dos pais em relação ao prognóstico e desempenho do filho se acentuam mediante as limitações e dificuldades detectadas anteriormente e que agora estão bem mais evidentes (dificuldades com fala/comunicação, déficit cognitivo, e outros). Estas limitações podem acarretar tanto



em uma aproximação entre pai-filho, quanto a uma rejeição do pai perante o desempenho insatisfatório de sua prole^{16, 17}. O pai se torna uma figura insegura não só em relação ao filho como também quanto ao seu desempenho como pai. A soma destes fatores gera como consequência um vínculo instável entre estes, mediado por um relacionamento de convívio insatisfatório para ambas as partes¹⁸.

O estresse se apresenta de forma diversificada nos indivíduos e é acompanhado de uma série de consequências que acarretam tanto em manifestações físicas quanto psíquicas. Um estudo realizado com cuidadores (n= 468), sendo este composto por dois grupos: pais de filhos com desenvolvimento típico e pais de filhos com desenvolvimento atípico) constatou que dentre as alterações físicas encontradas, as manifestações mais citadas foram: problemas/alterações de coluna, enxaqueca, transtornos estomacais, presença de quadro algico e condições físicas crônicas. Já dentre as alterações emocionais, incluindo o estresse parental, foram mais frequentemente relatadas em 25,3% no grupo de filhos que apresentavam desenvolvimento atípico e 13,7% no grupo controle (desenvolvimento típico)¹⁹. Apesar do pai não desempenhar o papel de cuidador principal na maioria dos casos, como foi observado neste estudo, estes sintomas também podem estar presentes no dia-a-dia da figura paterna, uma vez que a sintomatologia constatada no estudo observado apresenta-se como fator consequencial do estresse parental, sendo a origem diversificada da do pai, que está relacionada ao sustento da família²⁰.

Uma pesquisa realizada em 2008, com pais (pai e mãe) de filhos com Paralisia cerebral (n=120), utilizando os mesmos instrumentos, constatou níveis de estresse mais elevados nos pais quando comparado as mães. Porém, acrescentar vírgula apesar de apresentarem níveis mais baixos de estresse, as mães eram as que mais recorriam as estratégias de *coping*, sendo a mais relatada o apoio espiritual²¹.

As instituições participantes deste estudo se apresentaram com acesso amplo e multidisciplinar aos pais, com assistência médica, psicológica além de promover diariamente atividades que facilitem e ocasionem à interação pai e filho (oficinas, eventos comemorativos, pesquisas, reuniões familiares e outros), este contato favorece o convívio entre estes, mediante a uma melhor compreensão do pai em relação ao filho. Porém, é escassa a procura e participação destes nas instituições. Outros estudos também observaram o pouco interesse dos pais em relação à procura e adesão a tratamentos, tanto por desconhecimento do estresse como problemática de interferência significativa na saúde quanto pelo pouco tempo disponível para o desenvolvimento destas atividades/tratamentos^{21, 22}.



O não reconhecimento do estresse como fator desencadeador de doenças, leva os pais a negligenciarem a necessidade da intervenção do profissional de saúde, e assim não despertam o interesse na busca por tratamento adequado, tendendo ao combate e controle apenas da sintomatologia consequencial (quadros álgicos, cefaleias e outros)^{20,21,22}.

Além de comprometimento direto na saúde individual do pai, a relação e estrutura familiar também podem se encontrar abaladas. É neste contexto que pode-se verificar a presença de pais mais agressivos e/ou apáticos, afastamento entre os membros familiares, isolamento e até mesmo o divórcio entre os cônjuges^{22,23}.

Uma pesquisa realizada com mães de crianças com Paralisia cerebral Cerebral, que também tinha como objetivo analisar o índice de estresse parental observou melhora significativa nos níveis de estresse, e conseqüentemente na qualidade do sono, e na saúde em geral após a intervenção psicológica de caráter cognitivo comportamental, que visava como estratégia influenciar, e adaptar o comportamento de pais e filhos com o intuito de promover uma melhor convivência entres estes²⁴.

O baixo nível de instrução foi verificado como fator de forte influência na representação de níveis elevados de estresse vivenciado por estes pais. Os resultados desta pesquisa revelaram um perfil de pais de adolescentes com níveis de escolaridade inferiores aos pais de crianças e estes por sua vez se apresentaram com níveis de estresse mais significativos. Estes resultados também foram encontrados em outros estudos que apontaram à variável “escolaridade” como fator de referência na qualidade de vida destes pais, quando o grau de instrução era elevado e/ou satisfatório²⁵.

Conclusão

Mediante aos resultados encontrados nesta pesquisa verificou-se que pais de filhos com SD estão mais vulneráveis e susceptíveis tanto ao estresse inerente ao papel parental quanto ao estresse advindo de situações gerais da vida (situações cotidianas). Pais de adolescentes sofrem mais com a dificuldade de interagir com os filhos do que os pais de crianças. A adesão ao tratamento psicológico e identificação do estresse como fator de influência significativa na saúde ainda apresenta-se como principal empecilho e ou dificuldade enfrentada pela figura paterna.

Assim sendo, destaca-se a importância da detecção e relevância do estresse, uma vez que este encontra-se presente e é vivenciado no cotidiano do pai, interferindo de forma direta na relação pai-filho.

Profissionais da saúde devem reconhecer o estresse como problemática de interferência na saúde física e emocional destes pais, despertando estes para a busca por tratamento adequado, uma



vez que o estresse interfere de forma significativa no desencadear de alterações psicossociais (ansiedade, depressão) e conseqüentemente na manifestação de doenças sistêmicas.

São muitos os estudos que abordam o estresse parental em mães de filhos com deficiência ou desenvolvimento atípico, porém é pequeno o número de investigações que abordam o papel paterno no contexto familiar e as repercussões desta função na saúde e relações interpessoais e familiares do pai. Assim sendo este estudo apresenta-se como fonte incentivadora para o desenvolvimento de pesquisas voltadas a saúde e participação do pai em relação ao convívio com filhos que apresentem desenvolvimento atípico ou mais especificamente ainda a SD.

Referências

1. Silva NLP, Dessen MA. Síndrome de Down: etiologia, caracterização e impacto na família. *Interação em Psicologia* 2002; 6(2): 167-176.
2. Matos SB, Santos LC, Pereira CS, Borges KL. Síndrome de Down: avanços e perspectivas. *Rev Saúde Com* 2007; 3(2): 77-86.
3. Sousa JIGS, Ribeiro GTF, Melo APC. Síndrome de Down: sentimentos vivenciados pelos pais frente ao diagnóstico. *Pediatria* 2009; 31(2): 100-8.
4. Cunha AMFV, Blascovi-Assis SM, Fiamenghi Júnior GA. Impacto da notícia da síndrome de Down para os pais: histórias de vida. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2010; 15(2): 444-451.
5. Souza AB, Fiamenghi Júnior GA. A relação entre pai e filho com síndrome de Down: uma revisão de literatura. *Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento* 2011; 11(1): 23-7.
6. Pereira-Silva NL, Dessen MA. Famílias de crianças com síndrome de Down: sentimentos, modos de vida e estresse parental. *Interação em Psicologia* 2006; 10(2): 183-194.
7. Barbosa AJG, Oliveira LD. Estresse e enfrentamento em pais de pessoas com necessidades especiais. *Psicologia em Pesquisa UFJF* 2008; 2(02): 36-50.
8. Sadir MA, Bignotto MM, Lipp MEN. Stress e qualidade de vida: influência de algumas variáveis pessoais. *Paideia* 2010; 20(45): 73-81.
9. Silva NCB, Aiello ALR. Análise descritiva do pai da criança com deficiência mental. *Estudos de Psicologia* 2009; 26(4): 493-503.
10. Pisula E, Dabrowska A. Parenting stress and coping styles in mothers and fathers of pre-school children with autism and Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research* 2010; 54(3): 266–280.
11. Lewis C, Dessen MA. O pai no contexto familiar. *Psicologia: Teoria e Pesquisa* 1999; 15(1): 009-016.
12. Henn CG, Piccinini CA, Garcias GL. A família no contexto da síndrome de Down: revisando a literatura. *Psicologia em Estudo* 2008; 13(3): 485-493.
13. Henn CG, Piccinini CA. A experiência da paternidade e o envolvimento paterno no contexto da síndrome de Down. *Psicologia: Teoria e Pesquisa* 2010; 26(4): 623-631.



14. Torquato IMB, Dantas MSA, Oliveira SMD, Assis WD, Fechinne SPNS, Collet N. Participação paterna no cuidado à criança com síndrome de Down. *Rev. Enfermagem UFPE* 2013; 7(1): 30-8.
15. Minetto MF, Crepaldi MP, Bigras MM, Laura C. Práticas educativas e estresse parental de pais de crianças pequenas com desenvolvimento típico e atípico. *Educ rev* 2012; 43.
16. Frota AMMC. Diferentes concepções da infância e adolescência: a importância da historicidade para sua construção. *Estud. pesqui. psicol* 2007; 7(1).
17. Nunes MDR, Dupas G, Nascimento LC. Atravessando períodos nebulosos: a experiência da família da criança portadora da Síndrome de Down. *Rev Bras Enf* 2011; 64(2): 227-33.
18. Coletto M, Câmara S. Estratégias de coping e percepção da doença em pais de crianças com doença crônica: o contexto cuidador. *Rev Diversitas - Perspectivas em Psicologia* 2009; 5(1): 97-110.
19. Brehaut JC, Kohen DE, Raina P, Walter SD, Russell DJ, Swinton M, O'Donnell M, Rosenbaum P. The health of primary caregivers of children with cerebral palsy: how does it compare with that of other Canadian caregivers? *Pediatrics* 2004; 114(2): 182-191.
20. Glenn S, Cunningham C, Poole H, Reeves D, Weindling M. Maternal parenting stress and its correlates in families with a young child with cerebral palsy. *Child Care Health Dev* 2009; 35(1): 71-78.
21. Buzatto LL, Beresin R. Qualidade de vida dos pais de crianças portadoras da síndrome de Down. *Einstein* 2008; 6(2): 175-81.
22. Azar M, Badr L. Predictors of coping in parents of children with an intellectual disability: Comparison between Lebanese mothers and fathers. *Journal of Pediatric Nursing* 2010; 11(1): 46-56.
23. Oliveira EF, Limongi SCO. Qualidade de vida de pais/cuidadores de crianças e adolescentes com síndrome de Down. *J. Soc. Bras. Fonoaudiologia* 2011; 23(4): 321-7.
24. Freitas PM, DIAS CLA, Carvalho RCL, Haase VG. Efeitos de um programa de intervenção cognitivo-comportamental para mães de crianças com paralisia cerebral. *Interam. j. psychol* 2008; 42(3): 580-588.
25. Mesquita AA, Lobato JL, Brito KP. Estresse, enfrentamento e sua influência sobre a glicemia e a pressão arterial. *Rev. Psicologia e Saúde* 2014; 6(1): 48-55

Endereço para correspondência:

Thatiane Rocha Aguiar

Av. Ismerino Soares de Carvalho Qd.155 Lts.1/6 Cond. Solar da Serra Casa 12 Setor. Façalville Goiânia-GO

CEP: 74350-680

E-mail: thati.raguiar@gmail.com

Mortalidade por Doenças Cardiovasculares em Goiânia-GO e Distrito Federal no período de 2003 a 2013

Mortality due to Cardiovascular Diseases in Goiânia-GO and Federal District from 2003 to 2013

Franciene Rosa Lino Ramos¹; Giulliano Gardenghi²

Resumo

Introdução: As doenças cardiovasculares (DCV) são as principais causas de morte no mundo, e são representadas principalmente pelas doenças isquêmicas do coração (DIC) e pelas doenças cerebrovasculares (DCbV). No Brasil, ocupam a liderança dos motivos de óbito e internação. **Objetivo:** Analisar a prevalência da mortalidade por DCV (DIC e DCbV), por sexo, idade, raça, escolaridade e estado civil na cidade de Goiânia (GO) e no Distrito Federal no período de 2003 a 2013. **Método:** Estudo ecológico descritivo, cuja coleta de dados foi realizada no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) que está disponível no portal do DATASUS do Ministério da Saúde. **Resultados/Conclusão:** Durante o período de 2011 a 2013, ocorreram mais casos de óbitos por DCV em Goiânia do que no DF quando corrigidos pela população total, destaca-se maior prevalência em pessoas de sexo masculino, idade acima de 70 anos, com baixa escolaridade, brancas e casadas. Sugere-se a implantação de medidas que reduz o risco de DCV e de promoção da saúde, sendo que as DCV podem ser prevenidas.

Descritores: Doenças Cardiovasculares; Estudos Ecológicos; Mortalidade.

Abstract

Introduction: Cardiovascular diseases (CVD) are one of the main causes of death in the world, and are represented mainly by ischemic heart diseases (IHD) and cerebrovascular diseases (CbVD). In Brazil, they are the leading cause of death and hospitalization. **Objective:** To analyze the prevalence of CVD (CVD and CbVD) mortality by sex, age, race, schooling and marital status in the city of Goiânia (GO) and the Distrito Federal from 2003 to 2013. **Methods:** Ecological study, the data collection was carried out in the Mortality Information System, which is available on the DATASUS portal of the Ministry of Health. **Results/Conclusion:** During the period from 2011 to 2013, there were more cases of CVD deaths in Goiânia than in the Distrito Federal when corrected for the total population, with a higher prevalence among males, older than 70 years, with low levels of schooling, white and married. It is suggested the implementation of preventive and health promotion measures, and CVD can be prevented.

Keywords: Cardiovascular Diseases; Ecological Studies; Mortality.

1. Fisioterapeuta; Especialista em Fisioterapia Músculo Esquelética pelo Centro de Estudos Avançados e Formação Integrada – CEAFI Pós-Graduação/GO; Pós-graduanda em Fisioterapia Cardiopulmonar e Terapia Intensiva pelo CEAFI Pós-Graduação/GO – Brasil.

2 - Fisioterapeuta, Doutor em Ciências pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Coordenador científico do Centro de Estudos Avançados e Formação Integrada – CEAFI – Goiânia – GO; Coordenador científico do Hospital



ENCORE – Aparecida de Goiânia – GO; Coordenador do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia Hospitalar do Hospital e Maternidade São Cristóvão – São Paulo – SP; Coordenador do Serviço de Fisioterapia da Lifecare/Hospital de Urgências de Goiânia – Goiânia – GO.

Artigo recebido para publicação em 24 de junho de 2017.

Artigo aceito para publicação em 23 de agosto de 2017.

Introdução

As doenças cardiovasculares (DCV) são as principais causas de mortalidade no mundo, e são representadas principalmente pelas doenças isquêmicas do coração (DIC) e pelas doenças cerebrovasculares (DCbV). Países desenvolvidos e em desenvolvimento apresentam DCV como principal causa proporcional de morte, porém 80% do impacto mundial da doença vêm de países em desenvolvimento^{1,2}. Nestas sociedades, a DCV representa uma ameaça ao desenvolvimento social e econômico, sobretudo devido à grande proporção de óbitos que ocorrem precocemente^{3,4}.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 17,5 milhões de pessoas morreram por doenças cardiovasculares em 2012, representando 31% de todas as mortes globais. Destes óbitos, cerca de 7,4 milhões eram devidos a DIC e 6,7 milhões a DCbV⁵. Estima-se que em 2030 a cardiopatia isquêmica permaneça como a principal causa de morte e de incapacidade no mundo. No Brasil, ocupam a liderança dos motivos de óbito e internação, correspondendo a 32,6% dos óbitos por causa determinada^{4,6}.

Estudos mostram que embora se observe nas últimas décadas um declínio na taxa de mortalidade por DCV^{2,7,8}. Há, entretanto, evidências de diferenças importantes neste declínio em relação à distribuição geográfica, faixa etária, sexo, etnias e nível socioeconômico^{7,8}.

Devido à grande relevância das DCV na prática médica, é necessário que estudos frequentes sejam realizados objetivando delinear o perfil das vítimas das DCV para a criação de estratégias de enfrentamento à problemática, uma vez que mudanças nos padrões de ocorrência podem acontecer ao longo do tempo.

O objetivo deste estudo foi analisar a prevalência da mortalidade por doenças cardiovasculares (isquêmicas do coração e cerebrovasculares), por sexo, idade, raça, escolaridade e estado civil na cidade de Goiânia (GO) e no Distrito Federal no período de 2003 a 2013.



Métodos

Estudo ecológico, descritivo em que foram analisadas as mortalidades por DIC e DCbV na cidade de Goiânia (GO) e no Distrito Federal, na população de 20 anos ou mais, entre 2003 a 2013. Os dados de mortalidade foram obtidos no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) que está disponível no portal do DATASUS (www.datasus.gov.br) do Ministério da Saúde do Brasil. Os dados populacionais, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foram obtidos no mesmo portal. Os dados do SIM foram relativos às seguintes causas de morte: doença cerebrovascular (Código Internacional de Doenças CID-9 430-438, CID-10 I60-I69) e doença isquêmica do coração (CID-9 410-414, CID-10 I21-I25).

As mortalidades foram analisadas segundo sexo, idade, escolaridade, raça e estado civil, por meio de frequência absoluta e relativa e a prevalência da mortalidade. Os dados foram digitados em uma planilha do programa Microsoft Excel®, e com auxílio deste foram elaboradas tabelas e gráficos comparando os municípios de acordo com as variáveis, para facilitar a interpretação dos dados. O tratamento dos dados ocorreu por meio de análise estatística descritiva demonstrada por frequência absoluta e relativa onde foram realizados cálculos de média, desvio padrão e percentis no período analisado (11 anos).

O nível de significância adotado em todas as análises foi de 5% ($p < 0,05$). Foi utilizado o teste T de *Student* pareado. Os dados são apresentados como média \pm desvio padrão.

Por se tratar de estudo com dados públicos disponíveis em site oficial do Ministério da Saúde, não houve necessidade de submissão do projeto de pesquisa a um comitê de ética em pesquisa.

Resultados

As tabelas 1 e 2 apresentam a frequência de mortalidade por DIC e DCbV segundo sexo, faixa etária, raça, escolaridade e estado civil para Goiânia e Distrito Federal respectivamente. No período de 2003 a 2013.

Ao analisar a média percentual e o desvio padrão, a maioria dos óbitos que ocorreu no município de Goiânia por DIC e DCbV foram em indivíduos do sexo masculino (58,9% \pm 1,3 DIC; 50,9% \pm 2,1 DCbV). A faixa etária mais acometida foi a dos indivíduos com 70 a 79 anos (26,9% \pm 1,9 DIC; 27,6% \pm 1,3 DCbV). Com relação à raça/etnia a maioria dos indivíduos era branca (44,8% \pm 4,5



DIC; 46,9%±1,7 DCbV); 58,8%±18,0 (DIC) e 68,7%±14,4 (DCbV) tiveram a variável escolaridade com declaração ignorada, seguida de 1 a 3 anos de estudo (13,2%±7,8 DIC; 9,9%±6,0 DCbV), sendo os casados mais acometidos (43,5%±4,0 DIC; 32,7%±3,1 DCbV) (Tabela 1).

Tabela 01: Mortalidade por DIC e DCbV em Goiânia-GO, segundo variáveis selecionadas no período de 2003 a 2013.

Variáveis em Goiânia	DIC		DCbV	
	N Média±DP	% Média±DP	N Média±DP	% Média±DP
Sexo				
Masculino	544,5±56,8	58,9±1,3%	457,8±46,6	50,9±2,1%
Feminino	379,7± 44,7	41,1±1,3%	439,9±34,8	49,1±2,1%
Faixa Etária				
20 a 29	3,2±2,2	0,4±0,2%	7,2±1,7	0,8±0,2%
30 a 39	21,1± 6,8	2,3±0,6%	21,3±4,3	2,4±0,6%
40 a 49	72,0±10,7	7,8±0,9%	68,0±15,9	7,6±1,8%
50 a 59	165,2±21,6	17,9±1,3%	122,3±17,0	13,6±1,2%
60 a 69	226,2±69,5	24,9±7,6%	189,8±19,9	21,1±1,2%
70 a 79	249,9±42,4	26,9±1,9%	248,3±29,6	27,6±1,3%
80 ou mais	162,2±11,8	17,7±1,5%	238,2±22,7	26,6±2,6%
Raça				
Branca	411,4±40,0	44,8±4,5%	420,9±37,1	46,9±1,7%
Preta	44,5±9,0	4,8±0,7%	55,1±7,2	6,1±0,7%
Amarela	45,8±137,1	4,8±14,4%	22,6±57,9	2,6±6,7%
Parda	326,9±132,5	35,2±12,9%	228,5±85,6	25,4±9,5%
Indígena	0,2±0,4	0,0±0,0%	19,3±61,9	2,2±7,1%
Ignorada	95,5±18,4	10,4±2,4%	151,3±62,9	16,7±6,7%
Escolaridade (anos)				
0	71,1±28,3	7,6±2,8%	74,6±33,7	8,3±3,7%
1 a 3	123,2±73,9	13,2±7,8%	87,6±50,1	9,9±6,0%
4 a 7	99,0±44,4	10,5±4,4%	60,3±26,1	6,7±2,7%
8 a 11	54,5±30,1	5,8±3,2%	34,3±18,4	3,9±2,2%
12 ou mais	37,3±16,0	4,0±1,6%	23,1±7,8	2,6±0,9%
Ignorada	539,2±159,4	58,8±18,0%	617,8±139,1	68,7±14,4%
Estado Civil				
Solteiro	125,2±22,9	13,5±1,4%	98,5±17,7	10,9±1,4%
Casado	400,3±40,2	43,5±4,0%	293,9±41,1	32,7±3,1%
Viúvo	188,4±24,4	20,4±1,7%	197,9±22,5	22,1±2,1%
Separado	62,3±11,0	6,7±1,0%	43,1±11,2	4,8±1,0%
Outros	9,7±10,9	1,0±1,1%	15,1±35,1	1,8±4,3%
Ignorado	138,5±41,1	14,9±3,9%	258,4±52,4	28,8±5,8%

Fonte: SIM e IBGE. Brasil. DATASUS. Informações de saúde [Internet]. Brasília (DF): Ministério da Saúde.

n – frequência; % - porcentagem; DP – desvio padrão.

Já no Distrito Federal (Tabela 2), a maioria dos óbitos por DIC foram em homens (58,4%±1,9) e por DCbV foram em mulheres (51,3%±2,01). A faixa etária mais acometida foi a dos indivíduos com 70 a 79 anos (27,0%±2,2) para a causa de DIC e 80 a mais (27,9±3,3%) para DCbV. Com

relação à raça, maioria dos indivíduos era branca (53,7%±2,3 DIC; 46,5%±2,0 DCbV), com escolaridade de 1 a 3 anos de estudo (24,1%±6,0 DIC; 25,8%±6,2 DCbV), sendo os casados mais acometidos (46,7%±2,4 DIC; 38,9%±3,0 DCbV).

Tabela 02: Mortalidade por DIC e DCbV no Distrito Federal, segundo variáveis selecionadas no período de 2003 a 2013.

Variáveis no DF	DIC		DCbV	
	N Média±DP	% Média±DP	N Média±DP	% Média±DP
Sexo				
Masculino	459,5±50,6	58,4±1,9%	559,4±45,7	48,7±2,01%
Feminino	327,3±37,3	41,6±1,9%	588,9±42,3	51,3±2,01%
Faixa Etária				
20 a 29	3,6±2,1	0,5±0,3%	13,1±2,9	1,2±0,3%
30 a 39	15,0±4,5	1,9±0,7%	38,9±11,8	3,4±1,1%
40 a 49	57,8±4,9	7,4±0,8%	113,2±11,9	9,9±1,4%
50 a 59	120,2±12,2	15,3±1,2%	166,5±12,3	14,5±1,3%
60 a 69	190,5±16,7	24,3±1,7%	217,8±16,1	19,0±1,7%
70 a 79	213,4±33,8	27,0±2,2%	267,5±49,9	23,2±3,5%
80 ou mais	186,3±34,2	23,5±2,1%	322,4±55,1	27,9±3,3%
Raça				
Branca	421,1±31,2	53,7±2,3%	534,7±44,8	46,5±2,0%
Preta	43,0±7,3	5,4±0,5%	106,4±15,4	9,2±1,0%
Amarela	3,2±1,5	0,4±0,2%	3,7±2,4	0,3±0,2%
Parda	308,5±48,9	39,1±2,5%	489,5±37,6	42,6±2,0%
Indígena	0,3±0,6	0,0±0,1%	0,6±0,7	0,1±0,1%
Ignorada	10,6±7,0	1,4±0,9%	13,4±8,6	1,2±0,9%
Escolaridade (anos)				
0	115,7±16,6	14,7±1,5%	277,9±15,0	24,3±1,5%
1 a 3	193,3±67,6	24,1±6,0%	298,6±86,0	25,8±6,2%
4 a 7	175,8±23,7	22,5±3,4%	240,5±46,0	21,0±4,2%
8 a 11	119,5±25,3	15,1±2,2%	135,0±22,1	11,7±1,4%
12 ou mais	102,6±11,4	13,2±2,2%	88,2±20,2	7,7±1,7%
Ignorada	79,8±18,9	10,3±2,9%	108,0±15,1	9,5±1,7%
Estado Civil				
Solteiro	153,8±20,2	19,5±1,3%	311,5±16,1	27,2±1,4%
Casado	366,3±32,2	46,7±2,4%	444,4±19,8	38,9±3,0%
Viúvo	183,1±19,5	23,3±1,4%	285,9±35,6	24,8±1,6%
Separado	71,2±16,8	9,0±1,4%	84,5±24,5	7,3±1,7%
Outros	3,7±5,4	0,4±0,6%	5,0±6,2	0,4±0,5%
Ignorado	8,6±4,7	1,1±0,5%	17,1±6,2	1,5±0,5%

Fonte: SIM e IBGE. Brasil. DATASUS. Informações de saúde [Internet]. Brasília (DF): Ministério da Saúde.

n – frequência; % - porcentagem; DP – desvio padrão.

No período de 2003 a 2013 no município de Goiânia (figura 1) houve maior número de casos de óbitos no período de 2003 a 2013 por DIC (924,3±98,5) e no Distrito Federal por DCbV (1148,3±74,7).

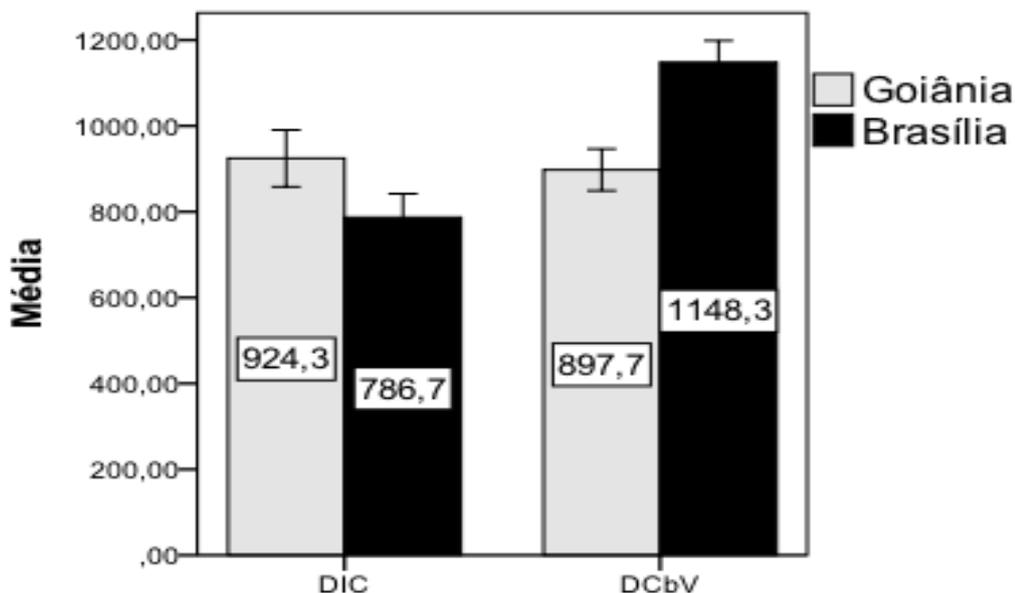


Figura 1 – Média e desvio padrão de DIC e de DCbV em Goiânia (GO) e Distrito Federal no período de 2003 a 2013.

Quanto à mortalidade por DIC corrigidos pela população (Figura 2) foi de 0,07% para Goiânia e 0,03% para o DF (p=0,00). E por DCbV foi de 0,1% para Goiânia e 0,0% para o DF (p=0,00) (Figura 3).

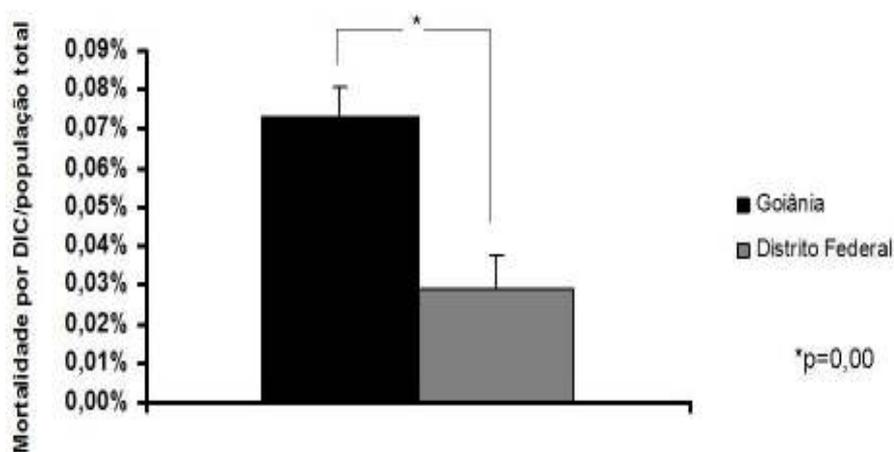


Figura 2- Mortalidade por DIC pela população total de Goiânia e do DF no período de 2003 a 2013.

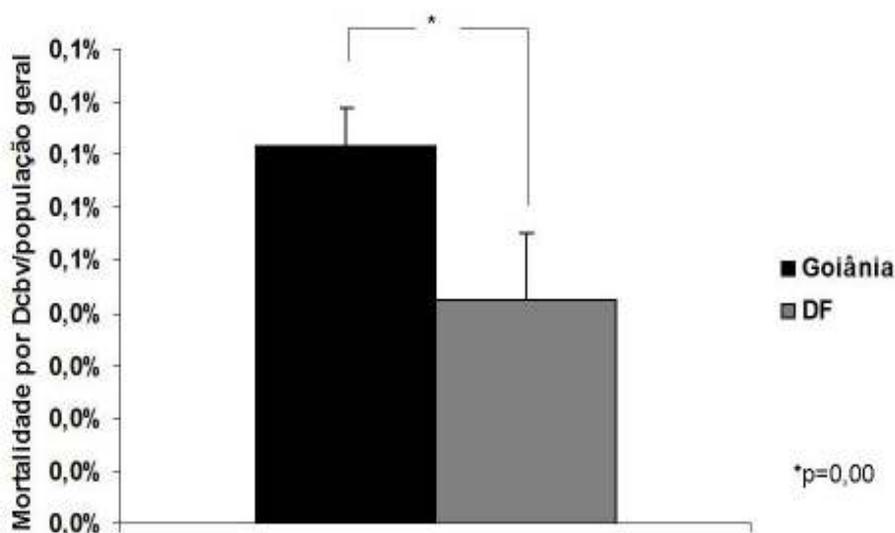


Figura 3- Mortalidade por DCbV pela população total de Goiânia e do DF no período de 2003 a 2013.

Em relação à média de óbitos por DIC pelo total de óbitos geral da população tivemos: 8,7% em Goiânia ($p=0,00$) e 6,9% ($p=0,00$) no Distrito Federal, já por DCbV foi 8,4% ($p=0,00$) em Goiânia e 10,2% ($p=0,00$) no Distrito Federal (Figura 4).

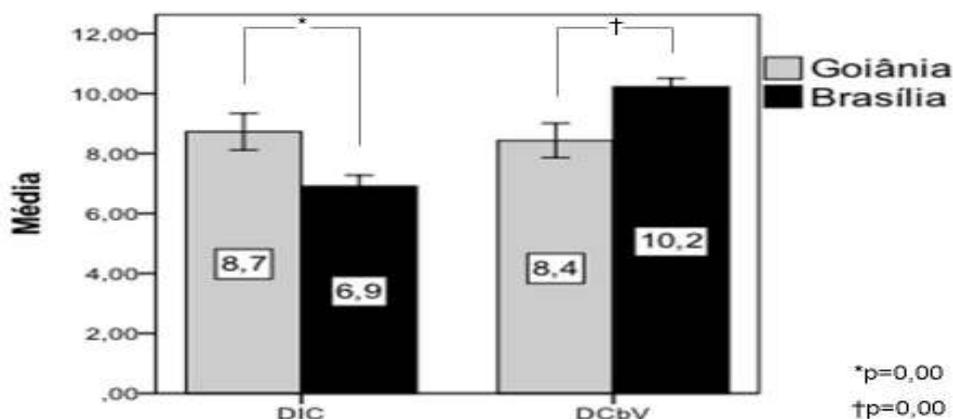


Figura 4 – Média e desvio padrão da porcentagem de DIC e de DCbV pela pelo total de óbitos geral em Goiânia (GO) e Distrito Federal.



Discussão

Nosso estudo mostra que em Goiânia houve mais casos de óbitos por DIC e já no DF mais casos de óbitos por DCbV. Porém, corrigidos estes óbitos pela população total notou-se maior proporção de óbitos por DCV em Goiânia do que no Distrito Federal.

Os resultados mostraram maior proporção de óbitos por DIC e DCbV em pessoas do sexo masculino, raça branca, idade avançada, com baixa escolaridade e casados. Perfil que também foi identificado em estudo realizado na cidade de Maringá⁹.

Neste estudo os homens foram os que apresentaram maior mortalidade por DIC em Goiânia e no DF, já por DCbV o sexo feminino foi predominante no DF, semelhante ao estudo de Mansur (2009)¹⁰.

Na pesquisa de Cesse et al (2009) e Mansur et al (2012) observaram que o risco de óbitos por DIC e DCbV é similar no sexo masculino e maior por DCbV no sexo feminino^{3,11}. Segundo Laurenti e Buchalla (2001), que comentam que em estudos clínicos e epidemiológicos, mostra-se claramente que as DCV não são doenças fundamentalmente do homem, mas que ocorrem, também, de maneira significativa entre as mulheres¹².

Nesta pesquisa, as DCV acometeram mais as pessoas acima de 70 anos de idade, embora essas doenças possam ocorrer em qualquer idade, sua incidência aumenta à medida que o indivíduo envelhece. Assim, quanto maior a longevidade maior a probabilidade de ser acometido por tais doenças¹³.

Simões (2002), ao analisar os perfis de saúde e de mortalidade no Brasil, verificou que apesar de as DCV ocuparem o primeiro lugar como causa de morte na faixa etária de 60 anos ou mais, elas estão em declínio em função da melhoria das condições socioeconômicas e do avanço de novos procedimentos de tecnologia médica, principalmente nas áreas mais desenvolvidas do país¹⁴.

No que concerne à etnia dos pacientes, os resultados desta investigação mostraram predomínio dos brancos, diferentemente de estudo que menciona que afrodescendentes e pardos exibem uma maior tendência para desenvolver a DCV, e que tal fato pode estar associado a fatores genéticos¹⁵.

Quanto à baixa escolaridade, estudo sobre mortalidade por DCV no Brasil encontrou correlação inversa da mortalidade por DCV e escolaridade¹⁶. Pesquisa realizada em Salvador



(Bahia) e em Bambuí (Minas Gerais) encontrou associação entre baixa escolaridade e maior risco de DCV^{17, 18}.

Estudos realizados pela Organização Mundial da Saúde revelaram que os países em desenvolvimento, locais com os piores níveis socioeconômicos, concentram grande parte da carga das DCV. De modo que as condições socioeconômicas precárias podem contribuir para a desvantagem às informações sobre saúde e com menor acesso aos benefícios da prevenção e tratamento¹⁹. Devem também ser incluídos os efeitos do crescimento demográfico e do envelhecimento, os principais contribuintes para a carga de DCV²⁰.

Para a mortalidade na população em geral, as doenças isquêmicas do coração vêm assumindo maior importância substituindo as doenças cerebrovasculares. Segundo Lessa et al. (2004), há uma tendência de inversão nas causas de mortalidade, passando as DCbV para um segundo plano, especialmente nas regiões sul e sudeste e capitais; tal fato, de acordo com os autores, se deve a melhores condições sociais e econômicas dessas regiões¹⁷.

Esse estudo foi realizado com base em dados secundários e por isso apresenta as limitações inerentes a tal tipo de dados. Embora o DATASUS seja uma plataforma preenchida em todo o Brasil está sujeita a preenchimento incorreto das variáveis e/ou variáveis ignoradas. Como exemplo a variável raça, a literatura diz que a raça negra e parda é mais acometida pelas doenças estudadas do que a branca, já em nosso estudo mostrou-se o contrário que pode eventualmente ser devido ao preenchimento incorreto dos dados no sistema.

Conclusão

O presente estudo evidenciou que a mortalidade por DCV em Goiânia (GO) e DF no período de 2003 a 2013 acometeu mais o sexo masculino, faixa etária acima de 70 anos, raça branca, baixa escolaridade e casados. Em Goiânia houve maior número de óbitos por DIC e no Distrito Federal por DCbV, porém quando corrigido a mortalidade por DCV pela população total, Goiânia teve maior casos de óbitos por DCV do que no DF.

O estudo da mortalidade permite um maior conhecimento das doenças que contribuem para o óbito por DIC e DCbV, o que pode subsidiar políticas de redução do risco das DCV e de promoção da saúde para o cuidado da população, sendo que se deve considerar que a maioria das doenças cardiovasculares podem ser prevenidas.



Referências

1. Levi F, Lucchini F, Negri E LA, Vecchia C. Trends in mortality from cardiovascular and cerebrovascular diseases in Europe and other areas of the world. *Heart*. 2002; 88(2): 119-24.
2. Yusuf S, Reddy S, Ounpuu S, Anand S. Global burden of cardiovascular diseases: part I: general considerations, the epidemiologic transition, risk factors, and impact of urbanization. *Circulation*. 2001; 104(22): 2746-53.
3. Cesse EAP, Carvalho EF, Souza WV, Luna CF. Tendência da mortalidade por doenças do aparelho circulatório no Brasil: 1950 a 2000. *Arq Bras Cardiol*. 2009; 93 (5): 490-7.
4. Garbossa A, Maldaner E, Mortari DM, Biasi J, Leguisamo CP. Efeitos de orientações fisioterapêuticas sobre a ansiedade de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2009; 24 (3): 359-366.
5. Organização Mundial da Saúde (OMS). Doenças Cardiovasculares. Fact Sheets, n. 317, Mar. 2013. [acesso em 20 out 2016]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html>.
6. Cavenaghi S, Ferreira LL, Marino LHC, Lamari MN. Fisioterapia respiratória no pré e pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2011; 26 (3): 455-61.
7. Gerber Y, Jacobsen SJ, Frye RL, Weston SA, Killian JM, Roger VL. Secular trends in deaths from cardiovascular diseases: a 25-year community study. *Circulation*. 2006; 113(19): 2285-2292.
8. Ruff CT, Braunwald E. The evolving epidemiology of acute coronary syndromes. *Nat Rev Cardiol*. 2011; 8(3): 140-7.
9. Baptista EKK, Marcon SS, Souza RKT. Avaliação da cobertura assistencial das equipes de saúde da família às pessoas que faleceram por doenças cerebrovasculares em Maringá, Paraná, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2008; 24: 225-9.
10. Mansur AP, Lopes AI, Favarato D, Avakian SD, César LA, Ramires JA. Epidemiologic transition in mortality rate from circulatory diseases in Brazil. *Arq Bras Cardiol*. 2009; 93 (5): 506-10.
11. Mansur AP, Favarato D. Mortalidade por doenças cardiovasculares no Brasil e na região metropolitana de São Paulo: atualização 2011. *Arq Bras Cardiol*. 2012; 99 (2): 755-61.
12. Laurenti R, Buchalla CM. Os mitos a respeito das doenças cardiovasculares. *Arq Bras Cardiol*. 2001; 76: 99-104.



13. Ribeiro BGA, Martins JT, Bobroff MCC, Montezeli JH, Gomes TZG. Perfil epidemiológico de pacientes com distúrbios cardiovasculares atendidos no pronto socorro de um hospital universitário. REAS. 2013; 2(3): 32-41.
14. Simões CCS. Perfis de saúde e de mortalidade no Brasil: uma análise de seus condicionantes em grupos populacionais específicos. Brasília: Organização Panamericana de Saúde. 2002; 104-08.
15. André C. AVC agudo. Manual de AVC. Rio de Janeiro: Revinter, 2006; 37-51.
16. Ishitani LH, Franco GC, Perpétuo IHO, França E. Desigualdade social e mortalidade precoce por doenças cardiovasculares no Brasil. Rev Saúde Pública 2006; 40: 684-9.
17. Lessa I, Araújo MJ, Magalhães L, Almeida N, Aquino E, Costa MCR. Simultaneidade de fatores de risco cardiovascular modificáveis na população adulta de Salvador (BA), Brasil. Rev Panam Salud Publica. 2004; 16: 131-7.
18. Barreto SM, Passos VMA, Cardoso ARA, Lima MF. Quantificando o risco de doença coronariana na comunidade. Projeto Bambuí. Arq Bras Cardiol. 2003; 81: 549-55.
19. Nogueira MC, Ribeiro LC, Cruz OG. Desigualdades sociais na mortalidade cardiovascular precoce em um município de médio porte no Brasil. Cad Saúde Pública. 2009; 25: 2321-32.
20. Roth GA, Huffman MD, Moran AE, Feigin V, Mensah GA, Naghavi M, et al. Global and regional patterns in cardiovascular mortality from 1990 to 2013. Circulation. 2015; 132 (17): 1667-1678.

Endereço para correspondência:

Franciene Rosa Lino Ramos

Rua 226 Qd: 72 A Lt: 19; Setor Universitário/ Goiânia-GO. CEP: 74610-130

Telefone: (62) 99605-4071

E-mail: francienelino@hotmail.com



Análise dos determinantes de saúde na população da cidade de Santos

Health determiners analysis of the population of Santos

Mirian Priscila Ribeiro Furtado¹; Caroline Simões Teixeira²;

Débora Dias Ferraretto Moura Rocco¹; Alexandre Galvão da Silva¹

Resumo

Introdução: O estilo de vida moderno influenciado pelo processo de urbanização, promove a diminuição de um estilo de vida saudável que inclui a diminuição da prática de atividades físicas no cotidiano da população. **Objetivo:** Avaliar a influência da realização de práticas corporais sobre indicadores de saúde na população da cidade de Santos. **Métodos:** Neste estudo, foram avaliados 1.392 indivíduos de 14 a 82 anos de idade, de ambos os gêneros entre maio de 2010 à outubro de 2013. Os indivíduos foram selecionados em eventos em duas instituições da cidade de Santos. Foram realizadas entrevistas e avaliações para determinar parâmetros biopsicossociais. O nível de atividade física (NAF) foi avaliado por meio do Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ), versão curta. Os indivíduos foram classificados em muito ativo, ativo, irregularmente ativo e sedentário. As avaliações antropométricas foram de peso, estatura, IMC, cintura abdominal, porcentagem de gordura e pressão arterial (PA). **Resultados:** Existe uma correlação entre volume de práticas corporais com um menor peso ($R=0,62$), IMC ($R=0,61$), % de gordura ($R=0,63$) e níveis de PA da população de Santos ($R=0,64$), e o impacto do sedentarismo sobre os fatores de risco, foi muito maior na relação entre os índices de obesidade e hipertensão arterial (69,9%). **Conclusão:** Os dados demonstraram existir influência positiva de um estilo de vida mais saudável sobre os fatores de risco contemporâneos como, Obesidade e Hipertensão na cidade de Santos.

Descritores: Sedentarismo; Práticas corporais; Saúde pública.

Abstract

Introduction: The modern lifestyle influenced by the urbanization process, promotes the reduction of a healthy lifestyle that includes reduction of the practice of physical activities in the daily life of the population. **Objective:** To evaluate the influence of corporal practices on health indicators in the population of the city of Santos. **Methods:** In this study, 1,392 individuals aged 14-82 years, of both genders were evaluated between May, 2010 and October, 2013. Subjects were selected at events at two institutions in the city of Santos. Interviews and evaluations were conducted to determine biopsychosocial parameters. The level of physical activity (NAF) was evaluated through the International Questionnaire of Physical Activity (IPAQ), short version. Individuals were classified as very active, active, irregularly active and sedentary. The anthropometric evaluations were weight, height, BMI, waist circumference, percentage of fat and blood pressure (BP). **Results:** There is a correlation between the volume of body practices with a lower weight ($R = 0.62$), BMI ($R = 0.61$), % fat ($R = 0.63$) and BP levels of Santos population ($R = 0.64$), and the impact of sedentarism on risk factors was much higher in the relation between obesity and hypertension (69.9%). **Conclusion:** The data



showed a positive influence of a healthier lifestyle on contemporary risk factors such as, Obesity and Hypertension in the city of Santos.

Keywords: *Sedentary lifestyle; Corporal practices; Public health.*

1. Laboratório de Fisiologia do Exercício e Saúde da Faculdade de Educação Física – (LAFES) da Universidade Santa Cecília, Santos, São Paulo, Brasil.

2. Diretoria - Área da Saúde, Universidade Santa Cecília, Santos, São Paulo, Brasil.

Artigo recebido para publicação em 02 de novembro de 2017.

Artigo aceito para publicação em 29 de novembro de 2017.

Introdução

O estilo de vida moderno influenciado pelo processo de urbanização, promove a diminuição de um estilo de vida saudável que inclui a diminuição da prática de atividades físicas no cotidiano da população.¹

Cerca de 75% das doenças cardiovasculares (DCVs) são causadas por fatores de risco modificáveis, incluindo o sedentarismo dentre estes fatores assim como hábitos alimentares inadequados, podendo assim, serem evitadas com mudanças no estilo de vida. As mudanças no padrão nutricional e de atividade física são resultados de mudanças ambientais e sociais associadas ao desenvolvimento urbano e falta de políticas de melhoras em setores como saúde, agricultura, transporte, planejamento urbano e ambiental, indústria alimentícia e sua distribuição, marketing e a educação em relação a hábitos saudáveis.²

Os gastos públicos com o tratamento de todas as doenças relacionadas ao sobrepeso e obesidade como o diabetes mellitus (DM) e as DCVs estimados entre os anos de 2008 e 2010, foram de aproximadamente 2 milhões de dólares, sendo que as hospitalizações representaram 68,4% dos custos e os procedimentos ambulatoriais 31,6% gastos que representam um grande impacto financeiro para o sistema de saúde pública, considerando que além dos gastos hospitalares, temos os custos indiretos por conta da perda de produtividade e qualidade de vida.³

Pelo sistema único de saúde (SUS), os gastos com obesidade e DM chegam a mais de 40 milhões, considerando apenas uma população adulta entre 30 e 59 anos, demonstrando a importância de um atenção em relação aos cuidados com prevenção para reduzir esse impacto na economia e saúde.⁴

Normalmente considerada um problema comum a países ricos, a obesidade tem crescido também em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, principalmente em áreas urbanas. Em países em desenvolvimento como o Brasil, por exemplo, estima-se que, 50% da população apresenta sobrepeso e 12,4% dos homens e 16,9% das mulheres são obesos.⁵ Segundo o



Ministério da Saúde (2014), o número de brasileiros mortos por complicações diretamente relacionadas à obesidade aumentou em 196% de 2001 para 2011, representando um total 2.309 de óbitos.⁶

Estes dados poderiam ser menos alarmantes se a população seguisse a recomendação da OMS de prática de exercício físico que determina, pelo menos 150 minutos semanais na intensidade moderada (40-60% VO_{2max}) ou 75 minutos semanais de exercício físico de intensidade vigorosa (60-85% VO_{2max}) para manter ou melhorar a saúde em adultos saudáveis.⁷

Considerando essas informações, este presente estudo, pretende avaliar a influência da realização de práticas corporais sobre indicadores de saúde, na população da cidade de Santos.

Materiais e métodos

No período entre maio de 2010 à outubro de 2013 foram entrevistados 1.392 indivíduos de 14 a 82 anos de idade, de ambos os gêneros, em eventos de duas instituições da cidade de Santos, a Universidade Santa Cecília e o Sesc - serviço social de comércio.

Foram realizadas entrevistas e avaliações antropométricas para determinar parâmetros biopsicossociais. As entrevistas foram realizadas através do Questionário Internacional de Atividade Física – (IPAQ), versão curta, sendo um instrumento que permite estimar o nível de atividade física (NAF) relacionadas com o trabalho, transporte, tarefas domésticas e lazer, realizadas por pelo menos, 10 minutos contínuos com intensidade de moderada a vigorosa e os indivíduos foram classificados em muito ativo, ativo, irregularmente ativo e sedentário.

As avaliações antropométricas foram:

- *peso e estatura*: realizadas em balança (Filizola) com estadiômetro acoplado, foi realizado o cálculo do índice de massa corpórea (IMC) pela fórmula de “Quetelet”, sendo o peso dividido pela altura ao quadrado.

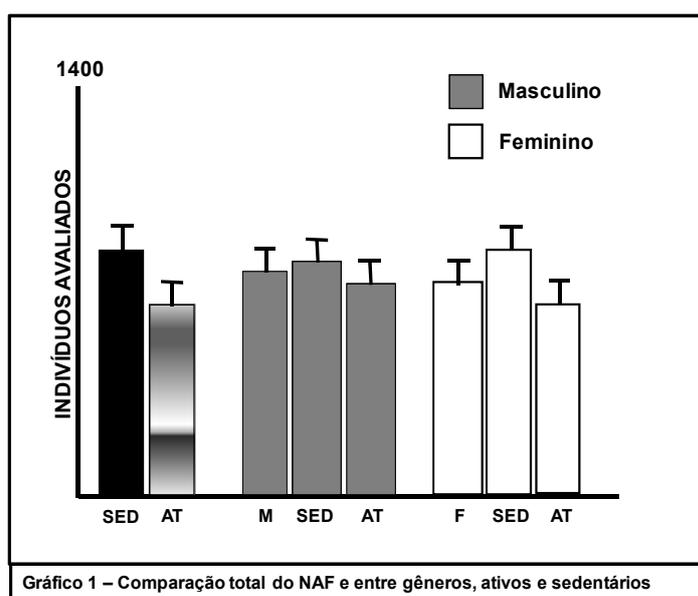
- *circunferência abdominal*: com fita métrica (Sanny), obtida no ponto médio entre o rebordo costal inferior e a crista ilíaca.

- *porcentagem de gordura corporal*: por meio da avaliação de dobras cutâneas com o adipômetro científico (Sanny) com resolução em décimos de milímetros – As dobras analisadas foram a do protocolo de Faulkner (1968), que utiliza quatro dobras cutâneas; tricipital, subescapular, supra- ilíaca e abdominal.

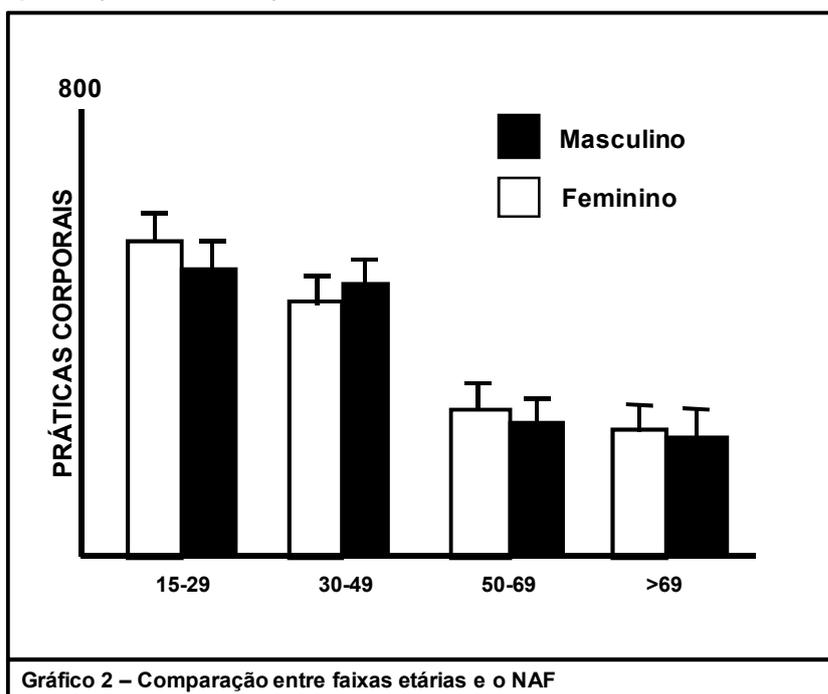
Realizamos também a medida de pressão arterial em repouso (PA) nestes indivíduos. A PA foi aferida com o avaliado sentado e o braço esquerdo estendido na altura do ombro. A verificação da pressão arterial foi feita seguindo as diretrizes da sociedade brasileira de cardiologia em que solicitamos ao indivíduo que se mantivesse sentado por 3 a 5 minutos antes de verificar a pressão arterial, posicionando o braço a 45° e ao nível do coração, mensurando a circunferência braquial pela bolsa inflável de borracha, colocando o manguito em braço despido com o manômetro adequadamente visível, com a braçadeira adequadamente envolvida no braço para determinação prévia do nível de insuflação através da palpação e desinsuflação do manguito com velocidade de 2 a 3mmHg/s e intervalo de 30s entre duas medidas, posicionando a campânula do estetoscópio sobre a artéria braquial. Utilizamos estetoscópio e esfigmomanômetro calibrado da marca Premium.

Resultados

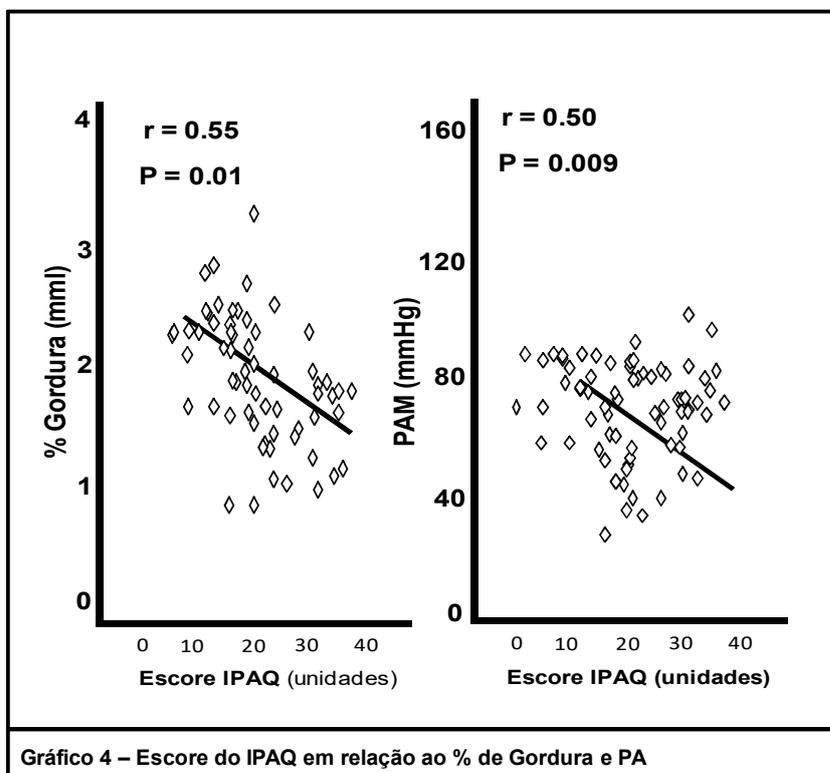
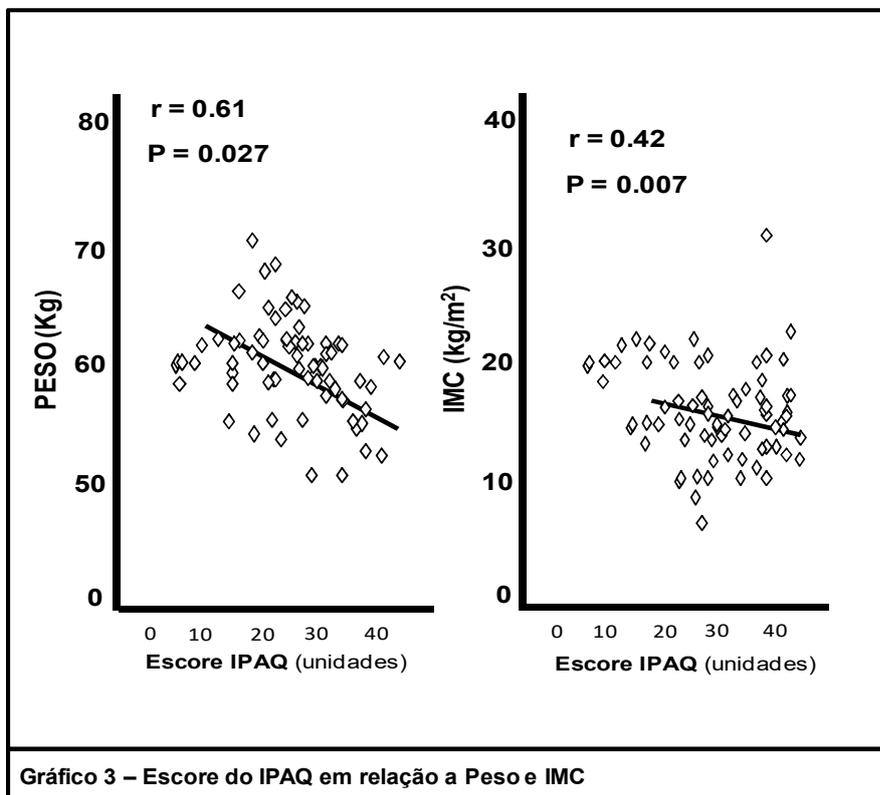
Dos 1.392 indivíduos analisados, 58% (812) foram considerados sedentários, enquanto 42% (580) ativos, como demonstra o **Gráfico 1**. Constituiu a nossa amostra, 668 mulheres (48%) e 724 homens, que representam 52% do total dos avaliados. Quando realizamos a comparação entre os gêneros, observamos similaridade na distribuição de sedentários e de praticantes de atividade física, sendo que nos homens, 53% são sedentários e 47% são ativos, enquanto que entre as mulheres 58% são sedentárias e 42% são ativas, como pode ser notado no **Gráfico 1**.



Quando foi feita a comparação do nível de atividade física (NAF) entre os grupos etários, podemos visualizar no **Gráfico 2**, que o gênero feminino apresentou que 45% dos ativos estava no grupo mais jovem (15 – 29 anos); 30% no grupo de 30 – 49 anos; 15% no grupo de 50 – 69 anos e 10% no grupo acima de 70 anos. O NAF entre o gênero masculino indicou que 40% dos ativos estava no grupo mais jovem (15 – 29 anos); 35% no grupo de 30 – 49 anos; 13% no grupo de 50 – 69 anos e 12% no grupo acima de 70 anos, indicando similaridades na comparação entre gêneros em relação as faixas etárias e o NAF. A classificação do NAF, evidenciou que os grupos A (Ativos) apresentaram valores menores em comparação com o grupo B (sedentários).



Existe uma correlação entre volume de práticas corporais com um menor peso ($R=0,62$), IMC ($R=0,61$), como está evidenciado no **Gráfico 3** e % de gordura ($R=0,63$) e níveis de PA da população de Santos ($R=0,64$), como pode ser verificado no **Gráfico 4** e o impacto do sedentarismo sobre os fatores de risco, foi muito maior na relação entre os índices de obesidade e hipertensão arterial (69,9%).





Discussão

Observamos nesta investigação que a população de sedentários é superior a de ativos na comparação geral e entre gêneros, o que também é demonstrado no estudo de Matsudo et al, 2002. Segundo os autores, o sedentarismo atinge diversas esferas, não apenas representando um risco para a saúde dos indivíduos como também representa um problema econômico tanto individual como para a sociedade como um todo. O crescente número de mortes no mundo relacionados ao sedentarismo e os custos empregados em saúde demonstram a importância de estudos que quantificam essa população a fim de mostrar a necessidade de políticas de incentivo a prática atividade física.⁸

No estudo de Matsudo (2002), ficou evidenciado que o sedentarismo no estado de São Paulo, é um pouco superior no gênero masculino, porém a porcentagem maior dos indivíduos muito ativos é do gênero masculino. Este mesmo estudo quantificou o NAF entre as regiões do estado e percebeu que a região litorânea apresentou uma porcentagem menor de sedentários. Esta informação merece atenção considerando que neste estudo o sedentarismo é prevalente mesmo numa região que apresenta uma porcentagem menor de sedentários e que é um problema maior em outras regiões do Brasil.⁸

Estudos realizados com servidores de um hospital em Maringá, policiais militares e funcionários de uma universidade indicam que o cansaço relacionado a jornada de trabalho, compromissos familiares, falta de vontade, ambiente inseguro, clima, falta de companhia, recursos financeiros e tarefas domésticas influenciam os altos índices de sedentarismo.^{9 10 11}

No estudo de Silva (2016), 63,2% são inativos utilizando o IPAQ para chegar a esse resultado, já no estudo de Conceição (2006), 48,4% foram considerados sedentários. O estudo com funcionários de uma universidade, encontraram uma alta relação entre o sedentarismo e a obesidade, aumentando o risco de desenvolvimento das DCVs.^{9 12}

Porém, segundo Freitas, (2003) a educação física é enxergada de formas variadas, para muitos a prática corporal não é acessível, seja pelos padrões estéticos e de desempenho mostrados na mídia, que parecem inalcançáveis para a maioria das pessoas ou seja pelo desinteresse político-social de se aproximar desta área. Esta relação da educação física com a estética e modismos apresentados pela mídia, é um dos fatores que se relaciona com o resultado dessa pesquisa, que demonstra um nível de atividade física muito superior do grupo mais jovem, na comparação entre faixa etárias, como pode ser visto no Gráfico 2.¹³



Este é um dado preocupante, pois dados do IBGE indicam que a população de idosos será superior a de crianças e adolescentes, com uma diferença de 4 milhões a mais de idosos em 2030.⁵ Isso demonstra que a política de incentivo a atividade física e qualidade de vida deve ser mais efetiva no público idoso. Segundo Silva et al., 2012, a prática regular de atividade física está ligada a uma melhora da qualidade de vida em idosos.⁹

A promoção da atividade física visando a saúde não deve se focar apenas na melhoria da saúde relacionada a doença e/ou a prevenção dela. A atividade física não deve ser encarada como um fardo, ou uma prática não prazerosa que só é feita por obrigação. Isso acarreta em uma diminuição da qualidade de vida, e conseqüentemente em abandono de programas de exercício e práticas corporais e a volta ao sedentarismo da população, o que também pode ser acrescentado como um sinalizador dos resultados deste estudo.¹⁴

O IMC é uma medida comumente utilizada devido a sua praticidade e associação com riscos cardiovasculares, metabólicos e de mortalidade. Foi demonstrado através deste estudo que indivíduos que realizam práticas corporais como caminhadas, ciclismo e exercícios programados tem melhores valores do IMC, valores que podem ser verificados no estudo de Bernardo (2013) e que demonstram os efeitos benéficos do exercício físico.¹²

Além disso, o estudo de Notto (2017), pode verificar em uma população adulta de homens sedentários, que 82% apresentaram IMC ≥ 25 e 73% com circunferência de cintura aumentada sendo que 48% com CC ≥ 102 cm. Também foi verificado que 44% apresentava HAS, associado ao excesso de peso e sedentarismo.¹⁵

A HAS é um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de DCVs como AVC e DAC e segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2013), sua prevalência no Brasil é de 32,5%, estimando-se que em 2025 teremos 1,26 bilhões de hipertensos no mundo. O sobrepeso e a obesidade central estão relacionadas a HAS em toda a população.^{16 17}

Este estudo verificou a relação entre a o NAF e a PAM, demonstrando que quanto maior o NAF, menor o PAM, o que corresponde a recomendação prática de exercício físico regular para prevenção e tratamento não farmacológico da hipertensão. O volume de exercício e a mortalidade são inversamente proporcionais e que pacientes hipertensos ativos apresentam menor risco de morte por causas cardiovasculares e também por outras causas. Indivíduos com pressão arterial elevada tem risco dobrado para mortes cardiovasculares.^{18 19 20}



Conclusão

Concluimos que os dados demonstraram existir influência positiva de um estilo de vida mais saudável com a união das mais diversas práticas corporais, dentre as quais podemos destacar dança, caminhada, lutas, corrida e ginásticas, sobre os fatores de risco contemporâneos como, Obesidade e Hipertensão na população da cidade de Santos.

Referências

1. Malambo P, Kengne AP, De Villiers A, Lambert EV, Puoane T. Built Environment, Selected Risk Factors and Major Cardiovascular Disease Outcomes: A Systematic Review. Plos one. 2016;11(11):e0166846.
2. Organisation WH. Obesity and overweight: fact sheet 311. 2016.
3. Bahia, L et al. The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: cross-sectional study. BMC Public Health. 2012 Jun 18;12:440.
4. Mazzocante RP, Moraes JFVN, Campbell CSG. Gastos públicos diretos com a obesidade e doenças associadas no Brasil. Rev Ciênc Med, Campinas. 2012; 21(1-6) 25-34.
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2012.
6. Brasil. Ministério da saúde. Secretaria executiva. Datasus [acesso em março 2017]. Informações de saúde. Epidemia triplica o número de mortes por obesidade em dez anos no país. 2014. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>
7. Organization WH. Global Recommendations on Physical Activity for Health. WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee. Geneva: World Health Organization; 2010.
8. Matsudo, SM et al. Nível de atividade física da população do Estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. 2008; 10 (4).
9. Silva et al. Relação entre os níveis de atividade física e qualidade de vida de idosos sedentários e fisicamente ativos. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol. Rio de Janeiro. 2012; 15(4), 635-642.
10. De Jesus, GM; Mota, NM; De Jesus, EF. Risco cardiovascular em policiais militares de uma cidade de grande porte do Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Ciências do Esporte. 2014; 36 (3), 692-699.



11. Conceição, TV et al. Valores de pressão arterial e suas associações com fatores de risco cardiovasculares em servidores da Universidade de Brasília. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2006; 86(1).
12. Bernardo, AFB et al. Caracterização das categorias de atividade física e associação com variáveis antropométricas de funcionários de uma universidade. Revista brasileira de ciência e movimento. 2013; 21 (2) 89-97.
13. Freitas, FF. A educação física no serviço público de saúde. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
14. Carvalho, YM. Atividade física e saúde: onde está e quem é o sujeito da relação? Revista Brasileira de Ciências do Esporte. 2001; 22 (2) 9-22.
15. Notto, VO et al. Associação entre índice de massa corporal e circunferência da cintura com pressão arterial elevada em caminhoneiros. Revista cereus. 2017; 9 (1) 163-177.
16. Sociedade brasileira de cardiologia. I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular. Arq Bras Cardiol. 2013; 01, 1-63.
17. Rosendorff, Clive MD et al. Treatment of hypertension in patients with coronary artery disease: a scientific statement from the American Heart Association, American College of Cardiology, and American Society of Hypertension. Journal of the American College of Cardiology. 2015; 65: 1998-2038.
18. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al. Guidelines for the management of arterial hypertension. European Heart Journal. 2007; 28:1462–1536.
19. Lee, IM, SKERRETT, PJ. Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation? Medicine & Science in Sports & Exercise. 2001; 33 (6) S459-S471.
20. Rossi, A et al. The impact of physical activity on mortality in patients with high blood pressure: a systematic review. Journal of hypertension. 2012; 30 (7) 1277-1288.

Endereço para correspondência:

Mirian Priscila Ribeiro Furtado

Rua, Prudente de Moraes, 159 – Mongaguá/SP - Cep: 11730-000

e-mail: mprfurtado@gmail.com