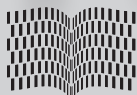


Alcyr Alves de Oliveira Jr.  
Maria Cristina Cardoso  
(organizadores)

# Fundamentos e aplicação clínica em Ciências da Reabilitação



Editora da  
UFCSPA

# **Fundamentos e aplicação clínica em Ciências da Reabilitação**

Editora da UFCSPA



Alcyr Alves de Oliveira Jr. (org.)

Maria Cristina Cardoso (org.)

# **Fundamentos e aplicação clínica em Ciências da Reabilitação**

Porto Alegre  
Editora da UFCSPA  
2019

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

**Reitora**

Lucia Campos Pellanda

**Vice-reitora**

Jenifer Saffi

**Editora da UFCSPA**

**Diretora**

Ana Carolina da Costa e Fonseca

**Vice-diretor**

Éder da Silveira

**Conselho editorial**

Alberto Antônio Rasia Filho, Ana Rachel Salgado, Andrey Carvalho de Deus, Cláudia de Souza Libânio, Katya Vianna Rigatto, Márcia Vignoli da Silva, Paulo Guilherme Markus Lopes, Rodrigo de Oliveira Lemos

**Preparação**

Olívia Barros de Freitas, Ana Rachel Salgado

**Revisão**

Ana Carolina da Costa e Fonseca, Olívia Barros de Freitas

**Projeto gráfico**

André Selbach Nasi (Ascom/UFCSPA)

É permitida a reprodução sem fins lucrativos apenas do texto escrito desta obra, parcial ou total, desde que citada a fonte ou sítio da Internet onde pode ser encontrada ([www.ufcspa.edu.br](http://www.ufcspa.edu.br)). É proibida a reprodução de imagens e figuras deste livro sem autorização, por escrito, dos autores.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

F981 Fundamentos e aplicação clínica em ciências da reabilitação / organizadores: Alcyr Alves de Oliveira Jr. e Maria Cristina Cardoso. – Porto Alegre : Ed. da UFCSPA, 2019.  
Recurso on-line (266 p.)

Modo de acesso: <http://www.ufcspa.edu.br/index.php/editora/obras-publicadas>  
ISBN 978-85-92652-18-0

1. Reabilitação. 2. Fisiatria. 3. Modalidades de Fisioterapia. I. Oliveira Jr, Alcyr Alves de. II. Cardoso, Maria Cristina. III. Título.

CDD 615.8

CDU 615.8

# SUMÁRIO

Sobre os organizadores .....	9
Sobre os autores .....	11
Apresentação .....	19

1 - MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DOS DISTÚRBIOS DA DEGLUTIÇÃO .....	25
--	----

*Michele Rocha, Maria Cristina Cardoso*

2 - DIAGNÓSTICO DE DISTÚRBIOS DE DEGLUTIÇÃO EM PEDIATRIA NO AMBIENTE HOSPITALAR .....	43
--	----

*Camila Lucia Etges, Lisiane De Rosa Barbosa, Maria Cristina Cardoso*

3 - APLICABILIDADE CLÍNICA DA AUSCULTAÇÃO CERVICAL .....	61
---	----

*Camila Maria de Paula da Silva, Cecília Cristine Pobre Dhein, Eveline de Lima Nunes,  
Patrícia Keitel da Silva, Samara Regina Fávero, Maria Cristina Cardoso*

4 - AVALIAÇÃO DA ASSINCRONIA PACIENTE-VENTILADOR  
EM PACIENTE DPOC EM VNI ..... 73

*Bruno Barcellos Hervé, Janice Luisa Lukrafka Tartari, Mariane Borba Monteiro,  
Fernanda Machado Balzan, Wagner da Silva Naué, Paulo Roberto Stefani Sanches,  
Danton Pereira da Silva Junior, André Frotta Müller*

5 - AVALIAÇÃO E REABILITAÇÃO FONOAUDIOLÓGICA NA  
DISFONIA POR TENSÃO MUSCULAR ..... 83

*Isadora de Oliveira Lemos, Gabriela da Cunha Pereira, Mauriceia Cassol*

6 - AÇÕES FONOAUDIOLÓGICAS NAS FISSURAS  
LABIOPALATINAS .....95

*Giesse Albeche Duarte, Maria Cristina Cardoso*

7 - EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE ANSIEDADE E  
DEPRESSÃO EM PACIENTES COM ALTERAÇÕES VOCAIS. . 109

*Chenia Caldeira Martinez, Mauriceia Cassol*

8 - SAÚDE BUCAL: A INTERFERÊNCIA DOS HÁBITOS  
DELETÉRIOS. ....123

*Thayse Steffen Pereira, Fabiana de Oliveira, Maria Cristina Cardoso*

9 - TÉCNICA DE TUBOS DE RESSONÂNCIA: BENEFÍCIOS  
PARA A VOZ DO IDOSO .....129

*Sabrina Braga dos Santos, Mauriceia Cassol*

10 - INTERVENÇÕES EM LEITURA E ESCRITA NO ÂMBITO  
DA SAÚDE COLETIVA E DA ATENÇÃO PRIMÁRIA .....139

*Caroline Tozzi Reppold, Léia Gonçalves Gurgel, Flavia Amaral Machado*

11 - INTERVENÇÕES NEUROPSICOLÓGICAS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR . . 157

*Caroline Tozzi Reppold, Flavia Amaral Machado, Léia Gonçalves Gurgel*

12 - INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO MOTOR EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL . . . . . 179

*Priscilla Pereira Antunes, Daniela Centenaro Levandowski,*

*Fabiana Rita Camara Machado, Alcyr Alves de Oliveira Jr.*

13 - JOGOS INTERATIVOS E REABILITAÇÃO DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL . . . . . 201

*Fabiana Rita Camara Machado, Daniela Centenaro Levandowski,*

*Alcyr Alves de Oliveira Jr.*

14 - QUALIDADE DE VIDA DOS CUIDADORES E DESENVOLVIMENTO NEUROMOTOR DE CRIANÇAS COM DIAGNÓSTICO DE PARALISIA CEREBRAL EM REABILITAÇÃO . . . . . 221

*Jandara de Moura Souza, Daniela Centenaro Levandowski, Alcyr Alves de Oliveira Jr.*

15 - DOENÇA DE PARKINSON: CARACTERÍSTICAS MOTORAS E INFLUÊNCIAS NO COMPROMETIMENTO COGNITIVO . . . . . 235

*Juliana Cordeiro, Alcyr Alves de Oliveira Jr.*

16 - SUPLEMENTAÇÃO COM ÔMEGA-3 EM PROCESSO INFLAMATÓRIO E ESTRESSE OXIDATIVO PÓS-LESÕES DO JOELHO . . . . . 253

*Marlon Francys Vidmar, Verônica Bidinotto Brito, Gilnei Lopes Pimentel,*

*Carlos Rafael de Almeida, Luis Henrique Telles da Rosa, Marcelo Faria Silva*



## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**Alcyr Alves de Oliveira Jr.** Doutor em Neurociências pelo Instituto de Psiquiatria da Universidade de Londres. Mestre em Psicobiologia pela Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto (USP-RP). Graduado em Psicologia pela UFRGS. Docente do Departamento de Psicologia e dos Programas de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação e em Psicologia e Saúde da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). Responsável pelo Laboratório do Núcleo de Estudos em Realidade Virtual e Neurociências (NERV) da UFCSPA. Atualmente é Visiting Professor no Institut National de la Recherche Scientifique – Énergie, Matériaux et Télécommunications, Montréal, e Adjunct Professor no Graduate Program in Biomedical Engineering da University of Manitoba, Winnipeg. Bolsista Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

**Maria Cristina Cardoso.** Doutora em Gerontologia Biomédica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Especialização em Motricidade Orofacial pelo Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica (CEFAC-RS). Aperfeiçoamento em Bioética pela Yale University. Graduada em Fonoaudiologia pela Universidade do Sagrado Coração (USC). Docente do Departamento de Fonoaudiologia da UFCSPA. Docente e tutora no Programa de Pós-Graduação em Residência Multiprofissional em Saúde: Atenção em Terapia Intensiva da UFCSPA e da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre (ISCMPA). Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da UFCSPA.

## **SOBRE OS AUTORES**

**André Frotta Müller.** Doutorando em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais pela UFRGS. Mestre em Engenharia Elétrica pela UFRGS. Especialista em Engenharia Mecânica pela UFRGS. Graduado em Engenharia Elétrica pela PUCRS. Engenheiro do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

**Bruno Barcellos Hervé.** Mestre em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Terapia Intensiva pelo Hospital Nossa Senhora do Grupo Hospitalar Conceição (GHC). Graduado em Fisioterapia pelo Centro Universitário Metodista (IPA). Fisioterapeuta do HCPA.

**Camila Lucia Etges.** Doutoranda em Pediatria pela UFCSPA. Mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Terapia Intensiva pela UFCSPA e pela ISCMPA. Graduada em Fonoaudiologia pela UFCSPA. Fonoaudióloga da ISCMPA. Preceptora dos programas de Residência Multiprofissional em Saúde da UFCSPA e ISCMPA.

**Camila Maria de Paula da Silva.** Mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Disfagia Clínica pela Escola Superior da Amazônia (ESAMAZ). Graduada em Fonoaudiologia pela UFCSPA. Fonoaudióloga clínica.

**Carlos Rafael de Almeida.** Mestre em Envelhecimento Humano pela Universidade de Passo Fundo (UPF) e em Terapia Manual Ortopédica pela Universidad Andrés Bello (UNAB), Chile. Especialista em Traumatologia-Ortopedia pela Universidade Gama Filho (UGF). Aperfeiçoamento em Avaliação e Manipulação de Extremidades e Tecidos e em Fisiopatologia das disfunções da Coluna Vertebral pela UNAB, Chile. Graduado em Fisioterapia pelo Centro Universitário Feevale (FEEVALE).

**Caroline Tozzi Reppold.** Realizou pesquisas de pós-doutorado em Psicologia na UFRGS, em Avaliação Psicológica na Universidade São Francisco (USF) e em Ciências da Educação na Universidade do Minho, Portugal. Doutora, mestra e graduada em Psicologia pela UFRGS. Docente de cursos de graduação e dos Programas de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Ciências da Reabilitação e em Psicologia e Saúde da UFCSPA. Responsável pelo Laboratório de Pesquisa em Avaliação Psicológica da UFCSPA. Bolsista Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

**Cecília Cristine Pohren Dhein.** Mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Graduada em Fonoaudiologia pela UFCSPA. Fonoaudióloga clínica.

**Chenia Caldeira Martinez.** Doutora em Ciências Médicas pela UFRGS. Mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA.

Especialista em Voz e Disfagia pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia (CFFa). Graduada em Fonoaudiologia pela UFCSPA. Fonoaudióloga da UFRGS.

**Daniela Centenaro Levandowski.** Realizou pesquisa de pós-doutorado em Psicologia na PUCRS. Doutora e Mestre em Psicologia do Desenvolvimento pela UFRGS. Graduada em Psicologia pela PUCRS. Docente do Departamento de Psicologia da UFCSPA. Vice-coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Psicologia e Saúde da UFCSPA. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da UFCSPA.

**Danton Pereira da Silva Junior.** Doutorando em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais pela UFRGS. Mestre em Matemática pela UFRGS. Graduado em Matemática Pura e em Engenharia Elétrica pela UFRGS. Engenheiro do HCPA.

**Eveline de Lima Nunes.** Doutoranda e mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Fonoaudiologia Hospitalar pela Universidade Veiga de Almeida (UVA). Graduada em Fonoaudiologia pela UFCSPA. Docente do curso de graduação em Fonoaudiologia da UVA. Fonoaudióloga clínica.

**Fabiana de Oliveira.** Doutora e mestra em Linguística pela UFRGS. Especialista em Ativação de Processos de Mudança na Formação Superior em Saúde pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Graduada em Fonoaudiologia pelo Instituto Metodista de Educação e Cultura (IMEC-RS). Docente do Departamento de Fonoaudiologia da UFCSPA. Coordenadora do curso de Fonoaudiologia da UFCSPA.

**Fabiana Rita Camara Machado.** Doutoranda e mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Fisiologia do Exercício pela UFRGS. Graduada em Fisioterapia pelo IPA. Fisioterapeuta do HCPA.

**Fernanda Machado Balzan.** Doutora e mestra em Ciências da Saúde pela UFRGS. Especialista em Fisioterapia Osteopática pelo Colégio Brasileiro de Estudos Sistemáticos (CBES). Graduada em Fisioterapia pelo IPA. Fisioterapeuta do HCPA.

**Flavia Amaral Machado.** Doutoranda em Ciências da Saúde pela UFCSPA. Mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Transtornos de Desenvolvimento na Infância pelo Centro Lydia Coriat (CLC). Graduada em Fisioterapia pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Fisioterapeuta.

**Gabriela da Cunha Pereira.** Especialista em Atenção ao Paciente Crítico pelo GHC. Graduada em Fonoaudiologia pela UFCSPA. Fonoaudióloga do Hospital Mãe de Deus (HMD).

**Giesse Albeche Duarte.** Mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Atenção ao Paciente Crítico pelo GHC. Graduada em Fonoaudiologia pela UFCSPA. Fonoaudióloga clínica.

**Gilnei Lopes Pimentel.** Mestre em Ciências do Movimento Humano pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Graduado em Fisioterapia pela UFSM. Coordenador e Responsável Técnico pela Clínica de Fisioterapia da Universidade de Passo Fundo (UPF). Docente da UPF. Fundador e membro da diretoria da Associação Brasileira de Fisioterapia Traumatológica-Ortopedia (ABRAFITO).

**Isadora de Oliveira Lemos.** Doutoranda e mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Voz pelo CFFa. Graduada em Fonoaudiologia pela UFCSPA. Fonoaudióloga clínica.

**Jandara de Moura Souza.** Mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. MBA em Gestão de Pessoas pelo Centro Universitário Ritter dos Reis (UniRITTER). Formação em *Coaching* pela Sociedade Brasileira de *Coaching* (SBC). Graduada em Psicologia pela PUCRS. Analista de Recursos Humanos.

**Janice Luisa Lukrafka Tartari.** Doutora e mestra em Ciências Médicas pela UFRGS. Especialista em Saúde e Trabalho pela UFRGS. Graduada em Fisioterapia pela UFSM. Docente do Departamento de Fisioterapia e do Programa de Pós-Graduação em Pediatria da UFCSPA.

**Juliana de Lima Cordeiro.** Doutoranda em Neurociências pela UFRGS. Mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Fisioterapia Neurofuncional pela Faculdade Inspirar (FI). Graduada em Fisioterapia pela UFSM.

**Léia Gonçalves Gurgel.** Realizou pesquisa de pós-doutorado em Psicologia do Ensino e da Aprendizagem na UFCSPA. Doutora e mestra em Ciências da Saúde pela UFCSPA. Especialista em Linguagem pelo CFFa e em Neuropsicopedagogia pela UFRGS. Graduada em Fonoaudiologia pela UFCSPA. Docente substituta da UFSC.

**Lisiane De Rosa Barbosa.** Doutora em Ciências Pneumológicas pela UFRGS. Mestra em Letras pelo Centro de Estudos da Linguagem da UFRGS. Graduada em Fonoaudiologia pelo

IMEC-RS. Docente e Vice-Coordenadora do curso de graduação em Fonoaudiologia da UFCSPA. Docente e tutora das Residências Multiprofissionais da UFCSPA e da ISCMPA.

**Luis Henrique Telles da Rosa.** Doutor em Gerontologia Biomédica pela PUCRS. Mestre em Salud Publica pela Universidad Nacional de Rosario – Argentina. Graduado em Fisioterapia pela UFSM e em Educação Física pela Universidade de Cruz Alta (Unicruz). Docente do Departamento de Fisioterapia e dos Programas de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação e em Hepatologia da UFCSPA.

**Marcelo Faria Silva.** Doutor e mestre em Ciências do Movimento Humano pela UFRGS. Graduado em Educação Física pela UFRGS. Ex-presidente da ABRAFITO, gestão 2016-2017. Docente do Departamento de Fisioterapia e dos Programas de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação e em Ciências da Saúde da UFCSPA. Coordenador do Ambulatório de Fisioterapia Traumato-Ortopédica da ISCMPA.

**Mariane Borba Monteiro.** Doutora em Ciências Pneumológicas pela UFRGS. Mestra em Ciências Médicas pela UFRGS. Especialista em Fisiologia do Exercício pela UFRGS. Graduada em Fisioterapia pelo IPA. Docente do Curso de Fisioterapia e dos Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Inclusão e Biociências e Reabilitação do IPA. Coordenadora do Curso de Fisioterapia da UFCSPA.

**Marlon Francys Vidmar.** Doutor em Ciências da Saúde pela UFCSPA. Mestre em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Fisioterapia Musculoesquelética pela UPF. Graduado em Fisioterapia pela UPF. Docente do Instituto de Desenvolvimento

Educacional do Alto Uruguai (IDEAU). Fisioterapeuta do Hospital Ortopédico de Passo Fundo (HO-PF).

**Mauriceia Cassol.** Realizou pesquisa de pós-doutorado em Voz na Universidade de Ghent – Bélgica. Doutora em Ciências da Saúde pela PUCRS. Mestra em Distúrbios da Comunicação Humana pela UFSM. Especialista em Voz pelo Centro de Estudos da Voz (CEV-SP). Graduada em Fonoaudiologia pela UFSM. Docente do curso de graduação em Fonoaudiologia e do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da UFCSPA. Responsável pelo Laboratório de Pesquisa em Voz da UFCSPA.

**Michele Rocha.** Doutoranda e mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Motricidade Orofacial pelo CEFAC-RS e em Disfagia Clínica pela ESAMAZ. Graduada em Fonoaudiologia pelo IPA. Foi docente substituta do Departamento de Fonoaudiologia da UFCSPA. Fonoaudióloga do Hospital da Restinga e Extremo-Sul em Porto Alegre.

**Paulo Roberto Stefani Sanches.** Realizou pesquisa de pós-doutorado na Faculdade de Medicina da UFRGS. Doutor em Engenharia Elétrica e Informática Industrial pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Mestre em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais pela UFRGS. Especialista em Engenharia de Qualidade pela PUCRS. Graduado em Engenharia Elétrica pela UFRGS. Engenheiro e responsável pelo Serviço de Pesquisa e Desenvolvimento em Engenharia Biomédica do HCPA.

**Patrícia Keitel da Silva.** Mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Terapia Intensiva pela UFCSPA e

pela ISCMPA. Graduada em Fonoaudiologia pela UFCSPA. Fonoaudióloga clínica.

**Priscilla Pereira Antunes.** Mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Graduada em Fisioterapia pelo IPA. Fisioterapeuta clínica.

**Sabrina Braga dos Santos.** Doutora em Ciências da Saúde pela UFCSPA. Mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Atenção Geriátrica Integrada pela PUCRS. Graduada em Fonoaudiologia pela UFCSPA. Docente do IPA.

**Samara Regina Fávero.** Mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Terapia Intensiva pela UFCSPA e pela ISCMPA. Graduada em Fonoaudiologia pela UFCSPA. Fonoaudióloga do Hospital São Camilo de Esteio, RS.

**Thayse Steffen Pereira.** Mestra em Ciências da Reabilitação pela UFCSPA. Especialista em Gestão da Atenção ao Idoso pelo IFRS. Graduada em Fonoaudiologia pela UFCSPA. Fonoaudióloga clínica.

**Verônica Bidinotto Brito.** Realiza pesquisa de pós-doutorado em Ciências Biológicas na UFCSPA. Doutora em Ciências da Saúde pela UFCSPA. Mestra em Ciências Biológicas pela UFSM. Aperfeiçoamento em Regulação Bioquímica pela Universidade de Lisboa (UL). Graduada em Fisioterapia pela UFSM. Docente das Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT).

**Wagner da Silva Naue.** Doutor e mestre em Ciências Médicas pela UFRGS. Especialista em Residência Integrada em Saúde pelo GHC. Graduado em Fisioterapia pela UNISC. Fisioterapeuta do HCPA. Docente do Faculdade Cinecista de Osório (FACOS).

## APRESENTAÇÃO

*Alcyr Alves de Oliveira Jr.*

*Maria Cristina Cardoso*

Escrever sobre reabilitação enquanto campo de prática clínica e sua integração com a pesquisa é uma tarefa mais complexa do que pode parecer. O livro que ora apresentamos nasceu de uma iniciativa dos organizadores, a partir da busca por um enfoque da reabilitação clínica e da integração com a pesquisa realizada no PPG Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. A tarefa, que parecia simples, de coadunar colegas especialistas em diferentes áreas da reabilitação para escreverem sobre tema de sua produção teórica e científica mostrou-se um trabalho extenso. O trabalho compreendeu vastas revisões dos especialistas em cada um dos temas. O cuidado dos autores dos capítulos apresentados neste livro é típico de pesquisadores, cientistas de um campo com aplicações clínicas de amplo espectro e que têm visualização clara sob a matéria. Nos dezesseis capítulos são exploradas temáticas presentes nas três linhas de pes-

quisa do programa: reabilitação musculoesquelética, reabilitação cardiorrespiratória e reabilitação neurológica.

No primeiro capítulo, as autoras Michele Rocha e Maria Cristina Cardoso apresentam os métodos de avaliação dos distúrbios da deglutição e exploram a prática clínica aliada à pesquisa, através da comparação dos diferentes processos de avaliação das disfagias que, quando presentes, podem desencadear quadros clínicos de desidratação, desnutrição e distúrbios pulmonares aspirativos.

No mesmo caminho, no segundo capítulo, Camila Lucia Etges, Lisiane de Rosa Barbosa e Maria Cristina Cardoso tratam do diagnóstico de distúrbios de deglutição em pediatria no ambiente hospitalar, apresentando uma atualização dos dados para o diagnóstico de distúrbios de deglutição em pediatria, tema constantemente carente de informações empíricas e ensaios clínicos.

No terceiro capítulo, Camila Maria de Paula da Silva, Cecília Cristine Pohren Dhein, Eveline de Lima Nunes, Patrícia Keitel da Silva, Samara Regina Fávero e Maria Cristina Cardoso apresentam a aplicabilidade clínica da auscultação cervical, indicando uma atualização quanto ao uso da auscultação cervical nas avaliações de beira de leito nos distúrbios da deglutição, cujo perfil é subjetivo, mas com possibilidades objetivas.

No quarto capítulo, Bruno Barcellos Hervé, Janice Luisa Lukrafka Tartari, Mariane Borba Monteiro, Fernanda Machado Balzan, Wagner da Silva Naue, Paulo Roberto Stefani Sanches, Danton Pereira da Silva Junior e André Frotta Müller discutem dados sobre a exploração da avaliação da assincronia paciente-ventilador na Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) em ventilação não invasiva (VNI), visto que a assincronia é uma das complicações decorrentes da interação entre o paciente e o ventilador.

No quinto capítulo, Isadora de Oliveira Lemos, Gabriela da Cunha Pereira e Mauriceia Cassol discorrem sobre a avaliação e a

reabilitação frente aos quadros clínicos de distúrbio voz, que são tão frequentes quanto debilitantes.

No sexto capítulo, Giesse Albeche Duarte e Maria Cristina Cardoso propõem ações fonoaudiológicas nas fissuras labiopalatinas, que são exploradas através de uma visão geral das possibilidades clínicas junto a uma das malformações mais frequentes que acometem o ser humano e que comprometem o indivíduo como um todo.

No sétimo capítulo, as autoras Chenia Caldeira Martinez e Mauriceia Cassol apresentam evidências científicas sobre ansiedade e depressão relacionadas aos distúrbios vocais em pacientes com problemas de saúde mental (ansiedade e depressão), comuns em nossa sociedade.

Na sequência, as autoras do oitavo capítulo, Thayse Steffen Pereira, Fabiana de Oliveira e Maria Cristina Cardoso, abordam a saúde bucal a partir da interferência dos hábitos orais viciosos continuados e de difícil eliminação.

No nono capítulo, Sabrina Braga dos Santos e Mauriceia Cassol exploram o uso de uma técnica específica para distúrbios de voz, junto a uma população crescente na nossa sociedade, a de idosos.

No décimo capítulo, as principais intervenções em escrita e leitura na perspectiva da saúde coletiva e da atenção primária focando a prevenção e a promoção de saúde são abordadas por Caroline Tozzi Reppold, Léia Gonçalves Gurgel e Flavia Amaral Machado.

Os modelos das intervenções neuropsicológicas no processo de aprendizagem de crianças em idade escolar são o foco do décimo primeiro capítulo. Caroline Tozzi Reppold, Flavia Amaral Machado e Léia Gonçalves Gurgel, novamente, fazem uma análise voltada para o aprimoramento e para a reabilitação da aprendizagem em âmbito escolar, além de discutirem a importância das funções executivas nesse processo.

A elaboração de instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor em crianças com paralisia cerebral é o tema do décimo segundo capítulo. Esse é um campo dominado por escalas que concedem pouca ou nenhuma atenção às habilidades motoras finas. Priscilla Pereira Antunes, Daniela Centenaro Levandowski, Fabiana Rita Camara Machado e Alcyr Alves de Oliveira Jr. exploraram outras escalas motoras e sua utilização na avaliação de pacientes com paralisia cerebral.

No décimo terceiro capítulo, são apresentados os avanços e a aplicação da tecnologia computacional interativa de videogames para o tratamento de habilidades motoras através de jogos interativos na reabilitação de crianças com paralisia cerebral. Os autores Fabiana Rita Camara Machado, Daniela Centenaro Levandowski e Alcyr Alves de Oliveira Jr. revisam o tema considerando a facilidade de acesso aos equipamentos e aos jogos, aliada ao baixo custo, o que torna possível uso desses aparatos como ferramentas domésticas para o treinamento motor de crianças com paralisia cerebral.

A qualidade de vida dos cuidadores de crianças com paralisia cerebral é o foco do décimo quarto capítulo, já que o nível de sobrecarga encontrada nas famílias desses pacientes é considerável. Os autores Jandara de Moura Souza, Daniela Centenaro Levandowski e Alcyr Alves de Oliveira Jr. tratam do desenvolvimento neuromotor dessas crianças durante o processo de reabilitação. Um dos pontos importantes da temática é a expectativa parental sobre o filho recém-chegado e a sobrecarga advinda quando a criança não atende às expectativas.

No décimo quinto capítulo, Juliana de Lima Cordeiro e Alcyr Alves de Oliveira Jr. apresentam um breve levantamento bibliográfico sobre a doença de Parkinson, enfocando nas características motoras e em suas influências no comprometimento cognitivo. Concluem que o rendimento das funções cognitivas na

doença de Parkinson pode ser um fator tão importante quanto os visíveis prejuízos motores.

Por fim, no décimo sexto capítulo, Marlon Francys Vidmar, Verônica Bidinotto Brito, Gilnei Lopes Pimentel, Carlos Rafael de Almeida, Luis Henrique Telles da Rosa e Marcelo Faria Silva tratam da suplementação com ômega-3 em processos inflamatórios e do estresse oxidativo em processos pós-lesões do joelho. Abordam as possíveis alterações no metabolismo celular produzido pelo estresse oxidativo que podem conduzir ao agravamento de lesões de joelho e a um maior dano nas estruturas articulares.

Assim, nesses dezesseis capítulos, os autores apresentam brevemente uma série de produtos, frutos de pesquisas conduzidas por profissionais e acadêmicos atuantes no PPG em Ciências da Reabilitação e em outros programas parceiros.



# 1. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DOS DISTÚRBIOS DA DEGLUTIÇÃO

*Michele Rocha*

*Maria Cristina Cardoso*

A deglutição é um processo complexo e dinâmico que ocorre em uma cadeia sequenciada de eventos sensoriais e motores, com o objetivo de transportar o material da boca para o estômago, hidratando e nutrindo o organismo<sup>1,2</sup>, sem que haja entrada de partículas de alimentos nas vias aéreas. As fases da deglutição são inter-relacionadas, podendo ser divididas, didaticamente, em quatro fases distintas: preparatória oral, oral, faríngea e esofágica<sup>3-6</sup>.

A disfagia orofaríngea caracteriza-se por qualquer dificuldade de transferência do bolo alimentar e/ou de saliva da cavidade oral para o estômago<sup>7</sup>. É considerada como uma manifestação clínica quando ocorre algum comprometimento da deglutição e pode estar relacionada isoladamente a uma fase da deglutição ou a todas as fases em conjunto<sup>8</sup>. As disfagias orofaríngeas podem ser classificadas em: neurogênica, mecânica, decorrente da idade, psicogênica ou induzida por drogas<sup>7</sup>. Capaz de conduzir a consequências graves, tais como

desnutrição, desidratação, pneumonia por aspiração, essa alteração da deglutição induz a um maior risco de complicações, institucionalização e aumento da mortalidade<sup>9,10</sup>.

## **Métodos de avaliação das disfagias**

Os métodos mais difundidos para avaliação da dinâmica da deglutição e de sua mecânica são a avaliação clínica da deglutição (ACD) e os exames instrumentais de videofluoroscopia (VFD) e fibroendoscopia (FEES). Abordaremos a seguir os métodos de avaliação mais utilizados.

### **Avaliação clínica dos distúrbios da deglutição**

A avaliação clínica é, geralmente, o procedimento mais utilizado de avaliação da deglutição. A avaliação deve ser adotada como primeira escolha pelos profissionais e, em algumas ocasiões, é o único meio para investigar a suspeita clínica de um distúrbio de deglutição. Trata-se de uma ação não invasiva, rápida, de baixo custo e que consome poucos recursos<sup>11</sup>.

Uma completa avaliação clínica da deglutição engloba o levantamento de informações sobre a dificuldade de deglutição, tais como: queixa; revisão da história clínica do paciente; observação de sinais pertinentes; exame das estruturas envolvidas no processo de deglutição, referente a mobilidade, tônus, sensibilidade e coordenação dos movimentos orofaciais, assim como, a observação do paciente quanto às funções de fala, voz, articulação, mastigação e deglutição, avaliando-se, portanto, uma série de consistências alimentares<sup>12</sup>.

A literatura nacional indica, predominantemente, a utilização de consistência pastosa ou avaliações funcionais que combine até três consistências, como a sólida, a pastosa e a líquida<sup>11</sup>.

Usualmente, a avaliação clínica é adotada como um dos elementos da avaliação global da deglutição. Os resultados definem se

uma avaliação objetiva da disfagia é necessária. Usualmente, avalia-se o grau de dificuldade ou risco de aspiração, o que permite criar hipóteses sobre a localização da dificuldade, ou seja, em que etapa ou fase da deglutição se encontra o transtorno, o que possibilita a prevenção dos efeitos e a tomada de estratégias de tratamento<sup>11,12</sup>.

A avaliação fonoaudiológica à beira do leito é um recorte da avaliação clínica completa e é mais curta em levantamento de dados, mas que deve ser capaz de identificar os pacientes que apresentam risco para disfagia, possibilitando a atuação fonoaudiológica frente aos casos, prevenindo ou minimizando as possíveis complicações hospitalares decorrentes dos distúrbios de deglutição<sup>9,11</sup>.

Além dessas, existem avaliações de rastreio e triagem clínica de disfagia que utilizam, em sua maioria, testes a partir da deglutição de água<sup>13</sup>. Encontram-se na literatura numerosos protocolos de avaliação da deglutição, avaliação clínica, avaliação à beira do leito e triagens. Ressalta-se a importância de todos e reforça-se a dependência da observação e da análise criteriosa do avaliador.

Quanto ao teste de triagem, a maioria dos protocolos determinam diferentes quantidades em mililitros (ml) de água que o paciente deve ingerir. Enquanto o teste é realizado, são observados, basicamente, a presença de engasgo ou tosse durante ou após o término da ingestão, e o tempo da deglutição e a qualidade de voz após a oferta. É importante ressaltar que a ocorrência de aspiração de água tende a provocar problemas menores que a de alimentos<sup>11,14</sup>. Assim, os protocolos de triagem e/ou de rastreamento das disfagias são, em sua maior parte, realizados com a ingestão de líquido (água) e podem ser aplicados por qualquer profissional da equipe de atendimento<sup>13</sup>.

A avaliação clínica fonoaudiológica da deglutição utiliza a oximetria de pulso como um exame complementar, pois seus resultados indicam a possibilidade de comprometimento respi-

ratório, sugerindo a possível ocorrência de aspirações laringotraqueais. O nível de saturação ou a variação em mais de 2% é considerado como clinicamente significativo para o diagnóstico de aspiração<sup>15,16</sup>.

Em casos de disfagia, a saturação pode reduzir no momento da deglutição, indicando um comprometimento do sistema respiratório. Essa redução é observada em indivíduos que aspiram com alimentos de consistência sólida e líquida antes, durante e após a alimentação, quando comparados aos indivíduos que não aspiram<sup>15</sup>.

Ao consultar pesquisas sobre tais dados, foram encontrados em alguns estudos até 70% de sensibilidade e 88% de especificidade relacionados ao teste da água e, 100% de sensibilidade e 71% de especificidade no que concerne o teste de água em conjunto com a monitoração da oximetria de pulso<sup>11</sup>.

A auscultação cervical é outro recurso utilizado em consonância com a avaliação clínica. Tal procedimento é definido como a escuta dos sons associados à deglutição, por meio da utilização do estetoscópio posicionado na região cervical, na borda lateral da traqueia, tendo o seu ponto de maior sensibilidade acústica a região entre as cartilagens tireoide e cricóide<sup>17,18</sup>.

A auscultação dos sons da respiração, inspiração e expiração, antes da deglutição fornece um padrão sólido de comparação em relação ao momento após a deglutição. O exame revela sinais adicionais à avaliação clínica a respeito da presença ou ausência de resíduos na faringe ou na laringe<sup>17-19</sup>. Portanto, a auscultação cervical deve ser realizada antes, durante e após a deglutição.

Na deglutição normal, em geral, ocorrem dois cliques que são separados por um som fraco, sendo o primeiro clique causado pela elevação da laringe e da epiglote que se deslocam. Ainda, foram descritos a existência de três sons marcantes quando o bolo

alimentar passa para a faringe: dois cliques audíveis acompanhados de um sopro expiratório. Quando a auscultação cervical está alterada, nota-se a presença de ruídos na respiração antes da deglutição e a sua manutenção no momento posterior. É possível avaliar o tempo de apneia da deglutição, caracterizada pela interrupção do fluxo respiratório durante a deglutição<sup>20-22</sup>.

O uso da auscultação cervical permite inferir o risco de permeação das vias aéreas que, somada à avaliação clínica, pode proporcionar ao fonoaudiólogo dados para uma melhor conduta clínica. Tratando-se de uma avaliação não invasiva, este método tem se mostrado promissor<sup>17-22</sup>.

Apesar disso, verificam-se na literatura controvérsias quanto ao uso da auscultação cervical como instrumento de avaliação e amplos resultados de sensibilidade e especificidade para a avaliação clínica dos distúrbios de deglutição. A discordância pode estar associada à sensibilidade do equipamento e à necessidade de treinamento auditivo contínuo do avaliador<sup>23-26</sup>.

Um trabalho de revisão apontou uma incidência baixa de disfagia frente à utilização de técnicas de triagem, variando de 37% a 45%, aumentando após a realização de testes clínicos, de 51% a 55%, e, mais ainda, quando utilizados os exames instrumentais, de 64% a 78%<sup>9</sup>.

Ao mesmo tempo, outro estudo demonstrou que a avaliação clínica composta pela observação do vedamento labial, de preparo do bolo alimentar e de sinais clínicos sugestivos de aspiração, tais como tosse, dispneia e voz molhada, previram aspiração em 100% dos casos e, esses foram confirmados pela VFD<sup>26</sup>.

Apesar desses estudos com resultados contraditórios, sabe-se que é imprescindível a realização de uma avaliação clínica da deglutição. Quanto mais detalhada, maior será o levantamento de sinais e sintomas apresentados pelo paciente disfágico. O uso da oximetria

e da auscultação cervical ampliam as possibilidades de identificar as dificuldades da deglutição, permitindo-se assim, na maioria dos casos, estabelecer estratégias de tratamento e orientações cabíveis para cada situação<sup>27</sup>.

## **Métodos objetivos para avaliação da deglutição**

### *Endoscopia da deglutição*

No final da década de 1980, Langmore<sup>28</sup> e colaboradores relataram uma nova técnica utilizando o nasofaringolaringoscópio de fibra óptica flexível para avaliação da deglutição. Originalmente chamada de FEES – Fiberoptic Endoscopic Examination of Swallowing – a técnica tinha o objetivo de avaliar a presença ou a ausência de penetração ou aspiração laringotraqueal durante a deglutição. Ao iniciar o registro videográfico desses exames, o procedimento passou a se chamar videoendoscopia da deglutição VEED<sup>29</sup>. Ao passar de um teste de verificação da aspiração, para uma avaliação funcional da deglutição, o nome do exame foi modificado novamente, para FEES – avaliação endoscópica funcional da deglutição – tratando-se de uma ferramenta para diagnóstico e terapêutica<sup>29,30</sup>.

O FEES é um exame simples, de baixo custo e pouco invasivo. Por ser facilmente transportado, torna possível a realização de avaliações sequenciais em pacientes com dificuldade de locomoção<sup>29,31</sup>. O FEES é realizado com um endoscópio flexível que passa pela hipofaringe, posicionado acima da epiglote. O exame também pode ser realizado com equipamento de nasofibrolaringoscopia introduzido até a faringe, avaliando, inicialmente, toda a anatomia do trato aerodigestivo superior e a sensibilidade do mesmo. Para se observar objetivamente a

deglutição, é utilizado um contraste no alimento ou água, posicionando-se o aparelho entre a nasofaringe e a orofaringe<sup>31,32</sup>.

Atualmente, o tipo de contraste mais utilizado é o corante de alimento líquido na cor azul ou verde, de forma a distinguir-se da coloração rosada da mucosa, facilitando, dessa forma, a visualização dos eventos de escape prematuro, a presença de resíduos em recessos faríngeos, a penetração laríngea e a aspiração laringotraqueal<sup>29,33</sup>. A técnica do exame varia de acordo com a necessidade do paciente. Basicamente, são ofertados ao paciente alimentos com várias consistências (sólidos, líquidos e pastosos) em volumes crescentes.

O FEES fornece informações estruturais e sensitivas da região laringofaríngea, permitindo a observação funcional da fase faríngea da deglutição, bem como a visualização de material em trato respiratório, quando da ocorrência da aspiração silente<sup>32,34</sup>. Ainda, permite analisar a contenção do alimento na cavidade oral, bem como o tempo da deglutição e a presença de penetração e/ou de aspiração laríngeas.

Esse exame é indicado principalmente em casos em que o paciente não consegue controlar e/ou deglutir as próprias secreções, sem apresentar tosse e engasgos ou, quando essas secreções são eliminadas pelo traqueostoma. Nessas situações, a alteração da sensibilidade faríngea e laríngea é evidente, o risco de aspiração do alimento é grande, o que pode demonstrar não se tratar do momento adequado para a oferta de alimentos durante a avaliação.

A sensibilidade laringofaríngea pode ser testada diretamente por estimulação, com a ponta do endoscópio na base da língua, na epiglote e nas valéculas, ou, por transferência de impulsos de ar comprimido para as pregas ariepiglóticas, de modo a provocar o reflexo adutor da laringe<sup>29,33,34</sup>.

Para a realização do FEES, se sugere não anestésiar a mucosa das narinas, pois estudos demonstram que, caso isso seja fei-

to, tem-se a diminuição da sensibilidade do paciente, interferindo na aferição dos resultados.

No Brasil, esse exame deve ser realizado por um médico otorrinolaringologista em conjunto com um fonoaudiólogo, para a interpretação dos resultados referentes à deglutição. As vantagens do uso dessa técnica consistem na portabilidade do equipamento, que permite a realização do exame no ambulatório ou no leito e não utiliza radiação, e também por ser considerado o melhor método para avaliação da sensibilidade laringofaríngea<sup>31,34</sup>. A desvantagem de seu uso está relacionada à dependência de um nível de compreensão mínima do paciente para que responda a comandos. Ainda, o procedimento não permite a avaliação funcional da fase preparatória oral e da fase oral da deglutição, oculta a transição da fase oral para a faríngea, devido ao *blackout* da deglutição, que são momentos de extrema importância para o processo de reabilitação dos distúrbios da deglutição. O FEES é apontado como responsável por possíveis complicações como laringoespasma e hemorragia nasal, porém de rara ocorrência<sup>31,32</sup>. Entretanto, não há dúvidas de que esse exame oferece uma melhor visualização das estruturas anatômicas e uma possibilidade ímpar de avaliar os reflexos laríngeos.

A indicação e a realização de exames objetivos de deglutição devem considerar os aspectos de aplicabilidade e disponibilidade, assim como uma análise da relação de custo/benefício, considerando tanto a finalidade da avaliação objetiva, como a definição de qual método de avaliação será melhor empregado<sup>31,34</sup>.

### *Videofluoroscopia da deglutição*

O método radiográfico para estudo da deglutição foi proposto pela primeira vez por Cannon e Moser<sup>35</sup> em 1898. Estudos experimentais foram iniciados em animais com oferta de alimentos acres-

cidos da substância subnitrito de bismuto, observando a passagem do alimento através do esôfago durante a deglutição.

Em 1927, Mosher publicou suas observações sobre os movimentos das estruturas da língua, da epiglote e do osso hioide durante a deglutição. Não foram utilizados meios de contraste, apenas imagens radiológicas estáticas dispostas sequencialmente<sup>35</sup>. Com a cinefluoroscopia, foi possível observar o processo da deglutição que, posteriormente, foi conectado a um videocassete, alterando o nome do exame para videofluoroscopia da deglutição (VFD) ou, ainda, videodeglutograma<sup>36</sup>.

A videofluoroscopia passou a ser largamente utilizada a partir dos estudos propostos por Jerry Logemann<sup>3</sup> publicados em 1983, quando ela elaborou um protocolo de avaliação da deglutição, no qual propôs a utilização de três consistências alimentares diferentes para a testagem. Esse exame, que pode ser realizado em adultos e crianças, permite ao avaliador a visualização de todas as etapas da deglutição: oral, faríngea e esofágica. Pode-se mensurar o tempo de trânsito, a mobilidade das estruturas, a identificação de anormalidades anatômicas, a presença de aspiração laringotraqueal, bem como documentar a funcionalidade do segmento faringoesofágico, a motilidade e a estrutura do esôfago<sup>36,37</sup>.

A VFD é uma investigação radiológica baseada na gravação das imagens de fluoroscopia que aparecem no monitor de uma máquina de raio-X, enquanto o paciente está deglutindo um bolo alimentar de rádio-opaco<sup>36</sup>. A fluoroscopia, que é uma modalidade radiográfica, permite obter imagens em tempo real da dinâmica da deglutição e das estruturas envolvidas nesse processo. Atualmente, a VFD pode ser documentada em DVD<sup>36,38</sup>.

A imagem produzida pelo exame da VFD permite a análise dinâmica, em tempo real, dos diversos eventos das fases da deglutição, e é considerada o exame complementar padrão ouro para

o estudo da fisiologia e de transtornos de deglutição, permitindo a observação de diversos movimentos do complexo hiolaríngeo, bem como, o impacto destes sobre a proteção das vias aéreas. A VFD fornece, também, informações da fase esofágica, pois possibilita verificar as alterações de peristaltismo e do refluxo alimentar, entre outros eventos.

Esse método, cujo valor têm sido ressaltado por diversos trabalhos<sup>36</sup>, registra, com baixo índice de exposição à radiação, a dinâmica da deglutição com 30 frames por segundo (60 campos de imagem), e permite ver e correlacionar, com qualidade suficiente, eventos até então pouco entendidos. Possibilita a análise e a reanálise dos eventos registrados, sem que sejam necessárias novas exposições à radiação.

Considerado como o padrão ouro para avaliação da deglutição, a técnica videofluoroscópica é essencial para a detecção e compreensão das patologias da deglutição e de suas disfunções<sup>40</sup>.

Para a realização do exame videofluoroscópico, o meio de contraste positivo mais utilizado para visualizar o sistema gastrointestinal é o sulfato de bário ( $\text{BaSO}_4$ ), isto é, uma substância pulverizada semelhante a giz. Ao se iniciar o exame, antes de ser ingerida pelo paciente<sup>44</sup>, a substância é misturada com água.

O exame normalmente se inicia com a vista laterolateral, que permite uma melhor visualização das estruturas, com a administração de bário na consistência líquida. Pode-se optar por iniciar a administração pela consistência mais fácil para o paciente ou pela mais segura<sup>44</sup>. Caso sejam observadas aspiração e/ou penetração durante o exame numa determinada consistência, interrompe-se e segue-se o exame com outra consistência.

Na posição laterolateral é possível avaliar a passagem do bolo alimentar da cavidade oral para a faringe e a subsequente passagem para o esôfago, através da transição faringoesofágica, o que permite analisar os movimentos de mandíbula, língua, palato mole, parede

da faringe, osso hioide e epiglote<sup>36</sup>. O exame, geralmente, é concluído na posição anteroposterior, o que permite revelar as assimetrias de uma eventual estase oral ou faríngea do bolo alimentar<sup>43</sup>.

A presença do fonoaudiólogo durante a realização do exame é de extrema importância, não apenas para guiar o radiologista, mas, também, para testar a eficácia de certas manobras adaptadas durante o tratamento fonoaudiológico de reabilitação do distúrbio da deglutição, assim como de estratégias posturais com base na modificação da posição da cabeça durante a deglutição, o que favorece o planejamento do programa de reabilitação<sup>44</sup>.

A VFD não é um exame de fácil interpretação, exige experiência considerável por parte do examinador, que deve estar atento às possíveis alterações observadas, em todas as consistências e volumes testados, tanto na dinâmica orofaríngea como na possibilidade de aspirações laringotraqueais<sup>36</sup>. O exame é simples, os insumos são de baixo custo e o equipamento normalmente está disponível em grande parte das clínicas e hospitais. A adaptação para o registro das imagens é tecnicamente de fácil execução<sup>42</sup>.

Estudos apontam a importância da VFD em crianças com paralisia cerebral, tanto para determinar o posicionamento da criança de forma a diminuir o risco de aspiração, como para documentar com precisão a rapidez dos movimentos envolvidos nesse processo. São apontadas como desvantagens do exame a exposição à radiação e a impossibilidade de realização à beira do leito em pacientes que não podem ser transportados até o serviço de radiologia, e naqueles que possuem estado clínico instável e que não podem ser posicionados corretamente para a realização do exame<sup>39,42</sup>.

As dificuldades técnicas de realização da VFD aumentam o tempo de exposição à radiação, e um inadequado posicionamento do paciente pode interferir no procedimento, criando dificuldades adicio-

nais à deglutição ou potencializando as existentes. Esse fato é especialmente relevante para crianças e para indivíduos com déficits motores<sup>38</sup>.

O desenvolvimento de adaptações que permitam dar ao equipamento radiológico especificidade para o exame videofluoroscópico da deglutição é certamente o melhor caminho para reduzir ou eliminar as restrições técnicas, com uma conseqüente menor exposição à radiação para o paciente e para o examinador.

Costa<sup>37</sup> e colaboradores construíram uma cadeira especial com a finalidade de permitir que os exames de VFD possam ser efetuados sem que os indivíduos a serem estudados tivessem de participar, com movimentos ativos, na obtenção das incidências radiológicas<sup>44</sup>. Estudos em relação à exposição à radiação, tanto para o examinado quanto para o examinador, demonstram que as doses de radiação utilizadas para o estudo da dinâmica da deglutição podem ser consideradas baixas, quando comparadas àquelas necessárias à execução da maioria dos exames radiológicos, aceitos e consagrados como importantes, válidos e em uso na prática médica<sup>40</sup>.

Acredita-se que a deglutição deva ser avaliada de modo dinâmico, como permitido pela videofluoroscopia, que registra e permite a revisão da morfofuncionalidade das estruturas envolvidas no processo. Melhores visibilização e interpretação, em especial da dinâmica orofaríngea, podem ser obtidas com uso de meios de contraste nas consistências sólidas, líquidas e pastosas<sup>44</sup>.

As imagens dinâmicas são fundamentais para se entender a deglutição como um todo, principalmente a complexa fisiologia da faringe caracterizada por uma série de eventos, como elevação do palato mole, adução de pregas vocais, contração peristáltica dos músculos constritores faríngeos, elevação e anteriorização laríngea e abaixamento da epiglote, que iniciam com a estimulação de receptores sensoriais, localizados especialmente na cavidade

orofaríngea. Portanto, são inúmeras as possibilidades de aprendizagem com este método<sup>36,44</sup>.

Em um estudo realizado com pacientes com idade pós-natal de 6 meses, acometidos por acidente vascular cerebral, a avaliação clínica revelou que de 6 a 11% deles ainda apresentaram sinais e sintomas de disfagia e, quando avaliados com VFD, essa proporção aumentou para 28 a 50% dos pacientes, sendo estes dados confirmados com o diagnóstico de disfagia. A maior sensibilidade do exame videofluoroscópico permite detectar tanto formas leves de disfagia, como alterações de fase faríngea dificilmente visualizadas pela avaliação clínica<sup>45</sup>.

Não há definições de qual avaliação tem melhor desempenho, o que podemos afirmar é a complementaridade das informações que podem ser coletadas em cada exame. A escolha do exame a ser realizado deve considerar os dados de cada caso, a análise das limitações de cada exame e o que se pretende observar.

Até este momento, o papel da VFD continua sendo essencial para o diagnóstico e para o planejamento da reabilitação das disfagias. Ressalta-se a importância da realização prévia de uma avaliação clínica detalhada, pois é através desta que se define a necessidade da realização de um exame complementar ou não, além de qual seria o melhor exame recomendado para o caso.

### **Considerações finais**

O interesse sobre a disfagia e a busca por um diagnóstico mais preciso está contribuindo para que os exames complementares existentes se atualizem, bem como para a criação de novos métodos de avaliação. Isso proporciona ao profissional fonoaudiólogo uma perspectiva positiva sobre as formas de avaliação e sobre os achados clínicos e de imagem, os quais resultarão em um melhor planejamento terapêutico.

## Referências

1. Marchesan IQ, Furkim AM. Manobras utilizadas na reabilitação da deglutição. In: Costa M, Castro LP. Tópicos em deglutição e disfagia. Rio de Janeiro: Medsi; 2003. p. 375-84.
2. Dantas RO, Cassiani R, dos Santos CM, Gonzaga GC, Alves LM, Mazin SC. Effect of gender on swallow event duration assessed by videofluoroscopy. *Dysphagia*. 2009;24(3):280-4.
3. Logemann JA. Anatomy and Physiology of Normal Deglutition. In: Logemann JA. ed., *Evaluation and Treatment of swallowing disorders*. San Diego: College Hill; 1983. Cap. 2; p. 11-36.
4. Marchesan IQ. O que se considera normal na deglutição. In: Jacobi, JS; Levy, DS; Silva LMC. *Disfagia avaliação e tratamento*. Rio de Janeiro: Revinter; 2004. Cap. 1; p. 3-17.
5. Marchesan IQ. Deglutição-normalidade. In: Furkim AM. *Disfagias orofaríngeas*. 2. ed. Carapicuíba: Pró-fono; 2004. p. 3-18.
6. Logemann JA. *Evaluation and treatment of swallowing disorders*. 2. ed. Austin-Texas: Pro-Ed; 1998.
7. Macedo EF, Gomes GF, Furkin AM. *Manual de cuidados do paciente com disfagia*. São Paulo: Lovise; 2000.
8. Bretan O. Excursão da cartilagem laríngea como parâmetro de comprometimento funcional da deglutição. *Arquivos Fund Otorrinolaringol*. 1998;2(4):160-2.
9. Silva RG, Gatto AR, Cola PC. Disfagia orofaríngea neurogênica em adultos: avaliação fonolaringológica em leito hospitalar. In: Jacobi JS, Levy DS, Silva LMC. *Disfagia: avaliação e tratamento*. Porto Alegre: Revinter; 2003. p. 181-96.
10. Baroni AFFB, Fabio SRC, Dantas RO. Risk factors for swallowing dysfunction in stroke patients. *Arq Gastroenterol*. 2012; 49(2):118-24.
11. Padovani AR, Moraes DP, Mangilli LD, Andrade CRF. Protocolo de Avaliação do Risco para a Disfagia (PARD). In: Andrade CRF, Limongi SCO (Org). *Disfagia: prática baseada em evidências*. São Paulo: Sarvier; 2012. p. 62-73.

12. Mathers-Schmidt BA, Kurlinski M. Dysphagia evaluation practices: inconsistencies in clinical assessment and instrumental examination decision-making. *Dysphagia*. 2003;18(2):114-25.
13. Cichero JAY, Heaton S, Bassett L. Triaging dysphagia: nurse screening for dysphagia in an acute hospital. *J Clin Nurs*. 2009 Jun;18(11):1649-59.
14. Logemann JA, Veis S, Colangelo L. A screening procedure for oropharyngeal dysphagia. *Dysphagia*. 1999;14:44-51.
15. Cardoso MCAF, Silva AMT. Pulse Oximetry: Instrumental alternative in the clinical evaluation by the bed for the dysphagia. *Int. Arch. Otorhinolaryngol*. 2010;14(2):231-8.
16. Smith HA, Lee SH, O'Neill PA, Connolly MJ. The combination of bedside swallowing assessment and oxygen saturation monitoring of swallowing in acute stroke: a safe and humane screening tool. *Age Ageing*. 2000;29:495-9.
17. Cardoso MCAF, Fontoura E.G. Valor da Ausculta Cervical em Pacientes Acometidos por Disfagia Neurogênica. *Arq. Int. Otorrinolaringol. / Intl. Arch. Otorhinolaryngol*. 2009;13(4):431-9.
18. Almeida ST. Detecção dos sons da deglutição através da ausculta cervical. In: Jacobi JS, Levy DS, Silva LMC. *Disfagia: avaliação e tratamento*. Rio de Janeiro: Revinter; 2004, p. 373-81.
19. Martino R, Silver F, Teasell R, Bayley, Nicholson G, Streiner, Diamant NE. The Toronto bedside swallowing screening test (TOR-BSST): development and validation of a dysphagia screening tool for patients with stroke. *Stroke*. 2009 fev;40(2):555-61.
20. Cardoso MCAF. *Disfagias orofaríngeas: implicações clínicas*. São Paulo: Roca, 2012.
21. Palmer JB, Kuhlemeier KV, Tippet DC, Lynch C. A protocol for the videofluorographic swallowing study. *Dysphagia*. 1993;8:209-214. In: *Arq Neuropsiquiatr* 2003;61(3-A):611-6.
23. Borr C, Hielscher-Fastabend M, Lücking A. Reliability and validity of cervical auscultation. *Dysphagia*. 2007; 22(3):225-34.
24. McKaig TN. Ausculta cervical e torácica. In: Furkim AM, Santini CS. *Disfagias orofaríngeas*. Carapicuíba: Pró-Fono; 1999. p. 171-87.

25. Leslie P, Drinnan MJ, Zammit-Maempel I, Coyle JL, Ford GA, Wilson JA. Cervical auscultation synchronized with images from endoscopy swallow evaluations. *Dysphagia*. 2007;22(4):290-8.
26. Furkim AM, Behlau MS, Weckx LLM. Avaliação clínica e videofluoroscópica da deglutição em crianças com paralisia cerebral tetraparética espástica. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003;61(3-A):611-6.
27. Silva RG. Como se procede à bordagem das disfagias orofaríngeas no paciente neurológico adulto? In: Castro LP, Savassi-Rocha PR, Melo JRC, editores. *Tópicos em Gastroenterologia*. São Paulo: Medsi; 2000. p. 123-36.
28. Langmore SE. Laryngeal Sensation: A touchy subject. *Dysphagia*. 1988;13(2):93-4.
29. Lim SH, Lieu PK, Phua SY, Seshadri R, Venketasubramanian N, Lee SH, Choo PW. Accuracy of bedside clinical methods compared with fiberoptic endoscopic examination of swallowing (FEES) in determining the risk of aspiration in acute stroke patients. *Dysphagia*. 2001;16(1):1-6.
30. Aviv JE, Kaplan ST, Thomson JE, Spitzer J, Diamond B, Close LG. The safety of flexible endoscopic evaluation of swallowing with sensory testing (FEESST): an analysis of 500 consecutive evaluations. *Dysphagia* 2000;15(1):39-44.
31. Macedo ED. Avaliação endoscópica da deglutição no diagnóstico da disfagia orofaríngea. In: Costa MMB, Leme EMO, Koch HÁ. *Temas em deglutição e disfagia: abordagem multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Supraset; 1998. p. 77-82.
32. Doria S, Abreu M, Buch R, et al. Estudo comparativo da deglutição com nasofibrolaringoscopia e videodeglutograma em pacientes com acidente vascular cerebral. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2003;69(5):636-42.
33. De Paula A, Fernandes JD, Fortinguerra MB. Estudo da Fase Faringea da Deglutição em Voluntário Sadios através da fibronasoscopia. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2000;66(5):61-5.
34. Langmore SE, Scoring a FEES examination In: Langmore SE, editor. *Endoscopic Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders*. New York: Thieme; 2001. p. 101-43.
35. Cannon WB, Moser A. The movements of the food in the oesophagus. In: Perlman AL, Schulze-Delrieu KS, editores. *Deglutition and its disorders: anatomy, physiology, clinical diagnosis, and management*. San Diego, DC: Singular Publishing Group, Inc; 1997: p. 153.

36. Costa MMB, Videofluoroscopia: método radiológico indispensável para a prática médica. *Radiol Bras.* 2010 Mar/Abr;43(2):VII–VIII.
37. Costa MMB, Koch HA. Lateral laryngopharyngeal diverticulum: anatomical and videofluoroscopic study. *Eur Radiol.* 2005;15:1319-25.
38. Koch TV. Avaliação videofluoroscópica da dinâmica da deglutição e dos processos disfágicos. *Radiol Bras.* 2009;42:260.
39. Aviv JE, Kaplan ST, Thomson JE, Spitzer J, Diamond B, Close LG. The safety of flexible endoscopic evaluation of swallowing with sensory testing (FEESST): an analysis of 500 consecutive evaluations. *Dysphagia.* 2000;15(1):39-44.
40. Costa MMB. Videofluoroscopy: the gold standard exam for studying swallowing and its dysfunction. *Arq. Gastroenterol.* 2010;47(4):327-8.
41. Costa MMB. Uso de bolo contrastado sólido, líquido e pastoso no estudo videofluoroscópico da dinâmica da deglutição. *Radiol Bras.* 1996;29:35-9.
42. Jotz GP, Carrara De Angelis E, Barros APB. Tratado da deglutição e disfagia. Rio de Janeiro: Revinter; 2009.
43. Smithard DG, O'Neill PA, England RE, Park CL, Wyatt R, Martin DF, et al. The natural history of dysphagia following a stroke. *Dysphagia.* 1997;12(4):188-93.
44. Costa MMB, Deglutição e disfagia, bases morfofuncionais e videofluoroscópicas. Rio de Janeiro: MedBook; 2013.
45. Veis SL, Logemann JA. Swallowing disorders in persons with cerebrovascular accident. *Arch Phys Med Rehabil.* 1985;66:372-5.



## **2. DIAGNÓSTICO DE DISTÚRBIOS DE DEGLUTIÇÃO EM PEDIATRIA NO AMBIENTE HOSPITALAR**

*Camila Lucia Etges*

*Lisiane De Rosa Barbosa*

*Maria Cristina Cardoso*

A atuação fonoaudiológica hospitalar em pediatria tem como objetivo a identificação, a avaliação, a terapia e o gerenciamento de deglutição em pacientes com distúrbios de alimentação e disfagia. Além disso, o fonoaudiólogo atua na prevenção de complicações decorrentes da disfagia, como a pneumonia aspirativa, com vistas à redução do tempo de internação hospitalar e à melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

A formação do fonoaudiólogo que atua em ambiente hospitalar na área da infância demanda do profissional uma formação complementar e multidisciplinar com conhecimentos que extrapolam o campo teórico da fonoaudiologia. O profissional, além de buscar se instrumentalizar sobre diferentes doenças, medicamentos, rotinas, equipamentos hospitalares e controle de infecção hospitalar, preci-

sa, antes de tudo, estar preparado para lidar com a família e com os cuidadores de uma criança pequena que está, por algum motivo, internada em um hospital.

No cotidiano da atuação hospitalar, o fonoaudiólogo que atua em unidades de internação pediátrica depara-se com uma faixa etária que vai do neonato ao pré-adolescente. Os pedidos de consultoria oriundos das especialidades médicas, destacando-se pediatria, pneumologia, gastroenterologia, neurologia, cardiologia, entre outras, contém também um rol de quadros clínicos e procedimentos específicos dos quais o fonoaudiólogo terá de se aproximar. Em muitos casos, a avaliação da segurança da via oral de alimentação, bem como a opinião sobre a forma de alimentação, são as indagações principais dos pedidos de consultoria. Dessa forma, a clínica fonoaudiológica em pediatria depende da construção de um raciocínio complexo e singular, que envolve conhecimentos próprios do campo fonoaudiológico, conforme a situação específica de cada paciente.

Neste capítulo abordamos a função da deglutição, a definição de disfagia infantil e os instrumentos de avaliação, dado que o processo de avaliação da disfagia constitui um primeiro passo na elaboração das diretrizes de reabilitação fonoaudiológica.

## **Deglutição**

O processo de alimentação e deglutição é complexo e envolve a coordenação dos sistemas neurológico e aerodigestivo<sup>1</sup>. A respiração e a deglutição se desenvolvem simultaneamente no bulbo e são duas funções que devem estar estabelecidas no momento do nascimento<sup>2</sup>. A maturação na anatomia orofaríngea e a evolução do processo de sucção ocorrem em paralelo ao desenvolvimento do cérebro e do sistema nervoso<sup>3</sup>. A divisão entre sucção e deglutição é didática, uma vez que, nos primeiros meses da vida, são automatismos interligados, que funcionam como um sistema que age simultânea e integradamente com a respi-

ração. Numerosos estudos sobre a sucção nutritiva e não nutritiva têm descrito a maturação da duração e da frequência dos grupos de sucção, bem como a relação entre sucção e ventilação. A sucção precede e facilita a deglutição, a qual inibe a respiração<sup>2</sup>.

Em cada deglutição, faz-se necessário o fechamento compensatório da glote para proteção das vias aéreas. Esse padrão é muito diferente se compararmos crianças e adultos. Existem diferenças significativas na cavidade oral, na faringe e na laringe e esse sistema está constantemente em processo de crescimento e desenvolvimento. Bebês possuem bolsas de gordura nas bochechas que auxiliam no processo de sucção e deglutição, dando estabilidade no processo, e a língua encontra-se muito próxima do palato mole, da faringe e da laringe. A laringe de uma criança está em posição mais elevada quando comparada à de um adulto, posição essa que auxilia no processo respiratório. As crianças possuem o trato das estruturas respiratórias e digestivas mais especializado para a deglutição do que para a fonação, permitindo-lhes ao mesmo tempo respirar e se alimentar. Essa característica perdura até os 24 meses de idade<sup>4,5</sup>.

A deglutição tem o papel de transportar o alimento da cavidade oral para o estômago, não permitindo a entrada de nenhuma substância nas vias aéreas, sendo necessária uma coordenação precisa entre as fases oral e faríngea. Para que ocorra uma deglutição dita “normal” é preciso coordenação e normalidade no padrão anatômico e funcional das estruturas implicadas nesse processo, tais como nervos cranianos, tronco cerebral, córtex e músculos responsáveis pela dinâmica oral, faríngea e esofágica. A deglutição é promovida de modo adequado pelos seguintes mecanismos: preparação do bolo alimentar, lubrificação, fechamento do palato, proteção das vias aéreas, propulsão faríngea e abertura do esfíncter esofágico superior<sup>4</sup>.

A respiração, em geral, não exige esforço da criança. Entretanto, a alimentação demanda um esforço ativo das crianças,

que devem ter excelente sincronia e coordenação da respiração simultânea, com a sucção e a deglutição. Respiração, sucção e deglutição são atividades que ocorrem no trato aerodigestivo superior e são orquestradas por nervos cranianos e áreas específicas no cérebro. A alimentação oral bem-sucedida requer que as crianças tenham habilidades no sistema sensorio motor oral e de deglutição, função pulmonar e gastrointestinal adequados, além da integração do sistema do nervoso central com o sistema músculoesquelético<sup>6</sup>. Dessa forma, ao observarmos a anatomofisiologia dos processos de respiração e deglutição, não é possível dizer que as vias aéreas e digestivas funcionam de maneira independentes uma da outra, mas sim que existe um significativo cruzamento entre elas<sup>7</sup>.

Uma falha na coordenação entre deglutição e respiração pode resultar na aspiração. A aspiração, geralmente durante alimentação, é indicativa de comprometimento dos reflexos de proteção das vias aéreas. Quando ocorre, podem ser observados os seguintes sinais: tosse, engasgo, falta de ar, náusea, congestão, pneumonia de repetição, cianose durante a alimentação, ruído ou chiado respiratório, alteração vocal, queda da saturação de oxigênio, apneia, taquipneia e bradicardia<sup>8-11</sup>. Caso a sensibilidade laringotraqueal esteja afetada, a aspiração pode ser silenciosa, sem manifestações evidentes<sup>6</sup>.

A respiração deve ser coordenada com a sucção e a deglutição, ocorrendo uma suspensão momentânea da respiração durante a deglutição, chamada de apneia da deglutição. Uma alteração nesse ciclo pode resultar em aspiração e tosse. Sinais como vermelhidão nas pálpebras e lacrimejamento podem apontar para uma incapacidade de sincronizar sucção, deglutição e respiração<sup>12</sup>.

O processo fisiológico da deglutição inclui as fases preparatória oral, oral, faríngea e esofágica<sup>13</sup>. A fase preparatória oral envolve o preparo do alimento para ser conduzido através das fases faríngea e esofágica. Durante essa fase preparatória, os lábios, as bochechas

e a língua precisam manter o alimento na cavidade oral, prevenindo o escape anterior ou posterior. A língua posiciona o alimento contra o palato duro, transportando-o posteriormente até a orofaringe. Na fase oral ocorre a elevação hiolaríngea, voltando à posição habitual após a passagem do alimento. O fechamento glótico pode acontecer durante ou imediatamente antes do início dos eventos da fase faríngea<sup>14</sup>.

A fase oral inicia-se a partir da transferência do bolo alimentar da cavidade oral anterior para a orofaringe, caracterizando o final da fase voluntária da deglutição. Sendo a língua competente, nenhum resíduo alimentar permanece na cavidade oral após o término da fase oral. Na fase faríngea, vários eventos ocorrem numa sucessão rápida, coordenada e precisa. O palato mole eleva-se para vedar a nasofaringe, prevenindo o refluxo nasal. A língua e a movimentação da parede faríngea realizam propulsão do bolo alimentar. Com a elevação laríngea, a via aérea inferior fica protegida, inicialmente com o fechamento das pregas vocais, seguido pelo fechamento das pregas vestibulares, e finalmente, pela cobertura do vestíbulo laríngeo através da epiglote<sup>14</sup>.

Após a passagem do bolo alimentar pelo esfíncter esofágico superior, a laringe retorna à posição normal e o tônus muscular do esfíncter aumenta, prevenindo a regurgitação do alimento<sup>14</sup>. A disfagia pode ocorrer por algum comprometimento em uma das fases da deglutição.

### **Disfagia infantil**

Os distúrbios de alimentação são caracterizados por recusa alimentar, preferências alimentares rígidas, comportamento perturbador durante a alimentação, dificuldades de crescimento e incapacidade de dominar as habilidades de autoalimentação<sup>1</sup>. A disfagia pediátrica não é um diagnóstico específico, mas o termo é utilizado para descrever uma ampla gama de dificuldades de alimentação e de

deglutição em bebês e crianças<sup>1</sup>. A disfagia ocorre como um problema ou uma dificuldade em uma das fases da deglutição (oral, início da deglutição, faríngea e esofágica), devendo-se prestar atenção nos déficits de tempo e coordenação que podem resultar em aspiração (passagem de algum material – alimento, líquido ou saliva – abaixo do nível das pregas vocais, na traqueia)<sup>1</sup>. A disfagia não é uma doença, mas um sintoma de uma doença de base que pode ser congênita ou adquirida<sup>7,15</sup>.

A incidência de disfagia em pediatria é desconhecida, embora o número de pacientes que apresentam sinais e sintomas de disfagia tenha aumentado durante as últimas duas décadas<sup>16</sup>. Melhores taxas de sobrevivência de crianças com história de prematuridade, com baixo peso e com condições médicas complexas explicam o aumento da incidência de disfagia, devido aos avanços tecnológicos da medicina<sup>1,17</sup>. Estima-se que de 25 a 45% das crianças com desenvolvimento normal e até 80% das crianças com atrasos no desenvolvimento apresentem distúrbios de alimentação<sup>18</sup>. Além da incidência exata de disfagia acompanhada de aspiração em crianças ser desconhecida, percebe-se que frequentemente o sintoma não é reconhecido por médicos ou cuidadores como a causa de sintomas respiratórios crônicos<sup>19</sup>.

A aspiração pelas vias aéreas de material deglutido é uma importante complicação no paciente disfágico, podendo pôr em risco a sua vida<sup>7</sup>. A aspiração orofaríngea é definida como a aspiração de pequeno volume de fluídos, de partículas de alimentos e de secreções orais abaixo do nível das pregas vocais verdadeiras. As consequências e os sinais de aspiração incluem apneia, taquipneia, tosse crônica, respiração ruidosa e sibilância recorrente<sup>20</sup>. Também podem ser observados engasgos, sufocação ou tosse durante a alimentação, bradicardia, particularmente no lactente jovem, sibilância ou ruído nasal, episódios recorrentes de pneumonia ou bronquite, doença pulmonar crônica, além de excesso de salivação ou de alterações no crescimento<sup>3</sup>.

A aspiração pode ocorrer de três formas: se durante a deglutição algum resíduo permanecer na faringe, geralmente na valécula ou nos seios piriformes, quando a respiração for retomada; se ainda não ocorreu a deglutição, pelo escape prematuro de material da boca; ou se houver incoordenação no processo de respiração-deglutição<sup>7</sup>. Cabe lembrar que a aspiração pode ser um evento agudo ou uma síndrome crônica e recorrente. Advém durante ou após a alimentação e também em episódios de refluxo gastroesofágico. A aspiração é mais comumente o resultado da disfagia, da doença do refluxo gastroesofágico ou do manejo insuficiente das secreções orais e nasais<sup>19</sup>.

Distúrbios de alimentação e deglutição em bebês e crianças são complexos e possuem múltiplas causas em várias categorias, incluindo: alterações neurológicas (prematuridade, paralisia cerebral, tumor cerebral, doenças musculares, etc.), anormalidades anatômicas e do trato aerodigestivo (fissura labiopalatina, fístula traqueoesofágica, laringomalácea, traqueomalácea e etc.), condições genéticas (síndrome de Down, sequência de Pierre Robain, doenças sistêmicas degenerativas, entre outras), condições que afetam a coordenação entre sucção, deglutição e respiração (laringomalácea, displasia broncopulmonar, doenças cardíacas, etc.) e outras comorbidades como a doença do refluxo gastroesofágico<sup>8</sup>.

A prevalência da desordem de deglutição e de aspiração silenciosa na população saudável não é bem estabelecida, já que a população de crianças geralmente não é considerada como de risco para disfagia e a avaliação não é solicitada regularmente. Menos reconhecido é o potencial para as crianças neurologicamente normais apresentarem dificuldades transitórias de deglutição como causa isolada de suas queixas respiratórias<sup>3</sup>. Lefton-Greif et al<sup>16</sup> afirmam que a disfagia orofaríngea deve ser considerada no diagnóstico diferencial de crianças sem fatores de risco associado aos distúrbios de deglutição e à presença de problemas respiratórios.

## **Avaliação fonoaudiológica da deglutição**

Crianças com risco de aspiração orofaríngea são, muitas vezes, encaminhadas ao fonoaudiólogo para avaliação clínica de alimentação, visando a avaliar a segurança da ingestão de alimentos por via oral, a função oral da deglutição e a eficiência da alimentação<sup>21</sup>.

Segundo Hernandez<sup>22</sup>, a avaliação clínica da alimentação é a etapa fundamental e a primeira conduta na abordagem dos distúrbios de deglutição e da função alimentar. Através das avaliações das estruturas envolvidas e do funcionamento entre elas, busca-se a compreensão da dinâmica da deglutição.

A avaliação clínica da alimentação geralmente inclui um histórico do caso e a observação da função da alimentação e da deglutição na criança, o que envolve verificar sinais clínicos de dificuldades de deglutição ou sintomas associados à aspiração orofaríngea na ingestão de diferentes viscosidades e texturas<sup>21,23</sup>.

A entrevista inicial com os pais e/ou cuidadores abrange questionamentos sobre a saúde da criança, o histórico de doenças pregressas e atuais, as rotinas de alimentação envolvendo dieta e tipo de alimento (quantidade, frequência e utensílios utilizados). Na história prévia, também se investigam a necessidade de suporte ventilatório, o uso de ventilação invasiva e a utilização de sondas para alimentação. Atualmente, tem se dado importância, em especial na infância, aos possíveis efeitos do uso de sondas e suportes ventilatórios no processo de deglutição, pensando na interferência no crescimento e na maturação fisiológica da deglutição. Outras informações sobre a oferta do alimento pelo cuidador, o posicionamento na alimentação e o tempo de alimentação merecem atenção.

Após a entrevista inicial, o fonoaudiólogo continua o processo de avaliação ao observar a alimentação. Podemos dividir os pedidos de avaliação entre a deglutição de crianças que recebem dieta

por via oral total ou parcial e o de crianças que estão fazendo uso exclusivo de dieta por via alternativa.

Na fase oral, podem ocorrer problemas relacionados ao preparo e à propulsão oral do bolo alimentar. Na fase faríngea, podem ocorrer dificuldades na transferência do alimento pela faringe, sendo necessário o fechamento das vias aéreas. Nessa fase, são necessários o aparato sensorial e motor da laringe para que não ocorra a aspiração<sup>17</sup>.

Durante a avaliação também se verificam aspectos do controle do bolo alimentar, vedamento labial, mecanismos de sucção, deglutição e respiração, postura corporal, interação da mãe durante o oferecimento da dieta, comportamento de recusa ou de aversão alimentar, irritabilidade, vômitos ou regurgitação, náuseas, hesitação, presença de tosse e/ou engasgos antes, durante e após a deglutição<sup>24</sup>.

Além desses aspectos, os clínicos utilizam uma variedade de sintomas e sinais como indicadores de aspiração e distúrbios de deglutição, como tosse, incluindo chiado, pneumonias de repetição, engasgos, escape de alimentos pelas comissuras labiais, regurgitação, sufocação, congestão, taquipneia, bradicardia, apneia, cianose na alimentação, palidez, dessaturações de oxigênio, respiração ruidosa ou molhada, deglutição lentificada e mudanças na voz. Os sinais, tais como respiração ruidosa ou voz molhada, podem também estar associados ao acúmulo de secreções ou ao resíduo faríngeo na hipofaringe ou laringe, ou ainda aos resíduos alimentares na faringe<sup>2,3,6</sup>.

Existem múltiplas escalas e listas de verificação não padronizadas que permitem aos clínicos sistematizar as observações da criança<sup>1</sup>. O valor diagnóstico de vários sinais e sintomas (marcadores clínicos) em predizer a aspiração orofaríngea e os distúrbios de deglutição ainda não foi estabelecida em crianças<sup>21</sup>.

Podemos afirmar que a avaliação clínica da deglutição é qualitativa, depende da experiência do examinador, da variação

das condições clínicas e do comportamento da criança. Essa forma de avaliação torna os resultados sujeitos à interpretação subjetiva do examinador. Recentemente foi publicado por pesquisadoras brasileiras um protocolo para avaliação da disfagia pediátrica, o Protocolo de Avaliação Clínica da Disfagia Pediátrica (PAD-PED)<sup>25</sup>, que tem como objetivos: identificar as alterações na dinâmica da deglutição em crianças, considerando as etapas do desenvolvimento do sistema estomatognático; caracterizar os sinais clínicos sugestivos de penetração/aspiração laringotraqueal; avaliar o impacto da disfagia na funcionalidade da alimentação; e auxiliar o fonoaudiólogo na tomada da conduta mais acertada, a partir dos resultados da avaliação. Uma das grandes contribuições desse instrumento foi o desenvolvimento de uma Escala de Severidade da Disfagia (Quadro 1), específica para a população infantil, que fornece ao fonoaudiólogo parâmetros mais objetivos para se determinar a gravidade da disfagia em cada caso, auxiliando-o na tomada da conduta mais acertada.

*Quadro 1 – Classificação do grau da disfagia pediátrica*

1 - Deglutição normal	Ausência de sinais clínicos de disfagia.
2 - Disfagia orofaríngea leve	Presença de sinais clínicos decorrentes de inadequações durante a alimentação. A disfagia é resolvida com adequações posturais, de utensílios e/ou de fluxo.
3 - Disfagia orofaríngea moderada a grave	Há grande suspeita de problemas na fase faríngea da deglutição ou de alterações na fase oral com impacto importante na manutenção da nutrição e da hidratação adequadas. Necessita de restrição de consistências e/ou de via alternativa de alimentação complementar.
4 - Disfagia orofaríngea grave	Impossibilidade de alimentação por via oral pelo alto risco de aspiração presumido. Necessita de via alternativa de alimentação exclusiva e pode necessitar de medidas de controle de aspiração de saliva.

Fonte: Almeida, Bühler, Limongi 2014, p. 8.

O fonoaudiólogo tem buscado acrescentar alguns recursos e equipamentos para estabelecer parâmetros mais quantitativos e comparáveis durante a avaliação da deglutição.

Recentemente, a oximetria de pulso tem sido utilizada como uma alternativa para a detecção de aspiração. A oximetria de pulso é um método de medida da saturação periférica de oxigênio arterial ( $SpO_2$ ), e é precisa para um desvio padrão de 2% a 3% para menos a uma saturação de 50%, apesar de alguns erros poderem limitar a precisão, tais como artefato de movimento, hemoglobina insuficiente e composta por perfusão periférica. A aspiração de alimentos para as vias aéreas provoca broncoespasmo reflexo; portanto, leva à ventilação-perfusão e à dessaturação do oxigênio. A oximetria de pulso tem algumas vantagens na avaliação da função de deglutição, se a precisão na detecção de aspiração puder ser provada. É um método não invasivo, sem exposição à radiação, portátil e amplamente disponível. Requer mínima cooperação do paciente e fornece objetivas medidas quantitativas. Além disso, alguns oxímetros de pulso fornecem contínua monitorização da saturação do paciente durante a refeição, que podem ainda ser armazenados e transferidos para um computador para uma análise detalhada. No entanto, a precisão da oximetria de pulso para a detecção de aspiração é discutível. Alguns pesquisadores têm relatado uma taxa de acerto de até 81,5% para a oximetria de pulso na definição da aspiração, enquanto outros questionaram a correlação entre a saturação medida por oximetria e a aspiração na videofluoroscopia da deglutição<sup>26</sup>.

Também tem sido utilizada na avaliação da deglutição a realização da ausculta cervical, um método que permite a escuta dos sons da deglutição através de um instrumento amplificador durante a fase faríngea<sup>27</sup>. Para tal, coloca-se o estetoscópio na cartilagem tireoide, na sua porção lateral, auscultando-se, num primeiro momento, a passagem do ar na respiração e depois os ruídos referentes

à deglutição, ou seja, do transporte do bolo alimentar pela faringe<sup>2</sup>. Destaca-se que, por ser um procedimento não invasivo e que utiliza instrumental de baixo custo, pode ser um método válido e com possível capacidade de inferência sobre a permeação das vias aéreas. Contudo, a qualidade do instrumento que está sendo utilizado e o treinamento e a experiência do profissional ao realizar esse procedimento podem interferir na avaliação da ausculta cervical<sup>27</sup>. Cabe acrescentar que na infância pode não ocorrer a colaboração nessa inspeção em bebês e em algumas crianças. A realização da ausculta laríngea é um recurso importante, porém não devemos reduzir a avaliação da deglutição a esse aspecto.

Como avaliações complementares à avaliação clínica, também podem ser realizados o estudo videofluoroscópico da deglutição, a fibroscopia endoscópica da deglutição e a ultrassonografia. O estudo videofluoroscópico da deglutição e a avaliação endoscópica da deglutição são as avaliações mais recomendadas para a população pediátrica<sup>16</sup>.

Já a videofluoroscopia da deglutição é considerada o padrão ouro como técnica na avaliação da disfagia<sup>21,26,29</sup>, pois possibilita ao examinador verificar se há anormalidades anatômicas ou estruturais. O exame mostra se existe uma coordenação adequada durante a passagem do bolo e possibilita a identificação de estratégias que melhorem a eficiência e a segurança da alimentação, minimizando os padrões disfágicos<sup>16</sup>. A videofluoroscopia da deglutição, quando usada em bebês e crianças, deve estar apropriada à idade com relação ao posicionamento e à apresentação da viscosidade do alimento<sup>4</sup>. Também devem ser providenciados assentos com tamanhos distintos, para acomodar crianças de idades diferentes<sup>3,4</sup>. Esse exame é frequentemente descrito como uma avaliação objetiva das vias aéreas durante a deglutição, que permite uma visão simultânea dos estágios oral, faríngeo e esofágico da deglutição, e os modos como interagem. Também considerado parte

da avaliação diagnóstica do bebê e da criança<sup>30</sup>, é um método dinâmico que possibilita ao examinador verificar achados quantitativos e qualitativos da deglutição, através de uma variedade de consistências, além de permitir identificar a presença de aspiração silente, bem como mensurar a gravidade da disfagia<sup>1</sup>.

No momento do estudo videofluoroscópico, em pediatria, chama-se atenção para o ambiente não natural, tanto no que toca ao local de alimentação, como à necessidade do uso de contraste misturado ao alimento. Pensando na repercussão na infância, o fonoaudiólogo deve preparar o local de exame, adaptar os utensílios e contar sempre com a presença e a participação do cuidador. Definir o momento do exame deveria envolver a contribuição do fonoaudiólogo, tendo preferência para a ocorrência prévia da avaliação clínica da deglutição. Assim, pode-se reduzir a exposição à radiação, bem como melhorar o direcionamento do exame, no que se refere à escolha das consistências e dos utensílios.

A fibroendoscopia da deglutição é realizada através de uma fibra óptica, para avaliar a anatomia e a fisiologia da faringe e da laringe e de aspectos da função de deglutição<sup>31</sup>. Os alimentos utilizados para a avaliação são corados com anilina comestível e os eventos ocorridos antes e depois da deglutição faríngea são analisados, tais como: resíduos em valéculas e recessos piriformes, aspiração, redução de sensibilidade faringolaríngea, alteração de fechamento glótico, escape posterior precoce de alimento, refluxo nasal, entre outros<sup>32</sup>. A incapacidade de visualizar toda a sequência dinâmica da deglutição é uma desvantagem dessa avaliação<sup>31</sup>. Outra inconveniência é o desconforto causado pelos procedimentos do exame, fato que restringe sua aplicação na população pediátrica.

A ultrassonografia é uma avaliação que envolve o uso de um transdutor para observar o movimento das estruturas utilizadas na deglutição, incluindo a língua e o osso hioide<sup>4</sup>. A ultrassonografia é

ideal para capturar partes moles, que podem ser registradas na posição lateral ou coronal e gravadas em vídeo ou impressas, para uma análise quantitativa da deglutição<sup>30</sup>.

Após realizados todos os procedimentos necessários para a avaliação da deglutição e determinado o diagnóstico da disfagia pediátrica, cabe ao fonoaudiólogo planejar os objetivos e as intervenções para as crianças e seus pais, com o intuito de: garantir nutrição e hidratação seguras, determinar o melhor método de alimentação e/ou técnicas para maximizar a segurança da deglutição e a eficiência da alimentação, colaborar com a família para incorporar preferências alimentares, atingir habilidades alimentares adequadas à idade de maneira o mais normal possível, minimizar o risco de complicações pulmonares, maximizar a qualidade de vida, prevenir problemas de alimentação futuros através de experiências orais e de alimentação positivas a partir da situação médica estabelecida, e ajudar a criança a comer e beber com eficiência e segurança, quando possível<sup>33</sup>.

### **Considerações finais**

Os profissionais envolvidos na avaliação e no tratamento de bebês e crianças com problemas de deglutição e alimentação devem ter conhecimento adequado e habilidades sobre a associação entre as condições de saúde e as questões específicas de deglutição<sup>1</sup>.

### **Referências**

1. Arvedson J. Assessment of pediatric dysphagia and feeding disorders: clinical and instrumental approaches. *Dev Disabil Res Rev.* 2008;14:118-27.
2. Hernandez AM. Atuação fonoaudiológica com recém-nascidos e lactentes disfágicos. In: Hernandez AM, Marchesan I. Alterações fonoaudiológicas no ambiente hospitalar. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 1-37.
3. Sheikh S, Allen E, Shell R, Hruschak J, Iram D, Castile R, et al. Chronic aspiration without gastroesophageal reflux as a cause of chronic respiratory symptoms in neurologically normal infants. *Chest.* 2001;120:1190-5.

4. Moreira FL. Roteiro semiótico, clínico a armado, nos distúrbios da deglutição na criança. In: Costa M, Castro L. Tópicos em deglutição e disfagia. Rio de Janeiro: MEDSI; 2003.
5. Macedo Filho ED. Mecanismos protetores da deglutição. In: Jacobi JS, Levy DS, Silva LMC. Disfagia: avaliação e tratamento. Rio de Janeiro: Revinter; 2004. p. 18-28.
6. Udall JN Jr. Infant feeding: initiation, problems, approaches. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2007;37:374-99.
7. Fischer GB, Pilz W. Síndromes aspirativas. In: Jacobi JS, Levy DS, Silva LMC. Disfagia, avaliação e tratamento. Rio de Janeiro: Revinter; 2003. p. 123-33.
8. Lefton-Greif MA, McGrath-Morrow AS. Deglutition and respiration: development, coordination, and practical implications. *Semin Speech Lang* 2007;28(3):173.
9. Brodsky L. Dysphagia with respiratory/pulmonary presentation: assessment and management. *Semin Speech Lang*, 1997;18:13-22.
10. Chang AB, Landau LI, Van Asperen PP et al. Cough in children: definitions and clinical evaluation. *Med J Aust* 2006; 184: 398-403.
11. Tutor JD, Schoumacher RA. Is aspiration causing your pediatric patient's symptoms? *J Respir Dis* 2003;24:30-40.
12. Cockerill H. Infants with swallowing problems. *Paediatr Child Health*. 2008;18:574-5.
13. Weckmueller J, Easterling C, Arvedson J. Preliminary temporal measurement analysis of normal oropharyngeal swallowing in infants and young children. *Dysphagia*. 2011;26:135-43.
14. Jotz GP, Dornelles S. Fisiologia da deglutição. In: Tratado da deglutição e disfagia: no adulto e na criança. Rio de Janeiro: Revinter; 2009. p. 16-9.
15. Alves NSG. O fundamental da avaliação fonoaudiológica do paciente disfágico. In: Costa M, Castro LP. Tópicos em deglutição e disfagia. Rio de Janeiro: Medsi; 2003. p. 9-18.
16. Lefton-Greif MA, Caroll JL, Loughlin GM. Long-term follow-up of oropharyngeal dysphagia in children without apparent risk factors. *Pediatr Pulmonol*. 2006;41:1040-8.
17. Miller CK, Willging JP. Advances in the evaluation and management of pediatric dysphagia. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;11:442-6.

18. Linscheid TR, Budd KS, Rasnake LK. Pediatric feeding problems. In: Roberts MC, editor. Handbook of pediatric psychology, 3. ed. 2003; New York: Guilford Press. p. 482-98.
19. Tutor J, Gosa MM. Dysphagia and aspiration in children. *Pediatr Pulmonol.* 2012;47:321-37.
20. Weir K, McMahon S, Barry L, Ware R, Brent I, Chang AB. Oropharyngeal aspiration and pneumonia in children. *Pediatr Pulmonol.* 2007;42:1024-31.
21. Weir K, McMahon S, Barry L, Masters IB, Chang AB. Clinical signs and symptoms of oropharyngeal aspiration and dysphagia in children. *EurResp J.* 2009;33:604-61.
22. Hernandez AM. Atuação fonoaudiológica com o sistema e a função de alimentação. In: Hernandez AM, organizador. O neonato. São José dos Campos: Pulso; 2003. p.47-78.
23. Morgan AT, Omahoney R, Francis H. The use of pulse oximetry as a screening for paediatric neurogenic dysphagia. *Dev Neurorehabil.* 2008;11:25-38.
24. Marrara JL, Duca AP, Dantas RO, Trawitzki LVV, Lima RAC, Pereira JC. Deglutição em crianças com alterações neurológicas: avaliação clínica e videofluoroscópica. *Pró-Fono.* 2008;20:231-6.
25. Almeida FCF, Bühler KEB, Limongi SCO. Protocolo de avaliação clínica da disfagia pediátrica (PAD-PED). Barueri: Pró-fono; 2014. 34 p.
26. Wang TG, Chang YC, Chen SY, Hsiao TY. Pulse oximetry does not reliably detect aspiration on videofluoroscopic swallowing study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:730-4.
27. Duarte ST, Furkim AM, Sacco AFB, Soria FS. O uso da ausculta cervical na inferência de aspiração traqueal em crianças com paralisia cerebral. *Rev CEFAC.* 2009;11:624-9.
28. Cardoso MCAF, Fontoura EG. Valor da ausculta cervical em pacientes acometidos por disfagia neurogênica. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2009;13:431-9.
29. Aurélio SR, Genaro KF, Macedo Filho, ED. Análise comparativa dos padrões de deglutição de crianças com paralisia cerebral e crianças normais. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2002;68:167-73.
30. Miller CK, Willging JP. Advances in the evaluation and management of pediatric dysphagia. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;11:442-6.

31. Pinnington LL, Smith CM, Ellis R, Morton RE. Feeding efficiency and respiratory integration in infants with acute viral bronchiolitis. *J Pediatr.* 2000;137(4):523-6.
32. Langmore SE et al. Predictors of aspiration pneumonia in nursing home residents. *Dysphagia* 2002;17:298-307.
33. American Speech-Language-Hearing Association [Internet]. Pediatric Dysphagia [acesso em: 10 out. 2010]. Disponível em: <http://www.asha.org/PRPSpecificTopic.aspx?folderid=8589934965&section=Treatment>.



### **3. APLICABILIDADE CLÍNICA DA AUSCULTAÇÃO CERVICAL**

*Camila Maria de Paula da Silva*

*Cecília Cristine Pohren Dhein*

*Eveline de Lima Nunes*

*Patrícia Keitel da Silva*

*Samara Regina Fávero*

*Maria Cristina Cardoso*

O processo de deglutição, que se caracteriza pelo trânsito do alimento ingerido desde a cavidade oral até o estômago, tem como função vital a garantia do adequado suporte nutricional e de hidratação ao indivíduo, além da segurança alimentar, pela proteção das vias aéreas. Esse processo depende da dinâmica e intermitente atuação de um complexo sistema neuromuscular, no qual estão envolvidas estruturas como o córtex cerebral, o tronco cerebral e os nervos encefálicos<sup>1,2</sup>.

A morfofisiologia da deglutição se modifica com a idade, além de variar entre os gêneros, devido às diferenças anatômicas en-

tre homens e mulheres, tornando importante que dados de normalidade entre gêneros e idades sejam definidos<sup>3</sup>.

Para fins didáticos, divide-se a deglutição em cinco fases distintas: antecipatória, preparatória oral, oral, faríngea e esofágica<sup>3-6</sup>:

- *Fase antecipatória.* Caracteriza-se pelo envolvimento dos sentidos da visão e do olfato, que acarretam o aumento da salivação, secundário à resposta sensorial.

- *Fase preparatória oral.* Envolve o momento da apreensão do alimento, a mastigação, a manipulação do bolo alimentar e a centralização na língua.

- *Fase oral.* Compreende a movimentação anteroposterior da língua, levando o bolo alimentar em direção à faringe. Esse movimento envolve a base de língua como retropropulsor do bolo alimentar, a partir do contato com a parede posterior da faringe.

- *Fase faríngea.* Na porção da orofaringe existem vários sensores capazes de desencadear essa etapa da deglutição, por contato leve ou pequenas pressões no palato mole, na úvula, no dorso da língua, na superfície faríngea da epiglote, nos pilares das fauces ou arco palatoglosso, nos recessos piriformes e na parede posterior de faringe. Quando esses sensores são ativados, disparam-se vários eventos que ejetam o bolo alimentar em direção ao esôfago e protegem as vias aéreas inferiores. Ocorre, então, o fechamento do esfíncter velofaríngeo (EVF), a fim de evitar o refluxo nasal. A laringe é elevada e anteriorizada, as pregas ariepiglóticas se contraem, as pregas vestibulares e vocais se fecham como esfíncter, a epiglote abaixa pela contração das pregas ariepiglóticas e pelo peso do alimento e, por fim, a faringe inicia os movimentos de contração, propulsionando o bolo alimentar em direção ao esôfago. Observa-se, ainda, a apneia da deglutição, caracterizada pela interrupção imediata da respiração, antes do início da fase faríngea. No que diz respeito à duração da apneia, o tempo é maior na deglutição de água (de 5 e 10 ml) quando

comparada à de saliva, assim como, quanto maior o bolo alimentar, mais cedo a apneia se inicia.

- *Fase esofágica.* É iniciada pela abertura do esfíncter esofágico superior (EES), que se dá da seguinte forma: relaxamento do EES; tração anterossuperior da laringe; pressão intrabolo; e complacência do EES. Associa-se a essa abertura, as dimensões internas do EES que são volume-dependentes e influenciam temporalmente o trânsito do bolo alimentar, que abre a luz do esôfago, permitindo a passagem do alimento até o estômago. A abertura do EES ocorre devido à elevação e báscula laríngea, distanciando a cartilagem cricoidea do corpo vertebral e, uma vez aberta, iniciam-se os movimentos peristálticos do esôfago.

## **Disfagia**

Na ocorrência de incoordenações neuromusculares em qualquer uma das etapas supracitadas, subsequentes a alterações anatômicas, neurológicas, psicológicas, medicamentosas ou até mesmo idiopáticas, haverá a manifestação da disfagia. Definido como sintoma, trata-se de um transtorno de deglutição que compromete aspectos clínicos, incluindo os nutricionais, de hidratação e pulmonares, além de psicossociais, que, caso não sejam devidamente tratados, podem levar o paciente a óbito<sup>6-11</sup>.

Com vistas ao diagnóstico clínico precoce da disfagia, tem-se na fonoaudiologia inúmeros instrumentos avaliativos e terapêuticos associados à realização de uma anamnese bem estruturada e à completa avaliação estrutural do tônus, da sensibilidade e da mobilidade dos órgãos fonoarticulatórios que compõem o sistema estomatognático, sendo a auscultação cervical um dos recursos diagnósticos funcionais, por ser um exame aplicável a todas as faixas etárias, não invasivo, que possibilita a verificação da competência da fase faríngea

e sua relação com o processo respiratório e que envolve instrumental portátil de baixo custo – o estetoscópio<sup>12,13</sup>.

### **Auscultação cervical**

Os movimentos biomecânicos de estruturas ósseas, cartilaginosas, musculares e mucosas, antes, durante e após a passagem do bolo alimentar através da faringe vão gerar os sons da deglutição. Esses podem ser detectados por diferentes instrumentos de amplificação, sendo o estetoscópio o mais utilizado clinicamente<sup>11</sup>.

A auscultação cervical é realizada, preferencialmente, através do posicionamento do estetoscópio na região cervical, isto é, na borda lateral entre a traqueia e a cartilagem cricoidea. Nessa localização há uma maior significância média e um menor desvio padrão da relação sinal/ruído, permitindo a escuta dos sons da fase faríngea da deglutição antes, durante e após a passagem do bolo alimentar pela faringe<sup>14,15</sup>.

Entretanto, há autores que defendem a colocação de estetoscópio em regiões distintas, em busca da melhor relação sinal/ruído e da menor variação do sinal da deglutição, como no ponto médio entre o local abaixo do centro da cartilagem cricoidea, o local imediatamente acima da incisura jugular e o centro da cartilagem cricoidea<sup>14-17</sup>, ou ainda, na lateral do pescoço, acima da cartilagem cricoide na frente do músculo esternocleidomastoideo e dos grandes vasos<sup>18-20</sup>.

Em referência ao melhor local cervical para a realização da auscultação, um estudo concluiu que das quatro regiões investigadas, a colocação do aparelho detector acústico na linha média da cartilagem cricoide é o local ideal de posicionamento na cervical, por ser uma região anatômica de destaque. De acordo com os autores, a cartilagem cricoide além de ser um ponto de referência, apresenta-se como um ressonador em potencial, que pode melhorar o sinal acústico<sup>17</sup>.

A medição acurada do momento e da duração dos eventos associados à deglutição e à respiração podem ser de grande auxílio para

definir uma deglutição segura<sup>3</sup>. Em um estudo realizado com indivíduos sem queixa de deglutição, a ausculta cervical diferia em suas características acústicas na fase faríngea quanto à frequência (grave ou aguda), à intensidade do sinal (fraco ou forte), a ruídos únicos, duplos ou ausentes<sup>12</sup>. Essas características se referem a cada um dos eventos da deglutição.

Há, ainda, evidências pouco claras da correspondência entre os componentes sonoros da deglutição e os eventos fisiológicos da fase faríngea, o que culmina em poucas descrições em relação aos sons disfágicos e o que eles podem sugerir em termos de alteração fisiológica<sup>6</sup>. Em contrapartida, estudos afirmam que esses sons são produzidos devido à pressão dirigida no trato orofaríngeo com as válvulas representadas pelos lábios, na região velofaríngea (EVF), na laringe e no músculo cricofaríngeo<sup>9,15</sup>.

A deglutição normal produz dois cliques e um sopro expiratório. O som referente ao sopro expiratório é facilmente perceptível com o auxílio de um estetoscópio adequado. Os sons auscultados durante a deglutição podem ser gerados por diversas fontes prováveis, como a elevação da laringe, o fechamento glótico, o movimento da epiglote, a posteriorização da língua tocando a parede posterior da faringe e a própria passagem do bolo alimentar, além da aspiração<sup>18</sup>.

Os sons da deglutição variam entre e intra sujeitos, mas, apesar disso, apresentam um padrão característico e reproduzível de diferentes ruídos externos, além de outros sons encontrados na região cervical. Por esse motivo, a auscultação cervical pode contribuir com dados à avaliação fonoaudiológica, além da possibilidade de ser utilizada como *biofeedback* durante a terapia fonoaudiológica<sup>3</sup>.

Dessa forma, a auscultação cervical permite a obtenção de pistas adicionais sobre a entrada ou não de alimentos e/ou de secreções na via aérea inferior, uma vez que os processos de pene-

tração laríngea e/ou de aspiração laringotraqueal acarretam modificações no padrão de auscultação clínica<sup>9,15,16,19-25</sup>.

Em contrapartida às vantagens já citadas relativas à auscultação cervical, as principais desvantagens ou dificuldades no uso centram-se na necessidade de conhecimento profissional prévio específico e experiência clínica do terapeuta responsável para a posterior análise e interpretação dos sons obtidos, assim como na criteriosa escolha do instrumento de boa qualidade a ser utilizado<sup>16</sup>. Além disso, esse procedimento não permite a quantificação volumétrica nos casos de estase residual em valéculas e/ou recessos piriformes, a diferenciação entre penetrações laríngeas e aspirações laringotraqueais, assim como o diagnóstico de aspirações silentes, ou seja, quando não há reação à ocorrência de aspiração, como tosse e sinais de engasgo<sup>7,26</sup>.

Contudo, a evolução tecnológica permite o uso da auscultação cervical através da utilização de estetoscópio eletrônico, instrumento formado por um estetoscópio com um refinado sistema de amplificação acústica, microfonia direcional e sistema redutor de ruído, que permite a obtenção de dados objetivos que podem ser, posteriormente, transmitidos, armazenados e analisados em um *software* de análise gráfica e acústica do sinal<sup>22</sup>.

A evolução do instrumental suscita novas pesquisas com vistas à atribuição e à comprovação da maior objetividade dos achados através desse recurso, como ocorre no caso dos estetoscópios eletrônicos. A ciência evolui em busca do estabelecimento de possíveis relações entre os ruídos faríngeos captados e seus respectivos eventos anatomofisiológicos, também para o estabelecimento de parâmetros acústicos objetivos como frequência, intensidade e duração do sinal, para a caracterização do processo de deglutição normal. Na literatura, lê-se que, para a auscultação cervical ser utilizada com o objetivo de aumentar a confiabilidade da avaliação clínica, são necessários estudos que caracterizem

acusticamente a deglutição normal, a fim de que se tenham parâmetros para comparação e caracterização de uma deglutição disfágica<sup>27</sup>.

Para que a auscultação cervical ganhe maior credibilidade, faz-se necessário compreender as variáveis do sinal acústico, dos seus padrões de normalidade e das fontes de geração<sup>4</sup>.

Os sons encontrados na deglutição a partir da auscultação cervical são descritos como o início da deglutição produzindo um sinal de duração de 50 milissegundos (ms), seguido por um intervalo silencioso de 100ms a 150ms. Ocorre, então, um segundo som, com a duração entre 150ms a 200ms após o início, tendo a mesma amplitude que o primeiro, seguido por um período de 300ms a 400ms, com baixa amplitude e curta duração. A frequência descrita nas deglutições é relativamente baixa, por volta de 400 a 600 ciclos/segundos, atingindo, ao final, 1000 ciclos por segundo<sup>27</sup>.

### **Auscultação cervical digital na infância**

O comportamento da deglutição na infância está constantemente em adaptação, devido às mudanças morfológicas que ocorrem concomitantemente ao crescimento corporal e ao desenvolvimento motor. Apesar disto, durante todas as fases, algumas funções primárias são mantidas, incluindo a manutenção das vias aéreas, a passagem de alimentos e líquidos pela faringe, a respiração e a fonação<sup>28</sup>.

Embora a disposição básica da boca, faringe e laringe na criança seja semelhante àquela encontrada no adulto, algumas diferenças merecem ser ressaltadas: no recém-nascido, a cavidade oral é pequena, em virtude do tamanho da mandíbula e em função da presença do coxim gorduroso bucal (*fat pads*), que favorece a sucção. Além disso, a língua preenche toda a cavidade oral e apresenta uma posição de repouso mais anterior<sup>29</sup>.

As alterações anatômicas e fisiológicas rumo ao padrão adulto iniciam-se entre o 3º e o 6º mês de idade pós-natal, quando a mandí-

bula cresce para baixo e para frente, ocorre a reabsorção do coxim e, conseqüentemente, o aumento do espaço intraoral<sup>29</sup>.

O controle motor orofacial do bebê, inicialmente com movimentos instáveis e indiferenciados, gradativamente passa para um padrão de equilíbrio, nos quais se observam estabilidade e diferenciação de suas estruturas. Esse equilíbrio está diretamente relacionado à maturação do sistema nervoso, do crescimento musculoesquelético e das experiências sensoriais e motoras a que o recém-nascido está sendo exposto<sup>30</sup>.

Definida como uma das primeiras funções manifestadas no feto, a deglutição se inicia por volta do segundo trimestre de vida intrauterina, aproximadamente na décima segunda semana gestacional. A deglutição infantil ou visceral é caracterizada pela atividade dos músculos orbicular e bucinador, pelo impulso da língua e pela ausência de atividade dos músculos de fechamento da mandíbula<sup>29</sup>.

O treinamento das funções de sucção e deglutição ocorre, ainda, no período fetal, com os primeiros movimentos de abertura e fechamento da boca, anteriorização de língua e deglutição por volta da 18ª semana de gestação<sup>31</sup>. A deglutição no período fetal é de extrema importância, pois atua como mecanismo de regulação do volume de líquido amniótico, circulação dos solutos fetais, além de maturação do trato gastrointestinal<sup>32</sup>. O volume e a composição do líquido amniótico são mantidos durante a vida intrauterina por um balanço entre a produção e a reabsorção fetal. O feto excreta um volume significativo de urina e, próximo ao período do nascimento, ele pode deglutir entre 210 ml e 1000 ml de líquido por dia<sup>32,33</sup>.

A média dos sons da deglutição encontrada em crianças sem queixas de distúrbios de deglutição tem duração entre 0,25 a 0,8 segundos, com intensidade entre 4 e 41 dB, alcance da frequência entre 0 e 8 kHz, e com um predomínio de energia entre 0 e 3 kHz<sup>34</sup>.

Um estudo realizado da auscultação cervical com o uso do sonar Doppler, com participantes com idades entre 2 e 15 anos, en-

controu resultados de frequência média em 721,82 Hz, e o pico de frequência em 1099 Hz<sup>35</sup>.

Em uma pesquisa com uma população de 28 crianças, com idades entre 6 e 11 meses, sendo a sua maioria do sexo feminino, em que foram realizadas coletas de cinco deglutições com uso de estetoscópio eletrônico da marca *Littmann*<sup>®</sup> modelo 3.200, posicionado na lateral do pescoço, obteve-se uma frequência média mais aguda. Os sons captados através da auscultação cervical eletrônica foram transferidos para uma unidade de computador a partir do sistema *Bluetooth* e analisados de acordo com tempo, frequência e intensidade no *software* PRAAT, versão 5.4.04, disponível gratuitamente para *download*. Os resultados encontrados são apresentados na Tabela 1<sup>36</sup>.

*Tabela 1 – Análise descritiva das cinco deglutições*

	N	Média	Desvio Padrão	Mínima	Mediana	Máxima
Duração (s)	28	0,98	0,20	0,61	0,96	1,36
Frequência (Hz)	28	1788,2	248,82	1047	1871,5	2036
Pico Frequência (Hz)	28	2871,3	345,10	2290,4	2832	3599,8
Intensidade (dB)	28	76,31	3,28	70,77	76,06	82,16
Intervalos (s)	28	3,35	2,65	0,83	2,63	12,37

s= segundos; Hz= hertz; dB= decibéis

Fonte: Dhein, Barbosa, Cardoso 2015, p. 59.

Nos resultados da análise citada, verificou-se que não houve diferenças significativas entre os sexos, embora os dados mostrem médias ligeiramente mais altas para o sexo masculino na variável pico de frequência e mais forte para a intensidade, com maior duração e intervalo entre as deglutições, sugerindo uma tendência de diferenciação estatística entre os sexos<sup>36</sup>.

## Considerações finais

A literatura referente à auscultação cervical ainda se mostra escassa quanto às possibilidades de aplicação e análise, quanto à sensibilidade e à especificidade para o uso na avaliação clínica de deglutição e disfagia e quanto à população a ser estudada, tornando imprescindível a caracterização.

## Referências

1. Bass NH, Morrell RM. The neurology of swallowing. In: Groher ME. Dysphagia: diagnosis and management. 2. ed. Boston: Butterworth-Heinemann; 1992. p. 1-29.
2. Furkim AM, Silva RG. Conceitos e implicações para a prática clínica e para a classificação da disfagia orofaríngea neurogênica. In: Furkim AM, Silva RG. Programas de reabilitação em disfagia neurogênica. São Paulo: Fróntis; 1999. p. 1-20.
3. Patatas OHG, Gonçalves MIR, Chiari BM, Gielow I. Parâmetros de duração dos sinais acústicos da deglutição de indivíduos sem queixa. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2011;16(3):282-90.
4. Spadotto AA, Gatto AR, Cola PC, Montagnoli AN, Schelp AO, Silva RG et al. Software para análise quantitativa da deglutição. Radiol Bras. 2008;41(1):25-8.
5. Cardoso MCAF. Disfagias orofaríngeas: implicações clínicas. São Paulo: Roca, 2012.
6. Silva RG. A eficácia da reabilitação em disfagia orofaríngea. Pró-Fono. 2007;19(1):123-31.
7. Falsetti P, Acciai C, Palilla R, Bosi M, Carpinteri F, Zingarelli A, et al. Oropharyngeal dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and clinical predictors in patients admitted to a neurorehabilitation unit. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2009;18(5):329-35.
8. Rocamora JAI, Sánchez-Duque MJ, Galindo PBV, López EB, Palacín AF, González CA, et al. A prevalence study of dysphagia and intervention with dietary counselling in nursing home from Seville. Nutr Hosp. 2009;24(4):498-503.
9. Padovani AR, Moraes DP, Mangili LD, Andrade CRF. Protocolo fonoaudiológico de avaliação do risco para disfagia (PARD). Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2007;12(3):199-205.

10. Maciel JRV, Oliveira CJR, Tada CMP. Associação entre risco de disfagia e risco nutricional em idosos internados em hospital universitário de Brasília. *Rev Nutr.* 2008;21(4):411-21.
11. Menezes FT, Gonçalves MIR, Chiari BM. Adaptações alimentares em adultos pós AVCI sem queixa de disfagia. *Fono atual.* 2005;8(34):14-24.
12. Cardoso MCAF, Gomes DH. Ausculta cervical em adultos sem queixas de alteração na deglutição. *Int. Arch. Otorhinolaryngol.* 2010;14(4):404-9.
13. Zenner PM, Losinski DS, Mills RH. Using cervical auscultation in the clinical dysphagia examination in long-term care. *Dysphagia.* 1995;10(1):27-31.
14. Takahashi K, Groher ME, Michi K. Methodology for detecting swallowing sounds. *Dysphagia.* 1994;9:54-62.
15. MacKaig TN. Ausculta - Cervical e Torácica. Em: Furkin AM, Santini CR. *Disfagias Orofaríngeas.* São Paulo: Ed. Pró Fono; 1999, p. 171-88.
16. Almeida ST. Detecção dos sons da deglutição através da ausculta cervical. In: Jacobi JS, Levy DS, Silva LMC. *Disfagia: avaliação e tratamento.* Rio de Janeiro: Revinter; 2004. p. 373-81.
17. Cichero JAY, Murdoch BE. Detection of swallowing sounds: methodology revisited. *Dysphagia.* 2002;17(1):40-9.
18. Gielow, Ingrid. Ausculta Cervical. In: *Disfagias nas Unidades de Terapia Intensiva.* 1 ed. São Paulo: Roca, 2014. p.140-3.
19. Borr C, Hielscher-Fastabend M, Lücking A. Reliability and validity of cervical auscultation. *Dysphagia.* 2007;22(3):225-34.
20. Zenner PM, Losinski DS, Mills RH. Using cervical auscultation in the clinical dysphagia examination in long-term care. *Dysphagia.* 1995;10(1):27-31.
21. Furkim AM, Behlau MS, Weckx LL. Avaliação clínica e videofluoroscópica da deglutição em crianças com paralisia cerebral tetraparética espástica. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61(3-A):611-6.
22. Reynolds EW, Vice FL, Gewolb IH. Variability of swallow-associated sounds in adults and infants. *Dysphagia.* 2009;24(1):13-9.
23. Furkim AM, Duarte ST, Sacco AFB, Sória FS. O uso da ausculta cervical na inferência de aspiração traqueal em crianças com paralisia cerebral. *Rev CEFAC.* 2009;11(4):624-9.

24. Youmans SR, Stierwalt, JAG. Normal swallowing acoustics across age, gender, bolus viscosity, and bolus volume. *Dysphagia*. 2011;26(4):374-84.
25. Marrara JL, Duca AP, Dantas RO, Trawitzki LVV, Lima RAC, Pereira JC. Deglutição em crianças com alterações neurológicas: avaliação clínica e videofluoroscópica. *Pró-Fono*. 2008;20(4):231-6.
26. Vale-Prodromo LP. Caracterização videofluoroscópica da fase faríngea da deglutição Tese [Doutorado em Ciências; Oncologia] – Fundação Antônio Prudente; 2010. 115 p.
27. Youmans SR, Stierwalt JA. An acoustic profile of normal swallowing. *Dysphagia*. 2005;20(3):195-209.
28. Furkin AM, Santini CRQS. *Disfagias orofaríngeas*. v. 2. Barueri, SP: Pró-Fono, 2008. 238 p.
29. Netto CRS. *Deglutição na criança, no adulto e no idoso: fundamentos para Odontologia e Fonoaudiologia*. São Paulo: Lovise, 2003.
30. Green JR, Moore CA, Higashikawa M, Steve RW. The physiologic development of speech motor control: lip and jaw coordination. *J. Speech Lang Hear Res*.2000;43:239- 55.
31. Miller JL, Sonies BC, Macedonia C. Emergence of oropharyngeal, laryngeal, and swallowing activity in the developing fetal upper aerodigestive tract: an ultrasound evaluation. *Early Hum Dev*. 2003;71:61-87.
32. Ross MG, Nijland MJM. Development of ingestive behavior. *Am J Physiol*. 1998;274(4)R879-93.
33. Pritchard JA. Fetal swallowing and amniotic fluid volume. *Obstet. Gynecol*. 1966.28:606.
34. Cichero JAY, Murdoch BE. Acoustic signature of the normal swallow: characterization by age, gender, and bolus volume. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2002;111(7):623-33.
35. Cagliari CF, Jurkiewicz AL, Santos RS, Marques JM. Análise dos sons da deglutição pelo sonar Doppler em indivíduos normais na faixa etária pediátrica. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2009;75(5):706-15.
36. Dhein CCP, Barbosa L De R, Cardoso MCAF. Características acústicas da deglutição infantil: auscultação cervical. Dissertação [Mestrado em Ciências da Reabilitação] – Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre; 2015. 59 p.

## **4. AVALIAÇÃO DA ASSINCRONIA PACIENTE-VENTILADOR EM PACIENTE DPOC EM VNI**

*Bruno Barcellos Hervé*

*Janice Luisa Lukrafka Tartari*

*Mariane Borba Monteiro*

*Fernanda Machado Balzan*

*Wagner da Silva Naue*

*Paulo Roberto Stefani Sanches*

*Danton Pereira da Silva Junior*

*André Frotta Müller*

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma doença prevenível, caracterizada por uma limitação do fluxo aéreo não completamente reversível. Essa limitação é progressiva e está associada a uma resposta inflamatória anormal dos pulmões a partículas ou gases nocivos, principalmente o tabaco<sup>1,2</sup>.

A epidemiologia da DPOC apresenta dados alarmantes, sendo uma das maiores causas de morbidade e mortalidade no mundo<sup>2,3</sup>. Como a patogênese dessa doença está associada à expo-

sição a agentes agressores, responsáveis por desencadear a resposta inflamatória, o aumento da expectativa de vida da população acaba permitindo também um maior tempo de exposição, elevando a prevalência da doença. Nos Estados Unidos da América (EUA), no ano de 2010, houve mais de 100 mil mortes atribuídas à DPOC<sup>4</sup> em adultos com idade igual ou superior a 25 anos.

Os custos financeiros relacionados à DPOC também são fatores relevantes no manejo desses indivíduos. De acordo com o National Heart, Lung, and Blood Institute, o valor gasto com a DPOC nos EUA foi de 23,9 bilhões de dólares em 1993, principalmente relacionados à hospitalização dos pacientes<sup>5</sup>.

As alterações patológicas que levam à sintomatologia da doença estão associadas a elevadas taxas de morbimortalidade e ocorrem nas vias aéreas central e periférica, no parênquima pulmonar e nos vasos sanguíneos pulmonares. Essas modificações geram disfunção ciliar, limitação ao fluxo aéreo, hiperinsuflação, dificuldade nas trocas gasosas e hipertensão pulmonar<sup>1,2</sup>.

As vias aéreas periféricas são responsáveis pela maior parte da limitação de fluxo aéreo<sup>2</sup>. Essa restrição ocorre por obstrução nessas vias, causada pelo espessamento da parede devido ao processo de remodelamento ocasionado pelo reparo do tecido e pelo funcionamento inadequado do transporte mucociliar<sup>6</sup>. A deposição de linfócitos T e macrófagos nos alvéolos, mais especificamente, está associada com a destruição pulmonar, gerando o enfisema<sup>7</sup>.

A exacerbação da doença, por sua vez, é definida como uma mudança súbita no padrão basal do indivíduo, fazendo-se necessária uma mudança na terapia. Esses episódios podem levar à insuficiência respiratória aguda e são causas comuns de morbidade e mortalidade na DPOC. Anualmente nos EUA ocorrem mais de 500 mil internações hospitalares por DPOC<sup>4</sup>. Em 14 dias, cerca de um terço dos pacientes que têm alta hospitalar após a exacerbação ainda apre-

sentam sintomas recorrentes, e 17% necessitam de reinternação<sup>2</sup>. A repetição desses quadros acarreta prejuízos adicionais à função pulmonar, elevando ainda mais a taxa de mortalidade<sup>8</sup>.

Durante a exacerbação, pode ocorrer piora das trocas gasosas por hipoventilação alveolar, causando um aumento do trabalho respiratório, que pode evoluir para fadiga. A falta de tratamento, nesses casos, pode levar à hipoxemia, hipercapnia, acidose respiratória, insuficiência respiratória e, conseqüentemente, a óbito<sup>2</sup>. Com o objetivo de melhorar as trocas gasosas, faz-se necessário o uso de suporte ventilatório, sendo a ventilação não invasiva (VNI) uma possibilidade.

### **Ventilação não-invasiva (VNI)**

A VNI é uma forma de suporte ventilatório parcial, através de um ventilador mecânico, que oferta pressão positiva por meio de uma interface adaptada ao rosto do paciente. O uso da VNI na insuficiência respiratória aguda, como uma alternativa à intubação, tornou-se uma intervenção de primeira linha para alguns pacientes<sup>9</sup>. Dentre os efeitos positivos dessa forma de suporte estão a melhora das trocas gasosas e a redução do trabalho respiratório sem a presença das complicações relacionadas à intubação endotraqueal<sup>9,10</sup>. Por esses motivos, a VNI é cada vez mais utilizada nos casos de pacientes com DPOC em insuficiência respiratória<sup>10</sup>.

A utilização em pacientes DPOC com acidose respiratória, hipercapnia e taquipneia chega a ter 80~85% de sucesso<sup>11</sup> e passou a ser considerada evidência<sup>1</sup> no restabelecimento de valores normais de pH, na redução da PaCO<sub>2</sub>, do trabalho respiratório, da frequência respiratória, da sensação de dispneia, da taxa de intubação, da pneumonia associada à ventilação (PAV), do tempo de internação hospitalar e da taxa de mortalidade. Esses benefícios

são atingidos, nesses casos, pois fisiologicamente a pressão positiva fornecida pela VNI contrabalança a pressão positiva intrínseca no final da expiração (PEEPi)<sup>12</sup> ao mesmo tempo que facilita o trabalho da musculatura respiratória<sup>13</sup>.

Diversos estudos com pacientes DPOC demonstraram os efeitos benéficos da utilização da VNI com dois níveis pressóricos (BiPAP), sendo uma pressão positiva inspiratória (IPAP) e uma pressão positiva expiratória (EPAP)<sup>10,14,15,16,17,18</sup>. Nesses mesmos estudos, os valores de IPAP utilizados variam bastante, podendo ir de 10 cm H<sub>2</sub>O até mais de 20 cm H<sub>2</sub>O. Por outro lado, os valores de EPAP utilizado variavam pouco, mantendo-se entre 0 e 6 cm H<sub>2</sub>O.

Nos pacientes DPOC, as diferenças pressóricas entre IPAP e EPAP podem induzir diferentes padrões respiratórios e, com isso, melhorar a concentração de gases no sangue<sup>13</sup>. Entretanto, a presença de PEEPi pode gerar esforços ineficazes e, por consequência, intolerância ao método por parte do paciente, o que é uma complicação frequente na utilização da VNI<sup>19</sup>. Os esforços ineficazes, ou seja, esforços do paciente que não são correspondidos pelo ventilador, estiveram presentes em até 48% dos indivíduos no trabalho de Vitacca M et al. (2000)<sup>18</sup>. Se pensarmos nos estudos de Lightowler e Elliot (2000)<sup>20</sup> e no de Nava e Ceriana (2004)<sup>21</sup>, que relatam a possibilidade de falha em até 40~50% dos pacientes, percebemos a importância de métodos que nos permitam avaliar e melhorar os ajustes e a interação do paciente com o equipamento.

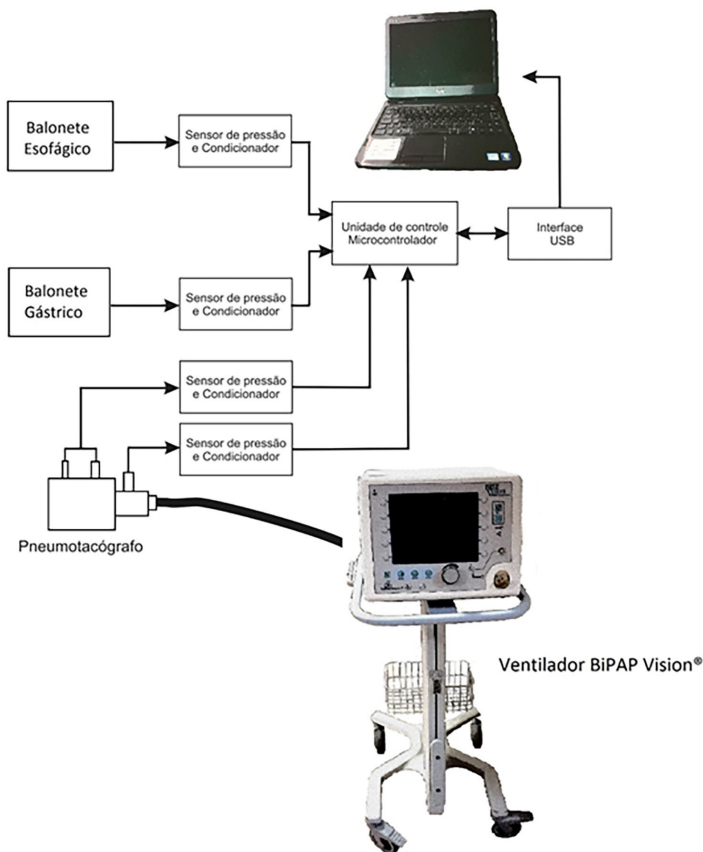
### **Assincronia entre paciente e ventilador**

Os esforços ineficazes fazem parte das assincronias entre paciente e ventilador, sendo apenas uma das complicações decorrentes dessa interação. Dentro das assincronias, há também

o autodisparo (acionamento de um ciclo ventilatório do ventilador sem o esforço do paciente), o duplo disparo (acionamento de dois ciclos consecutivos sem intervalo para fase expiratória), a ciclagem adiantada (ventilador entra na fase expiratória antes do paciente terminar a inspiração) e a ciclagem atrasada (ventilador continua na fase inspiratória mesmo depois do paciente terminar a inspiração). Esses eventos resultantes da interação entre paciente e ventilador podem se relacionar à má adaptação e dependem inclusive do equipamento utilizado<sup>22,23</sup>. Outro fator associado às assincronias são as fugas, ou escapes de ar, bastante frequentes nesse tipo de ventilação<sup>24</sup>. No caso dos pacientes com DPOC exacerbada, além desses fatores, a assincronia também pode acabar ocorrendo devido a níveis pressóricos inadequados para contrabalancear a PEEP<sub>i</sub><sup>24</sup>, sendo necessários maiores valores de EPAP para reduzir esses eventos<sup>13,18,19</sup>.

Para identificar as assincronias em pacientes que utilizam a VNI, é necessária a monitorização dos esforços do paciente e da ventilação entregue pelo equipamento. O estudo de Vignaux et al. (2009)<sup>23</sup> utilizou a eletromiografia para monitorar a atividade elétrica dos músculos respiratórios, enquanto Carlucci et al. (2013)<sup>25</sup> utilizaram a pressão transdiafragmática resultante da diferença entre pressão esofágica e pressão gástrica para verificar os esforços respiratórios. Ambos os estudos utilizaram um pneumotacógrafo para verificar as medidas de fluxo do ventilador. A mensuração desses parâmetros possibilita fazer uma comparação visual para verificar a presença, ou não, de eventos de assincronia paciente-ventilador, e, adicionalmente, quantificar os eventos com base em um índice de assincronia, como o utilizado por Thille et al. (2006)<sup>26</sup>, que calcula o número de eventos dividido pela frequência respiratória total (ciclos do ventilador somados aos esforços ineficazes). A coleta desses dados é feita conforme o diagrama a seguir:

Figura 1 – Diagrama estrutural da coleta de dados



Fonte: elaborado pelos autores.

Apesar de não termos estudos que tenham demonstrado uma associação direta das assincronias com o desfecho do paciente, o fato delas estarem ligadas à adaptação neste suporte, que é um dos requisitos no uso da VNI<sup>27,28</sup>, sugere essa possibilidade.

## Referências

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) [Internet]. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD, 2014 [acesso em: 10 out. 2018]. Disponível em: <http://www.goldcopd.org/>.
2. Celli, BR, MacNee, W, et al. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J*. 2004;23:932-46.
3. Mathers, CD, Loncar, D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med*. 2006;3(11):e442.
4. Ford, E, Croft J, Mannino D, Wheaton A, Zhang X, Giles, W. COPD Surveillance – United States, 1999-2011. *CHEST*. 2013;144(1):284-305.
5. Sullivan, S.; Ramsey, S.; Lee, T. The economic burden of COPD. *CHEST*. 2000;117:5S-9S.
6. Hogg, J, Chu, F, Utokaparch S, Woods R, Elliott W, Buzatu L, et al. The nature of small-airway obstruction in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2004;350:2645-53.
7. Finkelstein R, Fraser RS, Ghezzo H, Cosio MG. Alveolar inflammation and its relation to emphysema in smokers. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;152:1666-72.
8. Halpin D, Decramer M, Celli B, Kesten S, Liu D, Tashkin D. Exacerbation frequency and course of COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2012;7:653-61.
9. Nava S, Hill N. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Lancet*. 2009;374:250-9.
10. Hilbert G, Gruson, D, Gbikpi-Benissan G, Cardinaud JP. Sequential use of noninvasive pressure support ventilation for acute exacerbations of COPD. *Intensive Care Med*. 1997;23:955-61.
11. Pauwels, RA, Buist AS, Calverley P, Jenkins C, Hurd S. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop Summary. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;163:1256-76.
12. Appendini L, Patessio A, Zanaboni S, Carone M, Gukov B, Donner CF, Rossi A. Physiologic effects of positive end-expiratory pressure and mask pressure support during exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;149(5):1069-76.

13. Nava S, Bruschi C, Rubini E, Palo A, Iotti G, Braschi A. Respiratory response and inspiratory effort during pressure support ventilation in COPD patients. *Intensive Care Med.* 1995;21:871-9.
14. Brochard L, Mancebo J., Wysocki M, Lofaso F, Conti G, Rauss A, et al. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med.* 1995;333:817-22.
15. Criner G, Brennan K, Travaline J, Kreimer D. Efficacy and compliance with noninvasive positive pressure ventilation in patients with chronic respiratory failure. *CHEST.* 1999;116:667-75.
16. Lukácsovits J, Carlucci A, Hill N, Ceriana P, Pisani L, Schreiber A, et al. Physiological changes during low- and high-intensity noninvasive ventilation. *Eur Respir J.* 2012;39:869-75.
17. Scala R, Naldi M, Archinucci I, Coniglio G, Nava S. Noninvasive positive pressure ventilation in patients with acute exacerbations of COPD and varying levels of consciousness. *CHEST.* 2005;128:1657-66.
18. Vitacca M, Nava S, Confalonieri M, Bianchi L, Porta R, Clini E, Ambrosino N. The appropriate setting of noninvasive pressure support ventilation in stable COPD patients. *CHEST.* 2000;118:1286-93.
19. Carron M, Freo U, BaHammam AS, Dellweg D, Guarracino F, Cosentini R, et al. Complications of non-invasive ventilation techniques: a comprehensive qualitative review of randomized trials. *Br J Anaesth.* 2013;110(6):896-914.
20. Lightowler J, Elliot M. Predicting the outcome from NIV for acute exacerbations of COPD. *Thorax.* 2000;55:815-6.
21. Nava S, Ceriana P. Causes of failure of noninvasive mechanical ventilation. *Respir Care.* 2004;49(3):295-303.
22. Carteaux G, Lyazidi A, Cordoba-Izquierdo A, Vignaux L, Jolliet P, Thille A, et al. Patient-ventilator asynchrony during noninvasive ventilation: a bench and clinical study. *CHEST.* 2012;142(2):367-76.
23. Vignaux L, Vargas F, Roeseler J, Tassaux D, Thille A, Kossowsky M, et al. Patient-ventilator asynchrony during non-invasive ventilation for acute respiratory failure: a multicenter study. *Intensive Care Med.* 2009;35:840-6.
24. Hess, D. Patient-ventilator interaction during noninvasive ventilation. *Respir Care.* 2011;56(2):153-67.

25. Carlucci A, Pisani L, Ceriana P, Malovini A, Nava S. Patient-ventilator asynchronies: may the respiratory mechanics play a role? *Crit Care*. 2013;17:R54.
26. Thill, A, Rodriguez P, Cabello B, Lellouche F, Brochard L. Patient-ventilator asynchrony during assisted mechanical ventilation. *Intensive Care Med*. 2006;32:1515-22.
27. Schettino G, Reis MA, Galas F, Park M, Franca S, Okamoto V. Ventilação mecânica não invasiva com pressão positiva. *J Bras Pneumol*. 2007;33(Suppl 2):92-105.
28. Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB); Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT). *Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica*. 2013.



## **5. AVALIAÇÃO E REABILITAÇÃO FONOAUDIOLÓGICA NA DISFONIA POR TENSÃO MUSCULAR**

*Isadora de Oliveira Lemos*

*Gabriela da Cunha Pereira*

*Mauriceia Cassol*

O termo disfonia por tensão muscular foi utilizado em 1983 por Morrison e colaboradores para descrever características clínicas presentes em mulheres jovens de meia-idade, que utilizavam a voz de forma contínua em situações estressantes<sup>1</sup>. A literatura apresenta uma diversidade de nomenclaturas para se referir a esse distúrbio, tais como disfonia hiperfuncional, disfonia hipercinética, disfonia por tensão musculoesquelética, síndrome de tensão musculoesquelética, disfonia da laringe isométrica, entre outras terminologias<sup>2</sup>. Nota-se, em geral, uma preferência pelo termo disfonia por tensão muscular, pois esse marcador pressupõe a fisiopatologia do distúrbio<sup>1</sup>. Essa será a nomenclatura que usaremos neste capítulo para denominar tal desordem vocal.

Tendo em vista o funcionamento ideal da laringe e o equilíbrio fundamental das estruturas que a compõem e a permeiam, é necessário que haja uma sincronização nos movimentos musculares responsáveis pelo funcionamento das pregas vocais, oportunizando assim uma fonação adequada e eficiente. Porém, a excessiva tensão dos músculos (para)laríngeos pode acarretar desequilíbrio da movimentação devido a um ajuste muscular inadequado<sup>1</sup>. Definimos como disfonia por tensão muscular (DTM) o distúrbio vocal ocasionado por desajuste dos músculos da laringe.

Quanto à etiologia da disfonia, são atribuídos diversos fatores, como: elevados níveis de ansiedade e estresse, uso inadequado da voz, lesões orgânicas de prega vocal, refluxo laringofaríngeo, alergias, inadequação na realização de técnicas vocais e alterações hormonais que ocasionam um mecanismo de compensação da musculatura laríngea<sup>2,3</sup>. A DTM é um quadro mais comumente apresentado em mulheres com atividades de grande pressão social e uso abusivo da voz. Porém, é possível inferir que inicialmente essa disfonia era específica de profissionais da voz; contudo, hoje a população é atingida de forma generalizada<sup>5</sup>.

A respeito das classificações de disfônias presentes na literatura, a DTM pode pertencer tanto ao grupo da disfonia funcional (Behlau et al. 2001) quanto ao grupo da disfonia por tensão musculoesquelética (Boone, Mc Farlane, Von Berg e Zraick, 2009)<sup>5,6</sup>. Com o propósito de contribuir para um diagnóstico apropriado, a DTM é categorizada de acordo com a seguinte classificação: primária, que está relacionada à ausência de alterações estruturais na laringe e secundária, com presença de reações teciduais<sup>4,5</sup>.

O presente capítulo aborda os métodos avaliativos mais comumente utilizados, bem como a reabilitação dos desajustes laríngeos presentes na disfonia.

## **Avaliação fonoaudiológica na disfonia por tensão muscular**

O diagnóstico fonoaudiológico na DTM depende de diversos fatores-chave e de um conjunto de achados nas avaliações clínicas realizadas<sup>1,7</sup>. Existem medidas objetivas e subjetivas para a realização de um possível diagnóstico, entretanto, a literatura não descreve um único instrumento como sendo o ideal para a identificação da DTM. Esse distúrbio de voz pode se manifestar de diversas formas; por isso, o fonoaudiólogo deve atentar para os diversos sinais e sintomas que o paciente apresenta durante as avaliações<sup>7</sup>.

Podemos encontrar na anamnese queixas como fadiga, dor, irritação, secura, dor no pescoço e nos ombros, além de sensação de aperto na garganta. Esses fatores estão associados à tensão muscular na região laríngea, que ocasiona excessiva rigidez dos músculos e compressão exacerbada das musculaturas<sup>4</sup>.

Nas avaliações de autopercepção vocal e de qualidade de vida, é possível constatar sinais de ansiedade e depressão em pacientes com DTM. Definimos como ansiedade reações de alerta a estímulos. Sintomas de ansiedade são considerados fenômenos normais que criam respostas às situações; entretanto, deve ser considerada como patológica quando ocorre de forma desproporcional e permanente, provocando prejuízos em vários âmbitos da vida do sujeito. A sensação é descrita como desconforto e vigília constantes, ocasionando o hiperfuncionamento corporal que gera tensão muscular. Já a depressão pode ser definida como um estado de tristeza contínuo, em que o indivíduo tem sentimento de impotência perante as situações da vida e incapacidade de sentir prazer nos diversos momentos do seu cotidiano. Vários autores relatam a relação entre ansiedade e depressão com problemas vocais. Os distúrbios psicológicos ocasionam um desequilíbrio na esfera socioafetiva e física. Essa desarmonia na relação entre o

corpo e o estado psicológico pode gerar excessiva tensão dos músculos e desencadear disфония por tensão muscular<sup>8</sup>.

Quando realizado o exame de imagem laríngea, podemos evidenciar lesões orgânicas de prega vocal, entrada de bandas ventriculares à fonação e/ou indícios de inflamação no trato vocal, além de possíveis alterações anatômicas de prega vocal. Rubin e colaboradores (2006) classificaram alguns achados do exame laríngea da seguinte forma<sup>9</sup>:

- DTM 1 – contração laríngea isométrica com presença de fenda posterior ocasionada pelo estado de hipertonicidade do músculo cricoaritenóideo posterior.
- DTM 2 – contrações supraglóticas em que as pregas vestibulares são aduzidas em direção à linha média.
- DTM 3 – contração anteroposterior que resulta em uma redução do espaço entre a epiglote e a proeminência laríngea.
- DTM 4 – contração anteroposterior extrema.

No exame de palpação, podemos notar o nível de tensão dos músculos extralaríngeos, além da elevação laríngea no pescoço. Morrison e colaboradores<sup>10</sup> verificaram quatro pontos musculares importantes na avaliação e citaram a forma mais adequada de realizá-la:

- Músculos supra-hióideos – palpar da linha média em direção ao espaço submental utilizando o dedo médio. É importante observar a tensão em repouso e a contração da variação do *pitch* durante emissão.
- Músculos tireo-hióideos – palpar os espaços tireo-hióideos usando o polegar e o indicador. É recomendável verificar a tensão em repouso, além da contração dos músculos durante a fala (contagem de 1 a 5) e a emissão de som nasal.
- Músculos cricotireóideos – palpar o espaço cricotireóideo na linha média com a ponta do dedo indicador. Observar a posição

do arco cricóideo em relação à cartilagem tireoide, o tamanho do espaço em repouso e o espaço de abertura e fechamento durante a emissão com variação de *pitch*.

- Músculos faringolaríngeos – palpar de forma que gire a laringe, formando um gancho na borda posterior da cartilagem tireoide com o dedo indicador e deslizar para frente, sentindo o aspecto posterior da cartilagem cricoide com os dedos médio e anelar. É importante atentar-se à tensão nos músculos faríngeos e à contração associada entre o movimento do músculo aritenóideo e o movimento do músculo posterior cricoaritenóideo.

O padrão respiratório do paciente com DTM geralmente é alto, apresentando elevação de ombros e inflação exacerbada da região peitoral durante a inspiração. O controle respiratório se torna comprometido, ocasionando incoordenação pneumofonoarticulatória durante a fonação. Essa incoordenação pode também causar tempos máximos de fonação reduzidos. A rigidez da musculatura relacionada à tensão muscular gera padrões respiratórios inflexíveis, provocando instabilidade vocal, além de cansaço do falante ao se comunicar<sup>11</sup>.

Na análise perceptiva da voz, é provável constatar uma má qualidade vocal. Sinais como rouquidão, tensão, instabilidade, soprosidade, voz comprimida e ressonância laringofaríngea são comumente encontrados nas avaliações, pois estão relacionados ao desequilíbrio do ajuste dos músculos paralaríngeos, às lesões teciduais nas pregas vocais e/ou às alterações anatômicas na região glótica. Outro sinal que a DTM apresenta é a presença de ataques vocais bruscos, muitas vezes originados de um comportamento vocal inadequado. Os pacientes costumam demonstrar um padrão vocal hiperfuncional e utilizam sua voz de forma inapropriada, não havendo equilíbrio entre as porções respiratória, fonatória, ressonantal e articulatória da fonação. O *pitch* elevado também é frequentemente en-

contrado nesses sujeitos, pois a laringe está em posição mais alta no pescoço, provocando uma ressonância anterior e, conseqüentemente, uma qualidade vocal com *pitch* alterado<sup>7</sup>.

Podemos destacar também as alterações na avaliação acústica da voz que os pacientes com DTM costumam apresentar. Padrões de frequência fundamental, GNE (*glottal noise excitation*), *jitter* e *shimmer* demonstram mudanças negativas se comparados aos parâmetros de normalidade devido ao ruído presente, às quebras de sonoridade e frequência, às variações inadequadas de *pitch* e *loudness*, além da presença de harmônicos irregulares<sup>12</sup>.

### **Reabilitação fonoaudiológica na disfonia por tensão muscular**

Existe um consenso científico de que a terapia nos casos de DTM deve ter duas abordagens conjuntas: terapia indireta, baseada na conscientização da importância de adquirir hábitos vocais saudáveis; e a terapia direta, que consiste num apanhado de técnicas vocais que proporcionam ao paciente uma diminuição do esforço fonatório, ajuste muscular adequado e coaptação glótica correta e eficaz<sup>13</sup>.

A terapia indireta, baseada na compreensão da importância da aquisição de hábitos vocais saudáveis, auxilia o paciente na percepção de práticas prejudiciais adotadas no seu cotidiano e busca caminhos viáveis para que o indivíduo modifique seu comportamento<sup>1</sup>.

A terapia direta busca a melhora da voz e do bem-estar do paciente por meio de técnicas que possuem eficácia cientificamente comprovada<sup>1,10</sup>. Podemos destacar três métodos amplamente utilizados em casos de DTM: técnicas de sons facilitadores, técnicas corporais e técnica do trato vocal semiocluído.

As técnicas de sons facilitadores têm como objetivo principal favorecer um melhor equilíbrio funcional da voz. Esse método age diretamente no funcionamento das pregas vocais, porém também pode favorecer outros aspectos da fonação, como a ressonância.

Dentre esse apanhado de técnicas, podemos ressaltar as que contribuem de forma mais efetiva no tratamento da DTM<sup>14</sup>:

- Som nasal – busca o equilíbrio da energia sonora no trato vocal, suavizando a emissão, reduzindo o foco de ressonância laringofaríngea e melhorando a projeção vocal do paciente com DTM.
- Sons fricativos – promove o controle do fluxo aéreo na fonação, aumenta os tempos máximos de fonação, favorece o controle da intensidade da emissão e desenvolve o apoio respiratório.
- Som basal – proporciona um ajuste adequado dos movimentos musculares. Em pacientes com DTM, é mais utilizado quando possui laringe isométrica.

O método corporal é composto por movimentos corporais globais ou específicos da região laríngea, a fim de proporcionar um melhor equilíbrio entre voz e corpo. O padrão muscular habitual é modificado, promovendo um ajuste mais saudável dos músculos. Descrevemos a seguir algumas técnicas relevantes na terapia de pacientes com DTM<sup>14,15</sup>:

- Técnica de movimentos corporais associados à emissão de sons facilitadores – objetiva promover o relaxamento da musculatura externa da laringe, além de desenvolver a harmonia entre expressividade e voz, importante fator em pacientes com disfonia por tensão muscular.
- Técnica de massagem na cintura escapular – tem como propósito diminuir a tensão dos músculos da cintura escapular, geralmente causada pela inadequada compensação dos músculos cervicais e laríngeos, elemento comum nesse grupo de pacientes.
- Técnica de manipulação digital da laringe – conhecida também como “massagem circunlaríngea”, essa técnica preconiza a diminuição da hipertonidade das musculaturas supra-hióidea e tireo-hióidea. Promove o relaxamento dos músculos laríngeos, con-

tribuindo para uma emissão mais equilibrada. Trabalha de forma direta nas musculaturas mais afetadas nos casos de DTM.

A técnica do trato vocal semiocluído é fundamentada na extensão do trato vocal associada à semioclusão, a fim de melhorar a produção vocal. Tem-se como objetivos favorecer ajuste glótico, diminuir envolvimento da musculatura supraglótica na fonação, promover o controle do fluxo aéreo e melhorar a projeção vocal. Esse procedimento pode ser realizado com instrumentos (tubos de baixa resistência, tubos de alta resistência, tubos rígidos ou tubos flexíveis) ou sem instrumentos<sup>12</sup>.

### **Relato de caso**

Para uma melhor compreensão dos assuntos abordados neste capítulo, discutimos um caso que aborda vários aspectos do que foi descrito anteriormente. Trata-se de A. M. L., gênero feminino, 52 anos e professora. Procurou atendimento fonoaudiológico devido a um encaminhamento do otorrinolaringologista.

Na anamnese, queixou-se de rouquidão, dor no pescoço e na região cervical, fadiga da voz e sensação de aperto na garganta. Os resultados da avaliação de qualidade de vida demonstraram sinais de ansiedade. No exame de imagem laríngea, apresentou apenas entrada de bandas ventriculares à fonação, e classificação de DTM 2 segundo Rubin<sup>9</sup>. A respiração da paciente era de padrão alto, com presença de elevação de ombros e tempos máximos de fonação reduzidos. No exame de palpação, foi constatada tensão excessiva nos músculos supra-hióideos, tireo-hióideos, cricotireóideos e faringolaríngeos. Foram verificados sinais de rouquidão, voz comprimida, ataques vocais bruscos e ressonância laringofaríngea na avaliação perceptiva-auditiva. A análise acústica da voz teve como resultado padrões de frequência fundamental, GNE (*glottal noise excitation*), *jitter* e *shimmer* alterados devido à presença de ruídos e de harmônicos irregulares. Dessa forma,

foi possível realizar o diagnóstico fonoaudiológico de disfonia por tensão muscular primária, sem presença de lesões teciduais.

O tratamento fonoaudiológico teve duração de 10 sessões de terapia com 30 minutos cada. A reabilitação baseou-se na conscientização da paciente em relação à importância da aquisição de hábitos vocais saudáveis no seu cotidiano, aliando a realização de atividades físicas, a alimentação equilibrada e a adequação do seu comportamento vocal à sua realidade profissional.

Além disso, técnicas vocais que buscavam diminuição da tensão muscular, adequação da ressonância vocal, favorecimento do ajuste glótico e melhora do equilíbrio entre corpo e voz, foram selecionadas. Os exercícios mais utilizados na abordagem terapêutica foram as seguintes técnicas: respiratórias; de movimentos corporais associados à emissão de sons facilitadores; de manipulação digital da laringe; de som nasal; de som basal; de sons fricativos; e de trato vocal semiocluído, utilizando-se tubo rígido de baixa resistência.

Na reavaliação, foi possível constatar significativa melhora de todos os aspectos constatados nas avaliações realizadas antes da intervenção. A laringe apresentou normalidade no exame de imagem, sem mais demonstrar entrada de bandas ventriculares. A qualidade vocal melhorou significativamente, não apresentando sinais de rouquidão, apenas leve sopro, além de um equilíbrio ressonantal adequado. A tensão constatada no exame de palpação foi reduzida e o padrão respiratório foi ajustado. Na análise acústica, os padrões foram normalizados. A paciente relatou redução dos sintomas que apresentava anteriormente e diminuição dos sinais de ansiedade, fator que condiz com a reavaliação de qualidade de vida.

Foi possível concluir que a terapia fonoaudiológica auxiliou a paciente na percepção corporal, proporcionando melhor harmonia entre corpo e voz, além de diminuir consideravelmente a tensão muscular, o que possibilitou a diminuição de sinais e sintomas vocais.

## Considerações finais

A DTM é compreendida como um distúrbio vocal de etiologia multifatorial e que é ocasionada pelo desequilíbrio dos ajustes musculares perilaríngeos, essenciais para uma fonação adequada e eficaz.

Não há um consenso científico em relação aos métodos de avaliação e de reabilitação mais eficazes na disfonia por tensão muscular. Por isso, publicações que abordem esse tema são de grande relevância na busca da construção de subsídios científicos e clínico-terapêuticos a respeito das particularidades desse quadro vocal.

O objetivo desse capítulo foi compreender o funcionamento da DTM, bem como os seus diferentes métodos de avaliação e reabilitação. As reflexões acerca desse assunto são de suma importância na área da voz, pois é perceptível uma crescente demanda de sujeitos que apresentam esse tipo de distúrbio. Dessa forma, é possível concluir que o fonoaudiólogo necessita compreender a complexidade dessa desordem vocal e buscar métodos de avaliação e de terapia eficazes na intervenção fonoaudiológica.

## Referências

1. Van Houtte E, Van Lierde K, Claeys S. Pathophysiology and treatment of muscle tension dysphonia: a review of the current knowledge. *J Voice*. 2011;25(2):202-7.
2. Altman KW, Atkinson C, Lazarus C. Current and emerging concepts in muscle tension dysphonia: a 30-month review. *J Voice*. 2005;19(2):261-7
3. Morrison M. Pattern recognition in muscle misuse voice disorders: how I do it. *J Voice*. 1997;11(1):108-14.
4. Menoncin LCM, Jurkiewicz AL, Silvério KCA, Camargo PM, Wolff NMM. Alterações musculares e esqueléticas cervicais em mulheres disfônicas. *Arquivos Int. Otorrinolaringol*. 2010;14(4):461-6.
5. Behlau M, Pontes P. *Voz. O livro do especialista*. V.1. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

6. Boone D, McFarlane S; Von Berg S, Zraick R. Kinds of voice disorders. In: Boone D, McFarlane S; Von Berg S, Zraick R. *The voice and voice therapy*. Boston: Pearson. 2009. p 6-10.
7. Khoddammi SM, Ansari NN, Izadi F, Moghadam ST. The assessment methods of laryngeal muscle activity in muscle tension dysphonia: a review. *Sci. World J.* 2013;(12):507397.
8. Miranda AFD. *Ansiedade e depressão em indivíduos com disfonias funcionais e organofuncionais*. Bauru-SP. Dissertação [Mestrado em Fonoaudiologia] – Faculdade de Odontologia de Bauru.
9. Rubin J, Sataloff R, Korovin G. *Diagnosis and treatment of voice disorders*. 3. ed. San Diego, CA: Plural Publishing, 2006.
10. Morrison M, Angsuwarangsee T. Extrinsic laryngeal muscular tension in patients with voice disorders. *J Voice.* 2002;16(3):333-43.
11. Gillispie AI, Gartner-Schmidt J, Rubinstein EN, Abbott KV. Aerodynamic profiles of women with muscle tension dysphonia/aphonia. *J Speech Lang Hear Res.* 2013;56(2):481-8.
12. Guzmán M, Callejas C, Castro C, Garía-Campo P, Lavanderos D, Valladares MJ, Muñoz D, Carmona C. Efecto terapéutico de los ejercicios con tracto vocal semiocluido em pacientes com disfonía músculo tensional tipo I. *Logopedia, Foniatría y Audiología.* 2012;32:139-46.
13. Vieira VP, Atallah AN. Tratamento dos distúrbios da voz baseado em evidências. *Diag Tratamento.* 2009;14(1):19-21.
14. Behlau M, Pontes P. *Voz. O livro do especialista Vol.2*. Rio de Janeiro: Revinter, 2005.
15. Mathieson L, Hirani SP, Epstein R, Baken RJ, Wood G, Rubin JS. Laryngeal manual therapy: a preliminary study to examine its treatment effects in the management of muscle tension dysphonia. *J Voice.* 2009;23(3):33-66.



## **6. AÇÕES FONOAUDIOLÓGICAS NAS FISSURAS LABIOPALATINAS**

*Giesse Albeche Duarte*

*Maria Cristina Cardoso*

Fissuras labiopláticas (FLP) consistem em malformações congênitas com grande prevalência na população humana. Entre as fissuras de face, a labiopalatina é a mais frequente, pode afetar lábio, palato ou ambos e pode estar associada a comprometimentos de funções vitais como respiração e alimentação (sucção e deglutição).

Alterações auditivas, vocais, de fala, dentárias e ortodônticas também estão frequentemente associadas às fissuras, assim como impactos estéticos e emocionais negativos.

O acompanhamento interdisciplinar que busque instrumentalizar a família para o adequado manejo da criança com fissura labiopalatina é um fator importante a ser considerado ainda durante a gestação, uma vez que favorecerá o crescimento e o desenvolvimento saudável.

A interdisciplinaridade é fundamental e decisiva para o progresso do tratamento no decorrer do desenvolvimento do indivíduo, especialmente durante os primeiros anos e, em grande parte dos casos, até a adolescência e o início da vida adulta.

### **Etiopatogenia**

As FLP consistem em malformações congênitas que afetam o lábio, o palato ou ambos. É na terceira semana de vida intrauterina que se forma o tecido conectivo e o esqueleto da face, a partir da migração das células da crista neural. As FLP são ocasionadas entre a sexta e a oitava semana de desenvolvimento embrionário devido a defeitos na fusão dos processos faciais que dão origem às estruturas orais<sup>1,2,3</sup>.

Fissuras do palato primário ocorrem devido a defeitos na fusão dos processos nasais, laterais ou médio. As fissuras do palato primário e secundário ocorrem por defeitos na fusão das massas mesenquimais dos processos palatinos laterais com o mesênquima do palato primário entre si e com o septo nasal. Nos casos bilaterais, o palato primário apresenta uma estrutura isolada, representada pelo pró-lábio e pela pré-maxila<sup>4</sup>.

As fissuras pós-forame incisivo decorrem da falta de fusão das massas mesenquimais dos processos palatinos entre si e com o septo nasal. As fissuras submucosas são ocasionadas pela falha na fusão entre as estruturas ósseas e musculares do palato secundário, porém apresentam integridade do plano mucoso e, frequentemente, presença de úvula bífida<sup>4</sup>.

As causas da FLP estão associadas tanto a fatores genéticos, apresentando, portanto, componente hereditário, quanto ambientais, tais como os relacionados à saúde, ao metabolismo, ao estilo de vida e às exposições maternas<sup>5,6</sup>. Além disso, distúrbios em processos moleculares causados por polimorfismos em

genes de desenvolvimento são sugeridos como contribuintes na causa de fissuras orofaciais não síndrômicas<sup>7</sup>.

Fatores de exposição materna durante o primeiro trimestre de gestação foram relatados como associados à ocorrência de fissuras orais não síndrômicas, tais como: uso de anticonvulsivantes ou retinóis;<sup>8,9</sup> hábitos deletérios como o tabagismo<sup>8,9</sup> e o consumo regular de álcool;<sup>9</sup> residência próxima a locais com bastante poluição química;<sup>10</sup> ingestão de suplementos alimentares; e doenças febre produtoras, incluindo a gripe<sup>1,12</sup>. Estudos relatam ainda a associação entre a suplementação contendo multivitaminas e ácido fólico e a ocorrência de FLP<sup>13,14</sup>.

Uma pesquisa publicada em 2015, que visava a verificar a possível associação de exposições ambientais parentais e a ingestão de suplementação materna com o risco de fissuras orofaciais não síndrômicas, demonstrou que foram associados à FLP: a história materna de febre e resfriado comum sem febre; o tabagismo e consumo de álcool paternos; a exposição materna a solventes orgânicos, metais pesados ou pesticidas; e uso de multivitaminas durante o período pré-concepção. Além disso, história materna de doença de pele e eventos negativos na vida também estiveram associados<sup>15</sup>.

### **Classificação de Spina**

Há diferentes classificações para as FLP. No entanto, a mais utilizada nos grandes centros do Brasil é a classificação de Spina, que é baseada na morfologia e tem como ponto de referência o forame incisivo anterior – o ponto de junção das estruturas que formam o lábio e o palato. De acordo com essa classificação, as fissuras podem ser: do pré-forame incisivo (lábio), as fissuras unilaterais, bilaterais ou medianas, podendo ser completas (comprometimento de tecido mole e de arcada alveolar) ou incompletas (comprometimento apenas

de tecido mole); do transforame incisivo, as que afetam tanto o lábio quanto o palato; ou do pós-forame incisivo, com comprometimento exclusivo do palato duro e/ou mole<sup>16</sup>.

### **Diagnóstico**

As anomalias faciais são possíveis de serem diagnosticadas ainda durante a gestação, o que possibilita aconselhamento e trabalho psicológico precoce com as famílias. A partir da 14<sup>a</sup> semana de gestação, o diagnóstico é possível por meio de exame de ultrassonografia;<sup>17</sup> no entanto, o diagnóstico preciso em tempo tão precoce é discutível. Um estudo refere que o diagnóstico de malformação por meio de ultrassonografia é seguramente possível com idade gestacional de aproximadamente 26 semanas<sup>18</sup>.

Apesar da possibilidade de diagnóstico durante a gestação, na maioria dos casos (mais de 70%), a FLP é diagnosticada apenas após o parto, na maternidade. Em apenas 14% dos casos, o diagnóstico é realizado durante o período pré-natal e, nesses casos, parece existir uma forte relação com famílias que têm maior renda financeira. Em 10,2% dos casos, o diagnóstico só é realizado após a alta da maternidade<sup>19</sup>.

### **Incidência e prevalência**

As fissuras orais estão entre as malformações congênitas humanas mais comuns, sendo as FLP as fissuras orais mais frequentes.<sup>20</sup> Estudos têm demonstrado que a incidência de FLP é maior entre a população asiática, seguida pela caucasiana e menor entre a população de descendência africana<sup>21</sup>.

Cerca de 70% dos casos consiste em fissuras não síndrômicas<sup>22,23</sup>. Porém, mais de 300 síndromes foram descritas com fissuras orofaciais como parte de suas características<sup>24</sup>. Em estudo realizado em diferentes regiões do Brasil, a fissura não síndrômica apresentou-se em 85,4% dos casos e associada a outras anomalias em 14,6% dos casos<sup>19</sup>.

A incidência de FLP não síndrômica no Brasil é de 1,2 por 1.000 nascimentos segundo dados de 2002 da Organização Mundial da Saúde<sup>25</sup>. Estudo realizado no Brasil, publicado em 1968, identificou uma incidência de 1,54 por 1.000 nascimentos<sup>26</sup>. Estudos realizados nos últimos anos têm demonstrado incidência variando entre 0,47 e 1,35 casos por 1.000 nascimentos<sup>27,28,29</sup>.

Com relação ao tipo de fissura, pesquisas revelam maior prevalência de fissuras de lábio e palato (mais da metade dos casos), seguida pela fenda labial ou fissura palatina exclusiva<sup>18,19,30</sup>. As fissuras unilaterais são responsáveis por mais da metade dos casos quando comparadas às bilaterais e o lado esquerdo é mais frequentemente acometido (66,6%)<sup>18</sup>.

A malformação também demonstra características distintas com relação ao gênero, visto que mais da metade (54-57%) dos casos acometem o gênero masculino<sup>29,31,32</sup>. Um estudo demonstrou, ainda, diferenças entre o tipo de fissura por gênero: as fissuras palatinas foram mais frequentes em mulheres e as fissuras de lábio e palato associadas e fendas labiais exclusivas predominante entre os homens,<sup>33</sup> dados que corroboram o estudo de Bunduki et al., que observou a predominância dos casos de fenda labial no sexo masculino (60%) e de comprometimento de palato no sexo feminino (60%)<sup>18</sup>.

Relacionando a incidência de FLP a fatores hereditários, uma pesquisa observou que pais sem fissura apresentam 0,1% de chance de ter um filho com fissura, pais sem fissura com um filho com fissura apresentam 4,5% de chance de ter outro filho com fissura e quando um dos pais apresenta fissura e já tem um filho com fissura a chance de ter outro filho com fissura é de 15%<sup>34</sup>.

### **Alterações fonoaudiológicas associadas**

A FLP pode estar associada a: alterações respiratórias; problemas dentários e ortodônticos; dificuldades de alimentação, devido

ao comprometimento nas habilidades de sucção e deglutição; problemas auditivos; e alterações de fala e voz. Além disso, impactos estéticos e emocionais negativos são fatores também frequentemente associados à presença de FLP<sup>2,35</sup>.

Alterações do trato respiratório podem ser observadas ainda durante o período de vida intrauterina, pois, como vimos, fetos com FLP apresentam desenvolvimento assimétrico da cápsula nasal e relações anatômicas anormais comparadas a fetos com desenvolvimento normal. Por conseguinte, há uma deficiência na cavidade nasal e hipertrofia do septo nasal colaborando para a redução do volume do espaço da narina, o que afeta diretamente o padrão respiratório desses indivíduos<sup>35</sup>. Esse fator pode influenciar a coordenação entre sucção, deglutição e respiração, essencial à alimentação segura do lactente.

O aleitamento materno é fundamental para a maturação e para o crescimento craniofacial em nível ósseo, muscular e funcional, e se torna ainda mais importante em casos de FLP, visto que essas crianças frequentemente apresentam déficit de desenvolvimento de tais estruturas. Além disso, crianças com FLP apresentam maior prevalência de cáries, doença periodontais e má oclusão, problemas que o aleitamento materno também auxilia a prevenir<sup>30</sup>.

Por outro lado, são comuns as dificuldades durante a amamentação do lactente com FLP<sup>35</sup>. As dificuldades no ato de sugar e deglutir o alimento decorrem da presença de alterações anatômicas devido à malformação: acentuada projeção da pré-maxila em fissuras bilaterais completas – que impede a estabilização do bico do seio materno ou da mamadeira; ampla fissura palatina – que não oferece apoio para o bico em oposição aos movimentos linguais; posteriorização da língua – que torna o impulso muscular sobre o bico não efetivo<sup>35</sup>.

No entanto, a dificuldade durante a amamentação parece apresentar relação com o tipo e com a extensão da fissura. Em casos de fendas labiais isoladas, essas dificuldades são menores, visto que o lactente

tem o palato íntegro, o que proporciona a realização da pressão intraoral negativa e positiva necessárias para a sucção<sup>36,37,38,39,40</sup>. Aqueles com fissuras que envolvem o palato apresentam comunicação entre as cavidades oral e nasal, o que impede a formação de pressão intraoral adequada<sup>39</sup>.

Um estudo que avaliou o desempenho de sucção de acordo com a condição da fenda observou que lactentes com palato intacto ou praticamente intacto geraram níveis de sucção semelhantes aos de lactentes sem fissura, enquanto que aqueles com fissuras mais extensas (fissura palatina ou labiopalatina) não geraram níveis normais de sucção.<sup>39</sup> Em decorrência dessas dificuldades alimentares, a criança pode ingerir um volume reduzido de alimento e necessitar de maior tempo para se alimentar e/ ou intervalos reduzidos entre as alimentações, podendo não apresentar adequado ganho de peso ou apresentar perda de peso, especialmente nos casos de fissuras transforame e pós-forame incisivo<sup>36,38,40</sup>.

Além disso, as FLP apresentam relação com malformações anatômicas e/ou funcionais da tuba auditiva e da região do esfíncter velofaríngeo, o que as tornam mais suscetíveis de desenvolver infecções como a otite média. Essa malformação determina uma disfunção tubária crônica, ou seja, uma dificuldade na abertura da tuba durante a deglutição decorrente da disfunção do músculo tensor do véu palatino, que permanece firme em sua inserção no palato ou apresenta alterações em seu trajeto e inserção. Portanto, em decorrência da falta de ventilação da orelha média por falha no funcionamento da tuba auditiva, há maior risco de acúmulo de líquido ou alimento nessa estrutura, assim como de aspiração de secreções da nasofaringe, o que gera condições favoráveis à manutenção da otite média. Essa alteração otológica é mais frequente nas fissuras transforame e pós-forame incisivo, visto que afetam o palato duro e o palato mole<sup>30</sup>.

Um estudo realizado em Campinas demonstrou que o histórico de recorrentes episódios de otite média na infância esteve pre-

sente na maioria dos casos entrevistados, seguidos de uso de tubo de ventilação e perfuração da membrana timpânica. A perda auditiva condutiva discreta teve maior incidência, e a curva timpanométrica mais frequentemente alterada foi a do tipo C, sugerindo disfunção tubária. Portanto, o estudo concluiu que a presença de FLP contribui para a ocorrência de problemas auditivos e requer adequado acompanhamento fonoaudiológico e otorrinolaringológico<sup>41</sup>.

Frequentemente os indivíduos com fissura são bem compreendidos por suas famílias e por pessoas do seu convívio diário. No entanto, para os demais ouvintes, essa inteligibilidade pode estar bastante comprometida, o que pode lhes gerar um sentimento de frustração ou vergonha. A maioria dos pacientes com FLP necessita de atendimento fonoaudiológico visando a melhorar a fala, pois tem distúrbios articulatórios compensatórios e alterações de ressonância<sup>42,43</sup>. Além disso, podem também apresentar substituições e omissões de fonemas, velocidade de fala aumentada, fala pouco articulada e pouco modulada. O benefício na fala, decorrente de um tratamento adequado, está intimamente relacionado a melhores oportunidades de estudo e trabalho, da elevação da autoestima e, conseqüentemente, da qualidade de vida<sup>43</sup>.

## **Tratamento**

Ao descobrirem que terão um filho com FLP, é importante que os pais recebam orientações de profissionais capacitados, pois essas orientações serão decisivas para a aderência à reabilitação. Além disso, o suporte adequado deixará a família mais tranquila, visto que sentimentos como rejeição, negação e culpa são normais e esperados no primeiro momento<sup>44</sup>. O atendimento ao paciente com FLP deve ser interdisciplinar, sendo necessários para a reabilitação diversos profissionais, tais como: cirurgiões, fonoaudiólogos, otorrinolaringologistas, psicólogos, geneticistas, entre outros<sup>35</sup>.

O acompanhamento fonoaudiológico deve ser iniciado ainda na maternidade, pois o recém-nascido com a malformação poderá apresentar dificuldades de alimentação, como sucção pouco efetiva ou incoordenação entre sucção, deglutição e respiração. Assim, o fonoaudiólogo será capaz de auxiliar no manejo da alimentação segura e dar as adequadas orientações à família<sup>35</sup>.

A cirurgia corretiva de lábio é preconizada até os três meses de vida, e a de palato, até os nove ou 12 meses. Porém, a cronologia dos procedimentos admite certa variação dependendo do centro especializado no qual a criança recebe atendimento<sup>45,46</sup>. A adequada nutrição da criança é fundamental para que esteja apta à realização da cirurgia corretiva, ou seja, com ganho de peso estável, sem alterações de saúde e em condições para receber anestésicos<sup>36</sup>.

O tratamento do paciente com FLP é contínuo e amplo, pois visa tanto à correção estética quanto à melhora do desempenho funcional – comunicativo, auditivo, alimentar e emocional<sup>47</sup>. Para isso, são necessárias ações de uma equipe interdisciplinar, ou seja, ações colaborativas entre as diversas áreas, com reciprocidade e interação de conhecimentos<sup>48</sup>.

### **Considerações finais**

As FLP são frequentes e estão associadas a diversos comprometimentos que influenciam negativamente o desenvolvimento e a qualidade de vida dos indivíduos e das famílias. O atendimento precoce e interdisciplinar é de suma importância para que as crianças recebam todo o tratamento de que necessitam em tempo adequado, favorecendo, assim, o pleno desenvolvimento e crescimento saudável. Por esse motivo, é fundamental o conhecimento dos profissionais de saúde sobre o manejo e as orientações adequadas ou, nos casos em que o profissional não se sentir seguro para fazê-lo, o correto encaminhamento a profissionais capacitados para dar o suporte necessário.

## Referências

1. Cardim VL. Crescimento craniofacial. In: Altmann EBC. Fissuras labiopalatinas. 4. ed. Barueri: Pró-Fono; 2005. p. 31-8.
2. Jesus MSV, Penido FA, Valente P. Avaliações fonoaudiológicas clínica e instrumental em indivíduos com fissura labiopalatina. In: Jesus MSV, Di Ninno CQMS (organizadores). Fissura labiopalatina: fundamentos para a prática fonoaudiológica. São Paulo: Roca; 2009. p. 57-75.
3. Ribeiro EM, Moreira ASCG. Atualização sobre o tratamento multidisciplinar das fissuras labiais e palatinas. *Rev Bras Promo Saúde*. 2005;18:31-40.
4. Marques RMF, Lopes LD, Khoury RBF. Embriologia. In: Altmann EBC. Fissuras labiopalatinas. Barueri: Pró-Fono; 2005. p. 3-23.
5. Modolin MLA, Cerqueira EMM. Etiopatogenia. In: Altmann EBC. Fissuras labiopalatinas. 4. ed. Barueri: Pró-Fono; 2005. p. 25-30.
6. Steegers-Theunissen RP, Steegers EA. Nutrient-gene interactions in early pregnancy: a vascular hypothesis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2003;106:115-7.
7. Wyszynski DF, Beaty TH. Review of the role of potential teratogens in the origin of human nonsyndromic oral clefts. *Teratology*. 1996; 53: 309-17.
8. Reefhuis J, Jong-van den Berg LT, Cornel MC. The use of birth defect registries for etiologic research: a review. *Community Genet*. 2002;5:13-32.
9. Murray JC. Gene/environment causes of cleft lip and/or palate. *Clin Genet*. 2002; 61:248-56.
10. Brender JD, Zhan FB, Suarez L, Langlois PH, Moody K. Maternal residential proximity to waste sites and industrial facilities and oral clefts in offspring. *J Occup Environ Med Am Coll Occup Environ Med*. 2006;48:565-72.
11. Metneki J, Puho E, Czeizel AE. Maternal diseases and isolated orofacial clefts in Hungary. *Birth Defects Res. Part A Clin. Mol Teratol*. 2005;73:617-23.
12. Wang W, Guan P, Xu W, Zhou B. Risk factors for oral clefts: a population-based case-control study in Shenyang, China. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2009;23:310-20.
13. Nguyen RH, Wilcox AJ, Moen BE, McConnaughey DR, Lie RT. Parent's occupation and isolated orofacial clefts in Norway: a population-based case-control study. *Ann Epidemiol*. 2007;17:763-71.

14. Bianchi F, Cianciulli D, Pierini A, Seniori Costantini A. Congenital malformations and maternal occupation: a registry based case-control study. *Occup Environ Med.* 1997;54:223-8.
15. Yanru H et al. A case-control study in Heilongjiang Province, China. 2015; 7: 7172-84.
16. Spina V, Psillakis JM, Lapa FS, Ferreira MC. Classification of cleft lip and cleft palate: suggested changes. *Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo.* 1972;27:5-6.
17. Ribeiro AA, Leal L, Thuin R. Análise morfológica dos fissurados de lábio e palato do Centro de Tratamento de Anomalias Craniofaciais do Estado do Rio de Janeiro. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2007;12(5):109-18.
18. Bunduki V, et al. Diagnóstico pré-natal de fenda labial e palatina: experiência de 40 casos. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2001;23:561-6.
19. Amstalden-Mendes LG, et al. Estudo multicêntrico da época do diagnóstico de fendas orais. *J Pediatr (Rio J).* 2011;87:225-30.
20. Gritli-Linde A. Molecular control of secondary palate development. *Dev Biol.* 2007;301:309-26.
21. Mitchell LE. Genetic epidemiology of birth defects: nonsyndromic cleft lip and neural tube defects. *Epidemiol Rev.* 1997;19:61-8.
22. Paranaíba, LMR, et al. Frequency of congenital craniofacial malformations in a Brazilian reference center. *Rev Bras Epidemiol.* 2011; 14:151-60.
23. Stanier P, Moore GE. Genetics of cleft lip and palate: Syndromic genes contribute to the incidence of non-syndromic clefts. *Hum. Mol. Genet.* 2004; 13: R73-R81.
24. Jiang R, Bush JO, Lidral AC. Development of the upper lip: Morphogenetic and molecular mechanisms. *Dev. Dyn. Off. Publ. Am. Assoc. Anat.* 2006;235: 1152-66.
25. World Health Organization. Genomic resource center. Craniofacial anomalies. <http://www.who.int/en/> (acessado em 30 maio de 2014).
26. Nagem Filho H, Morais N, Rocha RGF. Contribuição para o estudo da prevalência das malformações congênitas labiopalatinas na população escolar de Bauru. *Rev Fac Odont S Paulo.* 1968; 7:111-28.
27. Loffredo LCM, Freitas JAS, Grigolli AAG. Prevalência de fissuras orais de 1975 a 1994. *Rev Saúde Pública.* 2001; 35: 571-5.

28. França CMC, Locks A. Incidência das fissuras labiopalatinas de crianças nascidas na cidade de Joinville (SC) no período de 1994 a 2000. *J Bras Ortodont Ortoped Fac.* 2003;8:429-36.
29. Nunes LMN, Queluz DP, Pereira AC. Prevalência de fissuras labiopalatais no município de Campos dos Goytacazes-RJ, 1999-2004. *Rev Bras Epidemiol.* 2007;10:109-16.
30. Silva DP, Dornelles S, Paniagua LM, Costa SS, Collares MVM. Aspectos Patofisiológicos do Esfincter Velofaríngeo nas Fissuras Palatinas. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2008;12:426-35.
31. Figueiredo CJR, et al. Prevalência de fissuras orais no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, entre 2000 e 2005. *Rev Paul Pediatr.* 2011;29:29-34.
32. Martelli DRB, et al. Maternal and paternal age, birth order and interpregnancy interval evaluation for cleft lip-palate. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010;76:107-12.
33. Martelli DRB, et al. Fissuras lábio palatinas não sindrômicas: relação entre o sexo e a extensão clínica. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012;78:116-20.
34. Cerqueira MN, et al. Ocorrência de fissuras labiopalatais na cidade de São José dos Campos-SP. *Rev Bras Epidem.* 2005;8:161-6.
35. Altmann EBC, Vaz ACN, De Paula MBSF, Khoury RBF. Tratamento precoce. In: Altmann EBC. *Fissuras labiopalatinas.* 4. ed. Barueri: Pró-Fono; 2005. p. 291-324.
36. Reid J, Kilpatrick N, Reilly S. A prospective, longitudinal study of feeding skills in a cohort of babies with cleft conditions. *Cleft Palate-Cran J.* 2006;43:702-9.
37. Oliver RG, Jones G. Neonatal feeding of infants born with cleft lip and/or palate: parental perceptions of their experience in south Wales. *Cleft Palate-Cran J.* 1997;34:526-32.
38. Montagnoli LC, Barbieri MA, Bettiol H, Marques IL, de Souza L. Growth impairment of children with different types of lip and palate clefts in the first 2 years of life: a cross-sectional study. *J Pediatr (Rio J).* 2005;81:461-5.
39. Reid J, Reilly S, Kilpatrick N. Sucking performance of babies with cleft conditions. *Cleft Palate-Cran J.* 2007;44:312-20.
40. Rocha CMG. Resultados da intervenção interdisciplinar precoce em crianças com fissura labiopalatal atendidas no centro de tratamento de fissuras. Belo Horizonte. Dissertação [Mestrado em Ciências da Saúde] – Universidade Federal Minas Gerais; 2008.

41. Amaral MIR, Martins JE, Santos MFC. Estudo da audição em crianças com fissura labiopalatina não-sindrômica. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010;76:164-71.
42. Jesus MSV, Reis C. Estudo eletropalatográfico de fones nasais em indivíduo com fissura labiopalatina. *Rev CEFAC.* 2013;15(3):697-706.
43. Lima MRF et al. Atendimento fonoaudiológico intensivo em pacientes operados de fissura labiopalatina: relato de casos. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2007;12:240-6.
44. Ribeiro EM, Moreira ASCG. Atualização sobre o tratamento multidisciplinar das fissuras labiais e palatinas. *Rev Bras Promo Saúde.* 2005;18:31-40.
45. Bertiel CE, Trindade IE, Silva Filho OG. Cirurgias primárias de lábio e palato. In: Trindade IE, Silva Filho OG. *Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar.* São Paulo: Santos; 2007. p.73-86.
46. Wyszynski DF. *Cleft lip and palate: from origin to treatment.* New York, Oxford University Press; 2002.
47. Capelozza Filho L, Silva Filho OG. Fissuras lábiopalatais. In: Petrelli E. *Ortodontia para fonoaudiologia.* Curitiba: Lovise; 1992. p.195-239.
48. Graciano MIG, Tavano LDA, Bacheга MI. Aspectos psicossociais da reabilitação. In: Trindade IEK, Silva Filho OG. *Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar.* São Paulo: Santos; 2007. p. 311-33.



## **7. EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE ANSIEDADE E DEPRESSÃO EM PACIENTES COM ALTERAÇÕES VOCAIS**

*Chenia Caldeira Martinez*

*Mauriceia Cassol*

O presente capítulo tem o objetivo de apresentar ao leitor as principais evidências científicas encontradas sobre os sintomas de ansiedade e de depressão em pacientes com alterações vocais. Oferecemos informações sintetizadas sobre questões emocionais e de disfonia, bem como desenvolvemos reflexões acerca do tema, com ênfase no trabalho interdisciplinar, na identificação precoce do indivíduo com disfonia e com possível suspeita de sintomas de ansiedade e de depressão, nos tratamentos disponíveis para auxiliar o indivíduo a ter melhor saúde e qualidade de vida, e, finalmente, no desenvolvimento de mais evidências científicas robustas na área.

## **Ansiedade**

Os transtornos de ansiedade incluem um grupo de transtornos em que a ansiedade é o principal sintoma. Sendo comum, a ansiedade pode ocorrer em qualquer indivíduo em determinados períodos da vida, e é considerada patológica quando for desproporcional à situação desencadeante, na ausência de razão específica para a ocorrência do sintoma ou quando representar uma resposta inadequada a determinada ameaça, em virtude de sua intensidade ou duração. Tais transtornos podem incluir sintomas somáticos e sinestésicos, bem como sensações de medo, insegurança e antecipação apreensiva, pensamento dominado por ideias de catástrofe ou incompetência pessoal, aumento do estado de vigília, tensão e dor muscular, sensação de constrição respiratória, tremor e inquietação e vários desconfortos somáticos consequentes da hiperatividade do sistema nervoso autônomo<sup>1,2</sup>.

Os transtornos de ansiedade estão entre as classes mais comuns de transtornos mentais, afetando aproximadamente 1 em 5 adultos nos Estados Unidos<sup>3</sup>. Estudos de diferentes regiões apresentam taxas de prevalência desse distúrbio de 6,1% a 41,3%<sup>4-8</sup>. Dados divulgados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)<sup>9</sup>, em 2011, mostram que os ansiolíticos foram os medicamentos com receita controlada mais consumidos no Brasil entre 2007 e 2010.

Os transtornos de ansiedade estão entre as condições psiquiátricas mais prevalentes nos Estados Unidos e na maioria das populações estudadas. Estudos têm mostrado que os transtornos de ansiedade produzem morbidade desordenada, aumento no uso dos serviços de saúde e comprometimento do desempenho comuns. Pesquisas recentes também sugerem que os transtornos de ansiedade crônicos podem aumentar a taxa de mortalidade re-

lacionada às doenças cardiovasculares. Esses achados reforçam a importância do diagnóstico apropriado e rápido para que seja ofertado o adequado tratamento ao paciente<sup>2</sup>.

## **Depressão**

Sintomas depressivos leves costumam ser uma resposta normal a elementos estressores enfrentados em um determinado período da vida. Só é considerada um transtorno quando os sintomas se tornam tão severos que prejudicam o funcionamento normal do indivíduo ou quando se estendem por várias semanas seguidas<sup>1</sup>. Os transtornos depressivos fazem parte dos transtornos do humor. Para o diagnóstico da depressão, é necessário que o indivíduo apresente alteração em quatro principais conjuntos de sintomas que compõem esse distúrbio: sintomas emocionais (tristeza e perda de prazer), sintomas motivacionais (passividade, falta de iniciativa e de persistência), sintomas cognitivos (visão negativa de si mesmo, desesperança, enfraquecimento da memória e concentração), sintomas físicos (mudança de sono e de apetite, fadiga, aumento de dores e mal-estar ao realizar as atividades)<sup>1</sup>.

A desordem depressiva é um dos distúrbios psiquiátricos mais comuns. Embora possua valores de frequência muito variáveis na população adulta, evidências destacam que o risco para o transtorno depressivo maior, durante a vida, tem variado de 10 a 25% para as mulheres e de 5 a 12% para homens<sup>10</sup>. Em conformidade, o estudo conduzido por Kessler e colaboradores<sup>4</sup>, identificou que 17% da população pode apresentar um episódio de depressão em algum momento da vida. Quanto à incidência, 10% dos pacientes em atendimento na atenção primária e 15% dos pacientes hospitalizados podem apresentar o transtorno<sup>2</sup>.

Os dados reforçam que a depressão tem atingido uma parcela importante da população, sendo considerada um problema de saúde pública<sup>11</sup>. O transtorno depressivo possui diversas implicações na saúde e na qualidade de vida, podendo acarretar importante dano funcional ao indivíduo<sup>2,12</sup>. A consequência mais séria da doença é a tentativa de suicídio ou o suicídio consumado, principalmente quando o indivíduo possui histórico familiar, comorbidades psiquiátricas associadas, entre outras. Dado importante relacionado a esse transtorno é a possibilidade de haver um índice superior de morte prematura por condições médicas gerais<sup>10</sup>.

### **Relação entre o estado emocional e a comunicação**

A voz pode representar tristeza ou alegria, satisfação ou raiva, segurança ou insegurança, placidez ou passionalidade. O modo como o indivíduo se sente afetivamente pode ser ouvido no som da voz, nos padrões rítmicos e prosódicos da fala. O estado emocional também pode influenciar o posicionamento vertical da laringe, o relativo relaxamento das pregas vocais, o posicionamento e o relaxamento dos músculos da faringe e da língua<sup>13</sup>.

Estudos revelam que o diagnóstico da disfonia pode estar diretamente relacionado ao estado emocional de estresse, ansiedade, depressão, introversão, neuroticismo e fobias sociais<sup>14-17</sup>. Destaca-se que muitos distúrbios da voz resultam de diversos excessos afetivos, e muitas das alterações vocais estão mais relacionadas aos estados emocional e psicológico do que ao uso falho dos mecanismos envolvidos na produção vocal<sup>13,18</sup>.

Em oposição, as alterações vocais também podem afetar severamente o bem-estar e a saúde dos pacientes<sup>17-20</sup>. Compreendendo a relação entre estes diversos aspectos, entende-se que os estados emocionais podem ser tanto primários quanto secundários a um problema de voz<sup>15-17,21</sup>.

A importante influência que as emoções e a personalidade têm sobre a voz, bem como o papel da voz como um aspecto da personalidade e como um meio de expressão das emoções, tem propiciado maior quantidade de estudos e pesquisas na área<sup>15,21</sup>. Sabe-se que muitas disfonias possuem um forte componente emocional, que quando não tratado, prejudica de forma significativa a evolução do tratamento vocal<sup>22,23</sup>.

### **Evidências científicas**

Conforme apresentado neste capítulo, muito se fala sobre as questões emocionais e as alterações vocais. Porém, a literatura ainda apresenta carência de estudos no topo da evidência científica, como as revisões sistemáticas e os ensaios clínicos controlados e randomizados. Destaca-se também que muitos estudos mostram dados conflitantes e controversos, não havendo um consenso sobre o tema. Com o objetivo de discutir os dados disponíveis na literatura, descreve-se aqui dados recentes sobre o tema.

Em busca recente na literatura científica, incluindo bases de dados MedLine (PubMed), Lilacs, SciELO, utilizando os termos “*anxiety*”, “*depression*”, “*voice*”, “*voice therapy*” e “*voice training*”, e os respectivos descritores em outras línguas, foram encontrados estudos de revisão sistemática sobre o tema<sup>24-27</sup>.

Martinez e colaboradores<sup>24</sup> revisaram sistematicamente na literatura os ensaios clínicos randomizados e controlados que abordavam a relação entre disfonia, ansiedade e qualidade de vida. Os autores incluíram três ensaios envolvendo os desfechos ansiedade e qualidade de vida. Os resultados apresentados por essa revisão apontam que, em geral, os estudos tiveram limitações metodológicas e resultados com pouca acurácia, mas que apesar de o estudo ter incluído poucos ensaios clínicos, foi possível identificar relações entre ansiedade, qualidade de vida e

disfonia, especialmente quando o relato do paciente for considerado na análise.

Já a revisão de Miller e colaboradores<sup>25</sup> versou sobre intervenção em terapia cognitivo-comportamental em pacientes com disfonia funcional. Os autores ressaltam que essa intervenção possui evidências e é recomendada pelo National Institute for Health and Care Excellence (NICE) como sendo o tratamento de escolha para problemas de saúde mental e sintomas sem explicação médica. Muitos profissionais da saúde estão aderindo a esse procedimento terapêutico para o manejo de diversas doenças e sintomas. Nesse contexto, a terapia cognitivo-comportamental deveria ser considerada para o tratamento da disfonia funcional. No entanto, os autores ressaltam que existe a necessidade de mais pesquisas envolvendo o treinamento e a supervisão dos terapeutas, bem como a relação de custo-efetividade desse método para a disfonia.

O estudo de Guglani e colaboradores<sup>26</sup> objetivou revisar as evidências sobre intervenções psicológicas usadas no tratamento de pacientes com disfunção de pregas vocais e com movimento paradoxal de pregas vocais. Os autores incluíram ensaios clínicos randomizados e controlados, estudos de caso e controle, retrospectivos, revisões, série de casos e relato de caso individual. As principais intervenções identificadas por essa revisão foram fonoterapia da voz, psicoterapia, terapia cognitivo-comportamental, medicações, hipnoterapia, *biofeedback*. Com base nas limitações referentes aos achados, os autores concluem que intervenções psicológicas possuem um papel importante no tratamento de crianças e adultos com disfunções de pregas vocais, mas que não há uniformidade na intervenção a ser aplicada a todos os pacientes, sendo necessária a adaptação às características individuais. Ressaltam, ainda, a necessidade de mais estudos para a validação de técnicas terapêuticas para o tratamento de disfunções de prega vocal associadas a questões psicopatológicas.

O estudo de Bless e Roy<sup>27</sup> revisa a literatura acerca do papel dos processos psicológicos e da personalidade nos indivíduos com alterações vocais. Os autores concluem e apresentam dados importantes sobre a influência que a personalidade e os fatores psicológicos possuem no desenvolvimento da disfonia funcional e de alterações laringeas, como os nódulos de prega vocal, e que tais processos podem trazer consequências negativas relacionadas ao *coping* e às alterações vocais incapacitantes.

Uma revisão sistemática da literatura, utilizando os mesmos descritores supracitados, identificou cinco ensaios clínicos<sup>14,21,28-30</sup>, conforme descrito a seguir.

Pülz e colaboradores<sup>29</sup> conduziram um ensaio randomizado que visou a investigar os efeitos que o diagnóstico psicossomático estruturado e a sua intervenção possuem na satisfação de pacientes com disfonia. Foram incluídos 54 pacientes com disfonia em dois grupos, avaliados pelos instrumentos: avaliação da voz, qualidade de vida em voz e ansiedade e depressão (Escala Giessener Beschwerdebogen). Um dos grupos (grupo 1) respondeu aos questionários e teve confrontada suas respostas sobre satisfação com o tratamento durante a consulta médica. O outro grupo (grupo 2) teve a consulta médica e foi questionado sobre sua satisfação com o tratamento. Os autores apontam que o grupo 1 apresentou significativamente maior satisfação com o tratamento quando comparado ao grupo 2, mostrando que pacientes disfônicos são positivamente influenciados pelo diagnóstico psicossomático estruturado e por intervenções como a apresentada por esse ensaio clínico.

O estudo de Deary e colaboradores<sup>14</sup> associou o relato do paciente e as medidas objetivas da qualidade vocal em pacientes disfônicos com problemas de personalidade, *coping* e somatização. O estudo incluiu 204 pacientes com disfonia em um ensaio clínico randomizado e controlado sobre fonoterapia da voz, relato do paciente

e medidas de análise acústica da qualidade vocal. Os índices foram comparados a questões individuais ligadas a neuroticismo, emoção negativa de *coping*, ansiedade, depressão, sintomas neuróticos e sem explicação médica e qualidade de vida. As associações mais fortes identificadas pelos autores estiveram relacionadas às variáveis psicológicas e ao autorrelato do paciente. Os resultados desse estudo apontam que a associação entre produção vocal e fatores psicológicos possui grande relação com o autorrelato do paciente, mostrando a necessidade de atenção à percepção do paciente sobre questões emocionais e de disfonia.

Uma outra pesquisa, que foi conduzida pelo mesmo grupo de pesquisadores,<sup>28</sup> buscou avaliar a eficácia da terapia vocal para disfonia. Foi realizado um ensaio clínico controlado com 204 pacientes adultos com rouquidão há pelo menos dois meses, que foram randomizados para grupo com terapia ou grupo sem terapia vocal. A intervenção ocorreu durante seis semanas, e os pacientes foram avaliados nos períodos pré-intervenção, seis semanas após o início da intervenção de 12 a 14 semanas após o início da intervenção. Os desfechos foram avaliados através dos seguintes procedimentos: classificação de características laríngeas, entrevista, análise acústica da voz, questionários de avaliação vocal, escala hospitalar de ansiedade e de depressão (HADS), qualidade de vida e construtos avaliados pelo questionário SF-36. Os achados desse estudo identificaram que a terapia vocal melhora a qualidade vocal, mas não apresenta impacto significativo na qualidade de vida e no estresse dos pacientes disfônicos.

Em 2013, Ng e colaboradores<sup>30</sup> tiveram o objetivo de determinar se os fatores psicossociais podem afetar o desfecho do tratamento da disfonia benigna. Tratou-se de um estudo de série de casos, de prospectiva realizada com 37 pacientes com disfonia benigna, os quais foram acompanhados pelo período de três meses. O

estudo incluiu as seguintes medidas: índice de desvantagem vocal (IDV-10), índice de sintomas de refluxo (Reflux Symptom Index-RSI), escala clínica de ansiedade (Clinical Anxiety Scale-CAS), e escala de personalidade de Bortner, no início da intervenção. Após o tratamento, os pesquisadores repetiram as avaliações através do índice de desvantagem vocal e do índice de sintomas de refluxo. Dentre os diversos resultados, os autores identificaram que após a intervenção, 18 pacientes estavam significativamente menos ansiosos quando em comparação ao início do tratamento. Esse foi o primeiro estudo a concluir que os fatores psicossomáticos podem afetar o desfecho do tratamento vocal nesse grupo de pacientes, ressaltando o impacto que tais fatores podem gerar na comunicação e na qualidade de vida relacionada à voz. Os autores também destacaram os benefícios das medidas psicocognitivas e a necessidade de maiores investigações na área.

O estudo de Martinez e Cassol<sup>21</sup> verificou as mudanças no comportamento vocal e também nos sintomas de ansiedade e de depressão pré e pós-intervenção vocal em pacientes com disfonia, a partir de um ensaio clínico não-controlado com 68 indivíduos com disfonia e diagnóstico otorrinolaringológico de alterações laríngeas. O estudo também incluiu a análise perceptivo-auditiva da voz (escala GRBAS) e a escala hospitalar de ansiedade e de depressão (HADS) pré e pós-intervenção. O período total de terapia variou conforme as necessidades de cada caso, tendo em média 10,31 sessões (DP±5,32). Essa investigação identificou que indivíduos mais jovens foram mais encaminhados à psicologia e à psiquiatria por pertencerem a casos clínicos com potencial para ansiedade e depressão. Também foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre parâmetros vocais, ansiedade e depressão nas comparações pré e pós-intervenção. Nesse contexto, os autores destacam a presença de sintomas emocionais em pacientes com disfonia e indicam

que a terapia vocal é efetiva para a melhora da qualidade vocal, para a detecção precoce dos sintomas de ansiedade e de depressão. Além disso, essa intervenção também pode auxiliar as intervenções psicológicas e psiquiátricas na redução desses sintomas emocionais em pacientes com disfonia.

### **Considerações finais**

Buscou-se neste capítulo apresentar resultados relevantes sobre pacientes disfônicos com sintomas de ansiedade e de depressão. Foram identificadas quatro revisões sistemáticas sobre aspectos psicológicos, ansiedade e qualidade de vida em disfônicos e cinco ensaios clínicos, sendo que apenas três estudos foram randomizados e controlados e abordaram o sintoma da ansiedade em disfônicos.

Os resultados apontados nas diferentes investigações mostram que existe uma relação entre aspectos emocionais e alterações vocais, bem como apresentam os efeitos da terapia fonoaudiológica e os benefícios para a qualidade vocal do paciente, além do auxílio na identificação de sintomas e no encaminhamento interdisciplinar do caso. Muitas vezes o fonoaudiólogo poderá desenvolver estratégias terapêuticas que auxiliem na redução de sintomas emocionais, caso estejam interferindo nas capacidades vocais e comunicativas do indivíduo. Apesar dessas informações, não existem evidências fortes que comprovem os reais efeitos dos tratamentos na melhora de sintomas emocionais em disfônicos, pois poucos estudos com boa qualidade metodológica estão disponíveis atualmente.

Acredita-se ser de fundamental importância a realização de estudos científicos clínicos que investiguem a produção vocal, bem como a influência dos tratamentos médicos, psicológicos e fonoaudiológicos nos aspectos emocionais dos indivíduos com disfonia. A produção científica consistente poderá propor novas estratégias e consolidar os recursos terapêuticos já descritos na literatura para a promoção da saúde mental e

vocal, bem como para a identificação e para o tratamento de indivíduos com alterações vocais que apresentam sinais e sintomas indicativos de ansiedade, depressão e outros comprometimentos emocionais.

## Referências

1. Atkinson RL, Atkinson RC, Smith EE, Bem DJ, Nolen-Hoeksema S. Introdução à psicologia de Hilgard. 13 ed. Porto Alegre: ArtMed; 2002.
2. Sadock BJ, Sadock VA. Compêndio de psiquiatria: ciência do comportamento e psiquiatria clínica. 9. ed. Porto Alegre: Artmed; 2007.
3. Sadock BJ, Sadock VA, Ruiz P. Kaplan & Sadock's comprehensive textbook of psychiatry. 9 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. v. 1.
4. Kessler RC, McGonagle KA, Zhao S, Nelson CB, Hughes M, Eshleman S, et al. Lifetime and 12-month prevalence of DSM-III-R psychiatric disorders in the United States. Results from the National Comorbidity Survey. *Arch Gen Psychiatry*. 1994;51(1):8-19.
5. Linzer M, Spitzer R, Kroenke K, Williams JB, Hahn S, Brody D, et al. Gender, quality of life, and mental disorders in primary care: results from the PRIME-MD 1000 study. *Am J Med*. 1996;101(5):526-33.
6. Petry NM, Stinson FS, Grant BF. Comorbidity of DSM-IV pathological gambling and other psychiatric disorders: results from the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions. *J Clin Psychiatry*. 2005;66(5):564-74.
7. Kessler RC, Chiu WT, Demler O, Merikangas KR, Walters EE. Prevalence, severity, and comorbidity of 12-month DSM-IV disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Arch Gen Psychiatry*. 2005 Jun;62(6):617-27.
8. Roca M, Gili M, Garcia-Garcia M, Salva J, Vives M, Garcia Campayo J, et al. Prevalence and comorbidity of common mental disorders in primary care. *J Affect Disord*. 2009;119(1-3):52-8.
9. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Boletim de Farmacoepidemiologia do SNGPC. 2011;1(1).
10. American Psychiatric Association (US). Diagnostic and statistical manual of mental disorders 4 ed. Washington: American Psychiatric Association; 2000.
11. Almeida OP, Laranjeira R, Dractu L. Manual de psiquiatria. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1996.

12. Hwang SE, Rhee MK, Kang RH, Lee HY, Ham BJ, Lee YS, et al. Development and validation of a screening scale for depression in Korea: the lee and rhee depression scale. *Psychiatry Investig.* 2012;9:36-44.
13. Boone DR, Mcfarlane SC. *A voz e a terapia vocal.* 5 ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 1994.
14. Deary IJ, Wilson JA, Carding PN, Mackenzie K. The dysphonic voice heard by me, you and it: differential associations with personality and psychological distress. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2003;28(4):374-8.
15. Seifert E, Kollbrunner J. Stress and distress in non-organic voice disorders. *Swiss Med Wkly.* 2005;135:387-97.
16. Almeida AAF, Behlau M, Leite JR. Correlação entre ansiedade e performance comunicativa. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;16(4):384-9.
17. Siupsinskiene N, Razbadauskas A, Dubosas L. Psychological distress in patients with benign voice disorders. *Folia Phoniatr Logop.* 2011;63(6):281-8.
18. Kotby MN, Baraka M, El Sady SR, Ghanem M, Shoeib R. Psychogenic stress as a possible etiological factor in non-organic dysphonia. *International Congress Series* 1240. 2003:1251-6.
19. Thibeault S, Merrill R, Roy N, Gray S, Smith E. Occupational risk factors associated with voice disorders among teachers. *Ann Epidemiol.* 2004;14:784-92.
20. Ma EP, Yiu EM. Voice activity and participation profile: assessing the impact of voice disorders on daily activities. *J Speech Lang Hear Res.* 2001;44(3):511-24.
21. Martinez CC, Cassol M. Measurement of voice quality, anxiety and depression symptoms after speech therapy. *J Voice.* 2015;29(4):446-9.
22. Behlau M. *Voz: o livro do especialista.* Rio de Janeiro: Revinter; 2008. v.1.
23. White LJ, Hapner ER, Klein AM, Delgado JM, Hanfelt JJ, Jinnah HA, et al. Coprevalence of anxiety and depression with spasmodic dysphonia: a case-control study. 2012;26(5):667.e1-667.e6.
24. Martinez CC, Gurgel LG, Plentz RDM, Reppold CT, Cassol M. Qualidade de vida e ansiedade relacionadas às alterações vocais: revisão sistemática. *Est Psicol.* 2015;32(3):511-8.
25. Miller T, Deary V, Patterson J. Improving Access to Psychological therapies in voice disorders: a cognitive behavioural therapy model. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014;22(3):201-5.

26. Guglani L, Atkinson S, Hosanagar A, Guglani L. A systematic review of psychological interventions for adult and pediatric patients with vocal cord dysfunction. *Front Pediatr*. 2014 Ago 8;2:82.
27. Bless DM, Roy N. Personality traits and psychological factors in voice pathology: a foundation for future research. *JSLHR*. 2000;43(3):737-48.
28. MacKenzie K, Millar A, Wilson JA, Sellars C, Deary IJ. Is voice therapy an effective treatment for dysphonia? A randomised controlled trial. *BMJ*. 2001;323(7314):658-61.
29. Pülz S, Schützenberger A, Grässel E, Köllner V, Eysholdt U, Rosanowski F. Satisfaction of dysphonic patients with psychosomatic assessment and intervention. *HNO*. 2009;57(9):902-9.
30. Ng JH, Lo S, Lim F, Goh S, Kanagalingam J. Association between anxiety, type a personality, and treatment outcome of dysphonia due to benign causes. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;148(1):96-102.



## **8. SAÚDE BUCAL: A INTERFERÊNCIA DOS HÁBITOS DELETÉRIOS**

*Thayse Steffen Pereira*

*Fabiana de Oliveira*

*Maria Cristina Cardoso*

Dos elementos que contribuem para a saúde bucal, devemos considerar o adequado crescimento e o desenvolvimento das estruturas orofaciais, bem como suas funções. Diversos são os fatores que podem interferir de maneira negativa durante o processo de formação do sistema estomatognático, resultando em alterações estruturais e/ou funcionais que impactam na qualidade de vida dos indivíduos. Entre os agentes que podem causar alterações evitáveis estão os hábitos orais, denominados deletérios quando interferem na saúde da boca. O presente capítulo destina-se a refletir sobre o assunto de uma perspectiva fonoaudiológica, enfocando pontos importantes para a tomada de decisão do profissional e para a orientação de pacientes que tenham hábitos prejudiciais.

## **Tipos de hábitos orais**

Entende-se, denotativamente, o hábito como uma disposição duradoura adquirida pela repetição frequente de um ato<sup>1</sup>. Quando relacionados à cavidade oral, têm-se os hábitos de sugar, de mastigar, de deglutir, de respirar, de falar, entre outros, que são funções essenciais para manutenção da saúde e de qualidade de vida. No entanto, quando esses hábitos passam a ser desnecessários ou executados de maneira inadequada, ou seja, quando não oferecem benefícios aos indivíduos, podem acarretar alterações, principalmente quando associados às variáveis de frequência, de intensidade e de duração<sup>2</sup>. Os principais hábitos orais nocivos à saúde bucal e à harmonia do sistema estomatognático são: o uso da mamadeira e da chupeta por muito tempo; a sucção digital prolongada; onicofagia; pressionamento lingual atípico durante a fala e a deglutição; sucção labial; bruxismo e a respiração oral<sup>3;4,5</sup>.

### *Quadro 1 – Principais hábitos orais nocivos*

- bicos artificiais;
- sucção digital;
- sucção labial;
- onicofagia;
- mastigação ineficiente;
- bruxismo (ranger os dentes);
- posicionamento lingual atípico;
- respiração oral.

Fonte: elaborado pelas autoras.

As orientações sobre hábitos orais devem ser adaptadas para cada caso. Em crianças hígdas, com condições de se alimentar no

seio materno, por exemplo, não se recomenda o uso de bicos artificiais por serem desnecessários. Todavia, a manutenção de hábitos requer cuidados, tanto no que diz respeito ao tempo, quanto à intensidade e à duração. Para usuários de chupeta e mamadeira, por exemplo, a literatura recomenda a retirada desses hábitos por volta dos 2 anos, sob o argumento de que após essa idade qualquer objeto que permanecer na boca da criança poderá alterar as estruturas orais<sup>6</sup>. Quanto maior for o tempo de instalação do hábito, mais difícil será seu abandono, necessitando, em muitos casos, de profissionais especializados para auxiliar na retirada dos hábitos deletérios<sup>6</sup>.

### **Qual a interferência de hábitos nocivos na saúde bucal?**

Conforme Narvai<sup>7</sup>, a saúde bucal pode ser entendida como

um conjunto de condições objetivas (biológicas) e subjetivas (psicológicas) que possibilita ao ser humano exercer funções como mastigação, deglutição, fonação e, tendo em vista a dimensão estética inerente à região anatômica, exercitar a autoestima e relacionar-se socialmente sem inibição ou constrangimento<sup>7</sup>.

Os hábitos danosos, à medida que causam alterações, interferem nessa condição, sendo que as anormalidades no sistema estomatognático relatadas na literatura são: maloclusões esqueléticas ou dentárias, hipoplasia do palato, atresia do arco superior, disfunção têmporo-mandibular, respiração oral, motricidade oral alterada e interposição lingual, além de distúrbios nas funções de mastigação, deglutição, fala e respiração<sup>4,8,9,10</sup>.

A manutenção de hábitos deletérios favorece o desenvolvimento de patologias fonoaudiológicas. Em virtude disso, faz-se necessário um acompanhamento com vistas a orientar e tratar quando for o caso, mas, sobretudo, é fundamental o desenvolvimento de ações para promover a saúde evitando complicações advindas da manutenção desnecessária de hábitos orais.

*Quadro 2 – Possíveis alterações fonoaudiológicas que a instalação prolongada de um hábito oral pode causar*

- alterações de motricidade orofacial;
- fala alterada;
- interposição de língua;
- deglutição atípica;
- respiração oral;
- mastigação alterada.

Fonte: elaborado pelas autoras.

### **Possibilidades terapêuticas**

O tratamento dos hábitos orais nocivos dependerá de cada paciente, podendo ser dividido em dois tipos: para retirada da prática, e/ou para correção das alterações provindas da manutenção de hábitos orais deletérios. No primeiro caso, após uma avaliação das condições do paciente, há uma série de estratégias que podem ser utilizadas em terapia, visando à redução da praxe até a eliminação<sup>11</sup>. Já no segundo caso, devidamente avaliado, é fundamental iniciar primeiro o tratamento ortodôntico. A abordagem é multidisciplinar: fonoaudiólogos, ortodontistas e psicólogos auxiliam no manejo desses pacientes<sup>5</sup>. Além disso, uma boa orientação é fundamental para prevenir a instalação dos hábitos. Para tanto, outros profissionais como enfermeiros, pediatras, otorrinolaringologistas e médicos de família exercem papel importante.

Dada as possibilidades terapêuticas na clínica fonoaudiológica, é importante trabalhar com a família do paciente a necessidade da eliminação do hábito nocivo, pois a colaboração e o apoio familiar são fundamentais nesse processo. Desenvolver, com auxílio de atividades lúdicas, a confiança e o interesse em

abandonar o hábito, e/ou oferecer estímulos substitutivos são estratégias que integram a terapia<sup>11,12</sup>. A retirada deve ser gradual, ou seja, pode-se reduzir a frequência do uso, estabelecendo horários de modo que, com o tempo, a intensidade diminuirá e, conseqüentemente, conduzirá ao desinteresse. O gerenciamento complementa o manejo terapêutico, auxiliando nas decisões e condutas. Contudo, a intervenção antecipada influenciam o prognóstico, ao que devemos estar atentos à identificação, à orientação precoce e às referências, quando for o caso.

### **Considerações finais**

Com base no conhecimento atual sobre os hábitos orais deletérios e suas implicações, podemos concluir que eles interferem de maneira significativa na saúde bucal, refletindo na qualidade de vida. Capacitar profissionais de saúde e educação para identificar casos que necessitam de intervenção, bem como para desenvolver campanhas e ações no sentido de orientar, são alternativas viáveis e importantes.

### **Referências**

1. Ferreira, ABH. Hábito. Dicionário Aurélio da língua portuguesa básico. 1ª ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1988.
2. Graber TM. Etiologia de la malocclusion, factores generales. In: Graber TM, organizador. Ortodoncia: teoria y practica. 3. ed. México: Interamericana; 1974. p. 296.
3. Pizzol KEDC, Montanha SS, Fazan ET, Boeck EM, Rastelli ANS. Prevalência dos hábitos de sucção não nutritiva e sua relação com a idade, gênero e tipo de aleitamento em pré-escolares da cidade de Araraquara. Rev CEFAC. 2012;4(3):506-15.
4. Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Almeida MR, Garib DG, Almeida PCMR, Pinzan A. Etiologia das más oclusões: causas hereditárias e congênitas, adquiridas gerais, locais e proximais (hábitos bucais). R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2000;5(6):107-29.
5. Barrétto EPR, Faria MMG, Castro PRS. Hábitos bucais de sucção não-nutritiva, dedo e chupeta: abordagem multidisciplinar. J Bras Odontopediatr Odontol Bebê. 2003;6(29):42-8.

6. Junqueira P. Amamentação, hábitos orais e mastigação: orientações, cuidados e dicas. 3. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Revinter, 2005. p. 25.
7. Narvai PC. Saúde bucal e incapacidade bucal. J Site Odonto. 2001;3(45). Disponível em: <http://www.jornaldosite.com.br/arquivo/anteriores/capel/artcapel10.htm> [acesso em 23 de outubro de 2019].
8. Maciel CTV, Leite ICG. Aspectos etiológicos da mordida aberta anterior e suas implicações nas funções orofaciais. Pró-Fono. 2005;17(3):293-302.
9. Suliano AA; Rodrigues MJ; Júnior A de FC; Fonte PP da; Porto-Carreiro C da F. Prevalência de maloclusão e sua associação com alterações funcionais do sistema estomatognático entre escolares. Cad. Saúde Pública. 2007;23(8):1913-23 .
10. Zanni CFC. Os Hábitos parafuncionais na disfunção da articulação têmporo-mandibular. Porto Alegre. Monografia; 1999.
11. Rosenfeld-Johnson, S; Gray, J. Oral habits: why they exist and how to eliminate them. Disponível em: [https://cdn.shopify.com/s/files/1/1545/7007/files/Oral\\_Habits1.pdf](https://cdn.shopify.com/s/files/1/1545/7007/files/Oral_Habits1.pdf) [acesso em 7 de maio de 2019].
12. Muzulan, CF; Gonçalves, MIR. O lúdico na remoção de hábitos de sucção de dedo e chupeta. J. Soc. Bras. Fonoaudio. 2011;23(1):66-70.

## 9. TÉCNICA DE TUBOS DE RESSONÂNCIA: BENEFÍCIOS PARA A VOZ DO IDOSO

*Sabrina Braga dos Santos*

*Mauriceia Cassol*

A técnica finlandesa conhecida atualmente como tubos de ressonância é aplicada ao redor do mundo, tendo objetivos terapêuticos diversos na atuação fonoaudiológica, seja em patologias vocais, em alterações da idade ou no aprimoramento vocal<sup>1</sup>. Os benefícios do uso da técnica, muito observados clinicamente por pesquisadores e profissionais finlandeses<sup>2, 3, 4, 5, 6, 7</sup>, apontam para uma ampla margem de sucesso terapêutico, sem registros de quaisquer prejuízos em decorrência de seu uso, e encontram subsídios científicos e diversos resultados positivos na prática terapêutica da voz<sup>2, 3, 4, 5, 6, 7</sup>.

A técnica de tubos de ressonância foi usada clinicamente em diversos pacientes com diferentes problemas vocais, estando dentre eles a fadiga vocal, os nódulos vocais e a paralisia de prega vocal<sup>8, 4</sup>. Os relatos mais antigos do uso desta técnica são da Finlândia, onde o uso é registrado desde 1960. Lá, ela foi introduzida pelo professor Antti

Sovijärvi, do Departamento de Fonética da Universidade de Helsinque. No mesmo departamento, foram treinados diversos terapeutas da fala, que, inclusive, utilizaram a técnica com pessoas com vozes normais para cuidado vocal e em profissionais da voz. Desde aquela época, Sovijärvi e seus colaboradores têm utilizado o tubo de ressonância como parte da terapia de voz. O tratamento citado na literatura foi utilizado em cerca de 700 pacientes de voz com bons resultados<sup>7</sup>.

Este capítulo tem como objetivo auxiliar na compreensão do uso da técnica e de seu benefício para a voz, bem como apresentar um trabalho desenvolvido no Brasil que tem como objetivo verificar os benefícios para o envelhecimento da voz.

### **Descrição do método**

A técnica de tubos de ressonância consiste em emitir um som de vogal em uma das extremidades de um tubo de vidro e manter a extremidade livre do tubo imersa em água, alterando a impedância de entrada do trato vocal. A quantidade de alteração da impedância é controlada pela profundidade de imersão do tubo, sendo que para cada objetivo terapêutico, uma profundidade média é indicada. Tal método é adequado para a terapia da maioria dos distúrbios da voz<sup>2,4</sup>.

O foco do exercício está na fonação, na respiração e na postura. Ao executar o exercício corretamente, os músculos envolvidos na produção de voz estão em equilíbrio, sendo possível melhorar os padrões de produção vocal. O tubo pode ser usado de diferentes maneiras e em diversas fases da terapia em função de problemas específicos, objetivando a obtenção de mudanças na voz. Por exemplo, ao se trabalhar com pacientes com distúrbios neurológicos, como a doença de Parkinson, uma meta possível é o retardo da deterioração da qualidade da voz e/ou a diminuição gradativa de intensidade e projeção<sup>4</sup>.

A terapia vocal inclui informações sobre ergonomia de voz, que compreende todas as ações que facilitam a comunicação verbal e as

questões relacionadas à saúde vocal<sup>9</sup>. A postura corporal é importante na realização do exercício para que o paciente se sinta confortável na realização da técnica. O recipiente de água deve ser mantido em uma mesa, de modo que o paciente não necessite segurar o mesmo. A cadeira deve ser ajustada de acordo com a altura do indivíduo, para que se tenha uma postura relaxada. Do mesmo modo, o ajuste de altura pode ser feito através da elevação da superfície/mesa na qual estará o recipiente com água. O paciente mantém o tubo na mão entre os dedos e o recipiente deve ser mantido em uma posição que não exija os atos de dobrar o pescoço e de abaixar o queixo, garantindo uma boa postura corporal para a fonação, mantendo os músculos envolvidos na produção de voz em equilíbrio, possibilitando melhorar a economia de produção vocal<sup>4</sup>.

*Figura 1 – Execução da técnica dos tubos de ressonância*



Fonte: elaborado por Francisco Schneider da Cunha (2019).

O tubo utilizado para o exercício<sup>2</sup> possui diâmetro de 8 a 9 mm e comprimento de 25 a 28 cm. A fonação no tubo de ressonância é utilizada com a emissão de conjuntos de fonemas contínuos, sendo comumente selecionadas as vogais contínuas. Porém, a emissão inicial de uma consoante fricativa pode ser apropriada para evitar o ataque vocal brusco. Em estudos são citados os conjuntos sonoros de /jibbii/ e /jobboo/, /jybbyy/ para a fonação no tubo. Visando a motivar a execução da prática, após uma adaptação inicial ao exercício, as entonações de sons musicais e a alternância de graves e agudos podem ser indicadas, sendo que as primeiras emissões sempre devem ser realizadas em imitação ao modelo do terapeuta<sup>4</sup>.

O erro mais comum durante a realização do exercício de tubos de ressonância é esquecer-se de realizar a fonação. Bolhas são vistas na água, porém apenas o ar é soprado dentro do tubo. Pode ser importante para o paciente ter uma gravação da realização da técnica em vídeo, pois lhe auxilia a se lembrar de como o exercício e deve ser feito, da postura e da emissão dos sons quando a atividade for indicada para a realização em casa entre as consultas.

### **Aplicabilidade clínica dos tubos de ressonância**

A fonação em tubos de ressonância é uma técnica que tem sido usada na terapia de voz na Finlândia desde a década de 1960. O método é amplamente utilizado para diversos tipos de terapia fonoaudiológica, estando entre as alterações mais comuns a voz com hiper ou hipofunção, voz ventricular, laringite crônica, nódulo vocal, fadiga vocal e paralisia de prega vocal<sup>6,7</sup>. De acordo com Sovijävi<sup>7</sup>, os resultados positivos do método do tubo de ressonância ocorrem devido ao eficiente abaixamento da laringe e a um aumento no padrão de vibração das pregas vocais, alterando-se a impedância de entrada do trato vocal. A quantidade de alteração da impedância é controlada pela profundidade de imersão do tubo<sup>4</sup> e a ação potencializa as

atividades dos músculos tireoaritenóideo, cricotireóideo, e cricoaritenóideo lateral durante e após o uso dos tubos<sup>2</sup>.

Segundo Simberg e Laine<sup>4</sup>, a técnica pode ser utilizada para hiperfunção vocal, voz ventricular, laringite crônica e nódulos vocais, sendo indicado, nesses casos, a manter a extremidade livre do tubo de 1 a 2 centímetros abaixo da superfície da água. O uso da técnica de modo incorreto, como a intensidade de emissão muito elevada, sons muito agudos ou manutenção do tubo muito profundo sob a superfície da água podem ser prejudiciais, pois a impedância se torna muito elevada. É importante o acompanhamento do paciente com um intervalo de, no máximo, dois dias entre as sessões e a orientação, pois a realização do exercício requer concentração.

Em caso de voz soprosa e de dificuldade de percepção por parte do paciente, a emissão de sons com o tubo a 1 mm sob a superfície da água ou não o manter com a extremidade totalmente submersa pode auxiliar no *feedback* auditivo, favorecendo a percepção da alteração vocal<sup>4</sup>.

Para a voz hipofuncionante e para ocorrência de fechamento incompleto das pregas vocais, como nas paresias de nervo laríngeo recorrente ou nas fendas, o tubo deve ser mantido de 5 a 15 cm abaixo da superfície da água, de acordo com o grau de soprosidade. Nesses casos, o paciente pode sentir a laringe mais tensa ou cansada e pode ser utilizado o tubo de 1 a 2 cm abaixo da superfície da água para relaxamento<sup>4</sup>. O exercício ainda é realizado para casos diagnosticados de relaxamento dos músculos da laringe, produção vocal ineficiente, ativação dos músculos da laringe e compensação, como nos exercícios que envolvem emissões vocais em intensidade elevada, sendo considerado uma técnica de competência fonatória<sup>10</sup>.

Dentre os possíveis usos da técnica de tubos de ressonância, as indicações para o tratamento de voz hipofuncionante coincidem com as alterações presentes na voz do indivíduo idoso. A voz humana

sofre mudanças com o passar dos anos, sendo uma delas a deterioração vocal decorrente da idade.

### **Presbifonia e tubos de ressonância**

O envelhecimento vocal ou a presbifonia compreende alterações funcionais e estruturais e resulta em grande impacto na vida do idoso, reforçando o estereótipo da velhice<sup>11,12</sup>. Estudiosos observaram melhoras significativas na qualidade de vida e na comunicação dos indivíduos que passaram por programas de terapia vocal, estando a disfonia geriátrica relacionada a sérias implicações psicossociais, distúrbios da comunicação que levam ao isolamento social, depressão e ansiedade<sup>13</sup>.

Com o avançar da idade, observa-se a ocorrência de alterações laríngeas, sendo as mais marcantes o arqueamento e a atrofia das pregas vocais, presença de sulcos vocais, perda de tecido conjuntivo, redução da espessura da mucosa, redução do número de fibras mielínicas dos nervos laríngeos, redução da elasticidade das fibras da camada superficial das pregas vocais, resultando em um fechamento glótico incompleto, que é uma questão de extrema importância na emissão vocal do indivíduo idoso<sup>14,15</sup>. Dentre as consequentes características de uma voz presbifônica estão: a redução da capacidade respiratória vital e do tempo máximo de fonação, com grande perda de ar; o aumento da frequência fundamental na voz nos homens e a redução nas mulheres; o aumento do *jitter* e da variabilidade da frequência fundamental, do grau de nasalidade e da duração de pausas articulatórias; a deterioração da qualidade vocal; a instabilidade vocal acompanhada de tensão laríngea; e a redução de velocidade e intensidade de fala, tessitura vocal e pressão intraoral máxima<sup>16</sup>. O início da presbifonia, o desenvolvimento e o grau de deterioração vocal dependem de cada indivíduo, da saúde física e psicológica e da história de vida de cada um, além de fatores constitucionais, raciais,

hereditários, alimentares, sociais e ambientais, incluindo aspectos de estilo de vida e atividades físicas<sup>12</sup>.

Exercícios vocais têm sido propostos para favorecer o fechamento glótico, aumentar a pressão subglótica e a intensidade da voz, estabilizar a qualidade vocal e a frequência fundamental, além de proporcionar uma melhora global do sistema funcional da fala<sup>16</sup>. O tratamento indicado para a presbifonia é a reabilitação vocal com ênfase na redução da compensação hiperfuncional supraglótica, com estimulação simultânea do ataque vocal, além do desenvolvimento de um melhor suporte respiratório para a fala<sup>10</sup>.

Segundo o estudo de Simberg e colaboradores<sup>4</sup>, para a voz hipofuncionante, como a do idoso, e para ocorrência de fechamento incompleto das pregas vocais, deve-se manter o tubo no fundo da água, a uma profundidade de 5 a 15 cm. O exercício é realizado para casos diagnosticados de relaxamento dos músculos da laringe, produção vocal ineficiente, ativação dos músculos da laringe e compensação, como nos exercícios que envolvem emissões vocais em intensidade elevada, sendo considerado uma técnica de competência fonatória<sup>10</sup>.

### **Método baseado em evidências**

Devido à semelhança entre as características apresentadas de uma voz envelhecida e as principais aplicações da técnica conhecida como tubos de ressonância, foi desenvolvido um ensaio clínico prospectivo randomizado no programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação (PPG-CR) da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), com o objetivo de verificar a eficácia do uso da técnica em um programa de intervenção vocal com um grupo de indivíduos idosos que apresentam características de envelhecimento da voz<sup>17</sup>. A técnica foi aplicada com idosos residentes de uma instituição de longa permanência para idosos (ILPI). Os participantes foram

divididos igualmente através de uma alocação aleatória entre grupo de pesquisa (G1), que realizou a técnica de tubos de ressonância, e grupo controle (G2), que realizou atividades em oficinas de saúde vocal. Foram incluídos na pesquisa 42 idosos, dos quais 30 do gênero feminino e 12 do gênero masculino, na faixa etária de 62 anos a 93 anos.

Os indivíduos foram avaliados através de uma espirometria e da gravação das vozes para posterior análise acústica e reavaliados após o período de intervenção. O G1 participou de seis sessões com a técnica de tubos de ressonância e o G2 participou de seis oficinas de saúde vocal, tendo duração de uma hora cada atividade. As atividades tiveram a participação de estudantes de graduação em fonoaudiologia devidamente treinados para a aplicação e o gerenciamento da realização da técnica.

As vozes gravadas foram analisadas segundo critérios da escala perceptivo-auditiva GRBASI<sup>18</sup> por uma fonoaudióloga especialista em voz que não conhecia a origem das vozes avaliadas (cegada para a intervenção), cuja confiabilidade foi previamente avaliada. O estudo foi concluído em um total de oito encontros, sendo dois momentos de avaliação, pré e pós intervenção vocal, e seis sessões de fonoterapia entre eles<sup>17</sup>.

Ao final do estudo, a análise estatística foi realizada através do programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences v.17.0 for Windows) com um nível de significância de 5%. As análises utilizadas e os resultados encontram-se descritos na íntegra do artigo original<sup>17</sup>, disponível *on-line*.

Foi possível verificar um benefício significativo para o grupo que realizou a técnica de tubos de ressonância em comparação ao grupo controle na autopercepção dos indivíduos quanto aos sintomas de envelhecimento vocal e na análise perceptivo-auditiva das vozes. O benefício ficou evidente nos parâmetros de rugosidade, astenia, tensão e instabilidade. A soprosideade apresentou também uma melhora, porém sem resultado estatístico significativo. Para a avaliação através

da espirometria, foi observada melhora importante no G1, apontando para um benefício na capacidade vital desses indivíduos. Houve uma piora significativa no grupo controle em relação à capacidade vital, que se justifica pela hipótese de influência negativa do inverno rigoroso que ocorre no estado do Rio Grande do Sul nos meses de junho e julho, quando foi realizado o estudo em questão e geralmente ocorre elevada incidência de quadros respiratórios crônicos entre idosos. Os benefícios apontados no estudo não tiveram influência da idade dos participantes, sendo que a melhora na voz e na capacidade vital independem da idade dos indivíduos que realizam a técnica.

Ao final do estudo, foi possível concluir que os benefícios da técnica são inúmeros e proporcionam sucesso terapêutico em casos de presbifonia. A comprovação desses benefícios de modo científico garante a eficácia do método escolhido, auxiliando o paciente de modo rápido e objetivo. A evidência científica metódica, organizada e imparcial promove a evolução da ciência e da clínica em conjunto, ampliando conhecimentos e validando a prática clínica do profissional da saúde.

Portanto, a técnica finlandesa de tubos de ressonância apresenta eficácia na clínica vocal em presbifonia, mas também são apontados diversos benefícios vocais na clínica que ainda não foram testados cientificamente. Estudos futuros são necessários para que a utilidade possa ser justificada e comprovada, vindo a beneficiar futuramente muitas pessoas no seu uso clínico.

## Referências

1. Sala E, Sihvo M, Laine A. Röstergonomi. Röstern – ett fungerande arbetsredskap [voice ergonomics]. Helsinki: Helsingfors; 2005.
2. Laukkanen AM et al. Effects of a semiocluded vocal tract on laryngeal muscle activity and glottal adduction in a single female subject. *Folia Phoniatr Logop.* 2008;60:298-311.
3. Simberg S, et al. The effectiveness of group therapy for students with mild voice disorders: a controlled clinical trial. *J Voice.* 2006;20(1):97-109.

4. Simberg S, Laine, A. The resonance tube method in voice therapy: description and practical implementations. *Logoped Phoniatr Vocol.* 2007;32(4):165-70.
5. Gaskill C, Quinney D. The effect of resonance tubes on glotal contact quotient with and without task instruction: a comparison of trained and untrained voices. *J Voice.* 2012;26(3):79-93.
6. Sovijärvi A. Die bestimmung der stimmkategorien mittels resonanzröhren. *Int. Kongr. Phon. Wiss. Münster.* 1965;5:532-5.
7. Sovijärvi A. Nya metoder vid behandlingen av röstrubbningar. *Tale og Stemme.* 1969;3: 121-31.
8. Sovijärvi A, Häyriäinen R, Orden-Pannila M, Syvänen M. Aänifysiologisten kuntoutusharjoitusten ohjeita. ([Instructions for voice exercises]). Helsinki: Publications of Suomen Puheopisto, 1989.
9. Sovijärvi A. Eräitä huomioita funktionaalisen dysfonian hoidosta. [Some observations of the treatment of functional dysphonia]. Helsinki: Publications of the Finnish Society for Phoneticians and Logopedists; 1977. p. 19-22.
10. Behlau MS. *Voz: o livro do especialista.* Rio de Janeiro: Revinter; 2005. v. 2. p. 409-525.
11. Cassol M, Behlau, MS. Análise perceptivo-auditiva e acústica da voz de indivíduos idosos pré e pós-intervenção fonoaudiológica. *Fonoaud Brasil.* 2000;4:32-44.
12. Menezes LN, Vicente LCC. Envelhecimento vocal em idosos institucionalizados. *Rev CEFAC.* 2007;9(1):90-8.
13. Gregory ND et.al. Voice disorders in the elderly. *J Voice.* 2012;26(2):254-458.
14. Pontes P, Brasolotto A, Behlau, M. Glottic characteristics and voice complaint in the elderly. *J Voice.* 2005;19(1):84-94.
15. Tiago RSL, Pontes PAL, Brasil, OOC. Análise quantitativa das fibras mielínicas dos nervos laríngeos em humanos de acordo com a idade. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2008;74(1):45-52.
16. Siracusa MGP, et al. O efeito imediato do exercício de sopro sonorizado na voz do idoso. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;23(1):27-33.
17. Santos SB, et.al. Verifying the effectiveness of using resonance tubes in voice therapy with elderly people. *Audiol Commun Res.* 2014;19(1):81-7.
18. Hirano M. *Clinical examination of voice.* New York: Springer Verlag. 1981. p. 81-4.

## **10. INTERVENÇÕES EM LEITURA E ESCRITA NO ÂMBITO DA SAÚDE COLETIVA E DA ATENÇÃO PRIMÁRIA**

*Caroline Tozzi Reppold*

*Léia Gonçalves Gurgel*

*Flavia Amaral Machado*

O presente capítulo descreve e discute as principais intervenções voltadas ao processo do desenvolvimento da aprendizagem de leitura e escrita no âmbito da saúde coletiva e da atenção primária, especialmente sob a perspectiva da prevenção e da promoção de saúde. Prevenir será considerado, neste capítulo, como prever ou evitar algum dano, objetivando a ausência de alterações no desenvolvimento de doenças, por meio da identificação de grupos de risco. Prevenção relaciona-se também à proteção e ao diagnóstico precoce. A promoção, por sua vez, objetiva maximizar a saúde dos sujeitos, dirigindo-se à população de forma geral<sup>1</sup>. A promoção da saúde, sob esse ponto de vista, inclui a prevenção, mas vai além, proporcionando às pessoas autonomia e ampliando o entendimento da saúde, dos sujeitos e da educação<sup>2</sup>. A intervenção precoce ocorre

quando há atuação antes do período crítico da dificuldade ou do transtorno, promovendo a escuta e a avaliação dos sujeitos e demais envolvidos, colaborando com a prevenção do agravamento dos transtornos<sup>3</sup>. Neste capítulo, são descritos os principais programas encontrados para promoção, prevenção e intervenção precoce nas áreas de leitura e escrita, e são discutidas as relações entre as estratégias de aplicação dos mesmos.

### **O desenvolvimento de leitura e escrita e a importância da atenção básica**

A atenção básica é considerada como a primeira etapa do processo de atenção continuada à saúde dos sujeitos<sup>4</sup>, sendo definida, por meio da Política Nacional de Atenção Básica, como ações individuais ou coletivas relacionadas à promoção e à proteção da saúde, além de prevenção, diagnóstico, reabilitação e manutenção da saúde. Tal definição acompanha os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro voltados à integralidade, à equidade e à autonomia dos sujeitos. Como porta de entrada do SUS, configura-se a atenção primária por meio da Estratégia de Saúde da Família e dos Núcleos de apoio à saúde da família<sup>5</sup>.

Essa organização é fundamental para os processos de detecção e intervenção precoces nas áreas da linguagem oral e escrita, devendo ser cada vez mais estimulada no sistema de saúde brasileiro. A atuação na atenção básica deve ser realizada por meio de uma equipe multiprofissional, sendo caracterizada pela interação entre os componentes da equipe multiprofissional, considerando as interfaces entre os diversos fazeres de cada área profissional<sup>6,7</sup>.

Diversos são os profissionais envolvidos no processo de prevenção de déficits e na promoção do bom desenvolvimento de habilidades escolares, como é o caso dos professores, que lidam diariamente com os sujeitos em fase de aprendizagem, especialmente

nos anos iniciais. É necessário investimento nesses profissionais, a fim de que estejam aptos a realizar de forma precoce a detecção e os encaminhamentos adequados para avaliação especializada. São profissionais os fornecedores de importantes informações relacionadas ao desenvolvimento escolar dos sujeitos. Contudo, relata-se que as principais dificuldades dos professores estão na identificação e na prevenção do problema. Ainda nesse processo, são importantes os profissionais psicólogos e fonoaudiólogos, cuja inserção nas equipes de saúde na atenção básica é crescente<sup>8,9</sup>.

Nos últimos anos, as políticas de saúde pública têm dado maior atenção à promoção da saúde, modificando a organização dos serviços e também a formação dos profissionais<sup>2</sup>. O encaminhamento de crianças com queixa escolar também tem sido prevalente no Brasil, no entanto aponta-se para um reducionismo no entendimento do processo de aprendizagem dos sujeitos. Tal fato demonstra a fragilidade do sistema de saúde em geral em lidar com as questões voltadas ao fracasso escolar, exigindo uma maior compreensão dos serviços de promoção e prevenção de saúde acerca da educação brasileira e de suas particularidades<sup>9</sup>. Isto se dá especialmente porque cerca de 30% dos alunos de séries iniciais, tanto de escolas públicas quanto de particulares, apresentam algum tipo de dificuldade no desenvolvimento do processo de aprendizagem de leitura e escrita. Tais dificuldades são vistas especialmente por meio de um rendimento abaixo do esperado nas testagens escolares e em testes específicos para avaliação clínica desses construtos<sup>10</sup>.

Os aspectos da linguagem, seja ela oral ou escrita, devem ser considerados como atributos da saúde, ressaltando o impacto de suas alterações no desenvolvimento global do sujeito – gerando sofrimento e déficits psicossociais, além de limitar as capacidades dos sujeitos. Nesse sentido, é necessário que ações de promoção de saúde e prevenção de déficits nas habilidades escolares sejam instauradas a fim

de produzir saúde e reduzir defasagens escolares. As atividades na saúde pública, portanto, devem estar relacionadas também às questões da linguagem e à interferência no cotidiano dos sujeitos<sup>11</sup>.

A identificação precoce e a prevenção de dificuldades escolares são essenciais, especialmente em crianças de risco, uma vez que é possível o aproveitamento da plasticidade cognitiva, evitando a defasagem escolar<sup>10</sup>. Sabe-se que, em se tratando de transtornos de aprendizagem, a prevenção é preferível, se comparada ao processo de intervenção após o déficit instalado, uma vez que gera menos custos, configurando-se como um processo menos oneroso e menos desgastante para os sujeitos e para o sistema de saúde. Atividades relacionadas com leitura e escrita, especificamente, são potencialmente redutoras de dificuldades escolares futuras, sendo fundamental a identificação precoce de sujeitos em risco<sup>12</sup>.

Nesse contexto, as políticas públicas e os centros de saúde devem direcionar aos profissionais da saúde e aos educadores, especialmente aqueles presentes na rede de atenção básica à saúde e na rede escolar pública, capacitações relacionadas às características específicas da população infantil, incluindo a leitura, a escrita e a aprendizagem. Orientações acerca das alterações da linguagem infantil dadas aos profissionais favorecem o encaminhamento precoce para intervenções especializadas e aumentam a possibilidade de intervenção precoce<sup>13,14</sup>.

Na escola, a promoção da saúde deve apresentar, de igual modo, visão integral e multidisciplinar, considerando os sujeitos e seu contexto. As ações nesse âmbito devem envolver o desenvolvimento de conhecimentos, deixando de focar no conteúdo assistencialista e fomentando as relações com o cotidiano dos sujeitos. Tais práticas devem levar em conta o reforço social do sujeito, sua subjetividade, o reconhecimento da dimensão afetiva e o estímulo às redes de apoio<sup>15</sup>. Nesse contexto, considera-se a escola como promotora de

saúde, favorecendo o desenvolvimento da aprendizagem e das relações sociais, especialmente por meio da interação com a dinâmica familiar. Destaca-se, portanto, a importância da atuação conjunta entre as escolas e os centros de saúde<sup>16</sup>.

### **Programas de promoção, prevenção e intervenção precoce em leitura e escrita**

Para composição desta seção, foram pesquisados os estudos que apresentavam algum tipo de intervenção no âmbito da saúde coletiva e da atenção primária nas áreas da leitura e da escrita. Para esse fim, realizou-se uma busca nas bases de dados Medline (via Pubmed), Lilacs e Scielo, além de referências adicionais, por meio dos termos *primary health care* (atenção primária à saúde), *health promotion* (promoção da saúde), *intervention* (intervenção), *reading* (leitura), *writing* (escrita), *learning* (aprendizagem) e *child* (criança). Não houve restrição quanto ao ano de publicação, língua original ou desfecho dos estudos. Como critérios de inclusão, foram considerados estudos com sujeitos de até 12 anos, exclusivamente ou compondo a amostra, e que descrevessem algum programa, técnica ou método relacionado a promoção, prevenção e intervenção precoce. Foram encontradas, no total, 501 pesquisas. Dessas, foram selecionadas, com base nos critérios de elegibilidade, duas relacionadas ao desenvolvimento da escrita e 12 relacionadas ao processo de leitura. As intervenções destacadas nos estudos incluídos serão descritas a seguir, em duas subseções separadas, a primeira voltada para a escrita e a segunda para a leitura.

#### **Intervenções em escrita**

Em relação ao desenvolvimento da escrita, duas intervenções preencheram os critérios de inclusão e foram utilizadas em dois estudos diferentes. A primeira foi composta pelas lições 4 e 7 do “*Process*

*assessment of the learner (PAL)*”<sup>17</sup>, incluindo três etapas: 1) nível da subpalavra – falando letras, 2) nível da palavra – ortografia e 3) nível do texto – escrita e composição da escrita. O primeiro nível é composto pelo ensino formal da codificação dos fonemas para posterior formação de palavras. No nível da palavra, a tarefa era a soletração de palavras monossilábicas e a realização de correspondências entre a grafia e o som das mesmas. Se necessário, era fornecido um cartão com o modelo visual da palavra e três pistas: nomeação de todas as letras, citação do fonema inicial seguido pelo restante da palavra, e produção de unidades fonêmico-ortográficos em sequência da esquerda para a direita. Os alunos produziam um dicionário e, após, deveriam responder “O que eu acho que eu posso dizer, e o que eu digo que eu posso escrever?”, compartilhando o que haviam escrito por meio de uma leitura para o grupo.

Essa intervenção foi utilizada em um estudo<sup>18</sup> que contou com uma amostra de 88 meninas e 117 meninos, entre 6 e 8 anos. As lições foram administradas de forma individual ou coletiva, com duração de cerca de 40 minutos, em grupos de 3 a 6 alunos. Os resultados indicaram crescimento das habilidades de escrita. Essa intervenção se deu com base na “*Response-to-intervention (RtI)*”<sup>19</sup>. Essa abordagem prima pela prevenção de dificuldades de aprendizagem, avaliando continuamente o sujeito, monitorando seu desempenho. Essas estratégias facilitam a intervenção precoce, modificações curriculares para sujeitos em situação de risco e intervenção para aqueles que apresentaram dificuldades específicas.

A segunda intervenção, denominada “Método de autoinstrução em escrita”, foi desenvolvida nos Países Baixos<sup>20</sup>. Esse método utiliza a reflexão sistemática sobre o ato de escrever, com o objetivo de favorecer o planejamento em escrita da criança, e é formado por três estágios: o primeiro é composto pelo conhecimento da forma de uma determinada letra, relacionado à programação motora e à

memória motora de longo prazo; o segundo inclui o controle da escrita, por exemplo, a escrita da letra A, do mesmo tamanho, várias vezes; o terceiro consiste na transferência do nível motor para o nível semântico (cognitivo), utilizando a letra e a palavra trabalhada em contextos específicos, tais como uma história breve. Em um estudo, Jongmans e colaboradores<sup>21</sup> verificaram o efeito da intervenção citada em crianças com baixa qualidade de escrita de escolas regulares e especiais. Ambos os grupos de crianças melhoraram a qualidade da escrita, mas não a velocidade.

Observa-se nos estudos e intervenções consideradas que foram contempladas ações com objetivos diversificados, apesar de ambos tratarem do construto escrita. Enquanto a primeira intervenção está voltada para a prevenção de déficits em escrita, a segunda pretende recuperar aqueles sujeitos que apresentam alterações já instaladas. O primeiro considera os aspectos fonéticos e fonológicos do processo de escrita, além do processo de codificação e decodificação. O segundo, por sua vez, tem como foco o desempenho motor em escrita e tem como base um método de autoinstrução.

Hooper e colaboradores<sup>18</sup> salientam que boa parte das intervenções relacionadas à escrita se dedica, de forma geral, ao planejamento da escrita, à automonitorização, à autorregulação, aos aspectos linguísticos, tais como a ortografia e a sintaxe, além da organização dos critérios motores eficazes. No entanto, nos dois estudos considerados como intervenção em escrita não foram contemplados todos esses aspectos, apresentando uma lacuna na literatura voltada às intervenções nessa área. Um exemplo inclui a consciência fonológica, que não foi claramente incluída em qualquer uma das intervenções e é essencial para a aquisição e o desenvolvimento da escrita, ocorrendo de forma bidirecional e recíproca. A capacidade de metacognição acerca das estruturas sonoras da língua facilita a aquisição das noções alfabéticas, predizendo sucesso no desenvolvimento das habili-

dades escolares. Estratégias que incluem esse construto podem se relacionar ao ensino formal da manipulação fonêmica, por exemplo<sup>22</sup>. Situação diferente ocorre com as intervenções relacionadas à leitura que, de forma geral, convergem para um mesmo objetivo, embora diferentes, como será descrito a seguir.

### **Intervenções em leitura**

Em relação às intervenções voltadas à habilidade de leitura, 12 estudos foram considerados. Nestes foram utilizadas cinco intervenções diferentes: *Reach out and read* (ROR)<sup>23</sup>, *Clinic-based literacy program*<sup>24</sup>, Estratégia de promoção de leitura<sup>25</sup>, *Additional literacy support* (ALS)<sup>26</sup> e *Let's Read Program*<sup>27,28</sup>. A primeira apresentou destaque, sendo considerada por seis estudos diferentes.

A estratégia *Reach out and read* (ROR)<sup>23</sup> é a primeira intervenção elaborada com base em evidências científicas com foco na aprendizagem infantil, gerando também novas formas de pensar a educação, focalizando a atenção primária e a prevenção de déficits. Desde sua criação, tem-se desenvolvido uma série de pesquisas que contemplam a importância da leitura em voz alta para a linguagem e a aprendizagem<sup>29</sup>. É uma intervenção que promove o apoio dos pais na alfabetização e no desenvolvimento da linguagem das crianças, também em setores de saúde. Tem como principal atuação, na atenção primária pediátrica, a distribuição de livros infantis e a orientação voltada para a prevenção de dificuldades de aprendizagem durante a primeira infância. De forma geral, as intervenções baseadas na ROR são compostas por etapas, tais como: 1) realização de atividades de leitura com as crianças enquanto as famílias aguardam a consulta com o pediatra; 2) discussão sobre a importância da leitura com os pais e cuidadores enquanto famílias aguardam a consulta com o pediatra; 3) aconselhamento do pediatra às famílias sobre a importância da leitura; e 4) distribuição, pelos pediatras, de livros

apropriados para a criança e a família, e relacionados ao propósito da intervenção. De forma geral, são realizados previamente treinamentos com as equipes de saúde e de pesquisadores<sup>30</sup>.

Em síntese, a intervenção ROR fornece conselhos sobre os benefícios de leitura em voz alta e sobre a doação de livros para estimular a prática nos sujeitos. No entanto, uma limitação dessa estratégia corresponde ao fato de não se observar previamente a linguagem oral nos sujeitos, uma vez que esta pode não garantir bom desempenho em leitura. Em relação aos seus pontos fortes, um deles é a mudança de comportamentos dos pais em relação à leitura, além da melhora nos parâmetros de linguagem das crianças que participam<sup>31</sup>.

Na busca realizada para a composição deste capítulo, seis estudos utilizaram essa intervenção. O primeiro<sup>30</sup> determinou os efeitos da ROR em sujeitos pré-escolares, observando o aumento de atividades de leitura entre pais e filhos e um melhor desempenho nas linguagens receptiva e expressiva. O segundo<sup>32</sup> avaliou a eficácia da ROR em uma população multilíngue, falante de inglês e espanhol, revelando influência para os falantes das duas línguas. O terceiro<sup>33</sup> objetivou melhorar o conhecimento dos residentes de medicina de família sobre a alfabetização, atitudes e práticas relacionadas, por meio do uso da ROR em pacientes. Como resultado, observou-se que os residentes perguntavam mais a seus pacientes sobre as questões de alfabetização e de leitura entre pais e filhos ao longo dos atendimentos médicos.

O quarto estudo<sup>34</sup> visou a determinar se o programa ROR está associado ao aumento da leitura em voz alta, sendo essa associação positiva, fornecendo evidências de que a ROR é uma estratégia adequada para a promoção de leitura em crianças pequenas. O quinto<sup>35</sup> apontou melhora significativa em habilidades como a autoeficácia para leitura em voz alta e para a utilização de livros in-

fantis entre as crianças. O sexto estudo<sup>36</sup> determinou se o programa seria adequado para culturas diferentes, como a de Taiwan. Observaram que o grupo que foi submetido à intervenção apresentou melhores escores em testagens voltadas à alfabetização. A ROR, portanto, é adequada também em outras culturas.

Outras quatro intervenções foram utilizadas. Um estudo<sup>24</sup> utilizou o “*Clinic-based literacy program*”, um programa de incentivo ao uso precoce de livros entre os pais de crianças em risco, incluindo práticas de leitura, orientações quanto ao desenvolvimento da alfabetização, e fornecimento de livros infantis. O estudo sugere que os pediatras podem facilitar e enriquecer os ambientes iniciais de alfabetização, especialmente daquelas crianças em situação de risco.

Golova e colaboradores<sup>25</sup>, por meio de um estudo prospectivo randomizado controlado, verificaram a eficácia da “Estratégia de Promoção de Leitura”, promovendo a alfabetização de crianças de famílias hispânicas de baixa renda. Essa estratégia baseou-se na entrega de um folheto bilíngue apropriado para a população-alvo, explicando os benefícios da leitura para crianças. Como resultado, no grupo intervenção, os pais apresentaram-se mais propensos a ler livros com seus filhos, além de terem um maior número de livros em casa. Essa foi considerada pelos autores como uma intervenção simples, mas que melhorou significativamente a alfabetização dos sujeitos.

A intervenção denominada “*Additional Literacy Support (ALS)*” foi utilizada em outro estudo<sup>26</sup> a fim de verificar o desempenho em leitura e escrita de crianças. Os professores e os assistentes pedagógicos deram suporte para as intervenções, e a ALS foi mais eficaz do que outros métodos na maior parte das classes. Essa intervenção é a primeira em grupo, segundo os autores, baseada em dificuldades de aprendizagem. Foi de-

envolvido especialmente para profissionais do ensino e para o trabalho em pequenos grupos.

Por fim, os últimos dois estudos incluíram a intervenção “*Let’s Read Program*”. O primeiro<sup>27</sup> pesquisou, por meio de uma aplicação intervencionista, os benefícios da leitura compartilhada na alfabetização, nos períodos de 4-8, 12 e 18 meses. Para a intervenção, as enfermeiras foram rigorosamente treinadas e, nas visitas habituais da criança ao serviço de saúde, essas profissionais dispensavam cinco minutos do atendimento para discutir com os pais questões relacionadas ao tema da leitura e entregar um livro apropriado para a idade da criança. Também eram entregues materiais de orientação baseados em evidências científicas, com o objetivo de promover a leitura compartilhada. O segundo estudo<sup>28</sup> também utilizou a intervenção “*Let’s Read Program*”, com o objetivo de determinar os efeitos da mesma sobre a alfabetização e a linguagem, nos primeiros quatro anos de vida da criança, sendo o resultado positivo.

As intervenções em leitura, diferentemente das em escrita, abrangem componentes menos diversificados. De forma geral, estão relacionadas à prática da leitura compartilhada e tendem para a prevenção dos transtornos de aprendizagem em habilidades escolares. Também estão ligadas ao uso direto de livros, geralmente distribuídos conforme a idade dos participantes. Nesse sentido, a quantidade de livros em casa, por exemplo, foi parâmetro de avaliação da efetividade da intervenção, demonstrando a importância do estímulo à leitura, especialmente na etapa de alfabetização.

Estratégias como as descritas anteriormente são potencialmente relevantes, uma vez que materiais pedagógicos, tais como livros e revistas, além de um ambiente familiar estimulador do desenvolvimento escolar adequado, por vezes, são escassos<sup>16</sup>.

Na Tabela 1 estão sintetizadas as características dos estudos e das intervenções em destaque neste capítulo:

*Tabela 1 – Intervenções e estudos relacionados com a leitura e a escrita*

Intervenção	Construto	Referência	Delineamento	Público-alvo
Lições 4 e 7 do "Process assessment of the learner (PAL)"	Escrita	18	Ensaio controlado randomizado	88 meninas e 117 meninos de 6 a 8 anos
Autoinstrução em escrita, desenvolvido na Holanda	Escrita	21	Quase-experimental caso controle	Crianças com qualidade de escrita pobre, escolas regulares e especiais
Reach out and read (ROR)	Leitura	30	Estudo Transversal	Famílias com crianças de 2 a 5 anos e 9 meses que consultavam em duas clínicas pediátricas
		31	Teórico	
		32	Estudo transversal	95 crianças falantes e não-falantes de inglês
		33	Estudo transversal	24 residentes em medicina de família
		34	Estudo pré e pós-intervenção	Crianças de 6 – 72 meses e pais (1647 sujeitos)
		35	Experimental	Crianças de 5 a 10 anos
		36	Experimental	415 crianças com média de 9 meses de idade
Clinic-based literacy program	Leitura	24	Estudo transversal	79 pais de crianças de 6 a 60 meses
Estratégia de promoção de leitura	Leitura	25	Ensaio controlado randomizado	135 pais latino-americanos de baixa renda de lactentes saudáveis de 5 a 11 meses de idade
Additional literacy support (ALS)	Leitura	26	Quase-experimental	126 crianças de 3 a 4 anos
Programa Let's Read	Leitura	27	Ensaio controlado	Crianças de 4-8, 12 e 18 meses; 552 famílias.
		28	controlados randomizados	4, 12, 18 e 42 meses durante puericultura universal. Total de 630 pais e 630 crianças

Fonte: elaborado pelas autoras.

## Considerações finais

Observou-se, comparativamente, que a quantidade de estudos voltados para as habilidades de escrita é menor do que aqueles relacionados à leitura, especialmente considerando a ortografia, corroborando o que a literatura aponta<sup>37</sup>. Evidenciou-se também a escassez de estudos que abordam esse tema, especialmente em situação ideal de pesquisa, como em ensaios clínicos controlados randomizados que tratam da linguagem na atenção básica, seja no Brasil ou em outros países.

Os estudos e as intervenções incluídos neste capítulo foram, em sua totalidade, desenvolvidas em outros países. Com base nas

buscas realizadas, não foram encontrados artigos nacionais nas bases de dados que descrevessem e verificassem os efeitos de algum tipo de intervenção em leitura e escrita no âmbito da atenção primária e da saúde coletiva. Concordando com outro estudo<sup>38</sup>, as estratégias foram realizadas não somente com as crianças, mas incluindo os pais no processo de estímulo e de desenvolvimento em leitura e escrita das crianças. Ainda corroborando os achados dos autores, as principais estratégias usadas foram a leitura compartilhada, o uso de materiais informativos para os pais, as atividades de orientação aos pais, as orientações em grupo, além do fornecimento de materiais para uso no cotidiano, tais como os livros. As estratégias relacionadas à aprendizagem e ao desenvolvimento da leitura e da escrita, sob o ponto de vista da saúde coletiva e da atenção primária, estiveram vinculadas com a prevenção das dificuldades e com a redução do impacto dessas nos sujeitos, principalmente por meio da intervenção precoce. Foram, também, estimuladoras de programas de orientação aos profissionais da saúde e da educação e aos pais.

As intervenções foram realizadas por profissionais diversos, como enfermeiros, médicos residentes, professores e voluntários, geralmente com base em rigoroso treinamento formal sobre aquisição e desenvolvimento da leitura e da escrita, evidenciando a importância da troca de conhecimentos entre os profissionais que atuam na área do desenvolvimento infantil. Nesse contexto, é importante que as equipes repensem as suas práticas, focalizando a visão da atenção básica também para as questões da linguagem e da aprendizagem, uma vez que essas são base para o desenvolvimento da qualidade de vida dos sujeitos e de suas famílias<sup>39,40</sup>.

A prevenção dos transtornos de leitura e escrita e a promoção de ações que favoreçam a adequada aquisição desses construtos são essenciais para evitar a evasão escolar, um problema ainda presente no cenário brasileiro<sup>41</sup>. Favorecem, também, a atuação precoce com

aqueles sujeitos que apresentarem indícios de alterações, promovendo melhor adaptação do sujeito e, conseqüentemente, melhorando seu desempenho escolar.

Finalmente, é preciso que os profissionais atuantes na atenção primária, especialmente aqueles relacionados ao desenvolvimento infantil, aproximem-se cada vez mais do fazer em saúde voltado para as individualidades dos sujeitos e de suas relações sociais, favorecendo o desenvolvimento integral adequado dos seres humanos<sup>42</sup>.

## Referências

1. Löhr SS, Melo MHS, Salvo CG, Silvares EFM. Prevenção e promoção da saúde: um desafio na formação de psicólogo. *J. Clin. Child Adolesc. Psychol.* 2013; 4(2):205-22.
2. Penteadó RZ, Servilha EAM. Fonoaudiologia em saúde pública/coletiva: compreendendo prevenção e o paradigma da promoção da saúde. *Rev Dist Comun.* 2004;16(1):107-16.
3. Araújo ATS, Silva JC, Oliveira FM. Infância e adolescência e redução de danos/intervenção precoce: Diretrizes para intervenção. *Psicol Argum.* 2013;31(72): 145-54.
4. 1st Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde; 1978. Organização Mundial da Saúde. United Nations Children's Fund; 1998.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.488, de 21 de outubro de 2011. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
6. Coelho MO, Jorge MSB, Araújo ME. O acesso por meio do acolhimento na atenção básica à saúde. *Rev Baiana Saúde Púb.* 2009;33(3):440-52.
7. Lanzoni GMM, Meirelles BHS. A rede de relações e interações da equipe de saúde na Atenção Básica e implicações para a enfermagem. *Acta Paul Enferm.* 2012;25(3):464-70.
8. Fernandes GB, Crenitte PAP. O conhecimento de professores de 1ª a 4ª série quanto aos distúrbios da leitura e escrita. *Rev CEFAC.* 2008;0(2),182-90.
9. Lima M. Atuação psicológica coletiva: uma trajetória profissional em Unidade Básica de Saúde. *Psicol Estudo.* 2005;10(3):431-40.

10. Andrade OVCA, Andrade PE, Capellini SA. Caracterização do perfil cognitivo-linguístico de escolares com dificuldades de leitura e escrita. *Psicol Reflex Crítica*. 2014;27(2):358-67.
11. Moreira MD, Mota HB. Os caminhos da fonoaudiologia no sistema único de saúde – SUS The ways of the speech-language therapy in the Unique System of Health – SUS. *Rev. CEFAC*. 2009;11(3):516-21.
12. Andrade OV, Andrade PE, Capellini SA. Identificação precoce do risco para transtornos da atenção e da leitura em sala de aula psicología. *Psic Teor Pesq*. 2013;29(2):167-76.
13. Zorzi JL. A intervenção fonoaudiológica nas alterações linguagem infantil. Rio de Janeiro: Revinter; 1999.
14. Bork AMT. Enfermagem baseada em evidências. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
15. Gonçalves FD, Ana Maria Fontenele Catrib, Neiva Francenely Cunha Vieira, Luiza Jane Eyre de Souza Vieira. Health promotion in primary school. *Interface Comunic Saúde Educ*. 2008;12(24):181-92.
16. Pereira S, Santos JN, Nunes NA, Oliveira MG, Santos TS, Martins-Reis VO. Saúde e educação: uma parceria necessária para o sucesso escolar. *CoDAS*. 2015;27(1):58-64.
17. Berninger VW, Abbott SP. Process assessment of the learner (PAL) research-based reading and writing lessons. San Antonio: Pearson, 2003.
18. Hooper SR, Costa LJC, McBee M, Anderson KL, Yerby DC, Childress A, Knuth SB. A written language intervention for at-risk second grade students: a randomized controlled trial of the process assessment of the learner lesson plans in a tier 2 response-to-intervention (RtI) model. *Ann Dyslexia*. 2013;63:44-64.
19. National Center on Response to Intervention. Essential components of RTI – a closer look at response to intervention. Washington: Department of Education, Office of Special Education Programs, National Center on Response to Intervention, 2010.
20. Van Hagen AJM. Diagnostiseren en behandelen van zwakke schrijvers in het basis – en speciaal onderwijs [Assessment and intervention for poor writers in primary and special schools]. Bommel: A.J.M.van Hagen, 1998.
21. Jongmans MJ, Linthorst-Bakker E, Westenberg Y, Smits-Engelsman BCM. Use of a task-oriented self-instruction method to support children in primary

- school with poor handwriting quality and speed. *Human Movement Science*. 2003;22:549-66.
22. Pestun MSV, Omote LCF, Barreto DCM, Matsuo T. Estimulação da consciência fonológica na educação infantil: prevenção de dificuldades na escrita. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psic Escolar Educac*. 2010;14(1):95-104.
23. Klass P, Needlman R, Zuckerman B. *Reach Out and Read Program Manual*. 2nd ed. Boston, MA: Reach Out and Read National Center, Boston Medical Center; 1999.
24. Needlman R, Fried LE, Morley DS, Taylor S, Zuckerman B. Clinic-based intervention to promote literacy: a pilot study. *Am J Dis Child*. 1991;45(8):881-4.
25. Golova N, Alario AJ, Vivier PM, Rodriguez M, High PC. Literacy promotion for hispanic families in a primary care setting: a randomized, controlled trial. *Pediatrics*. 1999;103(5 pt 1):993-7.
26. Bunn T. The Effectiveness of additional literacy support (ALS) in years 3 and 4. *Dyslexia*. 2008;14:214-27.
27. Goldfeld S, Napiza N, Quach J, Reilly S, Ukoumunne OC, Wake M. Outcomes of a universal shared reading intervention by 2 years of age: the let's read trial. *Pediatrics*. 2011;127(3):445-53.
28. Goldfeld S, Quach J, Nicholls R, Reilly S, Ukoumunne OC, Wake M. Four-year-old outcomes of a universal infant-toddler shared reading intervention: the let's read trial. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2012;166(11):1045-52.
29. Zuckerman B. Promoting Early Literacy in Pediatric Practice: Twenty Years of Reach Out and Read. *Pediatrics*. 2009;124(6):1660-5.
30. Mendelsohn AL, Mogilner LN, Dreyer BP, Forman JA, Weinstein SC, Broderick M, Cheng KJ, Magloire T, Moore T, Napier C. The impact of a clinic-based literacy intervention on language development in inner-city preschool children. *Pediatrics*. 2001;107(1):130-4.
31. Zuckerman B, Augustyn M. Books and Reading: Evidence-based standard of care whose time has come. *Acad Pediatr*. 2011 Jan-Feb;11(1):11-7.
32. Silverstein M, Iverson L, Lozano P. An english-language clinic-based literacy program is effective for a multilingual population. *Pediatrics*. 2002 May;109(5):E76-6.

33. Rosenthal MS, Werner MJ, Dubin NH. The effect of a literacy training program on family medicine residents. *Fam Med.* 2004;36(8):582-7.
34. Needlman R, Toker KH, Dreyer BP, Klass P, Mendelsohn AL. Effectiveness of a primary care intervention to support reading aloud: a multicenter evaluation. *Ambul Pediatr.* 2005, 5(4), 209-15.
35. Khandekar AA, Augustyn M, Sanders L, Zuckerman B. Improving early literacy promotion: a quality-improvement project for reach out and read. *Pediatrics.* 2011;127(4):e1067-1072.
36. Wu SC, Lue HC, Tseng LL. A pediatric clinic-based approach to early literacy promotion - experience in a well-baby clinic in Taiwan. *J Formos Med Assoc.* 2012;111(5):258-64.
37. Schier AC, Berti LC, Chacon L. Desempenho perceptual-auditivo e ortográfico de consoantes fricativas na aquisição da escrita. *CoDAS.* 2013;25(1):45-51.
38. De Cesaro BC, Gurgel LG, Nunes GPC, Reppold CT. Intervenções em linguagem infantil na atenção primária à saúde: revisão sistemática. *CoDAS.* 2013;25(6):588-94.
39. Yoshinaga-Itano C. Early identification: an opportunity and challenge for audiology. *Semin Hear.* 1999;20:317-31.
40. Almeida IC, Carvalho L, Ferreira V, Grande C, Lopes S, Pinto AI, et al. Práticas de intervenção precoce baseadas nas rotinas: um projecto de formação e investigação. *Aná Psicológica.* 2011;29(1):83-98.
41. Siqueira CM, Gurgel-Giannetti J. Mau desempenho escolar: uma visão atual. *Rev. Assoc. Med. Bras.* 2011;57(1):78-87.
42. Maia DB, Sousa ETG, Gama RM, Lima JC, Rocha PCF, Sasaki Y. Atuação interdisciplinar na atenção básica de saúde: a inserção da residência multiprofissional. *Saúde Transformação Social.* 2013;4(1):103-10.



## **11. INTERVENÇÕES NEUROPSICOLÓGICAS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR**

*Caroline Tozzi Reppold*

*Flavia Amaral Machado*

*Léia Gonçalves Gurgel*

O objetivo deste capítulo é discutir a importância das funções executivas no processo de aprendizagem e descrever modelos de intervenção voltados para o aprimoramento ou para a reabilitação da aprendizagem no âmbito escolar. Tais programas são voltados para o aprimoramento de habilidades relacionadas ao desempenho acadêmico, como a leitura e a escrita, ou a funções cognitivas, como memória, atenção e habilidades visuoespaciais.

### **Neuropsicologia e a relação com a aprendizagem**

A neuropsicologia é a ciência que estuda primordialmente o comportamento humano por meio do funcionamento do cérebro, entendendo a participação deste como um todo, na qual o desempe-

nho de uma função é proveniente da associação de componentes cerebrais e da maneira interdependente como eles se relacionam. Esses processos cognitivos complexos influenciam diretamente os comportamentos de interação do ser humano com o mundo, e a compreensão das alterações cognitivas e comportamentais decorrentes de doenças ou de transtornos do desenvolvimento pode se dar com base no conhecimento do desenvolvimento e do funcionamento normal do cérebro<sup>1,2</sup>.

O desenvolvimento das funções psicológicas associadas aos lobos frontais acompanha a maturação biológica. O conceito de funções executivas caracteriza um conjunto de habilidades cognitivas que controlam e regulam outras capacidades mais básicas (como a atenção, a memória e as habilidades motoras) e que planejam guiar condutas dirigidas a um objetivo ou resolução de problemas<sup>3</sup>. Um modelo teórico priorizado na literatura é o de Diamond (2013)<sup>4</sup>, que aponta como três grandes componentes das funções executivas: a) inibição, que envolve controle inibitório, incluindo autocontrole (inibição comportamental) e controle de interferência (atenção seletiva e inibição cognitiva), b) memória de trabalho (MT), dividida em verbal e não verbal (visuoespacial) e c) flexibilidade cognitiva, também chamada de flexibilidade mental. Embora possam existir divergências na literatura sobre quais os componentes das funções executivas ou a nomenclatura, permanece a concordância sobre a importância dessas sofisticadas habilidades cerebrais no desempenho de tarefas relacionadas ao raciocínio, resolução de problemas e planejamento de ações e sobre o gradual desenvolvimento<sup>4</sup>.

As funções executivas desenvolvem-se ao longo do crescimento da criança, com mudanças importantes dos 2 aos 5 anos. No entanto, é na faixa dos 6 aos 8 anos que se dá o ápice do desenvolvimento, quando passa a ser possível a aquisição da capacidade de autorregulação do comportamento e das condutas. O planejamento

e a capacidade de estabelecer estratégias mostram ganhos marcantes entre os 7 e os 9 anos de idade. Nessa faixa etária, especialmente, o desenvolvimento sadio das funções executivas parece desempenhar papel importante na aquisição de competências sociais da criança, de modo a prepará-la acadêmica e socialmente para ingressar na escola<sup>4,5</sup>.

Nessa linha de estudos, a neuropsicologia infantil, como área de investigação, tem como um de seus principais objetivos identificar precocemente alterações no desenvolvimento cognitivo e comportamental, bem como padrões de desenvolvimento típicos, utilizando, para esse fim, instrumentos próprios e normatizados que permitam a comparação do desenvolvimento das crianças em relação a seus pares. Nesse sentido, uma triagem neuropsicológica deveria ser um dos componentes essenciais de consultas periódicas de saúde infantil<sup>6,7</sup>. No entanto, essa ainda não é uma prática recorrente no sistema de saúde brasileiro.

Especificamente em relação à aprendizagem, o processo de desenvolvimento é contínuo e atua sobre todos os dados que alcançam um limiar de significação, dependendo fundamentalmente da memória e da atenção. Nesse contexto, a capacidade de especialização cerebral para armazenar dados (“engramas”) para a utilização posterior permite codificar e decodificar informação. Isso envolve diferentes tipos de memória (sensorial, de trabalho e de longo prazo) que podem trabalhar, não só de maneira sequencial, como também em paralelo, dependendo basicamente da plasticidade sináptica. De forma paralela, a atenção permite focar em atividades conscientes dependentes de sistemas e subsistemas anatomofuncionais, que trabalham como redes simultâneas e interativas nas tarefas cognitivas<sup>8</sup>.

Em vários estudos, há a sugestão de que a dificuldade de aprendizagem possa estar relacionada a desordens nas funções executivas, correlacionadas, portanto, com a atenção, com a memória

de trabalho, ou com o controle inibitório. São julgamentos que levam a comunidade científica a refletir se um indivíduo portador de déficit de aprendizagem não consegue usar o que aprendeu de maneira satisfatória ou se apenas não conseguiu aprender. Assim, parece pertinente que aquelas pessoas acometidas por tal dificuldade sejam submetidas a testes de avaliação de funções executivas, pois poderia ser esta a origem do problema, abrindo maiores possibilidades de intervenção terapêutica.

Cabe especificar aqui algumas considerações acerca da MT, pois é uma das habilidades envolvidas nas funções executivas considerada fundamental para determinar o desempenho escolar. É definida como um sistema com capacidade limitada, com a função de adaptar, estocar e manipular as informações. Atua como um armazenamento temporário, disponibilizando os dados para a realização de tarefas cognitivas, como raciocínio, resolução de problemas e compreensão<sup>2</sup>. Baddeley introduziu o conceito de MT e, após alguns anos, incluiu outro componente ao modelo: o *buffer* episódico (retentor episódico), com o objetivo de estabelecer as relações entre a memória operacional e a memória de longo prazo<sup>9,10</sup>. Segundo o autor, para que haja um sistema de MT, é preciso que duas condições estejam presentes: um mecanismo capaz de acessar a informação armazenada para iniciar a função e, posteriormente, uma forma de manter essa informação ativa, por meio de tarefas que podem ser realizadas pelo córtex pré-frontal.

Para ilustrar o que foi mencionado acima, pode-se apontar o estudo de Stuss e Knight (2013)<sup>11</sup> que citam Miller e colaboradores como autores de pesquisas relevantes envolvendo associações entre o córtex pré-frontal e as bases neurais da MT. Eles conduziram experimentos científicos com primatas, treinando tarefas de memória de trabalho. Os resultados sugerem que as células do córtex pré-frontal exibem seletividade em termos de

atributo de estímulo, sendo específica para cada tarefa. Além disso, a resposta dessas células é flexível: se as condições da tarefa mudam, as mesmas células respondem a um novo conjunto de estímulos.

Outras pesquisas também sugerem envolvimento do córtex pré-frontal com a MT<sup>12,13</sup>, como em um estudo realizado com pacientes com lesão frontal, no qual foi solicitado que traçassem um caminho direcionado à saída de um labirinto desenhado num papel. Apesar de compreenderem a tarefa, os pacientes cometiam os mesmos erros sucessivamente. Esses indivíduos pareciam incapazes de aprender com a experiência recente, devido ao comprometimento da memória de trabalho<sup>14</sup>.

Outros estudos revelam, ainda, a importância da MT para diferentes tarefas, especialmente atividades formais como a aquisição de leitura, escrita e matemática em crianças na fase do ensino fundamental<sup>15,16,17</sup>. Tanto no processo de avaliação quanto no de reabilitação, as tarefas típicas de MT envolvem pelo menos duas atividades após a codificação inicial. A primeira é a resposta a uma pergunta sobre o material a ser recuperado e a segunda é a resposta de recordar informações que aumentam o tamanho do conjunto. A primeira parte da tarefa é um distrator de itens inicialmente codificados, enquanto o segundo é um teste de armazenamento.

A avaliação da MT e de outros construtos estudados pela neuropsicologia possibilita traçar um plano de tratamento com intervenções terapêuticas precoces e precisas, pois dispõe de ferramentas minuciosas que objetivam assistir o processo de maturação e possibilitam um reconhecimento qualitativo e quantitativo das áreas cerebrais e de seu sistema funcional. Todavia, para permitir a compreensão dos processos mnêmicos, perceptivos, de aprendizado e de solução em problemas, dentre outras atividades

cognitivas, as baterias de testes neuropsicológicos especificamente para crianças ainda são em número reduzido.

Apesar disso, percebe-se um grande interesse na comunidade científica em pesquisar novos instrumentos para avaliar os construtos relacionados à cognição e ao comportamento infantil. Um instrumento deve ser elaborado de forma a contemplar a organização e o desenvolvimento do sistema nervoso infantil, a variabilidade dos parâmetros de desenvolvimento entre crianças da mesma idade e a estreita ligação entre o desenvolvimento físico e o neurológico e o surgimento das funções corticais superiores<sup>6,18</sup>.

Os resultados obtidos por meio da administração desses métodos avaliativos revelam as principais aquisições no decorrer do desenvolvimento e determinam em que nível evolutivo específico está a criança. Com base nos escores dos resultados, pode-se desenvolver um plano de ação para prevenção dos distúrbios do desenvolvimento como um todo, ou um especificamente voltado para as questões de aprendizado.

Após o processo avaliativo, um neuropsicólogo deve pensar no tratamento adequado para cada caso. A reabilitação, ou seja, os procedimentos para melhorar ou restaurar determinadas habilidades têm como objetivo compor mecanismos e estratégias para adaptação de funções cognitivas afetadas em relação às demandas do ambiente. Além disso, visam também a corrigir e a maximizar as aprendizagens e as reaprendizagens das habilidades cognitivas, de maneira que os pacientes encontrem formas adequadas e/ou alternativas para alcançar suas metas funcionais específicas, procurando reduzir ou resolver a defasagem de suas funções. Ressalta-se que a reabilitação neuropsicológica trata do indivíduo de maneira global, priorizando a qualidade de vida, pois inclui o tratamento de problemas emocionais e comportamentais e estimula o sujeito a se reintegrar ao ambiente social, escolar e de trabalho da maneira mais adequada possível<sup>19,20</sup>.

Especificamente, a reabilitação cognitiva pediátrica auxilia as crianças nos mais diversos transtornos de desenvolvimento, tais como epilepsia, traumatismo cranioencefálico, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), transtornos do espectro autista, tumores cerebrais, encefalopatias crônicas da infância, entre outros. Para todas essas desordens, os programas de reabilitação neuropsicológica podem ser voltados tanto para dificuldades acadêmicas quanto para funções cognitivas e o efeito do tratamento depende de diversos fatores, dentre eles, a singularidade de cada caso, a escolha de objetivos e métodos compatíveis, a experiência clínica, a qualificação do profissional responsável e o apoio de uma equipe interdisciplinar<sup>6</sup>.

### **Pesquisas atuais em intervenção neuropsicológica com escolares**

Esta subseção apresenta alguns estudos sobre intervenções neuropsicológicas voltadas aos transtornos de aprendizagens em escolares, em específico, estudos com delineamentos clínicos controlados randomizados envolvendo intervenções em crianças com transtornos de aprendizagem. Na revisão realizada, foram identificados estudos nos quais as dificuldades de aprendizagem eram associadas à dislexia, ao TDAH e após malária neurológica severa.

Como a malária neurológica severa e suas características são estudadas em menor escala no contexto das relações de aprendizagem, cabe ressaltar que essa enfermidade se manifesta por meio de coma profundo, convulsões, alterações da consciência, prostração e comportamento agitado. Segundo Idro<sup>21</sup>, os déficits cognitivos são comuns em crianças que foram vítimas de malária grave com comprometimento neurológico (MNS), sendo comumente afetadas as seguintes funções cognitivas: memória, atenção, habilidade espacial visual, aprendizagem e linguagem<sup>22,23</sup>. No estudo de Bangirana et al<sup>24</sup>, as taxas de comprometimento cognitivo variam entre 14 e 26% e é estimado que, anualmente, mais de 200.000 crianças na

África, especialmente na região subsaariana, demonstrem prejuízo cognitivo após um episódio de MNS. Além disso, a ocorrência dessas deficiências cognitivas e sua gravidade parecem ser mais evidentes dois anos depois do episódio, sugerindo que a disfunção cognitiva se torna mais evidente depois de alguns anos, quando as crianças têm necessidade de realizar tarefas cognitivas mais complexas<sup>24</sup>. O referido grupo de pesquisadores estudou os efeitos do Treinamento Informatizado de Reabilitação Cognitiva (CCRT) nesta população. Esse programa permite oferecer um tratamento bastante específico, pois pode ser programado para direcionar funções próprias de uma situação e já demonstrou eficácia em diferentes formas de lesão cerebral em crianças e adultos. Baseia-se no estímulo de alterações fisiológicas no cérebro como aumento da atividade, a melhora na disponibilidade de dopamina e as alterações na estrutura da matéria branca. Segundo os autores, o aumento da atividade cerebral aliado à disponibilidade de dopamina nas áreas pré-frontais e a integridade da substância branca estão associados com o desempenho de funções cognitivas tais como as funções executivas<sup>24</sup>.

O programa de treinamento consistiu em 35 níveis de exercícios de treinamento para o cérebro, projetados para ajudar a desenvolver e corrigir uma ampla gama de habilidades cognitivas. Quinze dos 35 possíveis exercícios de treinamento foram escolhidos para o estudo de Bangirana. Os critérios para decidir quais itens seriam incluídos foram: possuir pouca ou nenhuma instrução verbal, para que as crianças com má compreensão do inglês não fossem prejudicadas, e apresentar uma forma simples de manuseio, pois a maioria das crianças de Uganda não estava familiarizada com computadores, fato verificado por meio de um pré-teste.

Em relação aos exercícios, quatro deles foram escolhidos para treinar a atenção, contemplando a reação de exploração/inibição, o tempo de reação ao estímulo e a atenção seletiva. Outras quatro tarefas foram selecionadas para memória de trabalho e memória de lon-

go prazo. As habilidades visuomotoras foram treinadas por meio de três exercícios relacionados com a categorização visual, com o tempo de resposta visual e de memória visuoespacial. Os quatro exercícios para o raciocínio foram realizados com as seguintes tarefas: descobrir a regra secreta em uma série de imagens (conceito lógico), decidir se as imagens correspondem ou não, clicar no alvo entre folhas, compreender as regras conceituais em relação à lógica de padrões de número/carta (lógica sequencial).

Os pesquisadores concluíram que a intervenção neuropsicológica realizada pode melhorar diferentes segmentos das habilidades cognitivas. No entanto, não observaram uma melhora significativa no comportamento acadêmico de crianças após três meses do acometimento por malária severa. Sugerem que estudos futuros avaliem se os efeitos do treinamento computadorizado de reabilitação cognitiva em crianças com malária grave podem ser sustentados ao longo do tempo ou se são capazes de provocar uma mudança significativa no desempenho acadêmico dos alunos.

Em outro estudo do mesmo grupo de pesquisadores<sup>25</sup>, a intervenção estruturada citada acima foi utilizada em crianças ugandesas com o vírus HIV. Foi realizado um estudo piloto para avaliar a viabilidade e o benefício cognitivo da reabilitação cognitiva (CCRT) nas referidas crianças. Por meio dos resultados do estudo, foi possível inferir a melhora nas tarefas de atenção e o consequente o progresso na aprendizagem, apoiando os desfechos anteriores com o grupo de sobreviventes de malária cerebral<sup>26</sup>.

Sobre as intervenções neuropsicológicas voltadas para a aprendizagem, alguns estudos tiveram como enfoque a dislexia, que é um distúrbio específico de aprendizagem determinado por atraso e dificuldades na aquisição da leitura e da escrita. Segundo Ianhez e Nico<sup>27</sup>, a dislexia é um distúrbio de origem neurológica, congênito e hereditário, com maior incidência no sexo masculino, atingindo em torno de

15% da população. Caracteriza-se por dificuldade específica de aquisição de leitura e no reconhecimento e decodificação de palavras. Seus sintomas são duradouros e acompanham o indivíduo ao longo da vida. No entanto, as consequências podem ser minimizadas por meio do diagnóstico precoce e de intervenção adequada.

Seguimos a definição de dislexia adotada pela Associação Brasileira de Dislexia (ABD), elaborada em 2003 pela International Dyslexia Association<sup>28,29</sup>, que a conceitua como uma dificuldade de aprendizagem que tem base neurológica, refletindo diretamente na fluência da leitura e na decodificação, resultando em déficit fonológico. Esse transtorno tem sido bastante estudado. Contudo, não há consenso sobre os fatores preponderantes associados. A maioria dos especialistas da área concorda com a hipótese de que, nesses casos, ocorre um déficit no processamento fonológico. Existem evidências também de problemas na memória de longo prazo e várias linhas de pesquisa atuais apontam para fatores visuais envolvidos na dislexia, além da memória de trabalho. Nesse sentido, tarefas de organização visuoespacial e de memória de trabalho podem incrementar a construção de programas mais eficazes para a reabilitação neuropsicológica dos indivíduos com dislexia<sup>30</sup>.

Diante dessa perspectiva, a teoria neuropsicológica pode ser explorada como um meio para aprimorar a intervenção voltada aos alunos com desenvolvimento específico de dislexia. De acordo com Swanson e colaboradores<sup>31</sup>, o cérebro responde de forma diferenciada para ambientes educacionais de aprendizagem enriquecidos por estímulos ou ambientes despojados de inspiração e incentivo. Em vista desses efeitos, Bakker argumentou que o cérebro pode ser considerado uma variável dependente e desenvolveu o modelo de equilíbrio de aprendizagem da leitura<sup>32</sup>. Esse modelo fornece um tratamento para dislexia por meio da estimulação intensa do hemisfério cerebral esquerdo ou direito, dependendo do tipo de dislexia.

Baseado nesse conceito dos hemisférios cerebrais, Swanson e colaboradores realizaram um estudo no qual o objetivo era analisar as contribuições do tratamento neuropsicológico na velocidade de processamento e de atenção em crianças com dislexia. Quatro grupos de crianças disléxicas foram tratados durante um período de quatro meses. Um primeiro grupo (n = 9) foi submetido à estimulação de Bakker do hemisfério específico, com apresentação de palavras nos campos visuais à direita e à esquerda. No segundo grupo (n = 7), as crianças receberam os mesmos estímulos visuais, no entanto foram realizados em ambos os hemisférios aleatoriamente. Para o terceiro grupo (n = 8), as mesmas palavras foram apresentadas em um ponto fixo centralizado de visão. Por fim, no quarto grupo (n = 6) as crianças receberam estímulos com ponto fixo central e tempo de apresentação de 25 segundos. As crianças foram testadas antes e depois do tratamento no desempenho de leitura e escrita<sup>31</sup>.

Todos os grupos melhoraram significativamente após o tratamento, em todas as variáveis avaliadas. No entanto, o grupo que foi tratado com estímulos em ponto fixo centralizado apresentou resultados melhores do que os outros grupos na medida de ortografia. Uma possível explicação é que a rápida apresentação, simultânea para ambos hemisférios, melhora a troca inter-hemisférica, o que pode produzir uma vantagem em tarefas que exigem um alto grau de integração entre as funções dos hemisférios esquerdo e direito, como é o caso da ortografia. A ausência de diferenças significativas na melhora da atividade de leitura pode apontar para a dificuldade em coordenar vários processos relacionados à leitura e manter informações verbais na memória.

Em outro estudo do grupo de pesquisa realizado por Swanson et al<sup>33</sup>, foram realizados dois experimentos investigando os efeitos do conhecimento e a formação de estratégia sobre o desempenho da MT em crianças de 10 a 11 anos, com e sem defici-

ência de leitura. No primeiro experimento, examinaram a relação entre o conhecimento de estratégia (estabilidade das escolhas de estratégia) e o desempenho de MT. No segundo experimento, foi avaliado o efeito do treinamento de estratégia sobre o desempenho da MT, distribuindo aleatoriamente crianças para a instrução de estratégia ou de condições de controle<sup>33</sup>.

A pesquisa teve como objetivo geral intervir na habilidade de MT por meio de tarefas. Os exercícios exigiram que as crianças armazenassem informações cada vez mais complexas enquanto respondiam a uma pergunta do teste. Foram selecionadas duas tarefas de uma bateria com onze itens (o teste *S-Cognitive Processing [S-CPT]*; Swanson, 1995): *Digit-Span* e *Sentence Mapping/Directions*<sup>34</sup>. As tarefas foram escolhidas para representar o processamento visuoespacial e verbal e cada uma incluiu a recordação tardia durante a qual uma estratégia de retirada foi selecionada.

Os resultados obtidos no desempenho da MT e nos efeitos do treinamento de estratégia sobre esse desempenho foram significativamente melhores para ambos os grupos. Contudo, nas crianças com deficiência de leitura, os resultados foram inferiores aos das crianças sem a mesma deficiência, em todas as condições de memória. Constatou-se, portanto, que, embora os resultados do treinamento tenham sido consideráveis, o grupo de crianças com deficiência de leitura permaneceu com desempenho abaixo do do grupo controle.

Em um estudo anterior, Swanson estabeleceu a confiabilidade das medidas do instrumento: o alfa de Cronbach para cada tarefa utilizada neste estudo foi maior do que 0,80. A confiabilidade para as medidas variou de 0,54 a 0,96, demonstrando boas propriedades psicométricas<sup>34</sup>. O objetivo da tarefa *Span Digit-Sentence* era avaliar a capacidade do participante de se lembrar de informações numéricas embutidas em uma frase curta. Antes da apresentação do estímulo, mostrou-se ao participante uma figura que descrevia quatro

estratégias para recordar uma informação numérica. Procedimentos específicos foram mostrados ao participante sobre como fazer para lembrar o endereço. Quatro estratégias utilizadas representavam ensaio, desmembramento, associação e elaboração.

Em outro estudo interessante<sup>35</sup> acerca de aprendizagem, mas voltado para as habilidades relacionadas à matemática, o objetivo era melhorar o desempenho escolar em alunos de 8 a 10 anos de idade com dificuldade de aprendizagem. Os autores analisaram as estratégias cognitivas e metacognitivas para a resolução de problemas em matemática, procurando demonstrar eficácia no ensino e no treinamento dessas estratégias, por meio de um programa informatizado para a resolução de problemas. O objetivo principal foi analisar a eficácia de um programa de estratégias de treinamento cognitivo para a resolução de problemas, com três formatos diferentes: um programa dirigido pelo professor (PP), uma instrução assistida por programa informatizado (PI) e um programa combinado (PP + PI). Em todos os grupos, os estudantes aprenderam estratégias linguísticas e visuais para a solução de problemas com autoinstruções. Os resultados demonstraram que o grupo de treinamento PP e PP + PI melhoraram significativamente o desempenho na solução de problemas de textos matemáticos, na comparação dos resultados do pré e pós-teste. Os alunos do grupo PP + PI melhoraram também nos aspectos relacionados a comportamento escolar, adaptação escolar e aprendizagem em relação aos demais grupos<sup>35</sup>.

No Brasil, a perspectiva da intervenção neuropsicológica como tratamento de dislexia já é discutida, e alguns estudos propõem tratamentos baseados nesse conceito. No entanto, ainda são raros aqueles que recomendam ensaios controlados para melhor verificação com resultados mais consistentes. Atualmente, é crescente o número de pesquisas que procuram avaliar as crianças do ponto de vista da neuropsicologia<sup>36</sup>, mas, em geral, os estudos nacionais que

recomendam abordagem terapêutica para dislexia enfocam a instrução em consciência fonológica e na correspondência grafema-fonema (abordagem fônica) em crianças de pré-escola e de séries iniciais com atraso nas habilidades fonológicas, como forma de prevenção de dificuldades de leitura<sup>37,38,39</sup>.

Além da dislexia, outro transtorno bastante estudado internacionalmente e no âmbito nacional pela sua relação com a aprendizagem é o transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). Segundo o *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*, quinta edição (DSM-5), da Associação Psiquiátrica Americana (APA)<sup>29</sup>, o TDAH está classificado entre os transtornos do neurodesenvolvimento, que são caracterizados por dificuldades no desenvolvimento que se manifestam precocemente e influenciam o funcionamento pessoal, acadêmico ou social. Ressalta-se que as dificuldades de aprendizado são bastante frequentes nas crianças com TDAH, pelo próprio padrão de desatenção e impulsividade que interferem no funcionamento do sujeito e têm um impacto negativo diretamente sobre as atividades acadêmicas<sup>40</sup>.

As crianças com TDAH são caracterizadas por um limitado controle nas questões comportamentais, apresentam dificuldade de planejamento e antecipação, sensibilidade reduzida aos erros e consequente intolerância à frustração, problemas de desenvolvimento e na utilização de estratégias organizacionais<sup>41</sup>. Barkley<sup>41</sup> enfatiza que é relevante o déficit executivo envolvendo a dificuldade na busca de estratégias, de planejamento de ações e de resolução de problemas, de maneira a tornar ineficiente o comportamento alvo dirigido<sup>41</sup>. No mesmo sentido, Goldberg<sup>42</sup> descreveu esses sintomas como disfunções no lobo frontal, resultando em mau planejamento e previsão da ação, combinado com controle de impulsos diminuído e volatilidade afetiva, sugerindo que o funcionamento executivo faz parte da atividade do lobo frontal<sup>43</sup>.

Tal fato confere consistência à teoria denominada PASS (*The Planning, Attention, Simultaneous, and Successive model*), com os conceitos de planejamento, processamento do planejamento, atenção e simultaneidade<sup>44</sup>. Alguns pesquisadores, baseados nessa teoria, utilizaram a medida de avaliação Sistema de Avaliação Cognitiva<sup>45,46</sup>, que é uma bateria de avaliação do processamento cognitivo em crianças de 5 a 14 anos de idade, fundamentada nos conceitos teóricos da PASS. A partir disso, verificaram que as crianças com TDAH apresentaram pontuação média em todas as medidas de PASS, exceto no planejamento. Além disso, Van Luit, Kroesbergen e Naglieri (2005)<sup>47</sup> também descobriram que as crianças holandesas com TDAH obtiveram a pontuação mais baixa em planejamento, medida por meio da versão holandesa do CAS (*Cognitive Assessment System*). Os resultados dos estudos concordam entre si e vão ao encontro do que a literatura tem apresentado em relação às desordens neuropsicológicas relacionadas aos indivíduos com TDAH.

O objetivo do estudo de Iseman e Naglieri (2011), mencionado anteriormente<sup>46</sup>, foi examinar a eficácia de um treinamento com instruções e estratégias de planejamento descritas por Naglieri (2005)<sup>43</sup> que, de acordo com pesquisas anteriores<sup>48,49,50,51,52</sup>, parece beneficiar os estudantes que apresentam dificuldade em planejamento medido pelo CAS<sup>45</sup>. A pesquisa foi realizada com 29 crianças com TDAH e deficiência de aprendizagem, de 10 a 15 anos de idade, matriculados em escola regular. Os dados foram comparados aos de um grupo controle.

Os alunos do grupo experimental foram expostos a um breve treinamento com instruções e estratégias de planejamento por 10 dias, que foi projetado para encorajar o desenvolvimento e a aplicação de um planejamento eficaz para matemática, enquanto o grupo de comparação recebeu instruções padrão para matemática. Todos os estudantes completaram planilhas de matemática em toda a fase experimental. Instrumentos estruturados para avaliação de desempenho foram ad-

ministrados no pré e pós-intervenção, e teste de fluência em matemática também foi utilizado após um ano de *follow up*. Os resultados obtidos no grupo experimental e controle foram respectivamente: planilhas de matemática (0,85 e 0,26), fluência em matemática (1,17 e 0,09), e operações numéricas (0,40 e -0,14), demonstrando que o tamanho do efeito encontrado entre as médias do pré e pós-intervenção foi grande no grupo experimental, mas não no grupo de comparação.

Em um ano de acompanhamento, o grupo experimental continuou a superar o grupo controle e esses resultados sugerem que os alunos com TDAH apresentaram uma melhora maior, evidenciados pelos resultados das planilhas de matemática e dos testes padronizados de matemática (que mede a habilidade de generalizar estratégias aprendidas para outras tarefas semelhantes). Além disso, a vantagem continuou evidente após um ano de acompanhamento.

Os resultados apontaram para a eficácia do programa de treinamento, pois houve uma melhora no desempenho nas questões de matemática que envolve o planejamento de alunos com TDAH e déficit de aprendizagem. A vantagem do referido treinamento é a facilidade de ser aplicado em sala de aula, podendo ser aplicado durante 10 minutos diariamente, produzindo resultado substancial em curto período de tempo, isto é, cerca de três semanas. Verificou-se que também pode ser utilizado na área da compreensão de leitura, porém o número da amostra desse estudo é muito pequeno para inferir resultados consistentes, o que os próprios pesquisadores apontam como sendo a maior limitação do estudo.

Em relação aos estudos nacionais, à semelhança do que se verificou com dislexia, poucos são os ensaios clínicos randomizados, e a busca realizada não indicou estudos com esse delineamento de pesquisa envolvendo reabilitação neuropsicológica no TDAH no Brasil. Pode-se apontar que as pesquisas estão voltadas para aspectos diagnósticos e instrumentos de avaliação, além de propostas de

tratamento farmacológico e/ou comportamental<sup>53</sup>. Outros tratamentos de reabilitação de linguagem também foram encontrados, mas a maioria envolvia a consciência fonológica, não focalizando especificamente o âmbito da neuropsicologia.

### **Considerações finais**

O objetivo deste capítulo foi expor a relevância do estudo da neuropsicologia e das funções executivas como fundamentais para o desenvolvimento do processo de aprendizagem, enfatizando questões referentes à avaliação e à reabilitação. Além disso, buscou-se na literatura alguns estudos que elucidassem o tema e revelassem propostas e resultados de intervenção voltadas para desordens de aprendizagem. Optou-se por discutir apenas as pesquisas com delineamento de ensaio clínico randomizado, visando a descrever resultados mais consistentes.

Os programas de reabilitação neuropsicológica têm o propósito de restaurar as funções ou instaurar estratégias que compensem essas funções, com o objetivo de suprir as demandas do ambiente escolar e familiar da criança portadora de desordens de aprendizagem. É muito importante que haja a colaboração interdisciplinar de profissionais das áreas da saúde e da educação, pois independentemente das limitações encontradas na busca de novas estratégias, os benefícios do tratamento baseado na reabilitação neuropsicológica são evidentes para readaptar o indivíduo ao seu ambiente. O panorama futuro indica que o uso de técnicas de neuroimagem funcional será fundamental tanto para compreensão dos mecanismos subjacentes aos fenômenos da neuroplasticidade como para a avaliação dos programas de reabilitação neuropsicológica desenvolvidos.

No Brasil, muitos estudos exploram as avaliações neuropsicológicas, enfatizando a validação e a elaboração de instrumentos fidedignos, a normatização e a adaptação para a população brasileira. Frequentemente, o objetivo é traçar o perfil ou realizar os diagnósticos

das diversas doenças e transtornos que levam ao mau desempenho escolar, além da investigação dos principais aspectos envolvidos nas áreas cognitivas, como a consciência fonológica.

Por fim, no campo da reabilitação neuropsicológica, as pesquisas têm avançado mais lentamente, mas há uma perspectiva bastante promissora para os estudos na área. Já a reabilitação neuropsicológica pediátrica é um domínio inovador e de recente atuação no Brasil, e que, por isso, necessita de aprofundamento teórico, atualização dos profissionais e investimento em pesquisas científicas. A partir disso, podem-se incrementar os programas de capacitação e de educação continuada para os profissionais envolvidos com o tema, ofertando treinamento para o uso de instrumentos formais de avaliação e, principalmente, programas estruturados para reabilitação em neuropsicologia voltados para o desempenho acadêmico.

## Referências

1. Haase VG, et al. Neuropsicologia como ciência interdisciplinar: consenso da comunidade brasileira de pesquisadores/clínicos em Neuropsicologia. *Rev Neuropsic Latinoamericana*. 2012;4(4):1-8.
2. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW. *Neuropsychological assesment*. 4. ed. New York: Oxford University Press; 2004.
3. Drake, M. Evaluación de las Funciones Ejecutivas. In: Burin, D., Drake, M., Harris, P. *Evaluación Neuropsicológica en adultos*. Buenos Aires: Paidós; 2007.
4. Diamond A. Executive functions. *Annu. Rev. Clin. Psychol.* 2013;64:135-68.
5. Malloy-Diniz L, Sedo M, Fuentes D, Leite W. Neuropsicologia das funções executivas. In: Fuentes D, Malloy-Diniz L, Camargo C, Consenza R, et al. *Neuropsicologia: teoria e prática*. Porto Alegre: Artmed, 2008.
6. Costa DI, Azambuja LS, Portuguese MW, Costa JC. Avaliação neuropsicológica da criança. *J Pediatr (Rio J)*. 2004;80(2):s111-6.
7. Ferreira VR. Escala de distúrbios do sono em crianças: tradução, adaptação cultural e validação. São Paulo. Dissertação [Mestrado em Ciências] – Universidade de São Paulo – Escola Paulista de Medicina, 2009.

8. Campos-Castelló J. Bases neurobiológicas de los trastornos del aprendizaje. *Rev Neur.* 1973;1:55-61.
9. Baddeley A. Working memory, thought, and action. Oxford: University Press; 2007.
10. Baddeley A. Working memory: theories, models, and controversies. *Annu Rev Psychol.* 2012;63:1-29.
11. Stuss DT, Knight RT (editores). Principles of frontal lobe function. Oxford: University Press; 2013.
12. Mcnab F, Klingberg T. Prefrontal cortex and basal ganglia control access to working memory. *Nat Neurosci.* 2008 Jan;11(1):103-7.
13. Junior CAM, Melo LBR. Integração de três conceitos: função executiva, memória de trabalho e aprendizado. *Psic Teor Pesq.* 2011;27(3):309-14.
14. Andrade A. Validade de instrumentos para avaliar funções executivas em alunos de 5ª a 8ª séries. Projeto de dissertação apresentado à Universidade São Francisco para exame de qualificação do Mestrado. Itatiba. São Paulo; 2008.
15. Capovilla AGS, et al. Avaliação da memória de trabalho em estudantes brasileiros de 1ª a 4ª série. *Psic Ed Cult.* 2008;XII:127-42.
16. Primi, R. Teste de memória de trabalho. Programa de computador. Itatiba: LabAPE, 2002.
17. Menezes A, Godoy S, Seabra AG. Avaliação da memória de trabalho em alunos de 5ª a 8ª série do ensino fundamental. *Psic Teor e Pesq.* 2009;11(3):16-26.
18. Antunha EL. Investigação neuropsicológica na infância. *Bol Psicol.* 1987;37(87):29-45.
19. Corrêa RCR. Uma proposta de reabilitação neuropsicológica através do programa de enriquecimento instrumental (PEI). *Cien Cogn.* 2009;14(2):47-58.
20. Gil R. Neuropsicologia. 4. ed. São Paulo: Santos; 2010.
21. Idro R, Marsh K, John CC, Newton CR: Cerebral malaria: mechanisms of brain injury and strategies for improved neurocognitive outcome. *Pediatr Res* 2010, 68(4): 267-4.
22. Holding PA, Stevenson J, Peshu N, Marsh K: Cognitive sequelae of severe malaria with impaired consciousness. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1999;93(5):529-34.

23. Carter JA, Lees JA, Gona JK, Murira G, Rimba K, Neville BG, Newton CR: Severe falciparum malaria and acquired childhood language disorder. *Dev Med Child Neurol* 2006;48(1):51-7.
24. Bangirana P, et al. Cognition, behaviour and academic skills after cognitive rehabilitation in Ugandan children surviving severe malaria: a randomised trial. *BMC Neurol*. 2011;11(1):96.
25. Boivin MJ et al A pilot study of the neuropsychological benefits of computerized cognitive rehabilitation in Ugandan children with HIV. *Neuropsychology*. 2010, Set;24(5):667-73.
26. Bangirana, Paul, et al. Immediate neuropsychological and behavioral benefits of computerized cognitive rehabilitation in ugandan pediatric cerebral malaria survivors. *J Dev Behav Pediatr*. 2009;30(4):310.
27. Inhaez ME, Nico MA. *Nem sempre é o que parece: como enfrentar a dislexia e os fracassos escolares*. 8ªed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2002.
28. Nico MA, Souza JC. Nova definição da dislexia (tradução). *Annals of Dyslexia an Interdisciplinary J Int Dyslexia Assoc*. 2003. Disponível em: <http://www.dislexia.org.br>. Acesso em: 23 out. 2018.
29. American Psychiatric Association. Cautionary statement for forensic use of DSM-5. In: *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 5. d. Washington: American Psychiatric Association Publishing; 2013.
30. Horowitz-Kraus T. Pinpointing the deficit in executive functions in adolescents with dyslexia performing the Wisconsin card-sorting test an ERP study. *J Learn Disabil*. 2014;47(3):208-23.
31. Swanson HL, Kehler P, Jerman, O. Working memory, strategy knowledge, and strategy instruction in children with reading disabilities. *J Learn Disabil*. 2010;43(1):24-47.
32. Bakker, Dirk J. Treatment of developmental dyslexia: A review. *Dev Neurorehabil*. 2006;9(1):3-13.
33. Swanson HL, Kehler P, Jerman O. Working memory, strategy knowledge, and strategy instruction in children with reading disabilities. *J Learn Disabil*. 2009;43(1):24-47.
34. Swanson, H. L. *S-Cognitive Processing Test*. Austin, TX: Pro-Ed; 1995.

35. Miranda-Casas A, et al. The application of new technologies to solving maths problems for students with learning disabilities: the 'underwater school']. *Rev Neurol.* 2007;46:59-63.
36. Salles JF, Parente, MAMP, Machado SS. As dislexias de desenvolvimento: aspectos neuropsicológicos e cognitivos. *Interações.* 2004;9(17):109-32.
37. Capovilla AGS, Capovilla FC. Treino de consciência fonológica de pré a segunda série: efeitos sobre habilidades fonológicas, leitura e escrita. *Temas Desenvol.* 1998;7(40):5-15.
38. Capovilla AGS, Capovilla FC. Alfabetização: método fônico. São Paulo: Memnon Edições Científicas; 2002.
39. Santos M T M, Navas ALGP. Distúrbios de leitura e escrita - teoria e prática. Barueri: Manole; 2002.
40. Dorneles B V et al. The impact of DSM-5 on the diagnosis of learning disorder in ADHD children and adolescents: a prevalence study. *Psicol Reflex Crit.* 2014;27(4):759-67.
41. Barkley R A. Issues in the diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder in children. *Brain Dev.* 2003;25(2):77-83.
42. Goldberg, E. The executive brain: frontal lobes and the civilized mind. Oxford: Oxford University Press; 2002.
43. Naglieri J A, Goldstein S. The role of intellectual processes in the DSM-V diagnosis of ADHD. *J Atten Disord.* 2006;10(1):3-8.
44. Naglieri, JA, Das JP. Intelligence revised: the planning, attention, simultaneous, successive (PASS) cognitive processing theory. *Handbook on testing.* Westport: Greenwood press; 1997. p.136-63.
45. Naglieri JA, Das JP. *Cognitive Assessment System.* Itasca, IL: Riverside; 2001.
46. Iseman JS, Naglieri JA. A cognitive strategy instruction to improve math calculation for children with ADHD and LD: a randomized controlled study. *J Learn Disabil.* 2011;44(2):184.
47. Van Luit JEH, Kroesbergen EH, Naglieri JA. Utility of the PASS theory and Cognitive Assessment System for Dutch children with and without ADHD. *J Learn Disabil.* 2005; 38(5):434-9.

48. Cormier P, Carlson JS, Das JP. Planning ability and cognitive performance: the compensatory effects of a dynamic assessment approach. *Learn Individ Differences*. 1990;2(4):437-49.
49. Haddad FA et al. Planning facilitation and reading comprehension: Instructional relevance of the PASS theory. *J Psychoeduc Assess*. 2003;21(3): 282-9.
50. Naglieri JA, Johnson D. Effectiveness of a cognitive strategy intervention in improving arithmetic computation based on the PASS theory. *J Learn Disabil*. 2000;33(6):591-7.
51. Naglieri JÁ, Gottling SH. A study of planning and mathematics instruction for students with learning disabilities. *Psychol Rep*. 1995;76(3c):1343-54.
52. Naglieri JA, Gottling SH. Mathematics Instruction and PASS Cognitive Processes An Intervention Study. *J Learn Disabil*. 1997;30(5):513-20.
53. Gomes M et al. Conhecimento sobre o transtorno do déficit de atenção/hiperatividade no Brasil. *J Bras Psiquiatr*. 2007;56(2):94-101.

## **12. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO MOTOR EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL**

*Priscilla Pereira Antunes*

*Daniela Centenaro Levandowski*

*Fabiana Rita Camara Machado*

*Alcyr Alves de Oliveira Jr.*

Uma das causas para a ocorrência de alterações do desenvolvimento neuropsicomotor na infância é a paralisia cerebral (PC), definida como uma encefalopatia crônica não progressiva da infância (EPCNI), que afeta o sistema nervoso central (SNC) em fase de maturação estrutural e funcional<sup>1-3</sup>. Tanto sob o ponto de vista etiológico como também em relação ao quadro clínico, os indivíduos com PC constituem um grupo heterogêneo, que apresenta como característica principal a sintomatologia motora – um transtorno persistente, contudo variável, do tônus, da postura e do movimento, associado ou não a outros sinais e sintomas<sup>3-8</sup>.

Atrasos no desenvolvimento neuropsicomotor serão geralmente observados em todas as crianças com PC, necessitando-

-se identificar o mais precocemente possível os déficits motores e cognitivos apresentados por essa população, para evitar maiores complicações decorrentes de tais alterações<sup>8-10</sup>. Para a identificação de possíveis déficits motores de crianças com PC, instrumentos de avaliação foram desenvolvidos, para medir principalmente as habilidades motoras de forma global. Entre os principais instrumentos de avaliação descritos na literatura e direcionados para essas crianças estão a *Gross Motor Function Measure* (GMFM) e o *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS)<sup>11</sup>.

A GMFM é utilizada com o objetivo de avaliar as mudanças na função motora grossa sob o aspecto quantitativo, não levando em consideração a qualidade do desempenho. É esperado que uma criança com cinco anos de idade, sem atrasos no desenvolvimento motor, consiga completar todos os itens propostos na avaliação<sup>12,13</sup>. Ao contrário da GMFM, o GMFCS busca uniformizar as avaliações realizadas acerca do comprometimento motor do indivíduo com PC, tendo como objetivo principal classificar a função motora grossa por meio de cinco níveis motores<sup>14</sup>. Nessa escala, a classificação motora é dependente da idade, portanto, cada nível motor apresenta uma descrição agrupada conforme a faixa etária da criança. Os níveis de função motora distinguem-se conforme as limitações funcionais e a necessidade de tecnologia assistiva, incluindo aparelhos auxiliares de locomoção (andadores, muletas e cadeira de rodas). Dessa forma, crianças classificadas funcionalmente em nível I apresentam limitações motoras mínimas, sem necessidade de utilização de dispositivos auxiliares. Já aquelas pertencentes ao nível V apresentam comprometimento motor grave, com necessidade de utilização de dispositivos auxiliares de locomoção<sup>15</sup>.

Embora amplamente utilizados, esses instrumentos não possibilitam uma avaliação completa do desenvolvimento neu-

ropsicomotor de crianças com PC, pois não identificam déficits na aquisição de habilidades em elementos básicos da motricidade, como a motricidade fina, o equilíbrio, o esquema corporal, a organização espacial e temporal e a lateralidade<sup>11,12</sup>. Entretanto, esses elementos são indispensáveis para o bom desempenho motor e cognitivo de crianças, principalmente em idade pré-escolar e escolar<sup>6,16</sup>, o qual frequentemente aparece afetado no acometimento de uma PC.

Por outro lado, responsável por avaliar os mais diversos quesitos da motricidade descritos acima, a Escala do Desenvolvimento Motor (EDM), proposta por Neto<sup>17</sup> e validada para a população brasileira, é direcionada para crianças com dificuldades na aprendizagem, atrasos no desenvolvimento e alterações neurológicas mentais e sensoriais. Esse instrumento vem sendo utilizado em crianças com transtornos de desenvolvimento, inclusive PC, demonstrando os atrasos na aquisição de habilidades motoras desses indivíduos<sup>17-20</sup>. Contudo, como mencionado, não se trata de um instrumento especificamente desenvolvido para a avaliação neuropsicomotora de crianças com PC.

De fato, poucas escalas direcionadas para crianças com PC e comumente descritas na literatura avaliam o desenvolvimento neuropsicomotor de forma integral. Assim, torna-se essencial o estabelecimento de novas formas de avaliação, que identifiquem déficits nos principais elementos da motricidade<sup>11,12</sup> e não apenas na função motora grossa. Uma avaliação mais ampla e aprofundada do desenvolvimento neuropsicomotor possibilita o estabelecimento de objetivos e condutas mais adequados e pertinentes durante o processo de reabilitação, focando nos principais déficits na aquisição não apenas de habilidades motoras globais, mas também motoras finas, muitas vezes apresentados por crianças com PC<sup>21-23</sup>.

## **Desenvolvimento neuropsicomotor**

Entende-se por desenvolvimento neuropsicomotor o processo pelo qual o indivíduo passa desde o nascimento até a vida adulta. Esse desenvolvimento está sujeito a diversas transformações de caráter evolutivo, suscetíveis a interações e a estimulações do meio<sup>24</sup>. No período inicial da vida da criança, ocorre a expansão de redes neurais, com grande plasticidade do sistema nervoso (SN), havendo evidências de que é nessa fase que as experiências colaborarão de forma mais significativa para a maturação desse sistema<sup>9,10</sup>.

Desde o nascimento, a criança já enfrenta diversos novos estímulos, como, por exemplo, o frio, o calor, as cólicas e a necessidade de manter posturas e realizar movimentos contra a ação gravitacional. Isso faz com que o indivíduo esteja superando dificuldades a ele impostas constantemente, ocorrendo uma adaptação contínua que se torna possível pela maturação do SNC<sup>10</sup>.

As etapas do desenvolvimento global não são individuais e ocorrem simultaneamente em diversas áreas. Entre elas, estão as funções sensitivas, os processos cognitivos, sociais e emocionais, a organização acústica, a fala receptiva e expressiva e as funções motoras<sup>10</sup>.

Através da construção de seu desenvolvimento motor, a criança, enquanto desenvolve consciência sobre ela mesma e também sobre sua relação com o mundo exterior, vivencia um processo contínuo de aquisições de novas habilidades<sup>24</sup>.

Assim, existe um padrão de normalidade esperado para o surgimento dessas habilidades, iniciando pela aquisição de marcos simples do desenvolvimento motor, seguida por aquisições posteriores mais complexas. Ou seja, primeiro será observado o aparecimento do controle cervical e preensão das mãos, para posteriormente surgirem a capacidade de rolar, sentar, engatinhar, ficar em pé e caminhar, entre outros<sup>25</sup>. Contudo, embora esses marcos geralmente obedeçam

a uma sequência fixa de surgimento, o ritmo com que essas habilidades serão adquiridas é variável<sup>8,24</sup>.

O primeiro ano de vida está relacionado principalmente à evolução do sistema nervoso, às funções surgindo e desaparecendo, além de mecanismos reflexos que evoluem para complexos e voluntários. Algumas atividades presentes no nascimento são inibidas no primeiro ano, ressurgindo como atividades voluntárias e complexas<sup>8</sup>.

Sabe-se que dentre as habilidades motoras necessárias para o desenvolvimento global da criança está o aparecimento do controle cervical. Assim que funções motoras primárias já estão desenvolvidas, o controle postural de cabeça e tronco são aprimorados e as funções antigravitacionais são adquiridas<sup>8</sup>. Durante os dois primeiros anos de vida, passa-se a dominar: a estabilidade corporal, caracterizada pela sustentação gradual do corpo contra a ação da gravidade; a locomoção, com intuito de movimentar-se e explorar o ambiente à sua volta; e a manipulação, que inclui habilidades de segurar, soltar, alcançar e explorar objetos<sup>10</sup>.

Após dominar as habilidades motoras iniciais, espera-se que a criança desenvolva atividades que necessitem de maior destreza motora, em áreas da motricidade até então pouco exploradas e que necessitam de maior refinamento para a realização dos movimentos<sup>18</sup>.

Poderão ser observadas alterações nesse processo típico de desenvolvimento motor, associadas ao aparecimento de anormalidades motoras, neurológicas e sensoriais<sup>10</sup>. Uma das condições que promovem tais anormalidades motoras e neurológicas é a PC.

## **Paralisia cerebral**

Diversos fatores contribuem para a ocorrência de alterações neuropsicomotoras na infância, entre elas, a PC. Definida como uma encefalopatia crônica não progressiva da infância (EPCNI), caracteriza-se por uma disfunção sensorial e motora, associada a alterações do tônus

muscular, postura e movimentos, decorrentes de lesão ao sistema nervoso central (SNC) em fase de maturação estrutural e funcional<sup>1-3,9</sup>.

No Brasil, estima-se que, a cada 1.000 crianças que nascem, sete sejam portadoras de PC. Os fatores de risco da PC estão ligados a causas pré, peri e pós-natais, com etiologia multifatorial. Entre as possíveis causas, podem estar a hipóxia durante o parto, leocomalácia periventricular, acidente vascular encefálico, além de infecções, como toxoplasmose, rubéola e citomegalovírus<sup>2,3</sup>. Além disso, problemas gestacionais, más condições de nutrição materna e infantil e inadequado atendimento médico e hospitalar, dada a demanda das condições clínicas apresentadas principalmente por crianças nascidas antes da completa maturação neurológica, contribuem de forma significativa para o desenvolvimento da PC<sup>6,23,26</sup>. Sabe-se que recém-nascidos prematuros extremos que sobrevivem ao período neonatal apresentam, em longo prazo, risco elevado de apresentar alterações no desenvolvimento motor<sup>8</sup>. Assim, o nascimento pré-termo é apontado com uma das principais causas de PC, sendo observado em cerca de 30% dos casos<sup>1,2</sup>.

Tanto sob o ponto de vista etiológico como também em relação ao quadro clínico, os indivíduos com PC constituem um grupo heterogêneo, que apresenta como característica principal a sintomatologia motora. Essa é caracterizada por um transtorno persistente, contudo variável, de tônus, postura e movimento, associado ou não a outros sinais e sintomas, como, por exemplo, deficiência intelectual, epilepsia, transtornos da linguagem, auditivos, oculares e/ou de conduta<sup>3-5,7,8</sup>.

A classificação da PC pode ser baseada na distribuição topográfica do comprometimento motor, no nível de funcionalidade, tônus muscular e localização. Em relação ao tônus e à localização, a categorização é dividida em três: espástica ou piramidal, coreoatética ou extrapiramidal, e, por último, atáxica e mista, sendo a forma espástica a mais prevalente<sup>3,13,27</sup>. Quanto à distribuição topográfica, as crianças espásticas podem ser classificadas em hemiparéticas (aco-

metimento de um hemilado do corpo), diparéticas (acometimento dos quatro membros, com maior predomínio dos membros inferiores) e tetraparéticas (acometimento dos quatro membros)<sup>2,13,28</sup>.

As alterações presentes nessas crianças, dependendo da área do sistema nervoso afetada, podem interferir na aquisição e no desempenho não só de marcos motores básicos (rolar, sentar, engatinhar, andar), mas também em atividades de vida diária, como tomar banho, vestir-se e locomover-se em ambientes variados<sup>6,23</sup>.

Atualmente a literatura vem demonstrando uma preferência dos profissionais e pesquisadores em classificar crianças com PC através do nível de funcionalidade nas funções motoras grossas (níveis I, II, III, IV e V). Essa avaliação é realizada através do *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS)<sup>11</sup>, bem como pela utilização de outros instrumentos<sup>28</sup> mencionados a seguir.

### **Instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor em crianças com PC**

A realização da avaliação motora em crianças com PC é de extrema importância, pois permite identificar habilidades e limitações com precisão, auxiliando na definição de metas individualizadas e no planejamento de intervenções bem orientadas. Além disso, permite uma avaliação minuciosa dos progressos decorrentes de determinada terapia<sup>29</sup>.

Além do sistema de classificação da função motora grossa, o GMFCS, existem outros instrumentos de avaliação descritos na literatura e direcionados para essas crianças. Entre eles estão o *Pediatric Evaluation of Disability Inventory* (PEDI), a *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS), a *Gross Motor Function Measure* (GMFM) e o *Manual Ability Classification System* (MACS), apresentados no Quadro 1<sup>11,14,28,30,31</sup>.

As escalas PEDI e AIMS avaliam o déficit motor de forma global, verificando a função de forma geral, independentemente da existência da doença. A escala PEDI objetiva descrever o desempenho funcional da criança nas atividades de vida diária, documentando sua evolução nas áreas de autocuidado, mobilidade e função social<sup>11,31,32</sup>. Já a escala AIMS avalia a sequência do desenvolvimento motor e o controle da musculatura antigravitacional nas posturas prono, supino, sentado e de pé, de crianças a termo e pré-termo<sup>30,33</sup>.

A funcionalidade é comumente categorizada através do GMFCS, o qual classifica as crianças conforme a função motora grossa apresentada, com ênfase no movimento de sentar e caminhar, em cinco níveis motores<sup>14</sup>. A classificação é feita conforme a idade da criança. Consta-se um bom grau de estabilidade na classificação da criança por esse sistema ao longo dos anos, isto é, a criança geralmente irá permanecer no mesmo nível de classificação inicial<sup>15,28</sup>.

Nessa escala, os níveis de função motora distinguem-se conforme as limitações funcionais e a necessidade de tecnologia assistiva, incluindo aparelhos auxiliares de locomoção (andadores, muletas e cadeira de rodas)<sup>15</sup>. A classificação motora, como mencionado, é dependente da idade; portanto, cada nível motor apresenta descrição agrupada conforme a faixa etária da criança. Crianças com disfunções neuromotoras pertencentes ao nível I normalmente apresentam limitações funcionais menores que aquelas normalmente associadas à PC, sendo tradicionalmente diagnosticadas como tendo “PC de severidade mínima”<sup>15</sup>.

Para uma criança com cinco anos de idade, a classificação pelo GMFCS no nível I indica que ela consegue locomover-se sem restrições. Já no nível II, a criança apresenta limitação para a realização da marcha em ambiente externo. Contudo, as distinções entre os níveis I e II não são tão evidentes quanto nos outros níveis, especialmente em crianças com idade inferior a dois anos. O nível III é atribuído àquelas que necessitam de apoio para locomoção. No nível

IV, há necessidade de equipamentos auxiliares para mobilidade e, no nível V, a criança apresenta restrição grave de movimentação, mesmo com o uso de tecnologias mais avançadas<sup>14,15</sup>.

De forma semelhante ao GMFCS, o MACS classifica as crianças com PC em cinco níveis, descrevendo a forma com que elas usam suas mãos para manipular objetos em atividades diárias em casa, escola e ambientes comunitários, como por exemplo, durante o brincar e o lazer, e ao comer e se vestir. Embora seja utilizado na população brasileira, esse instrumento não se encontra validado para tal<sup>28,34</sup>.

A GMFM, traduzida para a língua portuguesa como medida da função motora grossa, é um sistema quantitativo, que objetiva avaliar as alterações na função motora ampla em crianças com PC, descrevendo o nível de função, sem considerar a qualidade do movimento. Esse instrumento auxilia na elaboração do plano de tratamento, visando à melhora da função<sup>35</sup>. É dividido em cinco dimensões, sendo elas: A - deitado e rolando (17 itens); B - sentado (20 itens); C - engatinhando e ajoelhando (14 itens); D - ficando em pé (13 itens); e E - andando, correndo e pulando (24 itens). Cada item é dividido em quatro pontos, sendo 0 (não inicia), 1 (inicia a tarefa), 2 (completa parcialmente a tarefa) e 3 (completa a tarefa), e é calculada ao final a média do escore percentual total de cada dimensão, obtendo-se o escore total<sup>11,15,36</sup>.

A proposta desse instrumento é avaliar o quanto de função motora a criança é capaz de demonstrar e não como ela desempenha tal função. Contudo, apresenta menor sensibilidade para detectar mudanças em crianças com idades superiores a seis anos e inferiores a três anos, e também naquelas que apresentam escores nos limites superiores ou inferiores, ou seja, categorias extremas de comprometimento motor<sup>35,36</sup>. De forma geral, crianças classificadas nos níveis superiores através do GMFCS, indicando maior gravidade do comprometimento motor, apresentam menores pontuações na avaliação da função motora grossa avaliada através do GMFM, quando

comparadas a crianças com níveis inferiores, com comprometimento motor leve e moderado<sup>28</sup>.

Embora internacionalmente aceita para quantificar as habilidades motoras grossas em crianças com PC, a GMFM apresenta limitações para a documentação de melhoras nessas habilidades em crianças classificadas no nível I através do GMFCS, pois crianças com mais de cinco anos apresentariam pontuação final próxima a 100%<sup>29</sup>.

De acordo com o exposto, muitas das escalas direcionadas para crianças com atrasos no desenvolvimento motor citadas acima apresentam limitações e não se dispõem a avaliar os diversos itens da motricidade humana, não identificando déficits na aquisição de habilidades em elementos básicos da motricidade, como a motricidade fina, o equilíbrio, o esquema corporal, a organização espacial, a linguagem, a organização temporal e a lateralidade. Sendo assim, torna-se necessária a utilização de escalas com esse propósito e que sejam aplicáveis em crianças com PC<sup>11,12,29</sup>.

Nesse sentido, responsável por avaliar os mais diversos quesitos da motricidade descritos anteriormente, a Escala do Desenvolvimento Motor (EDM), proposta por Neto (2002) e validada para população brasileira, é direcionada para crianças com idade entre 2 e 11 anos, com dificuldades na aprendizagem, atrasos no desenvolvimento e alterações neurológicas mentais e sensoriais<sup>17,18</sup>. Nos últimos anos, muitas pesquisas com diferentes tipos de população foram realizadas utilizando a EDM (Quadro 2). Grande parte desses estudos esteve direcionada para crianças com desenvolvimento motor atípico, com indicadores de algum tipo de alteração e, ainda, para escolares com dificuldades de aprendizagem, que podem apresentar desenvolvimento tardio nas funções motoras e cognitivas<sup>18</sup>. Contudo, apenas um estudo utilizou a EDM para avaliação de uma criança com PC do tipo atáxica<sup>37</sup>.

A EDM é uma escala de fácil manejo para o examinador. Em geral, as provas são muito estimulantes e a criança colabora durante o exame, estabelecendo confiança e empatia em relação ao examinador, o que resulta em maior confiabilidade dos resultados<sup>18</sup>.

Esse instrumento descreve a idade motora apresentada pela criança em cada uma das seguintes variáveis: motricidade fina (IM1), motricidade global (IM2), equilíbrio (IM3), esquema corporal (IM4), organização espacial (IM5), linguagem e organização temporal (IM6) e lateralidade, obtidas através da pontuação alcançada nos testes. Também fornece a idade motora geral (IMG), através da soma e divisão de todos os itens avaliados (Neto, 2014). A descrição detalhada das provas motoras de cada item pode ser observada no Quadro 3. Com exceção da lateralidade, as demais áreas são avaliadas por 10 tarefas cada uma, distribuídas em grau progressivo de dificuldade, entre as idades de 2 e 11 anos.

Cada tarefa completada com sucesso determina um ponto na Idade Motora (IM) correspondente e, a partir do cálculo das idades motoras em cada área, realiza-se o cálculo de seu Quociente Motor Geral (QMG) e quociente motor específico para cada um dos itens avaliados (QM1, QM2, QM3, QM4, QM5, QM6). Os quocientes motores são categorizados, quantificados e classificados conforme a pontuação alcançada em cada teste, em: muito superior (130 ou mais), superior (120-129), normal alto (110-119), normal médio (90-109), normal baixo (80-89), inferior (70-79) e muito inferior (69 ou menos). A EDM pode ser iniciada pela idade mínima do instrumento (2 anos) ou pela idade inferior à idade cronológica do examinando. Quando o êxito é obtido, se avança para as tarefas referentes às idades seguintes, até que um erro seja detectado<sup>18</sup>.

Dentre os elementos que contemplam o desenvolvimento motor está a motricidade fina, caracterizada como a capacidade de controlar pequenos músculos para exercícios seletivos e refinados<sup>18,38</sup>.

Nessa habilidade, observa-se a integração de objeto, olho e mão, utilizando simultaneamente um conjunto de músculos que auxiliem na manutenção do membro superior, assim como músculos oculomotores que regulem a fixação do olhar<sup>18</sup>. Para uma boa integração desses elementos, faz-se necessária a integração de centros nervosos motores e sensoriais, que são vistos pela organização de programas motores e por inúmeras sensações oriundas dos receptores sensoriais<sup>18</sup>.

Déficits de funcionalidade manual ocasionam a diminuição da entrada de informações sensoriais, podendo provocar diversas alterações funcionais na vida diária da criança. Assim, em indivíduos com PC, verifica-se desempenho muito inferior ao esperado nesse item<sup>37,39,40</sup>. Embora crianças com hemiparesia decorrente da PC apresentem déficits motores no membro superior afetado, interferindo na motricidade fina, não existem instrumentos capazes de avaliar e não apenas classificar funcionalmente de forma efetiva as atividades realizadas com o braço afetado<sup>40</sup>.

Já a capacidade de controlar grandes movimentos corporais, incluindo gestos, ritmo, atitudes e deslocamentos, é chamada de motricidade global<sup>41</sup>. Em crianças com PC, déficits nesses componentes são avaliados em inúmeros estudos, comprovando maior deficiência motora relacionada às atividades de sentar, ficar em pé, andar e correr<sup>22,23,39</sup>.

Por sua vez, o equilíbrio e o esquema corporal são fatores essenciais para a organização do indivíduo no seu meio, sendo o primeiro a base para todas as ações realizadas nos segmentos corporais. Assim, quanto mais precário for o equilíbrio, mais dispêndio de energia haverá para a realização de determinadas tarefas motoras<sup>18,41</sup>. Na PC, estratégias diferenciadas de equilíbrio são adotadas, podendo haver alinhamento biomecânico diferente para compensar a fraqueza muscular ou deficiências sensoriais<sup>22,42</sup>. A manutenção do equilíbrio fica prejudicada principalmente devido aos déficits do sis-

tema nervoso central, às mudanças mecânicas no alinhamento corporal e à ativação muscular alterada<sup>42</sup>.

Já a construção do esquema corporal se dá através da organização das sensações do próprio corpo da criança e as interações que ela desempenha com o mundo exterior. Os testes envolvem tarefas de controle sobre o próprio corpo e rapidez, como a imitação de gestos simples com as mãos e braços<sup>43,44</sup>. Poucos estudos descrevem a avaliação desse item em crianças com PC. Corrêa, Costa e Fernandes<sup>56</sup>, contudo, verificaram prováveis distúrbios e atrasos na construção do esquema e imagem corporal desses indivíduos.

Por fim, a organização espacial refere-se a um termo abstrato, que se expressa como noção do espaço, ou seja, abrange tanto o espaço ocupado pelo próprio corpo, como aquele espaço que rodeia o indivíduo<sup>18</sup>. Até o momento, não foram encontrados estudos que descrevam o desenvolvimento dessa habilidade em crianças com PC.

Poucas escalas direcionadas para crianças com PC e comumente descritas na literatura avaliam o desenvolvimento neuropsicomotor de forma integral, tornando-se essencial o estabelecimento de novas formas de avaliação, que identifiquem déficits nos principais elementos da motricidade<sup>11,12</sup>. A avaliação é um processo contínuo de coleta de informações, que contribui de forma determinante no planejamento de um programa terapêutico<sup>13</sup>. Assim, a busca por novos instrumentos de avaliação motora proporcionaria ao fisioterapeuta elaborar planos de tratamento mais fidedignos em relação às necessidades específicas de cada criança. Uma avaliação mais ampla e aprofundada do desenvolvimento neuropsicomotor possibilitará o estabelecimento de objetivos e condutas mais adequadas e pertinentes durante o processo de reabilitação, focando nos principais déficits de aquisição de habilidades motoras globais, motricidade fina, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e temporal e lateralidade, muitas vezes apresentados por crianças com PC<sup>9,21,22</sup>

Quadro 1 – Escalas de avaliação do desenvolvimento motor utilizadas para crianças com PC

Instrumento	Autor/Ano de publicação	Faixa etária	Descrição do teste
Gross Motor Function Classification System (GMFCS)	Hiratuka et al., 2010 <sup>14</sup>	0-12 anos	Classifica a função motora grossa com ênfase no movimento de sentar e caminhar. Nível I: Marcha independente, sem limitações. Pula e corre com velocidade, coordenação e equilíbrio prejudicados. Nível II: Anda no domicílio e na comunidade com limitações mesmo em superfícies planas. Desloca-se em quatro apoios. Tem dificuldade para pular e correr. Nível III: Anda no domicílio e na comunidade com auxílio de muletas e andadores. Sobee escadas segurando em corrimão. Depende da função dos membros superiores para realizar a propulsão da rodagem para longas distâncias. Nível IV: Senta em cadeira adaptada e faz transferências com ajuda de terceiros. Usa andador para curtas distâncias. Tem dificuldades em superfícies irregulares. Tem autonomia com cadeira de rodas motorizada. Nível V: Necessita adaptações para se sentar. É dependente de terceiros para atividades de vida diária e locomoção. Pode usar cadeira de rodas motorizada com adaptações.
Gross Motor Function Measure (GMFM)	Palisano, 2000 <sup>15</sup>	0-18 anos	Avaliação quantitativa da função motora grossa de aspectos motores estáticos e dinâmicos com 5 dimensões e duas versões: original com 88 itens, e versão reduzida com 66 itens. Pontua de 0 (não inicia a tarefa) a 3 (completa a tarefa) para cada item com escores específicos para cada dimensão e final geral. Dimensão A: deitar e rolar. Dimensão B: sentar. Dimensão C: engatinhar e ajoelhar. Dimensão D: em pé. Dimensão E: andar, correr e pular.
Alberta Infant Motor Scale (AIMS)	Valentini e Saccani, 2011 <sup>30</sup>	0-18 meses	Avaliação do desenvolvimento motor de recém-nascidos, com 58 itens agrupados em subescalas (prono, supino, sentada e em pé) descrevendo movimento espontânea e habilidades motoras. A escala apresenta categorização do desempenho motor em: normal (<25%), suspeito (entre 25% e 5%), e anormal (>5%).
Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI)	Mancini, 2005 <sup>31</sup>	6 meses-7 anos e 6 meses	Mede a funcionalidade a partir das atividades na rotina diária e a sua dependência do cuidador. Contempla 3 dimensões separadas em 3 partes: 1) referente ao desempenho funcional em atividades diárias; 2) nível de auxílio do cuidador para a realização das atividades; 3) frequência de adaptações que a criança necessita para realizar tais atividades. 1) <b>Dimensão autotratador</b> : referente a alimentação, higiene pessoal, uso do banheiro, controle esfincteriano e vestuário. 2) <b>Dimensão mobilidade</b> : funcionalidade para transferências, locomoção em ambiente interno e externo e uso de escadas. 3) <b>Dimensão função social</b> : relativa a comunicação, resolução de problemas e interação com colegas.
Manual Ability Classification System (MACS)	Eliasson et al., 2006 <sup>34</sup>	4-18 anos	Classifica de acordo com a habilidade de manipular objetos relacionados a atividades diárias, como brincar, comer e vestir-se. Nível I: Manipula objetos facilmente e com êxito; pode haver limitação de velocidade e destreza; sem limitações para as atividades de vida diária. Nível II: Manipula a maioria dos objetos com lentidão; pode escolher formas alternativas de execução; sem limitação para atividades diárias. Nível III: Manipula objetos com dificuldade. Necessita de ajuda para preparar ou modificar as atividades; com execução lenta e resultados exitosos são limitados em quantidade e qualidade. Pode necessitar de adaptações. Nível IV: Manipula somente objetos especialmente selecionados; requer esforço e tem êxito limitado; requer suporte contínuo e assistência e/ou adaptações para atingir êxitos parciais. Nível V: Não manipula objetos; habilidade limitada para executar ações simples de manipulação; requer total assistência para tarefas muito simples.

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 2 – Apresentação de estudos que utilizaram a EDM para a avaliação de crianças

<b>Autores</b>	<b>Participantes</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Principais resultados</b>
Caetano, Silveira, & Gobbi, 2005 <sup>54</sup>	35 crianças (3-7 anos)	Analisar as mudanças no comportamento motor de crianças no intervalo de 13 meses.	Nos anos da infância (3 a 7 anos) há um desenvolvimento não homogêneo, que não ocorre igualmente para todos os componentes da motricidade.
Medina, Rosa, & Marques, 2006 <sup>48</sup>	34 crianças com dificuldades de aprendizagem (8-10 anos)	Avaliar o desenvolvimento da organização temporal de crianças.	Idade motora inferior à idade cronológica.
Rosa et al., 2008 <sup>37</sup>	Uma criança com PC atáxica (10 anos)	Analisar o desenvolvimento de uma criança com PC tipo atáxica e os efeitos de programa de atividades motoras em meio aquático.	Desenvolvimento motor classificado como "muito inferior", caracterizando um déficit motor preocupante nas áreas de motricidade fina e motricidade global.
Amaro, Santos, Brusamarello, Xavier, & Neto, 2009 <sup>49</sup>	101 crianças (6-10 anos)	Verificar a consistência interna das baterias de testes de motricidade global e equilíbrio da EDM.	Boa consistência interna para o item motricidade global e fraça para o item equilíbrio.
Medina-Papst & Marques, 2010 <sup>46</sup>	30 crianças com dificuldades de aprendizagem (8-10 anos)	Correlacionar dificuldades de aprendizagem com comprometimento motor.	Idade motora inferior à idade cronológica em todos os testes avaliados. Atraso nos itens organização espacial, temporal e corporal.
Olkida, Lourencetti, Santos, Padula, & Cepellini, 2010 <sup>53</sup>	22 escolares do ensino fundamental, divididos em 11 escolares com TDAH e 11 com dislexia (6-11 anos)	Descrever e comparar o desempenho da coordenação motora fina em escolares com dislexia e com TDAH.	A maioria dos escolares apresentou desenvolvimento motor fino muito inferior ao esperado para a idade: 10% dos escolares com dislexia apresentaram desenvolvimento normal abaixo do esperado para a idade e 10% dos escolares com TDAH apresentaram desenvolvimento inferior ao esperado para a idade.
Santos, Weiss, & Almeida, 2010 <sup>47</sup>	Uma criança com Síndrome de Down (7 anos)	Descrever a avaliação e intervenção de uma criança com Síndrome de Down.	Déficit motor em todas as áreas, com maiores prejuízos na organização temporal, linguagem e motricidade fina. Após a intervenção, melhorias importantes na motricidade global, equilíbrio e organização espacial.
Neto et al., 2010 <sup>19</sup>	101 crianças (6-10 anos)	Verificar fidedignidade da bateria de testes de motricidade fina da EDM.	Alta correlação entre a variável idade motora fina e idade motora geral, indicando boa consistência interna.
Neto et al., 2010 <sup>44</sup>	101 escolares (6-10 anos)	Traçar o perfil motor de crianças sem queixa de dificuldades na aprendizagem e analisar a confiabilidade da EDM.	Desenvolvimento motor dentro dos parâmetros de normalidade em 96% dos escolares. Alta correlação entre a idade cronológica e idade motora geral.
Thomé et al., 2010 <sup>51</sup>	14 crianças (4-5 anos)	Avaliar o desenvolvimento motor de pré-escolares nas áreas de equilíbrio e lateralidade.	O equilíbrio apresentou-se dentro da normalidade para ambas as idades das crianças.
Fin & Barreto, 2010 <sup>52</sup>	60 escolares (5-15 anos)	Verificar o perfil do desenvolvimento motor de escolares com algum tipo de dificuldade no aprendizado escolar.	Na maioria das crianças avaliadas, o perfil motor apresentou-se dentro da normalidade (38,3%), enquanto outros apresentaram índices classificados como "normal baixo" (36,7%), "inferior" (20%) e "muito inferior" (5%).

Quadro 2, continuação

Autores	Participantes	Objetivos	Principais resultados
Alano et al., 2011 <sup>60</sup>	52 escolares do ensino fundamental (7- 11 anos)	Avaliar o desenvolvimento motor e o nível de aptidão física em escolares com dificuldade de aprendizagem.	A média do quociente motor geral foi "normal baixo" e a idade motora predominantemente negativa, apresentando valores abaixo do esperado.
Neto et al., 2011 <sup>43</sup>	39 crianças com dificuldades de aprendizagem (6-10 anos)	Investigar o desenvolvimento motor na área do esquema corporal de escolares com dificuldades de aprendizagem.	O esquema corporal apresentou valores classificados como "muito inferiores", com aumento do déficit conforme a idade.
Goulardins et al., 2013 <sup>30</sup>	34 crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) (7- 11 anos)	Avaliar o perfil motor de crianças com TDAH.	Os quocientes motores de todas as áreas estudadas foram menores no grupo TDAH do que no grupo controle. Foram observadas diferenças significativas entre os grupos na idade motora geral, quociente motor geral, equilíbrio, organização espacial e motricidade fina e global.
Silvia Letícia Pavão, Armoni, Oliveira, & Rocha, 2014 <sup>35</sup>	Uma criança com PC espástica hemiparética (7 anos)	Verificar o efeito de um protocolo terapêutico baseado em realidade virtual (RV) sobre o desempenho motor e o equilíbrio funcional de uma criança com PC.	Após a intervenção, a criança passou de um desempenho motor "muito inferior" para apenas "inferior" na avaliação realizada com a EDM.

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 3 – Descrição das provas de avaliação motora de cada item da EDM

Níveis	Motricidade Fina	Motricidade global	Equilíbrio	Esquema corporal/rapidez	Organização espacial	Linguagem/Organização temporal
2	Construção de uma torre com cubos	Subir sobre um banco	Equilíbrio estático sobre um banco	Imitação de gestos simples de mãos e braços (7-12 acertos)	Tabuleiro figuras geométricas	Linguagem expressiva (frase de duas palavras)
3	Construção de uma ponte com cubos	Saltar sobre uma corda	Equilíbrio sobre um joelho	Imitação de gestos simples de mãos e braços (7-12 acertos)	Tabuleiro invertido	Linguagem expressiva (frase de seis a sete sílabas)
4	Enfiar a linha na agulha	Saltar sobre o mesmo lugar	Equilíbrio com o tronco flexionado	Imitação de gestos simples de mãos e braços (13-16 acertos)	Prova dos palitos	Linguagem expressiva (repetir frases de 5 a 6 palavras)
5	Fazer um nó	Saltar uma altura de 20cm	Equilíbrio na ponta dos pés	Imitação de gestos simples de mãos e braços (17-20 acertos)	Jogo de paciência (dois triângulos e um retângulo)	Linguagem expressiva (repetir frases de 7 a 8 palavras)
6	Labirinto	Caminhar em linha reta	Pé manco estático	Prova de rapidez com papel quadrado (57-73 traços)	Conhecimento sobre si (direita e esquerda)	Estruturas temporais (6-13 acertos)
7	Bolinhas de papel	Pé manco	Fazer um quatro	Prova de rapidez com papel quadrado (74-90 traços)	Execução de movimentos de direita e esquerda	Estruturas temporais (14-18 acertos)
8	Ponta do polegar/dedos	Saltar uma altura de 40cm	Equilíbrio de cócoras	Prova de rapidez com papel quadrado (91-99 traços)	Reconhecimento sobre o outro (direita e esquerda)	Estruturas temporais (19-23 acertos)
9	Lançamento com uma bola	Saltar sobre o ar	Equilíbrio com o tronco flexionado e ponta dos pés	Prova de rapidez com papel quadrado (100-106 traços)	Reprodução humana (demonstração e execução)	Estruturas temporais (24-26 acertos)
10	Círculo com o polegar	Pé manco com retângulo de madeira	Equilíbrio na ponta dos pés com olhos fechados	Prova de rapidez com papel quadrado (107-114 traços)	Boneco esquemático (cartões com figuras e execução)	Estruturas temporais (27-31 acertos)
11	Agarrar uma bola	Saltar sobre uma cadeira	Pé manco com olhos fechados	Prova de rapidez com papel quadrado (115 ou mais)	Posição de três objetos	Estruturas temporais (32-40 acertos)

Fonte: elaborado pelos autores.

## Referências

1. Fairhurst C. Cerebral palsy: the whys and hows. *Arch Dis Child Educ Pract Ed* 2012;97(4):122-31.
2. Jones MW, Morgan E, Shelton JE, Thorogood C. Cerebral palsy: introduction and diagnosis (part I). *J Pediatr Health Care*. 2007;21(3):146-52.
3. Rotta NT. [Cerebral palsy, new therapeutic possibilities]. *J Pediatr (Rio J)*. 2002;78 Suppl 1:S48-54.
4. Bottcher L. Children with spastic cerebral palsy, their cognitive functioning, and social participation: a review. *Child Neuropsychol*. 2010;16(3):209-28.
5. Crowe LM, Catroppa C, Babl FE, Anderson V. Executive function outcomes of children with traumatic brain injury sustained before three years. *Child Neuropsychol*. 2013;19(2):113-26.
6. Rothstein JR, Beltrame TS. Características motoras e biopsicossociais de crianças com paralisia cerebral. *Rev Bras Ci e Mov*. 2013;21(3):118-23.
7. Pavão SL, Dos Santos AN, Woollacott MH, Rocha NA. Assessment of postural control in children with cerebral palsy: a review. *Res Dev Disabil*. 2013;34(5):1367-75.
8. Martinello M, Levone BR, Piucco E, Ries LGK. Desenvolvimento do controle cervical em criança com encefalopatia crônica não-progressiva da infância. *HU Revista* 2010;36(3):209-14.
9. Payne AH, Hintz SR, Hibbs AM, Walsh MC, Vohr BR, Bann CM et al. neurodevelopmental outcomes of extremely low-gestational-age neonates with low-grade periventricular-intraventricular hemorrhage. *JAMA Pediatr*. 2013:1-9.
10. Rech DMR. Influências de um programa de educação motora com três diferentes abordagens interventivas no desempenho motor de crianças nascidas pré-termo. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2005.
11. Teixeira NM, Costa IS. Apresentação dos principais instrumentos utilizados para avaliação do desenvolvimento motor de crianças com paralisia cerebral. *Juiz de Fora: Estação científica*; 2012:1-13.
12. Brunton LK, Bartlett DJ. Validity and reliability of two abbreviated versions of the Gross Motor Function Measure. *Phys Ther*. 2011;91(4):577-88.

13. Zardim FBX, Vieira VC, Laraia ÉMS, Soares NDC, Reis FA. Observação da medida da função motora grossa (gmfm) em portadores de paralisia cerebral do tipo hemiparéticos e diparéticos. *Ter Man.* 2010;8(39):434-40.
14. Hiratuka E, Matsukura TS, Pfeifer LI. Cross-cultural adaptation of the Gross Motor Function Classification System into Brazilian-Portuguese (GMFCS). *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(6):537-44.
15. Palisano RJ, Hanna SE, Rosenbaum PL, Russell DJ, Walter SD, Wood EP et al. Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Phys Ther.* 2000;80(10):974-85.
16. Moura TC, Santos LHC, Bruck I, Camargo RMR, Oliver KA, Zonta MB. Independência funcional em indivíduos com paralisia cerebral associada à deficiência intelectual. *Rev Pan-Amaz Saude.* 2012;3(1):25-32.
17. Neto FR. Manual de avaliação motora. São Paulo, Brasil: Artmed; 2002.
18. Neto FR. Manual de avaliação motora. 2. ed. Florianópolis: DIOESC; 2014.
19. Neto FR, Santos APMD, Xavier RFC, Amaro KN. A importância da avaliação motora em escolares: análise da confiabilidade da escala de desenvolvimento motor. *Rev Bras Cineantropom e Desempenho Hum.* 2010;12(6):422-7.
20. Goulardins JB, Marques JC, Casella EB, Nascimento RO, Oliveira JA. Motor profile of children with attention deficit hyperactivity disorder, combined type. *Res Dev Disabil.* 2013;34(1):40-5.
21. Anttila H, Autti-Rämö I, Suoranta J, Mäkelä M, Malmivaara A. Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: a systematic review. *BMC Pediatr.* 2008;8:14.
22. Chen YN, Liao SF, Su LF, Huang HY, Lin CC, Wei TS. The effect of long-term conventional physical therapy and independent predictive factors analysis in children with cerebral palsy. *Dev Neurorehabil.* 2013; 16(5):357-62.
23. Mancini MC, Alves ACM, Schaper C, Figueiredo EM, Sampaio RF, Coelho ZAC et al. Gravidade da paralisia cerebral e desempenho funcional. *Rev Bras de Fisioter.* 2004;8(3):253-60.
24. Gallahue D, Ozmun JC. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. São Paulo: Phorte; 2005.

25. Panceri C, Pereira KRG, Valentini NC, Sikilero RHAS. A influência da hospitalização no desenvolvimento motor de bebês internados no Hospital de Clínicas de Porto Alegre. *Rev HCPA*. 2012;32(2):161-8.
26. Richards CL, Malouin F. Cerebral palsy: definition, assessment and rehabilitation. *Handb Clin Neurol*. 2013;111:183-95.
27. Brianeze ACGeS, Cunha AB, Peviani SM, Miranda VCR, Tognetti VBL, Rocha NACF et al. Efeito de um programa de fisioterapia funcional em crianças com paralisia cerebral associado a orientações aos cuidadores: estudo preliminar. *Fisioter Pesq*. 2009;16:40-5.
28. Chagas P, Defilipo E, Lemos R, Mancini M, Frônio J, Carvalho R. Classificação da função motora e do desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(5):409-16.
29. Glazebrook CM, Wright FV. Measuring advanced motor skills in children with cerebral palsy: further development of the Challenge module. *Pediatr Phys Ther*. 2014;26(2):201-13.
30. Mancini M. Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (PEDI): manual da versão brasileira. Belo Horizonte: Editora UFMG; 2005
31. Hiratuka, E, Matsukura, T. S., Pfeifer, L. I. Cross-cultural adaptation of the Gross Motor Function Classification System into Brazilian-Portuguese (GMFCS). *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(6):537-44
32. Paicheco R, Matteo JM, Cucolicchio S, Gomes C, Simone MF, Assumpção FB. Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (PEDI): aplicabilidade no diagnóstico de transtorno invasivo do desenvolvimento e retardo mental. *Rev Med Reab*. 2010;29(1):9-12.
33. Herrero D, Gonçalves H, Siqueira AAF, Abreu LC. Escalas de desenvolvimento motor em lactentes: Test of Infant Motor Performance e Alberta Infant Motor Scale *Rev Bras Cresc e Desenvol Hum*. 2011;21(1):122-32.
34. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Ohrvall AM et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(7):549-54.
35. Pina LVd, Loureiro APC. O GMFM e sua aplicação na avaliação motora de crianças com paralisia cerebral. *Fisioter Mov*. 2006;19(2):91-100.

36. Rézio GS, Cunha JODV, Formiga CKMR. Estudo da independência funcional, motricidade e inserção escolar de crianças com paralisia cerebral. *Rev Bras Ed Especial.* 2012;18(4):601-14.
37. Rosa GKB, Marques I, Papst JM, Gobbi LTB. Desenvolvimento motor de criança com paralisia cerebral: avaliação e intervenção. *Rev Bras Ed Especial.* 2008;14(2):163-76.
38. Cameron CE, Brock LL, Murrah WM, Bell LH, Worzalla SL, Grissmer D et al. Fine motor skills and executive function both contribute to kindergarten achievement. *Child Dev.* 2012;83(4):1229-44.
39. Kwon TG, Yi SH, Kim TW, Chang HJ, Kwon JY. Relationship between gross motor function and daily functional skill in children with cerebral palsy. *Ann Rehabil Med.* 2013;37(1):41-9.
40. Lemmens RJ, Janssen-Potten YJ, Timmermans AA, Defesche A, Smeets RJ, Seelen HA. Arm hand skilled performance in cerebral palsy: activity preferences and their movement components. *BMC Neurol.* 2014;14:52.
41. Neto FR, Almeida GF, Caon G, Ribeiro J, Caram JA, Piucco EC. Desenvolvimento motor de crianças com indicadores de dificuldades na aprendizagem escolar. *R Bras Ci Mov.* 2007;15(1):45-51.
42. Teixeira CS, Alves RF, Pedroso FS. Equilíbrio corporal em crianças com paralisia cerebral. *Salusvita.* 2010;29(2):69-81.
43. Neto FR, Amaro KN, Prestes DB, Arab C. O esquema corporal de crianças com dificuldade de aprendizagem. *Psicol Esc Educ.* 2011;5(1):15.
44. Neto FR, Santos APMD, Xavier RFC, Amaro KN. Importância da avaliação motora em escolares: análise da confiabilidade da Escala de Desenvolvimento Motor. *Rev Bras Cineantropom e Desempenho Hum.* 2010;2(6):422-7.
45. Pavão SL, Arnoni JLB, Oliveira AKCd, Rocha NACF. Impacto de intervenção baseada em realidade virtual sobre o desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia cerebral: estudo de caso. *Rev Paul Pediatr.* 2014;32(4):389-94.
46. Medina-Papst J, Marques I. Avaliação do desenvolvimento motor de crianças com dificuldades de aprendizagem *Rev Bras Cineantropom e Desempenho Hum.* 2010;10(1):36-42.

47. Santos APM, Weiss SLI, Almeida GMF. Avaliação e intervenção no desenvolvimento motor de uma criança com síndrome de down. *Rev Bras Ed Esp.* 2010;16(1):19-30.
48. Medina J, Rosa G, Marques I. Desenvolvimento da organização temporal de crianças com dificuldades de aprendizagem. *Rev Ed Física.* 2006;17(1):107-16.
49. Amaro KN, Santos APM, Brusamarello S, Xavier RF, Neto FR. Validação das baterias de motricidade global e equilíbrio da EDM. *Rev Bras Ci Mov.* 2009;17(2).
50. Alano Vd, Silva C, Santos A, Pimenta R, Weiss S, Neto FR. Aptidão física e motora em escolares com dificuldades na aprendizagem *Rev Bras Ci Mov.* 2011;19(3):69-75.
51. Thomé K, Alonso JP, Monego K, Fogaça FC, Ferretti F, Nascimento R. Avaliação do equilíbrio e lateralidade em crianças pré-escolares. *Rev Inspirar Movi e Saúde.* 2010;1(4):24-33.
52. Fin G, Barreto DBM. Avaliação motora de crianças com indicadores de dificuldades no aprendizado escolar, no município de Fraiburgo, Santa Catarina. *Unoesc & Ciência.* 2010;1(1):5-12.
53. Olkuda PMM, Lourencetti MD, Santos LCA, Padula NAdMR, Cepellini SA. Coordenação motora fina de escolares com dislexia e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. *Revista CEFAC.* 2010;13(5): 876-85.
54. Caetano MJD, Silveira CRA, Gobbi LTB. Desenvolvimento motor de pré-escolares no intervalo de 13 meses. *Rev Bras Cineantrop Desempenho Human.* 2005;7(2):5-13.
55. Santos GAd, Bicalho WAF, Almeida MdCRe. Estudo da coordenação motora fina em uma criança com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH). *Movimentum.* 2009;4(1).
56. Corrêa FI, Costa, TT, Fernandes, MV. Estudo da imagem e esquema corporal de crianças portadoras de paralisia cerebral do tipo tetraparética espástica. *Fisioter Bras.* 2004;5(2):131-5.

## **13. JOGOS INTERATIVOS E REABILITAÇÃO DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL**

*Fabiana Rita Camara Machado*

*Daniela Centenaro Levandowski*

*Alcyr Alves de Oliveira Jr.*

A paralisia cerebral (PC) é resultante de um dano cerebral não progressivo caracterizado por comprometimento motor e incapacidade ao longo da vida<sup>1</sup>. A deficiência motora, provocada pela PC, pode interferir na interação do indivíduo em contextos relevantes, influenciando nas habilidades funcionais e no desempenho das atividades de vida diária<sup>2</sup>.

Por isso, a reabilitação do paciente com PC tem como principais objetivos diminuir as incapacidades e maximizar a funcionalidade, visando à independência<sup>3</sup>. Algumas técnicas de recuperação têm como foco o treinamento baseado na aprendizagem motora, pois a prática repetitiva do movimento reforça a atividade funcional, tornando-a mais coordenada e consistente<sup>4</sup>.

Dessa forma, novas abordagens terapêuticas para auxiliar na reabilitação de crianças com PC estão surgindo, como o uso da reali-

dade virtual (RV) e dos jogos interativos, a fim de capturar a atenção e motivar o paciente para a aprendizagem de novas tarefas motoras funcionais e/ou cognitivas<sup>5</sup>. Estudos relatando o uso dessas tecnologias ajudam a aumentar a autoeficácia, a autodeterminação e a confiança das crianças com PC<sup>6</sup>. Além disso, a função motora, o controle postural, os movimentos de alcance, o equilíbrio e a marcha podem ser significativamente melhorados<sup>7,8</sup>.

Tendo em vista os benefícios que esse tipo de terapia pode trazer, supõe-se que a aplicação de sessões de jogos interativos com o sistema Xbox360 *Kinect*<sup>®</sup> em crianças com PC pode acarretar efeitos positivos na recuperação das dificuldades motoras. Outro ponto que conta a favor é o baixo custo dessa modalidade de terapia e a facilidade na administração, acessibilidade e suporte técnico acessível, já que são equipamentos comerciais<sup>9</sup>.

Entretanto, os estudos realizados com PC são escassos e invariavelmente com amostras limitadas. Assim, o objetivo do presente capítulo foi realizar um apanhado teórico sobre a aplicação de sessões de jogos interativos na reabilitação de crianças com PC com foco em paralisia cerebral, realidade virtual e jogos interativos.

### **Paralisia cerebral: histórico e conceituação**

A PC foi descrita pela primeira vez em 1843, por William John Little, e é considerada o distúrbio mais comum durante a primeira infância<sup>10</sup>. Resulta de encefalopatia não progressiva sobre o sistema nervoso central (SNC), ocorrida no período perinatal, com localização no cérebro imaturo<sup>11</sup>. É caracterizada por distúrbio persistente, porém não invariável, do tônus, do movimento e da postura, podendo levar a disfunções motoras, distúrbios do movimento, deficiências mentais e alterações funcionais<sup>1,11,12</sup>, frequentemente acompanhadas por distúrbios de sensação, percepção, cognição, comunicação e conduta<sup>1,3,10</sup>.

Estima-se que, nos países em desenvolvimento, a cada 1.000 nascidos 7 têm PC relacionada a problemas gestacionais, nutricional materno e infantil, prematuridade neurológica ou atendimento hospitalar inadequado<sup>13</sup>. Com etiologia multifatorial, os principais fatores de risco perinatais são anóxia e prematuridade<sup>10,12</sup>. Outras causas incluem infecções do SNC, traumatismos cranioencefálicos (TCE), infecções congênicas, etc.<sup>1,10,12,13</sup>. Ocorrências pós-natais envolvem lesões do SNC até os dois anos de vida tais como meningoencefalites, asfixias, TCE, acidentes vasculares, entre outras<sup>1,10-13</sup>.

A lesão cerebral pode resultar em comprometimentos neuromotores variados, geralmente associados à gravidade da seqüela e à idade da criança<sup>14</sup>. De acordo com o nível de função motora global classifica-se a gravidade da PC entre severa, moderada ou leve<sup>10,13</sup>. Para tornar essa diferenciação objetiva, escalas como o *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) e o *Manual Ability Classification System* (MACS) têm sido consideradas como padrão ouro para classificação da PC<sup>3,10,13</sup>.

A deficiência motora resultante da PC pode interferir na interação da criança em contextos relevantes, influenciando a aquisição e o desempenho não só de marcos motores básicos, mas também a formação da base sensório-perceptiva-motora<sup>14,15</sup>. É através do desenvolvimento da imagem corporal e da integração do esquema corporal que a criança toma consciência do corpo e das possibilidades de movimento<sup>15</sup>. A modulação cerebral pela experiência é responsável por processos básicos, como adaptação, e complexos, como aprendizagem. A teoria da aprendizagem motora descreve correlação entre função motora e utilização concentrada e repetitiva na prática<sup>16</sup>.

A aprendizagem no contexto da PC ocorre pela adaptação da habilidade funcional, ou seja, através da repetição do ato motor. O ilimitado número de reproduções da ação reforça a tarefa, tornando a prática do movimento mais ordenada e consistente e com menor aparecimento de erros<sup>4,17,18</sup>. Dessa forma, para melhorar as habilidades motoras

funcionais em crianças com PC, o uso de *feedback* pode ser fundamental durante o processo de aprendizagem<sup>19-21</sup>. O *feedback* permite que o aprendiz desenvolva estratégias de modificação motora para melhorar o desempenho, reter e transferir algumas funções<sup>19-21</sup>.

É perceptível a relação entre o desenvolvimento motor e cognitivo e a necessidade de integração para a construção de aprendizagens importantes. Apesar de o foco dos estudos sobre PC geralmente concentrarem-se no desenvolvimento motor, nesse estudo tem-se como objetivo a integração dos aspectos motores e cognitivos.

Crianças com dificuldade para alguns tipos de aprendizagem evidenciam problemas de integração vestibular, tônico-postural e proprioceptiva, repercutindo nos processos de atenção e de recepção, elaboração e expressão<sup>22</sup>. Para atingir funções psíquicas superiores da aprendizagem, a motricidade deve ser concebida como um meio privilegiado para mobilizar e reorganizar as funções mentais de atenção, análise, síntese, imagem, comparação, planificação, regulação e integração da ação<sup>22</sup>.

Assim como qualquer criança, a com PC necessita de desafios cognitivos e motivacionais para a capacidade de movimento recém-aprendido, o que favorece a retenção e a transferência do que foi adquirido ao longo do processo de prática, com maior chance de que venha a atingir a competência ideal<sup>18,21</sup>. A motivação intrínseca instiga o aprendiz a fixar metas, aumentar seu esforço e atentar para a execução de novas e não treinadas funções<sup>18-20</sup>.

Para um treinamento motor bem-sucedido, bons níveis de atenção e de motivação são necessários, o que pode limitar a viabilidade da reabilitação para algumas crianças, incluindo aquelas com PC que possuem algum tipo de déficit de atenção/hiperatividade<sup>23</sup>. De fato, as crianças com PC podem ser distraídas e apresentar dificuldade para focalizar a atenção e a concentração. Além disso, elas podem passar de uma atividade para outra antes de dominarem completamente um conceito e ainda apresentar dificuldade para ouvir e seguir orientações<sup>24</sup>.

## **Tratamento da paralisia cerebral**

Quanto ao tratamento é fundamental destacar que a reabilitação precoce e adequada conduz a melhores resultados, especialmente nos primeiros cinco anos de vida, devido à ativação de fatores de proteção neural e de plasticidade cerebral, formando uma base para o desenvolvimento futuro<sup>11,25,26</sup>.

A abordagem de uma equipe inter e multidisciplinar, capaz de avaliar e tratar déficits, complicações e comorbidades associadas à PC, exerce um papel fundamental na gestão adequada da doença<sup>1,3,11</sup>. Uma equipe completa deve ser composta por médicos especialistas, fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, fonoaudiólogo, psicólogo, assistente social e professor<sup>1</sup>.

A reabilitação integral e eficaz deve propor atividades funcionais acompanhadas da redução do comprometimento da PC, trazendo mudanças significativas, a ponto de causar impacto positivo na qualidade de vida desses indivíduos<sup>27</sup>.

Normalmente, as abordagens adaptativas para recuperação funcional da PC são baseadas nos princípios de plasticidade neural, equilíbrio postural, fortalecimento muscular, alongamento e desenvolvimento neuropsicomotor típico<sup>3,11</sup>. O treinamento baseado na aprendizagem motora é, sem dúvidas, efetivo para o tratamento da PC<sup>20,28,29</sup>. Contudo, a utilização de novas tecnologias como Realidade Virtual (RV) ou jogos interativos também pode elevar as expectativas de bons resultados e auxiliar no atendimento especializado de alta qualidade<sup>29</sup>. Jogos de RV têm sido empregados na reabilitação de crianças com PC<sup>30,31,32</sup>.

### **Realidade virtual: possibilidades e limitações na reabilitação**

O processo de reabilitação em PC continua sendo um desafio para profissionais, pacientes, famílias e comunidade. Na busca de novas ferramentas para tratamento, o uso de tecnologia de RV surge como uma

estratégia inovadora para capturar a atenção e motivar pacientes para a aprendizagem de tarefas motoras funcionais e/ou cognitivas<sup>30,33</sup>.

A RV é um exemplo de tecnologia computacional capaz de criar contextos e objetos fisicamente inexistentes que permitem a interação dos usuários/pacientes<sup>34,35</sup>. Essa tecnologia tem sido cada vez mais usada como ferramenta para o tratamento de diversas doenças motoras e cognitivas<sup>30,33</sup>. Definida como uma experiência de imersão interativa em três dimensões simulando o mundo real<sup>34,35</sup>, a interatividade homem-computador proporcionada pela tecnologia de RV permite aos usuários a oportunidade de exercer os sentidos através de canais multidimensionais e multissensoriais explorando ambientes virtuais por meio da visão, da audição, do tato e do olfato<sup>34-36</sup>.

A RV possui um alto grau de validade ecológica justamente por ser projetada para simular situações da vida real. Durante a reabilitação, o sistema é capaz de oferecer especificidade à tarefa, melhorando a aquisição de competências e a retenção da atividade<sup>35</sup>. A criação de ampla variedade de ambientes virtuais controlados, projetados para incorporar estímulos, sugestões e *feedbacks* sobre o desempenho do paciente a torna uma abordagem intuitiva eficaz para facilitar a generalização<sup>35</sup>.

Os sistemas de RV oferecem controle clínico sobre a administração sistemática e a progressão incremental da duração e da intensidade do exercício e da repetição das tarefas não realizadas em ambientes do mundo real<sup>30,35</sup>. Estruturas adicionais, tais como instruções, sugestões, solicitações e *feedbacks*, são facilmente integradas em cada etapa da tarefa<sup>35</sup>.

Enfim, a RV pode promover motivação, engajamento e oportunidade para o paciente exercer controle sobre suas ações e executar tarefas por vezes cansativas ou tediosas através de atividades lúdicas<sup>32,37</sup>. Particularmente para crianças com PC, os ambientes virtuais podem ser utilizados para tratar funções motoras grossa e fina, movimentos de alcance, habilidades funcionais, desempenho motor, controle postural e marcha<sup>30,38,39</sup>.

É preciso considerar, contudo, que os indivíduos com PC precisam de nível relativamente elevado de função motora para poder interagir com os sistemas virtuais<sup>33</sup>. Efeitos adversos do uso da RV também preocupam, embora poucos efeitos colaterais tenham sido observados. Enjoo visualmente induzido (*cyber sickness*), cansaço visual, percepção de profundidade insuficiente e falta de *feedback* tátil são alguns dos sintomas comumente experienciados e relatados<sup>40,41</sup>. Dificuldade no processamento sensorial e integração de informações visuais e proprioceptivas também podem se tornar desvantagens, bem como os sintomas induzidos pelo sistema vestibular, tais como sudorese, náusea, desorientação e dor de cabeça, que podem se revelar problemáticos o suficiente para impedir a participação em atividades que envolvem RV<sup>40,41</sup>.

Atualmente, mesmo com as descrições positivas sobre a RV no campo da reabilitação neurológica de crianças com PC, ainda existe uma escassez de pesquisas bem desenhadas para investigar os reais benefícios e limitações dessa modalidade de terapia. Devido ao pequeno número de sujeitos que compõem as amostras dos estudos já realizados, o nível de evidência se torna fraco diante de achados conflitantes, exigindo mais pesquisas nesse sentido.

Ainda no âmbito virtual, outra tecnologia que tem se mostrado promissora na reabilitação da PC é a Realidade Aumentada (RA), que agrega outro tipo de informações, realça características importantes e aumenta a percepção do usuário sobre o real<sup>42-44</sup>. As informações transmitidas pelos objetos virtuais, apesar de não serem detectadas por indivíduos fora do ambiente virtual, auxiliam na execução de tarefas do mundo real<sup>42</sup>.

A maioria dos sistemas que empregam RV e RA desenvolvidos especificamente para a reabilitação neurológica não está disponível comercialmente. Tecnologias dessa natureza, com custos acessíveis e suporte técnico, disponíveis comercialmente, como sistemas de jogos interativos, também estão sendo testadas para aplicação na reabilitação<sup>34,45</sup>.

## Jogos interativos e sua aplicação na reabilitação da PC

Os jogos interativos têm sido usados na reabilitação neurológica e cognitiva de crianças com PC<sup>5,38,46</sup>, aumentando a adesão do paciente a treinamentos individualizados com exercícios atraentes e seguros<sup>7,47,48</sup>. Essa tecnologia pode proporcionar uma mudança global do desempenho motor grosso, habilidade motora, equilíbrio e marcha, pois a criança passa a se concentrar no jogo e não na dificuldade da tarefa<sup>5,38,49,50</sup>. Entre os jogos interativos utilizados em reabilitação, podemos citar o *Playstation Move*<sup>®</sup>, a *Nintendo Wii*<sup>®</sup> e o Xbox360 com *Kinect*<sup>®</sup>.

O *Playstation Move*<sup>®</sup>, também chamado de *PSMove*<sup>®15</sup>, tem sido usado como coadjuvante da terapia convencional para recuperação de crianças com PC por ser de fácil compreensão e duração apropriada dos exercícios<sup>48,51</sup>. Alguns estudos relatam melhora da função motora grossa de crianças com PC após terapia com o *PSMove*<sup>®31,48,51</sup>.

Outro dispositivo usado em reabilitação de crianças com PC é o *Nintendo Wii*<sup>®</sup>. Esse dispositivo sem fio capta os movimentos corporais como entrada para o ambiente semi-imersivo do jogo, permitindo ao usuário interagir em tempo real<sup>34,45</sup>. Devido à capacidade própria de inclusão de recursos, o *Wii*<sup>®</sup>, ao ser inserido em um programa de reabilitação, permite interação espacial proporcionando o desenvolvimento funcional<sup>52</sup>. Além disso, a intervenção terapêutica utilizando o *Wii*<sup>®</sup> incorpora maior tempo de execução dos exercícios propostos, maior número de repetições e tarefas semelhantes ilimitadas através da escolha dos jogos, *feedback* visual e auditivo e reforço motivacional<sup>34,53</sup>.

Por isso, estudos referem que a tecnologia de jogos *Wii*<sup>®</sup> é potencialmente eficaz para melhorar a função motora, o processamento perceptivo e visual, o controle postural, o equilíbrio, a descarga de peso e a mobilidade funcional, bem como para aumentar os níveis de atividade física diária e melhorar a marcha<sup>5,8,34,54-56</sup>.

Outra tecnologia de jogos de computador comercial, barata e portátil, é o Xbox360 *Kinect*<sup>®15</sup>. Esse dispositivo utiliza um sistema de sensor de profundidade que oferece recursos de captura de movimento em três dimensões, fazendo o reconhecimento de gestos humanos<sup>15</sup>. O *Kinect*<sup>®</sup> permite ao jogador utilizar seu próprio corpo para controlar e interagir com o jogo<sup>15,50,57</sup>.

A ausência de um controlador de jogo pode ser o provável responsável pelo aumento dos níveis de atividade física e pelo gasto energético do usuário, já que o sistema requer a movimentação ativa e a interação de todo o corpo<sup>39,58,59</sup>. O treinamento repetitivo com o *Kinect*<sup>®</sup> pode produzir modificações fisiológicas, como aumento da frequência cardíaca, do consumo de oxigênio e do gasto energético em comparação com a condição de repouso, ajudando a aumentar os níveis de exercício, a redução de peso e, portanto, melhorando também o prognóstico cardiovascular<sup>58-60</sup>.

Como mencionado anteriormente, produtos comerciais possuem vantagens, como custo reduzido, disponibilidade, acessibilidade, bom suporte técnico, atendimento pós-aquisição e facilidade de configuração<sup>9,47</sup>. A possível desvantagem desses dispositivos seria a dificuldade de elaborar um programa de reabilitação específico, ficando à mercê dos jogos disponíveis no mercado. Por outro lado, a proposta é facilmente adaptável para outros dispositivos, tornando, assim, possível implementar programas apropriados para cada tipo de dificuldade do paciente. Por isso, o *Kinect*<sup>®</sup> tem possibilidade de ser um instrumento coadjuvante para a intervenção terapêutica<sup>47,61-63</sup>.

Todavia, é importante estabelecer orientação terapêutica aos pacientes, a fim de reduzir movimentos indesejados e proteger contra lesões, pois os jogos não são especificamente elaborados para a realização de exercícios terapêuticos, embora possam ser empregados dessa forma<sup>48</sup>. A Tabela 1 aborda alguns estudos realizados utilizando a tecnologia de jogos interativos na reabilitação de crianças com PC:

Tabela 1 – Apresentação de estudos que utilizaram jogos interativos na reabilitação de crianças com PC.

Autor	Tipo de Estudo	Nº de Participantes	Objetivos	Sistema de Jogos	Principais Resultados
Abdalla et al., 2010	Estudo quase experimental	7 crianças com PC	Comparar fisioterapia tradicional, fisioterapia aquática e realidade virtual, analisando o equilíbrio	Wii Balance Board®	Equilíbrio em ortostase
Berry et al., 2011	Ensaio clínico aberto - antes e depois	16 crianças com PC	Investigar os movimentos típicos nos membros superiores durante um jogo de videogame	Nintendo Wii®	Diversidade nos movimentos típicos
Bornechère et al., 2014	Estudo de revisão	31 estudos usando os jogos sérios na reabilitação de crianças com PC	Resumir os trabalhos realizados com jogos sérios e discutir os resultados em relação aos tratamentos convencionais	Jogos Sérios + Nintendo Wii®+ Playstation®	Aumenta a motivação; importante adoção de protocolos padronizados
Chang, Chen & Chuang, 2011	Estudo de caso	2 crianças com deficiências cognitivas	Avaliar a possibilidade de treinamento através de um sistema de tarefas	Kinect®	Melhora das habilidades profissionais
Chang, Chen & Huang, 2011	Estudo de caso	2 adultos jovens com incapacidades motoras	Avaliar a possibilidade de reabilitação no ambiente escolar	Kinect®	Aumento de movimentos típicos
Chang, Han & Tsai, 2013	Estudo de caso	2 adolescentes com PC	Avaliar a possibilidade de reabilitação no ambiente escolar	Kinect®	Aumento de movimentos típicos das mãos
Deutsch et al., 2008	Estudo de caso	1 adolescente com PC	Descrever a viabilidade e os resultados da utilização do Wii® para reabilitação	Nintendo Wii®	Processamento perceptivo visual; distribuição de peso simétrico e melhor marcha
Golomb et al., 2010	Estudo piloto	3 adolescentes com PC	Investigar a telereabilitação domiciliar para função manual e saúde óssea do antebraço	Playstation®3 associado a uma luva com sensores	Melhor função manual e reduz osteoporose
Gordon et al., 2012	Estudo piloto	7 crianças com PC	Nintendo Wii® na reabilitação e seu impacto na função motora grossa	Nintendo Wii®	Melhora função motora grossa
Howcroft et al., 2012	Estudo experimental com grupo único	17 crianças com PC	Avaliar os jogos de videogame na promoção de atividade física e terapias de reabilitação	Nintendo Wii®	Aumento de movimentos complexos e coordenados

*Tabela 1, continuação*

Autor	Tipo de Estudo	Nº de Participantes	Objetivos	Sistema de Jogos	Principais Resultados
Huber et al., 2010	Estudo piloto	3 adolescentes com PC	Examinar a viabilidade domiciliar dos jogos interativos e analisar a funcionalidade da mão	Playstation® 3 associado a luva com sensores	Melhor função manual
Hurkmans et al., 2010	Estudo transversal	8 indivíduos com PC	Determinar o gasto energético durante o jogo de tênis e de boxe	Nintendo Wii®	Aumento do gasto energético
Jaume-i-Capó, Martínez-Buoso, Moya-Alcover & Varona, 2014	Estudo clínico experimental	9 adultos com PC	Testar novo sistema experimental para melhorar o equilíbrio e o controle postural	Kinect® + <i>Serious Game</i>	Aumento do equilíbrio e da marcha
Luna-Oliva et al., 2013	Estudo clínico piloto	11 crianças com PC	Avaliar a utilidade de um videogame de baixo custo baseado em RV como complemento a fisioterapia convencional	Kinect®	Melhora função motora grossa e capacidade de desempenho nas AVDs; potencial ferramenta de reabilitação
Parry et al., 2013	Estudo transversal	30 crianças saudáveis	Avaliar os videogames interativos através da análise de movimento para aplicabilidade na reabilitação	Kinect® e <i>Playstation® 3 Move</i>	Melhor amplitude de movimento
Ramstrand & Lyngegård, 2012	Estudo transversal randomizado	18 crianças com PC	Avaliar o equilíbrio durante jogos de computador	Wii <i>Balance Board®</i>	Não reabilita o equilíbrio
Rowland & Rimmer, 2012	Estudo de caso	2 adultos jovens com PC	Analisar a viabilidade de adaptar videogames para cadeirantes e examinar o gasto energético	Nintendo Wii®	Aumento do gasto energético
Salem et al., 2012	Estudo cego randomizado e controlado	40 crianças com atraso de desenvolvimento	Demonstrar a viabilidade, a segurança e a efetividade dos sistemas de jogos para reabilitação	Nintendo Wii®	Sistema factível, seguro e eletivo
Shih, Shih & Chiang, 2010	Estudo de caso	2 crianças com PC	Avaliar o controle da estimulação ambiental através equilíbrio	Wii <i>Balance Board®</i>	Controle da oscilação em ortostase
Shih, Shih & Chu, 2010	Estudo de caso	2 crianças com PC	Avaliar a correção ativa da postura em pé	Wii <i>Balance Board®</i>	Melhor controle da postura em pé

Tabela 1, continuação

Autor	Tipo de Estudo	Nº de Participantes	Objetivos	Sistema de Jogos	Principais Resultados
Shih, Shih e Shih, 2011	Estudo de caso	2 adolescentes com PC	Avaliar a correção e a manutenção ativa da extensão cervical	Wii Balance Board®	Melhor controle cervical
Tarakci et al., 2013	Estudo piloto	14 pacientes com PC	Investigar o equilíbrio e a marcha	Nintendo Wii® + Wii Balance Board®	Melhor controle de tronco, equilíbrio, e marcha
Taylor et al., 2011	Estudo de revisão	5 estudos usando o Wii® na reabilitação	Sintetizar a pesquisa de jogos que promovem exercício, lesões e reabilitação	Nintendo Wii® e Kinect®	Estimulam atividade física, gasto energético, equilíbrio e força
Zoccolillo et al., 2015	Estudo clínico cruzado randomizado e controlado	22 crianças com PC	Investigar a eficácia nos resultados motores dos membros superiores em uma terapia baseada em videogame em relação à terapia convencional	Kinect®	Melhora a qualidade das competências dos membros
Zoccolillo et al., 2015	Estudo experimental transversal	8 crianças com PC	Quantificar se a terapia baseada em videogame promove o aumento da quantidade de movimento	Kinect®	Aumento na quantidade de movimentos

Fonte: elaborado pelos autores.

## Considerações finais

Os estudos revisados demonstram os benefícios da utilização dos jogos interativos na reabilitação de crianças com PC. Para os tratamentos de reabilitação física e cognitiva, essa terapia promove a estimulação dos principais marcos do desenvolvimento neuropsicomotor, além propiciar motivação e segurança.

A reabilitação neuropsicológica realizada em ambiente virtual é uma ferramenta valiosa para a recuperação de funções executivas e estimulação do desenvolvimento neuropsicomotor, tornando-se uma terapia interessante e uma opção de tratamento que agrega o trabalho de diferentes profissionais da área da saúde. Além disso, o método é uma forma complementar de reabilitação que promove encorajamento e autoconfiança. Contudo, não se trata de uma forma de substituição da fisioterapia, das atividades da psicologia ou qualquer outro tipo de terapia.

## Referências

1. Aisen ML, Kerkovichet D, Mast J, Mulroy S, Wren TAL, Kay RM, et al. Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation. *Lancet Neurol*. 2011;10(9):844-52.
2. Corrêa FI, Costa, TT, Fernandes, MV. Estudo da imagem e esquema corporal de crianças portadoras de paralisia cerebral do tipo tetraparética espástica. *Fisioter Bras*. 2004;5(2):131-5.
3. Fairhurst, C. Cerebral palsy: the whys and hows. *Arch Dis Child Educ Pract* 2012; 97(4):122-31.
4. Geerdink Y, Aarts P, Geurts AC. Motor learning curve and long-term effectiveness of modified constraint-induced movement therapy in children with unilateral cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Res Dev Disabil*. 2013;34(3):923-31.
5. Gordon C, Roopchand-Martin S, Gregg A. Potencial of the Nintendo Wii™ to the rehabilitation tool for children with cerebral palsy in a developing country: a pilot study. *Phys Ther*. 2012; 98(3):238-42.

6. Chang YJ, Chen SF, Huang JD. The Kinect-based system is physical rehabilitation: A pilot study for young adults with motor disabilities. *Res Dev Disabil.* 2011;32(6):2566-70.
7. Chang YJ, Han WY, Tsai YC. A Kinect-based upper limb rehabilitation system to assist people with cerebral palsy. *Res Dev Disabil* 2013; 34(11):3654-9.
8. Tarakci D, Ozdincler AR, Tarakci E, Tutuncuoglu F, Ozmen M. Wii-based balance therapy to improve balance function of children with cerebral palsy: a pilot study. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(9):1123-7.
9. Chang YJ, Chen SF, Chuang AF. A gesture recognition system to transition autonomously through vocational tasks for individuals with cognitive impairments. *Res Dev Disabil.* 2011; 32(6):2064-8.
10. Eunson P. A etiology and epidemiology of cerebral palsy. *J Paediatr Child Health.* 2012;22(9):361-6.
11. Rotta NT. Paralisia cerebral, novas perspectivas terapêuticas. *J Pediatr.* 2002;78(supl. 1):S48-54.
12. Jones MW, Morgan E, Shelton JE, Thorogood C. Cerebral palsy: Introduction and diagnosis (Part I). *J Pediatr Health Care.* 2007;21(3):146-52.
13. Brasil. Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral. Brasília (DF): Secretaria de Atenção a Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Ministério da Saúde; 2013 Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_pessoa\\_paralisia\\_cerebral.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_paralisia_cerebral.pdf). Acesso em: 2014 fev. 06.
14. Mancini MC, et al. Gravidade da paralisia cerebral e desempenho funcional. *Rev Bras Fisioter.* 2004;8(3):253-60.
15. Corrêa AGD, et al. Realidade virtual e jogos eletrônicos: uma proposta para deficientes. In: Monteiro CBM (Org.). Realidade virtual na paralisia cerebral. São Paulo: Plêiade; 2011. p. 65-92.
16. Vilanova LCP. Aspectos neurológicos do desenvolvimento do comportamento da criança. *Rev Neurociênc.* 1998;6(3):106-10.
17. Krebs, HI, et al. Motor learning characterizes habilitation of children with hemiplegic cerebral palsy. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012;26(7):855-60.
18. Monteiro CBM, Jakabi CM, Palma GCS, Torriani-Pasin C, Meira Júnior CM. Aprendizagem motora em crianças com paralisia cerebral. *Rev Bras Crescimento Desenvol Hum.* 2010;20(2):250-62.

19. Hemayattalab R, Arabameri E, Pourazar M, Ardakani MD, Kashefi M. Effects of self-controlled feedback on learning of a throwing task in children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 2013;34(9):2884-9.
20. Robert MT, Guberek R, Sveistrup H, Levin MF. Motor learning in children with hemiplegic cerebral palsy and the role of sensation in short-term motor training of goal-directed reaching. *Devl Med Child Neurol*. 2013;55(12):1121-8.
21. Sidaway B, Bates J, Occhiogrosso B, Schlagenhauer J, Wilkes D. Interaction of feedback frequency and task difficulty in children's motor skill learning. *Phys Ther*. 2012;92(7):948-57.
22. Moreira N, Fonseca V, Diniz A. Proficiência motora em crianças normais e com dificuldade de aprendizagem: estudo comparativo e correlacional com base no teste de proficiência motora de Bruininks-Oseretsky. *Rev Educ Fis/UEM*. 2000;11(1):11-26.
23. Costa DI, Azambuja LS, Portuguese MW, Costa JC. Avaliação neuropsicológica da criança. *J Pediatr*. 2004;80(Supl.2):S111-16.
24. Gersh E. O que é paralisia cerebral? In: Gerals E (Ed.). *Crianças com paralisia cerebral: um guia para pais e educadores*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2007. p.15-34.
25. Gagliardi C, et al. The effect of frequency of cerebral palsy treatment: a matched-pair pilot study. *Pediatr Neurol*. 2008;39(5):335-40.
26. Jones MW, Morgan E, Shelton JE. Primary care of the child with cerebral palsy: a review of systems (Part II). *J Pediatr Health Care* 2007; 21(4):226-37.
27. Tsoi WSE, Zhang LA, Wang WY, Tsang KL, Lo SK. Improving quality of life of children with cerebral palsy: a systematic review of clinical trials. *Child Care Health Dev*. 2012;38(1):21-31.
28. Bar-Haim S, et al. Effectiveness of motor learning coaching in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2010;24(11):1009-20.
29. Novak I, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: State of the evidence. *Dev Med Child Neurol*. 2013; 55(10):885-910.
30. Chen YP, et al. Use of virtual reality to improve upper-extremity control in children with cerebral palsy: a single-subject design. *Phys Ther*. 2007;87(11):1441-57.
31. Golomb MR, et al. In-home virtual reality videogame telerehabilitation in adolescents with hemiplegic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91(1):1-8.

32. Reid DT. Benefits of virtual play rehabilitation environment for children with cerebral palsy on perceptions of self-efficacy: a pilot study. *Pediatr Rehabil.* 2002;5(3):141-8.
33. Qiu Q, et al. The New Jersey Institute of Technology Robot-Assisted Virtual Rehabilitation (NJIT-RAVR) system for children with cerebral palsy: a feasibility study. *J NeuroEng Rehabil.* 2009;6(1):40.
34. Deutsch JE, Borbely M, Filler J, Huhn K, Guarrera-Bowlby P. Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Phys Ther.* 2008;88(10):1196-207.
35. Wang M, Reid D. Virtual reality in pediatric neurorehabilitation: attention deficit, hyperactivity disorder, autism and cerebral palsy. *Neuroepidemiology.* 2011;36(1):2-18.
36. Saposnik G, et al. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. *J Stroke.* 2010;41(7):1477-84.
37. Reid D. Correlation of the pediatric volitional questionnaire with the test of playfulness in the virtual environment: the power of engagement. *Early Child Dev Care.* 2005;175(2):153-64.
38. Ilg W, Schatton C, Schicks J, Giese MA, Schöls L, Synofzik M. Video game-based coordinative training improves ataxia in children with degenerative ataxia. *Neurology.* 2012;79(20):2056-60.
39. Tatla SK, Sauve K, Virji-Babul N, Holsti L, Butler C, Van Der Loos HF. Evidence for outcomes of motivational rehabilitation interventions for children and adolescents with cerebral palsy: an American Academy for Cerebral Palsy and Developmental Medicine systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55(7):593-601.
40. Dores AR. Realidade virtual na reabilitação: por que sim e por que não? Uma revisão sistemática. *Acta Med Port.* 2012;25(6):414-21.
41. Shelly AL, Wolffsohn JS, McBrien NA. The development of a symptom questionnaire for assessing virtual reality viewing using a head-mounted display. *Optom Vis Sci* 2005;82(3):168-76.
42. Azuma RT. A survey of augmented reality. *Presence(Camb).* 1997;6(4):355-85.
43. Kirner C, Kirner TG. Evolução e tendências da realidade virtual e da realidade aumentada. In: Ribeiro MWS, Zorzal ER (Eds.). *Realidade virtual e aumentada:*

aplicações e tendências. 1 ed. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Computação; 2011. p. 10-25.

44. Kirner C, Siscoutto RA. Fundamentos de realidade virtual e aumentada. In: Kirner C, Siscoutto RA (Eds.). Realidade virtual e aumentada: conceitos, projeto e aplicações. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Computação; 2007. p. 2-21.

45. Shih CH, Shih CJ, Shih CT. Assisting people with multiple disabilities by actively keeping the head in an upright position with Nintendo Wii Remote Controller through the control of an environmental stimulation. *Res Dev Disabil.* 2011;32(5):2005-10.

46. Rivero TS, Querino EHG, Alves IS. Videogame: seu impacto na atenção, percepção e funções executivas. *Neuropsicol Lat Am.* 2012;4(2):38-42.

47. Lowes LP, et al. Proof of concept of the ability of the Kinect to quantify upper extremity function in dystrophinopathy. *PLoS Curr.* 2013; Mar 14;5.pii.

48. Parry I, et al. Keeping up with video game technology: objective analysis of Xbox Kinect TM and PlayStation 3 Move TM for use in burn rehabilitation. *Burns.* 2013;40(5):852-9.

49. Lange B, Chang CY, Short E, Newman B, Rizzo AS, Balls M. Development and evolution of low cost game-based balance rehabilitation tool using the Microsoft Kinect sensor. Conference Proceedings. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2011;2011:1831-4.

50. Taylor MJD, McCormick D, Shawis T, Impson R, Griffin M. Activity-promoting gaming systems in exercise and rehabilitation. *J Rehabil Res Dev.* 2011;48(10):1171-86.

51. Huber M, Rabin B, Docan C, Burdea GC, AbdelBaky M, Golomb MR. Feasibility of modified remotely monitored in-home gaming technology for improving hand function in adolescents with cerebral palsy. *IEEE Trans Inf Technol Biomed.* 2010;14(2): 526-34.

52. Butler DP, Willett K. Wii-habilitation: is there a role in trauma? *Injury.* 2010;41(9):883-5.

53. Mombarg R, Jelsma D, Hartman E. Effect of Wii-intervention on balance of children with poor motor performance. *Res Dev Disabil.* 2013;34(9):2996-3003.

54. Abdalla TCR, Prudent COM, Ribeiro MFM, Souza JS. Análise da evolução do equilíbrio em pé de crianças com paralisia cerebral submetidas a reabilitação virtual, terapia aquática e fisioterapia tradicional. *Movimenta.* 2010;3(4):181-6.

55. Hurkmans HL, Vandenberg-Emons RJ, Stam HJ. Energy expenditure in adults with cerebral palsy playing Wii Sports. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(10):1577-81.
56. Rowland JL, Rimmer JH. Feasibility of using active video gaming as a means for increasing energy expenditure in three nonambulatory young adults with disabilities. *PM&R.* 2012;4(8):569-73.
57. Clark RA, et al. Validity of the Microsoft Kinect for assessment of postural control. *Gait Posture* 2012; 36(3):372-7.
58. Mills A, et al. The effect of exergaming on vascular function in children. *J Pediatr.* 2013;163(3):806-10.
59. Smallwood SR, Morris MM, Fallows SJ, Buckley JP. Physiologic responses and energy expenditure of kinect active video game play in schoolchildren. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2012;166(11):1005-9.
60. Murphy EC, Carson L, Neal W, Baylis C, Donley D, Yeater R. Effects of an exercise intervention using Dance Dance Revolution on endothelial function and other risk factors in overweight children. *Int J Pediatr Obes.* 2009;4(4):205-14.
61. Gabel M, Gilad-Bachrach R, Renshaw E, Schuster A. Full body gait analysis with kinect. Conference Proceedings. Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2012:964-7.
62. Gonçalves N, Rodrigues JL, Costa S, Soares F. Preliminary study on determining stereotypical motor movements. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2012. 2012:1598-601.
63. Scherer R, Wagner J, Moitzi G, Müller-Putz G. Kinect-based detection of self-paced hand movements: enhancing functional brain mapping paradigms. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2012. 2012:4748-51.
64. Berry T, Howcroft J, Klejman S, Fehlings D, Wright V, Biddiss E. Variations in movement patterns during active video game play in children with cerebral palsy. *J Bioeng Biomed Sci.* 2011;1(S1).
65. Bonnechère B, et al. Can serious games be incorporated with conventional treatment with cerebral palsy? A review. *Res Dev Disabil.* 2014;35(8):1899-913.
66. Howcroft J, et al. Active video game play in children with cerebral palsy: potential for physical activity promotion and rehabilitation therapies. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(8):1448-56.

67. Jaume-i-Capó A, Martínez-Bueso P, Moyà-Alcover B, Varona J. Interactive rehabilitation system for improvement of balance therapies in people with cerebral palsy. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2014;22(2):419-27
68. Luna-Oliva L, et al. Kinect Xbox 360 as a therapeutic modality for children with cerebral palsy in a school environment: A preliminary study. *Neuro Rehabil.* 2013;33(4):513-21.
69. Ramstrand N, Lyngegård F. Can balance in children with cerebral palsy improve through use of an activity promoting computer game? *Technol Health Care.* 2012;20(6):501-10.
70. Salem Y, Gropack SJ, Coffin D, Godwin EM. Effectiveness of a low-cost virtual reality system for children with developmental delay: a preliminary randomized single-blind controlled trial. *Phys Ther.* 2012;98(3):189-95.
71. Shih CH, Shih CT, Chiang MS. The new standing posture detector to enable people with multiple disabilities to control of an environmental stimulation by changing their standing posture through the Wii Balance Board. *Res Dev Disabil.* 2010;31(1):281-6.
72. Shih CH, Shih CT, Chu CL. Assisting people with multiple disabilities actively correct abnormal standing posture with Nintendo Wii Balance Board through controlling environmental stimulation. *Res Dev Disabil.* 2010;31(4):936-42.
73. Zoccolillo L, et al. Video-game based therapy performed by children with cerebral palsy: a cross-over randomized controlled trial and cross-sectional quantitative measure of physical therapy. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2015;51(6):669-76.



## **14. QUALIDADE DE VIDA DOS CUIDADORES E DESENVOLVIMENTO NEUROMOTOR DE CRIANÇAS COM DIAGNÓSTICO DE PARALISIA CEREBRAL EM REABILITAÇÃO**

*Jandara de Moura Souza*

*Daniela Centenaro Levandowski*

*Alcyr Alves de Oliveira Jr.*

A paralisia cerebral (PC) é uma doença caracterizada por distúrbios permanentes do desenvolvimento, da postura e do movimento, que limitam as atividades diárias do paciente<sup>1</sup>. Quanto à classificação da PC, pode-se falar em: tetraplegia ou tetraparesia, diplegia ou diparesia, hemiplegia ou hemiparesia e monoplegia<sup>2</sup>. Na tetraplegia ou tetraparesia, os membros inferiores e superiores apresentam prejuízos iguais, enquanto na diplegia ou diparesia, a alteração na parte motora dos membros inferiores é maior que a dos membros superiores. Já na hemiplegia ou hemiparesia, apenas um lado do corpo está comprometido e, por fim, a monoplegia acomete apenas um dos membros (inferior ou superior) do corpo<sup>3</sup>.

O nascimento e o desenvolvimento de uma criança com PC poderá colocar a família em uma situação estressante e demandar uma adaptação não prevista, que pode resultar no comprometimento psicológico dos sujeitos envolvidos na nova rotina de cuidados<sup>4</sup>. De fato, os familiares, ao serem confrontados com a realidade da PC, passam por mudanças conflitantes e vivenciam alterações na dinâmica familiar<sup>5</sup>. Um processo de adaptação à nova realidade é fundamental para o bem-estar não só da criança, como de toda a família<sup>6,7</sup>.

O processo de estruturação familiar e de aceitação da PC depende da forma como os responsáveis recebem e lidam com o diagnóstico. Esse aspecto é relevante para compreender eventuais dificuldades da família frente ao cuidado do paciente com PC. Em consequência, os cuidadores desses pacientes podem se encontrar sobrecarregados, aspecto esse que também pode interferir diretamente na sua qualidade de vida<sup>8</sup>. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a qualidade de vida (QV) é a percepção do indivíduo de sua posição na vida, no contexto da cultura e no sistema de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações. É um amplo conceito, que incorpora a percepção de saúde física e mental, nível de independência e de relacionamentos, inserção social e sua relação com as características do ambiente<sup>9,10</sup>.

Além da repercussão sobre a QV, devido à possibilidade de ocorrência gradativa de sintomas de ansiedade e depressão, muitos dos cuidadores acabam por se tornar, eles mesmos, “pacientes”. O surgimento de quadros de ansiedade e depressão, além de ser atribuído à rotina estressante à qual os cuidadores estão submetidos, torna-se uma sobrecarga adicional, muitas vezes incrementada pelo pouco conhecimento que os cuidadores têm acerca da doença e do tratamento desses pacientes<sup>11</sup>.

Assim, aponta-se para a importância de compreender e investir na QV dos cuidadores de crianças com PC, especialmente daque-

las em reabilitação, já que esse processo depende do envolvimento dos cuidadores e pode ser dificultado conforme o grau de comprometimento do desenvolvimento motor apresentado pela criança. O presente estudo analisou a relação entre a QV dos cuidadores e o grau de comprometimento do desenvolvimento motor de crianças com PC que frequentam um programa de reabilitação. A fim de embasar o foco dessa investigação, faz-se a seguir uma caracterização da PC e, na sequência, discute-se a QV dos cuidadores, com base em estudos já realizados sobre o tema.

### **Paralisia cerebral**

A PC é consequência de uma lesão estática, que afeta o sistema nervoso central (SNC) em fase de maturação estrutural e funcional. O termo tem sido utilizado para designar um grupo heterogêneo e não bem delimitado de síndromes neurológicas com desordens motoras, resultantes de uma lesão nos primeiros estágios de desenvolvimento motor, da qual podem resultar problemas sensoriais e neurológicos, além de déficits cognitivos<sup>12</sup>. No Brasil, a incidência dessa doença é maior do que nos países desenvolvidos, observando-se índices de 7:1000. Estima-se uma prevalência de 30.000 a 40.000 casos novos por ano<sup>13</sup>.

A PC é classificada de acordo com o tipo e a distribuição do comprometimento, estando a desordem motora intimamente relacionada com a área do SNC lesada. Os tipos clínicos são: PC espástica (caracterizada por hipertonia muscular, responsável por 58% dos casos), PC extrapiramidal (caracterizada pela presença de movimentos involuntários), PC atáxica (o achado clínico típico é a incoordenação e o déficit de equilíbrio) e PC mista<sup>14</sup>. A PC também é classificada em três tipos, conforme a distribuição do comprometimento: tetraparética (casos geralmente mais graves, em que há acometimento dos mem-

bro superiores e inferiores), diparética (nos quais o acometimento dos membros superiores é mais leve do que o dos membros inferiores) e hemiparética (em que apenas um domínio ou lado corporal encontra-se alterado). Já a gravidade do comprometimento neuromotor de uma criança com PC pode ser caracterizada como leve, moderada ou severa, baseada no meio de locomoção da criança<sup>15</sup>.

A PC pode interferir na interação da criança em contextos relevantes, influenciando a aquisição e o desempenho não só de marcos motores básicos, mas também de atividades da rotina diária, como tomar banho, alimentar-se, locomover-se em ambientes variados, entre outras<sup>13</sup>. As deficiências apresentadas pelas crianças portadoras de PC fazem com que elas necessitem de cuidados especiais, sendo esses frequentemente prestados por um membro da família, geralmente um dos pais<sup>16</sup>.

O papel do cuidador consiste em assumir a responsabilidade de atender às necessidades básicas da pessoa cuidada e prestar suporte visando à melhoria da saúde dela. Assim, não se pode desconsiderar o impacto da PC na dinâmica familiar, pelo fato de seus membros se defrontarem com uma realidade diferente, que exige o desempenho de novas funções. Essas mudanças repentinas geram bruscas alterações na rotina, podendo acarretar conflitos. Dessa forma, a maneira pela qual os pais se ajustam para o cuidado da criança é crucial para o futuro bem-estar não só da criança, mas de toda a família<sup>17</sup>. O cuidado dispensado a um membro da família que tem uma doença crônica pode resultar em sentimentos de sobrecarga ou tensão e até mesmo diminuir a QV do cuidador, especialmente das mães, que, em nosso contexto, geralmente acabam por assumir essa tarefa<sup>18</sup>.

Particularmente no caso da PC, o cuidado da criança não se restringe apenas às tarefas de cuidado básicas a serem realizadas em casa. De fato, é imprescindível um trabalho de reabilitação precoce. Contudo, qualquer que seja o tratamento ao qual a criança esteja sub-

metida, esse não será efetivo se a experiência não for transferida para as atividades de seu cotidiano<sup>19</sup>. Assim, as orientações dos profissionais devem ajudar os pais a entender as razões pelas quais a criança não consegue realizar certos movimentos. Ao entender que as posturas e movimentos anormais de seus filhos fazem parte de uma condição que pode ser modificada e melhorada, os pais sentem-se motivados a ter uma participação mais ativa no processo de reabilitação<sup>19</sup>.

Crianças com deficiência reagem a menos estímulos do ambiente, e as respostas a esses estímulos são demoradas ou ausentes<sup>17</sup>. Portanto, necessitam de trabalho contínuo para que possam tirar proveito de suas experiências. Bracciali, Bagagi, Sankako e Araújo relatam ainda que, para que a criança desenvolva suas capacidades, ela deve ser assistida de forma que os estímulos cheguem até ela e seus movimentos receptivos venham ao encontro de suas necessidades e interesses.

Ainda no que tange à reabilitação, os pais podem ser orientados a respeito das diversas formas de brincar com crianças com PC, bem como sobre a maneira mais adequada para carregá-las, higienizá-las e alimentá-las<sup>20</sup>. Utensílios também podem ser adaptados, facilitando o cotidiano das famílias. Uma vez que a criança faz parte de uma unidade familiar, o profissional deve programar o tratamento visando a beneficiar tanto a criança como sua família. Assim, o que provocar uma melhora na criança refletirá na sua família, e o que se conseguir em relação à conscientização da família refletirá na criança. Ações como essas contribuem para aumentar a QV de cuidadores de crianças com PC<sup>20</sup>.

### **Qualidade de vida de cuidadores**

A QV é uma construção que abrange a saúde e seu funcionamento, a condição socioeconômica e os aspectos psicológicos, emocionais, espirituais e sociais<sup>21</sup>.

Assim, pode-se pensar que a QV não é apenas um conceito isolado, que deve ser incluído como uma das várias medidas do benefício advindo do cuidado profissional para com o indivíduo. Ao contrário, deve ser considerada como o objetivo fundamental das atividades profissionais, guiando a organização tanto de esforços de pesquisa como clínicos<sup>21</sup>.

Embora haja divergências quanto às dimensões a serem consideradas na QV, grande parte dos pesquisadores concorda que se trata de um conceito multidimensional, subjetivo e que tem relação com o bem estar físico, psicológico, social e espiritual. Entretanto, por se tratar de uma avaliação subjetiva, entende-se que são muitos os fatores que podem interferir nessa percepção<sup>22</sup>.

Na tentativa de mensurar a QV, vários instrumentos de avaliação foram desenvolvidos, sendo alguns mais genéricos e outros, mais específicos. Os instrumentos genéricos são aqueles que não se limitam especificamente a uma determinada população e, por isso, possibilitam a comparação de resultados entre pesquisas que abrangem diversos enfoques sociais ou de saúde. Dentre esses instrumentos, podem ser mencionados o *Medical Outcomes Study 36 Item (Short-Form)*, o *Health Survey (SF-36)* e o *World Health Organization Quality of Life (WHOQOL)*, que pode ser encontrado em sua forma completa (WHOQOL-100) ou abreviada (WHOQOL-bref). Já os instrumentos específicos são aqueles que se restringem à especificidade de uma determinada população em estudo. Dentre eles, podem ser mencionados o *European Organization for Research and Treatment of Cancer-Specific, Quality of Life Questionnaire (EORTC)* ou *Functional Assessment of Cancer Therapy Breast (FACT-B)*<sup>23</sup>. Embora existam vários instrumentos padronizados sobre a mensuração da QV, não há consenso quanto a qual utilizar em determinada situação<sup>24-26</sup>. Desse modo, para o presente estudo, optou-se por empregar o WHOQOL-bref<sup>25</sup>, por se tratar de um instrumento que abrange diversos domínios sociais.

Geralmente, entende-se saúde como a ausência de doença. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, [1946] 2000), contudo, saúde envolve um estado de completo bem-estar físico, mental e social, isto é, é um estado positivo e multidimensional, que envolve três domínios que não são independentes, mas influenciam uns aos outros: saúde física, saúde psicológica e saúde social. Quando a doença se faz presente, esta vem imbuída de sofrimento e, por vezes, destrói as mais profundas estruturas da vida, afetando todos esses domínios. Aliviar essa condição precisa ser entendido como essencial para a função de cuidar.

A crise que o impacto de uma doença causa pode ser mais intensa na família do que no próprio paciente, desencadeando estresse, que pode vir acompanhado de várias emoções, tais como desespero, irritação, intolerância e o reconhecimento da ameaça de perda que a morte do paciente pode acarretar. Todas essas reações são demonstradas tanto no nível psicológico quanto no físico dos indivíduos envolvidos, prejudicando a sua QV. De fato, constata-se um prejuízo na QV das famílias de crianças que apresentam condições crônicas severas de saúde. Tal panorama pode ser resultado da influência de vários fatores, tais como *status* socioeconômico, suporte social, características dos pais e das crianças e capacidade de enfrentamento de problemas<sup>10</sup>.

Os familiares de pacientes com doenças crônicas severas podem necessitar de cuidados psicológicos e/ou psiquiátricos, principalmente quando esse familiar é o cuidador principal. Daí a preocupação com a saúde, o bem-estar e a QV desse cuidador que, em geral, está sujeito a altos níveis de estresse. Sherwood (2004) mostrou que o principal cuidador de uma criança com câncer enfrenta frequentemente riscos de mudanças em seu sistema imunológico, tais como fadiga, depressão, tensão e insônia relacionadas à trajetória da doença. O nascimento de uma criança com deficiência intelectual pode representar um momento de grande impacto, causando insta-

bilidade nas relações familiares, dada a previsão de dificuldades a serem enfrentadas pela família e pelos cuidadores na reorganização e inclusão social dessa criança. Esse contexto influencia na adaptação, no bem-estar e na QV dessas famílias. Situação semelhante é igualmente previsível de ser observada nas famílias de crianças com condições crônicas de saúde tais como a PC.

Estudos têm direcionado seu foco para a relação entre QV de pais e cuidadores de crianças com deficiências e o nível de desenvolvimento da função motora grossa das mesmas, conforme avaliado pelo Sistema de Classificação Funcional de Função Motora Ampla (*Gross Motor Function Classification System - GMFCS*)<sup>27</sup>. No estudo conduzido por Ones<sup>27</sup>, não foi encontrada correlação entre a QV de 46 mães de crianças com PC e os escores das crianças no GMFCS. Essa falta de correlação sugere que um desempenho motor inferior não piora a QV das mães de crianças com PC. Contudo, os autores afirmaram que é possível que a correlação tenha sido comprometida por uma distribuição heterogênea das crianças nos níveis do GMFCS, uma vez que a maioria foi classificada nos níveis III e IV.

Por sua vez, Tuna e colaboradores em 2004, ao realizarem a análise da QV de 40 cuidadores de crianças com PC, usando o SF-36, em comparação com cuidadores de crianças com desenvolvimento típico identificaram escores do SF-36 mais baixos entre os cuidadores do primeiro grupo, em comparação àqueles cujas crianças tinham desenvolvimento típico. Esse achado indica um prejuízo na QV de cuidadores cujos filhos têm PC<sup>28</sup>. Também foi encontrada uma correlação positiva entre QV e desempenho funcional de 30 crianças com PC utilizando-se o The Functional Independence Measure (WeeFIM), que mensura restrições ou incapacidades para a realização de tarefas funcionais. Entretanto, segundo os autores, a correlação encontrada entre os construtos analisados foi fraca<sup>29</sup>.

A partir desses achados, percebe-se que são muitos os aspectos que envolvem a avaliação da QV nesses cuidadores. De fato, os processos psicológicos e psicossociais envolvidos no ato de cuidar de indivíduos com doenças crônicas severas variam muito. Por exemplo, a tensão existente pela expectativa em relação aos resultados dos tratamentos e pelo futuro do paciente ocasiona alterações nos níveis de ansiedade e depressão, tendo influência direta na QV dos cuidadores<sup>11</sup>.

No contexto de cuidado a um portador de uma doença crônica, sabe-se que o cuidador se torna responsável por atividades básicas, tais como alimentação, organização e adaptação do ambiente, promoção e manutenção de tratamento, apoio emocional e mobilidade do paciente. Tais demandas ainda incluem a responsabilidade financeira para o tratamento entre outras funções intervenientes. Essa ampla gama de tarefas, atividades e responsabilidades incorporadas pela situação de cuidado soma-se como um amplo fator de estresse que causará consequências não só no cuidador, mas também no portador da doença<sup>30</sup>, o que deverá refletir na QV.

Particularmente, no contexto da PC, as dificuldades em manejar o tempo, os processos afetivos, de raciocínio, conscientes ou inconscientes que formam a personalidade de cada indivíduo, as angústias, os medos, as tristezas e as múltiplas responsabilidades, somados à pressão da dependência do portador de PC, podem resultar em estresse emocional, o que indica uma sobrecarga do cuidador. A sobrecarga dos cuidadores pode ocorrer devido às atividades diárias e ininterruptas desempenhadas em relação ao doente, que o privam de manter suas atividades pessoais e podem ocasionar exclusão social, isolamento afetivo, distúrbios do sono e até mesmo o uso de psicotrópicos<sup>31</sup>.

A sobrecarga pode ser entendida como uma perturbação resultante do lidar com a dependência e limitações física e mental do indivíduo alvo de atenção e cuidados<sup>32</sup>. Pode, também, ser entendida

como um conjunto de problemas físicos, mentais e socioeconômicos que sofrem os cuidadores de pessoas com enfermidades, afetando atividades cotidianas, relacionamentos sociais e o equilíbrio emocional<sup>33</sup>.

O cotidiano do cuidador, abordado na literatura, apresenta sobrecarga relacionada com a estafante e estressora atividade de cuidados diários e ininterruptos. As adaptações do comportamento e das necessidades do cuidador, provocadas pela mudança evidente no cotidiano, tendem a se intensificar com o passar dos anos.

Como referido, devido à sobrecarga, os cuidadores podem apresentar sintomas de ansiedade e depressão. A ansiedade e a depressão são transtornos que estão altamente associados<sup>34</sup>. Por isso, os pesquisadores mencionam dificuldade em delimitar a ansiedade da depressão, sugerindo que ambas compõem um processo de estresse psicológico geral.

O desgaste físico, emocional e econômico entre cuidadores é o ponto de partida para a grande incidência de transtornos psicológicos, tais como estresse, ansiedade e depressão. O contexto familiar, dentro de uma condição dita normal, já contém diversas situações estressantes, como doenças agudas e/ou terminais, falecimento de morte de familiares, declínio da saúde emocional, infidelidade conjugal, etc. Nesse cenário, é importante compreender como as circunstâncias que envolvem determinados membros de uma família podem afetar a dinâmica familiar.

Manne<sup>35</sup> mostrou que os problemas de comportamento da criança estavam associados aos sintomas depressivos dos pais. Os pais que tiveram sintomas de depressão de moderado a severo relataram mais estresse na criança do que aqueles cujos sintomas depressivos eram suaves ou haviam diminuído com o passar do tempo<sup>35</sup>. Diante dessas evidências, percebe-se que a qualidade dos cuidados recebidos por uma criança com doença crônica pode ser afetada pelo bem-estar dos cuidadores<sup>36</sup>, ao mesmo tempo em que a condição da criança de necessitar de cuidados pode afetar negati-

vamente a saúde mental dos pais. Assim, sintomas psicológicos do cuidador tanto podem desencadear ansiedade e depressão na pessoa cuidada como podem ser decorrentes disso. Essas constatações reforçam a complexidade inerente ao processo de cuidar, que é altamente influenciado pelo contexto de estar doente.

A tarefa do cuidado implica, por vezes, em ônus significativos para a vida de quem cuida. As pessoas responsáveis pelo cuidado de um familiar têm a manutenção da saúde e a QV ameaçadas em face da responsabilidade para com a tarefa, apresentando, em muitas situações, sentimentos de impotência, preocupação, cansaço e irritabilidade<sup>37</sup>. Além disso, é relevante o impacto que a doença provoca na estabilidade econômica, visto que a cronicidade implica o uso de medicamentos que, nem sempre, são disponibilizados nos serviços públicos<sup>38</sup>.

Assim, é de fundamental importância investigar as relações entre a QV dos cuidadores e o grau de desenvolvimento neuromotor de crianças portadoras de PC em reabilitação, uma vez que a literatura parece apresentar resultados contraditórios a esse respeito.

## Referências

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007 Feb;109:8-14.
2. Tsoi WS, Zhang LA, Wang WY, Tsang KL, Lo SK. Improving quality of life of children with cerebral palsy: a systematic review of clinical trials. *Child Care Health Dev.* 2012 Jan;38(1):21-31.
3. Jones MW, Morgan E, Shelton JE, Thorogood C. Cerebral palsy: introduction and diagnosis (part I). *J Pediatr Health Care.* 2007 Mai-Jun;21(3):146-52.
4. Simões CC, Silva LS, Santos MR, Misko MD, Bousso RS. A experiência dos pais no cuidado dos filhos com paralisia cerebral. *Rev Eletrônica Enferm.* 2013;15(1):138-45
5. Oliveira FL, Dounis AB. As alterações na dinâmica familiar diante do diagnóstico da criança com paralisia cerebral: Estado da Arte. *Rev Psicol.* 2012;3(1):18-27.

6. Falchetti ACB, Fernandes JB, Elias A. Percepção de familiares frente à acessibilidade de reabilitação para crianças com paralisia cerebral. *Rev Baiana de Saúde Púb.* 2013;37(2):322-34.
7. Prudente COM, Barbosa MA, Porto CC. Relação entre a qualidade de vida de mães de crianças com paralisia cerebral e a função motora dos filhos, após dez meses de reabilitação. *Rev Lat Am Enferm.* 2010;18(2):1-8.
8. Lélis AL, Cardoso MV. Vivência das mães/cuidadoras frente à dor da criança com Paralisia cerebral. *Ciênc Cuid Saúde.* 2014;13(4):730-8.
9. Miura RT, Petean EB. Paralisia cerebral grave: o impacto na qualidade de vida de mães cuidadoras. *Mudanças.* 2012;20(1-2):7-12.
10. Mugno D, Ruta L, D'Arrigo VG, Mazzone L. Impairment of quality of life in parents of children and adolescents with pervasive developmental disorder. *Health Qual Life Outcomes.* 2007;27(5):22.
11. Zanon MA, Batista NA. Qualidade de vida e grau de ansiedade e depressão em cuidadores de crianças com paralisia cerebral. *Rev Paul Pediatr.* 2012;30(3):393-6.
12. Camargos ACR, Lacerda TTB, Barros TV, Silva GC, Parreiras JT, Vidal THJ. Relação entre independência funcional e qualidade de vida na paralisia cerebral. *Fisioter Mov.* 2012;25(1):83-92.
13. Mancini MC, Alves ACM, Schaper C, Figueiredo EM, Sampaio RF, Coelho ZAC. Gravidade da paralisia cerebral e desempenho funcional. *Rev Bras Fisioter.* 2004;8(3):253-60.
14. Nunes AMS. O perfil do cuidador da criança portadora de paralisia cerebral. *Rev Meio Ambiente.* 2007;2(1):1-21.
15. Volpini M, Brandão MB, Pereira LB, Mancini MC, Assis MG. Mobilidade sobre rodas: a percepção de pais de crianças com paralisia cerebral. *Cad Terap Ocupacional UFSCar.* 2012;21(3):471-8.
16. Souza LM, Wegner W, Gorini MIP. Educação em saúde: Uma estratégia de cuidado ao cuidador leigo. *Rev La Am Enferm.* 2007;15(2):337-43.
17. Bracciali LM, Bagagi PS, Sankako AN, Araújo RCT. Qualidade de vida de cuidadores de pessoas com necessidades especiais. *Rev Bras Educ Espec.* 2012;18(1):113-26.

18. Almeida KM, Fonseca BM, Gomes AA, Oliveira MX. Fatores que influenciam a qualidade de vida de cuidadores de paralisados cerebrais. *Fisioter Mov*. 2013;26(2):307-14.
19. Bobath K. Base neurofisiológica para o tratamento da paralisia cerebral. São Paulo: Manole; 2001.
20. Finnie NA. O manuseio em casa da criança com Paralisia Cerebral. São Paulo: Manole, 2000.
21. Vasconcelos VM, Carvalho ZMF, Ximenes LB, Reis PAM, Martins MC. Domains of Quality of Life of children suffering from cerebral palsy: A cross-asectional study. *Online Brazilian J Nursing*. 2008;13(4):613-21.
22. Lim JW, Zebrack B. Caring for family members with chronic physical illness: a critical review of caregiver literature. *Health Qual Life Outcomes*. 2004;17;2:50.
23. Conde DM, Pinto-Neto AM, Santos-Sa D, Costa-Paiva L, Martinez EZ. Factors associated with quality of life in a cohort of postmenopausal women. *Gynecol Endocrinol*. 2006;22(8):441-6.
24. Deeken JF, Taylor KL, Mangan P, Yabroff KR, Ingham JM. Care for the caregivers: a review of self-report instruments developed to measure the burden, needs, and quality of life of informal caregivers. *J Pain Symptom Manage*. 2003;26(4):922-53.
25. Cruz LN, Polaczyk CA, Camey SA, Hoffmann JF, Fleck MP. Quality of life in Brazil: normative values for the WHOQOL-BREF in a southern general population sample. *Qual Life Res* 2011;1123-9.
26. Osse BH, Vernooij-Dassen MJ, de Vree BP, Schade E, Grol RP. Assessment of the need for palliative care as perceived by individual cancer patients and their families: a review of instruments for improving patient participation in palliative care. *Cancer*. 2000;15;88(4):900-11.
27. Ones K, Yilmaz E, Cetinkaya B, Caglar N. Assessment of the quality of life of mothers of children with cerebral palsy (primary caregivers). *Neurorehabil Neural Repair*. 2005 Set;19(3):232-7.
28. Tuna H, Unalan H, Tuna F, Kokino S. Quality of life of primary caregivers of children with cerebral palsy: a controlled study with Short Form-36 questionnaire. *Dev Med Child Neurol*. 2004 Set;46(9):647-8.
29. Schneider JW, Gurucharri LM, Gutierrez AL, Gaebler-Spira DJ. Health-related quality of life and functional outcome measures for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2001 Set;43(9):601-8.

30. Valentini IB, Zimmermann N, Fonseca RP. Ocorrência de depressão e ansiedade em cuidadores primários de indivíduos com demência tipo Alzheimer: Estudos de casos. *Estudos Interdisciplinares do Envelhecimento*. 2010;15(2):197-217.
31. Floriani CA. Cuidador familiar: Sobrecarga e proteção. *Rev Bras Cancerologia*. 2004;50(4):341-5.
32. Martins T, Ribeiro JP, Garrett C. Estudo da validação do questionário de avaliação da sobrecarga para cuidadores informais. *Psicol Saúde & Doença*. 2003;4(1):131-48.
33. González F, Graz A, Pitiot D, Podestá J. Sobrecarga del cuidadores de personas con lesiones neurológicas. *Rev Hosp Jeneral Agudos Ramos Doutor José Maria Mejla*. 2004;9(4):1-22.
34. Hollander-Gijsman ME. Distinguishing between depression and anxiety: A proposal for an extension of the tripartite model. *Eur Psychiat*. 2009;25(4):197-205.
35. Manne SL, Lesanics D, Meyers P, Wollner N, Steinherz P, Redd W. Predictors of depressive symptomatology among parents of newly diagnosed children with cancer. *J Pediatr Psychol*. 1995;20(4):491-510.
36. Van den Tweel XW, Hatzmann J, Ensink E, et al. Quality of life of female caregivers of children with sickle cell disease: a survey. *Haematologica*. 2008;93(4):588-93.
37. Mendonça FF, Garanhani ML, Martins VL. Cuidador familiar de sequelas de acidente vascular cerebral. *Rev Saúde Col*. 2008;18(1):43-58.
38. Freitas PM, Moreira PP, Rezende LL, Haase VG. Qualidade de vida de mães de crianças com paralisia cerebral. *Arq Bras de Paralisia Cerebral*. 2006;2(5):35-9.

## **15. DOENÇA DE PARKINSON: CARACTERÍSTICAS MOTORAS E INFLUÊNCIAS NO COMPROMETIMENTO COGNITIVO**

*Juliana Cordeiro*

*Alcyr Alves de Oliveira Jr.*

A doença de Parkinson (DP) é a segunda patologia neurodegenerativa mais frequente, após a doença de Alzheimer, e acomete cerca de 1 a 2% da população acima dos 60 anos de idade<sup>1</sup>. No Brasil, a prevalência tem sido apontada em 3,3% para adultos acima de 60 anos<sup>2</sup>. Apesar de ser majoritariamente de início tardio, 4% dos pacientes são diagnosticados com menos de 45 anos e aproximadamente 15% dos casos apresentam recorrência familiar<sup>3</sup>.

Com exceção da forma genética, a etiologia da doença ainda é desconhecida. Entretanto, supõe-se a participação de vários mecanismos etiopatogênicos, como: fatores genéticos, ambientais (exposição a pesticidas, herbicidas, químicos industriais ou metais pesados), estresse oxidativo, anormalidades mitocondriais e excitotoxicidade<sup>4,5</sup>.

A DP é caracterizada pela perda progressiva de neurônios da substância *nigra pars compacta*, que enviam projeções dopaminérgicas para o estriado, acarretando, assim, prejuízo da modulação e manutenção do movimento. A degeneração desses neurônios, juntamente com o surgimento de inclusões intracelulares de  $\alpha$ -sinucleína nas células remanescentes, conhecidas como Corpos de Lewy, leva a alterações funcionais no circuito dos núcleos da base. Devido a esta disfunção, ocorre o desequilíbrio das alças de controle do movimento, levando à inibição das estruturas sobre o comportamento motor iniciado no córtex cerebral<sup>6,5</sup>. Os sistemas colinérgico, noradrenérgico e serotoninérgico também sofrem alterações em graus variáveis e com diferentes sinais e sintomas motores e não motores<sup>7</sup>.

Tremor, rigidez, bradicinesia e instabilidade postural são considerados os sinais cardinais da DP<sup>3</sup>. Embora a DP seja definida classicamente em termos de sua sintomatologia motora, atualmente se reconhece que os déficits não motores formam uma parte importante da patologia<sup>8</sup>. Dentre as características não motoras, o comprometimento cognitivo apresenta-se como uma significativa causa de incapacidade e diminuição da qualidade de vida. Além disso, pacientes com declínio cognitivo estão em maior risco de posteriormente desenvolver demência<sup>9,10</sup>.

Enquanto a demência é, frequentemente, uma característica tardia da DP, a disfunção cognitiva sutil pode ser encontrada no início do curso da doença, afetando diversos domínios cognitivos<sup>11</sup>. O mecanismo patológico subjacente ao declínio cognitivo não é totalmente conhecido, e alguns fatores têm sido relatados como possíveis fatores de risco para um pior prognóstico cognitivo<sup>12</sup>. Como os pacientes apresentam diferenças nas características clínicas da doença e na ocorrência e evolução do prejuízo cognitivo, a identificação de fatores que possam estar associados ao

prejuízo cognitivo na DP torna-se de fundamental importância, já que este constitui um importante fator de risco para o desenvolvimento de demência.

### **Sinais e sintomas da doença de Parkinson**

A DP envolve múltiplas manifestações, tanto motoras como não motoras. Essas características ocorrem em combinações e cursos variáveis, havendo uma notável heterogeneidade entre os indivíduos durante a progressão<sup>13</sup>.

#### *Sinais e sintomas motores da DP*

As principais manifestações motoras da DP são: bradicinesia, rigidez, tremor de repouso e instabilidade postural, as quais tipicamente se apresentam de forma assimétrica e distribuição focal, no momento do diagnóstico. Em muitos pacientes, há uma predominância distinta de sinais motores específicos, de forma que, em alguns, o tremor é a principal manifestação motora, enquanto que a rigidez e bradicinesia predominam em outros. Também estão entre as características clássicas, a postura flexionada, a perda de reflexos posturais e o fenômeno do *freezing*<sup>14,13</sup>.

A bradicinesia refere-se à lentidão de movimentos voluntários e é o sinal clínico mais característico da DP. Abrange dificuldades no planejamento, na iniciação e na execução de movimentos<sup>15,16,17</sup>. A rigidez é caracterizada pelo aumento do tônus muscular, devido à contração simultânea das musculaturas agonista e antagonista, causando resistência na movimentação das articulações e limitação da amplitude de movimento<sup>18</sup>. O tremor de repouso é proeminente na parte distal das extremidades, principalmente nas mãos, embora também possa envolver lábios, queixo, mandíbula e pernas. Ocorre em uma frequência entre 4 a 6 Hz e, caracteristicamente, exacerba-se durante a marcha e em situações

de tensão emocional e costuma desaparecer com a ação do membro afetado e durante o sono<sup>5,18</sup>.

Nas fases mais tardias, normalmente após o início das manifestações clínicas, pode surgir a instabilidade postural, decorrente da perda dos reflexos posturais. Com isso, a marcha é marcada por festinação, em que o paciente acelera os passos na tentativa de ficar sob o centro de gravidade do corpo flexionado<sup>18,14</sup>. Essa instabilidade, juntamente com o *freezing*, caracterizado por uma súbita e temporária incapacidade de realizar movimentos ativos, é a causa mais comum de quedas na DP<sup>19</sup>.

O curso da DP é frequentemente complicado por variações na resposta motora. Algumas complicações motoras podem resultar do uso a longo prazo da levodopa, tais como as discinesias, que são episódios de movimentos involuntários anormais envolvendo cabeça, tronco e membros, e flutuações motoras, caracterizadas por uma queda transitória no desempenho motor<sup>20</sup>.

A taxa de progressão da patologia, assim como a variedade dos sinais e sintomas parkinsonianos, diferem amplamente entre cada paciente<sup>21</sup>. Em 1967, Hoen e Yahr<sup>22</sup> relataram que o tipo de sinais motores no início da doença pode influenciar a evolução da incapacidade motora.

A diferença entre os sinais iniciais da DP, rígido-acinéticos ou de tremor, e o impacto sobre a progressão do declínio motor dos indivíduos, pode estar relacionada a diferenças nos mecanismos fisiopatológicos subjacentes a essas características. Estudos de imagem revelaram uma estreita associação de déficit no sistema dopaminérgico nigroestriatal com a ocorrência de bradicinesia, mas não de tremor, enquanto que alterações no cerebelo e no circuitos cerebelar-tálamo cortical parecem contribuir para a ocorrência de tremor de repouso<sup>23,24</sup>.

A assimetria na DP ainda é uma característica misteriosa, mas há evidências de que o lado em que predominam os sinais motores está relacionado com a lateralidade do indivíduo com DP. Em teoria, isto poderia ser explicado pelo aumento do metabolismo e

consequente estresse oxidativo no hemisfério dominante, ou por características assimétricas dos núcleos da base e suas vias<sup>25</sup>.

### *Sinais e sintomas não motores da DP*

Sinais e sintomas não motores são determinantes fundamentais de saúde, qualidade de vida e custo social para pacientes com DP<sup>26</sup>. Embora pouco valorizados, são muito comuns na DP e, sabe-se, atualmente, que cerca de 90% dos pacientes desenvolvem manifestações não motoras durante o curso da doença<sup>27</sup>.

Sintomas neuropsiquiátricos constituem, muitas vezes, um grande problema para administrar a DP, uma vez que contribuem significativamente, não apenas para a incapacidade e redução da qualidade de vida dos pacientes, como também para o sofrimento dos cuidadores<sup>28</sup>. Depressão e ansiedade estão entre os sintomas neuropsiquiátricos mais comuns e podem estar presentes antes da instalação dos sinais motores<sup>29</sup>. Alucinações podem ser observadas em cerca de 20 a 40% dos pacientes, e sua presença tem se mostrado a mais forte indicação para hospitalização e institucionalização em lares para idosos<sup>30</sup>. Além de estar relacionada com o uso a longo prazo de medicamentos antiparkinsonianos, alguns autores relatam que comprometimento cognitivo, demência, idade avançada, duração e gravidade da doença, depressão e distúrbios do sono têm sido consistentemente identificados como fatores de risco para o desenvolvimento de alucinações<sup>31</sup>.

Outra manifestação frequentemente observada na DP é a disfunção autonômica, que compreende uma vasta gama de problemas gastrointestinais, urinários, cardiovasculares, de termorregulação e problemas sexuais. A gravidade dos sintomas autonômicos tem sido associada a disfunção motora, sintomas depressivos, disfunção cognitiva, complicações psiquiátricas, perturbações do sono e sonolência diurna excessiva<sup>32</sup>. Sintomas sensoriais também podem estar presentes, tais como hiposmia, dor e parestesia<sup>33</sup>.

Distúrbios do sono podem ser observados em dois terços dos pacientes com DP. A insônia, distúrbio mais comum, inclui a fragmentação do sono e o despertar precoce, sendo um dos principais contribuintes para a redução da qualidade de vida dos sujeitos com DP. Também podem ocorrer sonolência diurna excessiva, síndrome das pernas inquietas e distúrbio do sono REM, caracterizado por aumento do conteúdo violento dos sonhos<sup>34,18,33</sup>.

O declínio cognitivo é uma manifestação não motora frequente na DP e tem sido relacionado ao aumento da incapacidade e da institucionalização dos pacientes<sup>9,30</sup>. O comprometimento abrange desde pequenos déficits cognitivos até demência, a qual apresenta uma prevalência cumulativa a longo prazo de 80%<sup>35</sup>.

### **Prejuízo cognitivo na DP**

A presença de alterações cognitivas na DP foi ignorada por muito tempo. Isso ocorreu, possivelmente, devido à descrição original da patologia, realizada por James Parkinson<sup>36</sup>, na qual havia a afirmação de que o intelecto persistia inalterado, e, também, pela menor sobrevivência dos pacientes antes da introdução da levodopa no tratamento<sup>37</sup>.

Todavia, tem sido cada vez mais reconhecido que prejuízos cognitivos são observáveis em pacientes com DP, até mesmo em estágios iniciais da doença. Além disso, tanto a ocorrência, como a severidade do declínio cognitivo parecem aumentar ao longo do curso da doença. Um estudo que avaliou pacientes com DP incidente verificou que 36% da amostra apresentou evidências de comprometimento cognitivo já no momento do diagnóstico<sup>38</sup>. Após uma média de 3,5 anos de acompanhamento, os mesmos pacientes foram reavaliados, e verificou-se que 10% haviam desenvolvido demência e mais 57% apresentaram evidências de prejuízo cognitivo<sup>39</sup>. Esse aumento da prevalência ao longo dos anos pode ser corroborado pela obser-

vação de uma coorte prospectiva australiana, a qual revelou que, 17 anos após o início da doença, apenas 15% dos indivíduos sobreviventes não possuíam comprometimento cognitivo<sup>40</sup>.

Em estudo recente, pacientes com DP recém-diagnosticados apresentaram desempenho cognitivo inferior ao dos controles saudáveis em vários domínios<sup>41</sup>. Esse achado é corroborado por outro estudo, que demonstra que déficits cognitivos proeminentes nos domínios da memória e das funções executivas são encontrados em pessoas com DP sem demência e ainda nas fases iniciais da enfermidade<sup>11</sup>. Em outro trabalho, foi demonstrado que mais de 50% dos pacientes com DP sem demência têm alguma forma de alteração cognitiva, desses 20% exibem predominantemente déficits de memória, 30% sofrem de disfunções executivas e 50% têm desempenho cognitivo globalmente prejudicado<sup>42</sup>.

Clinicamente, o perfil cognitivo dos pacientes com DP e demência reflete uma síndrome de “demência subcortical” com maior comprometimento em domínios cognitivos não amnésicos, como funções executivas, atenção e funções visuoespaciais, e menos comprometimento da memória declarativa, da linguagem e da praxia. No entanto, as características cognitivas da demência na DP podem ser heterogêneas, e alguns pacientes podem apresentar perfis corticais, com prejuízo de memória e linguagem<sup>42,43</sup>.

Prejuízos em uma variedade de domínios cognitivos, tais como função executiva, velocidade psicomotora, habilidades visuo-espaciais, linguagem e memória têm sido observados em pacientes com DP sem demência<sup>44</sup>. A função executiva, que inclui a capacidade para planejar, organizar, iniciar e regular o comportamento direcionado para uma meta, baseando-se em circuitos frontoes-trial, incluindo as regiões pré-frontais, como o córtex pré-frontal dorsolateral e suas conexões com os gânglios da base, é um dos domínios mais comumente afetados<sup>45,11</sup>. A função da linguagem é

relativamente poupada. No entanto, pode ocorrer decréscimo do conteúdo de informação da fala espontânea, prejuízo na compreensão de frases complexas e na fluência verbal<sup>46,47</sup>. No que diz respeito à memória, os pacientes apresentam dificuldade de aprendizagem de novas informações, como demonstrado pela dificuldade na evocação livre, que pode melhorar com pistas semânticas ou tarefas de reconhecimento<sup>48</sup>. Outra alteração cognitiva que pode estar presente em pacientes com DP sem demência é a diminuição da capacidade de simulação e de abstração, atribuível à disfunção do lobo frontal, possivelmente por redução do funcionamento do circuito fronto-estriato-talâmico<sup>49</sup>.

O prejuízo em funções cognitivas, observado nesses pacientes, aumenta o risco de desenvolvimento de demência, caracterizada pelo declínio cognitivo insidioso, lento e progressivo, que é grave o suficiente para interferir na vida diária, envolvendo a deterioração em mais de um domínio cognitivo<sup>10,50</sup>. O mecanismo subjacente a essa disfunção cognitiva é apenas parcialmente conhecido. Estudos têm mostrado que os Corpos de Lewy corticais, a patologia da  $\alpha$ -sinucleína e das placas  $\beta$ -amiloide difusas no estriado, são mais extensos e graves em pacientes com DP com disfunção cognitiva do que nos pacientes com a cognição preservada<sup>51,52</sup>. Entretanto, as características patológicas que causam esse declínio ainda são objeto de uma intensa e contínua controvérsia na literatura. Estudos sobre a perda neuronal na *substantia nigra* de indivíduos com DP com e sem demência mostraram correlação entre a demência e a perda de células dopaminérgicas em alguns casos, e nenhuma correlação em outros<sup>53,7</sup>. Além disso, tem sido sugerido que o déficit dopaminérgico pode não constituir a principal disfunção neuroquímica responsável pela demência na doença de Parkinson e que a deficiência cognitiva é causada por mecanismos heterogêneos<sup>54</sup>.

## Variáveis associadas ao declínio cognitivo na DP

Ainda não está estabelecido como os diferentes domínios cognitivos mudam ao longo do tempo após o início da doença, qual o perfil dos pacientes que apresentam declínio cognitivo e quais os fatores que podem prever essa deterioração<sup>55</sup>. Embora o substrato patológico subjacente ao prejuízo cognitivo na DP não seja completamente compreendido<sup>51</sup>, alguns fatores têm sido associados com um risco aumentado de disfunção cognitiva, tais como: idade avançada, sexo masculino, baixo nível educacional, maior severidade da DP<sup>56</sup>, início da doença em idade mais avançada<sup>41</sup>, maior tempo de doença<sup>57</sup>, presença de depressão, alucinações, distúrbios do sono REM<sup>58</sup> e aumento da simetria do prejuízo motor<sup>59</sup>, entre outros.

A idade atual e a idade de início dos sintomas da DP têm sido associadas à ocorrência do prejuízo cognitivo. Alguns autores sugerem que a idade avançada, em vez de maior idade de início da doença, seria um fator de risco para a demência<sup>60,61,62,63</sup>. Em contrapartida, em uma pesquisa que avaliou pacientes recém-diagnosticados, a idade mais avançada dos indivíduos com declínio cognitivo, em relação aos cognitivamente intactos, sugere que o início da DP em idades mais avançadas representa um fator de risco para o desenvolvimento precoce de declínio cognitivo em relação aos pacientes com início da doença em idade mais jovem<sup>41</sup>. Entretanto, outro estudo<sup>57</sup> não demonstrou influência das variáveis idade e idade de início da doença, mas sim do tempo de duração da doença e também da instabilidade postural e do distúrbio da marcha como sinal motor predominante.

Em 1990, Jankovic e colaboradores<sup>64</sup> estabeleceram a classificação de pacientes com DP em dois subtipos motores, a partir do *Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (UPDRS)<sup>65</sup>: o subtipo caracterizado por instabilidade postural e distúrbio da marcha e o subtipo predominantemente caracterizado por tremor. Vários investigadores

relataram que o fenótipo motor caracterizado por sintomas menos responsivos às drogas dopaminérgicas, tais como instabilidade postural e distúrbio da marcha, tem carregado um maior risco, em comparação com o fenótipo tremor-dominante, para o desenvolvimento de prejuízo cognitivo<sup>32,41,57,59,66,67</sup>. Essa associação, porém, não é confirmada por todos os autores, e, em outro estudo<sup>68</sup>, não houve associação entre a performance cognitiva e os subtipos motores, apesar da severidade do prejuízo motor ter indicado pior performance cognitiva.

O impacto da lateralidade e do tipo dos sinais motores iniciais da DP na progressão do declínio cognitivo foi avaliado em um estudo prospectivo recente<sup>13</sup>, no qual o tipo rígido acinético e o início da sintomatologia no lado esquerdo do corpo foram associados à maior disfunção cognitiva, em comparação com pacientes cuja sintomatologia inicial foi caracterizada por tremor no lado direito. Em um estudo prévio<sup>69</sup>, não foi encontrada associação direta entre cognição, lateralidade e tipo dos sintomas de apresentação da doença. Pacientes com bradicinesia ou rigidez como sintoma inicial apresentaram déficits cognitivos apesar da lateralidade dos sintomas, enquanto pacientes que se apresentaram com tremor demonstraram déficits apenas quando este se iniciava no lado esquerdo do corpo. Apenas os pacientes com tremor no lado direito do corpo no início da doença apresentaram preservação da cognição, sugerindo uma complexa relação entre sintoma motor e lado do início da doença.

Tem sido demonstrado que existem assimetrias neuroquímicas entre os pacientes hemiparkinsonianos, que tendem a persistir através do curso da doença<sup>70,71</sup>. Portanto, investigadores sugeriram que o dano no sistema dopaminérgico no hemisfério direito (afetando o lado esquerdo do corpo) desempenha um papel desproporcionalmente maior no declínio cognitivo relacionado à DP<sup>72</sup>. No entanto, outros estudos transversais tiveram resultados contraditórios em relação à associação da disfunção cognitiva com a lateralidade

motora<sup>73,74,75</sup>, e alguns não encontraram nenhuma associação entre o lado e o tipo dos sinais motores no início da doença e o comprometimento cognitivo<sup>76,77,78</sup>. Esses conflitos entre os achados podem ser, em parte, devido a diferenças metodológicas entre alguns estudos e falha no controle de variáveis importantes, como severidade e tempo de doença, por exemplo.

O nível de escolaridade tem mostrado um efeito protetor sobre a cognição, possivelmente devido à capacidade de reserva cognitiva<sup>79</sup>. De acordo com essa hipótese, as diferenças individuais nos processos cognitivos e nas redes neurais permitem que algumas pessoas lidem melhor do que outras com danos cerebrais ou patologias. Dessa forma, é possível que as pessoas com maior nível de escolaridade tenham uma reserva cognitiva maior do que aquelas com menor escolaridade, e essa reserva cognitiva pode atrasar ou compensar a expressão clínica das sequelas cognitivas da patologia da PD<sup>77</sup>.

### **Considerações finais**

A identificação de características que carregam maior risco de disfunção cognitiva leva à possibilidade de se alcançar uma inferência sobre o risco de deterioração cognitiva no curso da doença. Entretanto, a influência das características demográficas e clínicas da DP no prejuízo cognitivo ainda é abordada de forma controversa na literatura, não havendo consistência dos dados.

O prejuízo cognitivo não deve ser subvalorizado na DP, visto sua consequência na qualidade de vida, morbidade e mortalidade dos pacientes. É de fundamental importância a realização de estudos que abordem e aprofundem esse tema, visto que o conhecimento de fatores que possam prever o declínio cognitivo é importante para o planejamento do manejo do paciente e pode ajudar na escolha da melhor opção terapêutica<sup>41</sup>.

## Referências

1. Lau LM, Breteler MM. Epidemiology of Parkinson's disease. *Lancet Neurol.* 2006;5(6):525-35.
2. Barbosa MT, Caramelli P, Maia DP, Cunningham MC, Guerra HL, Lima-Costa MF, et al. Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: a community-based survey in Brazil (the Bambuí study). *Mov Disord.* 2006;21(6):800-8.
3. Alves G, Forsaa EB, Pedersen KF, Gjerstad MD, Larsen JP. Epidemiology of Parkinson's disease. *J Neurol.* 2008;255:18-32.
4. Dawson TM, Dawson VL. Molecular pathways of neurodegeneration in Parkinson's disease. *Science.* 2003;302:819-22.
5. Paulson HL, Stern BM. Clinical manifestations of Parkinson's Disease. In: Watts RL, Koller WC. *Movement Disorders Neurologic: Principles and Practice.* New York: MacGraw; 2004. p. 233-46.
6. Berg D, Siefker C, Becker G. Echogenicity of the substantia nigra in Parkinson's disease and its relation to clinical findings. *J Neurol.* 2001;248:684-9.
7. Pfeiffer HCV, Lokkegaard A, Zoetmulder M, Friberg L, Werdelin L. Cognitive impairment in early-stage non-demented Parkinson's disease patients. *Acta Neurol Scand.* 2014;129:307-18.
8. Chaudhuri KR, Healy DG, Schapira AH. Non-motor symptoms of Parkinson's disease: diagnosis and management. *Lancet Neurol.* 2006;5:235-45.
9. Schrag A, Jahanshahi M, Quinn N. What contributes to quality of life in patients with Parkinson's disease? *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2000; 69(3): 308-12.
10. Williams-Gray CH, Evans JR, Goris A, Foltynie T, Ban M, Robbins TW, et al. The distinct cognitive syndrome of Parkinson's disease: 5 year follow-up of the CamPaIGN cohort. *Brain.* 2009;132:2958-69.
11. Muslimović D, Post B, Speelman JD, Schmand B. Cognitive profile of patients with newly diagnosed Parkinson disease. *Neurology.* 2005;65:1239-45.
12. Kempster PA, O'Sullivan SS, Holton JL, Revesz T, Less AJ. Relationships between age and late progression of Parkinson's disease: A clinico-pathological study. *Brain.* 2010;133:1755-1762.

13. Baumann CR, Held U, Valko PO, Wienecke M, Waldvogel D. Body side and predominant motor features at the onset of Parkinson's Disease are linked to motor and nonmotor progression. *Mov Disord.* 2014;29(2):207-12.
14. Fahn S, Przedborski S. Parkinson Disease. In: Lewis PR, Timothy AP. *Neurology*. 12. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Williams; 2010. 751-69.
15. Berardelli A, Rothwell JC, Thompson PD, Hallett M. Pathophysiology of bradykinesia in Parkinson's disease. *Brain.* 2001;124:2131-46.
16. Allen NE, Sherrington C, Paul SS, Canning CG. Balance and falls in Parkinson's disease: a meta-analysis of the effect of exercise and motor training. *Mov. Disord.* 2011;26:1605-15.
17. Ali K, Morris HR. Parkinson's disease: chameleons and mimics. *Pract Neurol.* 2014;0:1-12.
18. Jankovic J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2008;79:368-76.
19. Williams DR, Watt HC, Lees AJ. Predictors of falls and fractures in bradykinetic rigid syndromes: a retrospective study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2006;77:468-73.
20. Hauser RA, McDermott MP, Messing S. Factors associated with the development of motor fluctuations and dyskinesias in Parkinson disease. *Arch Neurol.* 2006;63:1756-60.
21. Holford N, Nutt JG. Disease progression, drug action and Parkinson's disease: why time cannot be ignored. *Eur J Clin Pharmacol.* 2008;64:207-16.
22. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology.* 1967;17:427-42.
23. Troiano AR, de la Fuente-Fernandez R, Sossi V, Schulzer M, Mak E, Ruth TJ, et al. PET demonstrates reduced dopamine transporter expression in PD with dyskinesias. *Neurology.* 2009;72:1211-6.
24. Benninger DH, Thees S, Kollias SS, Bassetti CL, Waldvogel D. Morphological differences in Parkinson's disease with and without rest tremor. *J Neurol.* 2009;256:256-63.
25. van der Hoorn A, Burger H, Leenders KL, de Jong BM. Handedness correlates with the dominant Parkinson side: a systematic review and meta-analysis. *Mov Disord.* 2012;27:206-10.

26. Tagliati M, Chaudhuri K, Pagano G. Prevalence of non-motor symptoms in parkinson's disease: a systematic review with meta-analysis. *Neurology*. 2014;8(10): 204-15.
27. Shulman LM, Taback RL, Bean J, Weiner WJ. Comorbidity of the nonmotor symptoms of Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2001;16:507-510.
28. Weintraub D, Stern MB. Psychiatric complications in Parkinson disease. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2005;13(10):844-51.
29. Shiba M, Bower JH, Maraganore DM, McDonnell SK, Peterson BJ, Ahlskog JE, et al. Anxiety disorders and depressive disorders preceding Parkinson's disease: a case-control study. *Mov Disord*. 2000;15:669-77.
30. Aarsland D, Larsen JP, Tandberg E, Laake K. Predictors of nursing home placement in Parkinson's disease: a population-based, prospective study. *J Am Geriatr Soc*. 2000;48(8):938-42.
31. Papapetropoulos S, Mash DC. Psychotic symptoms in Parkinson's disease: From description to etiology. *J Neurol*. 2005;252(7):753-64.
32. Verbaan D, Marinus J, Visser M, van Rooden SM, Stiggelbout AM, Middelkoop HA, et al. Cognitive impairment in Parkinson's disease. *J neurology Neurosurg Psychiatry*. 2007;78(11):1182-7.
33. Löhle M, Storch A, Reichmann H. Beyond tremor and rigidity: non-motor features of Parkinson's disease. *J Neural Transm*. 2009;116:1483-92.
34. Karlsen KH, Larsen JP, Tandberg E, Maeland JG. Influence of clinical and demographic variables on quality of life in patients with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1999;66:431-5.
35. Aarsland D, Bronnick K, Larsen JP, Tysnes OB, Alves G. Cognitive impairment in incident, untreated Parkinson disease: the norwegian parkwest study. *Neurology*. 2009;72:1121-6.
36. Parkinson J. An essay on the shaking palsy. 1817. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*. 2002;14(2):223-36.
37. Emre M, Aarsland A. Rivastigmine for dementia associated with Parkinson's disease. *N Engl J Med*. 2004;351:2509-18.
38. Foltynie T, Brayne CE, Robbins TW, Barker RA. The cognitive ability of an incident cohort of Parkinson's patients in the UK. The CamPaIGN study. *Brain*. 2004;127:550-60.

39. Williams-Gray CH, Foltynie T, Brayne CE, Robbins TW, Barker RA. Evolution of cognitive dysfunction in an incident Parkinson's disease cohort. *Brain*. 2007; 130:1787-98.
40. Hely MA, Morris JG, Reid WG, Trafficante R. Sydney Multicenter Study of Parkinson's disease: non-L-dopa-responsive problems dominate at 15 years. *Mov Disord*. 2005; 20:190-9.
41. Poletti M, Frosini D, Pagni C, Baldacci F, Nicoletti V, Tognoni G, et al. Mild cognitive impairment and cognitive-motor relationships in newly diagnosed drug-naïve patients with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2012;83:601-6.
42. Janvin C, Aarsland D, Larsen JP, Hugdahl K. Neuropsychological profile of patients with Parkinson's disease without dementia. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2003;15:126-31.
43. Pagonabarraga J, Kulisevsky J, Llebaria G, Garcia-Sanchez C, Pascual-Sedano B, Gironell A. Parkinson's disease-cognitive rating scale: a new cognitive scale specific for Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2008;23(7):998-1005.
44. Goldman JG, Litvan I. Mild Cognitive Impairment in Parkinson's Disease. *Minerva Med*. 2011;102(6):441-59.
45. Lezak M. Executive functions. 3. New York: Oxford University Press; 1995.
46. Cummings JL, Darkins A, Mendez M, Hill MA, Benson DF. Alzheimer's disease and Parkinson's disease: comparison of speech and language alterations. *Neurology*. 1988;38(5):680-4.
47. Grossman M, Carvell S, Gollomp S, Stern MB, Vernon G, Hurtig HI. Sentence comprehension and praxis deficits in Parkinson's disease. *Neurology*. 1991;41(10):1620-6.
48. Filoteo JV, Rilling LM, Cole B, Williams BJ, Davis JD, Roberts JW. Variable memory profiles in Parkinson's disease. *J Clin Exp Neuropsychol*. 1997;19(6):878-88.
49. McNamara P, Durso R, Brown A, Lynch A. Counterfactual cognitive deficit in persons with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2003;74:1065-70.
50. Aarsland D, Kurz MW. The epidemiology of dementia associated with Parkinson disease. *J Neurol Sci*. 2010;289:18-22.
51. Irwin DJ, Lee VM, Trojanowski JQ. Parkinson's disease dementia: Convergence of  $\alpha$ -synuclein, tau and amyloid- $\beta$  pathologies. *Nat Rev Neurosci*. 2013;14(9):626-36.

52. Guo JL, Lee VM. Cell-to-cell transmission of pathogenic proteins in neurodegenerative diseases. *Nat Med.* 2014;20:130-8.
53. Jellinger KE. Neuropathology in Parkinson's disease with mild cognitive impairment. *Acta Neuropathol.* 2010;120:829-30.
54. Jellinger KA. Mild cognitive impairment in Parkinson disease: heterogenous mechanisms. *J Neural Transm.* 2012;120:157-67.
55. Muslimovic D, Post B, Speelman JD, Haan RJ, Schmand B. Cognitive decline in Parkinson's disease: A prospective longitudinal study. *J Int Neuropsychol Soc.* 2009;15(3): 426-37.
56. Hu MT, Szwedczyk-Królikowski K, Tomlinson P, Nithi K, Rolinski M, Murray C, et al. Predictors of cognitive impairment in an early stage Parkinson's disease cohort. *Mov Disord.* 2014;29(3):351-9.
57. Sollinger AB, Goldstein FC, Lah JJ, Levey AI, Factor SA. Mild cognitive impairment in Parkinson's disease: subtypes and motor characteristics. *Parkinsonism Relat Disord.* 2010;16(3):177-80.
58. Emre M, Aarsland D, Brown R, Burn DJ, Duyckaerts C, Mizuno Y, et al. Clinical diagnostic criteria for dementia associated with Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2007;22(12):1689-707.
59. Uc EY, McDermott MP, Marder KS, Anderson SW, Litvan I, Como PG, et al. Incidence of risk factors for cognitive impairment in an early clinical Parkinson disease clinical trial cohort. *Neurology.* 2009;73(18):1469-77.
60. Hughes TA, Ross HF, Musa S, Bhattacharjee S, Nathan RN, Mindham RH, et al. A 10-year study of the incidence of and factors predicting dementia in Parkinson's disease. *Neurology.* 2000;54:1596-1602.
61. Levy G, Schupf N, Tang MX, Cote LJ, Louis ED, Mejia H, et al. Combined effect of age and severity on the risk of dementia in Parkinson's disease. *Ann Neurol.* 2002;51:722-9.
62. Aarsland D, Andersen K, Larsen JP, Lolk A, Kragh-Sorensen P. Prevalence and characteristics of dementia in Parkinson disease: an 8-year prospective study. *Arch Neurol.* 2003;60:387-92.
63. Aarsland D, Bronnick K, Ehrt U, De Deyn PP, Tekin S, Emre M, et al. Neuropsychiatric symptoms in patients with Parkinson's disease and dementia: frequency, profile and associated care giver stress. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2007;78:36-42.

64. Jankovic J, McDermott M, Carter J, Gauthier S, Goetz C, Golbe L, et al. Variable expression of Parkinson's disease: a baseline analysis of the DATATOP cohort. The Parkinson Study Group. *Neurology*. 1990;40(10):1529-34.
65. Fahn S, Elton RL. Members of the UPDRS development Committee. Unified Parkinson's disease rating scale. In: Fahn S, Marsden CD, Calne DB, et al. *Recent Developments in Parkinson's Disease*. v. 2. Florham Park, NJ: Macmillan Health Care Information; 1987. p. 153-64.
66. Alves G, Larsen JP, Emre M, Wentzel-Larsen T, Aarsland D. Changes in motor subtype and risk for incident dementia in Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2006; 21(8):1123-30.
67. Taylor JP, Rowan EN, Lett D, O'Brien JT, McKeith IG, Burn DJ. Poor attentional function predicts cognitive decline in patients with non-demented Parkinson's disease independent of motor phenotype. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008;79(12):1318-23.
68. Domellöf ME, Elgh E, Forsgren L. The relation between cognition and motor dysfunction in drug-naïve newly diagnosed patients with Parkinson's disease. *Movement Disorders* 2011; 26(12):2183-9.
69. Katzen HL, Levin BE, Weiner W. Side and type of motor symptom influence cognition in Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2006;21: 1947-53.
70. Kempster PA, Gibb WR, Stern GM, Lees AJ. Asymmetry of substantia nigra neuronal loss in Parkinson's disease and its relevance to the mechanism of levodopa related motor fluctuations. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1989;52:72-6.
71. Rinne JO, Laihinne A, Rinne UK, et al. PET study on striatal dopamine D2 receptor changes during the progression of early Parkinson's disease. *Mov Disord*. 1993;8:134-8.
72. Tomer R, Levin BE, Weiner WJ. Side of onset of motor symptoms influences cognition in Parkinson's disease. *Ann Neurol* 1993;34: 579-84.
73. Spicer KB, Roberts RJ, LeWitt PA. Neuropsychological performance in lateralized Parkinsonism. *Arch Neurol*. 1988;45:429-32.
74. St Clair J, Borod JC, Sliwinski M, Cote LJ, Stern Y. Cognitive and affective functioning in Parkinson's disease patients with lateralized motor signs. *J Clin Exp Neuropsychol*. 1998;20:320-7.

75. Cubo E, Martín PM, Martín-Gonzalez JA, Rodríguez-Blázquez C, Kulisevsky J; ELEG Group Members. Motor laterality asymmetry and nonmotor symptoms in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2010;25(1):70-5.
76. Aarsland D, Andersen K, Larsen JP, Perry R, Wentzel-Larsen T, Lolk A, et al. The rate of cognitive decline in Parkinson disease. *Arch Neurol.* 2004;61:1906-11.
77. Schneider JS, Elm JJ, Parashos SA, Ravina BM, Galpern WR; NET-PD Investigators. Predictors of cognitive outcomes in early Parkinson disease patients: The National Institutes of Health exploratory trials in Parkinson Disease (NET-PD) experience. *Parkinsonism Relat Disord.* 2010;16(8):507-12.
78. Viitanen M, Mortimer JA, Webster DD. Association between presenting motor symptoms and the risk of cognitive impairment in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1994;57:1203-7.
79. Le Carret N, Auriacombe S, Letenneur L, Bergua V, Dartigues J-F, Fabrigoule C. Influence of education on the pattern of cognitive deterioration in AD patients: the cognitive reserve hypothesis. *Brain Cogn.* 2005;57:120-6.

## **16. SUPLEMENTAÇÃO COM ÔMEGA-3 EM PROCESSO INFLAMATÓRIO E ESTRESSE OXIDATIVO PÓS- LESÕES DO JOELHO**

*Marlon Francys Vidmar*

*Verônica Bidinotto Brito*

*Gilnei Lopes Pimentel*

*Carlos Rafael de Almeida*

*Luis Henrique Telles da Rosa*

*Marcelo Faria Silva*

O joelho é a articulação mais solicitada do corpo humano, sendo composta pelos ossos do fêmur, da tíbia, da fíbula e pela patela, acoplados por ligamentos, cápsula articular, meniscos e músculos que realizam a estabilização<sup>1</sup>. Enquanto a arquitetura óssea e os meniscos geram pouca estabilidade no joelho, os ligamentos, a cápsula articular e os tecidos moles contribuem significativamente para a estabilidade<sup>2</sup>.

Dentre esses componentes, o ligamento cruzado anterior (LCA) controla o deslocamento anterior da tíbia sobre o fêmur, permitindo estabilidade no plano sagital, além de inibir movimentos de rotação da tí-

bia. Esse ligamento é composto por dois grandes feixes, posterolateral e anteromedial, que se originam no côndilo externo do fêmur e dirigem-se para a parte anterior da eminência intercondilar da tíbia, dentro da fossa intercondilar<sup>3</sup>. Por possuir importante função de estabilização, tal ligamento acaba sendo vulnerável a lesões, estando envolvido em 50% das lesões ligamentares dessa articulação<sup>4</sup>.

No momento da lesão ocorre a ativação de uma resposta inflamatória ao dano tecidual, com invasão e ativação de neutrófilos, secreção de proteases, bem como geração de espécies reativas de oxigênio (ERO). Esse mecanismo de defesa, quando bem balanceado, conduz ao reparo do tecido. Entretanto, quando excessivo, pode desencadear dano a outras estruturas locais<sup>5</sup>.

Nas últimas décadas, houve avanço nas pesquisas experimentais e clínicas relativas à suplementação com ômega-3, a fim de reduzir os sinais clínicos e o quadro degenerativo nas lesões do joelho. Neste capítulo, busca-se esclarecer o mecanismo de lesão do LCA, o tratamento pós-lesão e relatar os efeitos da suplementação oral com ômega-3 na modulação dos marcadores inflamatórios e de estresse oxidativo em indivíduos pós-reconstrução do LCA, prevenindo danos às demais estruturas articulares.

### **Mecanismo de lesão do LCA**

Os mecanismos geradores de lesões no LCA, em geral, não envolvem queda ou contato direto e, normalmente, ocorrem devido a rotação interna do fêmur sobre a tíbia associado ou não a um valgismo e, em alguns casos, pela hiperextensão do joelho<sup>6,7</sup>.

A prevalência de lesões desse ligamento na população é elevada, principalmente no meio esportivo, cuja incidência é de 1/3.000 habitantes<sup>8</sup>, número que tende a aumentar tanto nos praticantes de esporte como na população em geral<sup>9</sup>. Entre os esportes, o futebol é

a atividade com maior número de lesões no LCA (53%), com ginastas e esquiadores também apresentando risco elevado<sup>10,11</sup>.

O diagnóstico de ruptura desse ligamento é frequentemente estabelecido por exame físico, principalmente se for realizado logo após a lesão, por meio de anamnese, inspeção e testes específicos, como o *Lachman* (85% de sensibilidade e 94% de especificidade para ruptura do LCA), que avalia a estabilidade anterior do joelho<sup>12,13</sup>. Durante a anamnese, os pacientes costumam descrever que no momento da lesão ouviram um estalido (80% dos casos) e que sentem como se a articulação estivesse “saído do lugar”. Já na inspeção, observa-se um derrame articular característico de uma hemartrose, gerado por lesão do ligamento e da sinóvia que o recobrem. Em caso de dúvida, o diagnóstico pode ser confirmado por exames de imagem de ressonância nuclear magnética (86% de sensibilidade e 95% de especificidade para ruptura do LCA)<sup>14</sup>.

Além de edema articular, ocorre desarranjo dos tecidos periarticulares, inibição da musculatura pelo quadro algico e hipotrofia muscular, levando ao enfraquecimento da musculatura da coxa<sup>15</sup>. Consequentemente, após a ruptura do LCA, a articulação do joelho torna-se instável, há imediata e persistente fraqueza muscular, particularmente do músculo quadríceps, incapacitando o indivíduo para controlar forças inerentes às atividades diárias, fraqueza esta que pode persistir mesmo após a cirurgia reparadora<sup>16</sup>.

### **Tratamento pós-lesão do LCA**

O tratamento para as lesões do LCA divide-se em conservador, por meio da fisioterapia, e tratamento cirúrgico. A escolha do tratamento se dá de acordo com a idade do paciente, as atividades de vida diária e as lesões associadas. Entretanto, o tratamento cirúrgico com reconstrução do ligamento é o método de

eleição na maioria dos casos de rompimento do LCA, o que em parte deve-se aos resultados insatisfatórios a longo prazo obtidos com o tratamento conservador<sup>17</sup>.

A cirurgia de reconstrução do LCA apresenta 90% de sucesso na restauração da estabilidade articular do joelho e na satisfação do paciente ao retornar às suas atividades de vida diária<sup>18</sup>. Apesar do bom prognóstico associado ao procedimento, o tempo de recuperação pós-cirúrgico é grande e pode vir acompanhado de complicações na integridade e na funcionalidade das estruturas que envolvem a articulação do joelho, como as lesões meniscais, que possuem tendência de ocorrer após seis meses da reconstrução, e as lesões condrais, que podem surgir um ano após a rotura<sup>19,20,21,22</sup>.

O diagnóstico e o tratamento precoce são de extrema importância devido ao agravamento da instabilidade anterior do joelho, o que pode favorecer a progressão e a evolução para lesões meniscais e a degeneração da cartilagem articular. De fato, a lesão do LCA pode estar associada a outras lesões da articulação como as meniscais e/ou condrais<sup>23,24</sup>, sendo que as lesões meniscais são encontradas de 20 a 40% dos casos de lesão aguda do LCA. Castro e Acras<sup>25</sup> afirmam que um prognóstico desfavorável na evolução da lesão do LCA é o desenvolvimento de artrose. Entretanto, a instabilidade mecânica não é o único fator responsável, distúrbios bioquímicos também contribuem para o desenvolvimento da artrose pós-lesão<sup>26</sup>.

No momento da lesão, ocorre a ativação de uma resposta inflamatória ao dano tecidual, com invasão e ativação de neutrófilos, secreção de proteases, bem como geração de ERO. Esse mecanismo de defesa, quando bem balanceado, conduz ao reparo do tecido; entretanto, quando excessivo, pode desencadear danos a outras estruturas locais<sup>5</sup>.

## Estresse oxidativo

A geração de ERO é um processo fisiológico envolvido na defesa do organismo, no reparo e no remodelamento tecidual, sendo contrabalançada pela ação do sistema de defesa antioxidante. Em condições fisiológicas, o balanço entre agentes pró-oxidantes e defesas antioxidantes se mantém equilibrado. Entretanto, quando ocorre aumento na produção de ERO, diminuição das defesas antioxidantes ou ambas, o equilíbrio entre pró-oxidantes e antioxidantes é rompido em favor dos agentes oxidantes. Nessa situação, diz-se que a célula ou o organismo encontra-se sob estresse oxidativo, com danos potenciais a proteínas, lipídios e ao ácido desoxirribonucleico (DNA)<sup>27,28,29</sup>, sendo que a magnitude do dano é proporcional à geração de espécies reativas<sup>30</sup>.

Portanto, o estresse oxidativo pode ser responsável por alterações no metabolismo celular que, quando excessivas e desbalanceadas, conduzirão ao agravamento da lesão e ao maior dano das estruturas.

Nas primeiras 24 horas que se seguem à lesão do LCA, ocorre aumento de agentes oxidantes no local da lesão, devido ao infiltrado de neutrófilos<sup>5</sup>. Entretanto, estudos demonstram que citocinas pró-inflamatórias e marcadores de estresse oxidativo estão aumentados na circulação sanguínea e no líquido sinovial mesmo após a reconstrução do LCA<sup>31,32</sup>.

Relativamente à lesão do LCA e sua progressão, tem sido demonstrado que os condrócitos são capazes de produzir ERO e contribuir para a degradação da matriz cartilaginosa<sup>33,34</sup>. Além disso, também foi demonstrado que o malondialdeído (MDA), um aldeído tóxico e produto final da peroxidação lipídica, atua causando oxidação da cartilagem articular<sup>35</sup>.

Entretanto, o dano oxidativo pode ser neutralizado pelo sistema de defesa antioxidante endógeno, que pode ser auxiliado pela ação de suplementos antioxidantes exógenos<sup>36</sup>. Estudos clínicos recentes demonstram que a suplementação com vitaminas C e E previamente à cirurgia de reconstrução do LCA é capaz de modular o processo inflamatório<sup>37</sup>. Além disso, a suplementação dietética com essas vitaminas também pode ser utilizada na prevenção da osteoartrose, agindo sobre os fatores envolvidos no processo que colabora com a degeneração<sup>38</sup>.

### **Suplementação com ômega-3**

A suplementação com ômega-3 tem recebido destaque por estimular as defesas antioxidantes e anti-inflamatórias do organismo. O ômega-3 é um ácido graxo poli-insaturado de cadeia longa, que possui eficiente ação anti-inflamatória devido a sua função como precursor dos eicosanoides, os quais, por sua vez, agem como mediadores e reguladores da inflamação<sup>39,40,41</sup>. Além disso, a suplementação com ômega-3, ao inibir os metabólitos do ácido araquidônico e prostaglandina E2, possibilita a redução das ERO. Esse ácido graxo é encontrado na dieta rica em peixe e em óleo de peixe. Entretanto, uma concentração mínima e adequada da substância deve ser ingerida para proporcionar benefícios<sup>42</sup>.

Apesar de haver suporte teórico para a suplementação com ômega-3 nas lesões e reconstrução dos ligamentos do joelho, foi encontrado apenas um estudo que avalia seus efeitos em indivíduos submetidos à intervenção fisioterápica pós-reconstrução do LCA<sup>43</sup>, sendo pioneiro para o tema proposto. Nesse estudo, os indivíduos foram suplementados diariamente com 2 g de ômega-3 durante 15 dias, pós-reconstrução do LCA e avaliados quanto a aspectos anti-inflamatório e estresse oxidativo. Os resultados da pesquisa demonstraram efeito benéfico da suplementação dietética com ácido graxo ômega-3 na modulação dos

marcadores de estresse oxidativo, tanto no plasma quanto no líquido sinovial da articulação. Entretanto, não foi observado um efeito protetor da administração do ômega-3 sobre a função anti-inflamatória ao se analisarem os níveis plasmáticos e sinoviais.

Um maior número de ensaios clínicos foi encontrado, demonstrando os efeitos positivos da suplementação dietética com ômega-3 sobre a osteoartrose<sup>25</sup>, prognóstico desfavorável na evolução da lesão e pós-reconstrução do LCA. Esses estudos demonstram a eficácia da suplementação na redução do desconforto no joelho e melhora do seu desempenho funcional<sup>44,45,46</sup>. Para além desses estudos, outros realizados em modelos experimentais descrevem os efeitos benéficos da suplementação com ômega-3 sobre o alívio dos sinais clínicos e redução da osteoartrose<sup>47,48</sup>. Estudos *in vitro* descrevem os efeitos benéficos do tratamento com ômega-3 na prevenção da degradação da cartilagem<sup>49</sup>. Portanto, além de controlar as respostas anti-inflamatórias, o ômega-3 controla a ação dos radicais livres, influenciando na manutenção da homeostase celular<sup>50</sup>.

Devido aos efeitos benéficos da dieta rica em ômega-3, a suplementação tem sido indicada para a manutenção do equilíbrio entre mediadores pró e anti-inflamatórios, para a neutralização do estresse oxidativo, bem como para a inibição de proteases responsáveis pela degradação de proteínas da cartilagem articular em indivíduos portadores de osteoartrose<sup>51</sup>.

### **Considerações finais**

Neste capítulo observamos que a suplementação dietética com ácido graxo ômega-3 é eficaz para a modulação dos marcadores de estresse oxidativo, tanto no plasma quanto no líquido sinovial da articulação do joelho, fato que pode prevenir danos causados pelos radicais livres nas estruturas periarticulares e o agravamento da lesão no joelho acometido.

Nas últimas décadas, houve avanços nas pesquisas experimentais e clínicas relativas à suplementação com ômega-3 a fim de reduzir os sinais clínicos e o quadro degenerativo da osteoartrose do joelho, que representa o principal mau prognóstico na evolução da lesão e pós-reconstrução do LCA.

Apesar do esclarecimento dos efeitos dessa suplementação nos aspectos bioquímicos, até o momento não há estudos que esclareçam a hipótese dos seus efeitos nas condições clínicas da população investigada, tais como dor, amplitude de movimento, força muscular e funcionalidade.

## Referências

1. Trilha Junior M, et al. Simulação numérica tridimensional da mecânica do joelho humano. *Acta Ortop Bras.* 2008;17(2):18-23.
2. Glenn NW, et al. Dynamic Knee Stability: Current Theory and Implications for Clinicians and Scientists. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2001;31(10):546-66.
3. Giuliani JR, Kilcoyne KG, Rue JPH. Anterior cruciate ligament anatomy: a review of the anteromedial and posterolateral bundles. *J Knee Surg.* 2009;22(2):148-54.
4. Camanho GL, Camanho LF, Viegas AC. Reconstrução do ligamento cruzado anterior com tendões dos músculos flexores do joelho fixos com Endobutton. *Revista Brasileira de Ortopedia.* 2003;38(6):329-36.
5. Toumi H, Best TM. The inflammatory response: friend or enemy for muscle injury? *British Journal Sport Medicine.* 2003;37: 284-6.
6. Boden BP, et al. Video analysis of anterior cruciate ligament injury: abnormalities in hip and ankle kinematics. *Am J Sports Med.* 2009;37(2):252-9.
7. Krosshaug T, et al. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury in basketball video analysis of 39 cases. *Am J Sports Med.* 2007;35(5):359-67.
8. Hebert S, Xavier R. *Ortopedia e traumatologia: Princípios e prática.* 3 ed. Porto Alegre: Artmed; 2003.
9. Siegel L, Vandenakker-Albanese C, Siegel D. Anterior cruciate ligament injuries: anatomy, physiology, biomechanics, and management. *Clin J Sport Med.* 2012;22(4):349-55.

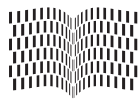
10. Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations of injury prevention initiatives. *J Athl Train.* 2007;42(2):311-9.
11. Pujol N, Bianchi MP, Chambat P. The incidence of anterior cruciate ligament injuries among competitive alpine skiers: a 25-year investigation. *Am J Sports Med.* 2007;35(7):1070-4.
12. Benjaminse A, Gokeler A, Vand Der Schans CP. Clinical diagnosis of an anterior cruciate ligament rupture: a meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36(5):267-88.
13. Ostrowski JA. Accuracy of 3 diagnostic test for anterior cruciate ligament tears. *J Athl Train.* 2006;41(1):120-1.
14. Spindler KP, Wright RW. Clinical practice. Anterior cruciate ligament tear. *N Engl J Med.* 2008;359(20):2135-42.
15. Coury HJCG, et al. Change in knee kinematics during gait after eccentric isometric training for quadriceps in subjects submitted to anterior cruciate ligament reconstruction. *Gait and Posture.* 2006;24:370-74.
16. Perrin DH, Shultz SJ. Physical rehabilitation and the challenge of anterior cruciate ligament injury in the physically active female. *Quest.* 2005;57:61-154.
17. Scavenius M, et al. Isolated total ruptures of the anterior cruciate ligament--a clinical study with long-term follow-up of 7 years. *Scand J Med Sci Sports.* 1999;(2):9-114.
18. Yu J, Garret WE. Femoral tunnel placement in anterior cruciate ligament reconstruction. *Oper Tech Sports Med.* 2006;14(1):9-45.
19. Shelbourne KD, Vanadurongwan B, Gray T. Primary anterior cruciate ligament reconstruction using contralateral patellar tendon autograft. *Clin Sports Med.* 2007;26:549-65.
20. Soares J. O treino do futebolista. Lesões - Nutrição. Porto: Porto Editora, 2007.
21. Rocha ID, et al. Avaliação da evolução de lesões associadas à lesão do ligamento cruzado anterior. *Acta Ortop Bras.* 2007;15(2):105-8.
22. O'connor DP, Laughlin MS, Woods GW. Factors related to additional knee injuries after anterior cruciate ligament injury. *Arthroscopy.* 2005;21:431-8.
23. Gabriel MRS, Petit JD, Carril MLS. Fisioterapia em traumatologia ortopedia e reumatologia. Rio de Janeiro: Revinter; 2001.

24. Jones H, Appleyard R. Meniscal and condral loss in the anterior cruciate ligament injured knee. *Sports Med.* 2003;33:1075-89.
25. Castro RLB, Acras SD. Avaliação dos resultados da reconstrução do ligamento cruzado anterior com tendões flexores e parafuso transverso de guia rígido. *Rev Bras Ortop.* 2011;46(2):143-7.
26. Tiderius CJ, et al. Cartilage glycosaminoglycan loss in the acute phase after anterior cruciate ligament injury. *Arthritis Rheum.* 2005;52:120-7.
27. Barbosa KBF, et al. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. *Rev Nutr.* 2010;23(4):629-43.
28. Bernard K, Krause KH. The NOX family of ROS-generating NADPH oxidases: physiology and pathophysiology. *Physiol Rev.* 2007;87(1):245-313.
29. Shami NJIE, Moreira EAM. Licopeno como agente antioxidante. *Rev Nutr.* 2004;17(2):36-227.
30. Halliwell B, Whiteman M. Measuring reactive species and oxidative damage in vivo and in cell culture: how should you do it and what do the results mean? *Br J Pharmacol.* 2004;142(2):231-55.
31. Saricaoglu F, et al. Effect of low-dose N-acetyl-cysteine infusion on tourniquet-induced ischaemia-reperfusion injury in arthroscopic knee surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2005;49:847-51.
32. Zysk SP, et al. Tunnel enlargement and changes in synovial fluid cytokine profile following anterior cruciate ligament reconstruction with petallar tendon and hamstring tendon autografts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2004;12:98-103.
33. Tiku ML, Liesh JB, Robertson FM. Production of hydrogen peroxide by rabbit articular chondrocytes. *J Immunol.* 1990;145:690-6.
34. Tiku ML, Yan R, Chen KY. Hydroxyl free radical formation by chondrocytes and cartilage as detected by electron paramagnetic resonance spectroscopy using spin-trapping agents. *Free Radic Res.* 1998;29:177-87.
35. Tiku ML, et al. Malondialdehyde oxidation of cartilage collagen by chondrocytes. *Osteoarthritis Cartilage.* 2003;11:159-66.
36. Barreiros ALBS, David JM, David JP. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. *Quim Nova.* 2006;29(1):113-23.

37. Barker T, et al. Modulation of inflammation by vitamin E and C supplementation prior to anterior cruciate ligament surgery. *Free Radical Biology & Medicine*. 2009;46:599–606.
38. Kurz B, Jost B, Schunke M. Dietary vitamins and selenium diminish the development of mechanically induced osteoarthritis and increase the expression of antioxidative enzymes in the knee joint of STR/1N mice. *Osteoarthritis Cartilage*. 2002;10:119-26.
39. Ruxton CHS, et al. The health benefits of omega-3 polyunsaturated,10 fatty acids: a review of the evidence. *Hum Nutr Dietet*. 2004;17:449-59.
40. Sierra S, et al. Dietary eicosapentaenoic acid and doco-sahexaenoic acid equally incorporate as decosahexaenoic acid but differ in inflammatory effects. *Nutrition*. 2008;24: 245-54.
41. Ferrucci L, et al. Relationship of plasma polyunsaturated fatty acids to circulating inflammatory markers. *J Clin Endocrinol Metab*. 2006;91(2):439-46.
42. Andrade PMM, Ribeiro BG, Carmo MGT. Omega 3 fatty acids-supplementation to competition athletes: impact on the biochemical indicators related to the lipid metabolism. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(6).
43. Vidmar MF, et al. Efeitos da suplementação com ômega-3 sobre marcadores de estresse oxidativo de indivíduos submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior: ensaio clínico randomizado. Porto Alegre. Dissertação [Mestrado em Ciências da Reabilitação] – Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre; 2014.
44. Gruenwald J, et al. Effect of glucosamine sulfate with or without omega-3 fatty acids in patients with osteoarthritis. *Adv Ther*. 2009;26(9): 858-71.
45. Hill, et al. Fish oil in knee osteoarthritis: a randomised clinical trial of low dose versus high dose. *Ann Rheum Dis*, 2016;75:23-9.
46. Peanpadungrat P. Efficacy and safety of fish oil in treatment of knee osteoarthritis. *J Med Assoc Thai*. 2015;98 Suppl 3:S110-4.
47. Vandeweerd JM, et al. Systematic review of efficacy of nutraceuticals to alleviate clinical signs of osteoarthritis. *J Vet Intern Med*. 2012;9:1-9.
48. Knott L, et al. Regulation of osteoarthritis by omega-3 (n-3) polyunsaturated fatty acids in a naturally occurring model of disease. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011;19(9):1150-7.

49. Wann AK, et al. Eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid reduce interleukin-1 $\beta$ -mediated cartilage degradation. *Arthritis Res Ther.* 2010;12(6):R207.
50. Garcia BC, et al. Ômega-3 no músculo sóleo de ratos submetidos à natação: análise histológica e morfométrica. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16(5):363-7.
51. Zainal Z, et al. Relative efficacies of omega-3 polyunsaturated fatty acids in reducing expression of key proteins in a model system for studying osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2009;17:896-905.





Editora da  
UFCSPA