

ESCALAS E TESTES FUNCIONAIS EM FISIOTERAPIA ORTOPÉDICA, NEUROLÓGICA E RESPIRATÓRIA



**ORGANIZADOR
HUGO PASIN NETO**



EDUNISO

**ESCALAS E TESTES FUNCIONAIS EM
FISIOTERAPIA ORTOPÉDICA, NEUROLÓGICA E
RESPIRATÓRIA**

Reitor: Rogério Augusto Profeta

Pró-Reitoria de Graduação e Assuntos Estudantis – Prograd: Fernando de Sá Del Fiol

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Inovação – Propein: José Martins de Oliveira Jr.

Direção Editorial:

Rafael Ângelo Bunhi Pinto

Editoras Assistentes:

Silmara Pereira da Silva Martins

Vilma Franzoni

Conselho Editorial

Adilson Rocha

Alexandre da Silva Simões

Daniel Bertoli Gonçalves

Denise Lemos Gomes

Filipe Moreira Vasconcelos

Guilherme Augusto Caruso Profeta

José Martins de Oliveira Junior

Marcos Vinicius Chaud

Maria Ogécia Drigo

Rafael Ângelo Bunhi Pinto

EDUNISO – Editora da Universidade de Sorocaba

Biblioteca “Aluísio de Almeida”

Rodovia Raposo Tavares KM 92,5

18023-000 – Jardim Novo Eldorado

Sorocaba | SP | Brasil

Fone: 15 – 21017018

Site: <http://uniso.br/eduniso>

E-mail: eduniso@uniso.br

Hugo Pasin Neto
(organizador)

**ESCALAS E TESTES FUNCIONAIS EM
FISIOTERAPIA ORTOPÉDICA, NEUROLÓGICA E
RESPIRATÓRIA**

Hugo Pasin Neto
Mateus Francisco Rossi
Marco Aurélio Bonvino
Lauren Giustti Mazzei
Thais Botossi Scalha Tiezzi
Amanda Gimenes Bonilha Tenenbaum
Carla Martins Crivellaro

Sorocaba/SP
Eduniso
2021

Escalas e testes funcionais em fisioterapia ortopédica, neurológica e respiratória.
©2021 Editora da Universidade de Sorocaba – Eduniso.

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

Créditos

Capa: Zoomfoccus Comunicação

Diagramação: Silmara Pereira da Silva Martins

Correção ortográfica: Dos autores

Normalização: Vilma Franzoni

Secretaria: Silmara Pereira da Silva Martins

Ficha Catalográfica

E72 Escalas e testes funcionais em fisioterapia ortopédica, neurológica e respiratória / Organizador, Hugo Pasin Neto; autores, Mateus Francisco Rossi ... [et al.]. – Sorocaba, SP : Eduniso, 2021. 182p.

ISBN: 978-65-89550-05-1

1. Fisioterapia. 2. Fisioterapia ortopédica. 3. Testes funcionais. 4. Fisioterapia neurofuncional. 5. Fisioterapia respiratória. I. Pasin Neto, Hugo. II. Rossi, Mateus Francisco. III. Título.

CDD - 615.82

Elaborada por Vilma Franzoni - CRB-8/4485

SUMÁRIO

PREFÁCIO	9
APRESENTAÇÃO	10
1 ESCALAS E TESTES FUNCIONAIS EM FISIOTERAPIA ORTOPÉDICA E ESPORTIVA	11
1.1 Avaliação Funcional dos Membros Inferiores	12
1.1.1 Hop tests ou testes de saltos	12
1.1.2 Teste do salto único ou <i>single leg hop test</i>	13
1.1.3 Teste do salto cruzado ou <i>Crossover hop test</i>	14
1.1.4 Testes do salto lateral ou <i>side hop test</i>	14
1.1.5 Teste do salto na figura em 8 ou <i>figure of eight hop test</i>	14
1.1.6 Teste do salto triplo ou <i>Triple hop test</i>	15
1.1.7 Teste de salto de 6 metros cronometrado ou <i>6-meter timed hop test</i>	15
1.1.8 Testes para equilíbrio dinâmico	15
1.1.9 Testes para valgo dinâmico do joelho	17
1.1.10 The Drop Vertical Jump Test	18
1.1.11 Testes de Agilidade	18
1.1.12 T test ou teste de agilidade em figura de T	19
1.2 Escalas Funcionais Aplicadas aos Membros Inferiores	19
1.2.1 Activities of Daily Living Scale of the Knee Outcome Survey - KOS-ADLS	19
1.2.2 Victorian Institute of Sport Assessment – Patella (VISA-P) questionnaire	20
1.2.3 International Knee Documentation Committee – subjective Knee Form - IKDC-SKF	20
1.2.4 Lysholm Knee Scoring Scale	20
1.2.5 Harris Hip Score modificado por Byrd	21
1.2.6 Ankle-Hindfoot Scale - AOFAS	21

1.3	Avaliação Funcional dos Membros Superiores	22
1.3.1	Single Arm Shot Put Test	22
1.3.2	Cadeia Cinética Fechada dos Membros Superiores - CKCUES	22
1.3.3	Teste Y para membros superiores	23
1.4	Escalas Funcionais Aplicadas aos Membros Superiores	25
1.4.1	Shoulder Pain and Disability Index - SPADI	25
1.4.2	The Western Ontario Rotator Cuff Index - WORC	25
1.4.3	American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder - Assessment Form	26
1.5	Avaliação Funcional da Coluna Vertebral	26
1.5.1	Postura	27
1.5.2	Mobilidade	29
1.6	Escalas Funcionais Aplicadas à coluna Vertebral	40
1.6.1	Índice de Incapacidade Oswestry. ODI - Oswestry Disability Index	40
1.6.2	Questionário de Incapacidade Roland-Morris	41
1.6.3	Questionário de Incapacidade Lombar de Quebec	41
1.6.4	Questionário SBST	42
1.6.5	Índice de Incapacidade Cervical. Neck Disability Index – NDI	42
	Referências	43
2	AVALIAÇÃO NEUROFUNCIONAL DO ADULTO	47
2.1	Alterações de Tônus	48
2.1.1	Escala de Ashworth Modificada	48
2.1.2	Equilíbrio e Marcha	51
2.1.3	Performance Oriented Mobility Assessment - POMA. Escala de Tinetti	53
2.1.4	Dynamic Gait Index - DGI	55
2.1.5	Timed Up and Go - TUG	57
2.1.6	Velocidade da marcha dos 10 metros	60
2.1.7	Incapacidade e funcionalidade	62
2.1.8	Escala de avaliação de Fuge - Meyer - EFM	64
2.1.9	Escala Expandida do Estado de Incapacidade - EDSS	65

2.1.10	American Spinal Injury Association - ASIA	66
2.1.11	Índice de Barthel modificado	69
2.1.12	Escala de Frankel	71
2.1.13	Escala de função motora para doenças neuromusculares - MFM-P	74
2.1.14	Acidente vascular encefálico	77
2.1.15	Escala de AVE do Instituto Nacional de Saúde dos EUA – NIHSS	79
2.1.16	Doença de Parkinson	80
2.1.17	Esclerose Lateral Amiotrófica	87

Referências 91

3 AVALIAÇÃO EM FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA 97

3.1 Avaliação Fisioterapêutica no Ambiente Hospitalar 98

3.1.1	Avaliação do nível de consciência	99
3.1.2	Sedativos e analgésicos	104
3.1.3	Dispositivos de vias aéreas artificiais	108
3.1.4	Desmame ventilatório	110
3.1.5	Fraqueza Muscular Adquirida na UTI	119
3.1.6	Score Medical Research Council - MRC	124
3.1.7	Dinamômetro (handgrip) – Força de preensão palmar	126
3.1.8	Marcadores e Ferramentas para Avaliar a Funcionalidade do Doente Crítico	128
3.1.9	Mobility Scale - IMC/ICU ou Escala de Mobilidade de UTI- EMU	129
3.1.10	Perme Intensive Care Unit Mobility Score ou Escore Perme de mobilidade em UTI	131
3.1.11	Functional Status Score for the ICU - Escala de Estado Funcional em UTI - FSS/ICU	135
3.1.12	Avaliação em fisioterapia respiratória no atendimento ambulatorial	137
3.1.13	Avaliação da qualidade de vida	167

Referências 169

Sobre os autores 181

PREFÁCIO

Os conceitos de avaliação e testes funcionais vêm crescendo muito no ambiente fisioterapêutico. Uma anamnese bem detalhada e rica em testes utilizados no dia a dia das áreas específicas em Fisioterapia é capaz de elucidar com clareza a necessidade e a importância da correta avaliação dos nossos pacientes. Com uma avaliação específica e focada nas necessidades dos pacientes, a elaboração dos objetivos e condutas fisioterapêuticas direcionadas à melhora do paciente se torna efetiva e responsável, utilizando instrumentos já validados e especializados.

A publicação deste livro de Avaliações Funcionais Fisioterapêuticas nas áreas de Ortopedia, Cardiorrespiratória e Neurologia traz ao público a força de um time, o engajamento de uma equipe em se tornar um referencial aos acadêmicos de Fisioterapia. Nosso objetivo era elaborar um livro que pudesse se tornar um referencial teórico embasado, disponível aos estudantes de Fisioterapia.

Um grupo de professores conceituados em suas áreas específicas verificou a necessidade de expandir os conhecimentos sobre avaliações fisioterapêuticas. Professores engajados em sala de aula e na ciência de fazer uma Fisioterapia diferenciada, baseada em evidências científicas e práticas clínicas buscam nesta obra elucidar, facilitar e promover o conhecimento sobre os principais testes funcionais utilizados em suas respectivas áreas de atuação.

Um convite a olhar pelas diferentes perspectivas e, desta forma, enriquecer os tratamentos fisioterapêuticos por meio de avaliações específicas, focadas na melhora dos nossos pacientes. Afinal, uma boa avaliação fisioterapêutica parte do princípio básico de conseguirmos analisar em que ponto nosso paciente está e até aonde ele pode chegar para, com a nossa ajuda, exercer suas funções da melhor forma possível.

Saudações fisioterapêuticas,
Aline Alcoforado dos Santos

APRESENTAÇÃO

Para fazer isso de maneira mais didática, o livro foi dividido em três partes: escalas e testes funcionais em fisioterapia ortopédica e esportiva, avaliação neurofuncional do adulto e avaliação em fisioterapia respiratória.

A escolha dos testes e escalas foi baseada na experiência clínica e acadêmica dos autores, bem como nas evidências científicas mais atuais. Os métodos de avaliação fisioterapêutica são fundamentados na associação da prática clínica e das evidências científicas existentes, e constituem a base para o diagnóstico funcional do paciente e, para a elaboração do tratamento que atenda às necessidades do indivíduo. Se o profissional não conseguir identificar os aspectos funcionais, anatômicos, cinesiológicos e fisiológicos do indivíduo, terá dificuldade em elaborar um programa que atenda o real desequilíbrio funcional, bem como dificuldade em oferecer uma alta segura para o paciente.

Diante da importância dessa interpretação, os autores deste livro prepararam capítulos sobre avaliações clínicas para acadêmicos e profissionais da fisioterapia de forma resumida, prática e com bases científicas, abordando os principais testes e escalas nas áreas de ortopedia, neurologia e respiratória. A leitura capacita o leitor a compreender e identificar os procedimentos envolvidos nas avaliações fisioterapêuticas destas três grandes áreas.

Este livro tem como público-alvo estudantes do curso de Fisioterapia e é recomendado para profissionais que buscam por atualização profissional.

Boa leitura a todos!

1

ESCALAS E TESTES FUNCIONAIS EM FISIOTERAPIA ORTOPÉDICA E ESPORTIVA

Hugo Pasin Neto
Mateus Francisco Rossi
Marco Aurélio Bonvino

No processo de avaliação em fisioterapia, a avaliação funcional tem um importante papel, pois fornece informações sobre força, potência, equilíbrio, mobilidade e coordenação, competências fundamentais para a qualidade de vida, performance e prevenção de lesões. É possível, assim, conhecer o paciente dinamicamente, entender a maneira como se movimenta, as dificuldades que apresenta e as principais necessidades físicas para seu aperfeiçoamento.

Este capítulo tem por objetivo discutir dois principais tipos de avaliações funcionais, escalas e testes, como realizá-los e quais as suas repercussões clínicas na ortopedia e no esporte.

Os testes funcionais são exercícios elaborados para avaliar quantitativa e qualitativamente o desempenho do paciente. Analisa alinhamentos biomecânicos e posturais e presença ou ausência de dificuldade na realização das atividades propostas. Essas atividades podem também ser comparadas ao membro contralateral, as avaliações anteriores do próprio paciente ou à média populacional à qual ele pertence.

As escalas consistem basicamente em perguntas e respostas sobre as capacidades do paciente e fornecem como resultado uma pontuação sobre sua condição atual, sua facilidade em executar tarefas cotidianas ou esportivas e a relação dos movimentos com a dor. São geralmente associadas a articulações específicas.

Com todos esses parâmetros advindos da avaliação funcional em mãos, é possível elaborar um plano de intervenção fisioterapêutica objetivo, específico às individualidades e necessidades do paciente. As avaliações devem ser repetidas sempre que necessário para comparação de resultados e estudo da eficácia do tratamento proposto. Os resultados podem também ser utilizados para liberação à prática esportiva ou laboral após períodos de inatividade por lesões.

1.1 Avaliação Funcional dos Membros Inferiores

Incontáveis testes para avaliação dinâmica dos membros inferiores são descritos na literatura. A escolha dos testes presentes neste capítulo ocorreu por grau de confiabilidade, referência e atualidade¹ (ANDRADE *et al.*, 2019; WEBSTER; HEWETT, 2019).

1.1.1 Hop tests ou testes de saltos

Os testes de saltos pertencem a um conjunto de testes de alto valor avaliativo, compostos de saltos, acelerações, desacelerações e mudanças de direção. São observados distância ou tempo na execução dos testes propostos, de maneira unilateral, para proporcionar a comparação de resultados entre membros (ABRAMS *et al.*, 2014).

¹ As fotos utilizadas nas figuras 1 à 4,6 e 7, 9 à 16, para exemplificar os testes, foram autorizadas pela modelo.

Eles têm por objetivo analisar a força muscular e a coordenação dos movimentos dos membros inferiores, assim como a estabilidade dinâmica - especialmente do joelho, mas de uma maneira geral, de outras articulações participantes, já que a estabilidade é proporcionada por uma combinação de estruturas estáticas e dinâmicas que trabalham em conjunto para evitar movimentos excessivos presentes em diferentes lesões (ZLOTNICKI *et al.*, 2016). Quanto maior o grau de assimetria entre os membros inferiores demonstrado nos testes, maior o risco de lesões. Diferenças de até 10% de assimetria entre os membros nos resultados dos testes, têm sido consideradas como um resultado suficientes em grande parte das publicações e utilizado como nota de corte para o retorno à prática esportiva (ABRAMS *et al.*, 2014).

A realização dos testes apresenta grande sollicitação muscular e impacto articular e, por isso, eles são mais indicados a atletas e pessoas com boa aptidão física. Deve-se ter precaução na aplicação desses testes em pessoas em fases intermediárias de tratamento ou com processos cicatriciais e/ou inflamatórios, e eles devem ser contraindicados em pacientes com alto risco de lesões, processo inflamatório agudo, osteoporose, fases iniciais de tratamentos, entre outros fatores. Uma atividade de aquecimento deve preceder o teste para torná-lo mais seguro.

Reid *et al.* (2007), detalha a realização dos testes de salto conforme segue abaixo.

1.1.2 Teste do salto único ou *single leg hop test*

O indivíduo fica com um pé só no chão, salta para frente e aterrissa com a mesma perna, cravando o salto. É feita a medida (em centímetros) do início da linha até o calcanhar no local da aterrissagem.

Figura 1 - Representação do single leg hop test



1.1.3 Teste do salto cruzado ou *Crossover hop test*

O indivíduo fica com um pé só no chão e realiza três saltos seguidos com a mesma perna, cruzando a linha central (em zigue-zague) e finaliza cravando o salto. É feita a medida (em centímetros) do local do início dos saltos (ponta do pé) até a aterrissagem (calcanhar).

1.1.4 Testes do salto lateral ou *side hop test*

Duas linhas verticais com trinta centímetros de distâncias entre elas são traçadas no solo e o paciente realizará dez saltos laterais com uma perna só, não podendo pisar nas linhas ou no interior delas. Anota-se o tempo em segundos para a realização em cada perna.

Figura 2 - Representação do side hop test



1.1.5 Teste do salto na figura em 8 ou *figure of eight hop test*

Duas marcações são feitas a uma distância de 5 metros e o paciente realiza saltos com apenas uma perna contornando as marcações e cruzando no centro, formando um circuito em formato da figura do número 8. O paciente deve dar duas voltas no menor tempo possível e o tempo, em segundos, deve ser anotado para cada perna e comparado.

1.1.6 Teste do salto triplo ou *Triple hop test*

O indivíduo fica com um pé só no chão, salta para a frente três vezes com a mesma perna, cravando o salto. É feita a medida (em centímetros) desde o local do início até o ponto de aterrissagem do último salto.

1.1.7 Teste de salto de 6 metros cronometrado ou *6-meter timed hop test*

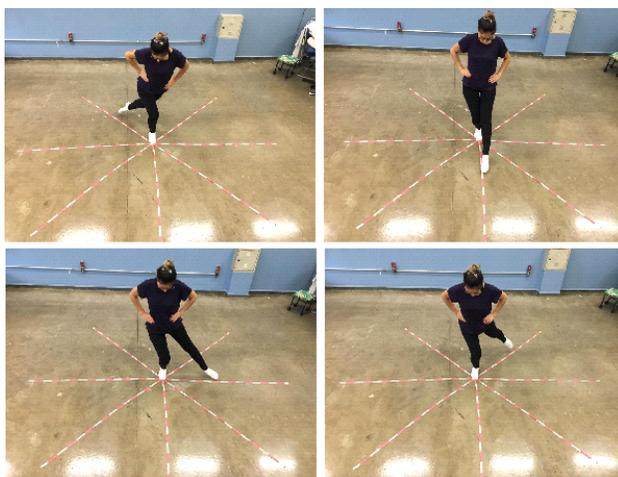
Neste teste uma linha de 6 metros é traçada no solo e o paciente deve, saltando com apenas uma perna, percorrer a distância no menor tempo possível. Anota-se o tempo de cada perna.

1.1.8 Testes para equilíbrio dinâmico

SEBT - Star Excursion Balance Test

O SEBT é um teste dinâmico que necessita de força, flexibilidade e propriocepção para sua realização. Ele avalia o equilíbrio dinâmico e é indicado para atletas e pessoas fisicamente ativas. Pode ser utilizado com objetivos de melhora da performance e também de acompanhamento de lesões ortopédicas, especialmente de tornozelos e joelhos. Está associado à predição de risco de lesões e, portanto, pode ser utilizado como ferramenta na liberação de indivíduos para a prática de atividades esportivas (PLISKY *et al.*, 2006).

Figura 3 – Representação do SEBT



O teste é de baixo custo, necessitando apenas de uma estrela de 8 linhas em um ângulo de 45 graus entre elas. Essas linhas podem ser feitas com esparadrapo colado no chão ou fitas métricas.

O paciente é posicionado no centro da estrela com apoio unipodal e a perna não apoiada tenta alcançar a maior distância possível em cada uma das linhas sem perder o equilíbrio ou apoiá-la no chão. Três tentativas são realizadas para cada direção e anota-se a melhor delas.

Após a realização do teste é feito um cálculo para determinar a pontuação de cada perna e possibilitar a comparação.

Para o cálculo da pontuação utiliza-se a fórmula abaixo (COUGHLAN *et al.*, 2012):

PONTUAÇÃO = (alcance médio ÷ comprimento real da perna (cm)) x 100.

O alcance médio é a soma das melhores tentativas para cada direção dividida pelo número de direções tentadas (8 no SEBT).

Para estabelecer o comprimento real da perna, mede-se a distância da EIAS (espinha ilíaca anterossuperior) ao maléolo medial.

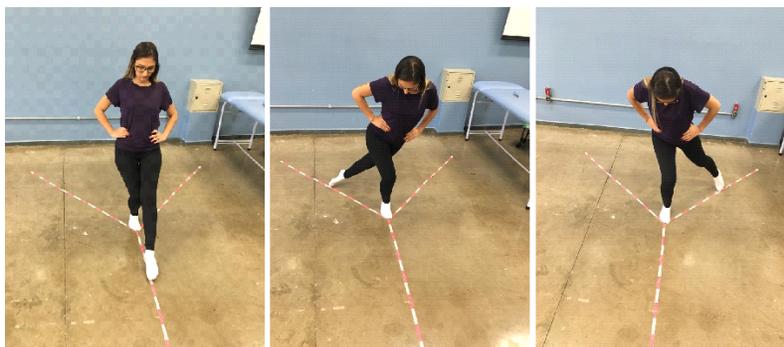
Ao final se compara, em porcentagem, a diferença do *score* entre as duas pernas para encontrarmos o grau de assimetria. Quanto maior for a diferença do *score* entre os membros, pior o resultado do teste. A literatura propõe diferentes análises desses dados, mas uma assimetria $\leq 10\%$ tem se mostrado frequente como critério de alta para retorno ao esporte após lesões ou cirurgias em membros inferiores.

Alterações nos resultados dos testes indicam um risco maior de lesões de tornozelos e joelhos principalmente, devido ao fato de que um simples desequilíbrio em movimentos esportivos como saltos, corridas, dribles, entre outros, promovem sobrecargas rotacionais de forma aguda, inferindo riscos de entorses e/ou fraturas. Assim como repetições constantes de exercícios com falhas biomecânicas promovem o desenvolvimento de lesões degenerativas.

YBT - Y balance test

Trata-se de uma versão simplificada do teste acima, apenas 3 direções são visadas: a anterior, a posteromedial e a posterolateral. Com evidências de fidedignidade de resultados ao SEBT, este teste é conhecido como teste Y ou *Y Balance Test* (COUGHLAN *et al.*, 2012).

Figura 4 - Representação do teste Y



1.1.9 Testes para valgo dinâmico do joelho

Segundo Maia (2012), o termo “valgo dinâmico do joelho” é utilizado para descrever um desalinhamento biomecânico frequente nos membros inferiores. No valgo dinâmico do joelho, o centro da articulação desloca-se medialmente em relação ao pé devido à fraqueza dos estabilizadores posterolaterais do quadril e/ou pronação excessiva dos pés. Está associado a lesões ou sobrecargas dos membros inferiores como lesão do ligamento cruzado anterior, síndrome patelofemoral, bursopatia trocanteriana, síndrome da banda iliotibial, entre outras.

Testes com análise de movimento, geralmente filmados, têm sido utilizados para identificação do valgo dinâmico.

Teste de descida do degrau ou Step down test

Posiciona-se o paciente em pé sobre um degrau, com as mãos na cintura, e ele deve realizar três agachamentos unilaterais com cada perna. O terapeuta pode filmar o teste e analisá-lo para identificar a presença do valgo dinâmico através da aproximação

dos joelhos. É possível observar também desequilíbrios, dificuldade para realizar os agachamentos e queda da pelve, que podem ser indicativos subjetivos de fraquezas musculares associadas.

Figura 5 - Representação de um Step down test positivo, com valgo dinâmico e queda da pelve do lado oposto, sugerindo fraqueza dos músculos posterolaterais do quadril



1.1.10 The drop vertical jump test

O paciente é posicionado sobre um degrau de 30 cm de altura, com as mãos posicionadas na cintura. Ele deve pular adiante com as duas pernas e imediatamente realizar um salto o mais rápido e mais alto que conseguir. São realizados 3 saltos para a análise da qualidade do movimento. Analisa-se o ângulo formado entre quadril (espinha ilíaca antero superior), joelho (ponto médio entre os côndilos femorais) e tornozelo (ponto médio entre os maléolos) no momento de maior flexão do quadril para buscar a presença do valgo dinâmico.

1.1.11 Testes de agilidade

A agilidade pode ser descrita como a capacidade de um indivíduo mudar rapidamente a direção de seu movimento e está relacionada com a potência muscular, coordenação e o equilíbrio dinâmico do indivíduo. É importante avaliar a agilidade, pois ela tem relação direta com a performance e o risco de lesões em atletas (FOX *et al.*, 2016).

1.1.12 T test ou teste de agilidade em figura de T

Para realizar este teste o atleta realizará deslocamentos em um circuito no formato da letra T. O teste se inicia com uma corrida adiante por 10 metros, deslocamento lateral à direita por 5 metros, deslocamento lateral à esquerda por 10 metros, deslocamento lateral à direita por 5 metros e corrida de costas por 10 metros. O atleta deve percorrer o percurso no menor tempo possível e o tempo deve ser anotado. Segundo Kyritsis *et al.* (2016), este teste pode ser utilizado, desde que dentro de uma bateria de testes e não de forma isolada, como parâmetro para retorno às atividades esportivas após cirurgias do joelho.

1.2 Escalas Funcionais Aplicadas aos Membros Inferiores

As escalas selecionadas apresentam validação e adaptação cultural à língua portuguesa e estão entre as mais referenciadas na literatura atual.

1.2.1 Activities of daily living scale of the Knee outcome survey - KOS-ADLS

Questionário traduzido, adaptado e validado para a língua portuguesa, tem por objetivo avaliar os sintomas de pacientes portadores de afecções do joelho durante atividades de vida diária (AVDs) (NIGRI *et al.*, 2007). São realizadas 14 perguntas com alternativas e respostas fechadas, da seguinte forma: os itens de 1 a 6 avaliam sintomas geralmente relatados durante as AVDs por indivíduos com afecções no joelho. Os itens de 7 a 14 são relacionados à função nas AVDs. A pontuação é obtida pela avaliação desses 14 itens e a pontuação máxima é de 70 pontos, transformados em uma graduação de 0 a 100 pontos (IRRGRAND *et al.*, 1998; NIGRI *et al.*, 2007).

A escala conta ainda com outros 3 itens que não entram na pontuação e que têm por objetivo obter uma avaliação global do nível de função do indivíduo. O primeiro questiona sobre o nível de função do joelho em AVDs numa escala de 0 a 100, sendo 100 considerado como o nível pré-lesão e 0 (zero) como incapacidade funcional para qualquer atividade de vida diária. No segundo, o ava-

liado descreve qual o seu nível de atividade funcional, e no terceiro ele gradua seu nível funcional nas ADVs como normal, quase normal, anormal ou extremamente anormal (NIGRI *et al.*, 2007).

1.2.2 Victorian institute of sport assessment – Patella (VISA-P) questionnaire

Um questionário que avalia os sintomas e limitações funcionais associadas à tendinopatia patelar. A escala é um questionário do tipo Likert com 8 itens, no qual o indivíduo expressa seu grau de concordância com uma afirmação feita sobre os sintomas e a incapacidade funcional associadas à tendinopatia patelar. A pontuação de cada questão vale de 0 a 10 pontos, em que se considera 10 como a ausência de dor ou incapacidade e 0 (zero) a gravidade máxima da doença. A questão 8 retrata a percepção de dor durante atividades esportivas e vale 30 pontos (VISENTINI *et al.*, 1998; WAGECK *et al.*, 2013).

1.2.3 International knee documentation committee – subjective Knee Form - IKDC-SKF

Questionário de avaliação subjetiva da função do joelho, adaptado e validado para a língua portuguesa. Tem o objetivo de avaliar desde pessoas com dificuldades para levantar e sentar até atletas com grande aptidão física (METSAVAHT *et al.*, 2010; NUNES *et al.*, 2013). Composto por 10 perguntas fechadas, nele o indivíduo consegue graduar suas respostas através de alternativas sobre a confiança e capacidades; relacionando as lesões do joelho e as funções físicas, o protocolo é uma ferramenta importante para acompanhamento da evolução das lesões até o retorno esportivo ou laboral.

A pontuação do IKDC – SKF é alcançada somando os resultados dos itens individuais e transformando o somatório numa escala de 0 a 100 em que quanto maior a pontuação, melhor o resultado do teste.

1.2.4 Lysholm knee scoring scale

Questionário específico para sintomas do joelho traduzido e validado para a língua portuguesa para pacientes com lesão meniscal, lesão do ligamento cruzado anterior, condromalácia ou artrose

do joelho. A escala é composta por 8 questões sobre: claudicação, agachamento, uso de apoio, subida de escadas, instabilidade, bloqueio, dor e edema, com respostas fechadas de alternativas (LYSHOLM; GILLQUIST, 1982). O resultado é expresso em pontos de 0 a 100, sendo considerada "ruim" uma pontuação inferior a 64, "regular" de 65 a 83 pontos, "boa" de 84 a 94 pontos e "excelente" de 95 a 100 pontos (PECCIN; CICONELLI; COHEN, 2006).

1.2.5 Harris hip score modificado por byrd

Escala de avaliação de dor e função em afecções do quadril, comumente utilizada para cirurgias de artroscopia. O questionário foi traduzido e adaptado à língua portuguesa e é uma ferramenta importante para o acompanhamento da evolução do paciente e também como critério para alta no pós-operatório. A escala original de Harris totalizava 100 pontos e avaliava dor, função, mobilidade e deformidade, sendo que dor e função tinham mais peso (44 e 47 pontos no máximo) e mobilidade e deformidade, menos peso (5 e 4 pontos no máximo) (HARRIS, 1986). A modificação proposta por Byrd excluiu mobilidade e deformidade da escala por não serem fatores de indicações cirúrgicas, mantendo apenas dor e função com 44 e 47 pontos máximos. Para se chegar ao valor máximo de 100, multiplica-se a pontuação (44 e 47) pela constante 1,1.

A função é avaliada através de perguntas sobre atividades de vida diária como claudicação, uso de dispositivos auxiliares e distâncias em testes de marcha. Pontuações menores que 70 indicam resultado ruim, entre 71 e 80 razoável, entre 81 e 90, bom e entre 91 e 100, excelente (GUIMARÃES *et al.*, 2010).

1.2.6 Ankle-hindfoot scale - AOFAS

Questionário para avaliação da função do tornozelo e retropé traduzido, validado e adaptado à língua portuguesa (RODRIGUES, R. *et al.*, 2008).

O questionário para a região do tornozelo e retropé é composto por 9 itens, distribuídos em 3 categorias: dor (40 pontos), função (50 pontos) e alinhamento (10 pontos), totalizando 100 pontos máximos. As questões relativas à função abordam principalmente a

capacidade de marcha, as limitações para atividades de vida diária e a necessidade de dispositivos auxiliares para marcha (RODRIGUES *et al.*, 2008).

1.3 Avaliação Funcional dos Membros Superiores

1.3.1 Single arm shot put test

O paciente senta-se com as costas contra a parede, os joelhos dobrados em ângulo reto e os pés apoiados no chão. Segura a bola na altura do ombro e a empurra (sem jogar) o mais para a frente possível, mantendo a cabeça e a escápula do lado oposto em contato com a parede e o braço sem encostar no colo. São realizadas 3 tentativas de esforço máximo, com um descanso entre cada lançamento. A distância é medida a partir da parede até o local de contato da bola com o chão, e é calculada a média dos resultados dos três testes de esforço máximo.

1.3.2 Cadeia cinética fechada dos membros superiores - CKCUES

O CKCUES é um teste de desempenho que fornece dados quantitativos para uma tarefa de membro superior em cadeia cinética fechada. Esse teste consiste na execução de um exercício multiarticular que induz instabilidade ao sujeito e que pode depender dos níveis de força muscular, equilíbrio, coordenação e, conseqüentemente, da atividade física do indivíduo. Estes fatores levantam a necessidade de se investigar se uma única sessão seria suficiente para indicar o real valor do desempenho do sujeito, tendo em vista que nenhum estudo prévio investigou a quantidade de tentativas necessárias para estabilização dos valores do teste CKCUES. A própria característica biomecânica do teste parece um considerável desafio ao sujeito, sendo necessário um tempo maior para processo de aprendizagem e controle motor e talvez mais sessões, em dias diferentes, para sua familiarização.

O procedimento do teste deve ser realizado por dois examinadores. O primeiro examinador deve contar o número de toques e o segundo será responsável por verificar o cronômetro e informar verbalmente o início e o fim do teste. O teste deve ser realizado a partir de uma posição de flexão de braço (mãos e pés apoiados no

chão) pelos homens e flexão de braço modificada (mão e joelhos apoiados no chão) pelas mulheres (TUCCI *et al.*, 2014). Ambos com as mãos no chão com uma distância de 36 polegadas (91,44 cm). Duas linhas paralelas são marcadas no chão para determinar a posição inicial das mãos e durante 15 segundos o indivíduo deve realizar toque de mãos, o mais rápido que conseguir. Devem ser realizados 3 testes de 15 segundos, com tempo de repouso de 45 segundos entre as repetições - 1:3 para evitar a fadiga.

Figura 6 - Representação do teste de Cadeia Cinética Fechada dos Membros Superiores



1.3.3 Teste Y para membros superiores

O teste Y para membros superiores (YMS) avalia a função dos membros superiores em cadeia cinética fechada. Nesse teste são avaliadas a mobilidade e estabilidade dos membros superiores e estabilidade da musculatura do tronco e dos membros inferiores (GORMAN *et al.*, 2012; WESTRICK *et al.*, 2012). Para aplicação do teste, três fitas métricas são fixadas ao chão conforme descrito no YMI (GORMAN *et al.*, 2012). O indivíduo é posicionado na postura de prancha com os pés descalços apoiados no chão, e a distância dos pés sendo a mesma distância de um ombro do outro. A posição inicial do indivíduo é com a face lateral do corpo direcionada para fita a anterior e, dependendo do braço avaliado, posiciona-se o indivíduo

do lado esquerdo ou direito do Y. A mão de apoio permanece na intersecção das fitas, sendo o membro superior avaliado determinado no início da avaliação. A outra mão livre faz o alcance máximo nas direções medial(M), superolateral (SL) e inferolateral (IL) (BUTLER *et al.*, 2014; (GORMAN *et al.*, 2012; WESTRICK *et al.*, 2012). A referência para a nomenclatura das direções é o membro de apoio.

Inicialmente, realiza-se uma familiarização antes do início do teste (GORMAN *et al.*, 2012). O indivíduo realiza o teste três vezes e calcula uma média das medidas obtidas em cada direção do movimento. São dados 30 segundos de repouso entre as repetições. O teste é encerrado e a tentativa é considerada inválida caso o indivíduo perca os pontos de apoio, faça uso de impulso para promover o alcance, ou apoie a mão de alcance no chão (BUTLER *et al.*, 2014; GORMAN *et al.*, 2012). A ordem das direções dos movimentos é aleatorizada por sorteio no momento das avaliações. Para normalização dos dados, utiliza-se a medida do comprimento do membro superior testado. O comprimento do membro é medido a partir do processo espinhoso da C7 até a ponta do dedo mais longo, com o braço a 90° de abdução, o cotovelo estendido e o punho em posição neutra (BUTLER *et al.*, 2014; WESTRICK *et al.*, 2012). Para obter o resultado para cada direção tira-se a média das três repetições e divide-se pelo comprimento do membro superior. O resultado total é alcançado somando as médias obtidas nas três direções, dividindo esse número por três vezes o comprimento do membro superior e multiplicando esse resultado por 100 (WESTRICK *et al.*, 2012).

Figura 7 - Representação do Teste Y para membros superiores



1.4 Escalas Funcionais Aplicadas aos Membros Superiores

1.4.1 Shoulder pain and disability index - SPADI

O *Shoulder Pain and Disability Index* (SPADI) é um questionário de qualidade de vida desenvolvido para avaliar a dor e a incapacidade associadas às disfunções de ombro (WILLIAMS; HOLLEMAN; SIMEL, 1995). É um questionário específico para articulação do ombro e apresenta todas as propriedades psicométricas avaliadas em formato de resposta em escala numérica e questões curtas, o que facilita seu preenchimento, requerendo um período de 3 a 10 minutos. Consiste em 13 itens distribuídos no domínio de dor (5 itens) e função (8 itens), sendo cada item pontuado em uma escala numérica de 0 a 10 pontos. A pontuação final do questionário, bem como a pontuação obtida separadamente em cada domínio, é convertida em porcentagem para valores entre 0 e 100, com a maior pontuação indicando pior condição de disfunção do ombro.

1.4.2 The western ontario rotator cuff index - WORC

É um questionário de qualidade de vida desenvolvido na língua inglesa (KIRKLEY; ALVAREZ; GRIFFIN, 2003). O estudo de suas propriedades psicométricas mostrou correlação moderada a forte com os instrumentos DASH, UCLA e ASES, enquanto na avaliação da reprodutibilidade, o índice de correlação intraclasse foi considerado excelente. Foi criado e validado para ser aplicado em pacientes com alterações do manguito rotador, incluindo tanto a síndrome do impacto quanto as lesões e rupturas do manguito. Por ser um instrumento específico, engloba aspectos de qualidade de vida relevantes para essa doença. Contém 21 questões abrangendo cinco domínios: sintomas físicos, trabalho, esportes e recreação, estilo de vida e estado emocional. As respostas ao WORC se dão através de Escala Visual Analógica (EVA). Todas as questões têm o mesmo valor ponderal. Portanto, cada item tem a possibilidade de ser pontuado de 0 a 100 na EVA e o resultado final pode variar de 0 a 2100. O total de 0 implica em nenhuma redução na qualidade de vida e 2100 é a pior pontuação. É possível obter o total de cada domínio separadamente. O resultado final pode ser convertido para porcentagem de acordo com uma fórmula proposta pelos autores da versão original.

1.4.3 American shoulder and elbow surgeons standardized shoulder - assessment form

O questionário ASES é dividido em duas seções: uma administrada por um médico e outra autoadministrada pelo paciente. Esta última seção é composta por 01 item relacionado à dor e 10 itens relacionados com a função do ombro. Esses itens já foram avaliados no questionário original quanto à sua validade, sensibilidade e capacidade de resposta. O item para a dor é avaliado por meio de uma escala analógica visual de 10 cm que varia de *no pain at all* [nenhuma dor] e *pain as bad as it can be* [a pior dor possível]. Os itens para função são avaliados por meio de uma escala Likert de quatro pontos. Os 10 itens na área de função do ASES incluem atividades da vida diária, tais como colocar um casaco ou alcançar uma prateleira alta, e atividades mais exigentes, como lançar uma bola acima da cabeça, em que cada item é avaliado por uma escala ordinal de 4 pontos, em que 0 significa "incapaz de fazer" e 3 "não é difícil". A pontuação final é calculada multiplicando a pontuação da dor (máximo 10) por 5 (portanto, total possível de 50) e o resultado da atividade cumulativa (no máximo 30) por 5/3 (portanto, total possível de 50) para um total final de 100. Este questionário é simples de administrar, confiável e válido.

1.5 Avaliação Funcional da Coluna Vertebral

A sobrecarga patológica na coluna vertebral está atrelada a três fatores funcionais principais: a alteração postural, a mobilidade e a estabilidade. Existem outros fatores, mas não são tão relevantes quanto esses três.

O desvio postural leva à sobrecarga patológica pelo desequilíbrio em pressão e tração em alguns pontos específicos, de tal forma que, quando crônico, pode levar à degeneração dos tecidos. Já a mobilidade sobrecarrega os diferentes tecidos quando impõe a eles um excesso de movimento (hipermobilidade) que, na maioria dos casos, tem origem na falta de movimento em outra região (hipomobilidade). Com relação à estabilidade, sua falta favorece o aparecimento e a manutenção dessa hipermobilidade e estaria relacionada mais claramente à fraqueza muscular dos músculos estabilizadores.

Diante desses fatos, reconhecer quais são as disfunções que afetam a coluna é de extrema importância para um tratamento eficaz. Para isso, os testes funcionais demonstram ser uma importante ferramenta para o direcionamento da intervenção fisioterapêutica.

A seguir serão apresentadas algumas opções de testes funcionais que podem auxiliar nessa interpretação.

1.5.1 Postura

Avaliação postural visual

A avaliação postural visual busca verificar possíveis assimetrias musculoesqueléticas nos diferentes planos (sagital, frontal e transversal). Ela é realizada através de uma análise visual e consequente observação qualitativa das curvaturas da coluna vertebral (KENDALL; MCCREARY; PROVANCE, 1995; BRICOT, 2001). Nessa avaliação busca-se, com o uso de um simetrógrafo (referência visual), verificar a presença de assimetrias. Para isso deve-se observar o posicionamento da cabeça, o aumento e diminuição das curvas, diferença de altura entre os ombros, posição da pelve, joelhos e pés, entre outras assimetrias.

Fotogrametria

Diversos autores têm comprovado as vantagens do uso da imagem fotográfica para realização da avaliação postural (YI; GUEDES; VIEIRA, 2003; SATO; VIEIRA; GIL COURY, 2003; WATSON; MAC DONNCHA, 2000), visto que em muitos casos apenas a avaliação qualitativa da postura não permite detectar ou acompanhar pequenas alterações presentes ou adquiridas durante um processo de reabilitação.

Iunes *et al.* (2009) comprovaram confiabilidade intra e interexaminadores para medir ângulos posturais no registro fotográfico através da análise da imagem. Em seu protocolo, são utilizados como referência para avaliação da postura os seguintes pontos: articulação esternoclavicular, articulação acromioclavicular, espinha ilíaca anterosuperior (EIAS), tuberosidade da tíbia, protuberância occipital, processo espinhoso de C4, processo espinhoso de C7, processo espinhoso de T7, processo espinhoso de T12, processo

espinhoso de L3, processo espinhoso de L5, ângulos inferiores da escápula, olécrano da ulna, espinha íliaca posterosuperior (EIPS), espinha íliaca posteroinferior (EIPI), linha poplítea, trocânter maior, cabeça da fíbula, maléolo lateral e tuberosidade da diáfise distal do 5º metatarso. Esses pontos devidamente assinalados serão utilizados como referência para construção dos ângulos posteriormente.

Entre os ângulos propostos estão:

- plano frontal anterior:
 - alinhamento entre espinhas íliacas anterosuperiores;
 - alinhamento entre as tuberosidades tibiais;
 - triângulo de Tales – formado pela intersecção da reta que passa pelo bordo medial do membro superior com a reta que passa adjacente à cintura;
 - angulação do joelho – formada pela intersecção da reta que une a EIAS e a tuberosidade da tíbia com a reta perpendicular ao solo.

- plano frontal posterior:
 - alinhamento entre os ângulos inferiores da escápula;
 - alinhamento entre as espinhas íliacas posterosuperiores;
 - alinhamento entre as linhas poplíteas;
 - inclinação do pé – intersecção da reta que une o maléolo medial e o bordo interno do pé com a reta paralela ao solo.

- plano sagital:
 - protusão da cabeça – intersecção da reta que une o tragus da orelha e o processo espinhoso de C7 e a reta paralela ao solo;
 - lordose cervical – formado pela intersecção da reta que une a protuberância occipital ao prolongamento horizontal do processo espinhoso de C4 no fio de prumo e a reta que une o processo espinhoso de C7 ao prolongamento horizontal do processo espinhoso de C4 no fio de prumo;

Deve-se observar a amplitude e o padrão de cada movimento. Vale reforçar o fato de que o padrão pode demonstrar mais disfunções do que a amplitude propriamente dita, pois é durante essa observação que será possível perceber as “zonas planas”, os “picos de mobilidades”, as restrições miofasciais, entre outros detalhes. Alcançar uma boa amplitude utilizando-se de compensações não somente não é positivo, como pode ser causa de sobrecargas patológicas.

- Flexão: Durante este teste, o avaliador deve observar o movimento da coluna lombar que, por sua vez, deve manter-se reta ou assumir uma posição de ligeira flexão. A coluna torácica deve apresentar a maior parte da amplitude, porém distribuí-la de forma homogênea em suas porções baixa, média e alta. A cervical deve estar relaxada e perpendicular ao solo ao término do movimento. Reforçando que deve ser observado as presenças de “zonas planas” (que sugerem hipomobilidades), gibosidades (escolioses) e “picos de mobilidade” (que sugerem hiperomobilidades).

Exemplos de alterações funcionais que podem ser observadas:

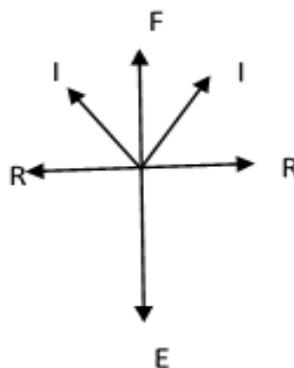
- Uma “zona plana” na região torácica alta pode estar relacionada à tensão do mediastino.
 - Uma “zona plana” na região toracolombar pode estar relacionada à tensão do diafragma.
 - Uma “zona plana” no centro (L3) na coluna lombar pode estar relacionada à tensão do quadrado lombar.
 - Uma “zona plana” no final da coluna lombar pode estar relacionada à tensão do músculo psoas.
 - Os “picos de mobilidade” podem estar antecedendo ou retrocedendo zonas planas e geralmente são os pontos mais vulneráveis para o aparecimento de patologias como as artroses e discopatias.
- Extensão: Durante este teste, o avaliador deve observar o movimento da coluna lombar, que deve ter uma amplitude total de aproximadamente 30°. Além disso, observar a presença de “zonas planas” e “picos de mobilidade”.

- Inclinação: Tem amplitude de cerca de 20°. Observar assimetria entre a inclinação direita e a esquerda. A curvatura deve ser uniforme, não deve haver angulação aguda em apenas 1 ou 2 níveis.
- Rotação: Tem amplitude de cerca de 15°. Observar assimetria entre a rotação direita e a esquerda. Deve ser realizada em pé e na posição sentada (com a finalidade de eliminar as influências da pelve, dos pés e das articulações coxofemorais).

Estrela de Maigne

As informações obtidas podem ser representadas através do esquema em estrela proposto por Maigne, Aivaliklie e Prefer (1996). Essa estrela separa nas diferentes setas os movimentos de flexão (F), extensão (E), rotação direita (RD), rotação esquerda (RE), inclinação direita (ID) e esquerda (IE). Essas setas devem ser assinaladas com até três linhas pequenas que vão representar a intensidade e direção da dor, bem como o grau de limitação do movimento. Assim, quando as setas são assinaladas com uma linha, isso representa que aquele movimento é realizado com uma pequena dor e uma pequena limitação de amplitude; quando assinalado por três linhas, isso representa que aquele movimento é realizado com grande dor e grande limitação (Figura 8).

Figura 8 - Representação da estrela de Maigne



Testes de mobilidade analítica

Outra possibilidade de avaliação da mobilidade é através dos testes analíticos. Esses testes visam oferecer mais precisão para interpretação das zonas planas e pode ser direcionado pela inspeção dinâmica (descrita anteriormente), ou seja, as “zonas planas” observadas na inspeção dinâmica podem ser investigadas mais a fundo através do teste de mobilidade analítica (CHILA, 2011).

Para realizá-lo, o paciente deverá ficar sentado na maca com os membros superiores cruzados. O fisioterapeuta fica em pé ao lado do paciente e sua mão faz contato entre os membros superiores do paciente para poder controlar os movimentos do tronco. Com a outra mão ele faz contato com a polpa dos dedos em 2, 3 ou 4 processos espinhosos das vértebras. Em seguida, o fisioterapeuta realiza os movimentos de flexão, extensão, inclinações e rotações do tronco do paciente e percebe o que ocorre entre os processos espinhosos vertebrais. Espera-se que os processos espinhosos se afastem simetricamente durante o movimento de flexão e se aproximem durante o movimento de extensão, além de se deslocarem para o lado contrário quando realizada a inclinação (devido ao fato de que quando a vértebra está em posição neutra e se inclina para a direita, ela ao mesmo tempo roda para esquerda). Caso esse movimento não ocorra de forma simétrica entre as vértebras, é um indicativo de hipomobilidade neste segmento vertebral (figura 9).

Figura 9 - Exemplo de posicionamento durante execução do teste



Goniometria

A goniometria é a medição dos ângulos articulares e visa demonstrar a amplitude de movimento que uma articulação ou um segmento é capaz de atingir. Conforme descrito anteriormente, deve-se ter muito cuidado em tomar como base apenas a amplitude durante o diagnóstico funcional, visto que ela pode estar sendo atingida justamente pela compensação adquirida. Porém, associada com a análise delicada da qualidade do movimento, a goniometria pode ser muito importante no entendimento da disfunção.

A seguir, alguns parâmetros e explicação de como realizar a goniometria na coluna vertebral:

- Plano sagital:

Para medir a flexão e extensão da coluna cervical, deve-se posicionar o braço fixo no nível do acrômio e paralelo ao solo, no mesmo plano transversal do processo espinhoso da sétima vértebra cervical. O braço móvel, ao final do movimento, deve ser levado em direção ao lóbulo da orelha.

- Flexão da coluna cervical: 0° - 65° (MARQUES, 2003); 0° - $80^{\circ}/90^{\circ}$ (MAGEE, 2002);
- Extensão da coluna cervical: 0° - 50° (MARQUES, 2003); 0° - 70° (MAGEE, 2002).

Para medir a flexão e extensão da coluna lombar, deve-se posicionar o braço fixo perpendicular ao solo no nível da crista ilíaca e o braço móvel, ao completar o movimento, deve ser colocado ao longo da linha axilar média do tronco.

- Flexão da coluna lombar: 0° - 95° (MARQUES, 2003) e 0° - $40^{\circ}/60^{\circ}$ (MAGEE, 2002);
- Extensão da coluna lombar: 0° - 35° (MARQUES, 2003) e 0° - $20^{\circ}/35^{\circ}$ (MAGEE, 2002).

- Plano frontal:

Para medir a flexão lateral da coluna cervical, o braço fixo deve estar paralelo ao solo no mesmo plano transversal do processo espinhoso da sétima vértebra cervical e o braço móvel do goniômetro, ao final do movimento, na linha média da coluna cervical.

- Flexão lateral da coluna cervical: 0°- 40° (MARQUES, 2003); 0°- 20°/45° (MAGEE, 2002).

Para medir a flexão lateral da lombar, o braço fixo deve estar na linha das espinhas ilíacas posterossuperiores e o braço móvel, após o movimento, deve ser dirigido para o processo espinhoso da sétima vértebra cervical.

- Flexão lateral da coluna lombar: 0°-40° (MARQUES, 2003) e 0°- 15°/20° (MAGEE, 2002).

- Plano transversal:

Para medir a rotação da coluna cervical e lombar, o braço fixo deve estar na sutura sagital e o braço móvel, ao final do movimento, deve ser posicionado em direção a sutura sagital.

- Rotação da coluna cervical: **0°-55°** (MARQUES, 2003); **0°-70°/90°** (MAGEE, 2002);
- Rotação da coluna lombar: **0°-35°** (MARQUES, 2003) e **0°-3°/18°** (MAGEE, 2002).

Aplicativos para avaliação angular

Com o avanço da tecnologia e o surgimento dos aplicativos, existem muitas opções que podem auxiliar na aferição da amplitude de movimento de forma semelhante à realizada através da goniometria.

Para isso, devem ser utilizados marcadores previamente posicionados com precisão em locais de referência anatômica para que em seguida sejam utilizados como guias na marcação das amplitudes. Existem vários protocolos descrevendo pontos de referências anatômicos que podem ser utilizados; entre eles, o mais popular é o que usa a mesma referência utilizada pela goniometria e já apresentada anteriormente.

Teste de Stibor

O teste de Stibor tem como objetivo medir a flexibilidade da coluna vertebral (MARQUES, 2003). Para isso, traça-se uma primeira linha entre as duas espinhas íliacas posterossuperiores. Em seguida, traça-se uma segunda linha entre o centro dessa primeira linha e o processo espinhoso de C7. Essa segunda linha deve ser medida com a coluna do paciente em posição neutra e flexão máxima. A diferença dessas duas medidas deve ser contabilizada tendo como normal um valor de 10 cm (figura 10).

Figura 10 - Representação do teste de Stibor



Teste de Schober

O teste de Schober tem como objetivo medir a flexibilidade do segmento lombossacral da coluna vertebral (SCHOBBER, 1937). Para isso, traça-se uma primeira linha entre as duas espinhas íliacas posterossuperiores. Em seguida, traça-se uma segunda linha entre o centro dessa primeira linha até 10 cm acima, ponto que deverá ser marcado para servir como referência. Em seguida, mede-se outra vez a distância entre esses dois pontos previamente marcados com o paciente em flexão máxima. A diferença de comprimento entre as duas linhas deve ser de no mínimo 5 cm para ser considerada normal.

Figura 11 - Representação do teste de Schober



Teste de distância dedo-chão

O teste de distância dedo-chão tem como objetivo aferir a flexibilidade da coluna, da pelve e dos quadris. Para isso, o paciente é orientado a permanecer na posição ortostática: com os pés juntos, joelhos estendidos e flexão máxima da coluna vertebral (MARQUES, 2003). Em seguida, mede-se a distância entre o terceiro dedo e o chão. Esse valor é um dado quantitativo que pode servir como referência, porém, conforme já reforçado anteriormente, não oferece uma informação qualitativa.

Figura 12 - Representação do teste de distância dedo-chão



1.5.3 Estabilidade

Teste para estabilidade lombar

Com o paciente em decúbito dorsal e as mãos posicionadas ao longo do corpo, o fisioterapeuta deve passivamente flexionar os quadris do paciente com os joelhos estendidos até atingir 90 graus. Em seguida, pedir que o paciente abaixe os membros inferiores devagar, mantendo a lombar toda apoiada. Nesse momento o fisioterapeuta deve acompanhar a descida, observando o ângulo da articulação do quadril e a manutenção do contato da lombar. Considera-se que exista boa estabilidade quando se consegue manter o contato da lombar até alcançar pelo menos 45 graus de flexão do quadril.

Figura 13 - Representação do teste para estabilidade lombar



Ponte com extensão unilateral do joelho

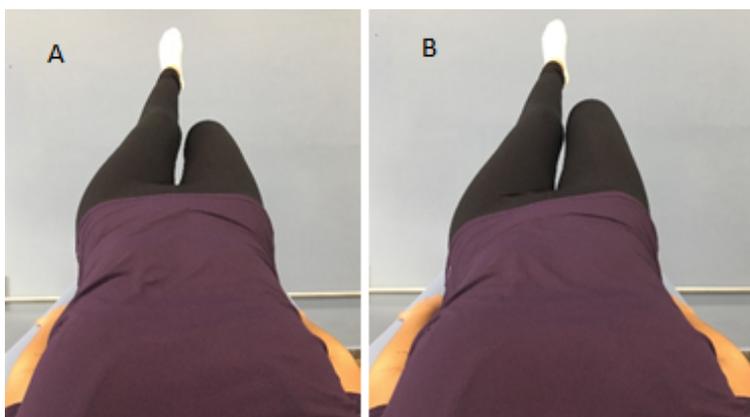
O objetivo desse teste é avaliar as compensações realizadas pelo corpo para a manutenção do alinhamento de tronco, pelve e membros inferiores (TIDSTRAND; HORNEIJ, 2009). Segundo Schellenberg *et al.* (2007) e Stevens *et al.* (2006), durante sua realização, foi observado maior atividade eletromiográfica dos músculos abdominais oblíquo externo contralateral e oblíquo interno ipsilateral ao membro inferior elevado, além dos extensores da coluna e quadril.

Para realizá-lo, o paciente deve ser posicionado em decúbito dorsal com as mãos colocadas sob a cabeça, com quadril e joelhos flexionados e pés apoiados no chão. Em seguida, o paciente deve

ser orientado a realizar a ponte (levantar a pelve da maca) e a extensão de um dos joelhos, mantendo o membro inferior elevado na mesma altura que a coxa do membro contralateral, orientado de forma que o tronco, o quadril e o membro inferior elevado fiquem posicionados em linha reta.

Durante o teste, o fisioterapeuta deve estar posicionado atrás da cabeça do paciente e observar a capacidade do paciente em manter o alinhamento adequado da pelve. Para isso, deve-se imaginar uma linha entre as espinhas ilíacas anterosuperiores e observar se essa permanece paralela à maca. Caso observe um desalinhamento, o fisioterapeuta deverá classificá-lo de acordo com o quanto a espinha ilíaca anterosuperior do lado da queda pélvica tenha se deslocado em relação à contralateral através do ângulo formado em relação à maca. Essa observação deve ocorrer em 10 segundos e deve ser classificada como queda pélvica leve (0-25% da possível excursão de queda), moderada (25-75% da possível excursão de queda) ou acentuada (>75% da possível excursão de queda). A excursão da queda é a distância entre a pelve e a maca.

Figura 14 - Representação do teste de ponte com extensão unilateral do joelho. (A - demonstrando alinhamento pélvico. B-Demonstração da queda pélvica)



Teste de instabilidade lombar

Este teste é utilizado para avaliar a indicação de um trabalho de estabilização para um paciente com dor na coluna, principalmente lombar. Para isso, o paciente é posicionado em decúbito ventral, com as pernas totalmente fora da maca. Nessa posição, o fisioterapeuta deve aplicar uma pressão na coluna partindo do sentido posterior para o anterior e pedir para que o paciente perceba o grau de incômodo relacionado a essa força. Em seguida, o paciente deve ser orientado a elevar as pernas e, nessa posição, o fisioterapeuta repete a manobra no sentido posteroanterior. O teste é considerado positivo se o paciente perceber e relatar uma diminuição considerável com relação à aplicação da força nas condições de descanso e atividade (HICKS *et al.*, 2005).

Figura 15 - Representação do teste de instabilidade lombar - (A-1ª fase do teste. B-2ª fase do teste)



Teste de força dos estabilizadores

O objetivo desse teste é avaliar a força e a resistência dos músculos estabilizadores da coluna vertebral (MACKENZIE, 2002). Para realizá-lo, o paciente deve ser orientado a se posicionar na posição de "prancha": apoiando os cotovelos e antebraços no solo, bem como a ponta dos pés (figura 16-A). Nessa posição, o paciente é orientado a se manter o mais alinhado possível por 60 segundos. Em seguida, levantar o braço direito e sustentar por 15 segundos (figura 16B); depois o braço esquerdo e sustentar os mesmos 15 segundos. Após o retorno do braço esquerdo, ainda na posição da prancha, o paciente deve ser orientado a levantar a perna direita do chão, seguida pela perna esquerda, sendo ambas mantidas elevadas por 15 segundos (figura 16C). Continuando, o paciente deve ser

orientado a alternar o membro superior e inferior, ou seja, elevar a mão esquerda associada à perna direita e em seguida inverter, mantendo ambos elevados por 15 segundos cada (figura 16D). Para finalizar, deverá manter a posição básica de prancha, a mesma posição em que iniciou o teste, por 30 segundos.

Ao terminar o teste, terão sido realizadas 16 posições, que determinarão a pontuação máxima (16/16). Caso o paciente consiga realizar apenas as 5 primeiras, a pontuação será representada como 5/16. O tempo total de realização do teste é de 3 minutos.

Figura 16 - Representação do teste de força dos estabilizadores (16A; 16B; 16C e 16D)



1.6 Escalas Funcionais Aplicadas à coluna Vertebral

1.6.1 Índice de incapacidade oswestry. ODI - Oswestry disability index

Esse questionário é uma opção para mensurar a incapacidade funcional da coluna lombar, associando dor e atividade física (COELHO *et al.*, 2008; VIGATTO; ALEXANDRE; CORREA FILHO, 2007). É formado por 10 itens em que a primeira pergunta avalia a intensidade da dor e as outras nove avaliam as dificuldades para realizar as atividades de vida diária. Cada uma delas tem seis alternativas de respostas, com valores que variam entre 0 e 5. A pontuação é dividida pelo número de questões respondidas e multiplicada

pelo número 5. O resultado dessa divisão é multiplicado por 100 e os valores finais são apresentados em porcentagem, assim: $[\text{escore} \div (\text{n}^\circ \text{ questões respondidas} \times 5)] \times 100$).

Considera-se incapacidade mínima quando o resultado fica entre 0 e 20%, incapacidade moderada quando fica entre 21 e 40%, incapacidade severa entre 41 e 60%, invalidez entre 61 e 80% e indivíduo restrito ao leito quando o resultado está entre 81 e 100% (ROLAND; FAIRBANK, 2000). O tempo necessário para aplicação é de aproximadamente 10 minutos.

1.6.2 Questionário de incapacidade Roland-Morris

O questionário avalia o grau de influência da lombalgia nas atividades laborais e de vida diária (ROLAND; FAIRBANK, 2000). Segundo Nusbaum (2001), a pontuação deve ser realizada através da soma dos itens, que variam de zero (sem incapacidade) a 24 (incapacidade severa). Valores superiores a 14 pontos indicam incapacidade física. O tempo de aplicação total é em torno de 5 minutos.

1.6.3 Questionário de incapacidade lombar de Quebec

Esse questionário é uma opção para mensurar a incapacidade funcional causada pela lombalgia. É formado por 20 itens que descrevem a dificuldade de realizar atividades físicas de leve intensidade e se dividem em seis domínios: descanso/sono, sentar/levantar, caminhar, movimentos, flexão/parada e objetos pesados. Cada item possui uma escala com seis pontuações (0-5), sendo o ponto 0 a ausência de dificuldades e 5 a incapacidade máxima para realização da atividade. O escore final varia de 0 a 100 pontos. A interpretação está relacionada à maior pontuação, ou seja, quanto maior for a pontuação, pior a condição clínica. Segundo Ostelo *et al.* (2008) e Rocchi *et al.* (2005), para se avaliar o efeito de uma intervenção, a diferença deve ser de 15 pontos, pré e pós intervenção. O tempo de aplicação é em torno de 10 minutos.

1.6.4 Questionário SBST

Esse questionário é uma opção para mensurar a incapacidade funcional causada pela dor na coluna e ombros. É formado por 9 itens que descrevem a dor e seus aspectos psicossociais relacionados ao incômodo. Segundo Doleys, Klapow e Hammer (1997), os pacientes são classificados como sendo de alto risco (valores maiores que 3 na pontuação total + pontuação da subescala psicossocial >3 pontos), médio risco (valores maiores que 3 na pontuação total + pontuação da subescala psicossocial \leq 3 pontos) e baixo risco de mau prognóstico (pontuação entre 0-3 pontos). Para pontuar, o paciente tem as opções de resposta “Concordo” e “Discordo” nos 8 primeiros itens, sendo que a primeira opção vale um ponto e a segunda opção vale zero. O nono item apresenta cinco opções de resposta: “Nada, Pouco, Moderada, Muito e Extremamente”, sendo que as três primeiras opções são pontuadas como zero e as duas últimas como um ponto cada.

1.6.5 Índice de incapacidade cervical. Neck disability index – NDI

Esse questionário é uma opção para mensurar a capacidade funcional da coluna cervical (GRONBLAD *et al.*, 1994). É formado por 10 itens referentes a atividades de vida diária e dor. Cada item tem 6 diferentes respostas possíveis expressando os níveis de capacidade funcional (COOK *et al.*, 2006). A pontuação é calculada através da soma dos pontos de 0 a 5 de cada uma das 10 questões, totalizando no máximo 50 pontos. Considera-se sem incapacidade quando o valor estiver abaixo de 5 pontos, incapacidade mínima entre 5 e 14 pontos, incapacidade moderada entre 15 e 24 pontos, incapacidade severa entre 25 e 34 pontos e incapacidade completa acima de 35 pontos.

REFERÊNCIAS

- ABRAMS, G. D. *et al.* Functional performance testing after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. **Orthopedic Journal of Sports Medicine**, v. 1, n. 2, 2014.
- ANDRADE, R. *et al.* How should clinicians rehabilitate patients after ACL reconstruction? A systematic review of clinical practice guidelines (CPGs) with a focus on quality appraisal (AGREE II). **Br J Sports Med.**, 2019.
- BRICOT, B. **Posturologia**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 2001.
- BUTLER, R. *et al.* Sex differences in dynamic closed kinetic chain upper quarter function in collegiate swimmers. **J Athl Train.**, v. 4, n. 49, p. 442-446, 2014.
- CHILA, A. **Foundations of osteopathic medicine**. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott, 2011.
- COELHO, R. A. *et al.* Responsiveness of the Brazilian Portuguese version of the Oswestry Disability Index in subjects with low back pain. **Eur Spine J.**, v. 8, n. 17, 2008.
- COOK, C. *et al.* Cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale. **Spine**, v. 14, n. 31, 2006.
- COUGHLAN, G. F. *et al.* A comparison between performance on selected directions of the star excursion balance test and the Y balance test. **Journal of Athletic Training**, v. 47, n. 4, p. 366-71, 2012.
- DOLEYS, D. M.; KLAPOW, J. C.; HAMMER, M. Psychological evaluation in spinal cord stimulation therapy. **Pain Rev.**, n. 4, 1997.
- FERREIRA, Elizabeth Alves Gonçalves. **Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural**. 2005. Tese (Doutorado em Fisiopatologia Experimental) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- FERREIRA, E. *et al.* Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. **Clinics**, v. 7, n. 65, 2010.
- FOX, A. S. *et al.* Systematic evaluation of field-based screening methods for the assessment of Anterior Cruciate Ligament (ACL) Injury Risk. **Sports Med.**, v. 5, n. 46, p.715-735, 2016.
- GORMAN P. P. *et al.* Upper quarter y balance test: reliability and performance comparison between genders in active adults. **J Strength Cond Res.**, v. 11, n. 26, p. 3043-3048, 2012.
- GRONBLAD, M. *et al.* Relationship of the Pain Disability Index (PDI) and the Oswestry Disability Questionnaire (ODQ) with three dynamic physical tests in a group of patients with chronic low-back and leg pain. **Clin J Pain.**, v. 3, n.10, 1994.
- GUIMARÃES, R. P. *et al.* Tradução e adaptação transcultural do "Harris Hip Score modificado por Byrd". **Acta Ortopédica Brasileira**, São Paulo, v. 18, n. 6, p. 339-342. 2010.
- HARRIS, W. H. Etiology of osteoarthritis of the hip. **Clinical Orthopedic Related Research**, v. 213, p. 20-33, 1986.

- HICKS, G. *et al.* Preliminary development of a clinical prediction rule for determining which patients with low back pain will respond to a stabilization exercise program. **Arch Phys Med Rehabil**, n. 86, 2005.
- IRRGANG, J. J. *et al.* Development of a patient-reported measure of function of the knee. **Journal of Bone and Joint Surgery American**, v. 80, p. 1132-45, 1998.
- IUNES, D. H. *et al.* Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v. 13, n. 4, p. 308-315, jul./ago. 2009.
- KENDALL, F. P.; MCCREARY, E. K.; PROVANCE, P. E. **Músculos: provas e funções**. 5. ed. São Paulo: Manole, 1995.
- KIRKLEY, A.; ALVAREZ, C.; GRIFFIN S. The development and evaluation of a disease-specific quality-of-life questionnaire for disorders of the rotator cuff: The Western Ontario Rotator Cuff Index. **Clin J Sport Med**, v. 3, n. 13, p. 84-92, 2003.
- KYRITSIS, P. *et al.* Likelihood of ACL graft rupture: not meeting six clinical discharge criteria before return to sport is associated with a four greater risk of rupture. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 15, p. 946-51, 2016.
- LYSHOLM, J.; GILLQUIST, J. Evaluation of the knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. **American Journal of Sports Medicine**, v. 10, p.150-3, 1982.
- MACKENZIE, B. **Core muscle strength and stability test**. 2002.
- MAGGE, D. J. **Avaliação musculoesquelética**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2002.
- MAIA, M. S. *et al.* Associação do valgo dinâmico do joelho no teste de descida de degrau com a amplitude de rotação medial do quadril. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 164-166, jun. 2012.
- MAIGNE, J. Y.; AIVALIKLIE, A. M. D.; PREFER, F. M. D. Results of sacroiliac joint double block and value of sacroiliac joint provocation tests in 54 patients with low back pain. **Spine**, v. 21, n. 16, 1996.
- MARQUES, A. P. **Manual de goniometria**. 2. ed. Barueri: Manole, 2003.
- METSAVAHT, L. *et al.* Translation and cross-cultural adaptation of the Brazilian version of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form: validity and reproducibility. **American Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 9, p. 1894-9, 2010.
- NIGRI, P. Z. *et al.* Translation, validation and cultural adaptation of the "activities of daily living" scale (ADLS). **Acta Ortop. Bras.**, São Paulo, v.15, n. 2, p.101-4, 2007.
- NUNES, G. *et al.* Traduções para a língua portuguesa de questionários que avaliam lesões de joelho. **Acta Ortop. Bras.**, São Paulo, v. 21, n. 5, p. 288-294, 2013.
- NUSBAUM, L. *et al.* Translation, adaptation and validation of the Roland-Morris questionnaire--Brazil Roland-Morris. **Braz J Med Biol Res**, v. 2, n. 34, 2001.
- OSTELO R. W. *et al.* Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: towards international consensus regarding minimal important change. **Spine**, v. 1, n. 33, 2008.
- PECCIN, M.; CICONELLI, R.; COHEN, M. Questionário específico para sintomas do joelho "Lysholm Knee Scoring Scale": tradução e validação para a língua portuguesa. **Acta Ortop. Bras.**, São Paulo, v. 14, n. 5, p. 268-272, 2006.

- PLISKY, P. J. *et al.* Star excursion balance est as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. **Journal of Orthopedic Sports Physical Therapy**, v. 36, n. 12, p. 911-9, 2006.
- REID, A. *et al.* Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. **Physical Therapy**, v. 87, n. 3, p. 337-349, 2007.
- ROCCHI, M. B. *et al.* Critical comparison of nine different self-administered questionnaires for the evaluation of disability caused by low back pain. **Eura Medicophys**, v. 4, n. 41, 2005.
- RODRIGUES, R. *et al.* Tradução, adaptação cultural e validação do "American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) Ankle-Hindfoot Scale". **Acta Ortop. Bras.**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 107-111, 2008.
- ROLAND, M.; FAIRBANK, J. The Roland-Morris Disability questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. **Spine**, v. 24, n. 25, 2000.
- SATO, T. O.; VIEIRA, E. R.; GIL COURY, H. J. C. Análise da confiabilidade de técnicas fotométricas para medir a flexão anterior do tronco. **Rev Bras Fisioter.**, v. 1, n. 7, 2003.
- SHELLENBERG, K. L. *et al.* A clinical tool for office assessment of lumbar spine stabilization endurance: prone and supine bridge maneuvers. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 5, n. 86, 2007.
- SCHOBER, P. The lumbar vertebral column in backache. **Munch Med Wochenschr**, n. 84, 1937.
- STEVENS V. K. *et al.* Trunk muscle activity in healthy subjects during bridging stabilization exercises. **BMC Musculoskelet Disord**, n. 7, p. 75, 2006.
- TIDSTRAND, J.; HORNEIJ, E. Inter-rater reliability of three standardized functional tests in patients with low back pain. **BMC Musculoskelet Disord**, n. 10, 2009.
- TUCCI, H. T. *et al.* Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKC U ES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. **BMC Musculo skeletal Disorders**, v. 1, n. 15, 2014.
- VIGATTO, R.; ALEXANDRE, N. M.; CORREA FILHO, H.R. Development of a Brazilian Portuguese version of the Oswestry Disability Index: cross-cultural adaptation, reliability, and validity. **Spine**, n. 32, 2007.
- VISENTINI, P. J. *et al.* The VISA score: an index of severity of symptoms in patients with jumper's knee (patellar tendinosis). Victorian Institute of Sport TENDON STUDY GROUP. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 1, p. 22- 28, 1998.
- WAGECK, B. B. *et al.* Cross-cultural adaptation and measurement properties of the Brazilian Portuguese version of the Victorian Institute of Sport Assessment-Patella (VISA-P) scale. **Journal of Orthopedic Sports Physical Therapy**, v. 43, p. 163-171, 2013.
- WATSON, A. W.; MAC DONNCHA, C. A reliable technique for the assessment of posture: assessment criteria for aspects of posture. **J Sports Med Phys Fitness**, n. 40, 2000.
- WEBSTER, K. E.; HEWETT, T. E. What is the Evidence for and Validity of Return-to-Sport Testing after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery? A Systematic Review and Meta-Analysis. **T. E. Sports Med.**, v. 49, p. 917-929, 2019.

WESTRICK R. B. *et al.* Exploration of the y-balance test for assessment of upper quarter closed kinetic chain performance. **Int J Sports Phys Ther.**, v. 2, n. 7, p.139-147, 2012.

WILLIAMS, J. W.; HOLLEMAN, D. R.; SIMEL, D. L. Measuring shoulder function with the Shoulder Pain and Disability Index. **J Rheumatol.**, v. 4, n. 22, p. 727-732, 1995.

YI, L. C.; GUEDES, Z. C. F.; VIEIRA, M. M. Relação da postura corporal com a disfunção da articulação temporomandibular: hiperatividade dos músculos da mastigação. **Fisioter Bras.**, v. 5, n. 4, 2003.

ZLOTNICKI, J. P. *et al.* Basic biomechanic principles of knee instability. **Curr Rev Musculoskelet Med.**, v. 2, n. 9, p. 114-122, 2016.

2

AVALIAÇÃO NEUROFUNCIONAL DO ADULTO

Lauren Giusti Mazzei

Thais Botossi Scalha Tiezzi

A avaliação fisioterapêutica neurológica é fundamental para a prática de um programa terapêutico, possibilitando intervenções preventivas e assistenciais da reabilitação que contribuam para a definição de diagnósticos e prognósticos e ainda para a recuperação ou manutenção das funções e da qualidade de vida.

O uso de instrumentos de avaliação permite ao profissional um apropriado diagnóstico físico funcional para que ele então possa estabelecer metas e condutas fisioterapêuticas específicas. Na prática clínica da reabilitação neurofuncional, os testes e as escalas

incorporam, em sua grande maioria, tarefas específicas, permitindo aos profissionais avaliarem qualitativa e quantitativamente o desempenho funcional do paciente.

Neste capítulo serão apresentadas algumas escalas e testes funcionais aplicados ao paciente neurológico adulto e baseados em evidências científicas, que podem facilmente ser utilizados pelo fisioterapeuta com a finalidade de mensurar ou avaliar de forma sistemática e objetiva as habilidades, capacidades e desempenhos funcionais, além da evolução de seus pacientes, demonstrando serem ferramentas úteis, de baixo custo e alta relevância clínica.

2.1 Alterações de tônus

2.1.1 Escala de Ashworth modificada

- Descrição do instrumento

A Escala de Ashworth Modificada é utilizada na avaliação da espasticidade. A espasticidade constitui uma das formas de hipertonia, caracterizada pelo aumento da resistência ao movimento articular passivo devido à hiperatividade do reflexo fásico de estiramento por lesão do neurônio motor superior (NMS) (HINDERER; DIXON, 2001). É uma alteração motora comum e geralmente incapacitante, levando a um padrão motor em massa, com pouca seletividade de movimento e consequente redução da função e da qualidade de vida. A característica principal da espasticidade é o aumento do tônus muscular velocidade-dependente, embora também possam estar presentes alguns sinais clínicos como: aumento do reflexo de estiramento; aumento dos reflexos tendinosos profundos (hiperreflexia); sinal de Babinski; presença de clônus; dor; fraqueza muscular; recrutamento muscular lentificado; presença de contraturas e deformidades; e padrões posturais inadequados (DEMETRIOS *et al.*, 2013; VIVANCOS-MATELLANO *et al.*, 2007).

- Outras versões

A escala de Ashworth foi criada em 1964 para que o autor pudesse avaliar a espasticidade em pacientes com esclerose múltipla enquanto testava a eficácia de um medicamento chamado Clarispodrol. Bohannon e Smith em 1987 modificaram a escala, acrescentando uma graduação entre os escores 1 e 2, o grau 1+, transformando-a em uma escala de 6 pontos que foi denominada Escala de Ashworth Modificada (BOHANNON; SMITH, 1987).

- Público alvo

Pacientes com lesão do sistema nervoso central (SNC), por exemplo: traumatismo cranioencefálico, acidente vascular encefálico, traumatismo raquimedular e paralisia cerebral.

- Aplicação (cuidados)

Para avaliação da espasticidade, o examinador deverá posicionar o paciente confortavelmente, de modo que o mesmo permaneça relaxado durante todo o teste. O avaliador deverá mover passivamente o membro do paciente e estimar a resistência encontrada durante o movimento articular de acordo com os graus pré-estabelecidos. O movimento passivo é realizado na direção do alongamento muscular (CRAVEN; MORRIS, 2010). Exemplo: para avaliação do tônus dos músculos flexores do cotovelo, o movimento passivo parte da flexão de cotovelo em direção à extensão do cotovelo (promovendo o alongamento dos músculos flexores do cotovelo).

- Interpretação das pontuações

As pontuações estão apresentadas no Quadro 1. Essa é uma escala ordinal, com 6 possibilidades de classificação.

Quadro 1 - Escala de Ashworth Modificada

Classificação	Descrição
0	Nenhum aumento do tônus muscular
1	Leve aumento do tônus muscular, manifestado por uma tensão momentânea ou resistência mínima no final da amplitude de movimento articular (ADM), quando a região é movida em flexão e extensão
1+	Leve aumento do tônus muscular, manifestado por uma tensão abrupta seguida de resistência em menos da metade da ADM
2	Aumento mais marcante do tônus muscular durante a maior parte da ADM, mas a região é movida facilmente
3	Considerável aumento do tônus muscular, o movimento passivo é difícil
4	Parte afetada rígida em flexão ou extensão

Fonte: BOHANNON R. W.; SMITH, M. B. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. **Phys Ther.**, v. 67, n. 2, p. 206 –207, feb. 1987.

- **Confiabilidade e validade**

Quanto à confiabilidade da EAM para medição da espasticidade em extremidade inferior, estudos relatam que esta é uma ferramenta não confiável intra avaliadores e pobre no teste interavaliador, o que coloca em questão a validade das medidas obtidas com a escala (BLACKBURN; VAN VLIET; MOCKETT, 2002). Mas ainda é o instrumento mais utilizado na avaliação do tônus muscular de pacientes com desordens neurológicas (MAGALDI *et al.*, 2019).

- **Limitações**

A escala de Ashworth Modificada possui aplicação fácil e rápida, não requer equipamentos ou outros materiais, porém apresenta algumas limitações em sua aplicabilidade.

A primeira está relacionada com a falta de padronização quanto à velocidade do movimento articular passivo, e que, portanto, varia segundo os avaliadores. Outra limitação se refere ao fato de ser uma avaliação clínica subjetiva, pois a escolha da pontuação depende da interpretação e experiência do avaliador.

2.1.2 Equilíbrio e marcha

Escala de equilíbrio de Berg - EEB

- Descrição do instrumento

A Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) foi originalmente criada para avaliar o equilíbrio postural de indivíduos idosos com histórico recente de queda, considerando a influência ambiental. Ela avalia o desempenho do equilíbrio funcional com base em 14 itens comuns à vida diária, baseados na manutenção e mudança de posições corporais, sendo eles: a habilidade do indivíduo de sentar, ficar em pé, alcançar, girar em volta de si mesmo, olhar por cima de seus ombros, ficar em apoio unipodal e transpor degraus (MIYAMOTO *et al.*, 2004; RAAD; MOORE, 2013).

- Público alvo

Além de idosos (residentes na comunidade e institucionalizados), a EEB possui excelente reprodutibilidade em pacientes neurológicos (como doença de Parkinson e acidente vascular encefálico), e em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (BERG; NORMAN, 1996; BERG *et al.*, 1989).

- Aplicação (cuidados)

Para a aplicação da EEB são necessários alguns equipamentos:

- Fita métrica;
- Duas cadeiras do tipo padrão (uma com apoio de braço e a outra sem);
- Um degrau estável;
- Cronômetro;
- Um objeto simples para recolher do chão.

- Interpretação das pontuações

O teste é composto por 14 tarefas (movimentos): passar da posição sentada para a posição em pé; permanecer em pé sem apoio; permanecer sentado sem apoio; passar da posição em pé para a posição sentada; transferências; permanecer em pé com os olhos fechados; permanecer em pé com os pés juntos; alcançar adiante com os braços estendidos; pegar um objeto do chão; virar-se para olhar para trás; girar 360 graus; posicionar os pés alternadamente no degrau; permanecer em pé com um pé à frente; permanecer em pé sobre um pé (MIYAMOTO *et al.*, 2004).

Cada teste possui cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos, sendo o zero incapaz de realizar e o quatro realiza com independência. A escala apresenta, portanto, uma pontuação máxima de 56 pontos e mínima de 0 (zero), sendo que a máxima pontuação corresponde ao melhor desempenho. Os elementos do teste são movimentos comuns nas AVD, indicando o equilíbrio do sujeito ao realizar as atividades motoras e podendo, assim, prever a probabilidade de ocorrência de quedas (BERG; NORMAN, 1996; MIYAMOTO *et al.*, 2004).

A maioria das interpretações dos testes apresentados na literatura é baseada em evidências obtidas em indivíduos idosos (BERG *et al.*, 1989; WHITNEY; WRISLEY; FURMAN, 2003). De acordo com essa população, temos as seguintes interpretações:

- Pontuação <45 indica potencial risco de quedas em indivíduos idosos;
- Pontuação <40 está associada a quase 100% do risco de quedas;
- Pontuações de 41 a 56 indicam baixo risco de quedas;
- Pontuações de 21 a 40 o risco é moderado;
- Pontuações abaixo de 20 o risco é alto.

- Confiabilidade e validade

A escala de equilíbrio de Berg foi originalmente escrita em inglês com perguntas referentes à cultura canadense, e em 2004 foi traduzida para a língua portuguesa e adaptada para a cultura

brasileira. A versão brasileira da EEB apresentou alta confiabilidade intra e interobservadores (ICC 0,99 e 0,98, respectivamente), comprovando a sua utilidade para a avaliação do equilíbrio de idosos brasileiros (MIYAMOTO *et al.*, 2004).

2.1.3 Performance oriented mobility assessment - POMA. Escala de Tinetti

- Descrição do instrumento

A escala *Performance Oriented Mobility Assessment* – POMA foi desenvolvida em 1986 por Tinetti, Williams e Mayewski como parte de um protocolo que tinha como objetivo a detecção de fatores de risco de quedas em indivíduos idosos com base no número de incapacidades crônicas. No mesmo ano (1986), Tinetti criou um formato acrescentando algumas tarefas e propondo uma nova forma de avaliação nos padrões de pontuação destes itens (TINETTI, 1986).

A finalidade da escala é avaliar a mobilidade do indivíduo na execução de tarefas diárias, reproduzindo situações cotidianas que podem gerar instabilidades. A escala POMA é comumente utilizada para detectar indivíduos com propensão a quedas e/ou que estejam em tratamento para déficits de mobilidade (GOMES, 2003; PERRACINI; FLO, 2009).

O protocolo de aplicação da escala é dividido em duas partes: uma avalia o equilíbrio e outra, a marcha. Os testes funcionais de equilíbrio procuram reproduzir alterações que as mudanças de posição do corpo causam no sistema vestibular durante a realização das atividades de vida diária, enquanto a avaliação funcional da marcha julga a segurança e a eficiência do deslocamento no ambiente (GOMES, 2003).

A avaliação do equilíbrio voltada para o desempenho avalia a prática das seguintes atividades: equilíbrio sentado; levantando-se da cadeira; equilíbrio de pé imediato; equilíbrio de pé; equilíbrio com os olhos fechados; equilíbrio ao girar (360°); “*nudge test*”; virar o pescoço; equilíbrio com apoio unipodal; extensão da coluna; alcançar para cima; inclinar para a frente e sentar (GOMES, 2003).

- Público alvo

Idosos e pacientes com déficits neurológicos com comprometimento do quadro motor e equilíbrio.

- Aplicação (cuidados)

A escala apresenta baixo custo, fácil compreensão e tempo de aplicação reduzido.

Para avaliação da marcha, o examinador deverá permanecer próximo ao indivíduo avaliado, a fim de prevenir quedas.

- Interpretação das pontuações

A escala POMA-BRASIL² (traduzida e adaptada em 2003 por Gomes) apresenta 22 tarefas, sendo que 13 delas fazem parte da subescala equilíbrio e nove, da subescala de avaliação da marcha.

A Avaliação do Equilíbrio Orientada pelo Desempenho pode ser classificada em três categorias: normal, adaptativa e anormal, recebendo as pontuações 3, 2 e 1, respectivamente. São avaliadas a prática das seguintes atividades: equilíbrio sentando; levantando-se da cadeira; equilíbrio de pé imediato; equilíbrio de pé; equilíbrio com os olhos fechados; equilíbrio ao girar (360°); “*nudge test*”; virar o pescoço; equilíbrio com apoio unipodal; extensão da coluna; alcançar para cima; inclinar para a frente e sentar (GOMES, 2003).

A Avaliação da Marcha Orientada pelo Desempenho pode ser classificada em duas categorias, normal e anormal, correspondendo às pontuações 2 e 1, respectivamente, e examina as seguintes práticas: iniciação da marcha; altura do passo, comprimento do passo; simetria do passo; continuidade do passo; desvio da linha média; estabilidade de tronco; sustentação durante a marcha; e virando durante a marcha (GOMES, 2003).

² Ainda não foram descritas, na literatura, as pontuações de corte que representam riscos de queda para a POMA-Brasil. Os escores atualmente relatados correspondem à Escala de Tinetti, que originalmente possui 14 tarefas (oito na escala de equilíbrio e seis para avaliação da marcha), e cuja pontuação varia de 0 a 28 pontos no máximo. Escores abaixo de 19 pontos e entre 19 e 24 pontos representam, respectivamente, um alto e moderado risco de quedas.

As Avaliações do Equilíbrio e da Marcha Orientada totalizam, portanto, no máximo 39 e 18 pontos, respectivamente (máximo de 57 pontos na soma das escalas). Quanto maior a pontuação na escala, melhor é o desempenho do indivíduo.

- Confiabilidade e validade

Em 2003, Gomes adaptou culturalmente a escala para o Brasil e encontrou boa confiabilidade intraexaminador (coeficiente de correlação intraclassa [CCI] =0,83-0,92) e interexaminadores (CCI= 0,89-1,0).

2.1.4 Dynamic gait index - DGI

- Descrição das pontuações

O *Dynamic Gait Index* (DGI), também chamado de índice de marcha dinâmica, foi criada por Shumway-Cook *et al.* em 1997 com o intuito de avaliar a habilidade do indivíduo para modificar a marcha em resposta às mudanças nas demandas de determinadas tarefas. O DGI é composto por oito tarefas funcionais que envolvem a marcha em contextos sensoriais distintos, entre eles: superfície plana, mudanças na velocidade da marcha, movimentos horizontais e verticais da cabeça, passar por cima e contornar obstáculos, giro sobre seu próprio eixo corporal, subir e descer escadas (ROMERO *et al.*, 2011; SHUMWAY-COOK *et al.*, 1997).

- Outras versões

A versão original do DGI foi criada na língua inglesa e adaptada culturalmente para o português brasileiro em 2006 (DE CASTRO; PERRACINI; GANANCA, 2006).

- Público alvo

Qualquer paciente com alteração de marcha.

- Aplicação (cuidados)

O DGI é um instrumento de avaliação fácil e rápido, requerendo equipamento mínimo: umacaixa de sapato, dois cones, fita métrica, corredor de 6 metros e escada com corrimão.

- Interpretação das pontuações

O desempenho do indivíduo em cada tarefa do DGI é graduado em uma escala ordinal, com definições para pontuação baseadas em uma combinação do padrão da marcha, da velocidade e do nível de assistência (DE CASTRO; PERRACINI; GANANCA, 2006).

Quadro 2 - Dynamic Gait Índex

Tarefas
Marcha em superfície plana
Mudança de velocidade da marcha
Marcha com movimentos horizontais (rotação) da cabeça
Marcha com movimentos verticias da cabeça
Marcha e giro sobre o próprio eixo corporal (pivô)
Trasposição de obstáculos
Contorno de obstáculos
Subida e descida de degraus

Fonte: Elaboração própria.

O DGI tem um formato simples, com definições para pontuação de acordo com o desempenho em cada tarefa, A pontuação para cada uma das oito tarefas é baseada na categoria de empenho do indivíduo, podendo ser classificada:

- Marcha normal: 3 pontos
- Comprometimento leve: 2 pontos
- Comprometimento moderado: 1 ponto
- Comprometimento grave: 0

O escore total da escala pode variar de 0 a 24 pontos. Quanto maior a pontuação, melhor é o desempenho funcional do indivíduo. Um escore menor que 19 pontos está associado com aumento do risco de quedas em idosos da comunidade.

- Confiabilidade e validade

Em 2006, De Castro, Perracine, e Gananca adaptaram culturalmente o DGI para a língua portuguesa e avaliaram as propriedades psicométricas em idosos. O instrumento mostrou-se confiável tanto em relação interexaminadores ($r=0,893$) quanto intraexaminadores ($r=0,919$) (DE CASTRO; PERRACINI; GANANCA, 2006).

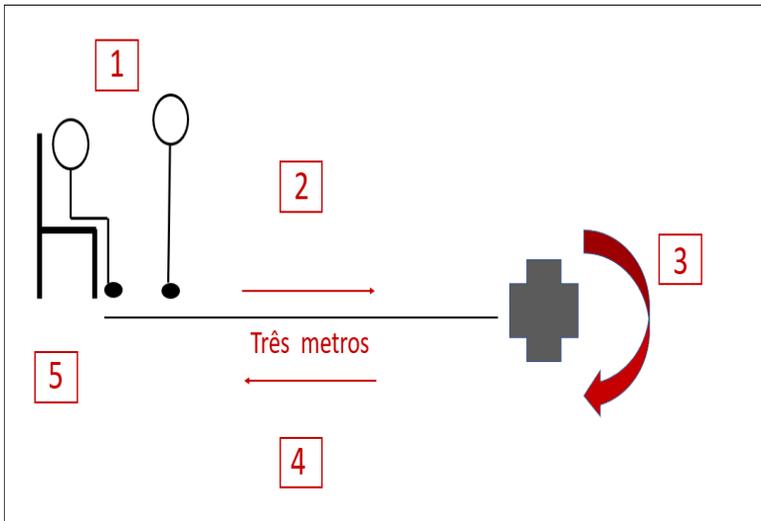
2.1.5 Timed up and go - TUG

- Descrição do instrumento

O *Time Up and Go* (TUG) foi criado em 1991, por Podsiadlo e Richardson, como uma modificação do teste "*Get Up and Go*", criado por Mathias e colaboradores em 1986 (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

O TUG é um teste baseado no desempenho, é simples, rápido, e amplamente utilizado na prática clínica tem como objetivo avaliar a mobilidade e o equilíbrio funcional (risco de quedas). O teste quantifica em segundos o tempo que o indivíduo leva para realizar a tarefa de levantar-se de uma cadeira (etapa 1), percorrer uma distância de 3 metros (etapa 2), girar (etapa 3), retornar para a cadeira (etapa 4) e sentar-se novamente (etapa 5). O cronômetro é disparado após o sinal de partida e parado somente quando indivíduo se coloca novamente na posição inicial, sentado com as costas apoiadas na cadeira (BISCHOFF *et al.*, 2003; MATHIAS; NAYAK; ISAACS, 1986).

Figura 1 - Etapas do teste TUG



Fonte: Elaboração própria.

- Público alvo

Idosos e pacientes com déficits neurológicos, pacientes com comprometimento cardiorrespiratório.

- Aplicação (cuidados)

Recomenda-se realizar o TUG com calçado habitual e confortável e com dispositivo de auxílio à marcha, caso o participante faça uso de um. O indivíduo também deve ser instruído a não conversar durante a execução do teste e a realizá-lo na velocidade habitual, de forma segura. No TUG nenhuma assistência física é fornecida; o participante deverá realizar todas as etapas sozinho, sem nenhum tipo de auxílio (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

- Interpretação das pontuações

Uma metanálise realizada por Bohannon em 2006, a partir de dados de 21 estudos com indivíduos entre 60 e 99 anos, revelou que o tempo médio de execução do TUG é de 9,4 segundos (BOHANNON, 2006). Em 2012, Alexandre e colaboradores conduziram um

estudo prospectivo com o intuito de detectar o risco de quedas em idosos brasileiros da comunidade. Os resultados mostraram que o melhor valor preditivo para diferenciar idosos que caíram é 12,47 segundos (ALEXANDRE *et al.*, 2012).

Bischoff *et al.* (2003) consideram que na realização do teste:

- Um período de até 10 segundos é o tempo considerado normal para adultos saudáveis, independentes e sem risco de quedas;
- Espera-se valores entre 11 e 20 segundos para idosos com deficiência ou frágeis, com independência parcial e baixo risco de quedas;
- Um período acima de 20 segundos sugere que o idoso apresenta déficit importante da mobilidade física e risco de quedas.

Os mesmos autores determinam um desempenho de até 12 segundos como tempo normal de realização do teste para idosos comunitários.

As diretrizes do *National Institute of Clinical Evidence* (RAWLINS; CULYER, 2004) indicam a avaliação em 4 categorias:

- Até 10 segundos: desempenho normal para adultos saudáveis. Baixo risco de quedas;
- Entre 11 e 20 segundos: normal para idosos frágeis ou com debilidade, mas que se mantêm independentes na maioria das atividades de vida diária. Baixo risco de quedas;
- Entre 21 e 29 segundos: avaliação funcional obrigatória. Indicado abordagem específica para a prevenção de queda. Risco de quedas moderado;
- Maior ou igual a 30 segundos: avaliação funcional obrigatória. Indicado abordagem específica para a prevenção de queda. Alto risco para quedas.

- Confiabilidade e validade

Podsiadlo e Richardson validaram o TUG em 60 idosos de hospital geriátrico. Foram observadas correlações significativas do TUG, de magnitude de moderada a alta, com a escala de Equilíbrio de Berg, velocidade da marcha e Índice de Barthel. Os autores também encontraram excelente confiabilidade teste-reteste e interexaminadores (CCI=0,99) (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

2.1.6 Velocidade da marcha dos 10 metros

- Descrição do instrumento

A Velocidade da Marcha (VM) pode ser facilmente obtida solicitando-se que o indivíduo caminhe em velocidade máxima possível em superfície plana por uma distância pré-determinada. O paciente é orientado a caminhar, sem a assistência de outra pessoa, por um percurso de 10 metros. O parâmetro de avaliação é o tempo necessário para realizar essa atividade. O paciente executa três vezes o teste e a partir disso é obtida a média da velocidade, expressada em metros por segundos (m/s) (BOHANNON, 1997).

- Público alvo

Pacientes com doença de Parkinson, AVE, tumor cerebral, doença de Alzheimer, esclerose múltipla, desordens vestibulares, traumatismo cranioencefálico.

- Aplicação (cuidados)

Alguns autores orientam ao avaliador demarcar uma metragem antes e após os 10 metros para poder desconsiderar o tempo de aceleração/desaceleração do paciente.

O paciente deve ser instruído a realizar o teste na máxima velocidade possível. Se houver a necessidade de utilização de dispositivos auxiliares, o avaliador deverá deixar registrado como observação na ficha de avaliação. É necessário somente um corredor com piso adequado para a realização do teste, um cronômetro e uma fita métrica para demarcar o percurso (DEAN; RICHARDS; MALOUIN, 2001).

- Interpretação das pontuações

Segundo Bohannon (1996), os valores de referência para indivíduos assintomáticos, por faixa etária e gênero, são:

Tabela 1 - Valores de referência da velocidade da marcha para homens e mulheres de acordo com a faixa etária, segundo Bohannon e colaboradores (1996)

Idade	Homem		Mulher	
	Habitual (m/s)	Rápida (m/s)	Habitual (m/s)	Rápida (m/s)
20-29	1,39	2,53	1,41	2,47
30-39	1,46	2,45	1,42	2,34
40-49	1,46	2,46	1,39	2,12
50-59	1,39	2,07	1,40	2,01
60-69	1,36	1,93	1,30	1,77
70+	1,33	2,08	1,27	1,74

Fonte: BOHANNON R. W.; ANDREWS, A. W., THOMAS, M. W. Walking speed: reference values and correlates for older adults. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v. 24, n. 2, p. 86-90, aug. 1996.

Novaes e colaboradores (2011) avaliaram 79 voluntários brasileiros assintomáticos com idade ≥ 40 anos, de ambos os gêneros. Os resultados encontrados apresentam-se na tabela a seguir:

Tabela 2 - Valores de referência da velocidade da marcha para homens e mulheres de acordo com a faixa etária, segundo Novaes e colaboradores

Idade (anos)	Homens	Mulheres
40-49	1,35 \pm 0,11	1,27 \pm 0,20
50-59	1,34 \pm 0,22	1,27 \pm 0,15
60-69	1,36 \pm 0,15	1,07 \pm 0,17
70-79	1,09 \pm 0,18	1,02 \pm 0,10

Fonte: NOVAES, R. D.; MIRANDA, A. S.; DOURADO, V. Z. Usual gait speed assessment in middle-aged and elderly Brazilian subjects. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 15, p. 117-122, 2011.

Não existem relatos sobre as médias de velocidades encontradas nas populações de pacientes com alterações neurológicas. Sabe-se, porém, que indivíduos com alterações motoras, posturais e de equilíbrio comumente apresentam modificações nas variáveis biomecânicas da marcha. De modo geral, podemos encontrar: diminuição da velocidade e de cadência, fase de balanço prolongada, redução de amplitude de movimento, diminuição do equilíbrio, incapacidade para transferir o peso em algum membro inferior (OLNEY; RICHARDS, 1996; RICHARDS; OLNEY, 1996; TRÍPOLI *et al.*, 2008), dificuldades para modificar velocidade, direção, duração e intensidade da atividade muscular.

- Confiabilidade e validade

Diversos autores utilizam o teste de caminhada para obter a VM. Entretanto, a literatura oferece pouco consenso em relação aos valores de referência e à padronização do teste (FARIA-FORTINI *et al.*, 2011; GUYATT *et al.*, 1984).

2.1.7 Incapacidade e funcionalidade

Medida de independência funcional - MIF

- Descrição do instrumento

A MIF é um instrumento de avaliação da incapacidade de pacientes com restrições funcionais de origem variada, desenvolvido por Granger e colaboradores em 1986. Sua versão brasileira foi desenvolvida por Riberto e colaboradores (GRANGER *et al.*, 1986; RIBERTO *et al.*, 2004).

O objetivo principal da MIF é avaliar de forma quantitativa a carga de cuidados demandada por uma pessoa para a realização de uma série de atividades motoras e cognitivas de vida diária. São avaliadas 18 atividades, agrupadas em 6 categorias diferentes: autocuidados, transferências, locomoção, controle esfinteriano, comunicação e cognição social, que inclui memória, interação social e resolução de problemas (RIBERTO *et al.*, 2004).

- Público alvo

Pacientes com restrições funcionais: AVE, traumatismo cranioencefálico (TCE), lesão medular, doença de Parkinson, esclerose múltipla, esclerose lateral amiotrófica.

- Aplicações (cuidados)

A MIF não é um instrumento autoaplicado e exige treinamento para sua utilização, treinamento este acessível em um manual (Manual MIF). A pontuação é feita por meio de entrevista com o paciente e/ou cuidador, ou ainda pelas observações diretas do desempenho das atividades.

- Interpretação das pontuações

Cada uma das 18 atividades pode ser pontuada de 1 (dependência total) a 7 (independência completa); assim, a pontuação total varia de 18 a 126 pontos.

Quadro 3 - Classificação de incapacidade

Nível	Descrição
7	Independência completa
6	Independência modificada
5	Supervisão, estímulo ou preparo
4	Dependência mínima
3	Dependência moderada
2	Dependência máxima
1	Dependência total

Fonte: Adaptado de RIBEIRO, M. *et al.* Validação da versão brasileira da medida de independência funcional. **Acta Fisiátrica**, v. 11, p. 72-76, 2004.

- Confiabilidade e validade

A versão brasileira da MIF é considerada um instrumento válido e confiável.

2.1.8 Escala de avaliação de Fugl-Meyer - EFM

- Descrição do instrumento

A Escala de Avaliação de Fugl-Meyer (EFM) foi criada em 1975 por Fugl-Meyer *et al.*, e foi o primeiro instrumento quantitativo para mensuração sensório motora da recuperação do acidente vascular cerebral (AVC) (DUNCAN *et al.*, 1994; FUGL-MEYER *et al.*, 1975; GLADSTONE; DANELLS; BLACK, 2002; VAN DER LEE *et al.*, 2001).

A EFM foi desenvolvida com base nos métodos descritos anteriormente por Brunnstrom (1966) e Twitchell (1951), que relataram as fases sequenciais da recuperação motora em pacientes pós-AVC, caracterizando o desempenho e as mudanças no comprometimento motor (GOWLAND, 1991).

- Público alvo

Pacientes pós-AVC.

- Aplicações (cuidados) e Interpretação das pontuações

A EFM é uma escala de pontuação numérica que avalia seis aspectos do paciente: a amplitude de movimento; dor; sensibilidade; função motora das extremidades superiores e inferiores e equilíbrio, além da coordenação e velocidade. Uma escala ordinal de três pontos é aplicada em cada item, totalizando 226 pontos (FUGL-MEYER, 1980):

- não pôde ser realizado;
- realizado parcialmente e
- realizado completamente.

Para a função motora normal a escala tem um total de 100 pontos, em que a pontuação máxima para a extremidade superior é de 66 e para a inferior, 34 pontos. A avaliação motora inclui mensuração do movimento, coordenação e atividade reflexa de ombro, cotovelo, punho, mão, quadril, joelho e tornozelo (GLADSTONE; DANELLS; BLACK, 2002).

Fugl-Meyer *et al.* (1975) determinaram uma pontuação de acordo com o nível de comprometimento motor, em que menos que 50 pontos indicam um comprometimento motor severo; 50-84, comprometimento marcante; 85-95, moderado; e 96-99, leve.

- Confiabilidade e validade

Os estudos das validações da EFM têm demonstrado claramente uma alta confiabilidade intraobservador e interobservadores, tanto em pacientes crônicos (mais de 6 meses) como em pacientes agudos (menos de 6 meses pós-AVC) (FUGL-MEYER, 1980; LIN *et al.*, 2004).

Na versão brasileira obteve-se alto índice de confiabilidade tanto intraobservador como interobservador, garantindo a replicabilidade desta versão brasileira da EFM e permitindo, assim, seu uso como instrumento de avaliação clínica e de pesquisa em nosso meio (MAKI *et al.*, 2006).

2.1.9 Escala expandida do estado de incapacidade - EDSS

- Descrição do instrumento

A Escala Expandida do Estado de Incapacidade (EDSS) é utilizada para avaliar pacientes com esclerose múltipla, medindo o grau de incapacidade funcional (KURTZKE, 1983).

Em 1955, foi desenvolvido um sistema de pontuação para incapacidade que, posteriormente, revisto e expandido, foi denominado *Expanded Disability Status Scale* (EDSS) ou Escala de Incapacidade Funcional Expandida. A EDSS possui 20 itens com escores variando de 0 a 10, com pontuação aumentando em meio ponto conforme o grau de incapacidade do paciente, apoiada por escala de avaliação de 8 sistemas funcionais: visual, cerebelar, piramidal, sensitivo, vesical, tronco encefálico, vesical/intestinal e motor. Desde sua publicação por Kurtzke, a EDSS vem sendo empregada de forma ampla por indicar escores observáveis clinicamente (KURTZKE, 1983).

A EDSS criou uma espécie de linguagem padronizada para os investigadores da EM e, por isso, é a escala mais utilizada no mundo (MOREIRA *et al.*, 2000).

- Público alvo

Pacientes com esclerose múltipla.

- Aplicações (cuidados) e Interpretação das pontuações

A escala possui nove domínios funcionais (piramidal, cerebelar, tronco encefálico, sensitiva, vesical, intestinal, visual, mental e outras) que são analisados quanto à presença ou ausência de sintomas em uma escala variando de 0 (função normal) a 4, 5 ou 6, dependendo da função (comprometimento total da função). A partir da análise dos domínios, é calculado um escore final que se encaixa em uma escala principal. Esta possui 20 itens com escores variando de 0 a 10, com acréscimo de 0,5 unidade (exceto entre os valores 0 e 1,0). Quanto maior o escore, maior o grau de incapacidade do indivíduo (HOBART; FREEMAN; THOMPSON, 2000; SHARRACK *et al.*, 1999).

- Limitações

Os pacientes são classificados com base apenas no último exame realizado, o que gera uma visão fragmentada da doença em seu processo evolutivo. A escala baseia-se muito na capacidade de deambulação do paciente e não é sensível a mudanças clínicas e fatores que afetam o paciente, como fadiga, dor, cognição, continência e condições psicossociais (AMATO; PONZIANI, 1999).

2.1.10 American spinal injury association - ASIA

- Descrição do instrumento

Em 1984, a *American Spinal Injury Association* – ASIA, Associação Americana de Lesão Medular (criou uma escala como padrão internacional para a classificação neurológica da lesão medular. Essa avaliação é utilizada com o intuito de padronizar a linguagem referente ao grau quantitativo da lesão medular do paciente (ASIA, 2015).

Desde a sua criação, tornou-se o instrumento mais utilizado para determinar: o nível neurológico da lesão (segmento mais caudal com função normal – levando-se em consideração o nível motor e o nível sensorial da lesão); zona de preservação parcial (segmento mais caudal com função alterada, ou seja, com alguma inervação); e se a lesão é completa ou incompleta (ASIA, 2015; EMERICH; PARSONS; STEIN, 2012).

O instrumento propõe a avaliação da motricidade através do teste de força muscular manual em 5 miótomos, e da sensibilidade superficial e dolorosa em todos os dermatômos do corpo. É através dessas avaliações que conseguimos classificar a lesão medular entre os limiares de A a E, sendo: ASIA A (lesão medular completa); ASIA B (lesão motora completa e sensitiva incompleta); ASIA C (lesão sensitiva e motora incompletas); ASIA D (lesão incompleta com função motora preservada abaixo do nível da lesão); e ASIA E (função motora e sensorial normais) (EMERICH; PARSONS; STEIN, 2012; KIRSHBLUM *et al.*, 2004).

- Público alvo

Pacientes com lesão medular.

- Aplicações (cuidados) e Interpretação das pontuações

A ASIA avalia o grau de força muscular (GFM) em cinco miótomos do plexo braquial e cinco miótomos do plexo lombossacral, bem como o grau de sensibilidade superficial e dolorosa de todos os dermatômos corporais.

A avaliação dos graus de força muscular é determinada através do teste de força muscular manual dos seguintes miótomos: C5, C6, C7, C8, T1, L2, L3, L4, L5 e S1. A partir do resultado obtido nesse teste, conseguimos determinar o nível motor da lesão (ASIA, 2015).

Quadro 4 - Miótomos e grupos musculares

Miótomos avaliados	Grupos musculares
C5: flexores de cotovelo	L2: flexores de quadril
C6: extensores de punho	L3: extensores de joelho
C7: extensores de cotovelo	L4: dorsiflexores de tornozelo
C8: flexor longo dos dedos	L5: extensor longo dos dedos
T1: abductor do dedo mínimo	S1: flexores plantares do tornozelo

Fonte: Elaboração própria.

Através da avaliação sensorial dos dermatômos ao toque leve e à dor podemos determinar o nível sensitivo da lesão. São avaliados pontos chaves, atribuindo-se as seguintes pontuações:

- Ausência de sensibilidade;
- Sensibilidade alterada (diminuída ou aumentada);
- Sensibilidade normal.

Sabendo o nível motor e o nível sensitivo, determinamos o nível neurológico da lesão, definida como o nível mais caudal da medula espinhal com sensibilidade e motricidade normal em ambos os lados do corpo (ASIA, 2015; EMERICH; PARSONS; STEIN, 2012).

Com a avaliação completa, também conseguimos definir o grau de completude da lesão medular.

Quadro 5 - Classificação da ASIA de acordo com o nível de função motora e sensitiva preservada

Classificação	Descrição
ASIA A	Completa: não há função motora ou sensitiva preservada até S4-S5
ASIA B	Incompleta: há função sensitiva, porém não há função motora preservada abaixo do NN, inclusive nos segmentos sacrais S4-S5
ASIA C	Incompleta: há função motora preservada abaixo do NN, e a maioria dos músculos chave tem GFM <3
ASIA D	Incompleta: há função motora preservada abaixo do NN, e pelo menos a metade dos músculos chave tem GFM maior ou igual a 3.
ASIA E	Normal: as funções motoras e sensitivas estão normais em todos os níveis.

Fonte: AMERICAN SPINAL INJURY ASSOCIATION (ASIA). **International standards for neurological classification of spinal cord injury**. Richmond: ASIA, 2015.

2.1.11 Índice de Barthel modificado

- Descrição do instrumento

O Índice de Barthel (IB), criado e validado em 1965, é um método quantitativo de avaliação do grau de independência nas atividades de vida diária (AVDs) (MAHONEY; BARTHEL, 1965). Em 1989, Shah, Vanclay e Cooper adaptaram alguns quesitos e apresentaram o Índice de Barthel Modificado (IBM). Esse índice considera a independência funcional no cuidado pessoal, mobilidade, locomoção e eliminações (funções esfínterianas). Foi criado para monitorar o desempenho de pacientes internados por tempo prolongado e indicar os cuidados necessários. Na reabilitação, tem sido usado para prever o tempo de internação, estimar prognósticos e também como um instrumento de avaliação (MAHONEY; BARTHEL, 1965; MCDOWELL; NEWELL, 1996).

- Outras versões

Desde a sua publicação o Índice de Barthel vem sofrendo algumas alterações, sendo criadas versões que se distinguem da original por aumentar ou diminuir as atividades avaliadas ou por alterar o sistema de pontuação (ARAÚJO *et al.*, 2007). O Índice de Barthel Modificado (IBM) proposto por Shah e colaboradores mantém as atividades avaliadas na versão original, mas apresenta uma escala de resposta de cinco pontos para cada item, aumentando a sensibilidade na detecção das mudanças (SHAH; VANCLAY; COOPER, 1989).

- Público alvo

Esse índice vem sendo amplamente utilizado para avaliar a funcionalidade nos mais diversos perfis de pacientes, principalmente em idosos e em pacientes com disfunções neurológicas como AVE, doença de Parkinson, doença Alzheimer, esclerose múltipla, lesões medulares, entre outras.

- Aplicações

É uma escala simples, indicada para pacientes com doenças crônicas incapacitantes, que pode ser aplicada através da observação direta, ou de perguntas feitas ao próprio paciente ou a algum familiar próximo.

- Interpretações das pontuações

O índice avalia as seguintes tarefas: higiene pessoal; continência fecal; continência urinária; uso de vaso sanitário; alimentação; transferências da cadeira para a cama; deambulação; subida e descida de escadas. Cada item é pontuado de acordo com o desempenho do paciente: de forma independente, com alguma ajuda ou de forma dependente. A pontuação de cada item é dada por escores com cinco pontos de intervalo, e a pontuação total é soma de todos os itens (varia de 0 a 100), de modo que maiores pontuações significam maior independência (MCDOWELL; NEWELL, 1996).

De acordo com Azeredo e Matos (2003), podemos classificar como:

- 0-20 pontos: dependência total;
- 21-60 pontos: grave dependência;
- 61-90 pontos: moderada dependência;
- 91-99 pontos: muito leve dependência;
- 100 pontos: independência.

Sequeira (2007) apresentou pontos de corte diferentes, sendo: 90-100, independente; 60-90, ligeiramente dependente; 40-55, moderadamente dependente; 20-35, severamente dependente.

- Confiabilidade e validade

Em estudos internacionais, o Índice de Barthel é um dos instrumentos de avaliação de AVDs que apresenta resultados de confiabilidade e validade mais consistentes.

2.1.12 Escala de Frankel

- Descrição do instrumento

A escala de Frankel foi criada por Frankel *et al.* em 1969 com a finalidade de acompanhar a evolução clínica e os resultados obtidos com a adoção dos métodos de tratamento de lesões medulares fechadas realizadas pelo Dr Ludwig Guttmann, utilizadas no *Stroke Mandeville Hospital* e por equipes médicas do *National Spinal Injuries Centre*.

- Outras versões

A *American Spinal Injury Association* (ASIA) aperfeiçoou a escala em parceria com a *International Medical Society of Paraplegia* (IMSOP), desenvolvendo posteriormente um indicador de comprometimento referente ao tipo e gravidade das lesões (MAYNARD *et al.*, 1997).

- Público alvo

Esta escala pode ser aplicada em pacientes com traumatismo raquimedular e em pacientes com tumores (lesão compressiva).

- Aplicações

A escala deve ser adotada pela equipe de admissão do paciente em ambiente hospitalar, e sempre que possível também pela equipe de reabilitação dos centros especializados. A classificação da gravidade da lesão medular utilizando a escala Frankel deve ser adotada somente após a aplicação da escala da ASIA, que avaliará os níveis de motricidade e sensibilidade preservados.

- Interpretação das pontuações

A escala consiste em cinco níveis de incapacidade:

- a) lesão completa - não existe função motora ou sensitiva nos segmentos sacrais S4-S5;
- b) lesão incompleta - preservação da sensibilidade e perda da força motora abaixo do nível neurológico, estendendo-se até os segmentos sacrais S4-S5;
- c) lesão incompleta - função motora é preservada abaixo do nível neurológico e a maioria dos músculos chave abaixo do nível neurológico possui grau menor ou igual a 3;
- d) lesão incompleta - função motora é preservada abaixo do nível neurológico e a maioria dos músculos chave abaixo do nível neurológico possui grau maior ou igual a 3;
- e) normal – sensibilidade e força motora normais.

Quadro 6 - Escala de avaliação de Frankel (gravidade das lesões medulares)

A	Lesão completa	Nenhuma função motora ou sensorial está preservada abaixo do nível da lesão e nos segmentos sacrais de S4/S5.
B	Lesão incompleta	Sensibilidade preservada, mas sem função motora, inclusive nos segmentos sacrais de S4/S5.
C	Lesão incompleta	Preservação da função motora abaixo da lesão com a maioria dos músculos principais graduados em menos de 3.
D	Lesão incompleta	Preservação da função motora abaixo da lesão com a maioria dos músculos principais graduados em mais de 3.
E	Normal	Sem déficit neurológico. Função motora e sensorial normal.

Fonte: AMERICAN SPINAL INJURY ASSOCIATION (ASIA). **International standards for neurological classification of spinal cord injury**: revised 2002. Chicago: ASIA, 2002.

- Confiabilidade e validade

Foi conduzido um estudo com 3178 indivíduos feridos na Grã-Bretanha entre 1943 e 1990 e sobreviventes do primeiro ano pós-lesão para avaliar a homogeneidade das razões de risco de mortalidade dentro dos grupos com base em graus variados de nível de lesão neurológica e integridade da lesão. O estudo mostra que não se deve combinar os indivíduos em agrupamentos neurológicos de C1-C4 ABC, C5-C8 ABC e T1-S5 ABC, uma vez que as razões de risco não são homogêneas dentro desses grupos. Da mesma forma, a combinação de indivíduos em agrupamentos neurológicos de tetraplegia completa, tetraplegia incompleta, paraplegia completa e paraplegia incompleta pode não ser apropriada pelas mesmas razões (COLL *et al.*, 1998).

- Limitações

A escala de Frankel não considera a associação de lesão do primeiro e segundo neurônio que ocorre no trauma da transição toracolombar. Apesar de difundida na prática clínica devido à sua facilidade de uso, a escala é mais indicada para lesões que se encontram acima do cone medular. Na área da cauda equina, o seu uso pode não refletir a real gravidade do dano neurológico do paciente. Além disso, a classificação dos pacientes de acordo com as várias categorias desta escala pode, também, dificultar a validação estatística dos resultados (FRANKEL *et al.*, 1969).

A escala de Frankel foi integrada pela *American Spinal Injury Association* (ASIA, 2015) e é conhecida como *ASIA Impairment Scale*.

2.1.13 Escala de função motora para doenças neuromusculares - MFM-P

- Descrição do instrumento

A *Mesure de la fonction motrice*, ou Medida de Função Motora (MFM)³, foi elaborada e validada para doenças neuromusculares pela primeira vez entre 2000 e 2001 pelo grupo de pesquisadores do Serviço de Reeducação Pediátrica L' Escalé, Lion, França, e consistia em 52 itens. É mais abrangente, específica e funcional do que as demais escalas, e analisa as funções da cabeça, tronco, segmentos proximais e distais de membros de uma variedade de doenças neuromusculares (BERARD *et al.*, 2005).

Após análises estatísticas, a segunda versão da MFM foi desenvolvida. Os itens foram reduzidos de 51 para 32 e essa versão foi validada em 2004, incluindo avaliações estáticas e dinâmicas (BERARD *et al.*, 2006).

É destinada a profissionais envolvidos na reabilitação de pacientes com doenças neuromusculares, como fisiatras, neurologistas, fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais.

³ Disponível em: www.mfm-nmd.org/upload/File/telechargment/portugais/Manuel-MFM-portugais.pdf. Acesso em: 06 mar. 2020.

- Outras versões

Em 2008, as autoras Iwabe, Miranda-Pfeilsticker e Nucci publicaram a tradução para a língua portuguesa da MFM, com os mesmos 32 itens, realizada por dois neurocientistas com fluência em francês. A versão foi aplicada em 58 pacientes, entre 6 e 61 anos de idade. O teste e reteste para cada um dos 32 itens do MFM ponderou coeficientes Kappa variando de 0,93 a 1,00, representando forte correlação entre variáveis.

Em 2006, a demanda de pesquisadores e clínicos levou a considerar a validação da MFM em crianças com idade abaixo de 6 anos. Após a validação dos itens da atual MFM-32, um estudo realizado em 2007 em quatro locais da França com 191 crianças saudáveis demonstrou que alguns itens eram demasiadamente “difíceis” para uma criança em desenvolvimento. Através da eliminação de itens que não conseguiram ser atingidos por mais de 80% das crianças saudáveis testadas, definiu-se uma versão reduzida da MFM com 20 itens. Entre março de 2008 e março de 2009 foi realizado estudo de validação da MFM-20 englobando crianças entre 2 e 7 anos de idade. A validação ocorreu através de um estudo multicêntrico englobando dez centros franceses, um suíço e dois belgas, envolvendo 88 crianças com doenças neuromusculares (DE LATTRE *et al.*, 2013).

- Público alvo

A escala pode ser aplicada em pacientes com doenças neuromusculares, sejam eles crianças ou adultos.

- Aplicação (cuidados)

O tempo médio para conclusão da escala MFM é de 36 minutos e os materiais necessários são de baixo custo e facilmente adquiridos. Para que haja familiarização no uso da MFM e com seus pressupostos de graduação, o treinamento é recomendável. Esse treinamento pode ser realizado junto a um profissional já experiente ou através de um curso de formação com apoio de vídeo. Recomenda-se um treinamento mínimo com 2 pacientes antes da aplicação da MFM como avaliação efetiva.

- Interpretação das pontuações

A escala compreende 32 itens, alguns estáticos, outros dinâmicos. Os itens são testados nas posições deitado, sentado ou em pé, e são divididos em três dimensões:

- D1: posição em pé e transferências, com 13 itens;
- D2: motricidade axial e proximal, com 12 itens;
- D3: motricidade distal com 7 itens, dos quais 6 referentes ao membro superior.

Os itens são numerados de 1 a 32 e dispostos em ordem lógica, na sequência de testagem. Eles não são classificados por dimensão. A dimensão de cada item é identificada na folha de escore.

Cada item é graduado em uma escala de 4 pontos, com as instruções precisas para cada item detalhadas no "manual do usuário", o qual deve ser consultado permanentemente. A graduação genérica é definida por:

- 0: não pode iniciar a tarefa ou não pode manter a posição inicial;
- 1: realiza parcialmente o exercício;
- 2: realiza parcialmente o movimento solicitado ou o realiza de forma completa, mas imperfeita (compensações, tempo insuficiente de manutenção da posição, lentidão, falta de controle do movimento);
- 3: realiza completa e "normalmente" o exercício, com movimento controlado, perfeito, objetivo e realizado com velocidade constante.

Pode-se calcular um escore total e um escore para cada uma das 3 dimensões. Os valores serão expressos em percentagem em relação ao escore máximo.

- Confiabilidade e validade

As pontuações totais MFM na primeira e segunda avaliação demonstraram uma correlação de Pearson $r = 0,99$ e $p < 0,0001$, ou seja, alta correlação intra-avaliador, com valores estatisticamente significativos. A variabilidade máxima para cada item foi de 0,1. Na

análise de consistência interavaliadores, todos os itens da escala e o escore total apresentaram coeficientes de concordância de Kendall entre 0,96 e 1,00 e $p < 0,0001$, isto é, uma correlação interavaliadores elevada, com valores estatisticamente significativos (IWABE; MIRANDA-PFEILSTICKER; NUCCI, 2008).

Segurança e confiabilidade na aplicação de uma nova escala ou versão servem como base para a validação do instrumento, que pode ser usado por outros profissionais. A aplicação da versão portuguesa da escala MFM rendeu resultados absolutamente reprodutíveis, com níveis coeficientes inter e intra-avaliadores de concordância para os 32 itens e demonstram propriedades semelhantes à versão francesa original. Os resultados reprodutíveis indicam níveis adequados de confiabilidade.

- Limitações

A versão original da MFM foi validada em pacientes com diagnóstico de doença neuromuscular e neuropatias hereditárias, mas não contemplou pacientes com miastenia grave e miosites.

2.1.14 Acidente vascular encefálico

Escala de comprometimento do tronco - ECT

- Descrição do instrumento

A Escala de Comprometimento do Tronco (ECT) ou *Trunk Impairment Scale* foi desenvolvida por Fujiwara e colaboradores para mensurar os aspectos quantitativos do comprometimento do tronco do paciente hemiplégico ou hemiparético pós-AVE. Em 2004, os autores verificaram sua confiabilidade, validade e sensibilidade na avaliação da função do tronco desses pacientes (FUJIWARA *et al.*, 2004).

Com a utilização do instrumento é possível quantificar o comprometimento do tronco através de 7 itens. Os itens de força muscular abdominal e verticalidade foram baseados na *Stroke Impairment Assessment Set (SIAS)* criada por Chino *et al.* em 1996 e validada em 2002 por Liu *et al.* Os outros 5 itens foram desenvolvidos para a ECT, consistindo na percepção de verticalidade do tron-

co, força de rotação dos músculos do tronco para os lados afetado e não-afetado, além das reações de endireitamento de ambos os lados.

A escala é indicada para a prática clínica ambulatorial do fisioterapeuta, auxiliando o planejamento do programa de reabilitação do paciente após AVE.

- Outras versões

Em 2008, Lima *et al.* traduziram e adaptaram a ECT para a língua portuguesa, e aplicaram a versão traduzida em pacientes acometidos por AVE provenientes do Ambulatório de Fisioterapia e Terapia Ocupacional do Hospital de Clínicas da Unicamp - Universidade Estadual de Campinas para verificar sua confiabilidade intra e interobservador, consistência interna e validade construtiva.

- Público alvo

A ECT pode ser aplicada em pacientes hemiplégicos ou hemiparéticos acometidos por AVE.

- Aplicação (cuidados)

Entre as vantagens da ECT encontra-se o tempo curto de aplicação (10 minutos), conferindo à escala fácil aplicabilidade. Além disso, a ECT não requer uso de equipamentos especiais ou de alto custo.

- Interpretação das pontuações

A ECT é composta por 7 itens que avaliam mudanças quanto a: 1, percepção da verticalidade do tronco; 2 e 3, força muscular de rotação de tronco no lado afetado e no lado não afetado (passagem de decúbito dorsal para decúbito lateral); 4 e 5, reflexo de endireitamento do lado afetado e do lado não afetado; 6, comprometimento da verticalidade na posição sentada; 7, comprometimento da força muscular abdominal sentada. O escore para cada item varia de 0 a 3 e o melhor resultado corresponde à pontuação total de 21.

- Confiabilidade e validade

A confiabilidade intraexaminador foi excelente para o item 7, moderada para os itens 2, 3, 4 e fraca para os itens 5 e 6. Ao considerar a pontuação total, os examinadores apresentaram moderada estabilidade do escore. Considerando a primeira e segunda aplicações da ECT, a confiabilidade interexaminador foi excelente para os itens 2, 3 e 7 e moderada para os itens 4, 5 e 6. A replicabilidade da pontuação total da ECT mostrou-se excelente. Quanto à consistência interna da ECT, foi obtido o valor de alfa de Cronbach de 0,45 com base na sua pontuação total, considerado um valor baixo de consistência interna. A correlação item-total da ECT com valores mais satisfatórios foram os itens 5 e 6 (LIMA *et al.*, 2008).

- Limitações

A limitação da ECT é sua baixa consistência interna. Recomenda-se, por isso, o uso da ECT associado à aplicação da Escala de Equilíbrio de Berg, visando a avaliação quantitativa e qualitativa do tronco, respectivamente.

2.1.15 Escala de AVE do Instituto Nacional de Saúde dos EUA – NIHSS

- Descrição do instrumento

A Escala de AVE do Instituto Nacional de Saúde dos EUA (NIHSS) é uma escala de avaliação do estado neurológico de pacientes nesta condição. Ela permite uma avaliação quantitativa dos déficits neurológicos dos portadores de doenças cerebrovasculares.

Pode ser adotada pela equipe multidisciplinar para determinação e acompanhamento das condutas do tratamento.

- Outras versões

A primeira versão da escala foi criada por Brott *et al.* e publicada em 1989, e constava inicialmente de 15 itens de avaliação. Em 2004, Rauph Guimarães e Rangel Guimarães traduziram e validaram escalas de avaliação funcional para portadores de doenças cerebrovasculares, dentre elas a NIHSS.

- Público alvo

A escala é destinada a pacientes que sofreram acidente vascular encefálico.

- Aplicação (cuidados)

A NIHSS⁴ é mais utilizada na fase aguda pós AVE, utilizada para determinar o tratamento mais apropriado e previsão do prognóstico.

- Interpretação das pontuações

A escala apresenta 11 itens que abordam nível de consciência, linguagem, fala, somatognosia, campo visual, movimentação ocular, força, coordenação e sensibilidade. Tem pontuação por item que vai de 0 até 4, sendo a pontuação máxima da escala de 42 pontos (BROTT *et al.*, 1989).

A escala também pode ser estratificada para fins de avaliação da gravidade da doença em doença cerebrovascular leve (até 3 pontos); moderada (até 15 pontos); e grave (acima de 15 pontos).

- Confiabilidade e validade

A tradução e adaptação para o português apresentou concordância similar à de sua versão em inglês, inclusive em suas debilidades, sendo uma escala de avaliação com evidências de confiabilidade aceitável e de boa aplicabilidade (BROTT *et al.*, 1989; CANEDA *et al.*, 2006).

2.1.16 Doença de Parkinson

Escala unificada de avaliação para doença de Parkinson - UPDRS

- Descrição do instrumento

A Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (*Unified Parkinson's Disease Rating Scale* - UPDRS) foi criada por uma comissão em 1987 e é amplamente utilizada para monitorar a progressão da doença e a eficácia do tratamento medicamentoso (FAHN; ELTON, 1987; MARTINEZ-MARTIN *et al.*, 1994; VAN HILTEN *et al.*, 1994). Ela surgiu da necessidade de se obter um método

⁴ Disponível em: http://www.nihstrokescale.org/Portuguese/2_NIHSS-portugu%C3%AAs-site.pdf. Acesso em: 06 mar. 2020.

uniforme para avaliar os sinais da doença (HELY *et al.*, 1993). Essa escala avalia os sinais, sintomas e determinadas atividades dos pacientes por meio do autorrelato e da observação clínica.

A UPDRS, apesar de não ter sido desenvolvida para aplicação em fisioterapia, é mundialmente conhecida, confiável, validada e pode ser útil ao fisioterapeuta, haja vista a escassez de instrumentos específicos na área.

- Outras versões

Os 14 itens da seção de exploração motora (cuja numeração vai de 18 a 31) foram baseados na versão original da escala Columbia (HELY *et al.*, 1993; HORTA, 1996).

- Público alvo

Escala destinada a pacientes com doença de Parkinson ou síndrome parkinsoniana.

- Interpretação das pontuações

É composta por 42 itens, divididos em quatro partes: atividade mental, comportamento e humor; atividades de vida diária (AVDs); exploração motora; e complicações da terapia medicamentosa (HORTA, 1996; MARTINEZ-MARTIN *et al.*, 1994; VAN HILTEN *et al.*, 1994).

A pontuação em cada item varia de 0 a 4, sendo que o valor máximo indica maior comprometimento pela doença e o mínimo, normalidade.

- Confiabilidade e validade

A UPDRS⁵ é uma escala confiável ($r=0,96$) e válida (validade convergente e critério-relacionada), o que a qualifica como um método adequado para a avaliação da DP (FAHN; ELTON, 1987; MARTINEZ-MARTIN *et al.*, 1994).

⁵ Disponível em: https://www.movementdisorders.org/MDS-Files1/Education/Rating-Scales/MDS-UPDRS_Portuguese_Official_Translation_FINAL.pdf. Aceso em: 06 mar. 2020.

- Limitações

Apesar da alta confiabilidade, tem a desvantagem de ser extensa, exigindo um tempo maior para sua aplicação. Entretanto, permite documentar também algumas habilidades funcionais nos itens de exploração motora e AVDs, monitorando o paciente ao longo do curso da doença.

Escala de Hoehn & Yahr estadiamento da doença

- Descrição do instrumento

A escala de Hoehn & Yahr (HY - *Degree of Disability Scale*) é uma ferramenta de classificação simples utilizada de forma ampla desde a década de 1960 e oferece alguns pontos de referência para ajudar o profissional a determinar o estágio da doença de Parkinson (DP), tendo como base os sintomas motores. Abrange, essencialmente, medidas globais de sinais e sintomas que permitem classificar o indivíduo quanto ao nível de incapacidade. Os sinais e sintomas incluem instabilidade postural, rigidez, tremor e bradicinesia (HENDERSON *et al.*, 1991).

Por ser uma escala rápida e prática para indicar o estado geral do paciente, esta ferramenta de avaliação é a mais utilizada pelos médicos, sendo adotada também pela equipe de reabilitação como instrumento de acompanhamento na evolução clínica do paciente.

- Outras versões

A HY foi originalmente desenvolvida em 1967 e posteriormente modificada para incluir estágios intermediários, como pode ser visto no Quadro 1 (GOETZ *et al.*, 2004; HOEHN; YAHR, 1967; HORTA, 1996).

- Público alvo

Escala destinada a pacientes com doença de Parkinson.

- Aplicação (cuidados)

O tempo gasto em cada estágio de evolução da doença varia de paciente para paciente. O salto de estágios, do primeiro para o terceiro, por exemplo, não é incomum.

Para avaliar a instabilidade postural, empurra-se bruscamente o paciente para trás a partir dos ombros (teste do empurrão). O paciente com resposta normal recupera o equilíbrio dando três passos para trás ou menos. O paciente que se recupera na prova do empurrão dando mais do que três passos, mas recuperando o equilíbrio sem ajuda está no estágio 2. Pacientes com instabilidade podem cair se não forem amparados pelo examinador.

- Interpretação das pontuações

A escala em sua versão original (1991) (descrita abaixo) classifica a DP em cinco estágios, sendo que nos estágios 1, 2 e 3 o indivíduo apresenta incapacidade leve a moderada, enquanto os que estão nos estágios 4 e 5 apresentam incapacidade mais grave.

- Estágio 1 - Unilateral: fase inicial da doença, quando os sintomas são leves, dificultando as tarefas do dia a dia da pessoa. Estes sintomas incluem a presença de tremores ou agitação em um dos membros (superior ou inferior) e atingem um dos lados (direito ou esquerdo). Durante esse estágio, amigos e familiares podem detectar mudanças na pessoa com a doença, incluindo alteração na postura, perda de equilíbrio e perda de expressão facial (apatia facial).
- Estágio 2 - Bilateral: os sintomas dos pacientes são bilaterais, e afetam os membros superiores e inferiores. As tarefas do dia a dia são realizadas com certa dificuldade. O paciente geralmente encontra problemas para caminhar ou manter o equilíbrio e a incapacidade para executar as tarefas físicas normais se torna mais evidente.
- Estágio 3 - Instabilidade postural moderada: os sintomas da DP podem ser bastante graves e incluem a incapacidade de andar em linha reta ou ficar de pé. Há uma desaceleração perceptível de movimentos físicos, com possíveis episódios de congelamento da marcha.

- Estágio 4 – Instabilidade postural grave: fase acompanhada de sintomas severos. O paciente ainda pode andar, mas muitas vezes de forma limitada, e os sintomas de rigidez e bradicinesia são visíveis com frequência. A maioria dos pacientes nessa fase são incapazes de executar as tarefas do dia a dia, e via de regra não podem viver por conta própria. Os tremores presentes nos primeiros estágios podem diminuir ou tornar-se inexistentes por um período indeterminado.
- Estágio 5 – Locomoção dependente: geralmente ocorre com comprometimento total dos movimentos. O paciente é incapaz de cuidar de si mesmo e pode não ser capaz de ficar em pé ou caminhar durante esse estágio, necessitando de cadeira de rodas para locomoção.

Quadro 7 - Estágios da DP segundo a escala de Hoehn e Yahr (modificada)

Estágio 0	Nenhum sinal da doença
Estágio 1	Doença unilateral
Estágio 1,5	Envolvimento unilateral e axial
Estágio 2	Doença bilateral sem déficit de equilíbrio
Estágio 2,5	Doença bilateral leve, com recuperação no “teste do empurrão”
Estágio 3	Doença bilateral leve a moderada: alguma instabilidade postural ou capacidade de viver independente
Estágio 4	Incapacidade grave, ainda capaz de caminhar ou permanecer de pé sem ajuda
Estágio 5	Confinado à cama ou cadeira de rodas, a não ser que receba ajuda

Fonte: SHENKMAN, M. L. *et al.* Spinal movement and performance of standing reach task in participants with and without Parkinson disease. **Phys Ther**, n. 81, p. 1400-11, 2001.

- **Confiabilidade e validade**

Frequentemente usada como referência em trabalhos para testar outras escalas, necessita ainda de um trabalho que avalie criteriosamente sua construção e validade (RAMAKER *et al.*, 2002).

Escala de Sydney

- Descrição do instrumento

A Escala Sydney é utilizada na doença de Parkinson (DP) e enfatiza principalmente o nível da estrutura e função corporal. É composta por 11 categorias que compreendem itens como expressão facial, seborreia, sialorreia, fala, levantar-se de uma cadeira, postura, estabilidade postural, marcha, tremor e tremor postural, destreza digital e rigidez (GOULART *et al.*, 2002).

É um instrumento utilizado por médicos e adotado pela equipe de reabilitação que acompanha o paciente com DP, uma vez que não há escalas específicas para a fisioterapia na evolução da DP.

- Outras versões

A Escala Sydney é uma versão modificada da escala Columbia que, em sua essência, contém 14 itens e um escore máximo de 100 (HELY *et al.*, 1993). Ao propor essa modificação, Hely e colaboradores visaram: eliminar ambiguidades (a Columbia não apresenta escores separados para amplitude e duração do tremor); reduzir o número de graus possíveis de severidade onde pareciam excessivos; adicionar sinais úteis na avaliação do déficit neurológico, tais como movimento de tocar piano e tremor postural; eliminar testes que não permitem medidas sensíveis da disfunção parkinsoniana; e definir mais rigorosamente métodos de avaliação nos testes de equilíbrio e marcha.

- Público alvo

Escala destinada à avaliação de pacientes com doença de Parkinson.

- Interpretação das pontuações

Foi usada pela primeira vez em 1984 para portadores da DP e compreende 11 categorias, com um escore total de 89. As categorias compreendem itens como expressão facial, seborreia, sialorreia, fala, levantar-se de uma cadeira, postura, estabilidade postural, marcha, tremor e tremor postural, destreza digital e rigidez. Quanto menor a pontuação, melhor a condição do paciente (HELY *et al.*, 1993).

- Confiabilidade e validade

Embora a Sydney possua valores definidos de confiabilidade interexaminadores ($r=0,7$) e intraexaminadores ($r=0,86$), assim como validade convergente ($r=0,85$), tais valores não diferem dos da escala original ou Columbia. Para ambas, a confiabilidade intraexaminadores é substancialmente maior do que o teste interexaminadores (HELY *et al.*, 1993).

- Limitações

A escala de Sydney apresenta limitações quanto a suas características psicométricas, por essa escala ter sensibilidade desconhecida.

Questionário da doença de Parkinson - PDQ-39

- Descrição do instrumento

O *Parkinson's Disease Questionnaire* (PDQ-39) foi desenvolvido em 1995 pelo Departamento de Saúde Pública da Universidade de Oxford na Inglaterra com o intuito de produzir um instrumento curto, simples e prático para avaliar a qualidade de vida dos pacientes com doença de Parkinson (DP). É um questionário autoadministrável que aborda aspectos da experiência pessoal de pacientes com DP (DAMIANO *et al.*, 1999).

- Outras versões

O PDQ-39 foi desenvolvido com base em entrevistas com indivíduos portadores de DP, cuja perspectiva é focada na qualidade de vida (FITZPATRICK *et al.*, 1997; JENKINSON *et al.*, 1997). É, em parte, baseado no SF-36, um questionário genérico que avalia vários aspectos do estado de saúde, mas é mais específico quanto às características especiais da DP. Em 1997, foi desenvolvida uma versão reduzida do PDQ-39, o *Parkinson Disease Summary Index* (PDSI), que indica o impacto global da DP sobre o bem-estar e o estado de saúde do indivíduo e que também pode ser usado na avaliação dos efeitos de diferentes tratamentos (JENKINSON *et al.*, 1997). A versão brasileira do PDQ-39 é uma medida confiável e válida para ser utilizada em pacientes com DP no Brasil (CAROD-ARTAL; MARTINEZ-MARTIN; VARGAS, 2007).

- Público alvo

O PDQ-39 é utilizado frequentemente e tem muita importância na pesquisa para avaliar a eficácia da fisioterapia na qualidade de vida em grupos de DP (CAPATO; DOMINGOS; ALMEIDA, 2016).

- Interpretação das pontuações

O PDQ-39 é uma escala específica para a DP e compreende 39 itens que podem ser respondidos com cinco opções diferentes de resposta: nunca, de vez em quando, às vezes, frequentemente e sempre ou impossível para mim. Ele é dividido em oito categorias: mobilidade (10 itens), atividades de vida diária (6 itens), bem-estar emocional (6 itens), estigma (4 itens), apoio social (3 itens), cognição (4 itens), comunicação (3 itens) e desconforto corporal (3 itens). A pontuação varia de 0 (nenhum problema) a 100 (máximo nível de problema), ou seja, baixa pontuação indica a percepção do indivíduo de uma melhor qualidade de vida (PETO; JENKINSON; FITZPATRICK, 1998; SCHRAG; JAHANSHAH; QUINN, 2000).

- Confiabilidade e validade

O PDQ-39⁶ tem boa confiabilidade interna ($r=0,69$ a $0,94$) e validade de constructo e de face (FITZPATRICK *et al.*, 1997; JENKINSON *et al.*, 1997; PETO *et al.*, 1995). Tem alta confiabilidade ($r=0,89$) e validade (JENKINSON *et al.*, 1997). Ressalta-se que a análise estatística e interpretação dos dados foram apontadas como um problema, por sua complexidade potencial. Contudo, esse instrumento não pode ser aplicado a pacientes com déficits cognitivos significativos (DE BOER *et al.*, 1996).

2.1.17 Esclerose lateral amiotrófica

Escala de avaliação funcional da esclerose lateral amiotrófica

- Descrição do instrumento

A escala de avaliação funcional da Esclerose Lateral Amiotrófica (*Amyotrophic Lateral Sclerosis Functional Rating Scale – ALSFRS*) foi criada por Stambler em 1996 para monitorar a progressão da incapacidade em pacientes com esclerose lateral amiotrófica (ALS, 1996). Os

⁶ Disponível em: <https://process.innovation.ox.ac.uk/clinical/>. Acesso em 06 mar. 2020.

componentes da escala abordam quatro domínios que englobam tarefas motoras grossas, tarefas motoras finas, funções bulbares e função respiratória.

- Outras versões

Após a aplicação da ALSFRS em estudos clínicos, notou-se que os componentes da escala não eram bem ponderados. Enquanto as habilidades motoras recebiam três perguntas para cada domínio, a função respiratória recebia apenas uma. Frente a isso, Cedarbaum e colaboradores validaram em 1999 a versão revisada da escala, a ALSFRS-R, com avaliações adicionais de dispneia, ortopneia e a necessidade de suporte ventilatório (CEDARBAUM *et al.*, 1999). Guedes e colaboradores publicaram em 2010 a adaptação transcultural e validação da versão em língua portuguesa da escala (GUEDES *et al.*, 2010).

- Público alvo

A escala destina-se à avaliação da função motora de extremidades superiores e inferiores durante as atividades de vida diária, bem como a fala e deglutição, de pacientes com ELA.

- Interpretação das pontuações

O questionário ALSFRS-R consiste em 12 itens com escore de zero a quatro para cada item e um escore total variando de zero a 48, em que 48 pontos significa funcionalidade normal e zero significa incapacidade, avaliando a capacidade na realização de atividades como: alimentação, autocuidado, deambulação e comunicação.

- Confiabilidade e validade

O ALSFRS-R⁷ retém as propriedades da escala original e mostra forte consistência interna e validade de constructo (CEDARBAUM *et al.*, 1999). Os escores do ALSFRS-R têm correlação considerável com a qualidade de vida medida pelo Perfil de Impacto da Doença, indicando que a qualidade da função é um forte indicativo de qualidade de vida na ELA.

⁷ Disponível em: <https://www.encals.eu/wp-content/uploads/2017/12/ALSFRS-R-Portugese-version.pdf>. Acesso em 06 mar. 2020.

A fidedignidade e a consistência interna da versão traduzida, mensuradas pela correlação de Pearson e alfa de Cronbach, foram significativas, alcançando $r=0,975$ e $\alpha=0,934$, respectivamente. A confiabilidade evidenciada pelo coeficiente de correlação intraclasse foi forte, com $ICC=0,975$ (GUEDES *et al.*, 2010).

Amyotrophic lateral sclerosis assessment questionnaire - ALSAQ-40/BR

- Descrição do instrumento

O desenvolvimento e validação do *Amyotrophic Lateral Sclerosis Assessment Questionnaire* (ALSAQ-40) foram feitos por Jenkinson *et al.* na Inglaterra e nos Estados Unidos, em um estudo composto por 75 pacientes com ELA, para acompanhar a qualidade de vida desses pacientes (JENKINSON *et al.*, 1999). Trata-se de um questionário específico, autoaplicável e validado, que avalia a qualidade de vida de indivíduos com ELA.

- Outras versões

Green e colaboradores observaram que o ALSAQ-40 foi desenvolvido especificamente para ser usado em pacientes com ELA/doenças neuromotoras e provou ser um instrumento válido para a avaliação da qualidade de vida entre os pacientes (GREEN *et al.*, 2003). A escala original continha 78 itens, porém, posteriormente, estudos indicaram que 40 itens avaliavam as principais queixas desses pacientes (JENKINSON *et al.*, 2000).

A adaptação transcultural e validação do instrumento para a língua brasileira (ALSAQ-40/BR), descrita por Pavan e colaboradores em 2007, revelou que este permaneceu equivalente ao original quanto aos conceitos culturais (PAVAN *et al.*, 2007; PAVAN *et al.*, 2010).

- Público alvo

Trata-se de um instrumento específico para avaliar a qualidade de vida de pacientes com ELA.

- Interpretação das pontuações

O ALSAQ-40 / BR é composto por 40 questões, divididas em cinco dimensões:

- a) atividades na vida diária (AVD) e independência (10 itens);
- b) aspectos físicos (10 itens);
- c) comida (3 itens);
- d) comunicação (7 itens);
- e) aspectos emocionais (10 itens).

As perguntas referem-se a duas semanas antes do dia da aplicação e as respostas são dadas de acordo com as seguintes variáveis: nunca, raramente, às vezes, com frequência e sempre. A pontuação varia de 0 a 100; quanto maior o escore, pior a qualidade de vida.

- Confiabilidade e validade

A homogeneidade dos itens do instrumento, ou sua acurácia demonstrada pelos valores de confiabilidade, é estatisticamente alta ($p = 0,903$), valor semelhante ao encontrado por Jenkinson e colaboradores em 1999 e 2000, o que sugere que os valores do Alfa de Cronbach acima de 0,9 significam que a medida apropriada para análise individual (JENKINSON *et al.*, 1999; JENKINSON *et al.*, 2000).

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, T. S. *et al.* Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. **Rev Bras Fisioter**, v. 16, n. 5, p. 381-388, Sep./Oct. 2012.

ALS, C. T. S. A. P. I.-I. S. G. The Amyotrophic Lateral Sclerosis Functional Rating Scale: Assessment of Activities of Daily Living in Patients With Amyotrophic Lateral Sclerosis. **JAMA Neurology**, v. 53, n. 2, p. 141-147, 1996.

AMATO, M. P.; PONZIANI, G. Quantification of impairment in MS: discussion of the scales in use. **Mult Scler**, v. 5, n. 4, p. 216-219, Aug. 1999.

ARAÚJO, F. *et al.* Validação do índice de Barthel numa amostra de idosos não institucionalizados. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, Barcelona, v. 25, n. 2, jul./dez., 2007.

AMERICAN SPINAL INJURY ASSOCIATION (ASIA). **Spinal Cord**, Paraplegia, n. 22, p. 45-54, 1984. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/sc198411.pdf?origin=ppub>. Acesso em: 06 mar. 2020.

AMERICAN SPINAL INJURY ASSOCIATION (ASIA). **International standards for neurological classification of spinal cord injury**: revised 2002. Chicago: ASIA, 2002.

AMERICAN SPINAL INJURY ASSOCIATION (ASIA). **International standards for neurological classification of spinal cord injury**. Richmond: ASIA, 2015. Disponível em: <https://asia-spinalinjury.org/?s=spinal+injury>. Acesso em: 06 mar. 2020.

AZEREDO, Z.; MATOS, E. **Grau de dependência em doentes que sofreram AVC**. 2003.

BERARD, C. *et al.* La mesure de fonction motrice, outil d'évaluation clinique des maladies neuromusculaires. Etude de validation. **Rev Neurologique**, Paris, v. 162, n. 4, p. 485-493, Apr. 2006.

BERARD, C. *et al.* A motor function measure for neuromuscular diseases. Construction and validation study. **Neuromuscul Disord**, v. 15, n. 7, p. 463-470, July, 2005.

BERG, K.; NORMAN, K. E. Functional assessment of balance and gait. **Clin Geriatr Med**, v. 12, n. 4, p. 705-723, Nov. 1996.

BERG, K. *et al.* Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. **Physiotherapy Canada**, v. 41, n. 6, p. 304-311, 1989.

BISCHOFF, H. A. *et al.* Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. **Age Ageing**, v. 32, n. 3, p. 315-320, May 2003.

BOHANNON, R. W. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. **Age Ageing**, v. 26, n. 1, p. 15-19, Jan. 1997.

BOHANNON, R. W. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. **J Geriatr Phys Ther**, v. 29, n. 2, p. 64-68, 2006.

BOHANNON, R. W.; ANDREWS, A. W.; THOMAS, M. W. Walking speed: reference values and correlates for older adults. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 24, n. 2, p. 86-90, Aug. 1996.

- BOHANNON, R. W.; SMITH, M. B. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. **Phys Ther**, v. 67, n. 2, p. 206-207, Feb. 1987.
- BROTT, T. *et al.* Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. **Stroke**, v. 20, n. 7, p. 864-870, July 1989.
- BRUNNSTROM, S. Motor testing procedures in hemiplegia: based on sequential recovery stages. **Phys Ther**, v. 46, n. 4, p. 357-375, Apr. 1966.
- CANEDA, M. A. G. D. *et al.* Confiabilidade de escalas de comprometimento neurológico em pacientes com acidente vascular cerebral. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 64, p. 690-697, 2006.
- CAPATO, T.; DOMINGOS, J.; ALMEIDA, L. R. **Versão em português da diretriz europeia de fisioterapia para a doença de Parkinson**. 2016.
- CAROD-ARTAL, F. J.; MARTINEZ-MARTIN, P.; VARGAS, A. P. Independent validation of SCOPA-psychosocial and metric properties of the PDQ-39 Brazilian version. **Mov Disord**, v. 22, n. 1, p. 91-98, Jan. 2007.
- CEDARBAUM, J. M. *et al.* The ALSFRS-R: a revised ALS functional rating scale that incorporates assessments of respiratory function. BDNF ALS Study Group (Phase III). **J Neurol Sci**, v. 169, n. 1-2, p. 13-21, Oct. 1999.
- CHINO, N. *et al.* Stroke Impairment Assessment Set (SIAS). *In*: CHINO, N.; MELVIN, J. L. (org.). **Functional evaluation of stroke patients**. Tokyo: Springer Japan, 1996. p. 19-31.
- COLL, J. R. *et al.* Evaluating neurological group homogeneity in assessing the mortality risk for people with spinal cord injuries. **Spinal Cord**, v. 36, n. 4, p. 275-279, Apr. 1998.
- CRAVEN, B. C.; MORRIS, A. R. Modified Ashworth scale reliability for measurement of lower extremity spasticity among patients with SCI. **Spinal Cord**, v. 48, n. 3, p. 207-213, Mar. 2010.
- DAMIANO, A. M. *et al.* A review of health-related quality-of-life concepts and measures for Parkinson's disease. **Qual Life Res**, v. 8, n. 3, p. 235-243, May 1999.
- DE BOER, A. G. *et al.* Quality of life in patients with Parkinson's disease: development of a questionnaire. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 61, n. 1, p. 70-74, July 1996.
- DE CASTRO, S. M.; PERRACINI, M. R.; GANANCA, F. F. Dynamic Gait Index--Brazilian version. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 72, n. 6, p. 817-825, Nov./Dec. 2006.
- DE LATTRE, C. *et al.* Motor function measure: validation of a short form for young children with neuromuscular diseases. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 94, n. 11, p. 2218-2226, Nov 2013.
- DEAN, C. M.; RICHARDS, C. L.; MALOUIN, F. Walking speed over 10 metres overestimates locomotor capacity after stroke. **Clin Rehabil**, v. 15, n. 4, p. 415-421, Aug. 2001.
- DEMETRIOS, M. *et al.* Multidisciplinary rehabilitation following botulinum toxin and other focal intramuscular treatment for post-stroke spasticity. **Cochrane Database Syst Rev**, n. 6, p. Cd009689, June 2013.
- DUNCAN, P. W. *et al.* Similar motor recovery of upper and lower extremities after stroke. **Stroke**, v. 25, n. 6, p. 1181-1188, June 1994.

- EMERICH, L.; PARSONS, K. C.; STEIN, A. Competent care for persons with spinal cord injury and dysfunction in acute inpatient rehabilitation. **Top Spinal Cord Inj Rehabil**, v. 18, n. 2, p. 149-166, 2012.
- FAHN, S.; ELTON, R. Unified Parkinson's Disease Rating Scale. In: FAHN S; MARDEN C; CALNE D; GOLDSTEIN M. **Recent developments in Parkinson's disease**. Florham Park: Macmillan Healthcare Information, 1987. p. 153-164.
- FARIA-FORTINI, I. *et al.* Upper extremity function in stroke subjects: relationships between the international classification of functioning, disability, and health domains. **J Hand Ther**, v. 24, n. 3, p. 257-264, July/Sep. 2011.
- FITZPATRICK, R. *et al.* Health-related quality of life in Parkinson's disease: a study of outpatient clinic attenders. **Mov Disord**, v. 12, n. 6, p. 916-922, Nov. 1997.
- FRANKEL, H. L. *et al.* The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. **Paraplegia**, v. 7, n. 3, p. 179-192, Nov. 1969.
- FUGL-MEYER, A. R. Post-stroke hemiplegia assessment of physical properties. **Scand J Rehabil Med Suppl**, v. 7, p. 85-93, 1980.
- FUGL-MEYER, A. R. *et al.* The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance. **Scand J Rehabil Med**, v. 7, n. 1, p. 13-31, 1975.
- FUJIWARA, T. *et al.* Development of a new measure to assess trunk impairment after stroke (trunk impairment scale): its psychometric properties. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 83, n. 9, p. 681-688, Sep. 2004.
- GLADSTONE, D. J.; DANELLS, C. J.; BLACK, S. E. The Fugl-Meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties. **Neurorehabil Neural Repair**, v. 16, n. 3, p. 232-240, Sep. 2002.
- GOETZ, C. G. *et al.* Movement Disorder Society Task Force report on the Hoehn and Yahr staging scale: status and recommendations. **Mov Disord**, v. 19, n. 9, p. 1020-1028, Sep. 2004.
- GOMES, G. C. **Tradução, adaptação transcultural e exame das propriedades de medida da escala "performance-oriented mobility assessment" (POMA) para uma amostragem de idosos brasileiros institucionalizados**. Campinas: Unicamp, 2003.
- GOULART, F. *et al.* Physical conditioning and functional performance in Parkinson's disease patients after a physical therapy intervention. In: INTERNATIONAL PHYSIOTHERAPY CONGRESS, 7., 2002, Sydney. **Anais [...]**. Sydney: Australian Physiotherapy Association, 2002.
- GOWLAND, C. Standardized physical therapy measurements for assessing impairment and disability following stroke. **Neurol Report**, v. 15, p. 9-11, 1991.
- GRANGER, C. V. *et al.* Advances in functional assessment for medical rehabilitation. **Topics in Geriatric Rehabilitation**, v. 1, n. 3, p. 59-74, 1986.
- GREEN, C. *et al.* Patients' health-related quality-of-life and health state values for motor neurone disease/amyotrophic lateral sclerosis. **Qual Life Res**, v. 12, n. 5, p. 565-574, Aug. 2003.
- GUEDES, K. *et al.* Cross-cultural adaptation and validation of the Functional Rating Scale-Revised in Portuguese language. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 68, n. 1, p. 44-47, Feb. 2010.

GUIMARÃES, R. B.; GUIMARÃES, R. B. Validação e adaptação cultural para a língua portuguesa de escalas de avaliação funcional em doenças cerebrovasculares: uma tentativa de padronização e melhora da qualidade de vida. **Rev Bras Neurol**, v. 40, n. 3, p. 5-13, 2004.

GUYATT, G. H. *et al.* Effect of encouragement on walking test performance. **Thorax**, v. 39, n. 11, p. 818-822, Nov. 1984.

HELY, M. A. *et al.* Reliability of the Columbia scale for assessing signs of Parkinson's disease. **Mov Disord**, v. 8, n. 4, p. 466-472, Oct. 1993.

HENDERSON, L. *et al.* Scales for rating motor impairment in Parkinson's disease: studies of reliability and convergent validity. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 54, n. 1, p. 18-24, Jan. 1991.

HINDERER, S. R.; DIXON, K. Physiologic and clinical monitoring of spastic hypertonia. **Phys Med Rehabil Clin N Am**, v. 12, n. 4, p. 733-746, Nov. 2001.

HOBART, J.; FREEMAN, J.; THOMPSON, A. Kurtzke scales revisited: the application of psychometric methods to clinical intuition. **Brain**, v. 123 (Pt 5), p. 1027-1040, May 2000.

HOEHN, M. M.; YAHR, M. D. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. **Neurology**, v. 57, n. 10 Suppl 3, p. S11-26, Nov. 1967.

HORTA, W. Escalas clínicas para avaliação de pacientes com doença de Parkinson. *In*: MENESES, M. S.; TEIVE, H. A. G. (Org.). **Doença de Parkinson: aspectos clínicos e cirúrgicos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p. 83-96.

IWABE, C.; MIRANDA-PFEILSTICKER, B.; NUCCI, A. Medida da função motora: versão da escala para o português e estudo de confiabilidade. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 12, p. 417-424, 2008.

JENKINSON, C. *et al.* Evidence for the validity and reliability of the ALS assessment questionnaire: the ALSAQ-40. **Amyotroph Lateral Scler Other Motor Neuron Disord**, v. 1, n. 1, p. 33-40, Dec. 1999.

JENKINSON, C. *et al.* The Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39): development and validation of a Parkinson's disease summary index score. **Age Ageing**, v. 26, n. 5, p. 353-357, Sep. 1997.

JENKINSON, C. *et al.* The amyotrophic lateral sclerosis assessment questionnaire (ALSAQ-40): tests of data quality, score reliability and response rate in a survey of patients. **J Neurol Sci**, v. 180, n. 1-2, p. 94-100, Nov. 2000.

KIRSHBLUM, S. *et al.* Late neurologic recovery after traumatic spinal cord injury. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 85, n. 11, p. 1811-1817, Nov. 2004.

KURTZKE, J. F. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). **Neurology**, v. 33, n. 11, p. 1444-1452, Nov. 1983.

LIMA, N. M. F. V. *et al.* Versão brasileira da Escala de Comprometimento do Tronco: um estudo de validade em sujeitos pós-acidente vascular encefálico. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, p. 248-253, 2008. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/27947>. Acesso em : 06 mar. 2020.

LIN, J. H. *et al.* Psychometric properties of the sensory scale of the Fugl-Meyer Assessment in stroke patients. **Clin Rehabil**, v. 18, n. 4, p. 391-397, June 2004.

LIU, M. *et al.* Psychometric properties of the Stroke Impairment Assessment Set (SIAS). **Neurorehabil Neural Repair**, v. 16, n. 4, p. 339-351, Dec. 2002.

MAGALDI, C. D. S. *et al.* Tônus muscular e suas alterações nos pacientes neurocríticos. **Biológicas & Saúde**, v. 9, n. 30, 4 set. 2019.

MAHONEY, F. I.; BARTHEL, D. W. Functional evaluation: the Bartel Index. **Md State Med J**, v. 14, p. 61-65, Feb. 1965.

MAKI, T. *et al.* Estudo de confiabilidade da aplicação da escala de Fugl-Meyer no Brasil. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 10, p. 177-183, 2006.

MARTINEZ-MARTIN, P. *et al.* Unified Parkinson's Disease Rating Scale characteristics and structure. The Cooperative Multicentric Group. **Mov Disord**, v. 9, n. 1, p. 76-83, Jan. 1994.

MATHIAS, S.; NAYAK, U. S.; ISAACS, B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 67, n. 6, p. 387-389, June 1986.

MAYNARD, F. M., JR. *et al.* International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. American Spinal Injury Association. **Spinal Cord**, v. 35, n. 5, p. 266-274, May 1997.

MCDOWELL, I.; NEWELL, C. **Measuring health: a guide to rating scales and questionnaires**. 2. ed. New York: Oxford University Press, 1996.

MIYAMOTO, S. T. *et al.* Brazilian version of the Berg balance scale. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 37, p. 1411-1421, 2004.

MOREIRA, M. A. *et al.* Esclerose múltipla: estudo descritivo de suas formas clínicas em 302 casos. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 58, p. 460-466, 2000.

NOVAES, R. D.; MIRANDA, A. S.; DOURADO, V. Z. Usual gait speed assessment in middle-aged and elderly Brazilian subjects. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 15, p. 117-122, 2011.

OLNEY, S. J.; RICHARDS, C. Hemiparetic gait following stroke. Part I: Characteristics. **Gait & Posture**, v. 4, n. 2, p. 136-148, 1996.

PAVAN, K. *et al.* Adaptation of the transcultural questionnaire of the evaluation of the amyotrophic lateral sclerosis (ALSAQ-40) in the Brazilian culture and language. **Med Reabil**, v. 26, p. 73-76, 2007.

PAVAN, K. *et al.* Validation of the Amyotrophic Lateral Sclerosis Assessment Questionnaire (ALSAQ-40) scale in the portuguese language. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 68, p. 48-51, 2010.

PERRACINI, M. R.; FLO, C. M. **Fisioterapia: teoria e prática clínica - funcionalidade e envelhecimento**. Guanabara, 2009.

PETO, V.; JENKINSON, C.; FITZPATRICK, R. PDQ-39: a review of the development, validation and application of a Parkinson's disease quality of life questionnaire and its associated measures. **J Neurol**, v. 245, Suppl 1, p. S10-14, May 1998.

PETO, V. *et al.* The development and validation of a short measure of functioning and well being for individuals with Parkinson's disease. **Qual Life Res**, v. 4, n. 3, p. 241-248, June 1995.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **J Am Geriatr Soc**, v. 39, n. 2, p. 142-148, Feb. 1991.

RAAD, J.; MOORE, J. **Rehab measures: berg balance scale**. 2013.

- RAMAKER, C. *et al.* Systematic evaluation of rating scales for impairment and disability in Parkinson's disease. **Mov Disord**, v. 17, n. 5, p. 867-876, Sep. 2002.
- RAWLINS, M. D.; CULYER, A. J. National Institute for Clinical Excellence and its value judgments. **Bmj**, v. 329, n. 7459, p. 224-227, July 2004.
- RIBERTO, M. *et al.* Validação da versão brasileira da medida de independência funcional. **Acta Fisiátrica**, v. 11, p. 72-76, 2004.
- RICHARDS, C. L.; OLNEY, S. J. Hemiparetic gait following stroke. Part II: Recovery and physical therapy. **Gait & Posture**, v. 4, n. 2, p. 149-162, 1996.
- ROMERO, S. *et al.* Minimum detectable change of the Berg Balance Scale and Dynamic Gait Index in older persons at risk for falling. **J Geriatr Phys Ther**, v. 34, n. 3, p. 131-137, July/Sep. 2011.
- SCHRAG, A.; JAHANSHAHI, M.; QUINN, N. What contributes to quality of life in patients with Parkinson's disease? **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 69, n. 3, p. 308-312, Sep. 2000.
- SEQUEIRA, C. A. C. **Cuidar de idosos dependentes: diagnósticos e intervenções.** Quarteto, 2007.
- SHAH, S.; VANCLAY, F.; COOPER, B. Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation. **J Clin Epidemiol**, v. 42, n. 8, p. 703-709, 1989.
- SHARRACK, B. *et al.* The psychometric properties of clinical rating scales used in multiple sclerosis. **Brain**, v. 122 (Pt 1), p. 141-159, Jan. 1999.
- SHENKMAN, M. L. *et al.* Spinal movement and performance of standing reach task in participants with and without Parkinson disease. **Phys Ther**, n. 81, p. 1400-11, 2001.
- SHUMWAY-COOK, A. *et al.* Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. **Phys Ther**, v. 77, n. 8, p. 812-819, Aug. 1997.
- TINETTI, M. E. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. **J Am Geriatr Soc**, v. 34, n. 2, p. 119-126, Feb. 1986.
- TRÍPOLI, F. *et al.* Tarefas orientadas e biofeedback: efeitos na transferência de peso em hemiparéticos. **Acta Fisiátrica**, v. 15, p. 220-224, 2008.
- TWITCHELL, T. E. The restoration of motor function following hemiplegia in man. **Brain**, v. 74, n. 4, p. 443-480, Dec. 1951.
- VAN DER LEE, J. H. *et al.* The responsiveness of the action research arm test and the Fugl-Meyer assessment scale in chronic stroke patients. **J Rehabil Med**, v. 33, n. 3, p. 110-113, Mar. 2001.
- VAN HILTEN, J. J. *et al.* Rating impairment and disability in Parkinson's disease: evaluation of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale. **Mov Disord**, v. 9, n. 1, p. 84-88, Jan. 1994.
- VIVANCOS-MATELLANO, F. *et al.* Guide to the comprehensive treatment of spasticity. **Rev Neurol**, Guía del tratamiento integral de la espasticidad., v. 45, n. 6, p. 365-375, Sep. 2007.
- WHITNEY, S.; WRISLEY, D.; FURMAN, J. Concurrent validity of the Berg Balance Scale and the Dynamic Gait Index in people with vestibular dysfunction. **Physiother Res Int**, v. 8, n. 4, p. 178-186, 2003.

3

AVALIAÇÃO EM FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA

Amanda Gimenes Bonilha Tenenbaum
Carla Martins Crivellaro

A fisioterapia respiratória é a área da fisioterapia que se destina ao atendimento de pacientes com doenças que comprometem o sistema respiratório, e abrange tanto o atendimento de pacientes hospitalizados em enfermaria ou UTI como o atendimento ambulatorial, seja em clínica ou domicílio.

Uma avaliação minuciosa de tais pacientes é de extrema importância para um diagnóstico fisioterapêutico preciso e a elaboração de um plano de tratamento individualizado, que respeite as

condições clínicas do paciente e busque a melhor evolução em cada caso, visando sempre o melhor prognóstico, alta em menor tempo e com as melhores condições possíveis.

Este capítulo se divide em duas partes, sendo que a primeira parte aborda as principais avaliações utilizadas com pacientes hospitalizados, e a segunda parte abrange a avaliação de pacientes em atendimento ambulatorial, lembrando que algumas avaliações são amplamente utilizadas e importantes em ambas as situações, hospitalar e ambulatorial.

3.1 Avaliação Fisioterapêutica no Ambiente Hospitalar

Esta etapa da avaliação fisioterapêutica do paciente internado é, sem dúvida, fundamental e de extrema importância, pois é por meio de uma boa anamnese e da obtenção do maior número de informações sobre o paciente em questão que podemos determinar com mais segurança e efetividade a conduta, ou seja, o tratamento de forma individualizada para cada paciente. Afinal, a avaliação também é considerada um atendimento em que podemos encontrar déficits e alterações e, com ferramentas apropriadas e específicas, traçar as contraindicações e indicações de acordo com o quadro clínico do doente examinado.

O procedimento da avaliação sempre deverá ser global, no sentido craniocaudal e levar em consideração aspectos respiratórios, motores e principalmente funcionais de cada sistema avaliado. Existe uma infinidade de itens para compor a avaliação; todavia, neste capítulo, priorizamos os itens mais utilizados na prática clínica e na rotina do ambiente hospitalar.

Ressaltamos que o fisioterapeuta atuante no ambiente hospitalar deve consultar o prontuário médico de cada doente, assim como as anotações de todos os integrantes da equipe multidisciplinar dos dias anteriores ao atendimento e resultados de exames de laboratório e exames de imagem. Dentre os exames de laboratório, temos que saber avaliar os mais frequentemente coletados, que são (CASER; DOMINGUES, 2004; MODERNO; E. V. MODERNO; SEERI, 2011):

Quadro 1 - Exames de laboratório coletados frequentemente

Exame	Finalidade
Hemograma (Hemoglobina e Hematócrito)	Verificar presença de anemia e policitemia
Leucograma (leucócitos) – glóbulos brancos	Verificar presença de infecção e imunossupressão – leucocitose e leucopenia
Plaquetas	Coagulação – plaquetopenia e plaquetose
Creatinina e Ureia	Avaliação da função renal
Eletrólitos (Na ⁺ , K ⁺ e Mg ⁺⁺)	Homeostase do organismo
Gasometria arterial	Avaliar distúrbios ventilatórios, metabólicos, mistos e de troca gasosa.
Lactato arterial	Auxilia no diagnóstico de sepse (infecção). Representa a hipóxia tecidual, ou seja, morte tecidual, um desequilíbrio entre oferta e consumo de oxigênio pelos tecidos.

3.1.1 Avaliação do nível de consciência

O nível de consciência pode ser avaliado através de estímulos táteis, auditivos, visuais e dolorosos, além de simples comandos verbais. Quando falamos de pacientes internados em ambiente hospitalar, especificamente em terapia intensiva podemos encontrar o paciente em situação de coma. O coma é dividido em vários estágios, cujas denominações específicas fazem parte do vocabulário diário nas passagens de plantão, e auxilia também nas tomadas de decisões em relação à conduta de preservar a via aérea dos pacientes por meio do procedimento de intubação orotraqueal, com o objetivo de evitar possíveis broncoaspirações e retenção de secreções pulmonares associadas ao rebaixamento do nível de consciência (RNC), correspondente a um total de 8 pontos na ECG (ALOU-CHE, 2004; MODERNO; MODERNO; SEERI, 2011).

Atualmente Brennan, Murray e Teasdale (2018), incluíram a reatividade pupilar na escala de coma de Glasgow (ECG) (Quadro 2), de uso muito difundido. Esta alteração ocorreu pela necessidade de resultados mais precisos em relação ao prognóstico neurológico do paciente, principalmente para vítimas de traumatismo cranioencefálico (TCE). A ECG também avalia resposta ocular, melhor resposta verbal e melhor resposta motora. A pontuação gerada por essas três avaliações são somadas e posteriormente subtraídas da reatividade pupilar - lembrando que a pontuação máxima dessa escala é de 15 pontos e a pontuação mínima de 3 pontos, em que a pontuação mais baixa representa prognóstico e situação clínica mais desfavorável do ponto de vista neurológico, como, por exemplo, no caso de morte encefálica. A aplicação desta escala é indicada para pacientes que estão sem a administração de sedativos e internados nos setores de Emergência, Enfermarias e unidades de terapia intensiva (UTI).

A avaliação pupilar (Quadro 2) em UTI deverá acontecer a cada 2 horas, principalmente nos pacientes que têm diagnóstico de lesão cerebral ou que passaram por cirurgia cerebral recente. Nesta avaliação, devemos observar a situação pupilar (tamanho das pupilas) e a reação pupilar perante a luz (fotorreação): se não houver reação pupilar e as pupilas se encontrarem de formatos e tamanhos diferentes, pior é o prognóstico do paciente, e como consequência serão descontados pontos da escala de Glasgow (IMAI, 2002).

Quadro 2 - Escala de coma de Glasgow - ECG

Parâmetro	Resposta	Pontos
ABERTURA OCULAR (AO)	Espontâneo	4
	Ao som	3
	À pressão	2
	Ausente	1
	Não testável	NT
RESPOSTA VERBAL (RV)	Paciente orientado	5
	Paciente confuso	4
	Palavras	3
	Sons	2
	Ausente	1
	Não testável	NT
RESPOSTA MOTORA (RM)	Obedece a comandos	6
	Localiza estímulo	5
	Flexão normal	4
	Flexão anormal	3
	Extensão	2
	Nenhuma	1
	Não testável	NT
Avaliação Pupilar		
Inexistente	Nenhuma pupila reage ao estímulo de luz	- 2
Parcial	Apenas uma pupila reage ao estímulo de luz	- 1
Completa	As duas pupilas reagem ao estímulo de luz	0
Calcular GLW: AO + RV+ RM – (valor da avaliação pupilar)		
Pontuação Máxima: 15 pontos Pontuação Mínima: 1 ponto		
Classificação do Trauma:		
Comprometimento grave GLW < 8 pontos		
Comprometimento moderado GLW: 9 a 12 pontos		
Comprometimento leve GLW: 13 a 14 pontos		

Os diversos estágios entre consciência e coma são classificados em (CASER, 2004; MODERNO; MODERNO; SEERI, 2011):

- **Confusão:** o paciente se encontra desorientado em tempo, espaço e pessoa. Apresenta certa dificuldade para atender a comandos verbais simples.
- **Sonolência:** estado no qual o paciente não consegue se manter alerta e desperto, mas com estímulo tátil, auditivo e/ou doloroso de baixa intensidade o paciente consegue acordar.
- **Delirium:** estado neurológico observado com grande frequência, principalmente em UTI. O desenvolvimento do delirium está associado a piores desfechos clínicos destes pacientes, com probabilidade três vezes maior de morte quando comparado com os pacientes que não desenvolvem esse estado, além da deterioração dos processos cognitivos, ocasionando demência leve e lesão cerebral traumática moderada. É considerado uma alteração flutuante (desorientação, irritação e alucinações) e aguda do estado mental e comportamental. O delirium é classificado em 3 subtipos, sendo eles: hipoativo (paciente em estado de inércia), hiperativo (paciente em estado confusional e com importante agitação psicomotora) e misto (flutuação de sintomas dos dois outros subtipos). Um dos instrumentos que auxilia na avaliação e detecção do diagnóstico de delirium é a escala CAM-ICU (*Confusion Assessment Method-ICU*) (Figura 1). Essa escala possui alta especificidade, além de ser validada e traduzida para a língua portuguesa. O primeiro passo é avaliar o nível de sedação por meio da escala de RASS que vamos ver mais à frente. O resultado na escala de RASS têm que se enquadrar entre as pontuações de - 3 (paciente com sedação moderada, realiza abertura ocular aos chamados do examinador, porém não interage com o mesmo) a + 4 (paciente se encontra com agitação perigosa e agressiva mesmo com sedação); e o segundo passo é a avaliação do delirium por meio da ferramenta descrita acima (GUSMÃO-FLORES *et al.*, 2011; FARIA; MORENO, 2013).

- **Torpor:** paciente desperta somente com estímulos dolorosos vigorosos, porém, após o término da estimulação, retorna ao sono profundo.
- **Coma:** independente da intensidade e do tipo de estímulo aplicado para avaliar o nível de consciência, o paciente permanece em sono profundo.

Quadro 3 - Avaliação pupilar

Situação	Provável diagnóstico
Isocóricas - iguais São simétricas e reagem a luz	Condição normal
Miose/mióticas - as 2 pupilas se encontram contraídas e sem reação a luz	Lesão de sistema nervoso central e utilização de sedação.
Anisocóricas - pupilas assimétricas 1 pupila dilatada sem fotorreação e a outra pupila contraída	Acidente vascular encefálico Traumatismo crânio encefálico Hipertensão intracraniana
Midríase/midriáticas - as 2 pupilas se encontram dilatadas e sem fotorreação	Traumatismo crânio encefálico Quadros hemorrágicos Morte encefálica Hipóxia severa Hipercapnia severa

Figura 1 - Escala CAM-ICU – Método de avaliação da confusão mental na UTI



Fonte: ELY, E. W. et al. Evaluation of delirium in critically ill patients: validation of the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU). **Critical Care Medicine**, v. 29, no. 7, p. 1481-3, July 2001. Disponível em: https://uploads-ssl.webflow.com/5b0849daec50243a0a1e5e0c/5bb41adc-f487b473e199b27b_CAM_ICU_flowsheet_Portuguese_B.pdf. Acesso em: 06 mar. 2020.

3.1.2 Sedativos e analgésicos

As evidências científicas provam que os sedativos devem ser utilizados de modo esporádico no ambiente de UTI. Essas medicações possuem efeitos deletérios ao organismo do paciente, resultando em maior tempo de internação na UTI e no hospital, maior tempo de ventilação mecânica invasiva (VMI), maior índice de infecção pulmonar associada à VMI (Pneumonia associada à ventilação mecânica – PAV) e perda de força muscular respiratória e periférica. A necessidade de se utilizar os sedativos a longo prazo está diretamente relacionada com o diagnóstico de cada paciente, bem como na insuficiência de múltiplos órgãos, instabilidade hemodinâmica em pacientes cirúrgicos e traumas, e insuficiência respiratória

grave. A justificativa para a administração dessas medicações na maioria dos casos é para dar conforto ao paciente, controlar a ansiedade e desequilíbrios do sono e minimizar o delirium (SESSLER; WILHELM, 2008).

As sedações auxiliam na obtenção de melhores condições neurológicas que podem variar desde um estado de cooperação e vigília, ou seja, os pacientes são mantidos mais despertos e orientados em relação a tempo e espaço, e/ou estado de coma, com ausência de qualquer tipo de respostas aos comandos verbais e motores. No quadro 4 estão listadas as principais medicações utilizadas na UTI (GOMMERS; BAKKER, 2008):

Quadro 4 - Principais sedações utilizadas na UTI

Medicações	Eliminação	Vantagens	Desvantagens
Midazolan (Dormonid)	Renal	Reversão da ação com flumazenil	Delirium, depressão respiratória
Tiopental	Renal	Curta duração	Depressão ventilatória e cardíaca
Propofol	Renal	Curta duração, efeito antiemético (vômito)	Depressão respiratória, hipotensão, bradicardia e fraqueza muscular
Etomidato	Renal	Mínima depressão ventilatória, ação rápida, estabilidade cardiovascular	Náuseas e vômitos
Cetamina	Renal	Efeito analgésico, broncodilador, ação rápida	Hipertensão e taquicardia
Dexametomidina (prece-dex)	Renal	Efeito analgésico, não deprime o centro respiratório, preserva o sono	Hipotensão e bradicardia

A dor é uma das piores experiências e infelizmente a mais vivenciada pelos pacientes críticos: cerca de 50% dos pacientes internados em UTI relataram sentir dor durante o período de internação, e nós todos sabemos o quanto é desagradável essa experiência. A dor é complexa e subjetiva, sua causa pode ser emocional e/ou sensorial, e pode ou não se relacionar com lesão tecidual. Na maioria das vezes a dor é subtratada, subdiagnosticada e, dependendo da situação, até mesmo negligenciada por médicos e outros profissionais da área da saúde que ficam em contato com os pacientes em todos os níveis de atenção. Para minimizar e até mesmo evitar a dor, a equipe médica possui uma variedade de analgésicos/opióides para serem prescritos e administrados aos pacientes na UTI. Os principais seguem descritos no Quadro 5 (GUEDES *et al.*, 2012; RIBEIRO *et al.*, 2012; WILHELM; KREUER, 2008).

Quadro 5 - Principais opióides utilizados na UTI

Medicação	Eliminação	Vantagens	Desvantagens
Morfina	Renal	Sensação de bem-estar Reversibilidade com medicação (Naloxona)	Alucinações, náuseas, vômitos, dependência, depressão ventilatória
Fentanil	Renal	Reversibilidade com medicação (Naloxona)	Náuseas, vômitos, depressão ventilatória, alteração da motilidade gastrointestinal
Tramadol – Tramal	Renal	Menor depressão respiratória e reversibilidade com medicamentos (Naloxona)	Náuseas, vômitos, hipotensão, depressão ventilatória
Remifentanil	Renal	Rápido início de ação	Náuseas, vômitos, depressão ventilatória, alteração motilidade gastrointestinal

Para os pacientes que precisam ser mantidos sedados, também é necessário realizar com frequência a avaliação do nível de consciência. Existem escalas que podem ser utilizadas, porém as mais aplicadas no ambiente de UTI são: escala de Ramsey (Quadro 6), que quanto maior for a pontuação mais profunda é a dose da sedação, e a escala de RASS (Escala de agitação-sedação de Richmond) (Quadro 7), que quanto mais negativa for a pontuação maior é o grau da dose de sedação, e quanto mais positiva for a pontuação mais superficial é o grau da dose de sedação ofertada ao paciente. Ambas escalas levam em consideração a perda progressiva de respostas com estímulos auditivos e dolorosos vigorosos (ELY *et al.*, 2003; RAMSEY *et al.*, 1974).

Quadro 6 - Escala de sedação de Ramsey

Escore	Descrição
1	Paciente acordado, agitado, ansioso ou inquieto
2	Paciente acordado, colaborativo e tranquilo
3	Paciente sedado, porém responsivo a comandos
4	Paciente sedado, com resposta rápida a leve ao estímulo tátil ou estímulo auditivo alto
5	Paciente sedado, com resposta lenta a estímulo auditivo alto ou ao estímulo tátil.
6	Paciente sedado e não responsivo

Quadro 7 - Escala de RASS - Escala Sedação-Agitação de Richmond

Score	Descrição
+4	Combativo, violento, agressivo.
+3	Muito agitado, com risco de perda de dispositivos invasivos (cateteres, tubo orotraqueal).
+2	Agitado, ansioso, mas sem agressividade
+1	Inquieto e ansioso.
0	Alerta e calmo.
- 1	Torporoso, desperta ao estímulo verbal e mantém contato ocular por mais de 10 segundos.
- 2	Sedado leve, acorda ao estímulo verbal e mantém contato ocular por menos de 10 segundos.
-3	Sedado moderadamente. Paciente realiza abertura ocular ao estímulo verbal, mas não interage com o examinador.
-4	Sedado profundamente, sem resposta ao estímulo verbal. Só desperta com estímulos táteis
-5	Coma. Sem resposta ao estímulo verbal ou exame físico

Fonte: NASSAR, A. P. et al. Validity, reliability and applicability of Portuguese versions of sedation-agitation scales among critically ill patients. **Medical Journal**, São Paulo, v. 126, no. 4, p. 215-219, July 2008.

3.1.3 Dispositivos de vias aéreas artificiais

Os pacientes de UTI podem fazer uso ou não de suporte ventilatório invasivo. Quando conectados à VMI, faz-se necessária a presença de uma via aérea artificial para realizar esta comunicação, que é o papel dos tubos orotraqueais (TOT) e das traqueostomias (TQT) (BRAZ *et al.*, 1999; ONO *et al.*, 2008).

As principais causas de intubação orotraqueal são: grandes cirurgias com utilização de anestesia geral, RNC (ECG menor que 8), insuficiência respiratória grave do tipo restritiva e/ou obstrutiva, parada cardiorrespiratória (PCR), falta de preservação de VAS e instabilidade hemodinâmica. Já a traqueostomia é indicada para diminuir o desconforto respiratório do doente, facilitar a retirada de secreções pulmonares, tempo prolongado de uso de TOT, reduzir o uso da VMI, diminuir o tempo de internação na UTI e no hospital e a incidência de PAV (PERFEITO *et al.*, 2007; ONO *et al.*, 2008).

Esses dispositivos possuem um balonete em sua extremidade chamado *cuff*. Este mecanismo tem dois objetivos principais quando insuflado de forma correta: 1 – evitar escape aéreo, garantindo a ventilação e as pressões adequadas nas vias aéreas; 2 – proteção contra broncoaspirações de secreções contidas na cavidade oral, como saliva, vômito e outros fluidos, além de minimizar possíveis infecções respiratórias (ARANHA *et al.*, 2003; JULIANO *et al.*, 2007).

É muito comum a incidência de alteração na mucosa traqueal nos pacientes que necessitam de períodos longos de intubação e VMI (ARANHA *et al.*, 2003; JULIANO *et al.*, 2007; PENITENTI *et al.*, 2010).

A medida ideal do balonete é de 25 a 30cmH₂O e/ou 25-35mmHg. Pressões superiores a 34cmH₂O podem lesionar a traqueia do paciente e, como consequência, ocorrem alterações estruturais do tecido, como estenose traqueal, isquemia, necrose tecidual e traqueomalácia. O *cuff* pode perder pressão ao longo do dia. Isso se dá pela alteração do tônus da musculatura da traqueia, mudanças de decúbito do paciente e manipulação da via aérea artificial, por isso a mensuração da pressão do interior do *cuff*, com o equipamento cuffometro, deve ser feita 4 vezes ao dia pela equipe multidisciplinar, antes do procedimento de higiene bucal para evitar a broncoaspiração, além de fazer parte de protocolos e *bundles* (conjunto de ações) para prevenção de PAV (GODOY; VIEIRA; CAPITANI, 2008; DBVM, 2013).

Figura 2 - Medidor de Pressão de Cuff - Cuffmetro Manual



Fonte: Disponível em: <https://fisiobodybr.blogspot.com/2013/05/cufflator-cufometro-medidor-de-pressao.html>. Acesso em 15 mar. 2019.

3.1.4 Desmame ventilatório

O termo “desmame” refere-se ao processo de transição da ventilação artificial para a ventilação espontânea nos pacientes que permanecem em VMI por período superior a 24 horas (MACLNTYRE, 2001)

Todos os pacientes de UTI ventilados mecanicamente por mais de 1 dia deverão passar por um checklist diário, conforme descrito no quadro abaixo, para identificar as condições necessárias de iniciar o processo de descontinuação do suporte ventilatório (DSV) (ELY *et al.*, 1996; MACLNTYRE, 2001; GOLDWASSER *et al.*, 2007).

Quadro 8 - Condições para considerar o desmame da VM - Check list

Parâmetros	Níveis requeridos
Evento que motivou a VM	Reversibilidade ou controle do motivo da IOT + VMI; Glw > 8
Presença de drive respiratório	Sim
Avaliação hemodinâmica	Correção ou estabilização do débito cardíaco
Uso de DVA e sedativos	Sem uso ou com doses mínimas
Equilíbrio ácido-básico	7,30 > pH < 7,60
Troca gasosa	PaO ₂ > 60 com FiO ₂ < 40% e PEEP 5 a 8 cmH ₂ O, SaO ₂ > 90%, PaO ₂ /FiO ₂ > 150mmHg
Balanço hídrico	Correção de sobrecarga hídrica
Eletrólitos	Valores normais de Na ⁺ , Mg ⁺⁺ e K ⁺
Intervenção cirúrgica próxima	Não
Hemoglobina	> 8g/Dl
Tosse eficaz	Pico de fluxo expiratório > 60L/min
Paciente sem hipersecreção	Intervalos de aspiração > 2 horas

Após a execução do checklist diário, os pacientes aptos são elegíveis para o teste de respiração espontânea (TRE), que é uma técnica simples, eficaz e de padrão ouro para avaliar as possibilidades de sucesso ou falha do desmame ventilatório. Os diversos métodos de execução e o tempo de duração de execução do TRE estão representados no Quadro 8 (HABERTHÜR *et al.*, 2002; MAHUL *et al.*, 2016; SCHMIDT *et al.*, 2017).

Quadro 9 - Métodos e tempo de execução do TRE

Modos	Parâmetros	Tempo de execução	Vantagens	Desvantagens
PSV	PS: 5 a 8 cmH ₂ O; PEEP 5 a 8 cmH ₂ O; FiO ₂ < 40%	30 a 120 minutos	Monitoração dos alarmes ventilatórios. Melhor monitorização de: pressão, volume, fr e FiO ₂ .	Subestimar o trabalho ventilatório do paciente.
PSV	PS = 0, PEEP = 0 e FiO ₂ < 40%. (Ensaio clínico com população de obesos)	30 a 120 minutos	Monitoração dos alarmes ventilatórios. Melhor monitorização de: pressão, volume, fr e FiO ₂ . Maior aproximação do trabalho respiratório em respiração espontânea	Não há
CPAP	PEEP 5 cmH ₂ O; FiO ₂ < 40%	30 a 120 minutos	Monitoração dos alarmes ventilatórios. Melhor monitorização de: pressão, volume, fr e FiO ₂ .	Subestimar falha de desmame em pacientes cardiopatas
Tubo T	Apenas fonte de oxigênio de até 10L/min	30 a 120 minutos	Não necessita de recursos tecnológicos. Maior praticidade. Maior aproximação do trabalho respiratório em respiração espontânea	Ausência de monitorização de alarmes e controle de parâmetros ventilatórios. Mais risco de colapso alveolar por ausência de PEEP.
ATC	Necessidade deste recurso no ventilador mecânico, registrar o calibre do TOT e FiO ₂ < 40%	30 a 120 minutos	O ajuste é feito de forma automática pelo ventilador mecânico para compensar a resistência do TOT. Maior conforto para o paciente	Necessidade de recurso tecnológico Maior custo Subestimar o trabalho respiratório do paciente

Estudos mostraram que a execução dos protocolos para desmame conduzidos por profissionais de saúde não-médicos, ou seja, fisioterapeutas, reduzem o tempo de desmame e a incidência de traqueostomia, são mais seguros e eficazes, além de oferecerem outros benefícios, como redução das complicações e dos custos hospitalares (ELY *et al.*, 1996; MACLINTYRE, 2001).

Os pacientes sob ventilação mecânica devem ter a sedação guiada por protocolos, além de realizar a interrupção diária da infusão dessas medicações e dos opióides, com o intuito de realizar o TRE o mais rápido possível com progressão para a extubação. O despertar diário e a DSV possuem grau de evidência A no sucesso do desfecho clínico e na extubação destes doentes (KRESS *et al.*, 2000).

Para os pacientes que foram vítimas de trauma com relato médico em prontuário de intubação difícil e/ou via aérea difícil (VAD), mais de 10 dias de VMI, sexo feminino, idosos acima de 80 anos e ter utilizado um TOT de grande calibre, recomenda-se a realização da avaliação das vias aéreas por meio do teste de permeabilidade das vias aéreas (*cuff-leak test* em inglês), pois existe um risco aumentado de ocorrer estridor e/ou edema laríngeo pós-extubação, e conseqüentemente falha de extubação (SCHMIDT *et al.*, 2017).

É necessário que se aspire a cavidade oral do paciente antes de realizar o teste, pois a principal etapa é o esvaziamento do *cuff*, e o maior risco é a broncoaspiração. O paciente deve estar conectado ao ventilador mecânico na modalidade de Volume Corrente assistido-controlado (VCV). O fisioterapeuta deverá registrar o volume corrente inspiratório (VCi) e expiratório (VCe) antes de desinsuflar o *cuff*, logo em seguida é realizado o esvaziamento do balonete e a observação de 5 a 6 ciclos respiratórios. O VCe deverá cair em torno de 100 a 120 ml do VCi ajustado no ventilador mecânico; caso isso ocorra, o teste será positivo para ausência de obstrução e estridor laríngeo nas vias aéreas (ZHOU *et al.*, 2011).

O Colégio Americano de Medicina Torácica (CHEST) e a Sociedade Americana Torácica (ATS) sugeriram algumas ações clínicas de impacto moderado a forte para o desmame ventilatório invasivo

dos pacientes, baseadas no último guideline. Uma recomendação condicional de evidência moderada foi para a execução do TRE em PSV com aumento da pressão inspiratória (5 a 8 cmH₂O), em vez da modalidade CPAP e/ou peça Tubo T nos pacientes com mais de 24 horas de VMI; Recomendação forte com evidência moderada de colocação de VNI imediata de forma preventiva nos pacientes com alto risco de falha pós-extubação; recomendação condicional de evidência moderada para administração de corticóide sistêmico 4 horas antes da extubação para pacientes que falharam no teste de permeabilidade das vias aéreas (*cuff-leak test*) por alto risco de edema laríngeo. A modalidade de SIMV deve ser evitada como método de desmame ventilatório por apresentar maior índice de falha, aumento significativo do tempo de ventilação mecânica, além de gerar mais assincronia ventilador/paciente (BROCHARD *et al.*, 1994; SCHMIDT *et al.*, 2017).

Durante a execução do TRE, o paciente deverá ser monitorado em relação ao nível de consciência, sistema hemodinâmico (FC e PAM) e sistema respiratório (fr, SpO₂ e sinais de desconforto respiratório) para que, caso surjam sinais de insucesso, o fisioterapeuta consiga identificá-los. Pacientes que não passarem no TRE deverão ter o teste interrompido e permanecer numa modalidade e parâmetros que tragam conforto respiratório por 24 horas para a recuperação funcional do sistema respiratório. Além disso, a equipe multidisciplinar deverá discutir o caso para identificar o motivo do insucesso e tratar as causas da intolerância. Nova tentativa de TRE deverá ser feita no dia seguinte à falha. O TRE executado de forma diária abrevia o tempo de VMI e dias de internação na UTI (GOLDWASSER *et al.*, 2007; BROCHARD *et al.*, 1994; ESTEBAN *et al.*, 1999; BLACKWOOD *et al.*, 2011).

- **Crítérios de sucesso de TRE:** manutenção do padrão ventilatório, boa troca gasosa, estabilidade hemodinâmica e conforto respiratório adequado. O sucesso do desmame se dá com o paciente ainda conectado ao ventilador mecânico (BROCHARD *et al.*, 1994; ELY *et al.*, 1996).

- **Critério de interrupção/falha de TRE:** fr > 35 rpm, FC > 140 bpm, SaO₂ < 90%, pressão arterial sistólica (PAS) > 180 ou < 90 mmHg, sinais e sintomas como: agitação, sudorese e alteração do nível de consciência (BROCHARD *et al.*, 1994; ELY *et al.*, 1996).

Após realizar o checklist diário e o TRE no tempo adequado com resultado positivo, o fisioterapeuta poderá seguir com o procedimento de extubação, ou seja, retirada da via aérea artificial do paciente. Antes de proceder com a extubação, é necessário que a cabeceira do paciente esteja elevada (30 a 45 graus) e que seja realizado o procedimento de aspiração das vias aéreas (SCHMIDT *et al.*, 2017).

Critérios de sucesso e falha de desmame ventilatório segundo DBVM, 2013:

- **Sucesso de extubação:** paciente que é retirado da prótese respiratória (TOT) e consegue permanecer por mais de 48 horas sem a necessidade de reintubação;
- **Falha de extubação/desmame:** paciente que, após realizar o TRE com sucesso, seguido da extubação, têm necessidade de reintubação no prazo de 48 horas após o procedimento da retirada da prótese respiratória.

A dificuldade de desmame do ventilador mecânico gira em torno de 5 a 30% nos pacientes que falham na primeira tentativa de TRE. Existe uma classificação de acordo com a dificuldade e tempo da descontinuação do suporte ventilatório (WHITE, 2012; DBVM, 2013):

- **Desmame simples:** pacientes que passam no primeiro TRE executado e têm sucesso na extubação;
- **Desmame difícil:** pacientes que precisam de até 3 tentativas de TRE, e/ou 7 dias de uso de VMI para serem extubados;
- **Desmame prolongado:** pacientes que precisam de no mínimo 3 TRE, e/ou mais de 7 dias de VMI para serem extubados com sucesso. Os grupos de pacientes que apresentam esta dificuldade são: portadores de doenças pulmonares prévias, cardiopatias, doenças neurológicas e neuromusculares, pacientes que passaram por grandes cirurgias abdominais e torácicas.

Índices preditivos no desmame ventilatório

Existem mais de 50 índices preditivos de sucesso no desmame descritos na literatura, mas apenas alguns auxiliam na tomada de decisões clínicas pela equipe de iniciar ou não os períodos de respiração espontânea. No entanto, as análises individuais desses índices não são sensíveis e específicas o suficiente para prever o sucesso da DSV. Além desses índices, faz-se necessária a avaliação clínica do doente, a aplicação do checklist diário e a execução do TRE. (AZEREDO *et al.*, 2011; HAYASHI, 2011).

O mais utilizado no dia a dia da terapia intensiva e de maior acurácia clínica quando realizado da forma tradicional (ventilometria) é o índice de Tobin (índice de respiração rápida e superficial - IRRS). Esse índice leva em consideração duas variáveis: a frequência respiratória e o volume corrente. Para realizar o teste utilizando a ventilometria, o paciente deverá ser desconectado do ventilador mecânico para que o fisioterapeuta consiga acoplar ao tubo orotraqueal um ventilômetro para mensurar o volume minuto (VM). O avaliador deverá contar a frequência respiratória (f) e registrar o valor do VM durante 1 minuto. Para realizar o cálculo é necessário primeiramente transformar o VM em volume corrente (VC), portanto para isso basta dividir o volume minuto pela frequência respiratória (VM/f), o resultado desta divisão trará para o avaliador o VC. Para finalizar o cálculo do IRRS basta dividir a frequência respiratória pelo volume corrente (f/VC). Este teste também pode ser realizado na VMI, para isso é necessário que o paciente esteja na modalidade de PSV, e a fórmula utilizada será a mesma (f/VC), porém o valor de corte para prever possível sucesso de desmame difere do teste feito por meio da ventilometria. Segue os valores de referência abaixo (SOUZA; LUGON, 2015; YANG; TOBIN, 1991):

- **IRRS em ventilometria:** valor < 105 respirações/min/L é considerado preditor de sucesso de desmame ventilatório, e valor > 105 respirações/min/L é considerado falha de desmame;
- **IRRS na VMI no modo PSV:** valor < 80 respirações/min/L é considerado preditor de sucesso de desmame, e valor > 80 respirações/min/L é considerado falha de desmame.

Também são levados em consideração outros índices preditores de sucesso de desmame, como auxiliares nas tomadas de decisão clínica para prosseguir o processo de extubação segundo as Recomendações Brasileiras de Ventilação Mecânica (VALENTE *et al.*, 2014):

Quadro 10 - Recomendações brasileiras de ventilação mecânica

Pressão inspiratória máxima (PI _{máx})	> -15 a - 30cmH ₂ O
Volume minuto	< 10 a 15L/min
Força inspiratória negativa	> - 20 a - 30cmH ₂ O
Frequência respiratória	< 30 - 38 rpm
Volume corrente	4 a 6ml/kg
Índice de desmame integrado (IWI)	> 25ml/cmH ₂ O respirações/min/L
Índice de complacência, frequência respiratória, oxigenação e pressão (CROP)	< 13ml/rpm

O IWI (*Integrative Weaning Index*) é um índice integrativo que combina a mecânica respiratória, a oxigenação e o padrão respiratório (IRRS) em um único valor que, se for maior ou igual a 25, indica o sucesso no desmame ventilatório. Como a Cstat e a SaO₂ são diretamente proporcionais entre si e indiretamente proporcionais à relação f/VC, pode-se concluir que quanto maior o resultado do IWI, melhor será o prognóstico do paciente. O IWI é calculado pela seguinte fórmula (NEMER; VALENTE, 2011).

$$IWI = (Cstat \times SaO_2) / \text{relação } fr/Vc$$

$$Cstat = VC / Pplatô - Peep$$

$$\text{Índice de Tobin (IRRS)} = f/Vc \text{ em (L)}.$$

Outro índice integrador, o CROP (complacência, frequência, oxigenação e pressão) (HAYASHI, 2011) foi criado para auxiliar na predição de sucesso do desmame ventilatório:

$$\text{CROP} = \text{Cdin} \times \text{PaO}_2/\text{PAO}_2 \times \text{PI}_{\text{max}} \times 1/\text{fr}$$

Cdin = complacência dinâmica é obtida pelo $V_c / P_{\text{pico}} - \text{Peep}$

PaO₂ = pressão arterial de oxigênio obtida na gasometria arterial

PAO₂ = pressão alveolar de oxigênio

PI_{máx} = pressão inspiratória máxima

Fr = frequência respiratória

A relação da pressão de oclusão da via aérea nos primeiros 100ms da inspiração (P 0.1) foi desenvolvida para avaliar o drive respiratório do paciente, ou seja, este índice verifica se o paciente está com depressão ou hiperestimulação do drive neural, além de trazer de forma indireta o esforço muscular do paciente. Para se obter o resultado deste índice preditivo é necessário que o paciente esteja conectado a VMI na modalidade de PSV, o fisioterapeuta deve realizar 3 medidas com intervalo de 10 a 15 segundos entre cada uma delas. Vale ressaltar que a disponibilidade de aferição deste índice varia de acordo com as configurações de cada ventilador mecânico. Valores de referência para predição de sucesso de desmame ventilatório devem permanecer dentro do intervalo de 1,6 cmH₂O a 3,5 cmH₂O (SCHEPENS; DIANTI, 2019; BERTONI; SPADARO; GOLIGHE, 2020):

- **Valores $\leq 1,6 \text{ cmH}_2\text{O}$:** indicativo de super assistência ventilatória, ou seja, o ajuste programado do parâmetro de Pressão Suporte se encontra acima da necessidade do paciente, o que implica diretamente em baixo drive respiratório, pouco esforço muscular e altos volumes correntes;
- **Valores $> 3,5 \text{ cmH}_2\text{O}$:** indicativo de sub assistência ventilatória, ou seja, o valor de ajuste do parâmetro de Pressão Suporte é inferior à demanda do paciente, o que exige alta frequência respiratória e conseqüentemente elevado esforço da musculatura respiratória.

Portanto, indicações inadequadas de desmame ventilatório podem acarretar uma falha no processo de extubação, sendo necessária a reintubação do doente, o que ocasiona um estresse severo sobre os sistemas respiratório e cardiovascular. Já o prolongamento desnecessário da VM pode causar atrofia e remodelamento das fibras do diafragma devido à inatividade, gerando fraqueza muscular respiratória e desequilíbrio da bomba ventilatória, representada pela diminuição da PImáx. Em geral devem ser consideradas a demanda respiratória, a carga imposta na musculatura respiratória e a mecânica respiratória no insucesso do desmame. A hiperinsuflação pulmonar dinâmica (PEEPi) também gera desvantagem, aumentando o trabalho mecânico respiratório e a diminuição da eficiência da contração do diafragma (AZEREDO *et al.*, 2011; HAYASHI, 2011; NEMER; VALENTE, 2011).

3.1.5 Fraqueza muscular adquirida na UTI

Atualmente mais de 20 milhões de pessoas são internadas no setor de UTI no mundo todo. É imprescindível conhecer os fatores de risco, tratamento e prevenções das complicações resultantes da internação no setor de terapia intensiva, pois esses pacientes apresentam uma maior taxa de mortalidade e custos durante o período da reabilitação (BOLTON, 2008; NEEDHAM, 2008).

Alguns estudos observaram na alta dos pacientes da UTI uma série de prejuízos à saúde que perdurou por meses e até 5 anos, mesmo após a alta hospitalar. Portanto, a alta da UTI não é mais o marco final da doença crítica, pois os pacientes sobreviventes cursam com vários problemas e alterações multidimensionais tais como: complicações pulmonares, cardiovasculares, neuromusculares, cognitivas e psiquiátricas (ansiedade, depressão, distúrbios do sono, perda de memória e falta de concentração), além do impacto na piora da funcionalidade e qualidade de vida, com proporção significativa em limitações nas atividades de vida diária e atraso para retorno ao trabalho. Esse conjunto de agravantes e de incapacidades no estado físico, cognitivo e/ou mental receberam o nome de Síndrome Pós Terapia Intensiva (SPTI), ou (PICS em inglês). (NEEDHAM *et al.*, 2012; MINJU; JIYEON; YEON, 2019).

Os principais fatores de risco envolvidos que contribuem para o desenvolvimento da Síndrome Pós Terapia Intensiva são: idade, sedação, uso prolongado de ventilação mecânica invasiva, desequilíbrio metabólico, corticoides, tempo prolongado de internação na UTI, comorbidades associadas, delirium, sepse, imobilismo, fraqueza muscular adquirida na UTI, status-funcional do paciente pré internação na UTI, inflamação e fragilidade. Portanto o trabalho da equipe multidisciplinar, principalmente a fase da reabilitação não se encerra após a alta da UTI e do hospital (FLAATEN; WALDMANN, 2020).

Um dos maiores motivos de internação nas UTIs se dá pelo diagnóstico de sepse. Cinquenta por cento desses pacientes apresentaram alterações neuromusculares com necessidade de VMI e, como consequência, evoluíram com falha de desmame e diagnóstico de fraqueza muscular durante o período de internação. Pacientes que permaneceram internados por mais de 7 dias por descompensação de asma e após transplante hepático, além dos pacientes que receberam o diagnóstico de SDRA, também evoluíram com alteração de fraqueza muscular periférica e respiratória (PATI *et al.*, 2008; CALLAHAN; SUPINSKI, 2009; HERMANS *et al.*, 2008; HERMANS; VAN DEN BERGHE, 2015).

A polineuropatia do doente crítico, descrita em 1984 por Bolton *et al.*, evidenciou que esses pacientes possuíam membros flácidos, perda de reflexos, dificuldade de desmame e tempo prolongado de ventilação mecânica, além de apresentarem achados eletrofisiológicos de polineuropatia axonal primária, com preservação do sistema nervoso central.

Como definição, a Fraqueza Muscular Adquirida na UTI (FAUTI, ou ICU-AW, em inglês) é uma fraqueza muscular generalizada desenvolvida por pacientes críticos durante o período da internação na UTI, e nenhuma outra causa pôde ser identificada além da própria doença crítica ou seu tratamento (HERMANS; VAN DEN BERGHE, 2015).

A FAUTI é um termo clínico que descreve a síndrome da fraqueza muscular. Este termo abrange 4 outros aspectos que são observados e distinguidos em modelos animais, já que na prática clínica nem sempre é possível diagnosticar no doente crítico (FRIEDRICH *et al.*, 2015; BAILEY *et al.*, 2007; BATT *et al.*, 2013):

- Polineuropatia do doente crítico à se desenvolve com uso de VMI, imobilismo e atrofia muscular;
- Miopatia do doente crítico à se desenvolve com uso de VMI, imobilismo, presença de atrofia muscular severa e desorganização de sarcômeros;
- Miopatia induzida pela sepse à a atrofia e a perda de massa muscular ocorrem por uma inflamação (sepse) que acarreta a diminuição da síntese proteica muscular e o aumento da degradação dos componentes musculares, além da inexcitabilidade da membrana por alteração do cálcio, tornando a contração menos eficaz por alteração do potencial de ação, e na mitocôndria ocorre a alteração da função enzimática e bioenergética;
- Miopatia na denervação por esteroides à ocorre uma lesão microvascular com déficit de oxigênio e hipoperfusão local, hipercalemia endoneural com aumento dos metabólitos ácidos que levam a uma alteração na despolarização da membrana, causando disfunção do nervo, atrofia e danos no axônio, com perda de conexão distal do nervo com o músculo, chamada de denervação.

As características clínicas dos pacientes que desenvolvem a FAUTI são:

- fraqueza simétrica e flácida dos membros superiores e inferiores, com maior comprometimento dos grupos musculares proximais, podendo cursar desde paresia até tetraplegia;
- preservação de força somente dos músculos faciais e oculares;
- hiporreflexia;
- perda de massa muscular por aumento do metabolismo catabólico;
- atrofia muscular por degradação das fibras de miosina;
- morte de fibras musculares e de axônios e dependência da VMI (HERMANS; VAN DEN BERGHE, 2015; BAILEY *et al.*, 2007).

A fisiopatologia é dividida em 2 fases (FRIEDRICH *et al.*, 2015):

- **1º fase à chamada de fase precoce.** Seu início se dá nas primeiras 24 horas da internação. As alterações que vão levar à fraqueza muscular são: hipoexcitabilidade da membrana muscular pelo imobilismo, ausência de carga muscular, uso de VMI, além do uso de sedativos e bloqueadores neuromusculares. As mudanças ocorrem pela alteração da homeostase do cálcio, disfunção das proteínas motoras, como a atrofia da actina e da miosina, e falência da produção bioenergética;
- **2º fase à chamada de fase tardia.** O início acontece entre o quinto e décimo dia de internação. Esta etapa inclui as alterações da fase precoce, além da hiperproteólise da miosina, ou seja, grande perda de miosina e presença de "sarcômeros fantasmas", além da alteração dos mecanismos de controle intercelulares das fibras musculares. Na maioria das vezes é nesta fase que se começa a mobilizar o doente e progredir com o desmame ventilatório, porém a fraqueza muscular já está instalada.

Os fatores de risco para o desenvolvimento da FAUTI estão diretamente relacionados com sepse, falência de múltiplos órgãos, resposta inflamatória sistêmica (SIRS), falta de controle glicêmico (desenvolvimento de resistência à insulina), VMI prolongada e imobilismo. O perfil do paciente e o tratamento da doença crítica também podem propiciar alguns fatores de risco para o desenvolvimento da FAUTI, descritos no quadro 11 abaixo (DHAND, 2006, NANAS *et al.*, 2008; HERMANS; VAN DEN BERGHE, 2015):

Quadro 11 - Perfil do paciente e tratamento da doença

Paciente	Tratamento da doença
Gravidade da doença no momento da admissão – scores de gravidade altos como: APACHE, SOFA, SAPS	Uso de corticosteroides
Sexo feminino	Uso de bloqueadores neuromusculares
Idade	Vasopressores
Sarcopenia	Aminoglicosídeos
Desnutrição	Nutrição parenteral

O imobilismo é um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento da FAUTI, além de ser o grande causador das desordens e alterações que acontecem nos sistemas musculoesquelético, respiratório, cardiovascular, endócrino e metabólico (TRUONG *et al.*, 2009):

Quadro 12 - Fatores de risco para desenvolvimento da FAUTI

Sistema Músculo esquelético	Sistema Respiratório	Sistema cardiovascular	Sistema endócrino e metabólico
Diminuição da massa muscular magra e síntese proteica muscular	Formação de atelectasias	Diminuição de débito cardíaco	Diminuição da atividade da enzima aldosterona
Atrofia muscular	Mais propensão a infecções como pneumonia	Diminuição da resistência vascular periférica	Diminuição da atividade da enzima renina
Diminuição da tolerância ao exercício	Diminuição da CVF	Diminuição de volume sistólico	Diminuição da sensibilidade à insulina
Diminuição da força muscular	Diminuição da PImáx	Intolerância ortostática	Aumento do peptídeo natriurético atrial
Diminuição da densidade óssea por falta de descarga de peso.		Prejuízo na função microvascular	
Encurtamento do tecido conjuntivo		Diminuição da complacência venosa	
Contraturas musculares		Diminuição da resposta cardíaca à estimulação do seio carotídeo	
Formação de úlceras por pressão			

Cada dia de internação desses pacientes na UTI representa uma perda de aproximadamente 1,8% de massa muscular periférica; numa média de 10 dias de internação, essa equivalência de perda resulta em 18% de massa magra, uma redução drástica e impactante para o desfecho clínico. Nos pacientes que apresentam disfunção de múltiplos órgãos e sepse, essa perda de força muscular é ainda mais expressiva, chegando a uma redução de mais de 2% ao dia. Essa comprovação foi obtida pela medida de área de secção transversa na musculatura do reto femoral por meio do exame de ultrassom (PUTHUCHEARY *et al.*, 2013).

Para realizar o diagnóstico, é necessário primeiramente excluir qualquer doença que pode ocasionar a fraqueza muscular, como esclerose lateral amiotrófica (ELA), Miastenia Gravis, Sd. Guillain-Barre, Sd. Lambert Eaton, doenças da medula espinhal e condições induzidas por drogas. Os exames padrão ouro utilizados para confirmar o diagnóstico por imagem são: eletromiografia, testes eletrofisiológicos e estudos de condução nervosa, além das biópsias musculares, que são exames invasivos. Esses exames conseguem diferenciar a polineuropatia da miopatia do doente crítico, porém são caros, demorados e de utilização limitada por não estarem presentes em muitos centros de terapia intensiva. O diagnóstico clínico muitas vezes é realizado pelo fisioterapeuta através da avaliação de força muscular por meio da escala MRC Sun Score e/ou pela força de preensão palmar (LATRONICO; SHEHU; SEGHELIN, 2005; KRESS; HALL, 2014).

3.1.6 Score medical research council - MRC

O MRC é um método simples, de fácil aplicabilidade a beira-leito, de ampla confiabilidade interexaminador, sem custo, de fácil treinamento para a equipe de fisioterapia e tem por finalidade avaliar bilateralmente a força muscular periférica de 6 grupos musculares, sendo (CIESLA *et al.*, 2011, VANPEE *et al.*, 2014):

- 3 grupos musculares dos membros superiores à abdutores de ombro, flexores de cotovelo e extensores de punho.

- 3 grupos musculares dos membros inferiores à flexores de quadril, flexores de joelho e dorsiflexores de tornozelo.

A força muscular é graduada de 0 a 5 (Figura 3), realiza-se a soma dos 4 membros avaliados, sendo a pontuação para cada membro de 15 pontos. A pontuação mínima é de 0, e a pontuação máxima de 60 pontos. É considerado FAUTI quando o paciente perde 80% da força muscular total desse score, ou seja, MRC abaixo de 48 pontos (DE JONGUE *et al.*, 2007; CIESLA *et al.*, 2011; VANPEE *et al.*, 2014).

Figura 3 - MRC -SS

Movimentos avaliados
■ Abdução do ombro
■ Flexão do cotovelo
■ Extensão do punho
■ Flexão do quadril
■ Extensão do joelho
■ Dorsiflexão do tornozelo
Grau de força muscular
■ 0 - Nenhuma contração visível
■ 1 - Contração visível sem movimento do segmento
■ 2 = Movimento ativo com eliminação da gravidade
■ 3 = Movimento ativo contra a gravidade
■ 4 = Movimento ativo contra a gravidade e resistência
■ 5 - Força normal

Fonte: DE JONGHE, B.; BASTUJI-GARIN, S.; DURAND, M. C.; MALISSIN, I.; RODRIGUES, P.; CERF, C.; OUTIN, H.; SHARSHAR, T. Respiratory weakness is associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness. **Critical Care Medicine**, v. 35, n. 9, 2007-2015, Set., 2007.

Este teste de avaliação de força muscular deverá, quando possível, ser realizado com o paciente sentado, com apoio de tronco e flexão de 90° de joelhos e quadril, mas no ambiente de UTI podemos realizar com os pacientes com a cabeceira elevada a 45° e em decúbito dorsal, com um coxim na região posterior dos joelhos para que o quadril fique a 90°. É necessário avaliar pelo menos duas vezes no período de internação. Avaliar no primeiro momento em que o paciente estiver acordado, colaborativo, cooperativo, e conseguir obedecer pelo menos 3 dos 5 comandos rápidos descritos por De Jongue *et al.* (2002), e novamente no momento da alta da UTI:

- Abrir e fechar os olhos;
- Olhar para o examinador;
- Abrir a boca e mostrar a língua;
- Acenar com a cabeça;
- Levantar as sobrancelhas quando o examinador contar até 5.

3.1.7 Dinamômetro (handgrip) – Força de preensão palmar

Utilizado como substituto do MRC para o diagnóstico clínico da FAUTI. É de fácil aplicação e baixo custo, possui boa sensibilidade, especificidade e confiabilidade interexaminador. É necessário que o paciente esteja acordado e colaborativo para executar o teste de força de preensão palmar. Valores sugestivos de FAUTI (ALI *et al.*, 2008):

Sexo	Valor
Feminino	≤ 7kgf
Masculino	≤ 11kgf

Figura 4 - HANDGRIP - Dinamômetro para avaliação da força muscular através da preensão manual



Fonte: Disponível em: <https://drasuzanavieira.med.br/2017/02/18/dieta-cetogenica-e-musculo/>. Acesso em: 20 mar. 2019.

Não existe um tratamento comprovado para evitar a FAUTI e sim estratégias de prevenção, tais como (GRIFFITH *et al.*, 2016):

Quadro 13 - Estratégias para prevenção à FAUTI

1 - Tratar a doença de base	5 - Protocolo institucional de retirada da sedação e desmame da VMI
2 - Tratamento rigoroso da sepse	6 - Controle rigoroso de eletrólitos e hormônios
3 - Controle rigoroso de glicemia	7 - Manejo adequado de corticosteroides
4 - Realizar mobilização precoce	8 - Estratégia nutricional adequada

Apenas 70% dos pacientes que desenvolvem a FAUTI recuperam por completo a sua funcionalidade. Muitos adquirem uma série de complicações incapacitantes que interferem diretamente na qualidade de vida, impossibilitando muitas vezes o retorno do pa-

ciente ao convívio social, o retorno ao trabalho e até mesmo dependência nas atividades de vida diária, como tomar banho, por exemplo (GRIFFITH *et al.*, 2016; HERMANS; VAN DEN BERGHE, 2015).

Com tudo que foi explanado acima podemos concluir que a FAUTI é causada por uma cascata de alterações, onde o *start* é a instalação de uma doença crítica que leva ao aumento das espécies reativas de oxigênio (desequilíbrio entre oferta e consumo de oxigênio) e imobilismo no leito. Como reação, é desencadeada uma cascata de liberação de agentes inflamatórios mediados pela citocina, gerando desnutrição e anormalidades neuromusculares nesses pacientes. O resultado é a instalação da famosa vilã, a “Fraqueza Muscular Adquirida na UTI”. Todos esses desequilíbrios geram impacto negativo e como reflexo ocorrem maior tempo de internação na UTI e no hospital, maior índice de falência de desmame e tempo prolongado de VMI, altas taxas de mortalidade hospitalar, aumento de 30% nos custos hospitalares, redução da qualidade de vida e diminuição da funcionalidade (HERMANS; VAN DEN BERGHE, 2015; TRUONG *et al.*, 2009).

3.1.8 Marcadores e ferramentas para avaliar a funcionalidade do doente crítico

A avaliação da funcionalidade através de escalas é de grande valia nos pacientes críticos, pois mensuram desde a independência nas atividades de vida diária até atividades de maior desempenho, que contemplem 3 vertentes de impacto sobre o paciente: mobilidade, resistência e força. Portanto, quanto maior for a mobilidade do paciente avaliado, melhor será o desfecho clínico dele (BRUCE *et al.*, 2009).

Existem 26 ferramentas de avaliação de mobilidade, mas apenas 6 escalas foram validadas especificamente para o ambiente de UTI: *Physical Function in Intensive Care Test scored* (PFIT's), *Chelsea Critical Care Physical Assessment Tool* (CPAX), *Perme Intensive Care Unit Mobility Score*, *Surgical Intensive Care Unit Optimal Mobilization Score* (SOMS), *ICU Mobility Scale* (ICU-MS) e *Functional Status Score for the ICU* (FSS-ICU) (SCHWEICKERT *et al.*, 2009; PARRY *et al.*, 2015).

Não existe uma escala padronizada que auxilie de forma concreta a equipe multidisciplinar na avaliação do grau de mobilidade desses pacientes no ambiente de terapia intensiva (THRUSH *et al.*, 2012; MONTAGNANI *et al.*, 2011).

Abaixo vamos descrever três escalas utilizadas dentro da UTI, validadas e traduzidas para a língua portuguesa com permissão dos autores originais. Ambas são práticas, fáceis e de elevada correlação de confiabilidade e concordância de execução interexaminador.

3.1.9 Mobility scale - IMC/ICU ou Escala de mobilidade de UTI- EMU

Essa escala avalia de forma rápida, clara e objetiva o grau de mobilidade dos pacientes. Sua pontuação vai de 0 a 10, sendo que pontuação zero indica pacientes com baixa mobilidade, ou seja, realização somente de mobilização passiva no leito, e a pontuação 10 indica pacientes com alto grau de mobilidade, ou seja, independência total nas atividades de vida diária e deambulação ativa (HODGSON *et al.*, 2014; KAWAGUCHI *et al.*, 2016).

Segue abaixo a escala IMC validada e traduzida para a língua portuguesa com a permissão de Hodgson *et al.* (2014 *apud* KAWAGUCHI *et al.*, 2016, p. 1).

Quadro 14 - Tradução da escala de mobilidade em UTI (ICU_MS)

Classificação	Definição
0 – Nada (deitado no leito)	Rolado passivamente ou exercitado passivamente pela equipe, mas não se movimenta de forma ativa
1 – Sentado no leito, exercícios no leito	Qualquer atividade no leito, incluindo rolar, ponte, exercícios ativos, cicloergômetro e exercícios ativos assistidos; sem sair do leito ou sentado à beira do leito.
2 – Transferido passivamente para a cadeira (sem ortostatismo)	Transferência para a cadeira por meio de guincho, elevador ou passante, sem ortostatismo ou sem conseguir sentar à beira do leito.
3 – Sentado à beira do leito	Pode ser auxiliado pela equipe, mas envolve sentar ativamente à beira do leito e com algum controle de tronco.
4 – Ortostatismo	Sustentação do peso sobre os pés na posição ortostática, com ou sem ajuda. Pode ser considerado o uso do guincho ou prancha ortostática.
5 – Transferência do leito para a cadeira	Ser capaz de dar passos ou arrastar os pés na posição em pé até a cadeira. Isto envolve transferir ativamente o peso de uma perna para a outra para ir até a cadeira. Se o paciente já ficou em pé com auxílio de algum equipamento médico, ele deve andar até a cadeira (não aplicável se o paciente é levado por algum equipamento de elevação).
6 – Marcha estacionária (à beira do leito)	Ser capaz de realizar marcha estacionária erguendo os pés de forma alternada (deve ser capaz de dar no mínimo 4 passos, dois em cada pé), com ou sem auxílio.
7 – Deambular com auxílio de 2 ou mais pessoas	O paciente consegue se distanciar pelo menos 5 metros do leito/cadeira com auxílio de 2 ou mais pessoas.
8 – Deambular com auxílio de 1 pessoa	O paciente consegue se distanciar pelo menos 5 metros do leito/cadeira com auxílio de 1 pessoa.
9 – Deambulação independente com auxílio de um dispositivo de marcha	O paciente consegue se distanciar pelo menos 5 metros do leito/ cadeira com o uso de dispositivos de marcha, mas sem o auxílio de outra pessoa. Em indivíduos cadeirantes, este nível de atividade implica em se locomover com a cadeira de rodas de forma independente por 5 metros para longe do leito/cadeira.
10 – Deambulação independente sem auxílio de um dispositivo de marcha	O paciente consegue se distanciar pelo menos 5 metros do leito/ cadeira sem uso de dispositivos de marcha ou o auxílio de outra pessoa.

Fonte: Disponível em: https://cdn.publisher.gn1.link/jornaldepneumologia.com.br/pdf/3_provenv_aop_jbp_0301_anexo_pt.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

3.1.10 Perme intensive care unit mobility score ou Escore perme de mobilidade em UTI

Alguns fatores importantes podem interferir na mobilização precoce destes pacientes e muitas vezes são considerados como fortes barreiras nas UTIs, como os dispositivos invasivos, por exemplo presença de drenos, acessos e tubos que ficam conectados ao paciente.

O Escore Perme cursa com uma avaliação mais criteriosa e direcionada para esses impedidores, além da quantificação mais específica e objetiva do grau de mobilidade dos doentes críticos. A abrangência dos domínios testados por essa escala parte desde uma simples avaliação do estado mental com respostas a comandos verbais, transferências posturais e mobilidade no leito, utilização de dispositivos auxiliares para marcha, avaliação de força de MMSS e MMII, até aplicação de um teste de endurance, como o teste de caminhada de 2 minutos. A pontuação dessa escala varia de 0 a 32 pontos, sendo que quanto maior for a pontuação maior é o grau de mobilidade e independência funcional do paciente, e o quanto menor for a pontuação menor é o grau de mobilidade e maior é a dependência funcional do mesmo. Seguem nos quadros 15 e 16 o Escore de Mobilidade em UTI de Perme validado e traduzido para a língua portuguesa com a permissão de Perme *et al.* (2014 *apud* KAWAGUCHI *et al.*, 2016, p. 2-4).

Quadro 15 - Tradução da Escala de Mobilidade em UTI

Classificação		Definição
0	Nada (deitado no leito)	Rolado passivamente ou exercitado passivamente pela equipe, mas não se movimentando ativamente
1	Sentado no leito, exercícios no leito	Qualquer atividade no leito, incluindo rolar, ponte, exercícios ativos, cicloergômetro e exercícios ativo assistidos; sem sair do leito ou sentado à beira do leito
2	Transferido passivamente para a cadeira (sem ortostatismo)	Transferência para cadeira por meio de guincho, elevador ou passante, sem ortostatismo ou sem sentar à beira do leito
3	Sentado à beira do leito	Pode ser auxiliado pela equipe, mas envolve sentar ativamente à beira do leito e com algum controle de tronco
4	Ortostatismo	Sustentação do peso sobre os pés na posição ortostática, com ou sem ajuda. Pode ser considerado o uso do guincho ou prancha ortostática.
5	Transferência do leito para cadeira	Ser capaz de dar passos ou arrastar os pés na posição em pé até a cadeira. Isto envolve transferir ativamente o peso de uma perna para outra para ir até a cadeira. Se o paciente já ficou em pé com auxílio de algum equipamento médico, ele deve andar até a cadeira (não aplicável se o paciente é levado por algum equipamento de elevação)
6	Marcha estacionária (à beira do leito)	Ser capaz de realizar marcha estacionária erguendo os pés de forma alternada (deve ser capaz de dar no mínimo 4 passos, dois em cada pé), com ou sem auxílio
7	Deambular com auxílio de 2 ou mais pessoas	O paciente consegue se distanciar pelo menos 5 metros do leito/ cadeira com auxílio de 2 ou mais pessoas
8	Deambular com auxílio de 1 pessoa	O paciente consegue se distanciar pelo menos 5 metros do leito/ cadeira com o auxílio de 1 pessoa
9	Deambulação independente com auxílio de um dispositivo de marcha	O paciente consegue se distanciar pelo menos 5 metros do leito/ cadeira com o uso de dispositivos de marcha, mas sem o auxílio de outra pessoa. Em indivíduos cadeirantes, este nível de atividade implica em se locomover com a cadeira de rodas de forma independente por 5 metros para longe do leito/ cadeira.
10	Deambulação independente sem auxílio de um dispositivo de marcha	O paciente consegue se distanciar pelo menos 5 metros do leito/ cadeira sem o uso de dispositivos de marcha ou o auxílio de outra pessoa.

Fonte: Disponível em: https://cdn.publisher.gn1.link/jornaldepneumologia.com.br/pdf/3_provenv_aop_jbp_0301_anexo_pt.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

Quadro 16 - Tradução das instruções para uso do Escore de Mobilidade em UTI de Perme

ESTADO MENTAL	Estado de alerta no contato inicial	O estado de alerta é observado no momento da chegada e na intervenção inicial com o avaliador.
	Paciente consegue seguir 2 entre 3 comandos?	Solicita-se que o paciente realize 3 comandos consecutivos. Para os pacientes que apresentam fraqueza evidente significativa das extremidades, sugerimos os seguintes comandos: pisque os olhos, mostre a língua, mexa a cabeça para cima e para baixo.
POTENCIAIS BARREIRAS A MOBILIDADE	O avaliador deve considerar a presença durante as atividades de mobilidade	de potenciais barreiras à mobilidade a qualquer momento
	O paciente está em Ventilação Mecânica OU Ventilação Não-Invasiva?	Inclui suporte ventilatório por meio de tubo endotraqueal , traqueostomia ou máscara (Ventilação Não-Invasiva).
	Dor	O paciente sente ou não sente dor em qualquer momento durante as atividades de mobilidade.
	O paciente apresenta 2 ou mais dos seguintes	O Clínico deve examinar com atenção o paciente e identificar acessos, tubos, cateteres ou dispositivos conectados ao corpo do paciente, mesmo que não estejam em uso. (Por exemplo: cateter venoso central não conectado a nada, cateter de diálise quando o paciente não está dialisando).
	O paciente está com infusão endovenosa?	Considera-se infusão endovenosa qualquer tipo de infusão endovenosa contínua como: vasopressores, inotrópicos, insulina, antiarrítmicos, sedação, antibióticos, fluidos, reposição de eletrólitos, transfusão de sangue, etc.
FORÇA FUNCIONAL	Pernas	Solicita-se que o paciente levante cada perna separadamente com o joelho estendido contra a gravidade. O paciente deve ser capaz de realizar aproximadamente 20 graus de flexão de quadril e deve estar em posição supino ou em posição semi-reclinado; caso contrário a pontuação será considerada zero.
	Braços	Solicita-se que o paciente levante cada braço separadamente com o cotovelo estendido contra a força da gravidade. O paciente deve ser capaz de realizar aproximadamente 45 graus de flexão de ombro e deve estar em posição supino ou sentado.
MOBILIDADE NO LEITO	Supino para sentado	Solicita-se que o paciente passe da posição supina para a posição sentada. Se o paciente não conseguir iniciar a tarefa clínico oferece assistência física, estímulo verbal e tátil para que o paciente consiga completar a tarefa.
	Equilíbrio estático sentado à beira do leito uma vez estabelecida a posição	O nível de assistência deve ser determinado assim que o paciente assumir a posição sentada.
TRANSFERÊNCIAS	Sentado para posição em pé	A partir da posição sentada na beira do leito, cadeira, cadeira de rodas ou poltrona, solicita-se que o paciente passe para a posição ortostática.
	Equilíbrio estático uma vez estabelecida a posição em pé	O nível de assistência deve ser determinado assim que o paciente assumir a posição ortostática.
	Transferência do leito para a cadeira OU da cadeira para o leito	Solicita-se que o paciente passe do leito para cadeira, cadeira de rodas, maca, poltrona OU se transferir de qualquer uma das opções anteriores de volta para o leito. Se o paciente já estiver fora do leito e não retornar ao mesmo, a atividade deve ser considerada como "NÃO AVALIADA".
MARCHA	Marcha	A atividade marcha é definida como a sequência de movimentos dos pés no qual o ciclo completo da marcha é realizado diversas vezes. Durante a marcha o paciente pode utilizar andador, bengala ou qualquer dispositivo de auxílio ou pode andar sem a assistência de nenhum dispositivo. Passos à beira do leito ou durante as transferências, não devem ser considerados como marcha.
ENDURANCE	Endurance (Distância percorrida em 2 minutos, independentemente do nível de assistência exigido, incluindo períodos de descanso (em pé ou sentado), com ou sem uso de dispositivo de auxílio)	Solicita-se que o paciente caminhe por 2 minutos. "DOIS MINUTOS" é definido pelo clínico monitorando continuamente o período de 2 minutos no relógio. A distância total percorrida em 2 minutos é registrada. Durante a caminhada é permitido ao paciente descansar em pé ou sentado conforme necessário. Qualquer período de descanso, deve ser incluído dentro do período de 2 minutos.

Fonte: Disponível em: https://cdn.publisher.gn1.link/jornaldepneumologia.com.br/pdf/3_provenv_aop_jbp_0301_anexo_pt.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

Quadro 17 - Tradução do Escore de Mobilidade em UTI de Perme

Continua

Nome do avaliador: Página 1	Nome do paciente ou número:	Data: Horário:
ESTADO MENTAL Pontuação máxima = 3	Estado de alerta no começo da avaliação Não responsivo=0 Letárgico = 1 Acordado e alerta = 2 O paciente consegue seguir 2 entre 3 comandos? Não = 0 Sim = 1	
POTENCIAIS BARREIRAS A MOBILIDADE Pontuação máxima = 4	O paciente está em Ventilação Mecânica OU Ventilação Não-Invasiva? * Sim = 0 Não = 1 Dor * Incapaz de determinar dor ou o paciente indica sentir dor = 0 Sem dor = 1 O paciente apresenta 2 ou mais dos seguintes:* (circule) Dispositivos de oxigenoterapia, Cateter de Foley, TOT, Traqueostomia, cateter central, cateter periférico, pressão arterial invasiva, cateter de diálise, CCIP, SGP, SJP, sonda nasogástrica, dreno de tórax, marcapasso temporário, cateter de artéria pulmonar, cateter epidural (PCA), BIA, DAVE, TSRC, ventriculostomia, dreno lombar, curativo a vácuo para feridas (VAC), ou outros. Sim = 0 Não = 1 O paciente está em infusão endovenosa? (infusão endovenosa contínua: vasopressores, inotrópicos, insulina, antiarrítmicos, sedação, antibióticos, fluidos, reposição de eletrólitos, transfusão de sangue, etc) Sim = 0 Não = 1	
FORÇA FUNCIONAL Pontuação máxima = 4	Pernas - O paciente é capaz de erguer a perna contra a gravidade por aproximadamente 20 graus, com o joelho estendido? Não = 0 Sim = 1 Braços - O paciente é capaz de elevar o braço contra a gravidade por aproximadamente 45 graus, com o cotovelo estendido? Não = 0 Sim = 1	Esquerdo Direito Esquerdo Direito
Página 2		
MOBILIDADE NO LEITO Pontuação máxima = 6	Supino para sentado Não avaliado OU Assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25 a 50%) = 1 Moderada assistência (50 a 75%) = 2 Mínima assistência (>75%) OU Supervisão = 3 Equilíbrio estático uma vez estabelecida a posição sentado à beira do leito Não avaliado OU Assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25 a 50%) = 1 Moderada assistência (50 a 75%) = 2 Mínima assistência (>75%) OU Supervisão = 3	
TRANSFERÊNCIAS Pontuação máxima = 9	Sentado para em pé Não avaliado OU Assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25 a 50%) = 1 Moderada assistência (50 a 75%) = 2 Mínima assistência (>75%) OU Supervisão = 3 Equilíbrio estático uma vez estabelecida a posição em pé Não avaliado OU Assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25 a 50%) = 1 Moderada assistência (50 a 75%) = 2 Mínima assistência (>75%) OU Supervisão = 3 Transferência do leito para a cadeira OU da cadeira para o leito Não avaliado OU Assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25 a 50%) = 1 Moderada assistência (50 a 75%) = 2 Mínima assistência (>75%) OU Supervisão = 3	

Quadro 17 - Tradução do Escore de Mobilidade em UTI de Perme

Conclusão

Nome do avaliador: Página 1	Nome do paciente ou número:	Data: Horário:
MARCHA Pontuação máxima = 3	Marcha Não avaliado OU Assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25 a 50%) = 1 Moderada assistência (50 a 75%) = 2 Mínima assistência (>75%) OU Supervisão = 3	
ENDURANCE Pontuação máxima = 3	Endurance (Distância percorrida em 2 minutos, independentemente do nível de assistência exigido, incluindo períodos de descanso (em pé ou sentado), com ou sem uso de dispositivo de auxílio Incapaz de deambular OU Não avaliado = 0 Distância percorrida entre 1 - 15 metros = 1 Distância percorrida entre 15 - 30 metros = 2 Distância percorrida ≥ 30 metros = 3	
PONTUAÇÃO MÁXIMA 32	PONTUAÇÃO TOTAL	
COMENTÁRIOS:		

Fonte: Disponível em: https://cdn.publisher.gn1.link/jornaldepneumologia.com.br/pdf/3_provenv_aop_jbp_0301_anexo_pt.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

3.1.11 Functional status score for the ICU - Escala de estado funcional em UTI - FSS/ICU

Essa escala avalia a função física e a mobilidade dos pacientes internados em UTI por meio de 5 tarefas funcionais (Quadro 17). Essas tarefas são avaliadas com o uso de outra escala (Quadro 18) para graduar a mobilidade do paciente de zero (incapacidade de realização da atividade) até 7 pontos (independência completa). Silva *et al.* (2017), realizou a tradução e validação para a língua portuguesa, após a permissão de Zanni *et al.* (2010). As descrições completas e detalhes para estratificar a pontuação de cada tarefa funcional se encontram disponíveis de forma gratuita no site⁸.

A pontuação da escala FSS varia de zero a 35, quanto mais alta for a pontuação do paciente, mais funcional e independente é esse indivíduo (ZANNI *et al.*, 2010).

⁸ Disponível em: <https://www.improvelto.com/wp-content/uploads/2016/08/POR-TUGUESE-VERSION-FORMATTED.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

Quadro 18 - Tarefas funcionais

Tarefa	Valor
1 - Rolar	
2 - Transferência da posição supina para posição sentada	
3 - Transferência da posição sentada para posição de pé	
4 - Sentar na beira da cama	
5 - Andar	
Valor total (soma dos valores)	

Fonte: Disponível em: <https://www.improvelto.com/wp-content/uploads/2016/08/PORTUGUESE-VERSION-FORMATTED.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

Quadro 19 - Escala para avaliação da Escala de Estado Funcional em UTI

Escore	Definição
0	Incapaz de tentar ou concluir a tarefa completa em razão de fraqueza
1	Dependência total
2	Assistência máxima (o paciente realiza $\leq 25\%$ do trabalho)
3	Assistência moderada (o paciente realiza de $26\%-74\%$ do trabalho)
4	Assistência mínima (o paciente realiza $\geq 75\%$ do trabalho)
5	Apenas supervisão
6	Independência modificada
7	Independência total

Fonte: SILVA, V. Z. M. *et al.* Brazilian version of the Functional Status Score for the ICU: translation and cross-cultural adaptation. **Rev. Bras. Ter. Intensiva**, 29, 1, 34-38, Jan., 2017.

É de amplo conhecimento que a realidade de muitos serviços de UTIs hoje em dia ainda possuem certa resistência na implantação de protocolos e na execução da mobilização precoce para os pacientes portadores de FAUTI. Quando a reabilitação é feita de forma individualizada, considerando a cultura, perfil clínico e o dimensionamento da equipe multidisciplinar, os resultados em relação a preservação de força e funcionalidade destes doentes são mais

evidentes, e como consequência as complicações pós alta hospitalar têm menor incidência. Se faz necessário que os fisioterapeutas atuantes em ambiente hospitalar tenham a consciência da importância da prática clínica baseada e fundamentada em evidências comprovadas em literatura de alta relevância e não no “achismo e/ou experiência clínica”. É de suma importância a quebra de “barreiras” impostas pela cultura da própria equipe que trabalha dentro das unidades de terapia intensiva, para que tenhamos desfechos cada vez mais positivos e favoráveis para estes pacientes críticos.

3.1.12 Avaliação em fisioterapia respiratória no atendimento ambulatorial

O bom funcionamento do sistema respiratório depende da integridade da caixa torácica, dos músculos respiratórios, das vias aéreas e dos pulmões. Uma perfeita ação desse sistema permite boa ventilação, trocas gasosas adequadas e, por consequência, a oferta satisfatória de oxigênio para todo o organismo.

Sendo assim, avaliações da mobilidade da caixa torácica, da força dos músculos respiratórios, do fluxo de ar pelas vias aéreas, dos volumes pulmonares, dos sintomas apresentados e da capacidade física do paciente são de extrema importância para conhecer a real condição do paciente e sua evolução ao longo do tratamento.

Espirometria

A espirometria, também chamada de teste de função pulmonar ou prova de função pulmonar, é um exame de ampla aplicabilidade e reprodutibilidade na maioria dos pacientes, sendo o exame mais utilizado para a avaliação funcional respiratória. De maneira simplista, pode ser definida como a medida do ar que entra e sai dos pulmões, podendo ser realizada durante respiração lenta ou durante manobras expiratórias forçadas (MILLER *et al.*, 2005a; MILLER *et al.*, 2005b; SBPT, 2002; TRINDADE; SOUSA; ALBUQUERQUE, 2015).

A espirometria é um recurso muito utilizado na prática clínica dos pneumologistas, auxiliando na prevenção e permitindo o diagnóstico e a quantificação dos distúrbios ventilatórios. Dentre as principais aplicabilidades da espirometria estão: diagnóstico funcional, papel prognóstico, avaliação pré-operatória de ressecções pul-

monares e de cirurgias torácicas e abdominais, além de classificação da gravidade funcional para diversas doenças respiratórias. Portanto, é amplamente utilizada para avaliação diagnóstica de sintomas respiratórios gerais ou limitação aos esforços, avaliação longitudinal dos pacientes, classificação da gravidade e também como índice prognóstico de diversas doenças respiratórias, além de fazer parte do manejo pré-operatório e avaliação de doenças respiratórias ocupacionais (MILLER *et al.*, 2005b; SBPT, 2002; TRINDADE; SOUSA; ALBUQUERQUE, 2015).

O teste de função pulmonar é realizado por meio de um espirômetro, que pode ser de dois tipos: os que medem diretamente o volume de gás ou os que medem o fluxo de gás, sendo o último mais utilizado hoje em dia. Esse teste deve ser realizado por um profissional capacitado, o técnico em espirometria, que pode ou não ser um fisioterapeuta (SBPT, 2002).

A espirometria oferece várias informações e pode ser de dois tipos, simples ou completa. A espirometria completa permite a medida do volume residual (VR), da capacidade residual funcional e da capacidade pulmonar total (CPT), além dos volumes e capacidades que a espirometria simples mede; trata-se, portanto, de um exame mais complexo e menos disponível (SBPT, 2002). Devido à sua complexidade e menor utilização na prática clínica diária, não será abordado nesse capítulo.

O fisioterapeuta atuante na área de fisioterapia respiratória precisa saber interpretar pelo menos as informações básicas de uma espirometria simples, as quais serão abordadas a seguir, uma vez que a maioria dos pacientes realiza esse exame com frequência, já que ele auxilia o profissional fisioterapeuta no diagnóstico, plano de tratamento e acompanhamento da evolução do paciente frente ao tratamento.

Os principais parâmetros apresentados em uma espirometria simples são:

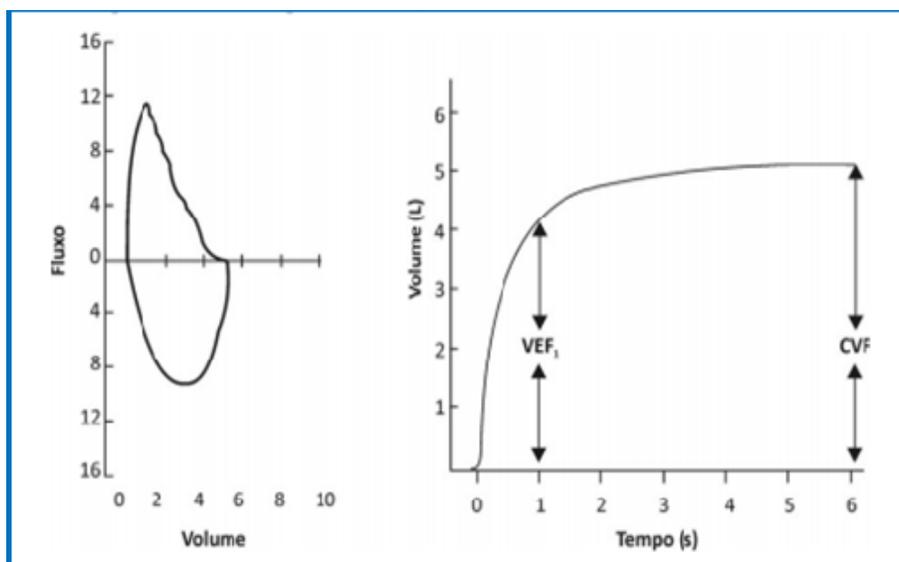
- Capacidade Vital (CV) - representa o maior volume de ar que pode ser mobilizado por um esforço inspiratório máximo seguido por um esforço expiratório máximo. Pode ser obtida através de manobras forçadas (CVF) ou lentas (CVL);
- Volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) - representa o volume de ar exalado no primeiro segundo durante a manobra de CVF. É a medida mais útil clinicamente;
- Relação VEF_1/CV - razão entre volume expiratório forçado no primeiro segundo e a capacidade vital, sendo muito importante para o diagnóstico de um distúrbio obstrutivo. Para isto, podemos considerar tanto a relação VEF_1/CVF , mais utilizada e também conhecida como índice de Tiffeneau, quanto o VEF_1/CVL ;
- Fluxo expiratório forçado intermediário ($FEF_{25-75\%}$) - representa o fluxo expiratório forçado médio obtido durante a manobra de CVF na faixa intermediária entre 25 e 75% da CVF;
- Pico de fluxo expiratório (PFE) - representa o fluxo máximo de ar durante a manobra de CVF. Guarda dependência com o esforço, o que o torna um bom indicador da colaboração na fase inicial da expiração (MILLER *et al.*, 2005b; SBPT, 2002; TRINDADE; SOUSA; ALBUQUERQUE, 2015).

Além do conhecimento e interpretação dos valores de volumes e fluxos, é muito importante a análise da morfologia das curvas (gráficos) obtidas pela espirometria: curva fluxo-volume e curva volume-tempo, conforme mostramos na Figura 5. É essencial que os valores numéricos obtidos no teste venham acompanhados desse registro gráfico (MILLER *et al.*, 2005b; SBPT, 2002).

A análise principalmente da curva fluxo-volume traz informações diagnósticas importantes. Tal curva é a representação gráfica do fluxo gerado durante a manobra de CVF desenhado contra a mudança de volume. A curva obtida pela manobra (inspiração máxima, expiração forçada) realizada pelo indivíduo é comparada com a cur-

va prevista, que é desenhada de acordo com as características do indivíduo (sexo, idade, peso, altura, raça). Essa comparação visual da curva realizada com a prevista, assim como as comparações dos valores de volumes e fluxos medidos durante a manobra do indivíduo com aqueles valores previstos segundo as características do indivíduo, facilita a identificação do padrão ventilatório e a avaliação da resposta ao broncodilatador (MILLER *et al.*, 2005b; SBPT, 2002).

Figura 5 - Curva fluxo-volume e Curva volume-tempo



Fonte: PEREIRA, C. A. C. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar - SBPT, 2002. Espirometria. **J. Pneumol**, v. 28, n. 3, 2002.

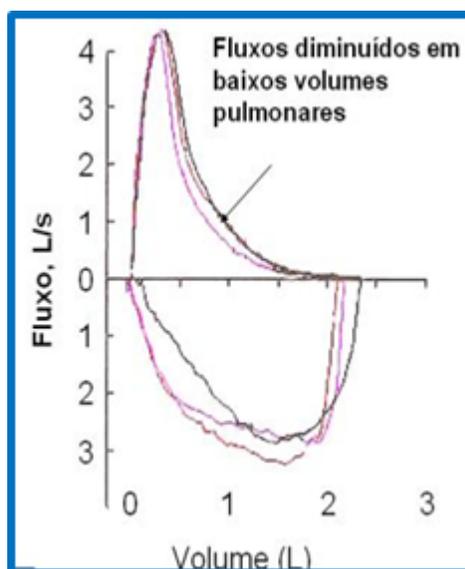
Os padrões ventilatórios rotineiramente observados por meio da espirometria são: o obstrutivo e o restritivo. Porém também podem ser observados distúrbios ventilatórios mistos, com características de obstrução e restrição; distúrbio obstrutivo com redução da CVF e padrões ventilatórios inespecíficos (PELLEGRINO *et al.*, 2005; SBPT, 2002).

O padrão ventilatório obstrutivo (DVO) é comumente encontrado em indivíduos com doenças como asma, DPOC, bronquiolite, bronquiectasia, entre outras. É caracterizado por redução do fluxo

expiratório em relação ao volume pulmonar expirado. O estreitamento das vias aéreas resulta em uma redução maior do VEF_1 em relação à CVF, com consequente redução da relação VEF_1/CVF (abaixo do Limite Inferior da Normalidade – LIN). Nesses casos, a curva fluxo-volume apresenta uma concavidade característica na curva expiratória (Figura 5) (PELLEGRINO *et al.*, 2005; SBPT, 2002).

O distúrbio ventilatório restritivo (DVR) é caracterizado por uma redução da capacidade pulmonar total (CPT), redução da CVL e redução, geralmente proporcional, do VEF_1 e da CVF, com manutenção da relação VEF_1/CVF normal. O padrão restritivo pode ser encontrado em indivíduos com fibrose pulmonar, doenças neuromusculares, deformidades da caixa torácica entre outras (PELLEGRINO *et al.*, 2005; SBPT, 2002).

Figura 6 - Curva fluxo-volume – DVO. Diretrizes para testes de função pulmonar - SBPT (2002)



Fonte: PEREIRA, C. A. C. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar - SBPT, 2002. Espirometria. **J. Pneumol**, v. 28, n. 3, 2002.

A avaliação da resposta ao broncodilatador (Bd) ou teste de reversibilidade da obstrução ao fluxo aéreo consiste na comparação de valores, principalmente VEF_1 e CVF, e comparação visual da curva fluxo-volume, antes (pré Bd) e 15 a 20 minutos após (pós Bd) a inalação de um broncodilatador de ação rápida (em geral o salbutamol 400 μ g). Propõe-se diversas variações no VEF_1 e na CVF, expressas de maneira absoluta ou relativa, para caracterizar resposta positiva ou significativa ao broncodilatador. Uma resposta positiva ao broncodilatador é uma das principais características espirométricas dos pacientes asmáticos, mas pode ser encontrada também em outras patologias (SBPT, 2002).

A Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT, 2002) considera que incrementos de 200 ml ou mais para o VEF_1 e 350 ml ou mais para a CVF em valores absolutos, além de um aumento de 7% ou mais do VEF_1 caracterizam uma resposta positiva, ou seja, o paciente apresenta prova broncodilatadora positiva. Já a Sociedade Torácica Americana (ATS) e a Sociedade Respiratória Europeia (ERS) consideram uma resposta broncodilatadora positiva quando ocorre aumento maior ou igual a 12% e maior ou igual a 200 ml do VEF_1 ou da CVF (PELLEGRINO *et al.*, 2005).

A classificação da gravidade dos distúrbios ventilatórios deve ser feita, preferencialmente, de maneira específica para cada doença. Doenças como asma e DPOC, por exemplo, possuem parâmetros já bem estabelecidos para a classificação de sua gravidade. Porém, é possível fazer uma quantificação simplista e generalista dos distúrbios ventilatórios pela espirometria, classificando-os em leve, moderado e grave de acordo com os valores pré Bd de VEF_1 , CVF e da relação VEF_1/CVF , conforme mostrado no Quadro 20. Para os distúrbios obstrutivos consideramos principalmente o valor do VEF_1 seguido pelo valor do índice de Tiffeneau e para os distúrbios restritivos, observa-se primeiramente o valor da CVF (PELLEGRINO *et al.*, 2005; SBPT, 2002).

Quadro 20 - Quantificação dos distúrbios ventilatórios pela espirometria

Distúrbio	VEF ₁ (%)	CVF (%)	VEF ₁ / CVF (%)
Leve	60 - LI*	60 - LI	60 - LI
Moderado	41-59	51-59	41-59
Grave	≤ 40	≤ 50	≤ 40

*LI – limite inferior.

Fonte: PEREIRA, C. A. C. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar - SBPT, 2002. Espirometria. **J. Pneumol**, v. 28, n. 3, 2002.

Ventilometria

A ventilometria é uma técnica utilizada para mensurar volumes pulmonares de maneira simples e não invasiva, utilizando um equipamento denominado ventilômetro.

Os volumes pulmonares que podem ser mensurados pela ventilometria são:

- Volume Corrente (VC) – volume de ar inspirado e expirado em cada ciclo respiratório normal, ou seja, não forçado. Corresponde em adultos a cerca de 5 a 8 ml/Kg, ou em torno de 500ml.;
- Volume minuto (VM) – volume total de ar inspirado e expirado normalmente durante um minuto. O volume minuto pode ser obtido pela multiplicação do volume corrente pela frequência respiratória (FR). Assim, $VM = VC \times FR$, valores normais de FR variam entre 10 a 20rpm. Valores normais do volume minuto ficam em torno de 5 a 6 L/min;
- Capacidade vital (lenta) (CV) – maior volume de ar que pode ser mobilizado por uma inspiração máxima seguida de uma expiração máxima. Corresponde a cerca de 65 a 75 ml/Kg, com valor em torno de 4.800 ml em adultos (ALCÂNTARA; SILVA, 2012; FIORE JR. *et al.*, 2004; GIBSON; WHITELAW; SIAFAKAS, 2002).

Assim como as demais técnicas utilizadas para avaliação quantitativa e qualitativa da função pulmonar, a ventilometria contribui para um melhor acompanhamento e entendimento da fisiologia pulmonar nos indivíduos normais ou com disfunções do sistema respiratório, para o acompanhamento da evolução de doenças res-

piratórias e neuromusculares com comprometimento respiratório, auxilia no diagnóstico precoce de alterações na função pulmonar e possibilita uma avaliação rápida e objetiva das condutas terapêuticas (ALCÂNTARA; SILVA, 2012; CHEVROLET; DELEAMOND, 1991; FIORE JR. *et al.*, 2004; GIBSON; WHITELAW; SIAFAKAS, 2002).

A ventilometria é amplamente indicada para determinar a gravidade e a progressão de diversas disfunções neuromusculares; para avaliação pré e pós-operatória daqueles que serão submetidos à cirurgia abdominal alta ou torácica; para controle da ventilação mecânica (VM); e para o desmame da VM (ALCÂNTARA; SILVA, 2012; CHEVROLET; DELEAMOND, 1991; FIORE JR. *et al.*, 2004; GIBSON; WHITELAW; SIAFAKAS, 2002; GONÇALVES *et al.*, 2012; SANTOS *et al.*, 2007; SOUZA; LUGON, 2015)

Para a realização da ventilometria deve-se, primeiramente, explicar para o paciente como será realizado o exame, pois ele depende da colaboração do paciente. O paciente deve estar na posição sentada, com as costas e os pés apoiados, ou em decúbito dorsal elevado ($> 45^\circ$) em caso de medida na beira do leito. Um clipe nasal deve ser utilizado para que não ocorra escape de ar pelo nariz, assim como é necessário posicionar do modo correto o bocal do ventilômetro na boca do paciente - entre os dentes e com os lábios bem fechados - também para que não ocorra escape de ar durante o teste. O ventilômetro deve ser zerado antes de se iniciar a medida.

Comumente, opta-se por realizar a medida do volume minuto e por meio dela é calculado o volume corrente. Sendo assim, o paciente é orientado a respirar normalmente com o aparelho já des travado acoplado à boca, respiração tranquila, durante um minuto. Enquanto o paciente respira no aparelho, o examinador deve, também, contar sua frequência respiratória pelos movimentos da caixa torácica durante os ciclos respiratórios realizados em um minuto. Ao final de um minuto, o aparelho é travado e retirado da boca do paciente. O valor aferido corresponde ao volume minuto e dividindo o valor do volume minuto pela frequência respiratória, medida durante o teste, obtém-se o valor do volume corrente ($VC = VM/FR$).

Para a medida da capacidade vital, o paciente é orientado a inspirar profundamente até a CPT, realizar uma pausa de 3 segun-

dos, durante a qual o aparelho é destravado, e logo após solicita-se que o paciente expire de maneira normal e não forçada o máximo de ar que conseguir, até chegar ao VR, então o aparelho é travado e verifica-se o valor obtido no seu visor. A medida da CV pode ser realizada por três vezes, sendo considerado o maior valor obtido.

A capacidade vital também pode ser medida de outra maneira, menos utilizada: pedindo para o paciente expirar o máximo de ar até atingir o VR, seguido de pausa e, ao destravar o aparelho, pede-se para o paciente inspirar o máximo de ar possível, até a CPT, quando o aparelho é travado e verifica-se o valor obtido (ALCÂNTARA; SILVA, 2012; CHEVROLET; DELEAMOND, 1991; FIORE JR. *et al.*, 2004; FRANCO *et al.*, 2011; GIBSON; WHITELAW; SIAFAKAS, 2002; GONÇALVES *et al.*, 2012; SANTOS *et al.*, 2007; SOUZA; LUGON, 2015).

O ventilômetro, apresentado na Figura 7, tem dois ramos ou válvulas, um inspiratório e outro expiratório. Para fazer a medida do VM e VC, não faz diferença qual ramo for utilizado. Já para a medida da capacidade vital, deve-se utilizar o ramo expiratório quando a medida for feita por meio de uma expiração máxima, a mais utilizada, e o ramo inspiratório quando for realizada a medida pela inspiração máxima.

Figura 7 - Ventilômetro



Atualmente, o uso do ventilômetro na beira do leito tem diminuído. A medida do volume minuto e da frequência respiratória é feita da forma convencional descrita acima, utilizando-se o ventilômetro, porém com seu ramo expiratório acoplado ao tubo orotraqueal do paciente. Por meio dessas medidas, a obtenção do VC para cálculo do índice de respiração rápida e superficial (IRRS) ou Índice de Tobin, equivale ao cálculo desse índice utilizando-se as medidas de FR e VC exibidas na tela do ventilador mecânico, sendo essa maneira muito mais simples e rápida (SOUZA; LUGON, 2015).

A ventilometria é utilizada na prática clínica principalmente para comparações da função pulmonar antes e depois de um procedimento ou um período de intervenção terapêutica; sendo assim, é de extrema importância a padronização de sua forma de execução, para que possa ser comparável.

Manovacuometria

A força dos músculos respiratórios pode ser avaliada diretamente por meio de medidas estáticas como as pressões respiratórias máximas, ou seja, a pressão inspiratória máxima (PI_{max}) e a pressão expiratória máxima (PE_{max}). PI_{max} e PE_{max} são, respectivamente, a maior pressão que pode ser gerada durante uma inspiração e expiração máximas contra uma via aérea ocluída. A PI_{max} é um índice de força da musculatura inspiratória, principalmente do músculo diafragma e dos músculos intercostais externos, enquanto a PE_{max} reflete a força dos músculos expiratórios, ou seja, músculos abdominais e intercostais internos (BLACK; HYATT, 1969; CAMELO JR.; TERRA; MANÇO, 1985; CARUSO *et al.*, 2015; FERNÁNDEZ *et al.*, 2004; GREEN *et al.*, 2002a; GREEN *et al.*, 2002b; HAMNEGARD *et al.*, 1994; MCCONNELL; COPESTAKE, 1999; MCELVANEY *et al.*, 1989; NEDER *et al.*, 1999; PARREIRA *et al.*, 2007; SOUZA, 2002; ZANCHET; VIEGAS; LIMA, 2005).

A técnica utilizada para medir essas pressões é denominada manovacuometria e o instrumento utilizado é o manovacuômetro, que pode ser analógico ou digital (Figura 8), sendo este último mais utilizado hoje em dia.

Figura 8 - Manovacômetro digital



A manovacuetria é um teste relativamente simples, rápido, não invasivo e que depende da compreensão e colaboração do paciente para uma execução correta. A manovacuetria também pode ser realizada na beira do leito.

As medidas de P_{Imax} e da P_Emax podem ser utilizadas para avaliar a força dos músculos respiratórios em indivíduos saudáveis de diferentes idades, em pacientes com distúrbios de diferentes origens, assim como para avaliar a resposta ao treinamento muscular respiratório.

Entre as principais indicações da manovacuetria estão: diagnóstico precoce da fraqueza dos músculos respiratórios; diagnóstico diferencial de dispneia ou de distúrbio restritivo sem causa aparente; acompanhamento do comprometimento dos músculos respiratórios em doenças neuromusculares; avaliação da mecânica respiratória, avaliações pré e pós-operatórias; desmame da VM e extubação (CARUSO *et al.*, 2015; DOORDUIN *et al.*, 2013; FERNÁNDEZ *et al.*, 2004; FREITAS *et al.*, 2007; GREEN *et al.*, 2002a; GREEN *et al.*, 2002b; HAMNEGARD *et al.*, 1994; JABER *et al.*, 2011; LEVINE *et al.*, 2008; MCCONNELL; COPESTAKE, 1999; MCELVANEY *et al.*, 1989; PARREIRA *et al.*, 2007; SILVA; ALMEIDA; REIS, 2016; SOUZA, 2002; ZANCHET; VIEGAS; LIMA, 2005).

Para a realização da manovacuometria deve-se, em primeiro lugar, explicar ao paciente como será realizado o exame. O paciente deve estar na posição sentada, com as costas e os pés apoiados, ou em decúbito dorsal elevado ($> 45^\circ$) em caso de medida na beira do leito. Um clipe nasal deve ser utilizado para que não ocorra escape de ar pelo nariz, assim como é necessário posicionar da forma correta o bocal do manovacuômetro na boca do paciente, entre os dentes e com os lábios firmemente fechados, para que não ocorra escape de ar pela boca durante o teste (Figura 9)⁹ (BLACK; HYATT, 1969; CARUSO *et al.*, 2015; FERNÁNDEZ *et al.*, 2004; GREEN *et al.*, 2002a; GREEN *et al.*, 2002b; HAMNGARD *et al.*, 1994; MCCONNEL; COPESTAKE, 1999; MCELVANEY *et al.*, 1989; NEDER *et al.*, 1999; PARREIRA *et al.*, 2007; SOUZA, 2002; ZANCHET; VIEGAS; LIMA, 2005).

Figura 9 - Manovacuometria



A PImax deve ser medida a partir do VR, ou seja, orientando-se o indivíduo a soltar o máximo de ar possível e depois realizar um esforço inspiratório máximo mantido por dois segundos. Para a medida da PEmax pede-se para o paciente inspirar o máximo de ar possível, até a CPT, e logo após realizar uma expiração forçada mantida por, pelo menos, dois segundos.

⁹ As fotos utilizadas nas figuras 9 e 11, para exemplificar os procedimentos, foram autorizadas pela modelo.

Tanto para medida da P_Imax quanto da P_Emax são necessárias no mínimo três repetições, sendo que a avaliação é considerada adequada quando há três medidas aceitáveis, sem vazamentos e mantidas por pelo menos 2 segundos, e entre elas haja no mínimo duas reproduzíveis, ou seja, com variação igual ou inferior a 10% (BLACK; HYATT, 1969; CAMELO JR.; TERRA; MANÇO, 1985; FERNÁNDEZ *et al.*, 2004; GREEN *et al.*, 2002a; GREEN *et al.*, 2002b; HAMNGARD *et al.*, 1994; MCCONNEL; COPESTAKE, 1999; MCELVANEY *et al.*, 1989; NEDER *et al.*, 1999; PARREIRA *et al.*, 2007; SOUZA, 2002; ZANCHET; VIEGAS; LIMA, 2005).

Os valores obtidos da P_Imax e da P_Emax podem ser comparados com valores tidos como de normalidade, ou seja, obtidos por meio de equações desenvolvidas com base em estudos populacionais. Vários autores descreveram valores e/ou fórmulas para cálculo de valores preditos, porém a mais utilizada ainda são as equações desenvolvidas por Neder *et al.* Esses autores avaliaram 100 indivíduos saudáveis de ambos os sexos, com idade entre 20 e 80 anos, no estado de São Paulo, e por meio da análise de regressão múltipla, foram os primeiros a desenvolver equações preditivas sexo e idade dependentes para P_Imax e P_Emax a partir de uma amostra da população brasileira (NEDER *et al.*, 1999). Seguem as equações:

$$\text{P}_{I\text{max}}: \text{Mulheres: } y = -0,49 (\text{idade}) + 110,4$$

$$\text{Homens: } y = -0,80 (\text{idade}) + 155,3$$

$$\text{P}_{E\text{max}}: \text{Mulheres: } y = -0,61 (\text{idade}) + 115,6$$

$$\text{Homens: } y = -0,81 (\text{idade}) + 165,3$$

Além da comparação com os valores preditos que possibilita observar se há ou não fraqueza dos músculos respiratórios, na prática clínica os resultados da manovacuometria são amplamente utilizados para comparações da força dos músculos respiratórios antes e após um procedimento ou um período de intervenção terapêutica como, por exemplo, um programa de reabilitação pulmonar. Sendo assim, é de extrema importância a padronização de sua forma de execução, para que possa ser comparável.

Tomadas de decisão quanto ao treinamento dos músculos respiratórios também se baseiam nos resultados da manovacuometria. Por exemplo, para pacientes que iniciam o treinamento dos músculos inspiratórios, geralmente é indicada uma carga inicial no incentivador respiratório de carga pressórica linear de 30% do valor da Pimax, sendo essa carga aumentada aos poucos de acordo com as condições do paciente (BORJA *et al.*, 2012; DALL'AGO *et al.*, 2006; TREVISAN; PORTO; PINHEIRO, 2010).

Peak flow

O Pico do Fluxo Expiratório (PFE) pode ser definido como o fluxo máximo obtido durante uma expiração forçada realizada de forma curta e explosiva a partir de uma inspiração completa ao nível da capacidade pulmonar total (CPT), sendo uma medida útil para quantificar a obstrução das vias aéreas.

As medidas do PFE podem ser obtidas por meio de um espirômetro (unidade, L/s), como já mencionado anteriormente na parte de espirometria, ou utilizando-se um sistema manual portátil chamado mais comumente de *Peak Flow* (Figura 10), que faz a medida em litros por minuto (L/min) e é utilizado com frequência no acompanhamento de pacientes com asma brônquica.

O *Peak Flow* é um instrumento de baixo custo, confiável, simples, de fácil compreensão, manejo e execução, além de ser pequeno, leve e de fácil transporte. Devido a essas características e por fornecer uma medida importante da função pulmonar, o PFE, considerado um indicador da obstrução das vias aéreas, o *Peak Flow* vem ganhando espaço na avaliação da função pulmonar em âmbito ambulatorial, domiciliar e até mesmo hospitalar (CRUZ, 2006; FRITSCHER, 1996; GODFREY; KAMBUROFF; NAIRN, 1970; KUTCHAT *et al.*, 2015; GREGG; NUNN, 1973; LEINER *et al.*, 1963; MENEZES *et al.*, 1995; QUANJER *et al.*, 1997).

Figura 10 - Peak Flow



A medida do PFE pelo Peak Flow tem importante papel no diagnóstico, na quantificação da intensidade dos distúrbios ventilatórios e na monitoração e controle de doenças, principalmente a asma, tanto na população adulta quanto na pediátrica. Nesse sentido, o Peak Flow é mais usado para pacientes asmáticos, porém seu uso pode ser ampliado para outras doenças.

A monitoração da asma por meio de medidas do PFE baseia-se nas seguintes vantagens: detecção do aumento da obstrução ao fluxo aéreo, permitindo tratamento precoce; auxílio no ajuste do tratamento; produção de um feedback ao paciente sobre o estado de suas vias aéreas; identificação de fatores desencadeantes ambientais e avaliação da resposta ao tratamento. Muitas vezes o paciente é instruído a utilizar o aparelho em casa para realizar o monitoramento durante sua rotina, percebendo assim em quais horários a obstrução das vias aéreas é agravada, em quais situações, como por exemplo com o exercício físico ou no ambiente de trabalho, e também para acompanhar a resposta ao tratamento medicamentoso.

O PFE é uma medida fortemente influenciada pelo esforço expiratório. Sendo assim, deve-se ter cuidado com sua interpretação, uma vez que um valor reduzido de PFE não é invariavelmente indicativo de obstrução brônquica. Fatores como esforço inadequa-

do, problemas neuromusculares e dor abdominal ou torácica podem resultar em redução de PFE na ausência de obstrução das vias aéreas inferiores (CRUZ, 2006; FRITSCHER, 1996; GODFREY; KAMBUROFF; NAIRN, 1970; GREGG; NUNN, 1973; LEINER *et al.*, 1963; MENEZES *et al.*, 1995; QUANJER *et al.*, 1997).

Portanto, para que a medida seja feita de forma correta e fidedigna, é necessário existir total compreensão e colaboração do indivíduo para a realização de um esforço realmente máximo.

A obtenção dos valores de PFE pode ser realizada com o indivíduo em posição ortostática ou, de preferência, em postura sentada com as costas e os pés apoiados. Em primeiro lugar, ajusta-se a agulha indicadora na posição L/min (posição zero, inicial); ao segurar o aparelho, deve-se tomar cuidado para que os dedos não cubram a escala medidora e impeçam o movimento do cursor. O indivíduo deve inspirar profundamente, até a CPT, levar o aparelho em movimento horizontal à boca com os lábios bem acoplados ao redor do bocal, colocar um clipe nasal e realizar uma expiração forçada e curta. Anotar o valor indicado pela agulha na escala, voltar a agulha à posição inicial e repetir o processo por mais duas vezes. Se os três valores medidos não diferirem mais do que 40L/min, considerar o maior valor. Caso contrário, a medição deve ser repetida após um tempo.

É muito importante a padronização das medidas para que sejam comparáveis. Além de comparações entre medidas realizadas em diferentes situações, outra forma de avaliação do PFE é a comparação dos valores obtidos de PFE dos indivíduos com valores de referência. Alguns estudos foram realizados com o objetivo de encontrar valores preditivos do PFE, sendo os mais utilizados os valores propostos por Leiner *et al.*, em 1963, para adultos (tabelas 1 e 2) e os propostos por Godfrey *et al.* (1970), para crianças (tabela 3). Os valores preditos para adultos levam em consideração o gênero, a idade e a estatura; já para crianças, consideram apenas a estatura. Apesar de alguns autores acreditarem que os valores preditos sejam obsoletos por não considerarem a diversidade étnica populacional, comparações dos valores de PFE obtidos com valores preditos ainda

são bastante utilizadas (CRUZ, 2006; FRITSCHER, 1996; GODFREY; KAMBUROFF; NAIRN, 1970; GREGG; NUNN, 1973; LEINER *et al.*, 1963; MENEZES *et al.*, 1995; PAES *et al.*, 2009; QUANJER *et al.*, 1997).

Tabela 1 – Valores PFE para Homens

Idade (anos)	Estatura (cm)					
	155	160	165	170	175	180
20	564	583	601	620	639	657
25	553	571	589	608	626	644
30	541	559	577	594	612	630
35	530	547	565	582	599	617
40	518	535	552	569	586	603
45	507	523	540	557	573	576
50	494	511	527	543	560	563
55	483	499	515	531	547	563
60	471	486	502	518	533	549
65	460	475	490	505	520	536
70	448	462	477	492	507	521

Fonte: LEINER, G. C. *et al.* Expiratory peak flow rate. Standard values for normal subjects. Use as a clinical test of ventilatory function. **The American Review of Respiratory Disease**, New York, v. 88, p. 644-51, 1963.

Tabela 2 - Valores PFE para mulheres

Idade (anos)	Estatura (cm)					
	145	150	155	160	165	170
20	405	418	431	445	459	473
25	399	412	426	440	453	467
30	394	407	421	434	447	461
35	389	402	415	428	442	455
40	383	396	409	422	435	448
45	378	391	404	417	430	442
50	373	386	398	411	423	436
55	368	380	393	405	418	430
60	363	375	387	399	411	424
65	358	370	382	394	406	418
70	352	364	376	388	399	411

Fonte: LEINER, G. C. *et al.* Expiratory peak flow rate. Standard values for normal subjects. Use as a clinical test of ventilatory function. **The American Review of Respiratory Disease**, New York, v. 88, p. 644-51, 1963.

Tabela 3 – Valores PFE para Crianças

Estatura (cm)	Valor (l / min)	Estatura (cm)	Valor (l / min)
109	145	142	328
112	169	145	344
114	180	147	355
117	196	150	370
119	207	152	381
122	222	155	397
124	233	157	407
127	249	160	423
130	265	163	439
135	291	165	450
137	302	168	466
140	318	170	476

Fonte: GODFREY, S.; KAMBUROFF, P. L.; NAIRN, J. R. Spirometry, lung volumes and airway resistance in normal children aged 5 to 18 years. **British Journal of Diseases of the Chest**, Philadelphia, v. 64, p. 15-24, 1970.

Além de fornecer a medida do PFE, o Peak Flow é utilizado também para avaliar a eficácia da tosse por meio de uma medida denominada Pico do Fluxo da Tosse (PFT) que representa o fluxo expiratório máximo medido durante uma manobra de tosse (BACH *et al.*, 2006; EBIHARA *et al.*, 2003; EVANS; JAEGER, 1975; FREITAS; PARREIRA; IBIAPINA, 2010; LEINER *et al.*, 1966; SANCHO *et al.*, 2004).

A magnitude do PFT está relacionada com a capacidade de remoção de secreção da via aérea, porém ainda não existem valores de referência bem estabelecidos para a medida do PFT.

O PFT é a forma mais fácil e reprodutível de mensurar a força da tosse, além de ser indicado para avaliar e estimar a função glótica e o risco de complicações pulmonares em pacientes com doenças neuromusculares (BACH *et al.*, 2006; EBIHARA *et al.*, 2003; EVANS; JAEGER, 1975; FREITAS; PARREIRA; IBIAPINA, 2010; LEINER *et al.*, 1966; SANCHO *et al.*, 2004).

O PFT e o PFE são variáveis dependentes do volume pulmonar; a diferença entre eles está no fechamento da glote, que acontece durante a mensuração do PFT e não ocorre no PFE (BACH *et al.*, 2006; EVANS; JAEGER, 1975; FREITAS; PARREIRA; IBIAPINA, 2010; LEINER *et al.*, 1966; SUÀREZ *et al.*, 2002).

Alguns autores compararam as medidas do PFT e do PFE em indivíduos normais a partir de vários volumes pulmonares, e não observaram diferença significativa entre essas variáveis, e também mostraram que ambas decresceram de forma idêntica com a redução do volume (BACH *et al.*, 2006; EVANS; JAEGER, 1975; LEINER *et al.*, 1966).

Já em indivíduos com alteração da função pulmonar, foi demonstrado que o PFT é significativamente menor que o PFE, sendo que a diferença entre essas medidas naqueles com doença obstrutiva é muito maior do que nos pacientes com distúrbio restritivo. Também foi demonstrado que tanto o PFT quanto o PFE aumentam após a utilização do broncodilatador (LEINER *et al.*, 1966).

Alguns estudos mostram que o PFT também está relacionado com o sucesso no desmame da ventilação mecânica e na extubação (BACH, 2002; KUTCHAK *et al.*, 2015; SALAM *et al.*, 2004; SMINA *et al.*, 2003). Segundo Bach (2002), valores de PFT assistido abaixo de 160 L/min indicam uma capacidade diminuída de manter a via aérea limpa. Em seu estudo, pacientes com doença de origem neuromuscular que apresentaram PFT acima de 160L/min tiveram sucesso na extubação ou na retirada da traqueostomia.

Salam *et al.* (2004) e Smina *et al.* (2003) também encontraram uma relação entre PFT e sucesso na extubação, sendo que PFT < 60 L/min estava relacionado com um risco cinco vezes maior de falência na extubação.

A medida PFT é realizada da mesma maneira que a medida do PFE, descrita anteriormente, porém após realizar a inspiração máxima, até a CPT, é pedido para o indivíduo tossir com o aparelho bem acoplado à boca.

Para a medida em pacientes em uso de intubação orotraqueal (IOT), o *Peak Flow* deve ser conectado ao tubo orotraqueal por meio de uma peça em forma de T com válvula unidirecional para permitir a inspiração livre e a expiração pelo interior do instrumento. Para desencadear o reflexo de tosse, deve ser realizado um estímulo mecânico por meio da introdução por via nasal de uma sonda de aspiração ou, quando esse estímulo não é suficiente para provocar a tosse, o estímulo deve ser realizado com introdução da sonda no tubo orotraqueal através do orifício frontal da peça em forma de T, a fim de estimular os receptores traqueais (BACH, 2002; KUTCHAK *et al.*, 2015; SALAM *et al.*, 2004; SMINA *et al.*, 2003).

Cirtometria

A cirtometria ou perimetria toracoabdominal consiste em um conjunto de medidas das circunferências do tórax e do abdômen durante os movimentos respiratórios, tendo como objetivo quantificar a mobilidade toracoabdominal e, assim, a expansibilidade torácica e, indiretamente, a expansibilidade pulmonar. Por meio da cirtometria é possível também identificar o tipo respiratório do paciente, ou seja, se o indivíduo apresenta uma respiração mais superficial (apical), uma respiração toracoabdominal, ou uma respiração mais inferior, também chamada de diafragmática (CALDEIRA *et al.*, 2007; KAKIZAKI *et al.*, 1999; MALAGUTI *et al.*, 2009; PAULIN; BRUNETTO; CARVALHO, 2003; PEDRINI *et al.*, 2013; RICIERI; ROSARIO; 2009; YAMAGUTI *et al.*, 2012).

A mensuração da mobilidade toracoabdominal tem sido considerada um importante parâmetro para a avaliação de disfunções respiratórias e o monitoramento de programas de treinamento em diferentes populações. Na prática clínica, tal medida é utilizada com o objetivo de avaliar parâmetros como amplitude torácica, complacência pulmonar, mecânica toracoabdominal, função diafragmática e trabalho muscular, além de fornecer informações sobre a existência ou não de rigidez toracopulmonar, que comumente se relaciona a doenças respiratórias.

A cirtometria, juntamente a outros métodos de avaliação da função pulmonar, é considerada um parâmetro importante para o diagnóstico, o acompanhamento da progressão de doenças e a avaliação da eficácia do tratamento proposto em diversas condições clínicas, as quais cursam com comprometimento respiratório, e tem sido amplamente utilizada em avaliações pré e pós-operatórias e pré e pós-intervenções terapêuticas (CALDEIRA *et al.*, 2007; CARDOSO; PEREIRA, 2002; CHIAVEGATO *et al.*, 2000; KAKIZAKI *et al.*, 1999; MACIEL *et al.*, 1997; MALAGUTI *et al.*, 2009; PAULIN; BRUNETTO; CARVALHO, 2003; PEDRINI *et al.*, 2013; RICIERI; ROSARIO, 2009; YAMAGUTI *et al.*, 2012).

Apesar de existirem outros instrumentos para avaliar a mobilidade toracoabdominal, a cirtometria é o mais utilizado por ser um método simples, de baixo custo e amplamente acessível, sendo necessária apenas uma fita métrica para a sua realização.

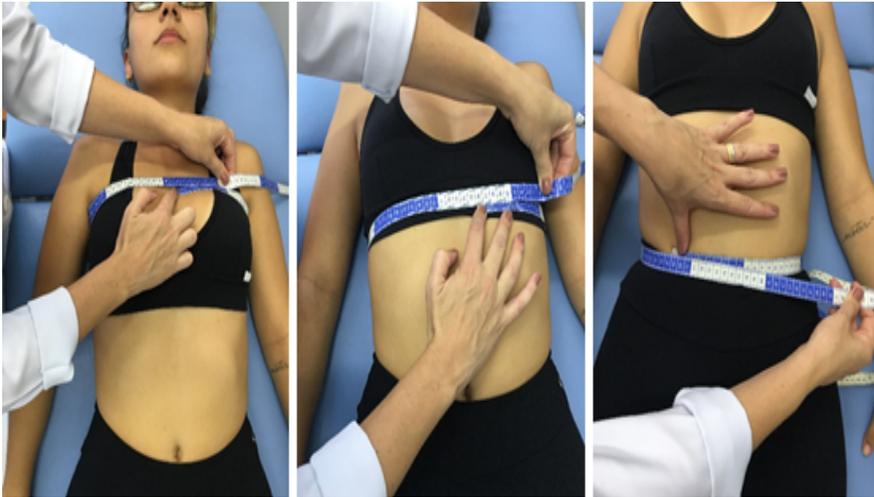
Já foi demonstrado que a cirtometria é um método confiável e reprodutível, podendo ser realizada com o indivíduo em posição ortostática ou em decúbito dorsal, sendo essa última a maneira mais utilizada (CALDEIRA *et al.*, 2007; CARDOSO; PEREIRA, 2002; KAKIZAKI *et al.*, 1999; MALAGUTI *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2006).

Um estudo comparando a realização da cirtometria em ambas as posições, ortostatismo e decúbito dorsal, demonstrou que os valores da cirtometria torácica (regiões axilar e xifóide) foram semelhantes nas duas posturas investigadas. Já em relação à cirtometria abdominal, foi observada uma redução significativa na mobilidade obtida em ortostatismo em relação à obtida em decúbito dorsal (PEDRINI *et al.*, 2013).

Para realização da cirtometria, consideram-se três pontos anatômicos de referência (Figura 11):

- linha axilar, com a fita métrica passando pelos cavos axilares ao nível da terceira costela;
- processo xifoide, com a fita métrica passando sobre o apêndice xifoide ao nível da sétima cartilagem costal;
- cicatriz umbilical, com a fita métrica passando sobre a cicatriz umbilical.

Figura 11 - Cirtometria



Para a realização das medidas, é importante explicar o procedimento para o paciente, que deve estar de preferência com o tronco desnudo, ou com vestimenta leve e aderida ao corpo, de forma que não atrapalhe a medição. A fita métrica deve ser posicionada corretamente ao redor do indivíduo, sem dobras ou distorções, e estar bem aderida ao corpo, de forma que acompanhe os movimentos respiratórios e não restrinja tais movimentos.

Com a fita métrica adequadamente posicionada em um dos três pontos de medida citados acima, pede-se para que seja realizada uma inspiração profunda, lenta e máxima até a capacidade pulmonar total e depois uma expiração máxima e lenta até o volume residual, sendo os valores anotados. É importante que o paciente seja instruído a realizar inspiração e expiração máximas naturalmente, sem se preocupar em direcionar o ar para a região onde está sendo feita a medição.

As medidas devem ser repetidas por três vezes em cada um dos pontos anatômicos. A variação de medida durante a inspiração e expiração refere-se ao valor da mobilidade toracoabdominal, sendo considerado o maior valor de variação em cada um dos três pontos.

Apesar de haver divergências na literatura, geralmente considera-se para adultos que variações iguais ou maiores do que 3 cm representam uma boa expansibilidade ou mobilidade torácica (SILVA *et al.*, 2006; JAMANI *et al.*, 1999).

Oximetria de pulso

A oximetria de pulso pode ser definida como uma maneira de medir quanto oxigênio seu sangue está transportando. É um método não invasivo de mensuração do nível de saturação de oxigênio (SaO_2) e da pulsação cardíaca, ou seja, da frequência cardíaca (FC).

A SaO_2 é a porcentagem de oxigênio que o sangue está transportando, comparada com o máximo da sua capacidade de transporte. Idealmente, mais de 89% das células vermelhas de um indivíduo devem estar transportando oxigênio (JUBRAN, 1999; SINEX, 1999; WOODROW, 1999).

A oximetria de pulso é realizada por meio de um aparelho pequeno e simples chamado oxímetro de pulso, sendo amplamente utilizada em diversos locais, tais como: unidades de internação, pronto atendimento, unidades de terapia intensiva, centros cirúrgicos, ambulatório de teste da função pulmonar, de reabilitação pulmonar e reabilitação cardíaca e atendimentos domiciliares (SINEX, 1999; WOODROW, 1999).

Trata-se de um método não invasivo, seguro, de baixo custo, que não necessita de pessoal especializado e apresenta resposta em curto período de tempo.

A medida da SaO_2 pelo oxímetro de pulso é realizada utilizando os princípios da espectrofotometria, ou seja, que a oxiemoglobina e díoxiemoglobina diferem na absorção da luz vermelha e infravermelha e da pletismografia, em que o volume de sangue arterial nos tecidos e a absorção de luz por esse sangue se alteram durante a pulsação. O oxímetro de pulso determina a saturação periférica de oxigênio pela hemoglobina (SaO_2) emitindo luz vermelha e infravermelha pelo leito arteriolar e medindo as mudanças na absorção de luz durante o ciclo pulsátil (CARLSON; JAHR, 1993; SINEX, 1999; WOODROW, 1999).

Considera-se valores normais de SaO₂ entre 95% e 100%; no entanto, a maioria das pessoas precisa de um nível de saturação de no mínimo 90% para manter suas células saudáveis. Sendo assim, considera-se hipoxemia quando os valores da SaO₂ estão abaixo de 90%.

A SaO₂ deve ser considerada em cada caso individualmente, pois vários fatores podem alterar essa medida. Para pacientes com doenças neurológicas, cardíaca e/ou respiratórias, valores de SaO₂ acima de 90% já são considerados ideais, assim como para indivíduos com mais idade - principalmente aqueles com mais de 80 anos -, visto que a pressão parcial de oxigênio no sangue arterial tem um decréscimo linear com a idade devido ao aumento da diferença entre a perfusão e a ventilação (BRAZ, 1996; JENSEN; ONYSKIW; PRASAD, 1998; SINEX, 1999; WOODROW, 1999).

Fatores como cor de pele, esmaltes escuros nas unhas, movimentação dos dedos durante a medição, diminuição de perfusão no local da medição, entre outros, atrapalham a medição, diminuindo sua acurácia (COTÉ *et al.*, 1988; KATARIA; LAMPKINS, 1986; MIYAKE; DICCINI; BETTENCOURT, 2003; RALSTON; WEBB; RUNCIMAN, 1991).

Para obter melhores leituras pelo oxímetro de pulso, é necessário que esteja fluindo uma quantidade suficiente de sangue para a mão ou para o dedo ao qual o dispositivo está acoplado. Sendo assim, a melhor leitura é alcançada quando a mão está aquecida, relaxada, e mantida abaixo do nível do coração (BRAZ, 1996; JENSEN; ONYSKIW; PRASAD, 1998; SINEX, 1999; WOODROW, 1999).

A oximetria de pulso é indicada para monitoramento hemodinâmico de pacientes hospitalizados ou não, acompanhamento de doenças respiratórias e cardiovasculares, indicação e dosagem de oxigenoterapia, verificação da SaO₂ durante exercícios ou em situações de altas altitudes (COTÉ *et al.*, 1988; JENSEN; ONYSKIW; PRASAD, 1998; KATARIA; LAMPKINS, 1986; MIYAKE; DICCINI; BETTENCOURT, 2003; RALSTON; WEBB; RUNCIMAN, 1991; SINEX, 1999; MENDES *et al.*, 2010).

Teste de caminhada de seis minutos

O teste de caminhada de seis minutos (TC6) é um teste de exercício submáximo cronometrado, amplamente usado para avaliar a resposta de um indivíduo ao exercício, que propicia uma análise global dos sistemas respiratório, cardíaco e metabólico.

A American Thoracic Society (ATS, 2002) define o TC6 como um teste em que o paciente deve caminhar a maior distância que lhe for possível durante seis minutos em um corredor plano, sendo a velocidade da caminhada definida pelo próprio paciente. O TC6 é considerado um teste de campo que avalia o nível submáximo de capacidade funcional e que melhor reflete a capacidade de exercício para a realização de atividades de vida diária (BRITTO; SOUSA, 2006; ENRIGHT; SHERRIL, 1998; MORALES-BLANHIR *et al.*, 2011; SOARES; PEREIRA, 2011).

No TC6, a distância percorrida (DTC6) reflete adequadamente a capacidade física dos pacientes para executar tarefas rotineiras. O consumo de oxigênio (VO_2) durante o TC6 corresponde a um exercício submáximo, no qual o VO_2 atinge um platô, mas não chega ao valor máximo (ZUGCK *et al.*, 2000).

Trata-se de um teste simples, bem tolerado, reprodutível, de ampla aplicabilidade e que requer equipamentos de baixo custo para sua execução, sendo, portanto, muito utilizado (CAMARRI *et al.*, 2006; GIBBONS *et al.*, 2001; HAMILTON; HAENNEL, 2000; KERVIO; CARRE; VILLE, 2003).

Na literatura, já foi amplamente descrita a importância do TC6 para a avaliação do estado funcional de pacientes, dos efeitos de intervenções terapêuticas, avaliação pré-operatória e predição de morbidade e mortalidade em diversas doenças cardiopulmonares (MIYAMOTO *et al.*, 2000; MORANTE; GUELL; MAYOS, 2005; PINTO-PLATA *et al.*, 2004; RASEKABA *et al.*, 2009; ZANCHET; VIEGAS; LIMA, 2005).

Entre as contraindicações absolutas para a realização do TC6 destacam-se: presença de angina instável; infarto agudo do miocárdio recente (3 a 5 dias); tromboembolismo pulmonar; trombose

de membros inferiores; insuficiência cardíaca não controlada; insuficiência respiratória aguda, estenose aórtica grave; asma não controlada; suspeita de aneurisma dissecante (ATS, 2002).

Como contraindicações relativas podemos citar: frequência cardíaca de repouso maior que 120 bpm; pressão arterial sistólica maior que 180 mmHg e pressão arterial diastólica maior que 100 mmHg; hipertensão pulmonar importante; gestação avançada ou complicada; bradi ou taquiarritmias; bloqueio atrioventricular de terceiro grau (ATS, 2002).

Os equipamentos necessários para a realização do TC6 são: cronômetro, cones para delimitação do circuito, efigmomanômetro, estetoscópio e oxímetro de pulso adequado para realização de atividade física. O teste deve ser realizado em um corredor plano e rígido com 30 metros ou mais, delimitado de maneira visível para o paciente e com marcações a cada três metros, pelo menos, para facilitar o registro da distância percorrida.

Existem na literatura vários protocolos disponíveis para a padronização do TC6, sendo o mais utilizado aquele proposto pela American Thoracic Society (ATS, 2002), apresentado a seguir:

- O teste deverá ser realizado pelo menos duas horas após as refeições;
- Os pacientes deverão ser instruídos a usar roupas e calçados confortáveis, além de manter medicação usual;
- Antes da realização do teste, os pacientes deverão fazer um período de repouso de no mínimo 10 minutos. Durante esse período, deverão ser avaliados dados de pressão arterial, oximetria de pulso, nível de dispneia (Escala de Borg), frequência cardíaca e respiratória;
- O teste deverá ser realizado em corredor plano com comprimento mínimo de 30 metros e livre de circulação de pessoas;
- De acordo com o protocolo proposto pela ATS, o avaliador não deverá caminhar junto com o paciente; porém, algumas vezes esse procedimento torna-se necessário, como, por exemplo, para

carregar fonte de oxigênio ou dar maior segurança em caso de déficits de equilíbrio (principalmente com idosos). Nesses casos, o avaliador deverá caminhar sempre atrás do sujeito;

- Durante a realização do teste, frases de encorajamento podem ser utilizadas em períodos de tempos. Segundo a ATS, o encorajamento deverá ser utilizado a cada minuto, por meio de frases padronizadas como “Você está indo bem”, “Bom trabalho, continue!” e “Você está indo bem, mantenha o ritmo”;
- Faltando quinze segundos para a finalização do teste, o examinador deve avisar o participante, e logo ao final do sexto minuto, dar uma mensagem clara indicando o término do teste (“Pare!”);
- Ao término do teste, os dados coletados inicialmente deverão ser novamente avaliados e anotados;
- Oxigenioterapia poderá ser instituída durante o teste caso a oximetria de pulso inicial do paciente registre valores inferiores a 85%.

Alguns autores preconizam que o teste deve ser realizado por dois examinadores, sendo que um sempre deve acompanhar o paciente, porém se manter sempre um pouco atrás dele, pois o paciente é quem deve ditar o ritmo da caminhada (MIYAMOTO *et al.*, 2000; PINTO-PLATA *et al.*, 2004).

A oximetria de pulso pode ser realizada durante todo o teste, ou seja, o oxímetro de pulso mantido acoplado ao dedo do paciente durante os 6 minutos para que a FC e a SaO₂ sejam constantemente monitoradas, ou podem ser avaliadas apenas no início e no final do TC6, como descrito acima, ou ainda, verificadas no início, no meio do teste (aos 3 minutos) e no final do teste. Quando verificadas aos 3 minutos, o oxímetro de pulso deve ser acoplado ao dedo do paciente sem que este pare de caminhar, de maneira que não interfira no teste (MORANTE; GUELL; MAYOS, 2005; PINTO-PLATA *et al.*, 2004).

O teste deverá ser interrompido imediatamente caso durante sua realização o paciente apresente dor torácica, dispneia intolerável, sudorese, palidez, tontura e/ou câimbras e queda da SaO₂ para valores abaixo de 80% - nesse caso, o teste deve ser interrompido e realizado novamente com uso de oxigênio suplementar (RASEKABA *et al.*, 2009).

Os resultados obtidos devem ser comparados a valores de referência adequados. Enright e Sherrill (1998) relataram DTC6 média de 576 metros para os homens e de 494 metros para as mulheres. Esses autores propuseram equações para o cálculo de valores preditos do TC6 que levam em consideração o sexo, a idade, o peso e a altura do indivíduo, e ainda são as mais utilizadas:

- Homens: $DP = (7.57 \times \text{altura cm}) - (5.02 \times \text{idade}) - (1.76 \times \text{peso Kg}) - 309 \text{ m}$. Subtrair 153 m para obter o limite inferior de normalidade.
- Mulheres: $DP = (2.11 \times \text{altura cm}) - (2.29 \times \text{peso Kg}) - (5.78 \times \text{idade}) + 667 \text{ m}$. Subtrair 139 m para obter o limite inferior de normalidade.
- Onde DP = distância prevista no teste de caminhada de 6 minutos.

Além da comparação com os valores preditos, o teste de caminhada pode ser realizado de forma comparativa como, por exemplo, avaliando intervenções, quando realizado antes e depois da conduta empregada. Sendo assim, é de extrema importância a padronização do teste para que seja comparável. Nesses casos a ATS (2002) recomenda que seja utilizado como parâmetro de melhora o limite mínimo de 50 metros.

Avaliação da dispneia

Escala de Borg modificada

A escala de Borg é uma das mais utilizadas atualmente para avaliação da dispneia, sendo útil em diferentes condições, tais como: durante a avaliação inicial do paciente para quantificar sua dispneia em repouso; durante avaliação do paciente em situação de exacerbação ou crise; durante a realização de testes de exercício; ou quando se avalia a efetividade imediata de uma medicação bron-

codilatadora (ATS, 2002; BORG, 1962; 1970; 1982; 1998; BURNETO, 1989; CABRAL *et al.*, 2017; CAVALLAZZI *et al.*, 2005; CHEN; FAN; MOE, 2002; MADOR, 1995).

Apesar de seu uso atual em diferentes situações, em sua origem a escala de Borg foi desenvolvida para avaliar a percepção do grau de esforço durante o exercício.

Inicialmente descrita com uma pontuação variando entre 6 e 20, chamada Escala de Borg, hoje em dia é utilizada na forma modificada com escores entre 0 e 10, denominada Escala de Borg Modificada (BORG, 1962; 1970; 1982).

Essa escala permite uma correlação entre a intensidade dos sintomas classificados em categorias e uma graduação numérica, projetada para guardar proporcionalidade com a intensidade do esforço (BORG, 1982) (Figura 12).

Figura 12 - Escala de Borg Modificada

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

Fonte: CAVALLAZZI, T. G. L. *et al.* Avaliação do uso da Escala Modificada de Borg na crise asmática. **Acta Paulista de Enfermagem**. São Paulo, v. 18, p. 39-45, 2005.

Índice de dispneia basal de Mahler - IDB

O IDB foi desenvolvido por Mahler *et al.*, com publicação em 1984, tendo como objetivo melhorar a medida clínica da dispneia. Nele, a avaliação da dispneia depende de pontuações em três cate-

gorias diferentes: incapacidade funcional, magnitude da tarefa necessária para provocar dispneia e magnitude do esforço necessário para provocar dispneia.

A condição do paciente é avaliada de 0 (grave) a 4 (não prejudicial) para cada uma das três categorias.

As pontuações das três categorias são somadas para formar o índice de dispneia basal (0-12), sendo que quanto menor a pontuação total, pior a gravidade da dispneia.

Quadro 21 - Índice de dispneia basal de Mahler

Escore	Incapacidade Funcional	Intensidade da Tarefa	Intensidade do Esforço
4	[] Capaz de realizar atividades do cotidiano e trabalho sem dispneia.	[] Dispneia para atividades extraordinárias tais como carregar cargas muito pesadas no plano, cargas mais leves ao subir ladeiras ou escadas, ou ao correr.	[] Dispneia com o maior esforço imaginável.
3	[] Prejuízo das atividades do cotidiano ou trabalho devido dispneia.	[] Dispneia para subir ladeira forte, subir mais de 3 lances de escadas ou carregando pesos no plano.	[] Dispneia com esforço sub-máximo, mas de proporção maior. Tarefa realizada sem pausas, apenas se requerer esforço extraordinário.
2	[] Abandonou pelo menos uma atividade do cotidiano e/ou trocou de trabalho.	[] Dispneia para subir ladeira suave, menos de 3 lances de escadas, ou carregando cargas leves no plano.	[] Dispneia com esforço moderado. Tarefa realizada com mais tempo do que as pessoas normais ou com pausas ocasionais.
1	[] Incapaz de realizar a maioria das atividades do cotidiano ou incapaz de trabalhar.	[] Andando no plano, tomando banho, permanecendo em pé, fazendo compras.	[] Dispneia com pouco esforço. Tarefa realizada com pouca intensidade ou pausas frequentes, requerendo tempo 50-100% maior do que uma pessoa média.
0	[] Incapaz de realizar a maioria das atividades do cotidiano e incapaz de trabalhar.	[] Em repouso, enquanto sentado, ou deitado.	[] Dispneia em repouso, enquanto sentado ou deitado.
W			
X			
Y			

W: Alteração presente, mas não pode ser especificada;

X: Informação não disponível;

Y: Incapacidade por outras razões (doença neuromuscular, dor torácica, etc.).

3.1.13 Avaliação da qualidade de vida

Questionário do hospital Saint George na doença respiratória - QRSG

O *Saint George's Respiratory Questionnaire* é um questionário de qualidade de vida específico para doenças respiratórias e já foi traduzido e validado no Brasil (SOUSA; JARDIM; JONES, 2000).

Os questionários doença-específicos foram desenvolvidos para avaliar uma doença específica e quantificar ganhos de saúde após o tratamento. Suas vantagens são: a obtenção de resultados detectando pequenas mudanças no curso da doença e facilidade de interpretação e de aplicação.

O QRSG aborda os aspectos relacionados a três domínios: sintomas, atividades e impactos psicossociais que a doença respiratória inflige ao paciente.

Cada domínio tem uma pontuação máxima possível, os pontos de cada resposta são somados e o total é referido como um percentual desse máximo. Valores acima de 10% refletem uma qualidade de vida alterada naquele domínio. Alterações iguais ou maiores que 4% após uma intervenção, em qualquer domínio ou na soma total dos pontos, indicam uma mudança significativa na qualidade de vida dos pacientes (SOUSA; JARDIM; JONES, 2000).

Nesse questionário escores menores refletem melhor qualidade de vida.

Questionário Short-Form Health Survey - SF/36

O *Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey* é um questionário de qualidade de vida projetado para uso na prática clínica, em pesquisas, avaliações de política de saúde e caracterizações de populações gerais.

O SF-36, como é usualmente chamado, inclui uma escala de vários itens que avalia oito conceitos de saúde:

- a) limitações das atividades físicas devido ao problema de saúde;
- b) limitações das atividades sociais devido a problemas físicos e emocionais;

- c) limitações das atividades diárias devido a problemas de saúde física;
- d) dor corporal;
- e) saúde mental geral;
- f) limitações das atividades diárias devido a problemas emocionais;
- g) vitalidade (energia e fadiga);
- h) percepções gerais de saúde (WARE JÚNIOR; SHERBOURNE, 1992).

Esse questionário foi traduzido e validado no Brasil por Ciconelli *et al.* (1999).

A pontuação varia de 0 a 100, podendo ser analisada separadamente para cada conceito de saúde. Quanto maior a pontuação, melhor a condição de saúde.

Teste para dependência nicotínica de Fagerström - TDNF

Desenvolvido por Fagerström, com publicação em 1978, de início se chamava *Fagerström Tolerance Questionnaire* e continha oito questões; foi posteriormente revisado por Heatherton *et al.* no ano de 1991, passando a conter seis questões e sendo denominado *Fagerström Test for Nicotine Dependence*. Foi traduzido para o português e validado por Carmo e Pueyo (2002).

Esse teste destaca-se por sua ampla utilização, sendo uma forma de avaliação simples e rápida, usada mundialmente tanto na área clínica como na de pesquisa para estimar o grau de dependência nicotínica de um fumante.

A pontuação da versão mais atual, composta por seis questões, varia de 0 a 10, permitindo a seguinte classificação para o grau de dependência: muito baixo (0 a 2 pontos); baixo (3 a 4 pontos); médio (5 pontos); elevado (6 a 7 pontos); e muito elevado (8 a 10 pontos).

Referências

- ALCÂNTARA, E. C.; SILVA, J. D. O. Adaptador bucal: um velho conhecido e tão pouco explorado nas medidas de função pulmonar. **ASSOBRAFIR Ciência**, São Paulo, v. 3, p. 43-53, 2012.
- ALI, N. A. *et al.* Midwest Critical Care Consortium. Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically ill patients. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 178, n. 3, p. 261-268, Aug. 2008.
- ALOUCHE, S. R. Fisioterapia no paciente neurológico. *In*: DAVID C.M. **Medicina Intensiva**. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 864-878.
- ARANHA, A. G. *et al.* Study of tracheal tube intra-cuff pressure. **Rev Bras Anestesiologia**, v. 53, n. 6, p. 728-36, Nov. 2003.
- AMERICAN THORACIC SOCIETY COMMITTEE ON PROFICIENCY STANDARDS FOR CLINICAL PULMONARY FUNCTION LABORATORIES. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 166, p. 111-7, 2002.
- AZEREDO, L. M. *et al.* Applying a new weaning index in ICU older patients. **Critical Care**, v. 15, n. 2, p. 35, June 2011.
- BACH, J. R. Amyotrophic lateral sclerosis. **Chest**, Northbrook, v. 122, p. 92-8, 2002.
- BACH, J. R. *et al.* Expiratory flow maneuvers in patients with neuromuscular diseases. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, Philadelphia, v. 85, p. 105-11, 2006.
- BAILEY, P. *et al.* Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. **Crit Care Med**, v. 35, n. 1, p. 139-145, Jan. 2007.
- BATT, J. *et al.* Intensive care unit-acquired weakness: clinical phenotypes and molecular mechanisms. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 187, n. 3, p. 238-246, Feb. 2013.
- BERTONI, M.; SPADARO, S.; GOLIGHER, E. C. Monitoring Patient Respiratory Effort During Mechanical Ventilation: Lung and Diaphragm-Protective Ventilation. **Critical Care**, Canadá, v. 24, n. 106, p. 1-8, 2020.
- BLACK, L. F.; HYATT, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **The American Review of Respiratory Disease**, New York, v. 99, p. 696-702, 1969.
- BLACK, L. F.; HYATT, R. E. Maximal static respiratory pressures in generalized neuromuscular disease. **The American Review of Respiratory Disease**, New York, v. 103, p. 641-50, 1971.
- BLACKWOOD, B. *et al.* Use of weaning protocols for reducing duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients: Cochrane systematic review and meta-analysis. **BMJ**, 342, C7237, Jan. 2011.
- BOLTON, C. F. *et al.* Polyneuropathy in critically ill patients. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 47, n. 11, p. 1223-1231, Nov. 1984.
- BOLTON, C. F. The discovery of critical illness polyneuropathy. **Eur J Anaesthesiology Suppl**, v. 25, n. 42, p. 66-67, Feb. 2008.

- BORG, G. Borg's perceived exertion and pain scales. **Champaign**: human kinetics. 1998.
- BORG, G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. **Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 2-3, p. 92-98, 1970.
- BORG, G. Physical performance and perceived exertion. **Studia Psychologica Et Pedagogica**, p. 1-32, 1962.
- BORG, G. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianápolis, v. 4, p. 377-81, 1982.
- BORJA, R. O. *et al.* Protocolo de treinamento muscular inspiratório pré-operatório em cirurgia cardíaca eletiva: estudo piloto. **ConScientiae Saúde**, São Paulo, v. 11, p. 265-273, 2012.
- BRAZ, J. R. *et al.* Endotracheal tube cuff pressure: need for precise measurement. **São Paulo Med J**, v. 117, n. 6, p. 243-247, Nov. 1999.
- BRAZ, J. R. C. Monitorização da oxigenação e ventilação. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 46, p. 223-40, 1996.
- BRENNAN, P. M.; MURRAY, G. D.; TEASDALE, G. M. Simplifying the use of prognostic information in traumatic brain injury: Part 1: The GCS-Pupils score: an extended index of clinical severity. **J Neurosurg**, v. 128, n. 6, p. 1612-1620, Apr. 2018.
- BRITTO, R. R.; SOUSA, L. A. P. Teste de caminhada de seis minutos uma normatização brasileira. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 19, p. 49-54, 2006.
- BROCHARD L. *et al.* Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 150, n. 4, p. 896-903, Oct. 1994.
- BRUCE, B. *et al.* Better assessment of physical function: item improvement is neglected but essential. **Arthritis Res Ther**, v. 11, n. 6, p. 1-11, Dec. 2009.
- BURNETO, A. F. Comparação entre a escala modificada de Borg e a escala de Borg modificada análogo visual aplicadas em pacientes com dispneia. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Taguatinga, v. 3, p. 34-40, 1989.
- CABRAL, L. L. *et al.* Revisão sistemática da adaptação transcultural e validação da escala de percepção de esforço de borg. **Journal of Physical Education**, Maringá, v. 28, p. 2853, 2017.
- CALDEIRA, V. S. *et al.* Precisão e acurácia da cirtometria em adultos saudáveis. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 33, p. 519-26, 2007.
- CALLAHAN, L. A.; SUPINSKI, G. S. Sepsis-induced myopathy. **Crit Care Med**, v. 37, n. 10, p. 354-367, Oct. 2009.
- CAMARRI, B. *et al.* Six minute walk distance in healthy subjects aged 55-75 years. **Respiratory Medicine**, Philadelphia, v. 100, p. 658-65, 2006.
- CAMELO JR., J. S.; TERRA, J. T.; MANÇO, J. C. Pressões respiratórias máximas em adultos normais. **Jornal de Pneumologia**, Brasília, v. 11, p. 181-4, 1985.
- CARDOSO, S. R. X.; PEREIRA, J. S. Análise da função respiratória na doença de Parkinson. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, São Paulo, v. 60, p. 91-5, 2002.

- CARLSON, K. A.; JAHR, J.S. A historical overview and update on pulse oximetry. **Anesthesiology Review**, Orlando, v. 20, p. 173-81, 1993.
- CARMO, J. T.; PUEYO, A. A. A adaptação ao português do Fagerström test for nicotine dependence (FTND) para avaliar a dependência e tolerância à nicotina em fumantes brasileiros. **RBM: Revista Brasileira de Medicina**, São Paulo, v. 59, p. 73-80, 2002.
- CARUSO, P. *et al.* Métodos diagnósticos para avaliação da força muscular inspiratória e expiratória. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 41, p. 110-123, 2015.
- CASER, E.; DOMINGUES R. Exame clínico no paciente grave. *In*: DAVID, C. M. **Medicina intensiva**. Rio de Janeiro: Revinter, 2004.
- CAVALLAZZI, T. G. L. *et al.* Avaliação do uso da Escala Modificada de Borg na crise asmática. **Acta Paulista de Enfermagem**. São Paulo, v. 18, p. 39-45, 2005.
- CHEN, M. J.; FAN, X.; MOE, S. T. Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. **Journal of Sports Science**, v. 20, p. 873-99, 2002.
- CHEVROLET, J. C.; DELEAMOND, P. Repeated vital capacity measurements as predictive parameters for mechanical ventilation need and weaning success in Guillain-Barré Syndrome. **The American Review of Respiratory Disease**, New York, v. 144, p. 814-8, 1991.
- CHIAVEGATO, L. D. *et al.* Alterações funcionais respiratórias na colecistectomia por via laparoscópica. **Jornal de Pneumologia**, Brasília, v. 26, p. 69-76, 2000.
- CICONELLI, R. M. *et al.* Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). **Revista Brasileira de Reumatologia**, Campinas, v. 39, p. 143-50, 1999.
- CIESLA, N. *et al.* Manual muscle testing: a method of measuring extremity muscle strength applied to critically ill patients. **J Vis Exp**, v. 12, n. 50, p. 2632-2637, Apr. 2011.
- CINTRA, E. A.; NISHIDE, V. M.; NUNES, W. A. **Assistência de enfermagem ao paciente gravemente enfermo**. 2. ed. Atheneu: São Paulo, 2002.
- COTÉ, C. J. *et al.* The effect of nail polish on pulse oximetry. **Anesthesia & Analgesia**, San Francisco, v. 67, p. 683-6, 1988.
- CRUZ, A. A. Pico de fluxo expiratório. É melhor medir! **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 32, p. iv-vi, 2006.
- DALL'AGO, P. *et al.* Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: a randomized trial. **Journal of the American College of Cardiology**, Washington, v. 47, p. 757-63, 2006.
- DE JONGHE, B. *et al.* Respiratory weakness is associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness. **Critical Care Medicine**, v. 35, n. 9, p. 2007-2015, Sept. 2007.
- DE JONGUE, B. *et al.* Groupe de Reflexion et d'Étude des Neuromyopathies en Réanimation. Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multi-center study. **JAMA**, v. 288, n. 22, p. 2859-2867, Dec. 2002.

- DHAND U.K. Clinical approach to the weak patient in the Intensive Care Unit. **Respir Care**, v. 51, n. 9, p. 1024-1041, Sept. 2006.
- DIRETRIZES BRASILEIRAS DE VENTILAÇÃO MECÂNICA (DBVM). Cuidados de Enfermagem nos pacientes em suporte ventilatório invasivo e não invasivo. *In: AMIB e SBPT*. São Paulo, p. 126-129, 2013.
- DOORDUIN, J. *et al.* Monitoring of the respiratory muscles in the critically ill. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 187, p. 20-7, 2013.
- EBIHARA, S. *et al.* Impaired efficacy of cough in patients with Parkinson Disease. **Chest**, Northbrook, v. 124, p. 1009-15, 2003.
- ELY, E. W. *et al.* Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. **N Engl J Med**, v. 335, n. 25, p. 1864-1869, Dec. 1996.
- ELY, E. W. *et al.* Evaluation of delirium in critically ill patients: validation of the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU). **Critical Care Medicine**, v. 29, no. 7, p. 1481-3, July 2001.
- ELY, E.W. *et al.* Monitoring sedation status over time in ICU patients: reliability and validity of the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS). **JAMA**, v. 289, n. 22, p. 2983-2991, June 2003.
- ENRIGHT, P. L.; SHERRILL, D. L. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 158, p. 1384-7, 1998.
- ESTEBAN A. *et al.* Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 159, n. 2, p. 512-518, Feb. 1999.
- EVANS, J. N.; JAEGER, M. J. Mechanical aspects of coughing. **Pneumologie**, Granada, v. 152, p. 253-7, 1975.
- FAGERSTRÖM, K. O. Measuring degree of physical dependence to tobacco smoking with reference to individualization of treatment. **Addictive Behaviors**, Oxford, v. 3, p. 235-41, 1978.
- FARIA, R. S. B.; MORENO, R. P. Delirium in intensive care: an under-diagnosed reality. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 25, n. 2, p.137-147, May 2013.
- FERNÁNDEZ, C. M. *et al.* Evaluation of maximal respiratory pressures in myasthenia gravis. **European Neurology Journal**, Basileia, v. 52, p. 136-40, 2004.
- FIGLIORE JUNIOR, J. F. *et al.* Pressões respiratórias máximas e capacidade vital: comparação entre avaliações através de bocal e de máscara facial. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 30, p. 515-20, 2004.
- FLAATEN, H.; WALDMANN C. The Post ICU syndrome, history and definition. *In: PREISER, J. C.; HERRIDGE, M.; AZOULAY, E. Post intensive care syndrome*. European Society of Intensive Care Medicine, 2020. p. 4 -11.
- FRANCO, A. M. *et al.* Avaliação da ventilação não-invasiva com dois níveis de pressão positiva nas vias aéreas após cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, São José do Rio Preto, v. 26, p. 582-90, 2011.

- FREITAS, E. E. *et al.* III consenso de ventilação mecânica – Desmame e interrupção da ventilação mecânica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 33, p. 128-36, 2007.
- FREITAS, F. S.; PARREIRA, V. F.; IBIAPINA, C. C. Aplicação clínica do pico de fluxo da tosse: uma revisão de literatura. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 23, p. 495-502, 2010.
- FRIEDRICH, O. *et al.* The sick and the weak: neuropathies/myopathies in the critically ill. **Physiol Rev**, v. 95, n. 3, p. 1025-109, July 2015.
- FRITSCHER, C. C. Pico de fluxo expiratório em escolares de Porto Alegre, RS: proposta para valores de referência. **Revista de Medicina da PUCRS**, Porto Alegre, v. 6, p. 19-23, 1996.
- GIBBONS, W. J. *et al.* Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation**, Philadelphia, v. 21, p. 87-93, 2001.
- GIBSON, J.; WHITELAW, W.; SIAFAKAS, N. Tests of overall respiratory function. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 166, p. 521-6, 2002.
- GODFREY, S.; KAMBUROFF, P. L.; NAIRN, J. R. Spirometry, lung volumes and airway resistance in normal children aged 5 to 18 years. **British Journal of Diseases of the Chest**, Philadelphia, v. 64, p. 15-24, 1970.
- GODOY, A. C.; VIEIRA, R. J.; CAPITANI, E. M. Endotracheal tube cuff pressure alteration after changes in position in patients under mechanical ventilation. **J Bras Pneumol**, v. 34, n. 5, p. 294-297, May 2008.
- GOLDWASSER, R. *et al.* Desmame e interrupção da ventilação mecânica. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. **J Bras Pneumol**, v. 33, n. 2, p. 128-136, 2007.
- GOMMERS, D.; BAKKER, J. Medications for analgesia and sedation in the intensive care unit. **Crit Care**, v. 12, n. 3, S4, May 2008.
- GONÇALVES, E. C. *et al.* Low pressure support changes the rapid shallow breathing index (RSBI) in critically ill patients on mechanical ventilation. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 16, p. 368-74, 2012.
- GREEN, M. *et al.* ATS/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 166, p. 518-624, 2002a.
- GREEN, M. *et al.* Tests of respiratory muscle strenght. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 166, p. 528-47, 2002b.
- GREGG, I.; NUNN, A. J. Peak expiratory flow in normal subjects. **British Medical Journal**, London, n. 3, p. 282-4, 1973.
- GRIFFITH, D. M. *et al.* Persistent inflammation and recovery after intensive care: A systematic review. **Journal of Critical Care**, n. 33, p. 192-199, June 2016.
- GUEDES, L. *et al.* Regional Analgesia in intensive care. **Ver Bras Anestesiol**, v. 62, n. 5, p. 719-730, Oct. 2012.

- GUSMÃO-FLORES D. *et al.* The validity and reliability of the Portuguese versions of three tools used to diagnose delirium in critically ill patients. **Clinical Science**, v. 66, n. 11, p. 1917-1922, 2011.
- HABERTHÜR, C *et al.* Extubation after breathing trials with automatic tube compensation, T-tube, or pressure support ventilation. **Acta Anaesthesiol Scand**, v. 46, p. 973-979, 2002.
- HAMILTON, D. M.; HAENNEL, R. G. Validity and Reability of the 6-Minute Walk Test in a Cardiac Rehabilitation Population. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation**, Philadelphia, v. 20, p. 156-64, 2000.
- HAMNEGARD, C. H. *et al.* Portable measurement of maximum mouth pressures. **European Respiratory Journal**, Lausanne, v. 7, p. 398-401, 1994.
- HAYASHI, L. Y. Descontinuação do suporte ventilatório. *In*: VEGA, J. M. *et al.* (org.). **Tratado de fisioterapia hospitalar: assistência integral do paciente**. São Paulo: Atheneu, 2011. p. 157-170.
- HERMANS, G. *et al.* Clinical review: critical illness polyneuropathy and myopathy. **Crit Care**, v. 12, n. 6, p. 238, Nov. 2008.
- HERMANS, G.; VAN DEN BERGHE, G. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. **Crit Care**, v. 19, n. 1, p. 274-283, Aug. 2015.
- HODGSON, C. *et al.* Feasibility and inter-rater reliability of the ICU Mobility Scale. **Hear Lung**, v. 43, n. 1, p. 19-24, Jan./Feb. 2014.
- JABER, S. *et al.* Rapidly progressive diaphragmatic weakness and injury during mechanical ventilation in humans. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 183, p. 364-71, 2011.
- JAMAMI, M. *et al.* Efeitos da intervenção fisioterápica na reabilitação pulmonar de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). **Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 6, p. 140-53, 1999.
- JENSEN, L. A.; ONYSKIW, J. E.; PRASAD, N. G. Meta-analysis of arterial oxygen saturation monitoring by pulse oximetry in adults. **Heart and Lung**, Philadelphia, v. 27, p. 387-408, 1998.
- JUBRAN, A. Pulse oximetry. **Critical Care**, London, v. 3, p. R11-R17, 1999.
- JULIANO, S. R. *et al.* Measurement of tube cuff pressure levels in intensive care unit: considerations on the benefits of training. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 19, n. 3, p. 317-321, July 2007.
- KAKIZAKI, F. Preliminary report on the effects of respiratory muscle stretch gymnastics on chest wall mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Respiratory Care**, Irving, v. 44, p. 409-14, 1999.
- KATARIA, B. K.; LAMPKINS, R. Nail polish does not affect pulse oximeter saturation. **Anesthesia & Analgesia**, San Francisco, v. 65, p. 824, 1986.
- KAWAGUCHI, Y. M. F. *et al.* Perme Intensive Care Unit Mobility Score e ICU Mobility Scale: tradução e adaptação cultural para a língua portuguesa falada no Brasil. **J Bras Pneumol.**, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 1-4, 2016.
- KERVIO, G.; CARRE, F.; VILLE, N. S. Reliability and Intensity of the Six-Minute Walk Test in Healthy Elderly Subjects. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 35, p. 169-174, 2003.

- KRESS, J. P.; HALL, J. B. ICU-acquired weakness and recovery from critical illness. **N Engl J Med**, v. 370, n. 17, p. 1626-1635, July, 2014.
- KRESS, J.P. *et al.* Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. **N Engl J Med**, v. 342, n. 20, p. 1471-1477, May 2000.
- KUTCHAK, F. M. *et al.* Pico de fluxo de tosse reflexa como preditor de sucesso na extubação em pacientes neurológicos. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 41, p. 358-364, 2015.
- LATRONICO, N.; SHEHU, I.; SEGHELINI, E. Neuromuscular sequelae of critical illness. **Curr Opin Crit Care**, v. 11, n. 4, p. 381-390, Aug. 2005.
- LEINER, G. C. *et al.* Cough peak flow rate. **The American Journal of the Medical Sciences**, Philadelphia, v. 251, p. 211-4, 1966.
- LEINER, G. C. *et al.* Expiratory peak flow rate. Standard values for normal subjects. Use as a clinical test of ventilatory function. **The American Review of Respiratory Disease**, New York, v. 88, p. 644-51, 1963.
- LEVINE, S. *et al.* Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. **The New England Journal of Medicine**, Waltham, v. 358, p. 1327-35, 2008.
- MADOR, M. J. Reproducibility of Borg scale measurements of dyspnea during exercise in patients with COPD. **Chest**, v. 107, p. 1590-7, 1995.
- MACIEL, S. S. *et al.* Efeito broncodilatador do *Acanthospermum hispidum* DC, nos doentes pulmonares obstrutivos crônicos (DPOC). **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, São Caetano do Sul, v. 1, p. 23-30, 1997.
- MACLINTYRE, N. R. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by American College of Chest Physicians; the American Association for respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. **Chest**, v. 120, n. 6, p. 375-395, Dec. 2001.
- MAHLER, D. A. *et al.* The measurement of dyspnea: contents, interobserver agreement, and physiologic correlates of two new clinical indexes. **Chest**, Northbrook, v. 85, p. 751-58, 1984.
- MALAGUTI, C. *et al.* Reliability of chest wall mobility and its correlation with pulmonary function in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Respiratory Care**, Irving, v. 54, p. 1703-11, 2009.
- MAHUL, M. *et al.* Spontaneous breathing trial and postextubation work of breathing in morbidly obese critically ill patients. **Critical Care**, França, v. 20, n. 346, p. 1-12, 2016.
- MCCONNELL, A. K.; COPESTAKE, A. J. Maximum static respiratory pressures in healthy elderly men and women: issues of reproducibility and interpretation. **Respiration**, Basileia, v. 66, p. 251-8, 1999.
- MCELVANEY, G. *et al.* Maximal static respiratory pressures in the normal elderly. **The American Review of Respiratory Disease**, New York, v. 139, p. 277-81, 1989.
- MENDES, T. A. B. *et al.* **Adequação do uso do oxigênio por meio da oximetria de pulso:** um processo importante de segurança do paciente. São Paulo: Einstein, 2010. v. 8, p. 449-55.

MENEZES, A. M. *et al.* Valores de referência para o pico de fluxo expiratório em adultos acima de 40 anos, Pelotas, RS. **Jornal de Pneumologia**, Brasília, v. 21, p. 119-22, 1995.

MILLER, M. R. *et al.* General considerations for lung function testing. **European Respiratory Journal**, Lausanne, v. 26, p. 153-161, 2005a.

MILLER, M. R. *et al.* Standardisation of spirometry. **European Respiratory Journal**, Lausanne, v. 26, p. 319-338, 2005b.

MINJU, L.; JIYEON, K.; YEON, J. J. Risk factors for post-intensive care syndrome: A systematic review and meta-analysis. **Aust Crit Care**, 2019.

MIYAKE, M. H.; DICCINI, S. ; BETTENCOURT, A. R. C. Interferência da coloração de esmaltes de unha e do tempo na oximetria de pulso em voluntários sadios. **Jornal de Pneumologia**, Brasília, v. 29, p. 386-90, 2003.

MIYAMOTO, S. *et al.* Clinical correlates and prognostic significance of six-minute walk test in patients with primary pulmonary hypertension. Comparison with cardio-pulmonary exercise testing. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 161, p. 487-92, 2000.

MODERNO, L. F. O, MODERNO, E. V.; SEERI, S. C. Avaliação fisioterapêutica do paciente em ambiente hospitalar. *In*: VEGA, J. M. *et al.* (org.). **Tratado de fisioterapia hospitalar: assistência integral do paciente**. São Paulo: Atheneu, 2011. p. 43-56.

MONTAGNANI G. *etal.* Use of the functional independence measure in people for whom weaning from mechanical ventilation is difficult. **Phys Ther**, v. 91, n. 7, p. 1109-1115, July 2011.

MORALES-BLANHIR, J. E. *et al.* Teste de caminhada de seis minutos: uma ferramenta valiosa na avaliação do comprometimento pulmonar. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 37, p. 110-117, 2011.

MORANTE, F.; GÜELL, R.; MAYOS, M. Efficacy of the 6-minute walk test in evaluating ambulatory oxygen therapy. **Archivos de Bronconeumología**, Madrid, v. 41, p. 596-600, 2005.

NANAS S. *et al.* Predisposing factors for critical illness polyneuromyopathy in a multidisciplinary intensive care unit. **Acta Neurol Scand**, v. 118, n. 3, p. 175-181, Sept. 2008.

NASSAR, A. P. *et al.* Validity, reliability and applicability of Portuguese versions of sedation-agitation scales among critically ill patients. **Medical Journal**, São Paulo, v. 126, no. 4, p. 215-219, July 2008.

NEDER, J. A. *et al.* Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 32, p. 719-27, 1999.

NEEDHAM, D. M *et al.*. Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: report from a stakeholders' conference. **Crit Care Med**, v. 40, n. 2, p. 502-509, Feb. 2012.

NEEDHAM, D. M. Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function. **JAMA**, v. 300, n. 14, p. 1685-1690, Oct. 2008.

NEMER, S. N.; VALENTE, C. S. B. Predictive parameters for weaning from mechanical ventilation. **J Bras Pneumol**, v. 37, n. 5, p. 669-679, Sept. 2011.

ONO, F. C. *et al.* Cuff pressure analysis of intensive care unit patients with different inclinations of the head section of the bed. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 20, n. 3, p. 220-225, Aug. 2008.

PAES, C. D. *et al.* Comparação de valores de PFE em uma amostra da população da cidade de São Carlos, São Paulo, com valores de referência. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 35, p. 151-156, 2009.

PARREIRA, V. F. *et al.* Pressões respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, p. 361-8, 2007.

PARRY, S. M. *et al.* Functional outcomes in ICU - what should we be using?? - an observational study. **Crit Care**, v. 19, n. 1, p. 127, Mar. 2015.

PATI, S. *et al.* Approach to critical illness polyneuropathy and myopathy. **Postgrad Med J**, v. 84, n. 993, p. 354-360, July 2008.

PAULIN, E.; BRUNETTO, A. F.; CARVALHO, C. R. F. Effects of a physical exercises program designed to increase thoracic mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 29, p. 287-94, 2003.

PEDRINI, A. *et al.* Comparação entre as medidas de cirtometria toracoabdominal realizadas em decúbito dorsal e em ortostatismo. **Fisioterapia & Pesquisa**, São Paulo, v. 20, p. 373-8, 2013.

PELLEGRINO, R. *et al.* Interpretative strategies for lung function tests. **European Respiratory Journal**, Lausanne, v. 26, p. 948-68, 2005.

PENITENTI, M. R. *et al.* Cuff pressure control in intensive care unit: training effects. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 22, n. 5, p. 192-195, June 2010.

PEREIRA, C. A. C. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar - SBPT, 2002. Espirometria. **J. Pneumol**, 2002;28(Supl. 3):S1-S82.

PERFEITO, J. A. J. *et al.* Tracheostomy in the ICU: Is it worthwhile? **J Bras Pneumol**, v. 33, n. 6, p. 687-690, Nov. 2007.

PERME, C. *et al.* A tool to assess mobility status in critically ill patients: The Perme Intensive Care Unit Mobility Score. **Methodist Debaque Cardiovasc J.**, v. 10, n. 1, p. 41-49, 2014.

PINTO-PLATA, V. M. *et al.* The 6-min walk distance: change over time and value as a predictor of survival in severe COPD. **European Respiratory Journal**, Lausanne, v. 23, p. 28-33, 2004.

PUTHUCHEARY, Z. A. *et al.* Acute skeletal muscle wasting in critical illness. **JAMA**, v. 310, n. 15, p. 1591-1600, Oct. 2013.

QUANJER, P. H. *et al.* Peak expiratory flow: conclusions and recommendations of a Working Party of the European Respiratory Society. **European Respiratory Journal**, Lausanne, v. 24, p. 2S-8S, 1997.

RALSTON, A. C.; WEBB, R. K.; RUNCIMAN, W. B. Potential errors in pulse oximetry. III: Effects of interferences, dyes, dyshaemoglobins and other pigments. **Anaesthesia**, Medford, v. 46, p. 291-5, 1991.

- RAMSAY, M. A. *et al.* Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. **Br Med J**, 2, 5920, p. 656-659, June 1974
- RASEKABA, T. *et al.* The six-minute walk test: a useful metric for the cardiopulmonary patient. **Internal Medicine Journal**, Sydney, v. 39, p. 495-501, 2009.
- RIBEIRO, S. F. *et al.* Pain Management at Inpatient wards of a University Hospital. **Bras Anesthesiol**, v. 62, n. 5, p. 599-611, Sept./Oct. 2012.
- RICIERI, D. V.; ROSÁRIO FILHO, N. A. Effectiveness of a photogrammetric model for the analysis of thoracoabdominal respiratory mechanics in the assessment of isovolume maneuvers in children. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 35, p. 144-50, 2009.
- SALAM, A. *et al.* Neurologic status, cough, secretions and extubation outcomes. **Intensive Care Medicine**, Brussels, v. 30, p. 1334-9, 2004.
- SANCHO, J. *et al.* Comparison of peak cough flows measured by pneumotachograph and a portable peak flow meter. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, Philadelphia, v. 83, p. 608-12, 2004.
- SANTOS, L. O. *et al.* Comparação entre três métodos de obtenção do índice de respiração rápida e superficial em pacientes submetidos ao desmame da ventilação mecânica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 19, p. 331-6, 2007.
- SCHEPENS, T.; DIANTI, J. Diaphragm protection: what should we target? **Curr Opin Crit Care**. Bélgica, v. 26, n. 1, p. 35-40, 2019.
- SCHMIDT, G. A. *et al.* Liberation from mechanical ventilation in critically ill adults: an official american college of chest physicians/american thoracic society clinical practice guideline: inspiratory pressure augmentation during spontaneous breathing trials, protocols minimizing sedation, and noninvasive ventilation immediately after extubation. **Chest**, v. 151, n. 1, p. 166-180, Jan. 2017.
- SCHWEICKERT, W. D. *et al.* Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients?: a randomised controlled trial. **Lancet**, v. 373, n. 9678, p. 1874-1882, May 2009.
- SESSLER, C.; WILHELM, W. Analgesia and sedation in the intensive care unit: an overview of the issues. **Crit Care**, v. 12, n. 3, S1, May 2008.
- SILVA, A. B. *et al.* Medida da amplitude toracoabdominal como método de avaliação dos movimentos do tórax e abdome em indivíduos jovens saudáveis. **Fisioterapia Brasil**, São Paulo, v. 7, p. 25-9, 2006.
- SILVA, P. C. A.; ALMEIDA, M. L. O.; REIS, H. F. C. Força muscular respiratória em diferentes tempos de oclusão em pacientes com traumatismo crânio encefálico. **Fisioterapia Brasil**, São Paulo, v. 17, p. 10-6, 2016.
- SILVA, V. Z. M. *et al.* Brazilian version of the Functional Status Score for the ICU: translation and cross-cultural adaptation. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 29, n. 1, p. 34-38, Jan. 2017.
- SINEX, J. E. Pulse oximetry: principles and limitations. **The American Journal of Emergency Medicine**, New York, v. 17, p. 59-66, 1999.
- SMINA, M. *et al.* Cough peak flows and extubation outcomes. **Chest**, Northbrook, v. 124, p. 262-8, 2003.

- SOARES, M. R.; PEREIRA, C. A. C. Teste de caminhada de seis minutos: valores de referência para adultos saudáveis no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 37, p. 576-83, 2011.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA (SBPT). Diretrizes para testes de função pulmonar. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 28, p. S1-S238, 2002. Suplemento 3.
- SOUSA, T. C.; JARDIM, J. R.; JONES, P. Validação do questionário do hospital Saint George na doença respiratória (SGRQ) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. **Jornal de Pneumologia**, Brasília, v. 26, p. 119-25, 2000.
- SOUZA, L. C.; LUGON, J. R. Índice de respiração rápida e superficial como previsor de sucesso de desmame da ventilação mecânica: utilidade clínica quando mensurado a partir de dados do ventilador. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 41, p. 530-535, 2015.
- SOUZA, R. B. Pressões respiratórias estáticas máximas. **Jornal de Pneumologia**, Brasília, v. 28, p. S155-65, 2002.
- SUÁREZ, A. A. *et al.* Peak flow and peak cough flow in the evaluation of expiratory muscle weakness and bulbar impairment in patients with neuromuscular disease. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, Philadelphia, v. 81, p. 506-11, 2002.
- TREVISAN, M. E.; PORTO, A. S.; PINHEIRO, T. M. Influência do treinamento da musculatura respiratória e de membros inferiores no desempenho funcional de indivíduos com DPOC. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.17, p. 209-13, 2010.
- TRINDADE, A. M.; SOUSA, T. L. F.; ALBUQUERQUE, A. L. P. A interpretação da espirometria na prática pneumológica: até onde podemos avançar com o uso dos seus parâmetros? **Revista Pulmão RJ**, Rio de Janeiro, v. 24, p. 3-7, 2015.
- TRUONG, A. D. *et al.* Bench-to-bedside review: mobilizing patients in the intensive care unit - from pathophysiology to clinical trials. **Crit Care**, v. 13, n. 4, p. 216-224, July, 2009.
- VANPEE, G. *et al.* Assessment of limb muscle strength in critically ill patients: a systematic review. **Crit Care Med**, v. 42, n. 3, 701-711, Mar. 2014.
- VALENTE, C. S. B. *et al.* Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte 2. **Rev Bras Ter Intensiva**. São Paulo, v. 26, n. 3, p. 215-239, 2014.
- WARE JÚNIOR, J. E.; SHERBOURNE, C. D. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). **Medical Care**, Hagerstown, v. 30, p. 473-83, 1992.
- WHITE, A. C. Long-term mechanical ventilation: management strategies. **Respir Care**, v. 57, n. 6, p. 889-897, June 2012.
- WILHELM, W.; KREUER, S. The place for short-acting opioids: special emphasis on remifentanyl. **Crit Care**, v. 12, n. 3: S5, May 2008.
- WOODROW, P. Pulse oximetry. **Nursing Standard**, London, v. 13, p. 42-6, 1999.
- YAMAGUTI, W. P. *et al.* Diaphragmatic breathing training program improves abdominal motion during natural breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Reston, v. 93, p. 571-7, 2012.

YANG, K. L.; TOBIN, M. J. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of mechanical ventilation. **N. Engl J. Med**, v. 324, n. 21, p. 1445-1450, June 1991.

ZANCHET, R. C.; VIEGAS, C. A. A.; LIMA, T. A eficácia da reabilitação pulmonar na capacidade de exercício, força da musculatura inspiratória e qualidade de vida de portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 31, p. 118-24, 2005.

ZANNI, J. M. *et al.* Rehabilitation therapy and outcomes in acute respiratory failure: an observational pilot Project. **Journal of Critical Care**, v. 25, p. 254-262, 2010.

ZHOU, T. *et al.* Cuff-leak test for predicting post-intubation airway complications: a systematic review. **J Evid Based Med**, v. 4, n. 4, p. 242-254, Nov. 2011.

ZUGCK, C. *et al.* Is the 6-minute walk test a reliable substitute for peak oxygen uptake in patients with dilated cardiomyopathy? **European Heart Journal**, Oxford, v. 21, p. 540-549, 2000.

SOBRE OS AUTORES

Amanda Gimenes Bonilha Tenenbaum - Graduação em Fisioterapia pela Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP). Aperfeiçoamento de Fisioterapia em Ortopedia e Traumatologia pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP). Aprimoramento em Avaliação Funcional Pulmonar pelo Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP). Mestrado em Ciências Médicas pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP). Doutorado em Ciências Médicas pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP). Docente do curso de Fisioterapia da Universidade de Sorocaba (UNISO).

Carla Martins Crivellaro - Graduada em Fisioterapia pelo Centro Universitário São Camilo em 2007. Especialista em Fisioterapia Respiratória pela Escola Paulista de Medicina (UNIFESP) em 2009. Docente da Universidade de Sorocaba das matérias aplicadas de Cardiologia e Hospitalar. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Fisioterapia (GEPEF) - CNPq.

Hugo Pasin Neto - Graduado em Fisioterapia – UNIMEP, Diplomado em Osteopatia – CBO, especialista em Osteopatia pelo COFFITO, Mestre em Fisioterapia – UNIMEP, Doutor em Ciências da reabilitação – UNINOVE, Pós doutorado em ciências da reabilitação – UNINOVE, Professor e supervisor de estágio em Ortopedia – UNISO, Membro do Grupo de estudos e Pesquisas em Fisioterapia (GEPEF) – CNPq.

Lauren Giusti Mazzei - Mestrado em Ciências Farmacêuticas pela Universidade de Sorocaba. Mestrado em Acupuntura Bioenergética e Moxabustão pela Yunnan University of Traditional Chinese Medicine. Graduação em Fisioterapia pela Universidade de Ribeirão Preto. Professora da Universidade de Sorocaba e do Centro de Estudos de Terapias Naturais. Membro dos Grupos de pesquisa: Grupo de Estudos e Pesquisas em Fisioterapia (GEPEF); Grupo Multidisciplinar de Estudos em Acupuntura; e Grupo de Estudos em Nutrição e Saúde - CNPq.

Marco Aurélio Bonvino - Graduado em Fisioterapia – UNIMEP, Certificado em Osteopatia – EOM, especialista em Osteopatia pelo COFFITO, especialista em fisioterapia no esporte – UNIMEP, Mestre em Ciências do Movimento Humano – UNIMEP, aluno regular do programa de doutorado em Ciências do Movimento Humano – UNIMEP, Professor do curso de fisioterapia – UNISO, Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Fisioterapia (GEPEF) – CNPq.

Mateus Francisco Rossi - Aluno regular do programa de mestrado em Educação (UNISO). Professor de fisioterapia esportiva no curso de Fisioterapia (UNISO). Residência em fisioterapia esportiva na Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Graduação em Fisioterapia pela UNIMEP. Membro dos Grupos de pesquisa: Educação Superior, Tecnologia e Inovação Superior (GPESTI); Grupo de Estudos e Pesquisas em Fisioterapia (GEPEF) - CNPq.

Thais Botossi Scalha Tiezzi - Graduação em Fisioterapia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mersquita Filho (UNESP). Pós-graduação em Fisioterapia aplicada à neurologia adulto pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), e doutorando em Ciências Médicas pela Universidade de Sorocaba (UNISO). Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Fisioterapia (GEPEF) - CNPq.



UNISO

(Filiada à Associação Brasileira das
Universidades Comunitárias - ABRUC)

Missão da Universidade de Sorocaba

“Ser uma Universidade Comunitária que, por meio da integração de ensino, pesquisa e extensão, produza conhecimentos e forme profissionais, em Sorocaba e região, para serem agentes de mudanças sociais, à luz de princípios cristãos.”

www.uniso.br

