

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.069 – Página 1/8	
Título do Documento	AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA	Emissão: 26/07/2024	Próxima revisão: 26/07/2026
		Versão: 02	

1. OBJETIVOS

- Avaliar o grau de força muscular respiratória através da manovacuometria, obtendo valores de Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) e Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx});
- Auxiliar no treinamento de pacientes com dificuldades de desmame ventilatório e que possuam fraqueza muscular respiratória;
- Avaliar a força e a resistência dos músculos respiratórios.

2. MATERIAIS

- Equipamentos de proteção individual (EPIs): luva de procedimento, óculos, máscara e touca;
- Manovacuômetro;
- Bocal;
- Traquéia de plástico (16 cm de comprimento e 2,4 centímetro de diâmetro interno);
- Clip nasal.

3. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

1. Higienizar as mãos conforme orientação (PRT.CCIRAS.001);
2. Utilizar os EPIs de acordo com precaução adotada;
3. Separar o kit de manovacuômetro analógico (anexo 1);
4. Conectar o manovacuômetro a uma traquéia de plástico e a outra extremidade da traquéia conectar a um bocal ou conectar o filtro/bocal com orifício 2mm ou conector de tubo/ traqueostomia no manovacuômetro;
5. Verificar a posição do ponteiro no ponto zero e, caso necessário, ajustar o parafuso do ponteiro;
6. Explicar ao paciente a proposta e os objetivos da avaliação;
7. Posicionar o paciente sentado na posição vertical com os cotovelos fletidos e as mãos segurando firmemente o bocal próximo à boca;
8. Posicionar os pacientes sentados no leito ou cabeceira elevada a 30° em casos de

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.069 – Página 2/8	
Título do Documento	AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA	Emissão: 26/07/2024	Próxima revisão: 26/07/2026
		Versão: 02	

pacientes acamados, intubados ou traqueostomizados;

9. Conectar o filtro e o bocal com orifício 2mm ou conector de tubo/traqueostomia no manovacuômetro;
10. Solicitar ao paciente que respire normalmente. As duas primeiras manobras serão de aprendizado;
11. Em pacientes não intubados e não traqueostomizado, conscientes e cooperantes, explicar a avaliação de P_{Imáx} e colocar o clip nasal;
12. Para avaliação da pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}): Solicitar uma expiração total até o volume residual (VR) e em seguida uma inspiração vigorosa e máxima contra uma via aérea ocluída;
13. Para a avaliação da pressão expiratória máxima (P_{Emáx}): Solicitar ao paciente que realize uma inspiração profunda no bocal até atingir a capacidade pulmonar total (CPT) e, em seguida realize um esforço máximo expiratório contra uma via aérea ocluída;
14. A avaliação será considerada completa quando o indivíduo realizar três medidas aceitáveis e, dentre essas, um número mínimo de duas reprodutíveis. O último valor não poderá ser superior aos demais;
15. Seram aceitáveis manobras sem vazamentos de ar e com sustentação da pressão por pelo menos um segundo, com intervalo de um minuto entre as medidas;
16. Em casos de pacientes intubados ou traqueostomizados, conscientes e cooperantes explicar a avaliação de P_{Imáx} e P_{Emáx};
17. Retirar ventilação mecânica ou oxigenoterapia e conectar ao sistema da manovacuemtria no tubo orotraqueal ou traqueostomia, observar o ritmo respiratório e ocluir o sistema unidirecional ao final da expiração (Avaliação da P_{Imáx}). No caso da Avaliação da P_{Emáx} realizar o mesmo procedimento porém ocluindo o sistema unidirecional ao final da inspiração. Observar o valor obtido de P_{Imáx} em três manobras;
18. Em pacientes inconscientes/comatosos e não cooperantes, retirar da ventilação mecânica ou oxigenoterapia e conectar ao sistema de manovacuemtria. Observar o ritmo e ocluir o sistema unidirecional ao final da expiração. Manter ocluída por 20 segundos e observar o valor obtido de P_{Imáx};
19. Em pacientes inconscientes/comatosos e não cooperantes, retirar da ventilação mecânica ou oxigenoterapia e conectar ao sistema de manovacuemtria. Observar o ritmo e ocluir o sistema unidirecional ao final da inspiração. Manter ocluído por 20 segundos e observar o valor obtido de P_{Emáx};
20. Registrar os valores obtidos na ficha padronizada *Avaliação Funcional do paciente internado na enfermaria* ou na evolução clínica do paciente.

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.069 – Página 3/8	
Título do Documento	AValiação DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA	Emissão: 26/07/2024	Próxima revisão: 26/07/2026
		Versão: 02	

Observações:

- A medida da força dos músculos respiratórios é um exame não invasivo, simples, de baixo custo e útil na prática clínica. A PImáx reflete a força dos músculos inspiratórios e do diafragma; enquanto a PEmáx reflete a força dos músculos abdominais e expiratórios;
- Esta avaliação compreende aferir a força muscular de músculos inspiratórios e expiratórios através do exame da manovacuometria. A força é avaliada através do valor obtido da PImáx e PEmáx;
- Os valores de manovacômetro que vão de (0-120) é a força exercida no sentido da inspiração corresponde a PImáx. Os valores de manovacômetro que vão de (0+120) é a força exercida no sentido da expiração corresponde a PEmáx;
- Valores baixos da PImáx, com PEmáx normal, sugere fadiga do músculo inspiratório isoladamente (usualmente o diafragma), enquanto que valores baixos da PImáx e da PEmáx sugerem fadiga do músculo esquelético. A fadiga muscular expiratória isolada é rara.
- Os valores de referência para a PImáx e PEmáx estão dispostos no anexo 2.
- O sexo, a idade e o peso devem ser considerados nas medidas da PImáx. As mudanças relacionadas à idade aumentam o trabalho dos músculos respiratórios. Com a idade, além das comorbidades que vão surgindo, a massa muscular vai se tornando menor, fatores que podem reduzir a resistência e a força dos músculos respiratórios.
- O sistema respiratório também sofre alterações inerentes ao processo de envelhecimento, como diminuição relativa da capacidade pulmonar e do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), e o conhecimento dessas modificações auxilia na detecção e prevenção de distúrbios respiratórios em idosos. Além das alterações dos volumes e capacidade pulmonares, um estudo observou que a idade apresentou uma correlação negativa entre a Pressão Inspiratória Máxima (PI máx) e Pressão Expiratória Máxima (PE máx) dos indivíduos, isto é, quanto maior a idade, menores as pressões respiratórias.
- O processo de envelhecimento está associado à redução da massa muscular diafragmática e acessória, ocorrendo um declínio na produção de trabalho respiratório para um mesmo nível de estimulação neural. O aumento da complacência do compartimento abdominal em indivíduos mais velhos pode dissipar a pressão gerada durante a expiração forçada, reduzindo a pressão estática máxima. Ocorre uma moderada redução na capacidade pulmonar total e um aumento no volume residual com a idade. A PI máx e PE máx são geradas nos volumes pulmonares mais baixos e mais altos, respectivamente, e essas adaptações fisiológicas podem, também, contribuir com o declínio das pressões respiratórias máximas associadas à idade.

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.069 – Página 4/8	
Título do Documento	AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA	Emissão: 26/07/2024	Próxima revisão: 26/07/2026
		Versão: 02	

- Durante o processo de envelhecimento, os músculos respiratórios sofrem alterações, podendo levar ao comprometimento da função respiratória e consequente diminuição da força muscular e das capacidades pulmonares que podem acarretar complicações como: atelectasias, pneumonias, hipoxemia arterial, entre outras.
- Os valores da PImáx e PEmáx baixos ou no limite inferior da normalidade podem estar relacionados a outros fatores como: idade avançada, sexo feminino, má nutrição, obesidade, baixo condicionamento físico, baixa força de preensão manual, baixa estatura e tabagismo;
- As indicações comuns na prática clínica incluem: a confirmação da disfunção muscular respiratória em doenças neuromusculares, diagnóstico diferencial de dispneia, tosse ineficaz, espirometria com distúrbio ventilatório restritivo sem causa aparente, avaliação de resposta à fisioterapia e à reabilitação pulmonar, avaliação pré-operatória da função dos músculos ventilatórios e da possibilidade de desmame da ventilação mecânica, avaliação do risco de mortalidade e hospitalizações em pacientes com DPOC e insuficiência cardíaca;
- Contraindicação: infarto agudo do miocárdio, pneumotórax, aneurisma da aorta, fístulas pleurais, cirurgias de trauma recente de vias aéreas superiores, tórax ou abdome, hérnias abdominais, hidrocefalias, estado mental que não favoreça o exame, pouca colaboração do paciente, traqueostomia, paralisia facial, história de síncope tussígena, doença de coluna vertebral;
- Pacientes com comprometimento respiratório podem apresentar disfunção muscular, o que contribui para intolerância aos exercícios, dispnéia e hipercapnia. Os músculos respiratórios podem melhorar sua função em resposta ao treinamento físico adequado. Os sintomas podem ser prevenidos ou reduzidos com um esquema de treinamento muscular respiratório efetivo;
- Os fisioterapeutas podem desenvolver o programa de treinamento mais adequado e efetivo para os pacientes. Esse treinamento muscular pode ser realizado por meio de exercícios respiratórios, por meio de exercícios aeróbicos ou com o uso de incentivadores específicos;
- A fadiga dos músculos inspiratórios pode parcialmente explicar a intolerância aos exercícios. Em adição, a redução da força muscular respiratória tem mostrado ser um importante fator preditor de pobre sobrevida em pacientes com DPOC, na fibrose cística e na insuficiência cardíaca congestiva;
- O paciente deverá estar estável clinicamente para poder ser submetido a esta avaliação;
- Caso o paciente apresente qualquer alteração hemodinâmica, respiratório e/ou neurológico, suspender a avaliação da força muscular respiratória e comunicar as equipes médicas enfermeiras.

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.069 – Página 5/8	
Título do Documento	AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA	Emissão: 26/07/2024	Próxima revisão: 26/07/2026
		Versão: 02	

4. REFERÊNCIAS

BESSA, E. J. C.; LOPES, A. J.; RUFINO, R. **A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia.** Pulmão RJ, Rio de Janeiro v. 24, n. 1, p.37-41, 2015. Disponível em: <http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/sopterj_redesign_2017/revista/2015/n_01/10.pdf>. Acesso: 20/02/2021.

CEBRIÀ, I. et al. **Physiotherapy intervention for preventing the respiratory muscle deterioration in institutionalized older women with functional impairment.** Arch Bronconeumol, v. 49, n. 1, p. 1-9, 2013.

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, 2011.

DE JONGHE, B. et al. **Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multicenter study.** JAMA, v. 288, n.22, p.2859-2867, dec /2002.

HU-UFGD. Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados. Ministério da Educação. EBSERH. **PRT.CCIRAS.001 – Higiene de Mãos.** 11ª versão. Publicado no Boletim de Serviço nº 366 de 23/06/23, Resolução nº 104 de 19/06/23. Dourados, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-centro-oeste/hu-ufgd/acao-ainformacao/pops-protocolos-e-processos/gad/prt-cciras-001-higiene-de-maos.pdf>. Acesso em: 01/04/2024.

MENEGHETTI, C. H. Z. ; FIGUEIREDO, V. E. ; GUEDES, C. A. V. ; BATISTELA, A. C. T. **Avaliação da Força Muscular Respiratória em Indivíduos Acometidos por Acidente Vascular Cerebral.** Rev. Neurocienc, v. 19, n. 1, p. 56-60, 2011. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/S0066-782X2007001300007>> acesso : 22/02/2021.

MORTARI, B. MANZANO. **Efetividade de diferentes protocolos e cargas utilizadas no treinamento muscular inspiratório de indivíduos com DPOC: Uma revisão sistemática.** Ver. Fisioterapia e Pesquisa. Set 2022 v.29 n.3 pg.303-310.

O’SULLIVAN, S. B. ; SCHMITZ, T. J. **Fisioterapia: avaliação e tratamento.** 2 ed. São Paulo: Manole, 1993.

PRESTO, B. DAMÁZIO, L. **Fisioterapia na UTI.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

REIS, I.M.M; PESSOA, B.V; BASSO, R.P; Di LORENZO, JAMAMI, M. **Efeitos do treinamento com espirômetros de incentivo à fluxo e a volume em indivíduos saudáveis.** R Bras Ci e Mov. 2015.v.23n.2p.104-112.

SARMENTO, G. J. V. **Fisioterapia respiratória no paciente crítico.** São Paulo: Manole, 2005.

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.069 – Página 6/8	
Título do Documento	AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA	Emissão: 26/07/2024	Próxima revisão: 26/07/2026
		Versão: 02	

SLONGO, M. MORSCH, A.L. **Comportamento das pressões respiratórias máximas após um programa de fisioterapia respiratória em idosos institucionalizado.** FisiSenectus. Unochapecó Ano 3, n. 1 - Jan/Jun 2015 p. 39-49.

UFMS. Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian.Ministério da Educação Ebserh. **POP: Fisioterapia Hospitalar no Paciente Adulto-Conduas para Reabilitação Respiratória** – Unidade de Reabilitação versão1.0. Publicado no Boletim de Serviço de 18/01/2016.Campo Grande/MS.

Díspnível em:

<http://www2.ebserh.gov.br/documents/17082/3086452/POP+012+Fisioterapia+Hospitalar+Adulto+Respirat%C3%B3ria+-+alterar.pdf/f5ce86cb-285b-42f6-b82b-1c74e6cf168a>. Acesso:22/02/2021.

5. HISTÓRICO DE REVISÃO

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO
01	03/03/2021	Elaboração do documento.
02	12/06/2024	Revisão com pequenos ajustes. Alteração de unidade de origem do documento: de UCM para UMULTI.

Elaboração Maisa de Carvalho Francisco: Fisioterapeuta da Clínica Médica	Data: 03/03/2021
Revisão: Maisa de Carvalho Francisco: Fisioterapeuta da Clínica Médica	Data: 12/06/2024
Validação: Fuad Fayez Mahmoud - Setor de Gestão de Qualidade	Data: 25/07/2024
Aprovação: Raquel Bressan de Souza – Chefe da UMULTI Tiago Amador Correia - Gerente de Atenção à Saúde	Data: 25/07/2024 Data: 26/07/2024

Assinado eletronicamente no processo SEI 23529.013171/2021-88

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.069 – Página 7/8	
Título do Documento	AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA	Emissão: 26/07/2024	Próxima revisão: 26/07/2026
		Versão: 02	

ANEXO 1 - Kit de manovacúmetro analógico



Fonte: <https://www.dormed.com.br/kit-manovacuo metro-analogico-de--120--120-cmh2o-completo---marenas/p>.

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.069 – Página 8/8	
Título do Documento	AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA	Emissão: 26/07/2024	Próxima revisão: 26/07/2026
		Versão: 02	

ANEXO 2 - Intervalo de referências da Pimax e Pemax

	PImáx (cm H₂O)	PEmáx (cm H₂O)
Crianças (7 a 13 anos)	Masculino: 77 a 114	99 a 161
	Feminino: 71 a 108	74 a 126
Adolescentes (13 a 35 anos)	Masculino: 114 a 121	131 a 161
	Feminino: 65 a 85	92 a 95
Adultos (18 a 65 anos)	Masculino: 92 a 121	140
	Feminino: 68 a 79	95
Adultos mais idosos (65 a 85 anos)	Masculino: 65 a 90	140 a 190
	Feminino: 45 a 60	90 a 130

Fonte: http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/_sopterj_redesign_2017/_revista/2015/n_01/10.pdf.