

PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA

LARISSA MARQUES DE OLIVEIRA

**FUNÇÃO PULMONAR, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA EM
RESPOSTA A ABRORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA NO AMBIENTE HOSPITALAR**

GOIÂNIA

2021

PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA

LARISSA MARQUES DE OLIVEIRA

**FUNÇÃO PULMONAR, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA EM
RESPOSTA A ABRORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA NO AMBIENTE HOSPITALAR**

Trabalho apresentado para o curso de
Graduação em Fisioterapia da Pontifícia
Universidade Católica de Goiás, para
obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Erikson Custódio Alcântara.

GOIÂNIA

2021

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA
AVALIAÇÃO ESCRITA

Título do trabalho: FUNÇÃO PULMONAR, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA EM RESPOSTA ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA NO AMBIENTE HOSPITALAR

Acadêmico (a): Larissa Marques de Oliveira

Orientador: Erikson Custódio Alcântara.

Data:.

AVALIAÇÃO ESCRITA (0 – 10)		
Item		
1.	Título do trabalho – Deve expressar de forma clara o conteúdo do trabalho.	
2.	Introdução – Considerações sobre a importância do tema, justificativa, conceituação, a partir de informações da literatura devidamente referenciadas.	
3.	Objetivos – Descrição do que se pretendeu realizar com o trabalho, devendo haver metodologia, resultados e conclusão para cada objetivo proposto	
4.	Metodologia* – Descrição detalhada dos materiais, métodos e técnicas utilizados na pesquisa, bem como da casuística e aspectos éticos, quando necessário	
5.	Resultados – Descrição do que se obteve como resultado da aplicação da metodologia, pode estar junto com a discussão.	
6.	Discussão** – Interpretação e análise dos dados encontrados, comparando-os com a literatura científica.	
7.	Conclusão – síntese do trabalho, devendo responder a cada objetivo proposto. Pode apresentar sugestões, mas nunca aspectos que não foram estudados.	
8.	Referência bibliográfica – Deve ser apresentada de acordo com as normas do curso.	
9.	Apresentação do trabalho escrito – formatação segundo normas apresentadas no Manual de Normas do TCC	
10.	Redação do trabalho – Deve ser clara e obedecer as normas da língua portuguesa	
Total		
Média (Total/ 10)		

Assinatura do Examinador: _____

Critérios para trabalhos de revisão:

*Metodologia: descrever o método utilizado para realizar a revisão bibliográfica: sistemática adotada na seleção dos artigos, palavras chaves e base de dados utilizados, intervalo temporal abrangido, definição de eixos estruturantes norteadores da revisão.

**Discussão: a discussão do que foi encontrado na literatura é o próprio desenvolvimento do trabalho, o qual pode ser organizado por capítulo.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA

FICHA DE AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL

ITENS PARA AVALIAÇÃO	VALOR	NOTA
Quanto aos Recursos		
1. Estética	1,5	
2. Legibilidade	1,0	
3. Estrutura e Sequência do Trabalho	1,5	
Quanto ao Apresentador:		
4. Capacidade de Exposição	1,5	
5. Clareza e objetividade na comunicação	1,0	
6. Postura na Apresentação	1,0	
7. Domínio do assunto	1,5	
8. Utilização do tempo	1,0	
Total		

Avaliador: _____

Data: ____/____/____

SUMÁRIO

1. Resumo.....	07
2. Introdução.....	08
3. Métodos.....	10
4. Resultados.....	12
5. Revisão Integrativa.....	24
6. Conclusões.....	30
7. Referências.....	31

FUNÇÃO PULMONAR, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA EM RESPOSTA A ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA NO AMBIENTE HOSPITALAR

Larissa Marques de Oliveira¹, Erikson Custódio Alcântara¹

¹ Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC Goiás, Escola de Ciências Sociais e da Saúde – ECISS.

Conflitos de interesse: Nenhum

Autor correspondente: Larissa Marques de Oliveira. Acadêmica do curso de fisioterapia. Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC-Goiás. Rua Príncipe Regente, Qd 07, lote 36-A, casa 1- Jardim Imperial, Aparecida de Goiânia. Fone: (62) 9 81247038 E-mail: larissamarquesdeoliveira@hotmail.com

Erikson Custódio Alcântara. Fisioterapeuta, Doutor em Ciências da Saúde, Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC-Goiás. Av, T-13, Ed. Borges Landeiro Classic, nº, 1033, Apt. 1601 (Torre Mozart), Setor Bueno, Goiânia. Fone: (62) 9 9602-7420 E-mail: eriksonalcantara@hotmail.com

RESUMO

Introdução: Os pulmões são órgãos esponjosos e elásticos formados por milhões de alvéolos que se enchem de ar, e a sua principal função é promover a troca gasosa mantendo os volumes pulmonares. A força do músculo respiratório precisa ser maior que o trabalho dos pulmões, caixa torácica e vias aéreas. Pacientes hospitalizados estão susceptíveis a complicações respiratórias por estarem em um ambiente com alta taxa de micro-organismos resistentes, procedimentos e medicações. Sendo assim, quando há um desequilíbrio entre a carga e a força, desenvolve-se a fraqueza muscular, que pode evoluir para uma hipoventilação alveolar e insuficiência respiratória. **Objetivo:** Descrever o comportamento da função pulmonar, força muscular respiratória e periférica em resposta a abordagem fisioterapeuta no ambiente hospitalar. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa. A busca aconteceu nas bases de dados LILACS, Scielo, e MedLine, utilizando os seguintes descritores e combinações: “Força muscular”, “Força respiratória”, “Função pulmonar”, “hospitalizados”, “internados”, e selecionado os estudos nos idiomas português e inglês publicados entre 2008 e 2019. **Resultados:** Dos 32 artigos encontrados, 13 foram excluídos por não apresentarem a avaliação da força muscular e/ou função pulmonar; com fraqueza nas especificações sobre delineamento metodológico e revisões de literatura. Assim, foram incluídos 19 estudos que compunham os critérios de inclusão propostos. **Conclusão:** Na maior parte dos estudos analisados há apontamentos de que a função pulmonar, força muscular respiratória e periférica, apresenta declínio nos valores após intervenção cirúrgica, traqueostomia ou ventilação mecânica. A abordagem fisioterapêutica no ambiente hospitalar, demonstrou resultados positivos, evidenciando que houve aumento da força muscular respiratória e periférica, e favorecendo a recuperação dos volumes pulmonares após intervenções cirúrgicas.

Descritores: Debilidade Muscular, Fisioterapeutas, Força Muscular, Hipoventilação, Mecânica Respiratória, Ventilação Pulmonar.

INTRODUÇÃO

Os pulmões são órgãos esponjosos e elásticos formados por milhões de alvéolos que se enchem de ar. A sua principal função é promover a troca gasosa e manter volumes pulmonares.¹

Os pulmões são envolvidos por duas membranas denominadas pleuras. As pleuras são compostas por dois folhetos sendo externamente a pleura parietal e internamente a pleura visceral, entre elas existe o espaço pleural que contém um líquido importante principalmente para diminuir o atrito entre as pleuras geradas durante a ventilação pulmonar.¹

No entanto, os pulmões estão susceptíveis a disfunções como a atelectasia e hipoinflação pulmonar, que pode ocorrer em áreas localizadas ou em todo o pulmão. A atelectasia se define pelo colapso parcial ou total dos alvéolos, tendo como causas mais comuns a obstrução das vias aéreas, ou perda de surfactante e fraqueza muscular periférica e respiratória.²

A fraqueza muscular se define por dificuldade de atingir a quantidade máxima do esforço de um músculo, ou grupo muscular ao realizar um movimento em uma determinada velocidade. A fraqueza muscular respiratória pode estar associada com o aumento da carga de trabalho do sistema respiratório ou também com interrupção ou diminuição do estímulo neural.^{3,4}

A força do músculo respiratório precisa ser maior que o trabalho dos pulmões, caixa torácica e vias aéreas. Sendo assim, quando há um desequilíbrio entre a carga e a força, desenvolve-se a fraqueza muscular respiratória, que pode evoluir para uma hipoventilação alveolar e insuficiência respiratória.^{3,4}

Nesse contexto a sarcopenia é considerada uma síndrome, com perda gradual de massa muscular global, com impacto negativo na força e função. O Consenso Europeu de

Sarcopenia considera a baixa força muscular como o parâmetro principal da sarcopenia, e como método para diagnóstico inclui a força de preensão palmar, por ser um método eficaz, e de baixo custo.⁵

A força de preensão palmar se correlaciona com a força de outras partes do corpo, sendo muito utilizada em ambientes hospitalares e clínicas por ser de simples aplicação, fácil manuseio e portabilidade.⁵ Os dinamômetros são aparelhos que medem a força de preensão palmar, podem ser classificados como mecânicos ou hidráulicos e o sistema de medidas são Newton (N) ou Quilograma-força (Kg/F).

A manovacuometria é método simples e reprodutível, utilizado para avaliar a mecânica respiratória, cujo objetivo é medir as pressões positivas (manômetro) e as pressões negativas (vacuômetro). Permite a mensuração da força muscular do aparelho respiratório tanto da musculatura inspiratória (pressão negativa) quanto da musculatura expiratória (pressão positiva), auxiliando na avaliação da mecânica respiratória, útil para diagnóstico de distúrbios da respiração e na determinação de parâmetros para iniciar o método terapêutico.⁶

O objetivo desse trabalho consiste em descrever o comportamento da função pulmonar, força muscular respiratória e periférica em resposta a abordagem fisioterapeuta no ambiente hospitalar.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, que abrange os artigos nas bases de dados LILACS, Scielo, e MedLine nos idiomas português e inglês publicados entre 2008 e 2019. O método para elaboração do trabalho e busca dos artigos baseou-se nas seguintes etapas: escolha do tema; busca nas bases de dados; categorização e avaliação dos dados; e interpretação dos resultados.

Os artigos foram selecionados por um avaliador através da leitura do título e do resumo. Subsequentemente, foram lidos em íntegra e analisados segundo os critérios de inclusão: artigos originais, onde retratavam função pulmonar, disfunção muscular periférica e/ou respiratória em pacientes hospitalares, independente da causa de internação ou diagnóstico clínico. Os estudos foram reanalisados por um segundo avaliador e por fim incluídos no trabalho.

Os critérios de exclusão se deu início com a eliminação de artigos repetidos, publicações que não estavam alocadas nas bases de dados, artigos de revisão, e trabalhos onde os pacientes não estavam hospitalizados, trabalhos onde não avaliavam força muscular periférica e/ou respiratória, ou função pulmonar.

A busca de artigos foi realizada no portal online das bases de dados citadas previamente, e foram utilizados os seguintes descritores e suas combinações para a busca dos artigos: “Força muscular”, “Força respiratória”, “Função pulmonar”, “hospitalizados”, “internados”.

Os estudos escolhidos para essa revisão integrativa foram organizados por meio de um fluxograma, exemplificando o delineamento da escolha dos artigos lidos em íntegra, a quantidade de excluídos e os tipos metodológicos dos estudos selecionados; e foram catalogados de forma comparativa na Tabela 1 expondo os autores, ano, amostra, objetivos, resultados e conclusão.

RESULTADOS

Dos 32 artigos selecionados 13 foram excluídos por não apresentarem em sua descrição a avaliação da força muscular e/ou função pulmonar; artigos que não descreveram seu delineamento metodológico e revisões de literatura (Figura 1). Assim, foram incluídos 19 estudos compunham os critérios de inclusão propostos para a pesquisa.

As informações sobre os estudos inseridos encontram-se sintetizadas no Quadro 1.

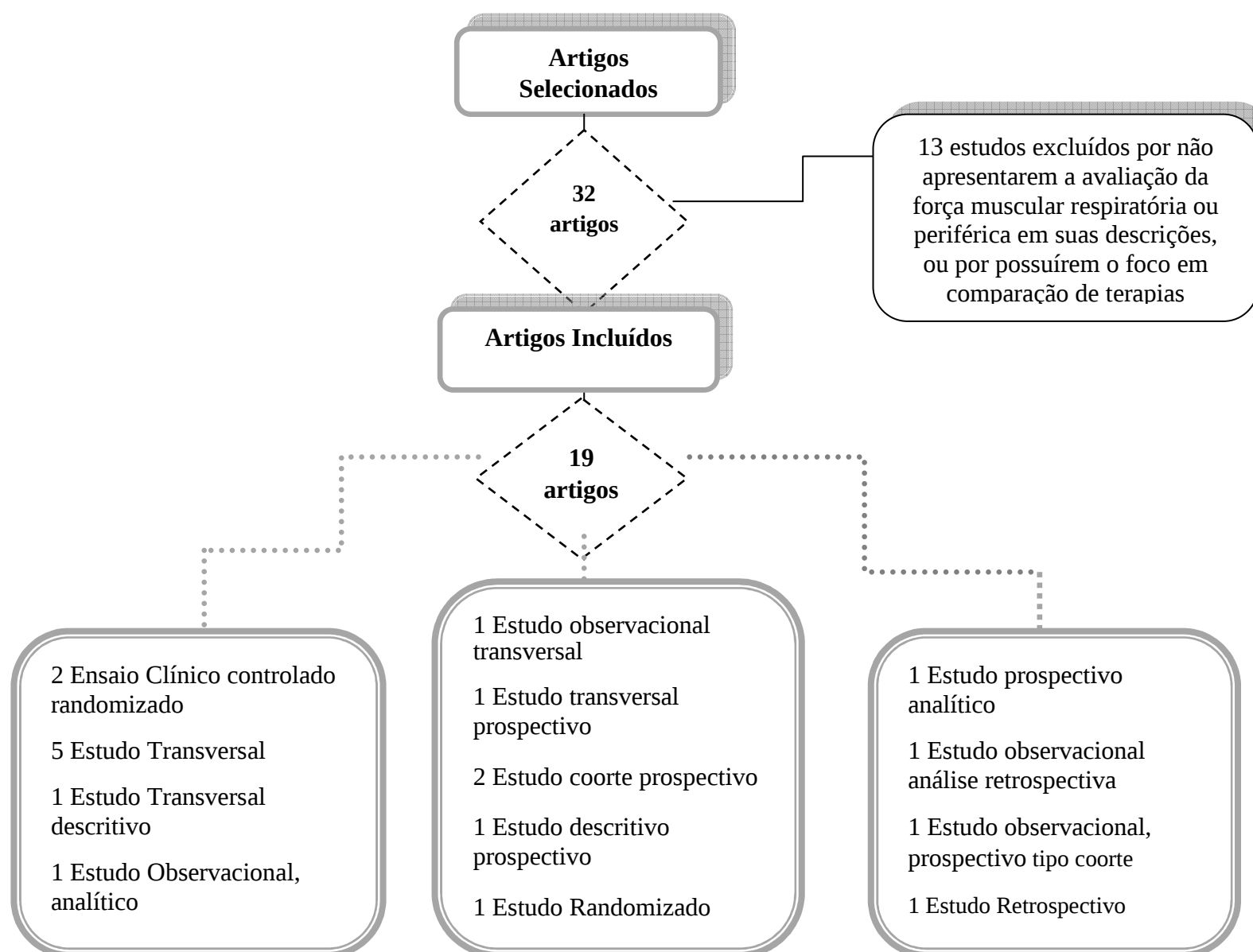


Figura 1: Fluxograma dos artigos incluídos.

Quadro 1. Síntese dos estudos selecionados.

Autores/Ano	Tipo de estudo e Amostra	Objetivo	Resultados	Conclusão
Dantas et al, ⁷ 2012	Ensaio Clínico, controlado e randomizado Amostra = 59	Avaliar os efeitos de um protocolo de mobilização precoce para musculatura periférica e respiratória de pacientes críticos.	Para valores de PImáx, e do MRC, foram encontrados ganhos significativos no grupo de mobilização precoce. Entretanto a PEmáx, tempo de ventilação, tempo de internação não apresentaram significância estatística.	Houve ganho da força muscular inspiratória e periférica para a população estudada quando submetida a protocolo de mobilização precoce e sistematizado.
Viveiro et al, ⁸ 2014	Estudo transversal Amostra = 12	Verificar a associação entre a capacidade de executar as atividades instrumentais de vida diária e a força de preensão palmar em idosos sem comprometimento cognitivo internados em enfermaria geriátrica.	As médias da força de preensão palmar e pontuação total da Escala de Lawton foram 11,96±6,71 quilogramas-força (kgf) e 22,58±1,67 pontos, respectivamente. Verificou-se associação moderada e positiva entre a força de preensão palmar e a pontuação na Escala de Lawton (r=0,640; p=0,025).	A capacidade de realizar AIVDs e a força de preensão palmar apresentaram associação na amostra estudada.
Martinez et al, ⁹ 2016	Estudo transversal	Avaliar a associação entre força e massa muscular esquelética em idosos	Houve moderada correlação entre massa muscular e força	Existe uma relação linear entre massa e força muscular esquelética,

	Amostra = 110	hospitalizados.	($R=0,691$; $p=0,001$). Entretanto, a acurácia foi fraca da massa para prever força muscular (acurácia=0,30; IC 95% = 0,19-0,41; $p=0,001$). Os idosos com fraqueza eram mais velhos que os sem fraqueza, sem diferença nas outras variáveis.	porém a massa não prediz força, o que sugere que as duas medidas continuem sendo realizadas de forma independente.
Lopes et al, ¹⁰ 2018	Estudo transversal e descritivo Amostra = 72	Verificar a força muscular periférica e a capacidade funcional de indivíduos no pós-operatório internados em uma UTI cirúrgica.	A média da capacidade funcional foi $95,7 \pm 21,3$, sendo que 40 (55,6%) dos pacientes apresentaram dependência modificada (assistência de até 25% das tarefas) e 28 (38,9%) independência completa/modificada. A mediana da força muscular periférica foi 58 (48-60). A mediana do tempo de permanência na UTI foi 4 (2-7) dias. O tempo de permanência na ventilação mecânica foi de 24 horas para a maioria dos indivíduos 46 (63,9%).	A força muscular periférica dos pacientes internados em UTI cirúrgica no pós-operatório não foi encontrada alterada. No entanto, grande parte dos pacientes apresentaram limitações funcionais.
Ferreira et al, ¹¹ 2018	Estudo observacional, analítico	Comparar e relacionar a força muscular periférica e funcionalidade em pacientes	Houve redução da funcionalidade e da FPM quando comparados os grupos com aumento de	Os dados sugerem que partir de 48 horas de internação na UTI há diminuição da força

	Amostra = 40	críticos.	período de internação. Observou-se correlação moderada entre toda a amostra e o G3 ($r= 0,67$, $p<0,01$).	periférica e uma correlação entre esta e sua funcionalidade.
Paiva et al, ¹² 2014	Estudo transversal Amostra = 32	Avaliar a força de preensão palmar e os volumes pulmonares de indivíduos hospitalizados.	Em comparação ao Grupo Controle, o Grupo Hospitalizado apresentou redução na capacidade vital forçada ($p<0,001$), volume expirado forçado no primeiro segundo ($p<0,001$), relação volume expiratório forçado no primeiro segundo/capacidade vital forçada ($p=0,006$), pico de fluxo expirado ($p<0,001$) e fluxo expiratório forçado entre 25% e 75% da capacidade vital forçada ($p<0,001$), bem como na força de preensão palmar ($p=0,001$).	Os indivíduos hospitalizados apresentaram redução da força de preensão palmar e dos volumes pulmonares.
Oliveira et al, ¹³ 2008	Estudo transversal Amostra = 13	Avaliar a força e resistência da musculatura inspiratória de pacientes traqueostomizados e hospitalizados.	Em relação às pressões inspiratórias, foi verificado: PImáx ($34,46\pm11,90$); PI/PImáx ($28,15\pm15,01$). Quanto ao teste de resistência, foi observado: carga inicial e final em cm H ₂ O	Os pacientes apresentaram fraqueza importante dos músculos inspiratórios que variou com a idade e estavam com esta musculatura no limiar de sobrecarga. Em relação ao teste de resistência, verificou-se

			(7,68±2,78e 14,54±9,89 respectivamente); tempo de teste de 7,61±6,17 segundos. A PImáx apresentou uma correlação significativa com a idade (r=-0,691; p=0,009) e carga final do teste (r=0,764; p=0,002). A carga inicial apresentou uma correlação significativa com a idade (r=-0,691; p=0,009) e PI/PImáx (r=-0,749; p=0,003).	uma variação das variáveis analisadas.
Guedes et al, ¹⁴ 2009	Estudo observacional transversal Amostra = 23	Verificar a correlação entre as pressões respiratórias máximas (PRmáx) com IMC, tempo de cirurgia e tempo de internação pós-operatório nas cirurgias torácicas eletivas	Mostrou diferença significativa entre os valores encontrados e os valores de referência tanto para PImáx (p=0,0001) quanto para PEmáx (0,006). Verificou-se correlação positiva entre PImáx e PEmáx (r=0,79; p=0,001) e correlação negativa entre PImáx e tempo de internação pós-operatório (r=-0,64; p=0,02), porém não houve correlação entre PEmáx e tempo de cirurgia (r=-0,46; p=0,12).	Esses achados sugerem que a disfunção muscular respiratória precedente à cirurgia pode prolongar o período de reabilitação e que os valores de PImáx acima de 75% do previsto podem ser considerados como fator protetor e parecem reduzir o tempo de internação pós-operatória nos indivíduos submetidos à cirurgia torácica eletiva.

Cordeiro et al, ¹⁵ 2016	Estudo transversal prospectivo Amostra = 69	Correlacionar o tempo de VMI sobre a força muscular periférica em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.	Verificadas diferenças significativas entre o tempo de assistência ventilatória invasiva (7,3±2,6 horas) e redução da força muscular periférica final (47,5±3,8) através do MRC, com p=0,0001. Também se correlacionou o MRC inicial e final (59,8±0,5 vs. 47,5±3,8; p=0,21) e o tempo de circulação extracorpórea (CEC) e MRC final (65,1±20,1 minutos vs. 47,5±3,8; p=0,74).	Observou-se que o maior tempo de VMI ocasionou redução da força muscular periférica de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.
Bastos et al, ¹⁶ 2011	Estudo coorte prospectivo Amostra = 40	Verificar a influência da força muscular respiratória pré-operatória na incidência de complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia cardíaca em pacientes com insuficiência cardíaca.	Dezenove por cento dos pacientes do grupo A e 31,6% dos pacientes do grupo B apresentaram complicações pulmonares gerais, sendo esta diferença não significativa estatisticamente (p=0,29). Quanto à presença de complicações específicas, o grupo A teve 14,3% e o grupo B 10,5% (p= 0,55). Também não houve diferença quanto aos dias de internação em UTI e total (UTI + enfermaria) entre os grupos	Nesse trabalho, a disfunção muscular respiratória no pré-operatório de cirurgia cardíaca não foi considerada um fator de risco para desenvolvimento de complicações pulmonares no pós-operatório.

Borges-Santos et al, ¹⁷ 2012	Estudo descritivo prospectivo Amostra = 19	Avaliar o comportamento da função pulmonar, força muscular respiratória e qualidade de vida no pré e pós-operatório de pacientes submetidos às toracotomias eletivas.	Houve significativa redução nas variáveis Espirométricas e nas pressões respiratórias máximas no 2º pós-operatório. A CVF retornou aos valores pré-operatórios entre o 15º e o 30º pós-operatório, enquanto que VEF₁ retornou entre o 10º e 15º. PImáx e PEmáx retornam aos valores pré-operatórios entre o 10º e 15º pós-operatório. Houve redução da qualidade de vida nos domínios capacidade funcional e aspectos físicos, que retornaram aos valores pré-operatórios em até dois meses após o procedimento cirúrgico.	Foi verificada significativa redução na função pulmonar e na força muscular respiratória, que retornaram aos valores basais em até 30 dias após o procedimento cirúrgico. Houve queda na qualidade de vida, que persistiu por até 60 dias após a operação.
Carvalho, Leão, Bergmann, ¹⁸ 2018	Estudo Prospectivo analítico Amostra = 12	Avaliar o comportamento funcional de pacientes com neoplasia gastrointestinal alta submetidos ao tratamento cirúrgico e analisar os fatores associados às alterações da força e funcionalidade durante o tempo de internação.	Foram incluídos 12 pacientes, 75% homens, com idade média de 58,17 anos. O sítio tumoral mais prevalente foi o estômago (66,7%). Houve redução progressiva da força de preensão palmar das fases pré-operatória em relação ao 2º e 7º dias do pós-	Houve importante redução na força de preensão palmar e funcionalidade durante o período pós-operatório em relação ao valor basal no pré-operatório.

			operatório, respectivamente. Ocorreu diminuição do desempenho funcional do pré-operatório para o 2º dia e um ganho do 2º dia pós-operatório para o 7º dia ($p < 0,001$).	
Oliveira et al, ¹⁹ 2013	Estudo transversal Amostra = 99	Medir a prevalência da síndrome da fragilidade em idosos internados numa instituição hospitalar.	Ao avaliar os itens do fenótipo proposto, pode-se observar que o mais frequente, presente nos idosos considerados frágeis, foi a diminuição da força de preensão palmar, seguida pela exaustão, pela diminuição da velocidade de marcha, pela perda de peso, e, por fim, o item menos frequente foi a diminuição da atividade física.	Como era esperada, a prevalência nessa população mostrou-se alta quando comparada a outros estudos com foco na comunidade. Acredita-se que a detecção precoce e a intervenção interdisciplinar evitem a progressão do quadro e reduzam a incidência de complicações e hospitalizações.
Santos et al, ²⁰ 2017	Estudo de coorte prospectivo Amostra = 90	Avaliar a independência funcional dos pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) Adulto em Hospital Universitário.	A mediana do tempo de internação na UTI foi de 5 (3-9) dias, e de internação hospitalar de 13 (10-20) dias. Houve melhora significativa nos resultados de capacidade funcional ($p < 0,001$), mobilidade ($p = 0,004$) e equilíbrio ($p = 0,009$).	Os pacientes internados apresentaram um declínio funcional (com relação à normalidade) nos momentos avaliados. Entretanto, houve melhora nos valores até momento da alta hospitalar.

Matheus et al, ²¹ 2012	Estudo randomizado Amostra = 47	Avaliar a função pulmonar e força da musculatura respiratória no período pós-operatório e verificar o efeito do treinamento muscular inspiratório sobre as medidas de desempenho da musculatura respiratória em pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.	Observou-se redução significativa em todas as variáveis medidas no PO1, quando comparadas ao préo-peratório, nos dois grupos estudados, Pimáx ($P<0,0001$), Pemáx ($P<0,0001$), VC: GE ($P<0,0004$) e GC: ($P<0,0001$) e CV GE: ($P<0,0001$) e GC: ($P<0,0001$) e <i>peak flow</i> ($P<0,0001$). No PO3, o GE apresentou em comparação ao GC, maior valor de CV, GE $1230,4 \pm 477,86$ ml vs. GC $919,17 \pm 394,47$ ml ($P=0,0222$) e VC GE $608,09 \pm 178,24$ ml vs. GC $506,96 \pm 168,31$ ml ($P=0,0490$).	Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca sofrem redução da CV e da força muscular respiratória após a cirurgia. O treinamento muscular realizado foi eficaz em recuperar o VC e a CV no PO3, no grupo treinado.
Lima et al, ²² 2010	Estudo observacional análise retrospectiva Amostra = 57	Avaliar a influência da força muscular periférica e outros índices sobre o sucesso na decanulação.	Força muscular periférica obtida através do escore do <i>Medical Research Council</i> (MRC) foi significativamente menor no grupo insucesso comparada ao sucesso ($28,33 \pm 15,31$ vs $41,11 \pm 11,52$; $p = 0,04$). Valores de MRC ≥ 26 apresentaram uma	O estudo mostrou que a força muscular periférica e a contagem dos leucócitos no dia da decanulação influenciaram no sucesso de decanulação da traqueostomia.

			sensibilidade de 94,4% e uma especificidade de 50,0% em relação ao desfecho da decanulação, com uma área sob a curva ROC de 0,7593.	
Schnaider et al, ²³ 2010	Estudo observacional, prospectivo tipo coorte. Amostra = 24	Avaliar se força muscular respiratória no pré-operatório se relaciona com: - Fatores de risco pré-operatórios. - Risco de surgir complicações pulmonares no pós-operatório (CPP). - Tempo de permanência em ventilação mecânica (VM) e em UTI. Tempo de internação hospitalar no pós-operatório de revascularização do miocárdio.	Após análise dos valores da manovacuometria pré-operatória, foram alocados em: G1, com pressão inspiratória máxima (PI _{máx}) >70% do previsto (n=13, 54%); e G2, PI _{máx} <70% do previsto (n=11, 46%). Na análise estatística adotou-se o nível de significância de 5% (p≤0,05); também foi calculado o risco relativo (RR). Os grupos foram homogêneos (p≥0,05) quanto à maioria das variáveis obtidas no pré-operatório (exceto PI _{máx} e PE _{máx}) e aos dados cirúrgicos	Quase metade dos pacientes do G2, com PI _{máx} inferior, também apresentaram pressão expiratória máxima (PE _{máx}) inferior à prevista. Os tempos de VM, de internação em UTI e hospitalar pós-operatória, e a presença de CPP não diferiram estatisticamente entre os grupos. Quando comparados aos do G1, os indivíduos do grupo que apresentava fraqueza muscular respiratória (G2) antes da cirurgia revelaram maior risco relativo para o desenvolvimento de complicações pulmonares pós-operatórias.
Kalil-Filho et al, ²⁴ 2019	Estudo Retrospectivo.	Avaliar técnica fisioterapêutica que melhor apresenta efeito na força	Ambos os grupos obtiveram melhora dos valores da PI _{máx} (Pressão	As técnicas modernas e tradicionais de desobstrução brônquica

	Amostra= 100	muscular inspiratória dos pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica no pré-operatório em cirurgias abdominais	inspiratória Máxima) após o tratamento com diferentes técnicas de fisioterapia (Grupo A: expiração lenta com glote aberta, aceleração do fluxo expiratório e expiração forçada, Threshold IMT[®]; Grupo B: vibrocompressão, drenagem postural, tapotagem e incentivador a fluxo Respireon[®]) também nos intervalos dos valores obtidos da PiMáx. Foram categorizados intervalos de -5 em -5 cmH₂O. O grupo A obteve maior mudança nos intervalos e aumento mais significativo dos valores da PiMáx em relação à média pré e pós tratamento. Porém, ao analisar a variância e o desvio-padrão das amostras, o grupo B apresentou melhor distribuição que o grupo A mostrando que seus resultados na amostra foram mais homogêneos.	associadas ao treinamento muscular inspiratório mostraram-se igualmente eficazes no ganho de força dos músculos inspiratórios com aumento da PiMáx. Dessa forma as duas podem ser utilizadas no pré-operatório de pacientes com DPOC para cirurgias abdominais.
--	--------------	--	---	--

Oliveira, Silva, Turquetto, ²⁵ 2009	Estudo de coorte prospectivo Amostra = 18	Verificar a correlação da função pulmonar pré e pós-operatória e da capacidade da deambulação pós-operatória com tempo de internação.	Não houve correlação significativa da função pulmonar pré e pós-operatória com o tempo de internação pós-operatória. Somente a distância percorrida no TC6' apresentou correlação negativa significativa ($r=-0,62$) com o tempo de internação pós-operatória. À distância no TC6' obteve correlação positiva significativa com a capacidade vital forçada ($r=0,59$) e volume expiratório forçado no 1º segundo ($r=0,52$).	Esses resultados sugerem que os pacientes com maior capacidade de deambulação no pós-operatório apresentam menor tempo de internação e sugere-se também que a distância no TC6' pode representar melhor a capacidade funcional desses pacientes do que a função pulmonar isoladamente.
---	---	---	--	--

Legenda: PImáx: Pressão Inspiratória Máxima; PEmáx: Pressão Expiratória Máxima; PRmáx: Pressão Respiratória Máxima;MRC: Medical Research Council; UTI: Unidade de Terapia Intensiva; FPM: Força de Preensão Palmar; IMC: Índice de Massa Corporal; VMI: Ventilação Mecânica Invasiva; CVF: Capacidade Vital Forçada; VEF₁ : Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; CV: Capacidade Vital; VC: Volume corrente.

REVISÃO INTEGRATIVA

Pacientes hospitalizados estão susceptíveis a complicações respiratórias por estarem em um ambiente com alta taxa de micro-organismos resistentes, procedimentos e medicações. Essas disfunções adquiridas em ambiente hospitalar pode ser o fator responsável por aumentar o tempo de internação e a taxa de morbidade, sobretudo, o tempo de repouso no leito provoca fraqueza muscular periférica e respiratória, diminuindo o desempenho da mecânica respiratória.²⁶

Ao observar a correlação entre função pulmonar, um estudo²⁵ mostrou redução dos volumes e capacidades pulmonares após cirurgia de revascularização e/ou troca valvar. Essa redução possivelmente pode ser explicada devido a dor e diminuição da expansibilidade torácica após a cirurgia. O estudo não obteve uma correlação significativa entre os volumes pulmonares e tempo de internação dos pacientes, podendo ser justificado pelo baixo número de participantes. Entretanto, o estudo revela que, o teste de caminhada de 6 minutos como um auxiliar de análise para a capacidade funcional, alcançando uma correlação negativa com o tempo de internação; o paciente com maior capacidade para deambular tem maior adequação para alta hospitalar.

Na cirurgia de revascularização do miocárdio, buscou²¹ avaliar a capacidade vital e volume corrente, força muscular respiratória em vista do tratamento fisioterapêutico convencional e o tratamento convencional associado a treinamento muscular inspiratório (TMI). Todas as variáveis analisadas em ambos grupos sofreram redução significativa comparando o pré-operatório e o PO1, evidenciando o impacto da cirurgia no desempenho da musculatura respiratória e volumes pulmonares. Entretanto, o grupo com TMI conseguiu recuperar os valores de volume corrente e capacidade vital no terceiro dia de pós-operatório.²¹

Paiva et al¹², buscou analisar os volumes pulmonares e força de preensão palmar em indivíduos hospitalizados em condições não cirúrgicas. Seu estudo demonstrou que apresentaram redução em todos os volumes pulmonares e força periférica do membro superior dominante ao comparar com indivíduos hígidos. Destacou-se a correlação negativa entre VEF₁ e o tempo de internação; os pacientes que apresentaram menores valores em VEF₁, permaneceram hospitalizados em um período maior de tempo. Entretanto, um fator limitante para este estudo foi a não avaliação dos pacientes em condições de pré-hospitalização, para posteriormente comparar os valores, foi apenas comparado os valores com pessoas saudáveis.

Guedes et al¹⁴ investigou a relação da força muscular respiratória e o tempo de internação no pós-operatório, e de acordo com os valores de PImáx dividiu sua amostra em pacientes de baixo e alto risco (<75%). Os pacientes de alto risco apresentaram valores de PImáx 17,7% abaixo do previsto e PEmáx 8,2%, enquanto os pacientes de baixo risco apresentaram 14,1% de aumento dos valores de referência de PImáx, e 81,2% de aumento nos valores de PEmáx. Verificou também uma relação negativa entre as pressões respiratórias e tempo de internação.

Através da medida da PImáx, os autores¹⁶ dividiram seus pacientes em um grupo que obtiveram resultado normal, e outro resultados abaixo dos valores referenciais. Nesse estudo, a taxa de complicações pulmonares após cirurgia cardíaca foi de 25%, entretanto, não houve uma diferença estatística entre os grupos, considerando que a força muscular respiratória não exerceu influência nas complicações.

Foi observado em um estudo²⁴ a influência de técnicas desobstrutivas associadas ao fortalecimento muscular respiratório (Respiron® e Threshold IMT®) em pacientes com DPOC no pré-operatório de cirurgias abdominais. Ambos grupos, técnicas modernas de desobstrução e técnicas tradicionais, apresentaram grande evolução nos resultados da PImáx.

Foi evidenciado na comparação entre a avaliação pré e pós tratamento, um acréscimo de 30-40% na PImáx em ambos grupos.

Também, buscou-se comparar efeitos de técnicas convencionais de fisioterapia, e mobilização precoce em pacientes hospitalizados críticos, sobre os critérios de força muscular respiratória e periférica, dias na UTI, tempo de ventilação mecânica, e tempo hospitalizados. Foi possível observar ganho significativo de força muscular inspiratória e força muscular periférica no grupo de mobilização precoce. Entretanto não houve aumento significativo nesses aspectos para o grupo com técnicas convencionais. Ambos os grupos não obtiveram diferença no tempo de ventilação mecânica, dias na UTI, ou dias internados.⁷

Todavia um grupo de autores²³ analisaram a influência da força muscular respiratória em pacientes pré-operatórios de revascularização do miocárdio, e esse estudo apresentou 11 pacientes (46% do total) obtiveram uma PImáx 70% abaixo dos valores de referência; e destes, 5 pacientes apresentaram também a PEmáx abaixo de 70% do previsto. Observou-se que no 7º PO, os valores das pressões respiratórias ainda estavam inferiores ao pré-operatório, sendo que a força muscular respiratória não havia sido recuperada. Este estudo não obteve correlação com o tempo de VM, entretanto, os pacientes com disfunção muscular respiratória apresentaram alterações na espirometria apontando uma associação entre os fatores de risco.

Em relação a toracotomias eletivas, identificou-se¹⁷ redução da função pulmonar no pós-operatório; houve queda de 41,5% nos valores de CVF e 48,7% nos valores de VEF₁.¹⁷ Nesse mesmo estudo, os pacientes também demonstraram queda nos valores de força muscular respiratória. Houve uma redução de 55% nos valores de PImáx e de 58,1% de PEmáx. Os pacientes realizaram fisioterapia durante o pré e pós-operatório, e ambas variáveis foram reestabelecidas os valores pré-operatórios.

Mesmo que não seja preciso os valores de frequência de complicações pulmonares em pacientes hospitalizados, estes são susceptíveis à ventilação mecânica e traqueostomia, a medida que a função pulmonar e força muscular respiratória declinam. Os achados de Oliveira et al¹³ em pacientes traqueostomizados, trazem alterações importantes nos valores de PImáx e na relação entre PI e PImáx, demonstrando importante fraqueza na musculatura respiratória. No entanto, o estudo conta com uma variação da idade na amostra, podendo ser um fator limitante, já que com o envelhecimento há diminuição da resistência muscular e perda de fibras.

Essa fraqueza na musculatura pode prejudicar o desmame da traqueostomia e aumento do tempo de internação, assim, evidenciando a importância de indicar precocemente a fisioterapia hospitalar.

A ventilação mecânica é um recurso muito utilizado em ambiente hospitalar, principalmente no cenário cirúrgico. O tempo de ventilação mecânica apresentou em um estudo¹⁵ influência negativa sobre a força muscular periférica em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca. Esse resultado demonstra a importância do monitoramento da força muscular e mobilização precoce no leito.

Ao comparar a força muscular pré e pós-operatória em pacientes com neoplasia gastrointestinal, autores¹⁸ identificaram significativa redução na força de preensão palmar. Os pacientes apresentaram maior redução na mão dominante, e os pacientes cardiopatas apresentaram redução maior ao comparar com o restante do grupo.

Ao correlacionar a força periférica com a funcionalidade de pacientes hospitalizados, o estudo¹¹ demonstrou correlação moderada em pacientes internados há mais de 48 horas, pelo fato da força muscular ser reduzida a cada dia de internação. Avaliou-se em outro estudo⁸ a relação das AIVD's através da escala de Lawton e força periférica através da força de preensão palmar, em idosos hospitalizados. Obteve uma associação moderada e positiva

entre essas duas variáveis ($r=0,640$; $p=0,025$). Usar telefone, arrumar a casa e manusear medicamentos foram os únicos itens onde atingiram a pontuação máxima.

A força muscular foi avaliada e correlacionada com a decanulação²², e apresentou uma relação positiva na amostra estudada. Os resultados deste estudo trouxeram a avaliação do MRC (Medical Research Council) como um provável preditor no sucesso da decanulação. Entretanto, é necessário aprofundamento quanto a essa análise, com tamanhos amostrais maiores, e comparações de técnicas de avaliação de força muscular periférica, tendo em vista a influência na decanulação com êxito.

A maioria dos pacientes recebem alta hospitalar com comprometimento funcional.²⁰ A força muscular apresenta déficit na admissão, e a diminuição da força de preensão palmar é esperada, porém os resultados desse estudo não foram significativos. Essa variável agiu neste estudo como um preditor do prognóstico, salientando que os pacientes receberam intervenções fisioterapêuticas de 2 a 3 sessões diárias durante a internação.

Complicações pós-operatórias levam à redução da capacidade funcional e da força muscular. Os achados do estudo¹⁰ demonstraram que a força muscular obtida no pós-operatório recente, estavam dentro dos padrões da normalidade. Mas grande parte desses pacientes apresentaram limitações funcionais, as quais podem relacionar-se à intervenção cirúrgica.

A diminuição da força de preensão palmar foi encontrada em 80% dos idosos em uma pesquisa¹⁹ sobre a síndrome da fragilidade em pacientes hospitalizados. A diminuição da força de preensão palmar também é o item mais frequente envolvendo idosos pré-frágeis, servindo também como um método de avaliação para prevenção.

Ao avaliar a associação entre força muscular periférica e massa muscular de idosos hospitalizados, um estudo⁹ relatou não haver concordância entre essas duas variáveis, e a

força muscular gera um impacto maior nas atividades de vida diária, tendo grande importância em ser rastreada em idosos hospitalizados.

Esta revisão literária, trás a vivência científica sobre a necessidade de ficar atento a avaliação e monitoramento da função pulmonar, da força muscular respiratória e periférica em ambiente hospitalar, já que é frequente os estudos até aqui analisados, apresentar declínio funcional do sistema respiratório e musculoesquelético. A correlação desses dados, revelam sobre condições para alta hospitalar, prevenção de complicações futuras, impactando nas AVD's após alta.

Contudo, essa pesquisa também confirma a relevância da aplicação de técnicas fisioterapêuticas em pacientes hospitalizados. É evidenciado os benefícios da fisioterapia respiratória e musculoesquelética para melhorar valores de $PI_{máx}$, no ganho de força muscular respiratória e periférica, diminuindo os dias de internação hospitalar e condicionando o paciente a um retorno precoce a sua vida laboral e social.

Os fatores limitantes para essa pesquisa foram à escassez de estudos com maior rigor metodológico no que tange a avaliação da função pulmonar, das forças musculares (respiratória e periférica) no cenário de início da internação hospitalar e no momento da alta.

CONCLUSÕES

Na maior parte dos estudos analisados há apontamentos de que a função pulmonar, força muscular respiratória e periférica, apresenta declínio nos valores após intervenção cirúrgica, traqueostomia ou ventilação mecânica.

A abordagem fisioterapêutica no ambiente hospitalar, demonstrou resultados positivos, evidenciando que houve aumento da força muscular respiratória e periférica, e favorecendo a recuperação dos volumes pulmonares após intervenções cirúrgicas.

Além disso, a análise e monitoramento dessas variáveis traz relevância para tomada de condutas centrada na necessidade e individualidade do paciente, de forma precoce, com objetivo de restabelecer a capacidade funcional no menor tempo de internação e diminuição dos riscos de complicações.

REFERÊNCIAS

1. Velois FM, Neder, JA, Brandão, RA. Pneumologia; 1 ed.; SP; medcel-2012, cap. 7 (71-73).
2. Guyton AC, Hall JE. Guyton & Hall-Tratado de fisiologia médica 12º Ed. Elsevier Editora Ltda. Rio de Janeiro : Elsevier, 2011. recurso digital: il.
3. Knuttgen, HG, Kraemer WJ. Terminology e measurement in exercise performance. Journal of Applied Sport Science Research, 1987;1:1-10.
4. Ferreira EVM. Musculatura respiratória: mitos e segredos. J Bras Pneumol. 2015;41(2):107-109.
5. Cruz-jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyèr O, Cederholm T, Cooper C, Landi F, Rooland Y, Sayer A.A, Schneider S.M, Sieber C.C, Topinkova E, Vandewoude M, Visser M, Zamboni M. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2019 Jan 1;48(1):16-31. doi: 10.1093/ageing/afy169.
6. Pinto, AVA, Schleder, JC, Penteado, C, Gallo, RBS. Avaliação da mecânica respiratória em gestantes. Fisioter Pesq. 2015;22(4):348-54.
7. Dantas, CM, Silva, PFS, Siqueira, FHT, Pinto, RMF, Matias, S, Maciel, C. et al. Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos, Rev Bras Ter Intensiva. 2012; 24(2):173-178.
8. Viveiro, LAP, Almeida, AS, Meira, DM, Lavoura, PH, Carmo, CM, Silva, JM, Tanaka, C. Declínio de atividades instrumentais de vida diária associado à perda de força de preensão palmar em idosos internados em enfermaria geriátrica. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol., Rio de Janeiro, 2014; 17(2):235-242.
9. Martinez, BP, Ramos, IR, Oliveira, QC, Santos, RA, Marques, MD, Junior, LAF, Camelier, FWR, Camelier, AA. Existe associação entre massa e força muscular

- esquelética em idosos hospitalizados? Rev. Bras. Geriatr. Gerontol., Rio de Janeiro, 2016; 19(2):257-264.
10. Lopes, LCD, Araujo, AM, Lopes TS, Pires, BS, Anjos, JLM. Capacidade funcional e força muscular de indivíduos internados em uma unidade de terapia intensiva cirúrgica. Rev Pesq Fisio. 2018;8(3):361-367. doi:10.17267/2238-2704rpf.v8i3.2048.
 11. Ferreira, VD, Cunha, TM, Silva, IS, Nogueira, PAMS, Fonseca, A.M.C. Relação entre força muscular periférica e funcionalidade em pacientes críticos. ConScientiae Saúde, 2018;17(3):315-321.
 12. Paiva, DC, Bordin, DF, Gass, R, Severo, RJ, Brum, NR, Niedermeyer, CC et al. Avaliação da força de preensão palmar e dos volumes pulmonares de pacientes hospitalizados por condições não cirúrgicas. Sci Med. 2014;24(1):61-67.
 13. Oliveira, AA, Nogueira, AC, Coelho, CC, Aquino, ES, Diniz, SC. Avaliação da musculatura inspiratória de pacientes traqueostomizados em regime de internação hospitalar. Fisioter. Mov. 2008 abr/jun;21(2):31-37.
 14. Guedes, GP, Barbosa, YRA, Holanda, G. Correlação entre força muscular respiratória e tempo de internação pós-operatório. Fisioter. Mov., Curitiba, v. 22, n. 4, p. 605-614, out./dez. 2009.
 15. Cordeiro, ALL, Queiroz, GO, Souza, MM, Guimarães, AR, Araujo, TM, Junior, MAVC, Carvalho, SO, Peruna, M.P. Tempo de Ventilação Mecânica e Força Muscular Periférica na Pós-Cirurgia Cardíaca. International Journal of Cardiovascular Sciences. 2016;29(2):134-138.
 16. Bastos, TAB, Melo, VA, Silveira, FS, Guerra, DR. Influência da força muscular respiratória na evolução de pacientes com insuficiência cardíaca após cirurgia cardíaca. Rev Bras Cir Cardiovasc 2011;26(3):355-63.

17. Borges-Santos, E, Genz, ICH, Longo, AF, Hayashi, D, Gonçalves, CG, Belinetti, LM, Thomson, JC. Comportamento da função pulmonar, força muscular respiratória e qualidade de vida em pacientes submetidos às toracotomias eletivas. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2012; 39(1): 004-009.
18. Carvalho, ESV, Leão, ACM, Bergmann, A. Funcionalidade de pacientes com neoplasia gastrointestinal alta submetidos ao tratamento cirúrgico em fase hospitalar. *Arq Bras Cir Dig* 2018;31(1):e1353.
19. Oliveira, DR, Bettinelli, LA, Pasqualotti, A, Corso, D, Brock F, Erdmann, AL. Prevalência de síndrome da fragilidade em idosos de uma instituição hospitalar. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* jul.-ago. 2013;21(4).
20. Santos, LJ, Silveira, FS, Muller, FF, Araujo, HD, Comerlato, JB, Silva, MC, Silva, PB. Avaliação funcional de pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva adulto do Hospital Universitário de Canoas. *Fisioter Pesqui.* 2017;24(4):437-443.
21. Matheus, GB, Dragosavac, D, Trevisan, P, Costa, CE, Lopes, MM, Ribeiro, GCA. Treinamento muscular melhora o volume corrente e a capacidade vital no pós-operatório de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2012;27(3):362-9.
22. Lima, CA, Siqueira, TB, Travassos, EF, Macedo, CMG, Bezerra, AL, Junior, DSP, Andrade, FMD, França, EET. Influência da força da musculatura periférica no sucesso da decanulação. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2011; 23(1):56-61.
23. Schnaider, J, Karsten, M., Carvalho, T, Lima, WC. Influência da força muscular respiratória pré-operatória na evolução clínica após cirurgia de revascularização do miocárdio. *Fisioter Pesq.* 2010;17(1):52-7.
24. Kalil-Filho, FA, Campos, ACL, Tambara, EM., Tomé, BKA, Treml, CJ, Kuretzki, CH., Furlan, FLS., Albuquerque, JP, Malafaia, O. Abordagens fisioterapêuticas e efeitos na

- força muscular inspiratória de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica no preparo para procedimentos cirúrgicos abdominais. *Arq Bras Cir Dig* 2019;32(2):e1439.
25. Oliveira, EK, Silva, VZM, Turquetto, ALR. Relação do teste de caminhada pós-operatório e função pulmonar com o tempo de internação da cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009; 24(4): 478-484.
26. West, JB. *Fisiologia Respiratória*, 9ª ed; Porto Alegre; Artmed Editora, 2013.