



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 11, Issue, 06, pp. 47709-47713, June, 2021

<https://doi.org/10.37118/ijdr.21967.06.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA DE INDIVÍDUOS QUE SOFRERAM ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

*Pamela Tainá Licoviski, Paloma Rolim de Oliveira Fermino, Andressa Panegalli Hosni, Eliane Gonçalves de Jesus Fonseca, Patrícia Pacheco Tyski Suckow, Angela Dubiela Julik and Ana Carolina Dorigoni Bini

Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Departamento de Fisioterapia, Guarapuava-PR

ARTICLE INFO

Article History:

Received 08th March, 2021

Received in revised form

21st April, 2021

Accepted 11th May, 2021

Published online 26th June, 2021

Key Words:

Acidente Vascular Cerebral, Pressões Respiratórias Máximas e Músculos Respiratórios.

*Corresponding author:

Pamela Tainá Licoviski

ABSTRACT

Introdução: O acidente vascular cerebral (AVC) é definido como um déficit neurológico decorrente da interrupção do fluxo vascular cerebral. As alterações biomecânicas geradas pelo AVC como alterações posturais e déficit de controle de tronco, corroboram para comprometimento da mecânica respiratória e diminuição da força muscular respiratória. **Objetivo:** Avaliar a força muscular respiratória em pacientes acometidos por AVC. **Materias e Métodos:** É um estudo observacional transversal, composto por 29 indivíduos com sequela de AVC, ambos os gêneros, com idades entre 22 e 78 anos. Os pacientes foram abordados na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Estadual do Centro-Oeste. Os sujeitos que participaram do estudo foram submetidos ao exame da manovacuometria, realizado através de um manovacuômetro, um instrumento com função de mensurar as pressões respiratórias máximas, de forma confiável, sendo um teste simples, rápido, não invasivo e voluntário. **Resultados:** Os achados mostraram a presença de fraqueza muscular respiratória, podendo-se notar que tanto nas pressões inspiratórias como expiratórias os valores encontrados são inferiores aos valores preditos descritos na literatura brasileira. **Conclusão:** Indivíduos que sofreram AVC apresentaram a força dos músculos respiratórios abaixo dos valores preditos, sugerindo a adoção de programas de reabilitação pulmonar para melhora da força muscular inspiratória e expiratória.

Copyright © 2021, Pamela Tainá Licoviski et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Pamela Tainá Licoviski, Paloma Rolim de Oliveira Fermino, Andressa Panegalli Hosni, Eliane Gonçalves de Jesus Fonseca, Patrícia Pacheco Tyski Suckow, Angela Dubiela Julik and Ana Carolina Dorigoni Bini. 2021. "Avaliação da força muscular respiratória de indivíduos que sofreram acidente vascular cerebral", *International Journal of Development Research*, 11, (06), 47709-47713.

INTRODUÇÃO

Os pulmões são considerados órgãos fundamentais, sua função é a de facilitar as trocas gasosas para a corrente sanguínea. O sistema respiratório é composto pelo nariz, orofaringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e pulmões. Os alvéolos, sendo a região funcional, é onde são realizadas as trocas gasosas e o oxigênio é transportado para a rede capilar, entrando no sistema arterial até chegar nos tecidos. O diafragma é o principal músculo respiratório e innervado pelo nervo frênico, os músculos intercostais externos entram em uso quando estão sendo realizados exercícios físicos ou em quadros onde há dificuldade respiratória (BRINKMAN&SHARMA, 2021; CHAUDHRY & BORDONI, 2021; LOFRESE & TUPPER & SANGANERIA & LAPPIN, 2021; LUTFI, 2017). Os volumes pulmonares se correlacionam com o nível de atividade física, exercícios regulares como natação e treino de resistência. É de grande importância ao realizar a mensuração dos volumes e capacidades pulmonares levar em consideração a posição do indivíduo avaliado; em comparação com a posição em pé, o efeito gravitacional nas

vísceras abdominais é menor na posição sentada e ainda mais na posição supina pois compromete o movimento do diafragma e o recuo da parede torácica durante a respiração (KERA, 2005; MELAM et al, 2014; NIELSEN & HOLTE & KEHLET, 2003; NYSTAD & SAMUELSEN & NAFSTAD & LANGHAMMER, 2006; RONG & BEI & YUN & YUZHU & MINGWU, 2008). Os volumes e capacidades normais podem ser previstos tendo como base o sexo, idade, peso, altura e etnia; os valores dos volumes e capacidades estáticos são frequentemente expressos como uma porcentagem do valor previsto, onde 80% é considerado como o limite inferior e 120% o limite superior normal; porém o uso desses pontos de corte pode ser enganoso para caracterizar as alterações ventilatórias em algumas doenças pulmonares se somente uma simples espirometria for realizada (DEGENS & MERGET, 2008; MANNINO & DIAZ, 2012; MILLER & QUANJER & SWANNEY & RUPPEL & ENRIGHT, 2011). O acidente vascular cerebral (AVC) é definido como um déficit neurológico decorrente da interrupção do fluxo vascular cerebral, sendo uma das principais causas de internações hospitalares e mortalidade. Existem duas formas de AVC, o isquêmico (obstrução do vaso por meio de trombos

ou êmbolos), sendo o mais comum, com 85% dos casos e o hemorrágico (rompimento do vaso, gerando hemorragia) (ROLIM & MARTINS, 2011; SANTOS & WATERS, 2020). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o AVC se destaca como a segunda maior causa de morte em nível mundial, com 6,7 milhões de óbitos em 2016. É estimado que a doença se mantenha nessa posição até no ano de 2030 (OMS, 2006). O AVC tem mais de 150 causas conhecidas, sendo influenciado por diversos fatores, entre os principais se encontram o gênero masculino, a idade avançada, a raça negra, a hipertensão, o diabetes, o tabagismo, o alcoolismo, o sedentarismo e a obesidade (SANTOS & WATERS, 2020). O estudo de Mamed et al., (2019), mostra que a principal causa de AVC isquêmico é a aterosclerose cerebral, definida como o acúmulo de placas de gordura nas paredes das artérias e que a principal causa de AVC hemorrágico é a hipertensão, que acarreta em ruptura do vaso sanguíneo na região cerebral.

O AVC é considerado a principal causa de incapacidade funcional, a qual pode provocar sequelas e limitações, adquirindo déficits neurológicos e ou motores, no qual alguns indivíduos acabam precisando de cuidados especiais para realizar as atividades de vida diária, se tornando dependente, o que afeta diretamente a sua qualidade de vida (CORREIA & FIGUEIREDO & COSTA & BARROS & VELOSO, 2018). Ele pode ocasionar inúmeras complicações, desde neurofuncionais, como sensoriais e alterações no tônus muscular, até complicações ventilatórias, como modificações nos padrões respiratórios, de dispneia a fadiga muscular. As alterações biomecânicas geradas pelo AVC trazem disfunções motoras, como alterações posturais e déficit de controle de tronco, os quais corroboram para decadência respiratória, a qual sofre diminuição da ativação dos músculos abdominais, acarretando em encurtamento da musculatura, o que ocasiona em redução da elasticidade e da expansibilidade da caixa torácica, com isso os músculos respiratórios não funcionam de maneira adequada, levando a um prejuízo na sua funcionalidade, como fraqueza muscular (CAIRES & SILVA & CASTRO & SOUZA, 2018). Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a força muscular respiratória e sua correlação com as alterações biomecânicas em pacientes acometidos por AVC.

MATERIAS E MÉTODOS

Participaram do estudo observacional transversal, com amostra de 29 indivíduos com sequela de AVC, ambos os gêneros, com idades entre 22 e 78 anos. Os pacientes foram abordados na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), onde aceitaram participar e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios de inclusão foram: ter diagnóstico clínico de AVC; idade entre 22 e 78 anos; não possuir nenhuma deformidade torácica evidente (*pectuscarinatum* ou *pectusescavatum*) e não fazer uso de medicamento corticoide oral, depressor do sistema nervoso central, barbitúrico ou relaxante muscular. Os critérios de exclusão foram: incapacidade de compreender e/ou realizar os procedimentos vigentes na pesquisa. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Centro-Oeste, sob o Parecer n. 3.888.818 e seguiu os preceitos éticos da Resolução 196/96 do CNS. Os sujeitos foram submetidos ao procedimento das medidas das pressões respiratórias máximas. Realizadas através de um manovacuômetro, de marca Comercial Médica, que foi conectado a uma traqueia de látex de 12 centímetros de comprimento e 1,2 centímetros de diâmetro interno. Anteriormente a cada teste, foi realizada uma verificação da posição do ponteiro no ponto zero e, caso necessário, um simples ajuste do parafuso do ponteiro foi realizado. O exame seguiu o método proposto por Neder et al. (1999). As medidas das pressões respiratórias máximas serão realizadas com os indivíduos sentados, utilizando clipe nasal e mantendo um bocal firmemente entre os lábios serrados. Primeiramente, duas manobras para aprendizado serão realizadas, ou seja, duas tentativas para que os participantes tenham entendimento de como o teste funciona. Em seguida, foi solicitada uma inspiração profunda e prolongada, até a

Capacidade Pulmonar Total, seguida de uma expiração forçada na traqueia do aparelho para aferir a pressão expiratória máxima (PE_{máx}). Para quantificar a pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), foi solicitado que o indivíduo realizasse uma expiração forçada, até o Volume Residual, seguida de uma inspiração profunda. Foram realizadas três manobras de PE_{máx} e PI_{máx}, com intervalo de um minuto cada. O maior valor obtido foi registrado, considerando a realização de 3 manobras aceitáveis e reprodutíveis, onde o último valor encontrado não poderá ser superior aos demais, com diferença máxima de 10% entre as mesmas. Para obtenção dos valores preditivos, foi aderida a equação de a de Neder et. al, PI_{máx} Mulheres: $y = -0,49 (\text{idade}) + 110,4$; Homens: $y = -0,80 (\text{idade}) + 155,3$. PE_{máx} Mulheres: $y = -0,61 (\text{idade}) + 115,6$; Homens: $y = -0,81 (\text{idade}) + 165,3$. Além das medidas das pressões respiratórias máximas; foram coletadas informações para mapeamento do perfil dos pacientes como: idade; índice de massa corporal (IMC) – normal, sobrepeso, obesidade, magreza; pressão arterial (PA) – normotenso, hipertenso, hipotenso; tipo de AVC – isquêmico ou hemorrágico (AVCI E AVCH); tabagismo – tabagista, não tabagista, ex tabagista ou passivo; etilismo – etilista, não etilista, ex etilista; prática de atividade física pré AVC – sim ou não. A análise estatística foi realizada utilizando o software GraphPadPrism® 6.0, foi utilizado o teste de qui quadrado para avaliação da correlação entre as variáveis; e teste de Kruskal-Wallis com pós teste de Dunn para múltiplas comparações dos valores referentes aos dados da força muscular respiratória; para obtenção dos valores preditos de cada paciente, foi utilizada a fórmula de Neder et al. (1999).

RESULTADOS

Na tabela 1 estão representadas as características da amostra. A partir dos dados observou-se que houve maior prevalência de AVCI em geral, e em indivíduos com sobrepeso foram identificados também um aumento da ocorrência de AVCH. Porém não foi encontrada uma associação significativa entre as variáveis avaliadas; com $p=0,3563$. Já com relação ao tipo de AVC e o sexo; observou-se uma ocorrência semelhante de ambos os tipos de AVC no sexo feminino; já o sexo masculino apresentou maior ocorrência de AVCI. Embora as variáveis avaliadas não apresentaram associações significativas com $p=0,2333$.

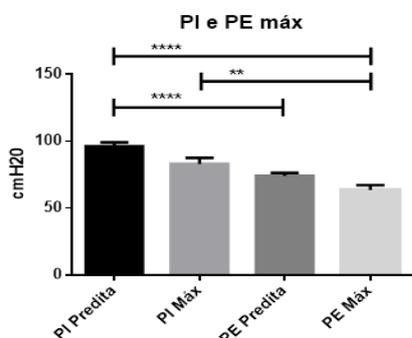
Tabela 1. Categorização da amostra

TABELA DE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA (n=29)					
IDADE	SEXO	TIPO AVC	IMC	TABAGISMO	ATIVIDADE FÍSICA
Média de idade 58±12,84 anos	Masculino	AVCI	Normal	Tabagista	Sim
	55,17% (n=16)	65,51% (n=19)	27,58% (n=8)	34,48% (n=10)	44,82% (n=13)
	Feminino	AVCH	Sobrepeso	Não Tabagista	Não
	44,82% (n=13)	34,48% (n=10)	44,82% (n=13)	34,48% (n=10)	55,17% (n=16)
			Obesidade	Ex Tabagista	
			24,13% (n=7)	27,58% (n=8)	
			Magreza	Passivo	
			3,44% (n=1)	3,44% (n=1)	

Dados expressos em média; % =percentual; AVCI=acidente vascular isquêmico; AVCH=acidente vascular hemorrágico.

Com relação ao tabagismo nota-se uma grande ocorrência de casos isquêmicos em indivíduos tabagistas e ex-tabagistas estes por serem usuários de cigarro, estiveram/estão sujeitos aos seus efeitos fisiológicos como as alterações vasculares e que por sua vez é um fator de risco para a ocorrência do AVC. Já nos indivíduos não tabagistas houve uma proporção igual para a ocorrência tanto de AVCI quanto de AVCH. Embora a relação entre o fumo e o AVC já é

muito bem esclarecida, no presente trabalho com as variáveis avaliadas não houve uma associação com resultados significativos tendo $p=0,5725$. A atividade física pode ser um diferencial na ocorrência do AVC, no presente trabalho pode-se observar uma prevalência de casos isquêmicos tanto em indivíduos praticantes como não praticantes de atividade física; e dos casos hemorrágicos em sedentários. As variáveis estudadas não apresentaram uma associação significativa, $p=0,7045$. Na Figura 1 estão representados a média e o erro padrão da média da mensuração da força da musculatura respiratória utilizando a manovacuometria. Estão dispostos os valores da pressão inspiratória (PI) predita e máxima e da pressão expiratória predita e máxima. No teste estatístico observou-se um valor de significância entre os seguintes resultados: PI predita – PE predita ($p<0,0001$); PI máxima – PE máxima ($p=0,0020$) e PI predita – PE máxima ($p<0,0001$). Os dados apresentaram-se como variáveis contínuas, com distribuição não gaussiana e heterocedásticos (teste de Barlett = 0,0008). Nota-se que a função pulmonar em pacientes que sofreram AVC é comprometida, pois os valores encontrados são inferiores aos preditos; podendo estar relacionado aos fatores de risco e hábitos de vida dos indivíduos avaliados.



Dados expressos em média; PI/PE=pressão inspiratória/expiratória; Máx=máxima.

Figura 1. Representação da média e erro padrão da média dos valores preditos e avaliados com a manovacuometria

DISCUSSÃO

Dos indivíduos que participaram do estudo, a maioria apresentou AVC do tipo isquêmico (65,5%) e a minoria, AVC do tipo hemorrágico, demonstrando a prevalência dos tipos de AVC e confirmando resultados de outros estudos como o de Goulart et al. (2016). No presente estudo, os valores encontrados de PImáx e PEmáx foram menores do que as médias dos valores preditos, mostrando que a maioria dos indivíduos avaliados apresentaram valores fora da faixa predita. Sugere-se assim que os indivíduos que foram acometidos pelo AVC, tiveram força muscular respiratória diminuída, como mostra-se pela manovacuometria. Wu et al. (2020) ao realizarem uma revisão sistemática e meta-análise sobre os efeitos do treino muscular respiratório em pacientes com AVC, observaram em 9 estudos controlados randomizados com um total de 308 pacientes que o treinamento muscular respiratório proporcionou melhora da força muscular pós AVC com resultados mantidos por até 12 semanas com melhora da função pulmonar, da capacidade de caminhar e com risco reduzido de complicações respiratórias. Na presente pesquisa os pacientes não realizavam treino da musculatura respiratória o que pode ter influenciado significativamente nos resultados achados, pois é de extrema importância, assim como observado no estudo de Wu et al. (2020), o treino respiratório na melhora do quadro desses pacientes auxiliando além da melhora pulmonar, a diminuição dos riscos de complicações e também melhora do sistema cardiovascular.

É comum indivíduos com AVC apresentarem hemiplegia ou hemiparesia, as quais geram alterações na função pulmonar. O fato dos valores de PImáx e PEmáx estarem reduzidos, podem estar associados a vários fatores, como alteração de tônus, fraqueza da

musculatura do tronco, principalmente nos músculos abdominais, os quais estão diretamente relacionados com a PEmáx e déficit de controle de tronco (FERNANDES & MARTINS & BONVENT, 2007). Estudos com pacientes acometidos por patologias como AVC, Parkinson ou distúrbios respiratórios sofrem alterações no tronco, como rigidez e postura em flexão ou anteriorizada, levando a comprometimentos no controle da respiração, fraqueza e encurtamento muscular e na complacência pulmonar (PEREIRA & CARDOSO, 2000). No estudo transversal observacional de Nuñez Filha et al. (2020) onde avaliaram as condições de pacientes após tanto de AVEI como AVEH, aplicaram as seguintes avaliações: escala do instituto nacional de saúde (NIHSS), índice de Barthel modificado, escala de comprometimento de tronco, teste de alcance funcional, teste time upand go, questionário internacional de atividade física e avaliação da condição pulmonar com manovacuômetro seguindo os métodos de Neder et al.; concluíram que a gravidade do AVC juntamente com a força muscular inspiratória máxima seriam fatores associados com impacto na mobilidade funcional e sugerem que o treinamento de força da musculatura inspiratória seria um potencial fator modificável que poderia reduzir o risco de dependência funcional em pacientes pós AVC. Nos achados do presente estudo foi verificada diminuição nos valores de PImáx e PEmáx, mostrando a redução de força muscular inspiratória e expiratória em indivíduos que sofreram AVC, sugerindo que esses resultados podem estar intrinsecamente relacionados às consequências deletérias da lesão além de muitos dos resultados também estarem interligados ao uso rotineiro de cigarro o que afetaria diretamente a função pulmonar.

O AVC é predominante no sexo masculino, acometendo principalmente a população adulta, especialmente a partir da sexta década de vida, fato constatado em alguns estudos (REMESSO & CHIAPPETTA & AGUIAR & FUKUJIMA & PRADO, 2009). Os resultados encontrados nesse estudo, coincidem com os da literatura, sendo que a maioria dos indivíduos foram homens, e em relação a idade, foram adultos com idade média próxima a sexta década de vida. A hipertensão arterial foi a doença crônica com ocorrência isolada mais comum no estudo de Goulart et al. (2016), mostrando a importância da realização de ações voltadas para prevenção desse fator de risco, pois o mesmo está associado a diversas comorbidades. No presente estudo, a hipertensão foi a mais comum entre os indivíduos pesquisados, estando presente em 62%. Pan et al. (2019) ao realizarem uma meta-análise de 14 estudos envolvendo 303.134 indivíduos observaram que tabagistas possuem um risco aumentado de AVC em comparação a não fumantes; o fumo passivo aumento o risco em 45%; a dose-resposta de risco de AVC aumentou 12% com uso de 5 cigarros por dia; concluindo que o AVC possui uma dose-dependente com o tabagismo de forma independente sendo um fumante ativo ou passivo, além de que não foram achados associação entre ex-fumantes e a incidência da doença indicando que o parar de fumar possui efeito positivo sobre a incidência do AVC. Na presente pesquisa foi observado que indivíduos que fazem/fizeram uso de cigarro apresentaram a maior taxa de ocorrência dos casos principalmente do AVE isquêmico devido às alterações cardiovasculares consequentes do uso; a ocorrência do AVE em não tabagista foi similar podendo estar mais relacionada aos outros fatores avaliados como a HAS e alterações do IMC além dos hábitos de vida não saudáveis.

No estudo de Rist et al. (2017) ao acompanharem adultos sem histórico de AVC por 14 anos, observaram que os pacientes sedentários em comparação com os ativos no início do estudo tiveram uma probabilidade menor de independência nas atividades de vida diária 3 anos após o AVC porém o mesmo foi observado 3 anos antes da ocorrência do AVC, não observando um padrão para a probabilidade de independência nas AVD e concluíram que a inatividade física antes do AVC prediz um maior risco de dependência antes e depois do AVC. Kramer et al. (2019) realizaram uma revisão sobre as evidências da atividade física antes e após o AVC e também de exercícios para redução do risco de AVC e melhora da recuperação cerebral; observaram que os resultados de estudos clínicos demonstraram que o exercício reduz os fatores de

risco cardiovascular e consequentemente pode moderar o risco de AVC recorrente e aumenta a neuroplasticidade; e intensidades mais altas levam a maiores benefícios e melhora da aptidão, já que baixos níveis de aptidão física são preditores independentes para o aumento do risco de AVC. Na presente pesquisa notou-se um aumento da ocorrência de AVC em não praticantes de atividade física principalmente de quadros hemorrágicos, o sedentarismo seria um fator de risco para o AVC. Nos indivíduos que eram praticantes de atividade física outros fatores de risco podem estar associados e com maior influência nos casos como tabagismo, HAS, sobrepeso/obesidade, idade e sexo.

Segundo o estudo de Zaleski et al. (2018), 50% dos indivíduos avaliados apresentavam sobrepeso, corroborando com o presente estudo, que 69% dos indivíduos participantes são classificados como sobrepeso segundo os valores de referência do Ministério da Saúde. Assim, sabe-se que a obesidade é um fator agravante e limitante em doenças crônicas. Liu et al. (2018) ao analisarem por meio de uma revisão sistemática e meta-análise estudos prospectivos para estabelecer a relação dose-resposta entre o IMC e o risco da ocorrência de AVC, observaram a partir de 44 estudos de coorte prospectivos que descreveram 102.466 casos entre 4.432.475 participantes que tanto o sobrepeso como a obesidade aumentam o risco da ocorrência do AVC. Já no estudo de Chen et al. (2018) onde avaliaram a associação entre a adiposidade pelo IMC com a incidência dos tipos de AVC e a medição do efeito pela PA em homens e mulheres chineses, o estudo teve 512.891 participantes com idade entre 30 e 79 anos durante os anos de 2004 a 2008, observaram que e adultos chineses a adiposidade está altamente associada ao AVCI pelo efeito sobre a PA; já a magreza somente ou associada a outros fatores pode aumentar o risco da ocorrência de AVCH. No presente estudo corroborando com os achados de Zaleski et al. (2018), Liu et (2018) e Chen et al. (2018) foi observado uma grande ocorrência de AVC em indivíduos com sobrepeso podendo ser definido como um relevante fator de risco.

CONCLUSÃO

Conclui-se que pacientes após AVC apresentam uma alteração da atividade pulmonar, sendo a manovacuometria um método simples e seguro para avaliação dessa atividade. A fisioterapia respiratória pode ser uma eficaz alternativa para melhora do quadro desses pacientes proporcionando melhora cardiorrespiratória e diminuição de complicações decorrentes do mal funcionamento pulmonar.

REFERÊNCIAS

Brinkman JE, Sharma S. Physiology, Pulmonary. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [cited 2021 Mar 8]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482426/>

Caires TA, Silva GV, Castro SS de, Souza LAPS de. Controle de tronco e sua relação com quadro clínico, área comprometida e fase pós-acidente vascular encefálico. *Fisioter Pesqui*. 2018 Jun;25(2):224–8.

Chaudhry R, Bordoni B. Anatomy, Thorax, Lungs. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [cited 2021 Mar 8]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470197/>

Chen Z, Iona A, Parish S, Chen Y, Guo Y, Bragg F, et al. Adiposity and risk of ischaemic and haemorrhagic stroke in 0.5 million Chinese men and women: a prospective cohort study. *The Lancet Global Health*. 2018 Jun;6(6):e630–40.

Correia JP, Figueiredo AS, Costa HM, Barros P, Veloso LM. Investigação Etiológica do Acidente Vascular Cerebral no Adulto Jovem. *RPMI* [Internet]. 2018 Sep 3 [cited 2021 Jan 6];25(3). Available from: <https://revista.spmi.pt/site/>

Degens P, Merget R. Reference values for spirometry of the European Coal and Steel Community: time for change. *European Respiratory Journal*. 2008 Mar 1;31(3):687–8.

Fernandes FE, Martins SRG, Bonvent JJ. Efeito do Treinamento Muscular Respiratório por Meio do Manovacuômetro e do Threshold Pep em Pacientes Hemiparéticos Hospitalizados. In: Müller-Karger C, Wong S, La Cruz A, editors. *IV Latin American Congress on Biomedical Engineering 2007, Bioengineering Solutions for Latin America Health* [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2007 [cited 2021 Jan 6]. p. 1199–202. (Magjarevic R, Nagel JH, editors. *IFMBE Proceedings*; vol. 18). Available from: http://link.springer.com/10.1007/978-3-540-74471-9_278

Goulart BNG de, Almeida CPB de, Silva MW da, Oening NSX, Lagni VB. Caracterização de acidente vascular cerebral com enfoque em distúrbios da comunicação oral em pacientes de um hospital regional. *Audiol, Commun Res* [Internet]. 2016 [cited 2021 Jan 6];21(0). Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-64312016000100314&lng=pt&tlng=pt

Kera T, Maruyama H. The Effect of Posture on Respiratory Activity of the Abdominal Muscles. *J Physiol Anthropol*. 2005;24(4):259–65.

Kramer SF, Hung SH, Brodtmann A. The Impact of Physical Activity Before and After Stroke on Stroke Risk and Recovery: a Narrative Review. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2019 Jun;19(6):28.

Liu X, Zhang D, Liu Y, Sun X, Hou Y, Wang B, et al. A J-shaped relation of BMI and stroke: Systematic review and dose-response meta-analysis of 4.43 million participants. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2018 Nov;28(11):1092–9.

Lofrese JJ, Tupper C, Sangneria T, Lappin SL. Physiology, Residual Volume. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [cited 2021 Mar 8]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493170/>

Lutfi MF. The physiological basis and clinical significance of lung volume measurements. *Multidiscip Respir Med*. 2017 Dec;12(1):3.

Mamed SN, Ramos AM de O, Araújo VEM de, Jesus WS de, Ishitani LH, França EB. Perfil dos óbitos por acidente vascular cerebral não especificado após investigação de códigos garbage em 60 cidades do Brasil, 2017. *Rev bras epidemiol*. 2019;22(suppl 3):e190013.supl.3.

Mannino DM, Diaz-Guzman E. Interpreting Lung Function Data Using 80% Predicted and Fixed Thresholds Identifies Patients at Increased Risk of Mortality. *Chest*. 2012 Jan;141(1):73–80.

Melam GR, Buragadda S, Alhusaini A, Alghamdi MA, Alghamdi MS, Kaushal P. Effect of Different Positions on FVC and FEV1 Measurements of Asthmatic Patients. *J Phys Ther Sci*. 2014;26(4):591–3.

Miller MR, Quanjer PH, Swanney MP, Ruppel G, Enright PL. Interpreting Lung Function Data Using 80% Predicted and Fixed Thresholds Misclassifies More Than 20% of Patients. *Chest*. 2011 Jan;139(1):52–9.

Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests: II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*. 1999 Jun;32(6):719–27.

Nielsen KG, Holte K, Kehlet H. Effects of posture on postoperative pulmonary function. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2003 Nov;47(10):1270–5.

Núñez Filha MC, Mascarenhas L, Messias D, Furtado C, Dias C, Dantas MC, et al. Stroke Severity and Maximum Inspiratory Pressure are Independently Associated with Functional Mobility in Individuals After Stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2020 Dec;29(12):105375.

Nystad W, Samuelsen SO, Nafstad P, Langhammer A. Association between level of physical activity and lung function among Norwegian men and women: the HUNT study. *Int J TubercLungDis*. 2006 Dec;10(12):1399–405.

Organização Mundial da Saúde. Manual STEPS de Acidentes Vasculares Cerebrais da OMS: enfoque passo a passo para a vigilância de acidentes vasculares cerebrais [Internet]. Geneva: Organização Mundial da Saúde; 2006 [cited 2020 Sep 10].

- Available from: <http://www1.paho.org/portuguese/ad/dpc/nc/steps-stroke.pdf>.
- Pan B, Jin X, Jun L, Qiu S, Zheng Q, Pan M. The relationship between smoking and stroke: A meta-analysis. *Medicine*. 2019 Mar;98(12):e14872.
- Pereira JS, Cardoso SR. Distúrbio respiratório na doença de Parkinson. *Fisioter Bras [Internet]*. 2000 [cited 2021 Jan 6];1(1). Available from: <http://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/609>
- Remesso GC, Chiappetta AL de ML, Aguiar AS, Fukujima MM, Prado GF do. Verbal language spontaneous recovery after ischemic stroke. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2009 Sep;67(3b):856–9.
- Rist PM, Capistrant BD, Mayeda ER, Liu SY, Glymour MM. Physical activity, but not body mass index, predicts less disability before and after stroke. *Neurology*. 2017 May 2;88(18):1718–26.
- Rolim CLRC, Martins M. Qualidade do cuidado ao acidente vascular cerebral isquêmico no SUS. *Cad Saúde Pública*. 2011;27(11):2106–16.
- Rong C, Bei H, Yun M, Yuzhu W, Mingwu Z. Lung Function and Cytokine Levels in Professional Athletes. *Journal of Asthma*. 2008 Jan;45(4):343–8.
- Santos LB, Waters C. Perfil epidemiológico dos pacientes acometidos por acidente vascular cerebral: revisão integrativa. *BJD*. 2020;6(1):2749–75.
- Wu F, Liu Y, Ye G, Zhang Y. Respiratory Muscle Training Improves Strength and Decreases the Risk of Respiratory Complications in Stroke Survivors: A Systematic Review and Meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2020 Nov;101(11):1991–2001.
- Zaleski TDP, Camera FD, Wisniewski E, Wisniewski MSW. Avaliação da força muscular respiratória e função pulmonar em indivíduos com acidente vascular cerebral. *Rev Perspectiva*. 2018;42:15–22.
