

## Avaliação do pico de fluxo expiratório em indivíduos após acidente vascular cerebral - AVC

*Evaluation of peak expiratory flow in individuals after stroke – stroke*  
*Evaluación del flujo espiratorio máximo en individuos después de un accidente cerebrovascular-AVC*

Stelane Carneiro Albuquerque  <https://orcid.org/0000-0002-8763-2080>

Magda Lorena Nogueira da Silva  <https://orcid.org/0000-0003-2704-5383>

Roque Ribeiro da Silva Junior  <https://orcid.org/0000-0001-9517-6823>

Lucas Ewerton Rodrigues Gomes  <https://orcid.org/0000-0002-7060-9538><sup>1</sup>

Ilamara Ranieri Targino Martins  <https://orcid.org/0000-0003-2108-4349>

Abigail Ada Barbosa da Silva  <https://orcid.org/0000-0003-3244-9235>

### Resumo

**Introdução:** O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma afecção neurológica caracterizada por déficit de oxigênio e nutrientes ao cérebro. Indivíduos pós AVC tendem a ter fraqueza da musculatura respiratória, repercutindo em diminuição das capacidades e volumes pulmonares. **Objetivo:** avaliar o Pico de Fluxo Expiratório (PFE) desses indivíduos. **Metodologia:** trata-se de um estudo transversal, observacional, descritivo e quantitativo, que mensurou o PFE de moradores da cidade de Beberibe (CE) com diagnóstico clínico de AVC. A população abrangeu indivíduos pós AVC, moradores da cidade de Beberibe (CE). A amostra foi constituída por dez participantes. Participaram do estudo, pessoas com diagnóstico confirmado de AVC, com pelo menos seis meses de acometimento, cognitivo preservado, independente do sexo, idade igual e/ou acima de 55 anos, ausência de afecções respiratórias associadas, ou neurológicas que comprometessem o cognitivo, não fumantes ativos. Foram excluídos indivíduos que faziam uso de medicamentos com ação respiratória, restritos ao leito, e que atualmente participavam de algum tratamento fisioterapêutico. A mensuração do PFE foi feita através do *Peak Flow Meters*. Os dados obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva, “teste t de Student” e regressão linear e foram tabulados em tabelas. **Resultados:** percebe-se um predomínio de AVC Isquêmico, homogeneidade de gênero, hipertensão arterial sistêmica como comorbidade mais prevalente; os valores

<sup>1</sup> Autor correspondente: [lucasewerton2013@gmail.com](mailto:lucasewerton2013@gmail.com), Faculdade de Venda Nova do Imigrante – FAVENI.

de PFE da amostra feminina e masculina demonstraram-se estatisticamente significativo ( $p < 0,002$ ) quando comparados aos valores de referência. **Conclusão:** nessa amostra de indivíduos com AVC crônico, houve redução estatisticamente significativa do PFE.

**Palavras-chave:** Acidente Vascular Cerebral. Volume Expiratório Forçado. Debilidade muscular. Pressões Respiratórias Máximas.

### Abstract

**Introduction:** Stroke is a neurological disorder characterized by a deficit of oxygen and nutrients to the brain. Post-stroke individuals tend to have respiratory muscle weakness, resulting in decreased lung capacities and volumes. **Objective:** to assess the peak expiratory flow (PEF) of these individuals. **Methodology:** this is a cross-sectional, observational, descriptive and quantitative study, which measured the PEF of residents of the city of Beberibe (CE) with a clinical diagnosis of stroke. The population included post-stroke individuals living in the city of Beberibe (CE). The sample consisted of ten participants. Participated in the study, people with a confirmed diagnosis of stroke, with at least six months of involvement, preserved cognitive, regardless of sex, age equal and / or above 55 years, absence of associated respiratory disorders, or neurological impairment, not active smokers. Individuals who used medication with respiratory action, restricted to the bed, and who currently participated in some physical therapy treatment were excluded. The measurement of PEF was made using Peak Flow Meters. The data obtained were analyzed using descriptive statistics, “Student's t test” and linear regression and were tabulated in tables. **Results:** there is a predominance of Ischemic Stroke, gender homogeneity, systemic arterial hypertension as the most prevalent comorbidity; the PEF values of the female and male sample proved to be statistically significant ( $p < 0.002$ ) when compared to the reference values. **Conclusion:** in this sample of individuals with chronic stroke, there was a statistically significant reduction in PEF.

**Keywords:** Stroke. Forced Expiratory Volume. Muscle weakness. Maximum respiratory pressures.

### Resumen

**Introducción:** El accidente cerebrovascular es un trastorno neurológico caracterizado por un déficit de oxígeno y nutrientes en el cerebro. Las personas que han sufrido un accidente cerebrovascular tienden a tener debilidad de los músculos respiratorios, lo que provoca una disminución de las capacidades y los volúmenes pulmonares. **Objetivo:** evaluar el flujo espiratorio máximo (PEF) de estos individuos. **Metodología:** se trata de un estudio transversal, observacional, descriptivo y cuantitativo, que midió el PEF de residentes de la ciudad de Beberibe (CE) con diagnóstico clínico de ictus. La población incluyó a personas que habían sufrido un ictus que vivían en la ciudad de Beberibe (CE). La muestra estuvo formada por diez participantes. Participaron en el estudio personas con diagnóstico confirmado de ictus, con al menos seis meses de afectación, cognitivo conservado, independientemente del sexo, edad igual y / o mayor de 55 años, ausencia de trastornos respiratorios asociados, o deterioro neurológico, fumadores activos. Se excluyeron los individuos que usaban medicación con acción respiratoria, restringidos a la cama, y que actualmente participaban en algún tratamiento de fisioterapia. La medición de PEF se realizó utilizando medidores de flujo máximo. Los datos obtenidos se analizaron mediante estadística descriptiva, “prueba t de Student” y regresión lineal y se tabularon en tablas. **Resultados:** hay predominio del ictus isquémico, homogeneidad de género, hipertensión arterial sistémica como la comorbilidad más prevalente; los valores de PEF de la muestra femenina y masculina resultaron ser estadísticamente significativos ( $p < 0,002$ ) cuando se compararon con los valores de referencia. **Conclusión:** en esta muestra de individuos con ictus crónico, hubo una reducción estadísticamente significativa del PEF.

**Descriptores:** Accidente Cerebrovascular. Volumen Espiratorio Forzado. Debilidad Muscular. Presiones Respiratorias Máximas

## Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma doença de afecção neurológica, caracterizada por déficit no suprimento de oxigênio e de nutrientes ao cérebro, provocando danos no tecido nervoso cerebral. Ocorre devido à oclusão ou rompimento dos vasos sanguíneos, sendo classificado em Isquêmico e Hemorrágico, respectivamente<sup>1,2</sup>.

O Acidente Vascular Cerebral isquêmico é o mais recorrente tipo de AVC, sendo responsável por 80% dos casos. Por outro lado, o subtipo hemorrágico é o mais grave e possui índices mais elevados de mortalidade<sup>3</sup>.

Assim, independentemente de ser isquêmico ou hemorrágico, o AVC provoca comprometimento clínico no indivíduo após o evento. As características do comprometimento variam de acordo com a região cerebral afetada e com a extensão da lesão. Apesar disso, a diminuição da força muscular e da contração voluntária seletiva dos grupos musculares afetados pelo AVC são aspectos prevalentes em pacientes sobreviventes desta afecção<sup>4</sup>.

A fraqueza muscular pode acometer músculos dos membros superiores, inferiores e musculatura respiratória. Essa condição pode comprometer os músculos estabilizadores da coluna vertebral, assim como os músculos respiratórios, prejudicando a mobilidade torácica e dificultando a mecânica pulmonar. Interfere, dessa forma, nas funções cardiorrespiratórias, diminuindo-as, e gerando padrões respiratórios anômalos<sup>5,6</sup>.

Além disso, sendo a atividade dos músculos respiratórios e do controle postural coordenadas pelo sistema neuromuscular, a manutenção da ventilação pulmonar depende, além da integridade dos pulmões e caixa torácica, do bom funcionamento desse sistema<sup>7</sup>.

Desse modo, doenças associadas ao sistema respiratório e neurológico, como o AVC, podem causar alterações na função pulmonar<sup>5</sup>. Com isso, os prejuízos de origem neurológica no sistema respiratório têm repercussão na diminuição das capacidades e volumes pulmonares. A Capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sup>1</sup>), pico de fluxo expiratório (PFE), além de pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>), demonstraram-se reduzidas em indivíduos pós AVC, se comparados com indivíduos saudáveis<sup>4,8</sup>.

Em situações patológicas, a diminuição do PFE pode estar relacionada à obstrução das vias aéreas extratorácicas a condições que limitem a expansão pulmonar ou afetam a função dos músculos expiratórios, ou, ainda, por condições que afetam o sistema neural. O Pico de Fluxo Expiratório pode ser avaliado pelo *Peak Flow Meters*, equipamento de baixo custo que mensura o PFE<sup>9</sup>.

A medida do PFE avaliado pelo *Peak Flow* é mensurada em litros por minuto e os valores obtidos através do aparelho, resultado da expiração forçada e explosiva, são analisados baseados em valores de

referência internacionais, em correspondência à idade, estatura e sexo do indivíduo<sup>10</sup>.

Tendo em vista que indivíduos pós AVC tendem a ter diminuição das capacidades e volumes pulmonares e que essa condição confere relevante prejuízo pulmonar, o estudo torna-se relevante, já que o presente trabalho pretende avaliar e identificar em uma amostra de indivíduos pós Acidente Vascular Cerebral, no Município de Beberibe (CE), se há ou não presença de alterações pulmonares. Objetiva-se, dessa forma, avaliar o Pico de Fluxo Expiratório (PFE) em indivíduos pós AVC, verificando se houve prejuízo dessa medida devido ao Acidente Vascular Cerebral.

## Metodologia

O estudo é uma investigação transversal, de natureza observacional, do tipo descritiva e abordagem quantitativa.

A pesquisa foi realizada no município de Beberibe (CE), nos meses de outubro e novembro de 2019, inicialmente, em três Unidades Básicas de Saúde (UBS), que foram escolhidas aleatoriamente. Conseqüente, estendeu-se em campo, nas comunidades correspondentes.

Foram incluídos no estudo todos indivíduos com diagnóstico confirmado de AVC, com cronicidade garantida de acometimento primário igual ou maior que seis meses e em até 15 anos anteriores a data de início da pesquisa; indivíduos com cognitivo preservado, independente do sexo, não portadores de outras afecções neurológicas que interferissem na compreensão das etapas de execução do PFE e/ou respiratórias, quer sejam agudas ou crônicas, não fumantes ativos há seis meses ou mais e com idade igual ou acima de 55 anos, já que esta é a faixa etária que compreende fator de risco.

Foram excluídos do estudo indivíduos com diagnóstico suspeito de AVC, restritos ao leito, que faziam uso de medicação com ação no sistema respiratório, que não conseguiram executar a acoplagem ao bucal e realizar a expiração forçada, mesmo possuindo cognitivo preservado e que estivessem participando atualmente de tratamento fisioterapêutico.

O estudo abrangeu uma população de 13 pessoas. Desses, somente dez participantes atenderam aos critérios de inclusão, constituindo-se esta a amostra da pesquisa.

Para a realização do estudo, inicialmente, foi apresentado o Termo de Anuência ao Secretário de saúde do município de Beberibe, que autorizou a realização da pesquisa. Aos participantes aplicou-se o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e, após, formulário sociodemográfico criado pelo próprio autor do estudo. O formulário serviu como banco de dados e triagem de quais participantes estavam aptos a participarem do estudo. Continha as seguintes perguntas: nome, idade, sexo, diagnóstico médico, se confirmado ou suspeito, tempo de acometimento do AVC (em situação de recidiva,

essa pergunta aplicou-se apenas ao AVC primário), presença de recidiva (se sim ou não), comorbidades associadas, presença de doenças neurológicas ou respiratórias associadas, uso de medicação com atuação respiratória, uso de cigarros ou bebida alcoólica e participação de tratamento fisioterapêutico atual ou anterior ao estudo.

Em sequência, foi realizada avaliação do pico de fluxo expiratório por meio do instrumento *Peak Flow meters* da marca Dorja, fabricado no ano 2016, destinado ao uso infantil e adulto, com as dimensões de comprimento de 195 mm e 44 mm de diâmetro.

Para o presente estudo, a verificação do PFE foi realizada com o participante em sedestação, cabeça e tronco eretos, sendo estes orientados a acoplar o bocal do equipamento à boca com os lábios semi-fechados e instruídos a gerar três expirações forçadas após inspiração máxima e oral. Considerou-se apenas a expiração que correspondeu ao maior valor expiratório. O valor obtido foi comparado ao padrão de normalidade da tabela de referência, de acordo com a idade, sexo e estatura.

A estatura foi mensurada com trena métrica da marca Max Ferragens, capacidade de 5m. O participante foi instruído a ficar em posição ortostática, com tronco e cabeça eretos. O avaliador realizou correções posturais, certificando-se que o tronco e a cabeça estavam eretos. A partir disso, foi quantificada a altura do indivíduo com a fita métrica. Apenas um participante não conseguiu ficar em ortostatismo; para este, a estatura considerada foi a que o participante disse que era a sua, antes do AVC.

Os dados das mensurações do PFE, estatura e formulário sociodemográfico foram digitados e armazenados nos programas *Microsoft Office Excel 2013* e posteriormente foram tabulados por meio de tabelas no *Microsoft Office Word 2013*.

Os dados foram analisados estatisticamente por meio de estatística descritiva, e “Teste T de Student” para amostras independentes, considerando  $p < 0,05$  valor estatisticamente significativo. Foi necessário também realizar teste de regressão linear para prever valor não predito nas tabelas, sendo estes resultados registrados em gráfico.

São eminentes os riscos: invasão de privacidade, divulgação dos dados de identificação, divulgação de dados confidenciais, risco à segurança dos questionários, possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, tontura durante o teste do PFE e cansaço ou aborrecimento ao responder o questionário e/ou durante a execução da avaliação do PFE.

Para garantir que tais situações não ocorram, o estudo garantirá a não violação e a integridade dos documentos (danos físicos, cópias, rasuras), seguridade da confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de auto-estima, de prestígio e/ou econômico – financeiro.

O questionário foi respondido de acordo com a disponibilidade de tempo do participante para evitar cansaço ou aborrecimento. A realização da avaliação do PFE, poderia ser presenciado por



acompanhante de acordo com a preferência do participante, para garantir maior conforto e segurança, bem como reduzir as possibilidades de constrangimento. Além disso, a realização do teste de Pico de Fluxo Expiratório estava condicionada ao bom estado geral do participante, bem como da sua disponibilidade de tempo, e, portanto, para a redução destes riscos, o estudo estava em consonância com a Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde.

Com isso, a pesquisa seguiu as normas preconizadas pela Lei 510/16, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que dispõe de normas bioéticas para a realização de pesquisa com seres humanos<sup>11</sup>. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade do Vale do Jaguaribe (FVJ), sob o número de CAAE 23422719.2.00009431.

## Resultados

No presente estudo, a amostra demonstrou homogeneidade entre os sexos, conferido 50% (n=5) sendo do sexo masculino e 50% (n=5) do sexo feminino. Em relação à faixa etária, demonstrou-se predominantemente idosa. A média geral de idade da amostra foi de  $71.8 \pm 7.11$  anos. Sendo a média de idade da amostra feminina de  $76.4 \pm 4.27$  anos e a média de idade da amostra masculina de  $67.2 \pm 6.53$  anos. Dois indivíduos possuíam idade entre 55 e 65 anos, sete indivíduos entre 66 e 77 anos e um indivíduo com idade entre 78 a 88 anos, atribuindo à amostra feminina a faixa etária com idade mais elevada.

Ao tipo de AVC, 60% (n=6) dos indivíduos da amostra foram acometidos por AVC Isquêmico (AVCi), 10% (n=1) por AVC hemorrágico (AVCh) e 30% (n=3) não souberam informar. Em 80% (n=8), o AVC apresentou recidiva, enquanto em 20% (n=2) foi remitente.

Sobre as comorbidades associadas, 30% (n=3) apresentou a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) como comorbidade única, 40% (n=4) HAS associada à Diabetes Mellitus (DM), 10% (n=1) HAS associada à dislipidemia; 20% (n=2) relataram não possuir comorbidades associadas. A amostra demonstrou que 50% (n=5) dos participantes eram ex-fumantes e 50% (n=5) nunca haviam fumado.

A média geral da estatura da amostragem do presente estudo foi de  $1.53 \pm 0.08$ , média de estatura do sexo feminino de  $1.48 \pm 0.05$  e a média da estatura do sexo masculino foi de  $1.59 \pm 0.07$ .

Em relação ao Pico de Fluxo Expiratório, a média da amostra foi de  $175.5 \pm 87.75$  (L/min). Estando a média do PFE do sexo feminino de  $136.20 \pm 69.94$  (L/min), enquanto que a média do PFE do sexo masculino da amostra foi de  $214.8 \pm 92.6$  (L/min).

As Tabelas 1 e 2, referem-se à média de valores de referência no sexo masculino e feminino, respectivamente, do Pico de fluxo expiratório realizado por Menezes<sup>12</sup> que destacou valores de referências em uma amostra de 410 indivíduos adultos saudáveis, com mais de 40 anos, no

município de Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul. O trabalho revelou a média de PFE em homens de 553, 8 l/min e, nas mulheres, 393,3 l/min, sendo estes valores de referência revertidos em média para comparação do pico de fluxo expiratório em indivíduos acima de 55 e até 79 anos para adequar-se a amostra do estudo atual. Evidenciando assim, uma média de 316, 2l/min para indivíduos do sexo feminino acima de 55 anos e 453,8, para pessoas do sexo masculino acima de 55 anos.

**Tabela 1:** Valores de referência do PFE no sexo masculino, de acordo com idade e estatura.

Valores de referências do PFE no sexo masculino, segundo a predição de Menezes, Victora, Horta, Rigatto (1995).

Idade	55	60	65	70	75	
Estatura (m)	1,50	478	454	423	389	352
	1,55	498	473	441	405	366
	1,60	518	492	459	421	381
	1,65	539	512	477	438	397
	1,70	561	533	497	456	413
	1,75	584	554	517	474	430
	1,80	608	577	538	494	447

Fonte: Menezes, Victora, Horta, Rigatto (1995).

**Tabela 2:** Valores de referência do PFE no sexo feminino, de acordo com idade e estatura.

Valores de referências do PFE no sexo feminino, segundo a predição de Menezes, Victora, Horta, Rigatto (1995)

Idade	55	60	65	70	75	
Estatura (m)	1,45	369	355	341	327	312
	1,50	383	369	355	341	326
	1,55	397	383	369	355	340
	1,60	411	397	383	369	354
	1,65	425	411	397	383	388
	1,70	439	425	411	397	382
	1,75	453	439	425	411	396
	1,80	467	453	439	425	410

Fonte: Menezes, Victora, Horta, Rigatto (1995).

As Tabelas 1 e 2, que serviram de base para referências do PFE, não continha valores preditos da faixa etária acima de 79 anos. Portanto, com base nessa limitação, foi aplicado um método de inferência matemática, o teste de regressão linear, que possibilita por meio de equações a se chegar a um valor estimado de PFE.

Dessa forma, de acordo com a equação  $PFE = -2,84 * idade + 525,4$ , o PFE esperado de um indivíduo com 83 anos do sexo feminino, é de 290 l/m, deduzida por regressão dos dados de referência, para inferir o PFE esperado para um indivíduo do sexo feminino de 83 anos, com estatura de aproximadamente 1,45m. A regressão linear apresentou um coeficiente de determinação de

0,9998, indicando uma ótima adequação da equação deduzida aos dados referenciais.

A Tabela 3 descreve a média do PFE obtido no estudo vigente e a média predita, bem como o intervalo de confiança entre as amostras. A média geral do PFE da amostra foi de  $175.5 \pm 87.75$ ; média do PFE do sexo feminino da amostra, de  $136.20 \pm 69.94$  e média do PFE do sexo masculino da amostra de  $214.8 \pm 92.6$ . Os valores de referência do PFE segundo a predição de Menezes<sup>12</sup> para média de PFE foi de  $385 \pm 80,87$ , média do PFE do sexo feminino de  $316,2 \pm 23,69$ , média do PFE do sexo masculino de  $453,8 \pm 48,18$ . Para as dadas amostras, o intervalo de confiança entre elas foi de  $p < 0,02$ . Considerou-se intervalo de confiança,  $p < 0,05$ .

**Tabela 3:** Médias do PFE obtidos no estudo e as previstas, bem como intervalo de confiança.

Média de PFE	Valor correspondente ao obtido no PFE (l/s) no estudo	Valores de referências do PFE segundo a predição de Menezes et al. (1995)	Intervalo de confiança: * $p < 0,05$
Média PFE da amostra	$175.5 \pm 87.75$	$385 \pm 80,87$	
Média PFE do sexo feminino da amostra	$136.20 \pm 69.94$	$316,2 \pm 23,69$	Valor de $p < 0,002$
Média PFE do sexo masculino da amostra	$214.8 \pm 92.6$	$453,8 \pm 48,18$	Valor de $p < 0,002$

Fonte: Elaborado pelo autor (2019). \*Teste t de Student; considerado estatisticamente significativo quando  $p < 0,05$ . Intervalo de Confiança = 95%.

Após a identificação das médias entre os valores encontrados na amostra do sexo masculino e feminino, estas foram comparadas às médias do sexo masculino e feminino dos valores de referência, por meio da implementação do “Test T Student” independente para as amostras. Os valores de PFE para os indivíduos da amostra feminina, quando comparados aos valores de referência relacionados a PFE, corresponderam ao valor de  $p < 0.002$ , demonstrando-se estatisticamente significante. Observando-se, dessa forma, que houve diferenças estatísticas entre os achados e os valores da referência, evidenciando que os valores obtidos na avaliação foram menores que os valores preditos.

Os valores de PFE dos indivíduos da amostra masculina, quando comparados aos valores de referência relacionados a PFE, apresentaram valor de  $p < 0.002$ , sendo este valor estatisticamente significante. Percebe-se, desse modo, que os valores identificados na amostra estão abaixo dos valores esperados.

Tendo a PEmáx relação com o bom PFE, em situação em que a PEmáx estiver diminuída, a PFE também pode estar reduzida<sup>13</sup>. O presente estudo demonstra redução do PFE, podendo evidenciar que essa diminuição pode estar associada à fraqueza muscular, que é característica própria de sequelados do AVC.

## Discussão

De acordo com Brasil<sup>14</sup>, o sexo masculino confere fator de risco não modificável para a ocorrência do Acidente Vascular Cerebral, o que foi corroborado por estudos posteriores. Goulart<sup>15</sup>, em análise realizada com 95 participantes com AVC, evidenciou ocorrência majoritária entre pessoas do sexo masculino (53,7%). Em consonância, a pesquisa de Barella<sup>16</sup> também converge com o que foi dito anteriormente, uma vez que 51% dessa amostra foi constituída por indivíduos desse sexo.

Apesar da tendência à prevalência de acometimento por AVC em pessoas do sexo masculino, no estudo de Botelho<sup>17</sup>, a prevalência de pessoas com idade mais elevada, especificamente acima de 80 anos, correspondeu às mulheres, e não ao sexo masculino, o que se assimila com o presente estudo, que, embora apresente a mesma proporção em relação ao gênero sexual, há uma maior prevalência de AVC no sexo feminino, na faixa etária de maior idade.

A faixa etária idosa também se constitui como importante fator de risco não modificável<sup>14</sup>. Sendo o Brasil um país em processo de envelhecimento, cresce simultaneamente tal fator de risco na população<sup>18</sup>.

Almeida<sup>1</sup> cita, em seu estudo com pacientes pós AVC, média de idade da amostra estudada de  $62,1 \pm 9,7$  anos. No estudo de Meneghetti<sup>19</sup>, a média de idade da amostra analisada foi de  $65 \pm 13,1$  anos. Assim, em ambos os estudos, a média das idades compreendem faixa etária idosa, concordando com o estudo atual, que apresenta faixa etária semelhante.

De acordo com Espírito Santo<sup>20</sup>, o AVC do tipo Isquêmico é o mais recorrente e é responsável por 84% dos casos, ocorrendo quando há a obstrução do vaso sanguíneo, restringindo o fluxo de sangue.

Os resultados obtidos no estudo de Barella<sup>16</sup> são concordantes com o disposto na literatura, de maneira que 81,3% dos pacientes avaliados apresentaram AVCi, enquanto que 11,1% AVCh e 7,2% AIT. No estudo de Jandt<sup>7</sup> também houve prevalência de AVC do tipo Isquêmico, em relação ao hemorrágico, este apresentando paridade com o trabalho atual, demonstrando também predominância do AVC do tipo Isquêmico na amostra estudada.

Segundo Brasil<sup>14</sup>, a hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus (DM), dislipidemia e a prática do tabagismo, dentre outros, são fatores de risco modificáveis para a ocorrência de AVC.

No estudo realizado por Goulart<sup>15</sup>, com indivíduos sequelados por AVC, a HAS foi a

comorbidade mais prevalente nos participantes da amostra. Essa condição também foi verificada no Estudo de Barella<sup>16</sup>, no qual cita-se ainda a DM e o tabagismo, além de outros fatores de risco como fatores prevalentes. O presente estudo demonstrou paridade com os estudos citados anteriormente, já que a pluralidade da amostra apresentava comorbidades associadas.

No estudo de Jandt<sup>7</sup>, com indivíduos com AVC, 19% eram fumantes, 33% ex-fumantes e 48% não fumantes, o que se assemelha a presente análise, na qual 50% dos indivíduos eram ex-fumantes. Já no estudo de Melo<sup>21</sup>, apenas 22% dos 314 prontuários analisados, de indivíduo diagnosticados com AVC, demonstraram o fumo como hábito. O que diverge do presente trabalho, no qual metade da amostra manifestou o tabagismo como hábito anterior ao evento do AVC.

Gagliardi<sup>22</sup> descreve que o tabagismo eleva o risco de isquemia cerebral e hemorragia subaracnóidea e que a cessação dessa prática reduz o risco de AVC.

A amostra avaliada no estudo de Almeida<sup>1</sup> com indivíduos pós AVC, em que foi avaliado a força dos músculos respiratórios, a média geral da estatura foi de  $1,57 \pm 0,11$  (m), demonstrando pequena variação em relação a média da amostra do presente estudo.

Teymeny<sup>23</sup> relatou em seu estudo que avaliou o PFE em indivíduos saudáveis de 50 a 80 anos, média da altura dos participantes de  $1,68 \pm 0,06$  (m) para a amostra masculina e  $1,44 \pm 0,06$  (m) para a amostra feminina. Esse estudo se assemelha ao presente trabalho, já que a média da estatura masculina apresentou-se maior que a feminina.

A estatura é uma medida antropométrica, resultado da interação de fatores relacionados a variáveis genéticas e ambientais<sup>24</sup> e que influencia o valor adequado para PFE<sup>13</sup>.

Nagato<sup>13</sup> ressalta ainda que os valores de referência para o PFE são influenciados pelas variáveis de altura, idade, sexo e em algumas situações, à etnia, conferindo estes fatores que influenciam nas características pulmonares. A literatura descreve, portanto, diferentes valores preditos para o PFE, demonstrando variação de acordo com a população estudada<sup>25</sup>. A amostra do presente estudo, apresenta características divergentes entre si, em relação a essas variáveis

O estudo de Teymeny<sup>23</sup>, realizado com uma amostra de 305 voluntários saudáveis com idade entre 50 e 80 anos, utilizou os valores preditos de Menezes<sup>12</sup> para realizar teste de regressão linear e prever os valores para essa amostra. Processo semelhante foi realizado no presente estudo.

Paes<sup>25</sup> comparou em seu estudo os valores de PFE da amostra de seu trabalho, constituída de indivíduos de São Carlos (SP), com os valores preditos em três outros trabalhos. Para o presente estudo, os valores de referência considerados foram os de Menezes<sup>12</sup>, já que esse estudo considera amostra com idade acima de 40 anos, assemelhando-se à faixa etária do estudo vigente.

Nagato<sup>13</sup> descreve empiricamente que indivíduos que manifestam boa força muscular e expansibilidade torácica apresentam PFE adequado. A força muscular respiratória, dentre outros

fatores, pode ser percebida pelos valores alcançados na PImáx e PEmáx, podendo-se suspeitar de força muscular respiratória reduzida quando a PImáx e PEmáx estão também diminuídas<sup>26</sup>.

Essa condição foi percebida no estudo de Almeida<sup>1</sup> que avaliou a PImáx e PEmáx de indivíduos pós AVC, assim como no estudo de Machado<sup>5</sup>, que analisou PImáx, PEmáx, PFE e Teste de Caminhada de 6 min (TC6m) em sequelados de AVC. Em ambos os estudos, apesar de evidenciarem diminuição estatisticamente significativa da PImáx, PEmáx, não tiveram por objetivo verificar a correlação entre a redução da força muscular e o PFE.

Já no estudo de Nagato<sup>13</sup>, investigou-se a possível correlação entre PEmáx e PFE em 81 indivíduos saudáveis, com idade entre 18 à 30 anos, porém, nessa amostra, não houve diferença estatística entre os valores médios da PEmáx e PFE quando os indivíduos da amostra foram agrupados por faixa etária. No entanto, esse estudo foi realizado com indivíduos saudáveis, divergindo do perfil da amostra do atual estudo, não podendo se inferir a não ocorrência de diferenças entre PEmáx e PFE em sequelados de AVC crônico.

No trabalho de Machado<sup>5</sup>, realizado com uma amostra de indivíduos com Acidente Vascular Cerebral crônico, que avaliou as alterações respiratórias causadas pelo AVC e correlacionou-as à capacidade funcional dos mesmos, os valores de PFE, PImáx, PEmáx, e Teste de Caminhada de 6min (TC6) foram percebidos estatisticamente inferiores ( $p < 0,001$ ) em comparação aos valores de referência. O presente estudo avaliou apenas o PFE de indivíduos com AVC crônico, mas também identificou diminuição estatisticamente significativa do Pico de Fluxo Expiratório desses indivíduos, em comparação aos valores preditos, concordando com o trabalho supracitado.

Meneghetti<sup>19</sup> avaliou a PImáx e PEmáx em indivíduos com AVC, identificando que em sua amostra a média da PImáx e PEmáx foi menor que a média dos valores preditos. No estudo de Almeida<sup>1</sup>, avaliando-se a força muscular respiratória em pacientes pós AVC, também foi constatada significativa diminuição dos valores de PImáx e PEmáx ( $p < 0,0001$ ). Em ambos os estudos, há evidências da presença de fraqueza muscular em indivíduos pós Acidente Vascular Cerebral.

## Conclusão

O estudo identificou que na amostra estudada os fatores de risco modificáveis, descritos na literatura, compreendiam também fatores de risco na amostra em análise. Dentre esses, destacaram-se a Hipertensão Arterial Sistêmica, dislipidemia, e Diabetes de Mellitus. Sendo estes fatores de risco modificáveis, portanto, a mudança de hábitos poderia diminuir o risco para a ocorrência de AVC.

Tendo em vista que os valores preditos para PFE são variáveis de acordo com idade, sexo e estatura, além de etnia, faz-se necessário a elaboração de outros valores de referência que abranja as diferenças presentes nessas variáveis próprias de cada população, já que esta foi uma das

dificuldades encontradas na elaboração desse estudo, visto que, parte dos participantes da vigente amostra tinham idade superior a 70 anos e, em contrapartida, a maioria dos estudos estabeleciam valores preditos até essa idade.

Em relação ao Pico de Fluxo Expiratório, observou-se diminuição do PFE nos indivíduos pós AVC da amostra, evidenciado pela comparação entre os valores obtidos e os preditos na literatura. Assim, entende-se que a fraqueza muscular pode afetar volumes e capacidades pulmonares. Portanto, torna-se desejável que na avaliação fisioterapêutica a avaliação respiratória também seja realizada, já que indivíduos pós AVC tendem a esta redução de força muscular respiratória. E, ainda, deve-se destacar a importância da reabilitação cardiorrespiratória nestes indivíduos. Sugere-se também que sejam realizados estudos com amostras maiores, visto que essa constitui uma das limitações do presente estudo, restrito a dez o número amostral.

Percebe-se, ainda, a escassez de trabalhos com objetivos semelhantes a presente pesquisa. Essa condição é percebida pelo limitado volume de pesquisas com o intuito de avaliar o PFE em pessoas acometidas por AVC, nota-se também a restrição de pesquisas com ênfase na condição respiratória desses indivíduos. Sugere-se, portanto, que outros estudos sejam realizados e com amostra maior, avaliando-se a possível ocorrência de redução de PFE e, ainda, propondo possível correlação entre diminuição de PFE e PEmáx.

Recebido em 15/08/2020  
Aprovado em 09/10/2020

## Referências

- 1 Almeida SA, Assis EL, Matos WA, Oliveira IZ. Caracterização da Força Muscular Respiratória em Pacientes Pós-Acidente Vascular Cerebral: Força Muscular Respiratória em Sequelados por A.V.E. Rev. Bras. de Saúde Funcional [Internet] 2018 [acesso em: 25 de Fev 2019]; 6(1):53-59.
- 2 American stroke Association. About Stroke [Internet] [acesso em: 19 de Fev. 2019]; Disponível em: <https://www.strokeassociation.org/en/about-stroke>.
- 3 Brasil. Acidente Vascular Cerebral [Internet]. Ministério da Saúde; 2015. [acesso em: 25 de fev. 2019]. Disponível em: [bvsms.saude.gov.br/dicas-em-saude/2188-avc-acidente-vascular-cerebral](https://bvsms.saude.gov.br/dicas-em-saude/2188-avc-acidente-vascular-cerebral).
- 4 Jo MR, Kim NS. Combined respiratory muscle training facilitates expiratory muscle activity in stroke patients. J. Phys. Ther. Sci. [Internet] 2017. [acesso em: 29 de jan. 2019]; 29:1970-1973.
- 5 Machado ACM, Silva NGM, Diniz GCL, Pessoa BP, Scalzo PL. Respiratory function and functional capacity in chronic stroke patients. Fisioter. Mov. [Internet] 2016. [acesso em: 24 de fev. 2019]; 29:95-102.



- 6 Menezes KKP, Nascimento LR, Ada L, Avelino PR, Polese JC, Alvarenga MTM, Barbosa MH, Salmela LFT. High-Intensity Respiratory Muscle Training Improves Strength and Dyspnea Poststroke: A Double-Blind Randomized Trial. *Archives of PM&R* [Internet] 2018. [acesso em: 27 de fev. 2019]; 100:205-212.
- 7 Jandt SR, Caballero RMS, Junior LAF, Dias AS. Correlation between Trunk Control, Respiratory Muscle Strength and Spirometry in Patients with Stroke: An Observational Study. *Physiother. Res. Int.* [Internet] 2010. [acesso em: 23 de nov. 2019]; 16:218-224.
- 8 Jo MR, Kim NS. The Correlation of Respiratory Muscle Strength and Cough Capacity in Stroke Patients. *J. Phys. Ther. Sci.* [Internet] 2016. [acesso em: 24 de fev. 2019]; 28:2803-2805.
- 9 Britto BB, Brant TCS, Parreira VF. Recursos manuais e instrumentais em fisioterapia respiratória. 2. ed. Barueri-SP: Manole; 2014. 53 p.
- 10 Frade JCQ. Desenvolvimento e avaliação de um programa educativo relativo à asma dedicado e farmacêuticos de uma rede de farmácias de Minas Gerais. I Congresso Brasileiro de Ciências Farmacêuticas [Internet] 2016 [acesso em: 5 de nov. 2019]; 1-4.
- 11 Brasil. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016 [Internet] Ministério da Saúde; 2016. [acesso em: 16 de Dez. 2019]. Disponível em: [bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510\\_07\\_04\\_2016.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html).
- 12 Menezes AMB, Victora CG, Horta BL, Rigatto M. Valores de referência para o pico de fluxo expiratório em adultos acima de 40 anos, Pelotas, RS. *J. bras. Pneumol.* [Internet] 1995 [acesso em: 24 de nov. 2019]; 21(2):119-122.
- 13 Nagato AC, Nunes LAS, Dourado VA, Diniz MF, Silva MAS, Bezerra GDFS. Correlação entre a pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) e pico de fluxo expiratório máximo (PFE) em indivíduos saudáveis. *Revista Interdisciplinar de Estudos Experimentais* [Internet]. 2012.
- 14 Brasil [internet]. Diretrizes de Atenção à Reabilitação da pessoa com Acidente Vascular Cerebral. Ministério da Saúde; 2013. [acesso em: 11 de nov. 2019]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_reabilitacao\\_acidente\\_vascular\\_cerebral.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_reabilitacao_acidente_vascular_cerebral.pdf).
- 15 Goulard BNG, Almeida CPB, Silva MW, Oenning NSX, Lagni VB. Evolução intergeracional da estatura no Estado de Pernambuco, Brasil, entre 1945 e 2006. 2 – aspectos analíticos. *ACR.* [Internet]. 2016. [acesso em: 17 de nov. 2019]; 21(1603):1-6.
- 16 Barella RP, Duran VAA, Pires AJ, Duarte RO. Perfil do atendimento de pacientes com Acidente Vascular Cerebral em um hospital filantrópico do Sul de Santa Catarina e estudo de viabilidade para implantação da unidade de AVC. *AMB rev. Assoc. Med. Bras* [Internet] 2019.
- 17 Botelho TS, Neto CDM, Araújo FLC, Assis SC. Epidemiologia do acidente vascular cerebral no Brasil. *Temas em Saúde* [Internet] 2016. [acesso em: 22 de fev. 2019]; 16:361-377.
- 18 Pereira ABCNG, Alvarenga H, Júnior RSP, Barbosa MTS. Prevalência de acidente vascular cerebral em idosos no Município de Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil, através do rastreamento de dados do Programa Saúde da Família. *Cad. Saúde Pública* [Internet] 2009.

- 19 Meneghetti CHZ, Figueiredo VE, Guedes CAV, Batistela ACT. Avaliação da Força Muscular Respiratória em Indivíduos Acometidos por Acidente Vascular Cerebral. *Rev. neurociênc.* [Internet] 2011. [acesso em: 25 de nov. 2019]; 9:56-60.
- 20 Governo do Estado do Espírito Santo. Abordagem aos Pacientes com Acidente Vascular Cerebral: Diretrizes Clínicas. Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo [Internet] 30 de set. 2018. [acesso em: 10 de nov. 2019]; 1-52. Disponível em: <https://saude.es.gov.br/Media/sesa/Protocolo/AVC-1.pdf>.
- 21 Melo LS, Emerick LMS, Alves PNM, Rocha TB, Goveia VR, Guimarães GL et al. Acidente vascular cerebral: achados clínicos e principais complicações. *Rev. Aten. Saúde* [Internet] 2016. [acesso em: 30 de nov. 2019]; 14:48-53.
- 22 Gagliardi RJ. Prevenção primária da doença cerebrovascular. *Diagn Tratamento* [Internet] 2015. [acesso em: 18 de nov. 2019]; 20(3):88-94.
- 23 Teymeny AA, Rissato CP, Matos LB, Boaventura CM, Lopes CR, Carvalho EM. Pico de fluxo expiratório em voluntários de 50 a 80 anos. *Fisioterapia Brasil* [Internet] 2008. [acesso em: 21 de nov. 2019]; 9:399-406.
- 24 Figueiroa JN, Alves JGB, Lira PIC, Filho MB. Evolução intergeracional da estatura no Estado de Pernambuco, Brasil, entre 1945 e 2006. 2 – aspectos analíticos. *Cad. Saúde Pública* [Internet] 2012. [acesso em: 27 de nov. 2019]; 28:1468-1478.
- 25 Paes CD, Pessoa BV, Jamami M, Lorenzo VAP, Marrara KT. Comparação de valores de PFE em uma amostra da população da cidade de São Carlos, São Paulo, com valores de referência. *J. bras. pneumol.* [Internet] 2009. [acesso em: 5 de nov. 2019]; 35:151-156.
- 26 Bessa EJC, Lopes AJ, Rufino R. A importância da força muscular respiratória na prática da pneumologia. *Pulmão RJ* [Internet] 2015. [acesso em: 11 de nov. 2019]; 24(1):35-41.