



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

THAÍS REBECA PAES

LONDRINA ADL PROTOCOL (LAP): REPRODUTIBILIDADE,
VALIDADE E VALORES DE REFERÊNCIA EM ADULTOS
FISICAMENTE INDEPENDENTES COM 50 ANOS OU MAIS

THAÍS REBECA PAES

***LONDRINA ADL PROTOCOL (LAP):* REPRODUTIBILIDADE,
VALIDADE E VALORES DE REFERÊNCIA EM ADULTOS
FISICAMENTE INDEPENDENTES COM 50 ANOS OU MAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Profa. Dra. Nidia Aparecida
Hernandes

Londrina
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Paes, Thaís Rebeca.

Londrina ADL protocol (LAP) : reprodutibilidade, validade e valores de referência em adultos fisicamente independentes com 50 anos ou mais / Thaís Rebeca Paes. - Londrina, 2016.
68 f. : il.

Orientador: Nidia Aparecida Hernandez.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, 2016.

Inclui bibliografia.

1. Capacidade motora - Teses. 2. Aptidão física - Teses. 3. Reprodutibilidade dos Testes - Teses. I. Hernandez, Nidia Aparecida. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. III. Título.

THAÍS REBECA PAES

**LONDRINA ADL PROTOCOL (LAP): REPRODUTIBILIDADE,
VALIDADE E VALORES DE REFERÊNCIA EM ADULTOS
FISICAMENTE INDEPENDENTES COM 50 ANOS OU MAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Dra. Nidia Aparecida
Hernandes
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profa. Dra. Vanessa Suziane Probst
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Denilson de Castro Teixeira
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 25 de fevereiro de 2016.

Dedico este trabalho à minha querida mãe, que
não poupou esforços para que eu pudesse
chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me guiou e deu força para que pudesse finalizar essa etapa e por ter colocado pessoas tão especiais no meu caminho.

À minha família, que me deu todo apoio e suporte em todos os momentos, em especial à minha mãe que fez tudo ao seu alcance para que eu chegasse até aqui.

Aos queridos amigos do laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar (LFIP), em especial ao pessoal da sala do “mimimi”, Fernanda Morakami, Antenor Rodrigues, Igor Brito, Andrea Morita, Larissa Castro, Debora Carvalho e a querida Mahara que faz muita falta. Agradeço também aos co-autores do artigo científico para esta dissertação, que colaboraram tanto intelectualmente como na coleta de dados, em especial ao Diego Rodrigues e Letícia Belo.

Aos meus amigos de toda caminhada, em especial a Natália Barboza, sempre prestativa e ao meu querido amigo Fábio Sawada (Cs) por ouvir todos os meus desabafos e me acalmar nos momentos difíceis.

Agradeço ao meu (não oficial) mas eterno orientador Fabio Pitta, por acreditar em mim, de uma forma que eu nunca acreditei, faltam palavras para descrever tamanha gratidão, não teria chegado aqui se Deus não o tivesse colocado em minha vida.

Agradeço a minha orientadora, Nidia A. Hernandez, por todo conhecimento compartilhado, por toda a paciência e por executar essa tarefa, de orientadora, com tamanha destreza. Obrigada por confiar e acreditar em mim. Sou muito grata a Deus por tê-la como orientadora.

“É preciso que eu suporte duas ou três larvas se quiser conhecer as borboletas. Dizem que são tão belas.”

(Antoine de Saint-Exupéry)

PAES, Thaís Rebeca. **Londrina ADL protocol (LAP):** reprodutibilidade, validade e valores de referência em adultos fisicamente independentes com 50 anos ou mais. 2016. 68p. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação – Programa Associado UEL – UNOPAR) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

RESUMO

Introdução: É de suma importância avaliar as atividades de vida diária (AVDs) em adultos mais velhos, porém não há na literatura protocolos que avaliam as AVDs de forma objetiva e que seja padronizado. **Objetivo:** Verificar a reprodutibilidade de um novo protocolo, o *Londrina ADL Protocol* (LAP), e investigar a sua validade em indivíduos fisicamente independentes com 50 anos ou mais. Além disso, estabelecer uma equação para prever valores de referência para o LAP nesta população. **Métodos:** Noventa e três indivíduos fisicamente independentes com 50 anos ou mais tiveram sua capacidade de realizar AVDs avaliada pelo tempo despendido para realizar o LAP (protocolo composto por 5 atividades que mimetizam AVDs as quais envolvem membros superiores e inferiores realizadas em forma de circuito). O protocolo foi realizado duas vezes, a fim de se verificar a sua reprodutibilidade. O teste de caminhada de seis minutos (TC6min), que avalia a capacidade funcional de exercício, foi utilizado como critério para a validação do LAP. Um modelo de regressão linear foi construído, incluindo-se variáveis demográficas e antropométricas (gênero, idade, peso e altura) que se correlacionaram com o LAP, a fim de se estabelecer uma equação para predição de valores de referência do protocolo. Outras avaliações foram: função pulmonar (espirometria), número de passos (pedômetro), capacidade funcional e física (*30-second chair stand test, 6-minute pegboard and ring test, timed up and go, one leg balance test*), independência na vida diária e estado mental (questionários). **Resultados:** Em geral, o LAP foi reprodutível (CCI=0,91). A diferença entre o primeiro e o segundo LAP foi de 5,3%. O LAP foi válido para avaliar as AVDs nos indivíduos estudados, apresentando correlação moderada com o TC6min ($r=-0,46$). O tempo gasto para realizar o LAP se correlacionou com idade ($r=0,45$), mas não com peso ($r=-0,17$) e altura ($r=-0,17$). Um modelo de regressão linear múltipla incluindo gênero e idade mostrou que idade foi o único determinante do LAP, explicando 21% de sua variabilidade ($P<0,0001$). A equação de referência estabelecida foi: $LAP_{pred}(seg)=135,618+(3,102*idade [anos])$. **Conclusão:** O LAP mostrou-se reprodutível e válido para avaliar AVDs em indivíduos fisicamente independentes com 50 anos ou mais. Uma equação de referência para o LAP foi estabelecida, incluindo como variável independente apenas a idade ($r^2=0,21$), permitindo uma melhor interpretação dos resultados quando o protocolo for utilizado na prática profissional.

Palavras-chave: Idoso. Atividade motora. Reprodutibilidade dos testes.

PAES, Thaís Rebeca. **Londrina ADL Protocol (LAP)**: reproducibility, validity and reference values in physically independent adults aged 50 and older. 2016. 68p. Dissertation (Master in Rehabilitation Sciences) – Programa Associado UEL – UNOPAR – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

ABSTRACT

Background: It is important to assess activities of daily living (ADL) in older adults, and there is no availability of an objective and standardized protocol to assess this outcome. **Aims:** To verify the reproducibility of a new protocol, the Londrina ADL Protocol (LAP), and to investigate its validity in physically independent adults aged 50 and older; to establish an equation to predict reference values of the LAP for this population. **Methods:** Ninety three physically independent adults aged 50 and older had their capacity to perform ADL evaluated by registering the time spent to conclude the LAP (a protocol composed by five different activities that simulate ADL which involve upper and lower limbs carried out on a circuit). The protocol was performed twice, in order to verify its reproducibility. The six-minute walk test (6MWT), that assesses functional exercise capacity, was used as a validation criterion. A model of multiple linear regression was applied, including anthropometric and demographic variables (gender, age, weight, height) that correlated with the LAP, to establish an equation to predict the reference values of the protocol. Other assessments: pulmonary function (spirometry), number of steps (pedometer), functional physical capacity (30-second chair stand test, 6-minute pegboard and ring test, timed up and go, and one-leg balance test), independence in daily life and mental status. **Results:** In general, the LAP was reproducible (ICC: 0.91). The difference between the first and second LAP was 5.3%. The LAP was valid to assess ADL in the studied subjects, presenting a moderate correlation with the 6MWT ($r=-0.46$). The time spent to perform the LAP correlated with age ($r=0.45$), but neither with weight ($r=-0.17$) nor with height ($r=-0.17$). A model of stepwise multiple regression including gender and age showed that age was the only determinant factor to the LAP, explaining 21% ($P<0.0001$) of its variability. The derived reference equation was: $LAP_{pred}(sec)=135.618+(3.102*age [years])$. **Conclusion:** In general, the LAP was reproducible and valid in physically independent adults aged 50 and older. A reference equation for the LAP was established, including as independent variable only age ($r^2=0.21$), allowing a better interpretation of the results when the protocol will be used in the clinical practice.

Keywords: Aged. Motor activity. Reproducibility of results.

LISTA DE FIGURAS

- Figure 1** – (Artigo) - The five stations of the Londrina ADL Protocol (LAP) and the distances between them.....47
- Figure 2** – (Artigo) - Bland-Altman plot of the difference between first (LAP 1) and the second test (LAP 2) plotted against the mean of LAP 1 and LAP 2.....48
- Figure 3** – (Artigo) - Bland-Altman plot of the difference between the actual and predicted LAP plotted against the mean of LAP_{actual} and LAP_{pred}. The solid line .represents the correlation of the mean on the difference between actual and predicted LAP ($r=-0.86$)..... 49

LISTA DE TABELAS

Table 1 –	Characteristics of the participants	44
Table 2 –	Linear multiple regression analysis with the LAP as dependent variable.....	45
Table 3 –	Mean of time LAP for age group.	46

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

6MWT	<i>6-minute walking test</i>
6PBRT	<i>6-minute pegboard and ring test</i>
ADL	<i>Activities of daily living</i>
AAHPERD	<i>American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance</i>
ATS	<i>American Thoracic Society</i>
AVDs	Atividades de vida diária
BMI	<i>Body mass index</i>
CI	<i>Confident Interval</i>
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
ERS	European Respiratory Society
FEV ₁	<i>Forced expiratory volume in the first second</i>
FVC	<i>Forced vital capacity</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICC	Interclass correlation coefficient
LAP	<i>Londrina ADL Protocol</i>
MIF	Medida de Independência Funcional
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PADL	<i>Physical activity of daily life</i>
PFSDQ-M	<i>Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire – Modified Version</i>
SpO ₂	Saturação periférica de oxigênio
STS	<i>Sit to stand</i>
TUG	<i>Timed up and go</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA - CONTEXTUALIZAÇÃO	15
2.1	Envelhecimento	15
2.2	Atividades de vida diária e envelhecimento	18
2.3	Avaliação das atividades de vida diária	19
3	ARTIGO ORIGINAL	24
4	CONCLUSÃO GERAL	50
5	REFERÊNCIAS	51
	APÊNDICES	54
	APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	55
	APÊNDICE B – Questionário de comorbidades	57
	ANEXOS	59
	ANEXO A – Parecer do comitê de ética em pesquisa	60
	ANEXO B – Normas de formatação do periódico Respiratory Care	61

1 INTRODUÇÃO

A expectativa de vida no Brasil aumentou significativamente nos últimos anos, assim como no mundo. Portanto, o Brasil passa por um processo de envelhecimento, o que fará com que o país deixe de ser predominantemente jovem e passe a ser uma nação com número maior de idosos em 2040. O percentual de idosos em relação ao restante da população era de 9,1% em 2000, em 2010 passou para 11,3% e as projeções apontam para o índice de 22% da população em 2050.¹

O envelhecimento pode ser definido como um processo dinâmico e progressivo, no qual ocorrem modificações morfológicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas que determinam perda da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, ocasionando maior vulnerabilidade e maior incidência de processos patológicos que terminam por levá-lo à morte.²

O fato de envelhecer está frequentemente associado com uma diminuição da capacidade funcional, como consequência de uma diminuição da capacidade de adaptação homeostática às situações de sobrecarga funcional.² A funcionalidade na velhice pode ser influenciada pelo próprio processo de envelhecimento fisiológico, além de outras características como o gênero. Existem também fatores extrínsecos que podem influenciar a funcionalidade do indivíduo como classe social, renda, ambiente e história de vida.³

Algumas alterações que ocorrem durante o processo de envelhecimento, e que prejudicam a funcionalidade do indivíduo, são uma diminuição da capacidade de exercício, massa muscular, força e equilíbrio.⁴⁻⁶ Devido a tais alterações os idosos podem apresentar dificuldade para realizar as suas atividades de vida diária (AVDs)⁷ e conseqüentemente, perderem a independência e a qualidade de vida.^{8, 9} O fato de o indivíduo não conseguir realizar as AVDs leva a um nível insuficiente de atividade física, que é um preditor de incapacidade, admissões hospitalares, morbidade e mortalidade em adultos mais velhos.⁹⁻¹¹

Visto que o avanço da idade pode desencadear uma dificuldade na realização das AVDs, é de suma importância a avaliação dessas atividades nessa faixa etária da população. Uma forma de se realizar esse tipo de avaliação é por meio de questionários que avaliam a independência na

realização das AVDs, tanto as atividades básicas de vida diária como também as atividades instrumentais de vida diária.¹² Porém, trata-se de um método subjetivo de avaliação do estado funcional, podendo então sofrer interferências de fatores psicológicos e cognitivos que limitam a interpretação dos resultados.¹³

Existem testes que avaliam objetivamente a capacidade funcional, ou seja, a capacidade do indivíduo realizar atividades e tarefas da vida diária, como o *sit to stand test* (STS)¹⁴ ou o *timed up and go* (TUG).¹⁵ Ambos os testes avaliam algumas das capacidades que o indivíduo precisa possuir para que sua funcionalidade seja preservada, como força muscular e mobilidade.³ Esses testes são simples de serem realizados e de baixo custo, além de serem objetivos. Entretanto, avaliam a capacidade do indivíduo de realizar alguma atividade e não seu desempenho na vida diária, pois não contemplam todos os aspectos envolvidos na realização das AVDs. Adicionalmente, existem também baterias de testes como a *Short Physical Performance Battery*¹⁶ que é composta por teste de equilíbrio, marcha e força muscular. Apesar de avaliar uma soma dos componentes necessários para que se realize as AVDs de forma eficaz, ainda assim avalia apenas a capacidade do indivíduo.

Por fim, existem protocolos como o *Physical Performance Test*¹⁷, no qual o indivíduo deve realizar atividades relacionadas com o cotidiano, como imitar que está comendo, pegar uma moeda do chão, caminhar e subir escadas. Apesar de se tratar de um protocolo que inclui diferentes atividades de vida diária, o *Physical Performance Test* apresenta algumas limitações. Primeiramente, o fato de o indivíduo ter que simular algumas atividades pode tornar essa realização diferente da vida real. Além disso, alguns dos testes não são totalmente padronizados, como no caso de subir um lance de escadas, no qual não é definido o número exato de degraus.

Existem testes que se propõem a avaliar as AVDs em populações específicas, como o *Glittre ADL Test*¹³ que foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as AVDs de forma padronizada em adultos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). O teste é composto por três atividades: caminhar com uma mochila (peso de 2,5 kg para mulheres e 5 kg para homens), subir e descer degraus e mudar objetos em uma prateleira. As atividades são realizadas em forma de circuito o qual deve ser completado 5 vezes. Outro teste que tem o mesmo objetivo é *Grocery Shelving Task*¹⁸; neste o indivíduo com

DPOC deve pegar alimentos contidos em duas sacolas posicionadas dentro de um carrinho e passá-los para prateleiras. Apesar de os testes contemplarem atividades do dia a dia, a instrução que é dada aos indivíduos é que as atividades devem ser realizadas o mais rápido possível. Entretanto, essa instrução faz com que os testes tenham como foco a avaliação da capacidade física dos indivíduos e não do desempenho, já que as AVDs não são realizadas desta forma.

Tendo em vista as limitações dos métodos de avaliação de AVDs disponíveis na literatura científica até o momento, um novo protocolo para avaliação em laboratório foi elaborado, o *Londrina ADL Protocol* (LAP). O protocolo é composto por cinco atividades realizadas em forma de circuito, incluindo: caminhadas curtas com ou sem adição de peso ao corpo, movimentação de objetos em prateleiras e mesa, e manipulação de roupas em um varal. O tempo de realização do LAP é registrado e algumas variáveis fisiológicas (frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio e sensação de dispneia e fadiga) são avaliadas antes e após o protocolo. A princípio, o LAP foi criado para avaliar AVDs em uma população específica, pacientes com DPOC, e está sendo validado para esta população. Entretanto, considerando as suas características técnicas, acredita-se que o LAP possa ser útil também na avaliação de idosos fisicamente independentes. Além disso, a fim de se interpretar os resultados do LAP realizado por pacientes portadores de DPOC, faz-se necessário conhecer os valores de normalidade do tempo de execução do protocolo por indivíduos da mesma faixa etária, porém, sem a doença.

Por isso, o estudo que compõe a presente dissertação teve como objetivos: verificar a reprodutibilidade do LAP em indivíduos fisicamente ativos com 50 anos ou mais, avaliar a validade do protocolo nessa população, bem como estabelecer valores de referência para o tempo de execução do LAP.

2 REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 Envelhecimento

A Organização das Nações Unidas (ONU) considera o período de 1975 a 2025 a “Era do Envelhecimento”. As estimativas apontam que a população mundial com mais de 60 anos vai passar dos atuais 841 milhões para 2 bilhões até o ano de 2050. No Brasil, o mesmo acontece, ou seja, o percentual de idosos em relação ao restante da população era de 9,1% em 2000, em 2010 passou para 11,3% e as projeções apontam para o índice de 22% da população em 2050.¹

Envelhecer é um processo natural que determina uma etapa da vida do homem e caracteriza-se por mudanças físicas, psicológicas e sociais que acometem de forma particular cada indivíduo com sobrevida prolongada.¹⁹ O envelhecimento pode ser definido como um processo dinâmico e progressivo, no qual ocorrem modificações morfológicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas, que levam à perda da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente. Tal perda pode ocasionar maior vulnerabilidade e incidência de processos patológicos que terminam por levar o indivíduo à morte.²

O envelhecimento fisiológico compreende uma série de alterações nas funções orgânicas e mentais, sendo estas ligadas ao envelhecimento celular, geralmente caracterizado pela diminuição da capacidade de responder a desafios da função orgânica. Estas alterações levam a uma sobrecarga dos órgãos e sistemas, diminuindo a capacidade dos mesmos com o passar dos anos.^{20, 21} Durante o envelhecimento todos os tecidos apresentam alterações que dependem do indivíduo e do tecido considerado. Com o envelhecimento, mais colágeno é formado e há alterações nas fibras elásticas aumentando a rigidez e diminuindo a elasticidade de alguns tecidos, como pele e parede arterial. A composição corpórea também sofre alterações, tais como redução da quantidade de água, aumento do componente adiposo; principalmente no subcutâneo do tronco, e ao redor da vísceras e diminuição do conteúdo mineral ósseo.²

Os sistemas corporais apresentam alterações devido ao envelhecimento. O sistema cardiovascular, por exemplo, sofre com a rigidez da

parede arterial, com um acúmulo de gordura nos átrios e no septo, alterações nas valvas que podem ser fisiológicas ou patológicas, ocorrendo calcificação e degeneração. O sistema de condução de impulsos para o ritmo sinusal do coração começa a se degenerar e, conseqüentemente, há uma redução da função sistólica do ventrículo em situações de estresse, levando a uma função cardíaca não eficaz em condições de sobrecarga, como em infecções e nos próprios esforços excessivos.^{2, 22}

A função pulmonar é alterada, e isso acontece porque há uma dilatação dos bronquíolos respiratórios, dos ductos e sacos alveolares. Além da alteração da morfologia torácica que acontece devido à união dos elementos ósseos e da cartilagem e a mesma fica mais rígida, diminuindo assim a complacência do pulmão. Devido a essas alterações há uma diminuição das respostas ventilatórias às variáveis de pressão parciais de oxigênio e gás carbônico no sangue, porém isso só é evidente em condições de esforço ou em processos patológicos.^{2, 22}

Em relação ao sistema nervoso há uma atrofia tanto na camada cortical como na substância branca. Também há uma diminuição do número de neurônios, além de uma diminuição da liberação dos neurotransmissores, diminuição da sensibilidade dos barorreceptores ou receptores de pressão e diminuição da velocidade de condução de neurotransmissores e da condução nas vias nervosas aferentes e eferentes.^{2, 22} Devido a estas alterações, o indivíduo pode apresentar sintomas de deficiências sensoriais (alterações visuais, de tato, pressão e vibração), motoras e cognitivas (alterações no aprendizado e memória), e também uma deficiência do sistema nervoso na manutenção da homeostase.³

O sistema ósseo sofre alterações tanto em sua porção de osso compacto como também no esponjoso, há uma diminuição do componente compacto pela reabsorção óssea e há perda de lâminas ósseas em relação ao jovem, formando-se cavidades maiores entre as tabernas ósseas. Os osteócitos, que controlam o metabolismo da matriz extracelular, diminuem em número e em atividade com o envelhecimento. Com isso, o metabolismo do cálcio se desequilibra havendo perda de cálcio na matriz. Isso leva à fragilidade que pode favorecer a ocorrência de fraturas em uma queda.²

As articulações sinoviais quando jovens são constituídas por camadas de células, os condrócitos, e uma matriz onde se encontram água, fibras colágenas finas e proteoglicanas. Com o envelhecimento, ocorrem alterações especialmente nas camadas superficiais: o número de células, a água e as proteoglicanas diminuem, enquanto as fibras colágenas aumentam em número e espessura. Como consequência, a cartilagem fica mais delgada e surgem rachaduras e fendas na superfície, prejudicando assim a mobilidade da mesma.²

Com o envelhecimento há também uma perda muscular. Nos músculos dos idosos é possível verificar fibras em degeneração, tanto as fibras vermelhas quanto as brancas. Consequentemente, há uma perda da força muscular com o avanço da idade. As fibras musculares que desaparecem são substituídas por colágeno diminuindo, assim a sua elasticidade associada à diminuição da mobilidade articular, prejudicando assim a flexibilidade.²

O envelhecimento é um fator de risco para doenças crônicas; isso faz com que essas doenças se apresentem com maior frequência nessa fase da vida.³ As doenças crônicas que mais afetam os idosos no Brasil são: doenças cardiovasculares, hipertensão arterial sistêmica, acidente vascular encefálico, diabetes, câncer, doença pulmonar obstrutiva crônica, doenças músculo-esqueléticas, doenças mentais, e diminuição da acuidade visual.²³

Conforme os indivíduos envelhecem, as doenças crônicas transformam-se nas principais causas de morbidade, incapacidade e mortalidade. A morbimortalidade dessa população por doenças crônicas já chega a aproximadamente 62%.³ É importante prevenir tais doenças; porém, se as doenças já estiverem instaladas é essencial controlá-las, evitando assim maiores prejuízos para o próprio idoso e também menores gastos com saúde.²³

Um crescente interesse tem surgido sobre a síndrome da fragilidade, já que esta condição gera um grande risco de consequências para a saúde dos idosos³, como risco de institucionalização, quedas, hospitalizações e mortalidade. A fragilidade é definida como uma síndrome clínica de natureza multifatorial, com diminuição das reservas de energia e resistência reduzida aos estressores, resultando em um declínio acumulativo dos sistemas fisiológicos, dificultando ao idoso manter a homeostase orgânica.²⁴ Uma das manifestações clínicas mais observadas nessa condição é a perda de peso que reflete a perda

de massa muscular (sarcopenia). Tal alteração causa fadiga e descondicionamento, levando o indivíduo idoso a uma redução do nível de atividade física e dificuldade para realizar as AVDs. Essas manifestações podem ser agravadas ou aceleradas por doenças, imobilidade, depressão e uso de medicamentos. A busca pela independência funcional e autonomia passam a ser o foco principal da equipe multidisciplinar que deve intervir nessa condição.³

Então, ao longo da vida adulta, e devido a todas essas alterações, os componentes da aptidão funcional como força muscular, flexibilidade, coordenação, agilidade e equilíbrio dinâmico, resistência aeróbia e habilidade de deambulação sofrem um declínio.⁴⁻⁶ Todas essas perdas podem levar o indivíduo idoso a uma condição de incapacidade funcional, que é definida como a presença de dificuldade no desempenho de AVDs.⁶

2.2 Atividades de vida diária e envelhecimento

As AVDs podem ser definidas como tarefas de desempenho ocupacional que são realizadas pelos indivíduos no seu dia a dia, como se vestir, tomar banho e fazer compras.¹³ Essas atividades podem ser divididas em atividades básicas de vida diária e atividades instrumentais de vida diária. As atividades básicas de vida diária são aquelas essenciais para a independência, relacionadas ao auto-cuidado, como: tomar banho, vestir-se e alimentar-se. Já as atividades instrumentais de vida diária são atividades mais complexas, como: preparar uma refeição, lidar com finanças, fazer compras e realizar a manutenção da casa¹².

A capacidade de realizar as atividades do dia a dia também podem ser chamadas de capacidade funcional ou estado funcional, e está diretamente relacionada com a preservação das AVDs.

É importante ressaltar a diferença entre o conceito de capacidade funcional e o constructo “capacidade”, desenvolvido pela Organização Mundial da Saúde em 2003.²⁵ Enquanto os instrumentos que avaliam a capacidade funcional se referem às tarefas que um indivíduo executa em seu dia a dia, a “capacidade” está relacionada ao potencial que o indivíduo apresenta para a execução das atividades e participação, considerando suas limitações intrínsecas, em um ambiente padronizado. Deste modo, a capacidade

funcional está relacionada ao constructo de desempenho proposto pela Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), uma vez que ele descreve as atividades e participação que o indivíduo executa no seu ambiente cotidiano.^{25, 26}

Já o desempenho funcional é o conjunto do qual fazem parte as atividades físicas, psicológicas, sociais, ocupacionais e espirituais que as pessoas realmente fazem no curso normal de suas vidas para satisfazer as necessidades básicas.²⁷ Sendo assim, o desempenho funcional está diretamente relacionado à funcionalidade do indivíduo.

A funcionalidade, ou seja, a interação entre as capacidades físicas, psicocognitivas para a realização das atividades cotidianas pode estar prejudicada devido à idade avançada, além de outras alterações como baixa renda, escolaridade, declínio cognitivo, ambiente, presença de depressão, e também por causa das alterações físicas como diminuição do equilíbrio, da mobilidade e da força muscular.²⁸ Outro fator que pode contribuir para o comprometimento da capacidade funcional dos idosos é a alta prevalência de comorbidades nessa população.²⁹ A proporção de idosos que apresentam comprometimento da capacidade funcional aumenta conforme aumenta a idade, o aumento do número de quedas é de 12% ao ano após os 45 anos. As mulheres apresentam maior prevalência de incapacidade funcional e isto pode ser explicado pela maior sobrevivência das mulheres.³

Quando um indivíduo não consegue realizar suas AVDs constata-se a presença de uma incapacidade, podendo esta ocasionar maior vulnerabilidade e dependência, contribuindo para a diminuição do bem-estar e da qualidade de vida dos idosos. Sendo assim, essa incapacidade gera implicações importantes para a sociedade, pois leva à sobrecarga das famílias, uma procura frequente por serviços de assistência à saúde, e um aumento do risco de admissão em instituições de longa permanência, além do elevado custo para a saúde pública.²⁹

2.3 Avaliação das atividades de vida diária

Devido à importância da manutenção das AVDs pelos indivíduos ao longo da vida a fim de conservá-los independentes e, conseqüentemente,

com uma melhor qualidade de vida, a avaliação das AVDs se torna de suma importância no manejo dessa população.

A avaliação da capacidade funcional pode ser realizada por meio de questionários, testes de capacidade funcional, e por meio de protocolos que avaliam as AVDs.

Questionários que avaliam a capacidade funcional são instrumentos simples, de baixo custo e fácil aplicação, sendo estas as suas principais vantagens. Apesar desses pontos positivos, o uso de questionários apresenta algumas limitações, tendo em vista que se trata de um método subjetivo de avaliação. A resposta a questionários pode sofrer interferências de fatores psicológicos e cognitivos que limitam a interpretação dos resultados.¹³ Além disso, por depender da memória do indivíduo que responde ao questionário, a confiabilidade das informações coletadas diminui à medida em que aumenta o período recordatório exigido. Por fim, a confiabilidade dos dados também pode variar de acordo com as características individuais e, até mesmo, com o *design* dos questionários.³⁰

Como exemplo de questionário, tem-se a Medida de Independência Funcional (MIF)³¹ que avalia o grau de independência dos indivíduos no desempenho de atividades motoras e cognitivas em várias dimensões do cotidiano. O questionário é composto por 18 tarefas pontuadas de acordo como grau de dependência, e é dividido em duas subescalas: a MIF motora e a MIF cognitiva. Outro questionário amplamente utilizado é a escala de Katz³² que avalia a capacidade de realizar as atividades básicas de vida diária, como tomar banho, alimentar-se e realizar mudanças de postura. É composta de 6 atividades sendo que o indivíduo deve responder se é ou não independente em cada atividade. Para a avaliação das atividades instrumentais da vida diária existe a escala de Lawton e Brody³³ que avalia a capacidade que o indivíduo tem de usar o telefone, viajar sozinho e usar medicamentos. Os itens são classificados em “consegue realizar sem ajuda”, “consegue realizar com ajuda” ou “não consegue realizar”.

Uma outra forma de avaliar a capacidade funcional é por meio de testes objetivos, como o *sit to stand test*¹⁴ que avalia a funcionalidade de membros inferiores, e o *timed up and go*¹⁵ que avalia a mobilidade dos indivíduos. Apesar de constituírem uma forma de avaliação mais confiável, os

testes objetivos são limitados para avaliar capacidade funcional, pois não contemplam as atividades de vida diária de uma forma global e sim apenas a capacidade que o indivíduo tem para realizar tais atividades.

Existem ainda baterias de testes, como a *Short Physical Performance Battery*³⁴ que é composta por três diferentes testes (teste de equilíbrio, marcha e força muscular). Outra bateria de testes é a *Senior Fitness Test*³⁵ que avalia a aptidão física para realizar as AVDs em idosos e é composta de seis testes motores que avaliam a força muscular e flexibilidade de membros superiores e inferiores, agilidade/equilíbrio dinâmico e resistência aeróbia. A pontuação de cada atividade é classificada de acordo com a faixa etária, sendo posteriormente realizada a soma de todos os pontos; quanto maior for a pontuação, melhor será a aptidão física. Existe também a bateria de testes proposta pela *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD)*³⁶ que é a bateria mais antiga desenvolvida para idosos. Este instrumento de avaliação da aptidão funcional do idoso é composto de cinco testes físicos: agilidade/equilíbrio dinâmico, coordenação, força, flexibilidade e resistência aeróbia. De acordo com a pontuação em casa teste o indivíduo é classificado com uma aptidão funcional geral: boa, muito boa, regular, fraca, ou muito fraca.

Apesar de constituírem uma forma de avaliação mais confiável, os testes objetivos são limitados para avaliar capacidade funcional, pois não contemplam as atividades de vida diária de uma forma global e sim apenas a capacidade que o indivíduo tem para realizar tais atividades. Apesar de avaliarem diversos aspectos da capacidade funcional, ainda assim são testes que avaliam a capacidade e não como os indivíduos realmente realizam as AVDs.

Existem alguns protocolos, como o *Physical Performance Test*¹⁷, nos quais o indivíduo deve realizar atividades relacionadas ao cotidiano. No caso do *Physical Performance Test* são nove atividades, como simular que está comento, pegar uma moeda do chão, caminhar e subir um lance de escadas, sendo que cada atividade é realizada separadamente e o teste tem sua pontuação total ao final. Entretanto, o fato de o indivíduo ter que apenas simular uma atividade pode tornar essa realização distante do real. Além disso, algumas atividades não são totalmente padronizadas, como no caso de subir o lance de

escadas na qual não é definido o número exato de degraus e isso pode também influenciar o resultado do teste.

Foram desenvolvidos protocolos que avaliam as AVDs em populações específicas, como o *Glittre ADL test*¹³, que avalia as AVDs em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). O teste é composto de três atividades: levantar de uma cadeira; caminhar dez metros, sendo que no meio do percurso existem dois degraus; mover objetos em uma prateleira. O circuito deve ser realizado 5 vezes, sendo o tempo gasto para realizar o teste o desfecho. Existe um outro teste, *The Grocery Shelving Test*¹⁸, desenvolvido para avaliar a performance funcional de membros superiores em pacientes com DPOC. Durante o teste o paciente deve pegar alimentos de duas sacolas que estão em um carrinho de compras e passar para as prateleiras. O desfecho do teste também é o tempo dispendido para fazer a atividade. Ainda que envolvam atividades diárias, estando assim mais próximos da realidade, os protocolos disponíveis na literatura não abrangem todos os aspectos das AVDs. Além disso, tais protocolos são realizados o mais rápido possível, sendo esta instrução dada ao indivíduo no início dos testes, porém no dia a dia o indivíduo não realiza as suas atividades dessa forma.

Tendo em vista as limitações dos métodos de avaliação de AVDs, percebe-se uma lacuna na forma de avaliação da capacidade funcional de idosos fisicamente independentes. As mesmas dificuldades podem ser apontadas quando se fala em avaliar a capacidade funcional de idosos portadores de DPOC. Por isso, o *Londrina ADL Protocol* (LAP) foi criado e está sendo validado para esta população. O LAP é um protocolo realizado em formato de circuito composto por cinco atividades. O paciente inicia o circuito em pé no ponto inicial, caminha 3 metros até uma mesa com objetos, senta em uma cadeira sem apoio para membros superiores e transfere 10 objetos (peso varia entre 250 g e 2 Kg) de um lado da mesa para o outro e depois retorna os mesmos objetos para o ponto inicial, depois caminha 1,5 metro até o ponto onde estão 2 sacolas que, juntas, contém 10% do peso corporal do indivíduo divididos igualmente entre as sacolas. Então, o indivíduo pega as sacolas e caminha em um corredor de 6 metros três vezes. Em seguida, caminha 3,5 metros e transfere 12 objetos (peso varia entre 250 g e 2 Kg) que estão em uma mesa para estante (mesa e estante estão lado a lado) e depois retorna os mesmos objetos para a

mesa. Seguindo para a próxima atividade, o indivíduo caminha 4 metros até um varal e estende 10 peças de roupa que estão em um cesto no chão e depois recolhe as peças de roupa, retornando-as para cesto. Por fim, ele caminha 1,5 metro até um corredor de 6 metros onde caminha livre de pesos por três vezes. Enquanto o paciente realiza o LAP, o tempo de execução é registrado. Além do tempo de execução, avalia-se também a sensação de dispneia e fadiga, frequência cardíaca e saturação periférica de oxigênio antes e após o protocolo.

Londrina ADL Protocol (LAP): reproducibility, validity and reference values in physically independent adults aged 50 and older

Thaís Paes, MSc^{1, 2}; Letícia Fernandes Belo, PT^{1, 2}; Diego Rodrigues da Silva, PT^{1, 2}; Andrea Akemi Morita MSc^{1, 2}; Leila Donária, MSc^{1, 2}; Karina Couto Furlanetto, MSc^{1, 2}; Thaís Sant'Anna PhD¹; Fabio Pitta, PhD^{1, 2}; Nidia Aparecida Hernandez, PhD^{1, 2}

¹ Laboratory of Research in Respiratory Physiotherapy (LFIP), Department of Physiotherapy, State University of Londrina (UEL), Londrina, Brazil.

² Postgraduate Program in Rehabilitation Sciences associated State University of Londrina (UEL) and North Parana University (UNOPAR), Londrina, Brazil.

Authors' contributions:

Thaís Paes: literature search, data collection, study design, analysis of data, manuscript preparation, review of manuscript; *Letícia Fernandes Belo*: data collection, study design, manuscript preparation, review of manuscript; *Diego Rodrigues da Silva*: data collection, study design, manuscript preparation, review of manuscript; *Andrea Akemi Morita*: data collection, study design, analysis of data, manuscript preparation, review of manuscript; *Leila Donária*: data collection, study design, analysis of data, manuscript preparation, review of manuscript; *Karina Couto Furlanetto*: data collection, study design, analysis of data, manuscript preparation, review of manuscript; *Thaís Sant'Anna*: data collection, study design, analysis of data, manuscript preparation, review of manuscript; *Fabio Pitta*: study design, analysis of data, manuscript preparation, review of manuscript; *Nidia Aparecida Hernandez*: study design, analysis of data, manuscript preparation, review of manuscript.

The study was carried out at the Laboratory of Research in Respiratory Physiotherapy (LFIP) in the State University of Londrina (UEL), Londrina, Brazil.

Financial support:

Thaís Paes is supported by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), Brazil.

Fabio Pitta is supported by the National Council of Technological and Scientific Development (CNPq), Brazil.

All authors have disclosed no conflict of interest.

Corresponding author:

Nidia A. Hernandez, PhD

Departamento de Fisioterapia, Universidade Estadual de Londrina
Avenida Robert Koch, 60 – Vila Operária, 86038-350 - Londrina, Paraná, Brazil
E-mail: nyhernandes@gmail.com

Abstract

Introduction: It is important to assess activities of daily living (ADL) in older adults due to impairment of independence and quality of life. However, there is no objective and standardized protocol available to assess this outcome. Thus, the aim of this study was to verify the reproducibility and validity of a new protocol for ADL assessment applied in physically independent adults aged 50 and older, the Londrina ADL Protocol (LAP); and to establish an equation to predict reference values of the LAP for this population. **Methods:** Ninety-three physically independent adults aged 50 and older had their performance in ADL evaluated by registering the time spent to conclude the LAP. The protocol was performed twice. The six-minute walk test (6MWT), which assesses functional exercise capacity, was used as a validation criterion. A multiple linear regression model was applied, including anthropometric and demographic variables (gender, age, weight, height) which correlated with the LAP, in order to establish an equation to predict the protocol's reference values. **Results:** In general, the LAP was reproducible (ICC: 0.91). The average difference between the first and second LAP was 5.3%. The LAP was valid to assess ADL performance in the studied subjects, presenting a moderate correlation with the 6MWT ($r=-0.53$). The time spent to perform the LAP correlated significantly with age ($r=0.45$), but neither with weight ($r=-0.17$) nor with height ($r=-0.17$). A model of stepwise multiple regression including gender and age showed that age was the only determinant factor to the LAP, explaining 21% ($P < .0001$) of its variability. The derived reference equation was: $LAP_{pred}(sec)=135.618+(3.102*age [years])$. **Conclusion:** The LAP was reproducible and valid in physically independent adults aged 50 and older. A reference equation for the LAP was established including only age as independent variable ($r^2=0.21$), allowing a better interpretation of the protocol's results in clinical practice.

Keywords: Aged; Motor Activity; Activities of Daily living; Reproducibility of Results; Validation Studies; Reference Values.

Introduction

Life expectation worldwide increased significantly in recent years; thus, the society has been facing the consequences of ageing. Changes related to the ageing process such as impairments of balance, mobility and muscle strength interfere in the performance of activities of daily living (ADL). These changes lead to loss of independence and poor quality of life.^{1, 2} Therefore, the assessment of ADL is of the utmost importance in this population.

The use of questionnaires is an option to assess functional status, i.e. the capacity to perform ADL. However, functional status when reported by the individual might be influenced by psychological or cognitive factors.³ Another option is to perform a functional test, e.g. sit to stand test⁴, timed up-and-go⁵, Short Physical Performance Battery⁶ and Senior Fitness Test.⁷ Although recognized as functional tests, they do not include a number of specific daily activities. Moreover, there is another test which also proposes to assess the capacity to perform ADL, the Physical Performance Test⁸. It is composed by nine activities, including the simulation of eating, to dress and undress a jacket and to climb stairs. The activities are performed separately and, at the end, a total score is calculated. Despite including different activities of daily living, this protocol has some limitations, including the lack of standardization (e.g. the number of stairs is not well established) and the fact that simulation of activities can lead the assessed individuals to perform them differently from real daily life, leading to biased results.

Considering the limitations of the available tools used to assess ADL, a new protocol was developed by our research group, the Londrina ADL Protocol (LAP).

The protocol is composed by five activities including walking with and without addition of extra-weight to the body, moving objects in shelves and on a table, and hanging clothes in a clothesline. The activities are performed in a circuit and the time spent to conclude the protocol is registered as an outcome. Initially, the LAP was created to assess patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). However, it may also be reasonable to consider it for assessing other populations, such as elderly people; thus, it is necessary to test the measurement properties of the protocol in this population. In addition, the establishment of reference values for the LAP is required in order to allow interpretation of the results when applied in subjects with any functional impairment.

Therefore, the aims of the present study were to investigate the reproducibility and validity of the LAP in physically independent adults aged 50 and older; and to establish an equation to predict reference values for the LAP in this population.

Methods

Study design and sample

In a cross-sectional study, a convenience sample was composed by 93 physically independent adults aged 50 and older recruited from a database of previous studies performed in our laboratory, as well as relatives of students and employees of the university. The study was carried out from April 2014 to January 2016 at the Laboratory of Research in Respiratory Physiotherapy, State University of Londrina, Brazil. The study was approved by the institutional ethics committee (048/2014), and all the participants gave informed consent.

The inclusion criteria were: age \geq 50 years (in order to establish reference values of the LAP in an age group which comprises patients with COPD), independence to perform ADL, absence of any severe and/or unstable disease which could limit the performance of the tests. Participants were excluded if they were not able to complete all the assessments.

In addition to the LAP, in order to study the validity of the protocol and to characterize the sample, all participants underwent additional assessments of lung function, anthropometric and demographic data, exercise capacity, functional capacity, physical activity in daily life, comorbidities, mental status and independence in daily activities.

Assessments

Activities of daily living

The LAP is composed by five activities organized in stations inside a room (minimal dimensions: 6.5m x 5.1m). The position of the activity stations and the distance between them are shown in Figure 1. The sequence of the stations is:

1) Objects on the table: the participant sits on a chair in front of a table (dimensions: 120cm [length] x 60cm [width]) with a line separating it into two halves (left and right). The table has 10 objects on it (4 objects of 250g, 4 objects of 500g and 2 objects of 1kg), all together on the left half of the table. The subject takes the objects, one by one, with both hands, and puts them all on the right half of the table. After that, the subject returns all the objects in the same way to the left side of the table again.

2) Walking with handbags: the subject walks over a 6-meter line, three consecutive times (back and forth, totalling 18m), carrying two handbags each

one in one hand. Inside the handbags there are loads representing 10% of subject's body weight (5% in each handbag).

3) Shelves: the subject stands in front of four shelves, one above the other (distance between the floor and first shelf: 42 cm; distance from one shelf to the next: 45 cm), with a table next to it. On the table, there are 12 objects (4 objects of 250g, 4 objects of 500g, 2 objects of 1kg and 2 objects of 2kg). The participant takes the objects, one by one, with both hands, and put them on the shelves (without predetermined order). The subject organizes the objects on the shelves in a way that three objects are placed on each shelf. When all the objects are placed on the shelves, the subject returns them in the same way to the table (without predetermined order).

4) Clothesline: the subject stands in front of a clothesline positioned at the eyes level. A basket containing 10 pieces of clothes (median weight of the pieces = 122g [min-max: 80-442g]) is placed on the ground next to the subject. The subject takes all pieces, one by one, with both hands, and hangs them on the clothesline. After hanging all pieces of clothes, the subject returns them to inside the basket, taking it one by one and with both hands.

5) Walking: the subject walks back and forth again on the same 6-meter line described in activity number 2, three consecutive times, but without carrying handbags.

Participants were instructed to perform the five activities at usual pace. Between the activity stations, the subject also walked at usual pace. Before the beginning of the first LAP, the evaluator demonstrated to the participant the activities of the protocol in the same order that he/she should perform. The instructions given to the participants were: "Perform these activities as if you were doing them at

home in a typical day. You are allowed to stop to rest if you feel necessary. We will tell you which station will be the next at the end of each activity". No encouragement was given during the protocol.

The time spent to perform the LAP was registered using a stopwatch and it was used as the LAP outcome. Other measurements before and after the LAP included: blood pressure, heart rate and sensation of dyspnea and fatigue (modified Borg scale). The LAP was performed twice (by the same evaluator) in the same day with a 30-minute interval between them.

Anthropometric and demographic data

Gender, age and anthropometric variables (weight, height, and body mass index) were collected.⁹

Lung function

Lung function was assessed by spirometry (Spiropalm[®], COSMED, Italy) in order to exclude ventilatory impairments not related to aging process. The test was performed according to the American Thoracic Society (ATS)-European Respiratory Society (ERS) guidelines¹⁰ and the predicted values were calculated for the Brazilian population.¹¹

Physical and functional capacity

Six-minute walking test (6MWT)

Two 6MWT were performed according to the ATS-ERS guidelines¹² and the best walked distance was considered for analysis. The reference values used were

those described by Britto et al.¹³ The walked distance was used as the criterion variable to study the validity of the LAP.

6-minute pegboard and ring test (6PBRT)

The 6PBRT was used to assess arms' function. Two tests were performed as described by Zhan et al.¹⁴ Subjects were requested to move in a pegboard as many rings as possible within six minutes. The outcome is the number of rings moved during the test.

30-second chair stand test

The 30-second chair stand test evaluates lower limbs' function. The test was performed according to Jones et al.⁴ Subjects were asked to stand up and sit down from a chair with their arms crossed over their chest as many times as possible within 30 seconds. The outcome was the total number of stands executed during the test.

Timed up and go

The timed up-and-go was used to assess mobility. The test was performed according to the standardization proposed by Podsiadlo et al.⁵ Participants were instructed to stand up from a chair, walk three meters at their usual walking speed, turn around a cone, walk back to the chair and sit down. The outcome is the time spent to perform the test.

One leg balance test

The one leg balance test was used to assess static balance. The test was performed according to the protocol proposed by Greene et al.¹⁵ The test consisted of the longest period (in seconds) that the subject can stand in one leg in a 30-second window. The test was performed three times and the average time was used for analysis.

Monitoring of physical activity in daily life (PADL)

The level of PADL was assessed for 7 days with a pedometer (Yamax SW-200 Digiwalker®, Japan). Subjects were instructed to wear the pedometer at the right side of the waist since waking up in the morning for at least 12 hours/day. They were instructed to maintain their usual routine during the monitoring period. At the end of each assessment day, the individual had to register the number of steps in a daily log. The daily physical activity level was determined by the average of the seven assessment days.^{16, 17}

Self-reported comorbidities and medication

A questionnaire prepared by the authors was applied specifically to investigate the presence of comorbidities and medication used by the subjects.

Mental status

The Mini-mental state¹⁸ was used to assess cognitive function. Five cognitive domains were evaluated: time orientation; place orientation; registration; attention and calculation; recall; language and visual construction. The score was adjusted for age and education level.

Independence in daily life

The Katz scale¹⁹ was applied in order to assess independence in basic activities, such as getting dressed, feeding or taking a shower. The score ranges from 0 to 6 points. Additionally, the Lawton-Brody scale²⁰ was used to evaluate independence in instrumental activities of daily living, such as managing medication and money, the ability to use a telephone and going shopping. The score of this instrument ranges from 7 to 21 points.

Sample size calculation

The sample size calculation was performed taking into account a minimum correlation of 0.30 between the LAP and anthropometric and demographic variables, an alpha value of 0.05, power of 80% and 10% of dropout rate. The number of subjects needed for this study was 93.

Statistical analysis

The statistical analysis was performed using the statistical packages SPSS 20.0 (SPSS Inc., USA) and Graphpad Prism 6 (GraphPad Software Inc., USA). The normality of data distribution was evaluated using the Shapiro-Wilk test. The Wilcoxon test was used to compare the first and second LAP. The intraclass correlation coefficient (ICC) was used to determine the reproducibility of the LAP, and a Bland & Altman plot was built in order to visually assess the agreement between both LAPs. Validity of the LAP against the 6MWT was verified using Pearson correlation coefficient. Correlation between LAP and other measurements, including anthropometric and demographic variables, were studied using the Pearson or Spearman coefficients. A model of multiple linear

regression was applied in which time spent to perform the LAP was the dependent variable, and demographic and anthropometric data previously correlated to the LAP were included as independent variables. In order to verify the reliability of the reference equation derived from the regression model, it was applied afterwards in a different group of physically independent adults, composed by 23 individuals recruited according to the same inclusion criteria of the present sample. The Spearman correlation coefficient was used to verify the correlation between the actual LAP time and the predicted. A Bland & Altman plot was also used to visualize agreement between the actual LAP time and the predicted value. The level of statistical significance was set as $P \leq .05$.

Results

One hundred and four physically independent adults were initially included in the sample. However, eleven subjects were excluded due to the following reasons: neurological (n=4) and orthopaedic (n=7) impairment. Therefore, the final sample consisted of 93 subjects with age ranging from 50 to 87 years. The characteristics of the subjects are described in table 1. The majority of subjects had on average two self-reported non-limiting comorbidities, including mild cardiac disease, arterial hypertension, peripheral vascular disease, diabetes mellitus, osteoporosis, osteoarthritis and thyroid disease. In general, subjects presented normal cognitive function. All subjects were independent for basic activities and independent or partially independent to perform instrumental activities.

Reproducibility of the LAP

On average, subjects spent 339 ± 64 sec (95%CI: 326-353 sec) and 321 ± 65 sec (95%CI: 307-334 sec) to perform the first and second LAP, respectively ($P < .0001$). There was reduction of 18 ± 28 seconds (or 5.3%) in the second LAP. Despite the difference between both LAPs, the protocol was highly reproducible (ICC=0.91; 95%CI=0.86-0.93; $P < .001$). The Bland & Altman plot showed good agreement between the first and second test (figure 2). Since the test was reproducible, further analyses in the study were performed always using as outcome the first LAP carried out.

Validity of the LAP

There was a moderate correlation between LAP and distance covered during the 6MWT ($r=-0.53$). The LAP also presented weak-to-moderate correlations with other variables of functional capacity and level of PADL, such as 6PBRG ($r=-0.61$), 30-s chair stand test ($r=-0.33$), TUG ($r=0.50$), one leg balance test ($r=-0.41$), as well as with the level of PADL ($r=-0.29$). There was no correlation between the time spent in the protocol and independence in daily life (Katz scale [$r=-0.08$]; Lawton and Brody [$r=-0.18$] and mental status [-0.22]).

LAP determinants and reference equation

There was significant correlation between LAP and age ($r=0.45$), but there was no significant correlation neither with weight ($r=-0.17$) nor height ($r=-0.17$). A stepwise multiple regression model including age and gender as independent variables showed that only age explained the time spent to perform the LAP ($r^2=0.21$; $P < .0001$). Unstandardized coefficients, part correlation and

significance are shown in Table 2. The derived reference equation to predict reference values for the LAP was:

$LAP_{Pred} \text{ (sec)} = 135.618 + (3.102 * \text{age [years]})$. In addition, a table containing the reference values for the LAP in each age group was also provided (Table 3).

Reliability of the reference equation

The characteristics of the group composed by 23 physically independent adults (8 male) studied *a posteriori* were: age 63 ± 9 years, BMI 28 ± 4 Kg.m⁻² and FEV₁/FVC 81 ± 3 . When the reference equation was applied to this group, there was no difference between the actual and predicted LAP (mean difference: 3 sec (95%CI: -29 – 22 sec), $P = .78$). Furthermore, there was a moderate correlation between the actual and predicted LAP ($r=0.70$; 95%CI: 0.41 – 0.86). The Bland & Altman plot (figure 3) shows the agreement between the actual and predicted LAP. There was strong correlation between the average of actual and predicted LAP duration and the difference between actual and predicted LAP duration ($r=-0.86$).

Discussion

This study showed that the Londrina ADL Protocol, the LAP, is reproducible when performed by physically independent adults aged 50 and older, showing a good test-retest agreement despite presenting a relatively small difference between the first and second LAP (5.3%). The LAP correlated significantly with measures of functional exercise capacity (6MWT), lower and upper extremity function, mobility balance and level of PADL, supporting convergent validity for

the measure. Furthermore, this study established an equation to predict values of the time spent to perform the protocol, using an easily obtainable variable, i.e., the subject's age.

The LAP showed to be reproducible with a strong ICC value (0.91). Despite the small difference between the first and second LAP (only 5.3%), it is unlikely to have any clinical implication, since the effect size value was small (0.28) as well. Moreover, a difference lower than 10% is considered acceptable when evaluating measurement instruments.²¹ For these reasons, only one LAP is indicated when assessing physically independent adults over 50 years old. The good reproducibility of the protocol can be mainly attributed to two aspects: 1) the instructions on how to perform the protocol were standardized; and 2) the same evaluator conducted both tests. Hill et al.²² found high agreement (ICC=0.96) when the Grocery Shelving Task was performed twice by patients with COPD. Jones et al.⁷ also found a good test-retest agreement between the first and the second sit-to-stand test performed by patients with COPD, indicating that only one test is required.

The study of the construct validity of the LAP was a challenge since there is no gold standard to assess ADL. We used the 6MWT as criterion outcome since it measures functional capacity, which is necessary to perform ADL. There was a moderate correlation between LAP and functional capacity, demonstrating that the LAP is a valid protocol. It is possible that a stronger correlation was not found due to the fact that functional capacity is only one of the components necessary to perform ADL. In addition, the 6MWT involves more lower limbs activity while the LAP consists of activities of upper and lower limbs. The same reasoning can explain the moderate correlation found between LAP and 6PBRT. Contrasting

with the present results, Skumlien et al.³ demonstrated that the Glittre ADL Protocol was highly correlated with the 6MWT in patients with COPD. This result occurred probably because the subjects are instructed to perform the protocol as fast as possible, as in the 6MWT. On the other hand, in the LAP, subjects are instructed to performed the test at a normal (i.e., “usual”) pace.

The LAP correlated moderately or weakly with upper and lower limbs function, mobility, balance and level of PADL. A limited correlation was also expected, since these variables again represent separately some components involved in the performance of ADL. It is important to reinforce that the LAP include activities which involve upper and lower limbs (walking, walking with bags, sitting and standing, turning around, etc), requiring abilities such as balance, mobility and muscle strength during the entire protocol. Takeda et al.²³ found a moderate correlation between arm exercise capacity (6PBRT) and ADL measured by a questionnaire (PFSDQ-M). In the present study, the level of PADL was the variable which presented the weakest correlation with the LAP ($r=-0.29$). A possible explanation for this finding is that the PADL measurement used in the analysis was step counting with the use of a pedometer. Besides the fact that steps/day represent an activity predominantly involving lower-limbs, it is well known that the accuracy of pedometers decreases with slower walking speeds due to increasing of age and BMI²⁴, which are characteristics of the subjects in our sample.

Approximately twenty percent of the variability of the time spent to perform the LAP was only explained by age. This finding is in accordance with previous studies which demonstrated that the advance towards ageing is related to the decrease in muscle strength, mobility and balance which contributes to

impairment in the performance of ADL.²⁵ The anthropometric variables analysed did not influence the time spent in the LAP. This finding can be possibly explained by the fact that height and weight interfere more in capacity than in performance tests, as it was seen in the 6MWT, for instance. Finally, the time spent in the LAP was not influenced by gender. Despite the protocol including activities that are more common to women's routine due to the presence of domestic tasks, men can perform similar movements, during work activities. Teixeira et al.²⁶ showed that there was no difference in time spent walking per day between women and men aged over 60 years, corroborating the present findings.

Functionality in the elderly is influenced by age, social class, income, education, health conditions, cognition, environment, life's history and personality features²⁷, in addition to other physical characteristics such as muscle strength, low level of physical activity and slow gait²⁸. It is known that frailty is associated with functionality and other factors such as multiple health problems, fatigue, hearing, vision, cognition and psychological disturbances (depression and anxiety).²⁹ It can be hypothesized that these factors could explain at least part of the 79% remaining to be explained.

Regarding the reference equation for the LAP, in spite of its modest coefficient of determination ($r^2=0.21$), it was reliable when applied *a posteriori*. It is important to determine reference values for clinical tests in order to facilitate the interpretation of results, since it allows comparison between the results and expected values. Tests such as the Short Physical Performance battery³⁰, Senior Fitness Test³¹ and AAHPER Battery Test³² have normative values, facilitating their interpretation in both research and clinical practice.

Limitations

Firstly, the study involves a convenience sample which may limit its representativeness, although we strived to recruit subjects with similar characteristics of the studied population (i.e. adults aged 50 and older). Secondly, the use of pedometers limited the assessment of PADL; however, this instrument was chosen due to logistic reasons.

Conclusion

In general, the LAP was reproducible and valid when assessing ADL in apparently healthy adults over 50 years old. A reference equation for the LAP was established, including as independent variable only age ($r^2=0.21$). Therewith, a new assessment instrument of ADL which includes a broad spectrum of daily activities is now available to be used in clinical and research settings when evaluating adults over 50 years. Moreover, only one test is necessary to assess the performance of ADL using the LAP. In addition, the establishment of reference values for the protocol allows individual interpretation of the results reached by the assessed subject.

Acknowledgements

We acknowledge the support of CAPES and CNPq, Brazil. In addition, the authors are grateful to the colleagues of the Laboratory of Research in Respiratory Physiotherapy for the contribution to the study.

References

1. Meijer EP, Westerterp KR and Verstappen FT. Effect of exercise training on total daily physical activity in elderly humans. *Eur J Appl Physiol.* 1999;80(1):16-21.
2. Paterson DH, Jones GR and Rice CL. Ageing and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older adults. *Can J Public Health.* 2007;98Suppl2:S69-108.
3. Skumlien S, Hagelund T, Bjortuft O and Ryg MS. A field test of functional status as performance of activities of daily living in COPD patients. *Respir Med.* 2006;100(2):316-323.
4. Jones CJ, Rikli RE and Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport.* 1999;70(2):113-119.
5. Podsiadlo D and Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-148.
6. Guralnik JM and Winograd CH. Physical performance measures in the assessment of older persons. *Aging.* 1994;6(5):303-305.
7. Rikli RE and Jones CJ. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist.* 2013;53(2):255-267.
8. Reuben DB and Siu AL. An objective measure of physical function of elderly outpatients. The Physical Performance Test. *J Am Geriatr Soc.* 1990;38(10):1105-1112.
9. Gordon CC, Chumlea W.C. Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG; Roche AF; Martorell R. (Eds.). *Anthropometric standardization reference manual.* Champaign: Human Kinetics, 1988. p.3-8.
10. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J.* 2005;26(2):319-338.
11. Pereira CA, Sato T and Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol.* 2007;33(4):397-406.
12. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J.* 2014;44(6):1428-1446.
13. Britto RR, Probst VS, de Andrade AF, Samora GA, Hernandez NA, Marinho PE et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Braz J Phys Ther.* 2013;17(6):556-563.

14. Zhan S, Cerny FJ, Gibbons WJ, Mador MJ and Wu YW. Development of an unsupported arm exercise test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil.* 2006; 26(3):180-7;discussion8-90.
15. Greene LS, Williams HG, Macera CA, Carterr JS. Identifying Dimensions of Physical (Motor) Functional Capacity in Healthy Older Adults. *J Aging Health.* 1993;5(2):163-78.
16. Tudor-Locke C, Leonardi C, Johnson WD, Katzmarzyk PT and Church TS. Accelerometer steps/day translation of moderate-to-vigorous activity. *Prev Med.* 2011;53(1-2):31-33.
17. Tudor-Locke C and Bassett DR, Jr. How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Med.* 2004;34(1):1-8.
18. Folstein MF, Folstein SE and McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12:(3)189-198.
19. Lino VT, Pereira SR, Camacho LA, Ribeiro Filho ST and Buksman S. [Cross-cultural adaptation of the Independence in Activities of Daily Living Index (Katz Index)]. *Cad Saude Publica.* 2008;24(1):103-112.
20. Santos RL, and Virtuoso Júnior JS. Confiabilidade da versão brasileira da escala de atividades instrumentais da vida diária. *RBPS.* 2008;21(4):290-296.
21. Portal Action - Análise Do Sistema de Medição. Available at: <http://www.portalaction.com.br/analise-dos-sistemas-de-medicao>. Accessed on Feb, 2016.
22. Hill CJ, Denehy L, Holland AE and McDonald CF. Measurement of functional activity in chronic obstructive pulmonary disease: the grocery shelving task. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2008(6);28:402-409.
23. Takeda K, Kawasaki Y, Yoshida K, Nishida Y, Harada T, Yamaguchi K et al. The 6-minute pegboard and ring test is correlated with upper extremity activity of daily living in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2013;8:347-351.
24. Melanson EL, Knoll JR, Bell ML, Donahoo WT, Hill JO, Nysse LJ et al. Commercially available pedometers: considerations for accurate step counting. *Prev Med.* 2004;39(2):361-368.
25. Tudor-Locke C, Schuna JM, Jr., Barreira TV, Mire EF, Broyles ST, Katzmarzyk PT, Johnson WD. Normative steps/day values for older adults: NHANES 2005-2006. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2013;68(11):1426-1432.

26. Teixeira DC, Probst VS, Ramos EMC, Brunetto AF, Pitta F. Profile of physical activity in daily life in physically independent elderly men and women. *Rev bras Educ Fis Esporte*. 2012;26(4):645-655.
27. Neri AL. Qualidade de Vida na Velhice: Enfoque multidisciplinar. In: *Qualidade de Vida na Velhice e Subjetividade*. Alínea, 2007.p151-171.
28. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(3):M146-156.
29. Schuurmans H, Steverink N, Lindenberg S, Frieswijk N and Slaets JPJ. Slaets Old or Frail: What Tells Us More? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2003; 59(9):962-965.
30. Volpato S, Cavalieri M, Sioulis F, Guerra G, Maraldi C, Zuliani G et al. Predictive value of the Short Physical Performance Battery following hospitalization in older patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2011;66(1):89-96.
31. Mazo GZ, DRP, Petreça DR, Sandreschi PF, Benedetti TRB. Valores normativos da aptidão física para idosas brasileiras de 60 a 69 anos de idade. *Rev Bras Med Esporte*. 2015;21(4):318-322.
32. Benedetti TRB, Mazo GZ, Gonçalves LHT. Bateria de testes da AAHPERD: adaptação para idosos institucionalizados. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2014;16(1):1-14.

Table 1. Characteristics of the participants.

	n=93
Gender (M/F)	25/68
Age (years)	66±9
• 50-59 years (n)	28
• 60-69 years (n)	30
• 70-79 years (n)	27
• ≥ 80 years (n)	8
Height (cm)	157±9
Weight (Kg)	73±14
BMI (kg.m ⁻²)	29±5
FEV ₁ /FVC	79 [78-80]
FEV ₁ (%pred)	96±15
6MWT (m)	531±78
6MWT (%pred)	104 [99-113]
30-s chair stand test (number of repetition)	11 [10-13]
6PBRT (number of rings)	388±70
TUG (sec)	9 [8-10]
One leg balance test (sec)	24 [12-30]
Level of PADL (steps/day)	6796 [4244-9334]
• Sedentary (<5000 steps/day) (n)	30
• Low activity (5000 – 7499 steps/day) (n)	22
• Somewhat active (7500 – 9999 steps/day) (n)	20
• Active (10000 – 12499 steps/day) (n)	17
• Highly active (>12500 steps/day) (n)*	3
Independence in daily life	
• Katz scale (pts)	6 [6-6]
• Lawton and Brody (pts)	21 [21-21]
Mini-mental state (pts)	27 [25-29]

Data expressed as absolute frequency, mean±SD or median [IQR 25-75%] M=male; F=female; BMI=body mass index; FEV₁=forced expiratory volume in the first second; FVC=forced vital capacity; 6MWT=six-minute walk test; 6PBRT=six-minute pegboard and ring test; TUG= timed up and go; PADL=physical activity in daily life.

*Classification proposed by Tudor-Locke et al.¹⁷

Table 2. Linear multiple regression analysis with the LAP as dependent variable.

	Unstandardized Coefficient (B)	95% Confidence interval for B	P-value	Part correlation
Constant	135.618	-51.621-219.616		
Age (years)	3.102	-1.836-4.368	<0.0001	0.45

Residual standard = 57.65sec

The derived equation from the regression analysis was:

$$\text{LAP}_{\text{pred}} (\text{sec}) = 135.618 + (3.102 \cdot \text{age} [\text{years}])$$

Table 3. Mean of time LAP for age group.

Age (years)	Time (seconds)	95%CI
50-59	304±51	284-342
60-69	332±56	312-353
70-79	366±64	341-392
≥80	396±70	338-455

Data expressed as absolute frequency, mean±SD; LAP= Londrina ADL Protocol; CI= Confidence Interval.

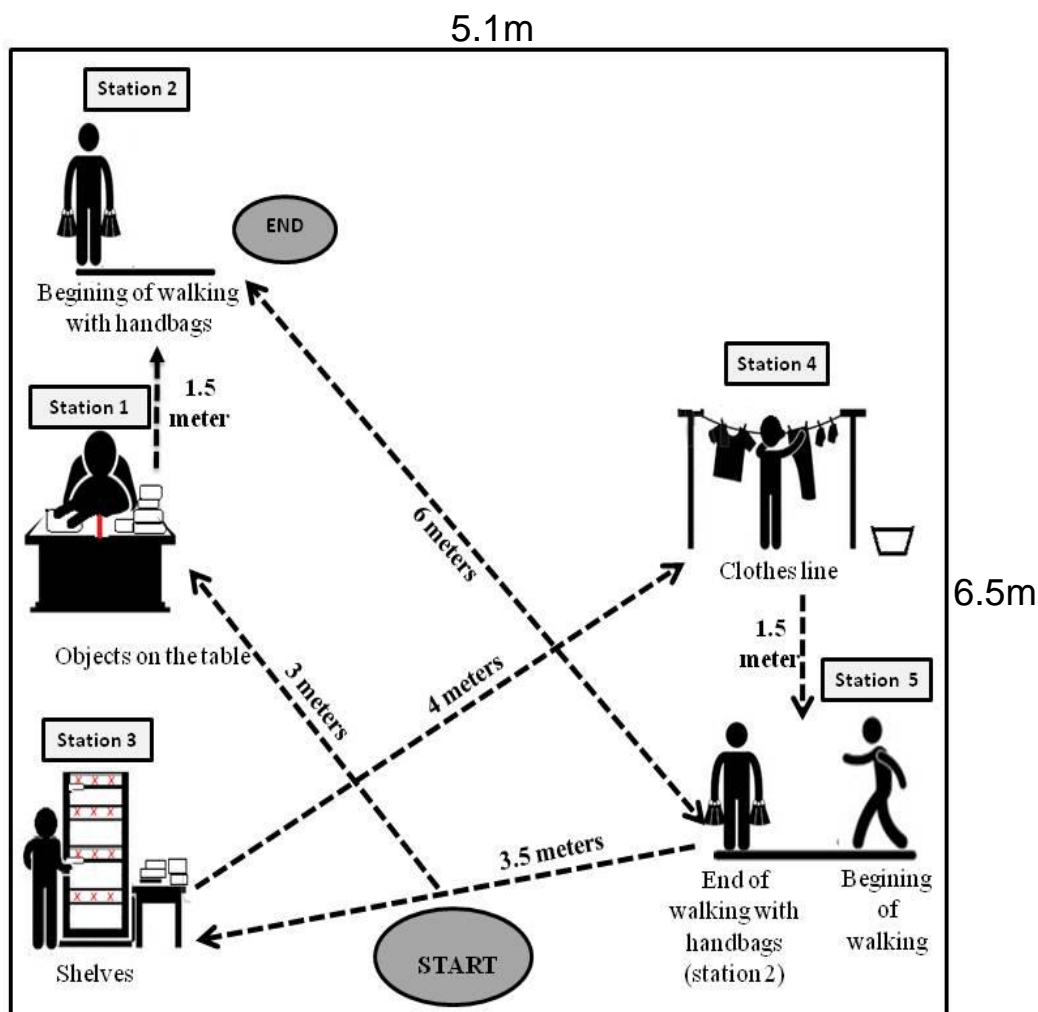


Figure 1. The five stations of the Londrina ADL Protocol (LAP) and the distances between them.

Sequence of activities in the protocol:

- The subject begins in the “start” point.
- First, the subject walks to the station 1 and perform the activity “Objects on the table”.
- Then, the subject walks to the station 2 and carry out the next activity in which he/she should walk 3 times in a 6-meter line with handbags.
- After, the subject leaves the handbags in the end of the line and walks to the station 3 to perform the activity “Shelves”.
- Then, the subject walks to the station 4 and performs the activity “Clothes line”.
- Finally, the subject walks to station 5 and carry out the last activity, walking three times in a 6-meter line without weights . The LAP finishes when the subject reaches the end point.

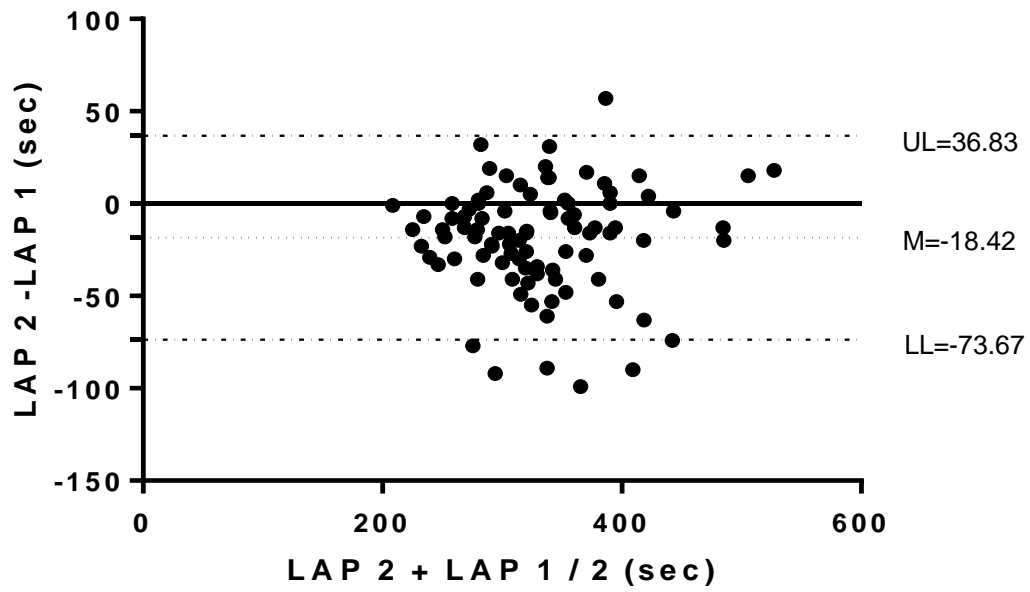


Figure 2. Bland-Altman plot of the difference between first (LAP 1) and the second test (LAP 2) plotted against the mean of LAP 1 and LAP 2.

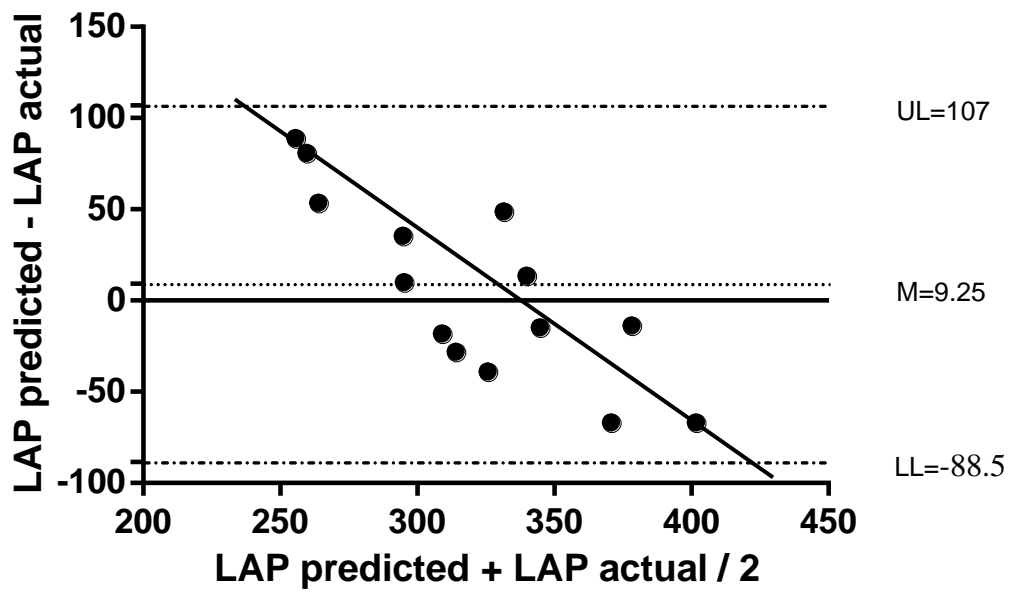


Figure 3. Bland-Altman plot of the difference between the actual and predicted LAP plotted against the mean of LAP_{actual} and LAP_{pred} . The solid line represents the correlation of the mean on the difference between actual and predicted LAP ($r=-0.86$).

4 CONCLUSÃO GERAL

Pode-se concluir que o *Londrina ADL Protocol* (LAP) é reproduzível e válido para avaliar as atividades de vida diária de indivíduos fisicamente independentes com 50 anos ou mais. Foi estabelecida uma equação de referência para o LAP, incluindo como variável independente apenas a idade ($r^2=0,21$).

Os resultados do presente estudo demonstram que o LAP é uma opção válida para a avaliação de AVDs na população estudada, sendo então possível uma avaliação mais fidedigna das AVDs. Além disso, é possível que o novo protocolo facilite a avaliação das AVDs em outras populações, como por exemplo, de pacientes com doenças cardíacas e neurológicas, já que estes pacientes apresentam também dificuldade para a realização das AVDs. Entretanto, estudos deverão ser realizados para validar o teste nestas populações.

Verificamos também que é necessária apenas uma aplicação do LAP para a avaliação das AVDs e que o mesmo não apresenta efeito aprendido. Sendo assim, pode-se dizer que o LAP é um teste de fácil e rápida aplicação.

Por fim, desenvolveu-se uma equação para prever os valores de referência encontrados no LAP, facilitando a interpretação dos resultados do protocolo quando aplicado a pacientes com DPOC e também em outras populações.

5 REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage na internet]. Censo demográfico 2010 [acesso em setembro 2015]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>
2. Carvalho Filho ET, Paaléo Netto M. Geriatria Fundamentos Clínica e Terapêutica. São Paulo: Atheneu; 2000.
3. Perracini MR, Fló CM. Funcionalidade e Envelhecimento. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.
4. Lauretani F, Bandinelli S, Bartali B, Di Lorio A, Giacomini V, Corsi AM et al. Axonal degeneration affects muscle density in older men and women. *Neurobiol Aging*. 2006;27:1145-54.
5. Doherty TJ. Invited review: Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003;95:1717-27.
6. Gonçalves LHT, Silva AH, Mazo GZ, Benedetti TRB, Santos SMA, Marques S et al. O idoso institucionalizado: avaliação da capacidade funcional e aptidão física. *Cad Saúde Pública*. 2010;26(9):1738-46.
7. Del Duca GF, Silva MC, Hallal PC. Incapacidade funcional par atividades básicas e instrumentais de vida diária. *Rev Saúde Pública*. 2009;43(5):796-805.
8. Meijer EP, Westerterp KR and Verstappen FT. Effect of exercise training on total daily physical activity in elderly humans. *Eur J Appl Physiol Occup Physio*. 1999;80(1):16-21.
9. Paterson DH, Jones GR and Rice CL. Ageing and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older adults. *Can J Public Health*. 2007;98Suppl2:S69-108.
10. Spirduso WW, Cronin DL. Exercise dose-response effects on quality of life and independent living in older adults. *Med Sci sports Exercise*. 2001;33(6Suppl):S598-608;discussionS9-10.
11. Hrobonova E, Breeze E, Fletcher AE. Higher levels and intensity of physical activity are associated with reduced mortality among community dwelling older people. *J aging research*. 2011;2011:1-10
12. Janaudis-Ferreira T, Beauchamp MK, Robles PG, Goldstein RS, Brooks D. Measurement of activities of daily living in patients with COPD: a systematic review. *Chest*. 2014;145(2):253-71.
13. Skumlien S, Hagelund T, Bjortuft O and Ryg MS. A field test of functional status as performance of activities of daily living in COPD patients. *Respir med*. 2006;100(2):316-23.

14. Normandin EA, McCusker C, Connors M, Vale F, Gerardi D, ZuWallack RL. An evaluation of two approaches to exercise conditioning in pulmonary rehabilitation. *Chest*. 2002;121(4):1085-91.
15. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142-8.
16. Guralnik JM, Winograd CH. Physical performance measures in the assessment of older persons. *Aging*. 1994;6(5):303-5.
17. Reuben DB and Siu AL. An objective measure of physical function of elderly outpatients. The Physical Performance Test. *J Am Geriatr Soc*. 1990;38(10):1105-12.
18. Hill CJ, Denehy L, Holland AE and McDonald CF. Measurement of functional activity in chronic obstructive pulmonary disease: the grocery shelving task. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2008;28(6):402-9.
19. Mendes RSSB, Gusmão JL, Faro ACM, Leite RCBO. A situação social do idoso no Brasil: uma breve consideração. *Acta Paul Enferm*. 2005;18(4):422-6
20. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Rev Bras Med Esporte*. 2000 8(4):21-3.
21. Okuma SS. *O idoso e a atividade física*. São Paulo: Papyrus, 1998.
22. Netto MP. *Gerontologia. A velhice e o Envelhecimento em Visão Globalizada*. São Paulo: Atheneu, 1999.
23. Envelhecimento ativo: uma política de saúde [homepage na internet]. Desafios de uma população em processo de envelhecimento. [acesso em jan 2016]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_ativo.pdf
24. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(3):M146-56.
25. Organização Mundial de Saúde; Organização Panamericana de Saúde. *Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo - EDUSP. 2003.
26. Riberto M, Miyazaki MH, Jucá SSH, Sakamoto H, Pinto PPN, Batistella LR et al. Validação da Versão Brasileira da Medida de Independência Funcional. *Acta Fisiatr*. 2004;11(2): 72-76.

27. Soguel Schenkel N, Burdet L, de Muralt B and Fitting JW. Oxygen saturation during daily activities in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*. 1996;9(12):2584-9.
28. Ferreira OGL, Maciel SC, Costa SMG, Silva AO, Moreira MASP. Envelhecimento ativo e sua relação com a independência funcional. *Texto Contexto Enferm*. 2012; 21(3):513-8.
29. Alves LC, Leimann BCQ, Vasconcelos MEL, Carvalho MS, Vasconcelos AGG, Fonseca TCO et al. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do município de São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2007;23(8):1924-1930,
30. Bonnefoy M, Normand S, Pachiaudi C, Lacour JR, Laville M, Kostka T. Simultaneous validation of ten physical activity questionnaires in older men: a doubly labeled water study. *J Am Geriatr Soc*. 2001;49(1):28-35.
31. Pollak N, Rheault W and Stoecker JL. Reliability and validity of the FIM for persons aged 80 years and above from a multilevel continuing care retirement community. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77(10):1056-61.
32. Lino VT, Pereira SR, Camacho LA, Ribeiro Filho ST and Buksman S. [Cross-cultural adaptation of the Independence in Activities of Daily Living Index (Katz Index)]. *Cad Saude Publica*. 2008;24(4):103-12.
33. Santos RL, Virtuoso Júnior JS. Confiabilidade da versão brasileira da escala de atividades instrumentais da vida diária. *RBPS*. 2008;21(4):290-96
34. Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, Leveille SG, Markides KS, Ostir GV et al. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2000;55(4):M221-31.
35. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *T Gerontologist*. 2013;53(2):255-67.
36. Osness WH, Adrian M, Clark B, Hoeger W, Raab D, Wiswell R. Functional Fitness Assessment for Adults Over 60 Years. The American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD). Association for Research, Administration, Professional Councils, and Societies. Council on Aging and Adult Development. 1990.

APÊNDICES

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa:

“Londrina ADL Protocol (LAP): valores de referência e reprodutibilidade do protocolo em idosos aparentemente saudáveis”

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar da pesquisa **“Londrina ADL Protocol (LAP): valores de referência e reprodutibilidade do protocolo em idosos aparentemente saudáveis”**, a ser realizada no Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar, Universidade Estadual de Londrina (UEL) – Hospital Universitário - Centro de Ciências da saúde - Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação associado UEL-UNOPAR. O objetivo da pesquisa é avaliar a influência de idade, peso, altura e gênero sobre o tempo de execução do LAP em idosos aparentemente saudáveis e estabelecer uma equação de referência para essa variável. Em adição, verificar a reprodutibilidade do LAP nessa população, ou seja, avaliar a necessidade da realização de um ou dois testes. A sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: os indivíduos incluídos realizarão uma série de testes que incluirá avaliação da realização de atividades cotidianas, função pulmonar, capacidade funcional, independência em atividades cotidianas, estado mental e equilíbrio. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Dessa forma, os resultados do estudo contribuirão para uma interpretação clínica dos resultados do protocolo quando este for utilizado para a avaliação de pacientes portadores de DPOC (enfisema pulmonar e bronquite crônica). Será possível saber se, devido às manifestações da doença, o indivíduo apresenta uma limitação funcional caracterizada por dificuldade em realizar atividades cotidianas e dispêndio de maior tempo para realizá-las. Adicionalmente, o estudo

permitirá uma padronização na execução do protocolo quando for utilizado para avaliar essa população. Caso o indivíduo apresente mal-estar durante os testes, o mesmo será encaminhado para atendimento no próprio hospital que o estudo está sendo realizado.

Informamos que o(a) senhor(a) não pagará nem será remunerado por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação na pesquisa.

Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode nos contatar nos telefones (43) 3371-2477 ou 9983-4222 (falar com Thaís Paes) ou pessoalmente no Ambulatório de Fisioterapia Respiratória do Hospital Universitário Regional Norte do Paraná: Av. Robert Koch, 60 – Vila Operária – Londrina – PR (perguntar pela Professora Nidia A. Hernandez). Em caso de dúvida, você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, na Avenida Robert Koch, nº 60, ou no telefone 3371-2490. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Caso o(a) Sr(a) aceite esse convite e concorde voluntariamente em participar do estudo assinando este termo de consentimento, consideramos que o(a) Sr(a) acredita que foi suficientemente informado(a) pela pesquisadora Nidia A. Hernandez sobre a pesquisa, os procedimentos envolvidos nela, assim como possíveis riscos e benefícios decorrentes dessa participação. Ressaltamos novamente que o(a) Sr(a) pode retirar seu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer prejuízo em nenhum sentido.

Londrina, ____ de _____ de 201__.

Nome do participante:

Assinatura do participante ou responsável:

Assinatura do pesquisador:

APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO DE COMORBIDADES

Nome:

Data:

1) O Sr./Sra. teve alguma doença grave no passado? Sim Não

Se sim,

qual?

.....

Com qual idade (teve o diagnóstico?)

2) O Sr./Sra. tem:

- Doença pulmonar / respiratória Sim Não asma enfisema bronquite outra qual? _____
- Doença reumática Sim Não artrite artrose gota outra qual? _____
- Doença do coração Sim Não arritmia infarto cir. revasc. ins. cardíaca outra qual? _____
- Pressão alta Sim Não
- Diabetes Sim Não
- Osteoporose Sim Não
- Problema de tireoide (qual?) Sim Não hipotireodismo hipertireoidismo outro qual? _____
- Problema vascular (qual?) Sim Não trombose IAPC varizes AVE outro qual? _____
- Alergia (a quê?) Sim Não poeira prod. químico animais outra qual? _____
- Doença cardíaca na família (qual?) Sim Não arritmia infarto cir. revasc. outra qual? _____
- Doença gastrointestinal Sim Não gastrite úlcera constipação outra qual? _____
- Doença neurológica Sim Não Alzheimer Parkinson outro qual? _____

3) O Sr./Sra. toma alguma medicação no momento? Se sim, preencha a tabela abaixo. Sim Não

Medicamento	Posologia	Via de adm	Duração do tto	Efeito colateral

4) O Sr./Sra tomou algum medicamento nos últimos 12 meses que não esteja mais tomando no momento?

Se sim, preencha a tabela abaixo.

Sim

Não

Medicamento	Posologia	Via de adm	Duração do tto	Efeito colateral

5) O Sr./Sra já foi hospitalizado(a) por um período maior do que um dia? Sim

Não

Se sim, quando (aproximadamente) e por quanto tempo?

Por qual

razão?

.....

Realizou procedimento cirúrgico? Sim Não Qual?

6) Consultou o médico pelo menos 1 vez nos últimos 12 meses? Sim Não

Se sim, quando (aproximadamente) e por quanto tempo?

Por qual

razão?

.....

7) O Sr. Sra teve algum problema ortopédico que gerou alguma limitação importante nas suas atividades da vida diária? (por exemplo, problemas sérios nas costas ou joelho) Sim

Não

Se sim, qual era o problema e desde quando /até quando?

.....

.....

8) O Sr./Sra ainda trabalha (profissionalmente)?

Sim Não

Se sim, por quantas horas e quantos dias por semana?

.....
.....

9) Qual é a atividade mais cansativa que o Sr./Sra realiza toda semana?

.....
.....

10) O Sr./Sra participa de atividade física regular?

Sim Não

Se sim, qual esporte, com qual frequência e por há quanto tempo?

.....
.....

11) Qual é o seu peso hoje (aproximadamente)?Kg

ANEXOS

ANEXO A

Parecer do comitê de ética em pesquisa



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS
 Universidade Estadual de Londrina
 Registro CONEP 5231

Parecer CEP/UEL:	048/2014
CAAE:	30494414.5.0000.5231
Data da Relatoria:	07/05/2014
Pesquisador(a):	Nidia Aparecida Hernandes
Unidade/Órgão:	CCS - Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação Associado UEL-UNOPAR

Prezado(a) Senhor(a):

O "Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina" (Registro CONEP 5231) – de acordo com as orientações da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares, avaliou o projeto:

"Londrina ADL Protocol (LAP): valores de referência e reprodutibilidade do protocolo em idosos aparentemente saudáveis."

Situação do Projeto: **Aprovado**

Informamos que deverá ser comunicada, por escrito, qualquer modificação que ocorra no desenvolvimento da pesquisa, bem como deverá apresentar ao CEP/UEL, via Plataforma Brasil, relatório final da pesquisa.

Londrina, 12 de maio de 2014.

Profa. Dra. Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli
 Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos
 Universidade Estadual de Londrina



ANEXO B

Normas de formatação do periódico Respiratory Care

PREPARING THE MANUSCRIPT

Title Page

For each author include:

- First name, middle initial, last name
- Academic degrees (eg, MSc, PhD, EdD). The Journal does not publish bachelor degrees
- Credentials (eg, RRT, MD, RN)
- FAARC (Fellow of the American Association for Respiratory Care). The Journal does not publish any other honorary titles
- Institutional affiliation and location (division, department, hospital, university, city, state/province, country)

Indicate the specific contributions of each author to the paper:

- Literature search
- Data collection
- Study design
- Analysis of data
- Manuscript preparation
- Review of manuscript

Title Page must also include:

- Name and location of the institution where the study was performed
- Name, date, and location of any meeting or forum where research data were previously presented, and who presented
- Sources of financial support
- Conflict of interest statement. If no potential conflicts of interest exist, a statement to this effect must be included

Identify corresponding author and provide contact information

Abstract

Structured Abstract includes these sections: Introduction, Methods (how the study was performed, including the number of subjects or patients), Results (brief summary of the data), and Conclusions. Abstracts must not contain any facts or conclusions that do not also appear in the text.

Narrative Abstracts are written as a narrative paragraph and fewer than 300 words.

Include the Abstract in the main manuscript text file.

Key Words

List 6–10 key words or phrases that reflect the content of your manuscript. Key words may be selected from the Medical Subject Headings (MeSH terms) used by MEDLINE.

Text

Double-space all text (including Tables and References). Number the pages. Center and bold 1st level headings; flush-left and bold 2nd level headings; indent and bold 3rd level headings.

References

References must be listed and numbered in the sequence in which they are first cited in the text. Citations must conform to Journal style; see examples below. Authors are responsible for accuracy of their references.

EndNote contains the style for Respiratory Care: <http://endnote.com/downloads/style/respiratory-care>

Journal Article

Article. List the first 6 authors, then “et al”. Exception – in a paper with 7 total authors, list all 7:

Wallet F, Delannoy B, Haquin A, Debord S, Leray V, Bourdin G, et al. Evaluation of recruited lung volume at inspiratory plateau pressure with PEEP using bedside digital chest x-ray in patients with acute lung injury/ARDS. *Respir Care* 2013;58(3):416-423.

Corporate authors:

Chang SY, Dabbagh O, Gajic O, Patrawalla A, Elie MC, Talmor DS, et al; on behalf of the United States Critical Illness and Injury Trials Group: Lung Injury Prevention Study Investigators (USCIITG-LIPS). Contemporary ventilator management in patients with and at risk of ALI/ARDS. *Respir Care* 2013;58(4):578-588.

Article in a supplement:

del Giudice MM, Leonardi S, Ciprandi G, Galdo F, Gubitosi A, La Rosa M, et al. Probiotics in childhood: allergic illness and respiratory infections. *J Clin Gastroenterol* 2012;46(Suppl):S69-S72.

Corrected article:

Mireles-Cabodevila E, Hatipoğlu U, Chatburn RL. A rational framework for selecting modes of ventilation. *Respir Care* 2013;58(2):348-366. Erratum in: *Respir Care* 2013;58(4):e51.

Articles e-published online ahead of print:

Nozoe M, Mase K, Murakami S, Okada M, Ogino T, Matsushita K, et al. The relationship between spontaneous expiratory flow-volume curve configuration and airflow obstruction in elderly COPD patients. *Respir Care* 2013 [Epub ahead of print] doi: 10.4187/respcare.02296

Abstract. Citing abstracts is highly discouraged. Those more than 3 years old should not be used:

Blakeman TC, Rodriguez D, Branson RD. Evaluation of five chemical oxygen generators (abstract). *Respir Care* 2012;57(10):1751.

Editorial:

Rouby JJ, Arbelot C, Brisson H, Lu Q, Bouhemad B. Measurement of alveolar recruitment at the bedside: the beginning of a new era in respiratory monitoring? (editorial). *Respir Care* 2013;58(3):539-542.

Editorial, no author given:

Asthma: not just for kids (editorial). *Johns Hopkins Med Lett Health After 50* 2012;24(8):6.

Letter:

Haynes JM. Expiratory reserve volume maneuver may be the preferred method for some patients during spirometry testing (letter). *Respir Care* 2013;58(2):e14-e15. author response: e15.

Books

Book. Corresponding pages should be cited whenever reference is made to specific statements or content:

Wilkins RL, Stoller JK, Kacmarek RM. Egan's fundamentals of respiratory care, 9th edition. St Louis: Mosby|Elsevier; 2009:400-404, 917.

Corporate authors:

Panel on Understanding Cross-National Health Differences Among High-Income Countries; Committee on Population Division of Behavioral and Social Sciences and Education; Board on Population Health and Public Health Practice; National Research Council; Institute of Medicine of the National Academies. U.S. health in international perspective: shorter lives, poorer health. Washington, DC: National Academies Press; 2013.

Chapter:

Heffner JE. Chronic obstructive pulmonary disease. In: Hess DR, MacIntyre NR, Mishoe SC, Galvin WF, Adams AB. Respiratory care principles and practice, 2nd edition. Sudbury, MA: Jones & Bartlett; 2012:735-764.

Online Material

Static material must be listed in the References and include the digital object identifier (DOI). Use a DOI for content published online only. Because these items are static, there is no need to include an access date:

Ng S, King CS, Hang J, Clifford R, Lesho EP, Kuschner RA, et al. Severe cavitary pneumonia caused by a non-*equi Rhodococcus* species in an immunocompetent patient. *Respir Care* 2013;58(4):e47-e50. doi:10.4187/respcare.02017

Frequently changing material, such as an organization's homepage, should be cited in the text using the URL and access date. Do not include in References:

"...as recommended by the American Association for Respiratory Care (<http://www.aarc.org>, Accessed January 27, 2015) ..."

News sources:

Productivity at work improved for sleep apnea patients using CPAP. *Medical News Today*: April 15, 2013. <http://www.medicalnewstoday.com/releases/259016.php> Accessed January 27, 2015.

Unpublished Work

Manuscript accepted but not yet published. A copy of cited unpublished manuscripts should be uploaded:

Strickland SL. Year in review: airway clearance. *Respir Care* 2015 (in press).

Research not yet accepted for publication should be cited in the text as personal communication. You must obtain written permission from the authors to cite unpublished data.

"Recently, Smith et al found this treatment effective in 45 of 83 patients (Smith R, personal communication, 2015)."

Your own unpublished work that has not been accepted for publication should be mentioned in the text: "We found this type of aerosol is no more effective than placebo (unpublished data)."

Figures

Use of Figures is encouraged. Include only Figures that clarify and augment the text. All Figures must be called-out in the text. Number consecutively as Figure 1, Figure 2, etc.

The first Figure in the report of a clinical trial must be a flow diagram showing phases of the trial (ie, enrollment, subject allocation, follow-up, and analysis). See CONSORT.

Each Figure must be uploaded to Manuscript Central as a separate image file, NOT embedded in the text.

Minimum 1200 dpi required for line art (graphs or drawings), 600 dpi required for images with labeling, and 300 required dpi for images (color or black and white) without labeling.

Radiographs must clearly identify the relevant details and contain no patient identifiers.

Any identifiable image must be accompanied with written consent (see Ethics of Investigation).

Identify stains and magnifications for all photomicrographs.

Arrows, numbers, letters, lines and other markers used to identify parts of a Figure must be defined in the Figure Legend.

Figures are redrawn for stylistic consistency. Contact the Editorial Office if you would like assistance in creating an original Figure.

Figure Legends

Every Figure must have a legend explaining every component of the Figure. The legend should be self-sufficient and allow the reader to understand the figure without referring to the text.

Legends are placed at the very end of the manuscript text file. Do not include legends in the Figure image files.

Tables

Each Table must be uploaded to Manuscript Central as a separate Microsoft Word file, NOT embedded in the text. Tables must have a title. The title should be self-sufficient and allow readers to understand the Table without referring to the text.

Tables should be numbered and cited consecutively in the text, Table 1, Table 2, etc. Any abbreviations and symbols must be explained in footnotes at the bottom of the Table. For footnotes use the following symbols, superscripted, in the following order: *, †, ‡, §, ||, ¶, **, ††.

Borrowed Figures and Tables

To include previously published Figures and Tables, you must obtain permission from the original copyright holder. Provide the reference citation in the Table footer so that appropriate credit can be acknowledged in accordance with copyright law.

Copyright is most often held by the publisher of the journal or book in which the Figure or Table originally appeared. It is the author's responsibility to secure permission. Payment of any fees required for borrowed material is the responsibility of the author.

Upload permissions documentation with your manuscript files.

Acknowledgements

Names of persons not eligible for authorship, and their contribution and institutional affiliation, should be listed in the Acknowledgments. You must obtain written permission from all individuals named in the Acknowledgments because inclusion can be taken as the individuals' approval of the paper's contents.

Equations

Write equations as normal text. Do not use the equation function in Microsoft Word or other mathematics software.

Statistical Analysis

For original research papers, the Editor recommends working with a biostatistician to assure appropriate analysis. The Editor may request a letter from your biostatistician assuring that the analysis is correct.

In the Methods section, identify the statistical tests used to analyze the data. Indicate the *P*-value that was taken to indicate significance. State whether tests were one-tailed or two-tailed; justify the use of one-tailed tests. Identify post-hoc analyses. Cite references to support your choice of tests and identify any statistical analysis software used. Indicate how the power analysis was conducted to determine appropriate sample size.

Report measurements with an appropriate degree of precision. Report both numerators and denominators for percentages.

For continuous data, description statistics should be expressed as mean and standard deviation (not standard error). For ordinal data, median and interquartile range should be reported.

For ratios (odds ratio, relative risk, etc.), provide 95% confidence interval.

Report actual *P* values rather than thresholds. Example: write "*P* = .18", not "*P* > .05" or "*P* = NS." Note that *P* cannot equal 0 or 1.

P values should be expressed to 2 digits for $P \geq .01$. $P < .001$, rather than $P < .0001$ or $P = .00001$. If $P > .99$, $P = .999$ for example, it should be expressed as $P > .99$.

An exception is *P* values between .07 and .03, which the Journal expresses to 3 digits. This is to preserve potential meaning of values near .05.

Authors are encouraged to enlist the expertise of a local statistician. If questions arise during the peer review process regarding the statistical analysis, the Editor may ask for proof of input from a statistician when the revised manuscript is submitted.

Units of Measurement

Always report the units of measurement according to current scientific usage. Standard units of measurement and scientific terms may be abbreviated without explanation (eg, L/min, mm Hg, pH, O₂). The Journal uses most values in Systeme Internationale (SI) units. For blood gas values, we prefer mm Hg to kPa. For airway pressure, we prefer cm H₂O rather than millibars.

Pulmonary Terms and Symbols

Use the Preferred Pulmonary Terms and Symbols (Appendix 1). Use abbreviations sparingly. Do NOT invent new abbreviations for terms with long-held standard abbreviations. Use an abbreviation only if the term occurs 4 or more times in the manuscript.

The following commonly used abbreviations do not need to be defined: ARDS, CI, COPD, CPAP, DNA, FDA, FEV₁, FIO₂, FVC, ICU, PaO₂, PaCO₂, PO₂, PCO₂, PEEP, SD, SpO₂. We also do not define units (eg, mL, cm, μm, μL).

Drugs and Commercial Products

Precisely identify all drugs and chemicals, doses, and methods of administration. Use generic names instead of trade (proprietary) names for both drugs and equipment.

At first mention, trade names may be given parenthetically after generic names, including the name and location of the manufacturer. For equipment, provide model numbers if available.

Subjects versus Patients

Individuals enrolled in research are referred to as subjects, not patients. This applies to both retrospective and prospective studies.

Ventilator Modes

Use the Preferred Ventilator Mode Nomenclature (Appendix 2).

Language Editing Services

Poorly written papers will not be accepted. Particularly for authors whose native language is not English, it is strongly recommended to work with someone fluent in English science writing. If the quality of the English is not acceptable, the Editor may ask the author to submit evidence of help by someone fluent in English science writing when the revised manuscript is submitted. If you need assistance, below are some companies that provide language and copyediting services. Use of such a service is at the discretion and cost of the authors, and does not guarantee acceptance. Inclusion on this list does not represent endorsement by the Journal.

American Journal Experts

Bio Science Writers

Boston BioEdit

Enago

ScienceDocs

SPI Publisher Services

Text Check

The Medical Editor

SUBMITTING THE MANUSCRIPT

Submit your manuscript to Respiratory Care via Manuscript Central (<http://mc.manuscriptcentral.com/rcare>). Carefully follow the Instructions to Authors and Preparing the Manuscript instructions above.

Access Manuscript Central

Log in, or if you are a first-time user, create an account by selecting "Register Here". You should have only one account.

Check that your account is up to date using the dropdown menu from your name at the top of the page. Make desired edits to your account, and click "Finish" to save your changes.

You may complete the submission process in one sitting, or save and return later. You can skip from step to step. Make sure you save before logging off. For security reasons, Manuscript Central will log you out if no activity takes place after 75 min.

Submission Process

1. Type, Title, Running Head, & Abstract: Information may be pasted into the fields from a text file.
2. Attributes: Choose 3 categories to aid in the selection of reviewers.
3. Authors & Institutions: Add coauthor names and affiliations. **Be certain that their email address is correct.**
4. Reviewers & Editors: Authors may suggest names reviewers who are not affiliated with the same institution(s). Authors may also indicate who they would prefer *not* review their manuscript.
5. Cover Letter: Include a cover letter to the Editor. This letter should include any noteworthy information of which you would like him to be aware.
6. File Upload and Submission Checklist: Upload manuscript text file, Figure image files, and Tables files individually.

7. Complete the Manuscript Submission Checklist by indicating the appropriate selections. Failure to complete the Submission Checklist in a manner consistent with the submitted manuscript could lead to rejection.
8. Review & Submit: Carefully review your manuscript and submit.
9. Submission Form: Authors will each be emailed a personalized link to complete the Submission Form. Manuscripts are not considered until **ALL** authors have completed this step. On the form, authors must indicate whether they have any potential conflicts of interest (and if so, list them) and digitally sign the form by typing their name. When finished, click Submit to send the form to the Editorial Office.

Peer Review

Manuscripts undergo peer review on the basis of clarity, scientific accuracy, breadth of appeal, and timeliness. Manuscript reviewers are professionals with expertise in the subject and are selected by the Editor.

You can log into Manuscript Central at any time to check the status of your manuscript. The Editor will inform you via e-mail once a decision has been made; his decision letter may include reviewer comments.

Submission of Revision

Select "Manuscripts with Decision" in your Author Center. You will be prompted to create a revision. Submit your revision retaining the original manuscript ID. Respond to the Editor's decision letter and reviewer comments. You must respond *point by point* to the specific comments and suggestions, indicating in each instance whether or how the manuscript has been changed.

You should have ready:

- A revised manuscript text file with changes indicated via Microsoft Word's Track Changes function AND a clean text file where all changes are included (no red text).
- Tables or Figures with changes indicated, and clean versions where changes are included.
- Any file that you do not revise may remain as is in the list of files. Before uploading a revised file, *delete* the original file.

If there has been any change in authors, author contact information, or other aspect of the research or manuscript about which the Editor should be informed, please highlight these changes in your response.

If there has been a change in conflict of interest status for any of the authors, this must be noted in your response and indicated on the Title Page of the revision.

The Editor may send the revision for peer review and further revision may be requested.

If revision of a submission is not received within 6 months, the Journal will assume the authors have withdrawn the manuscript from further consideration.

Papers in Press

After acceptance, a version of the manuscript will be e-published ahead of print and available online in PubMed and the Respiratory Care website.

Copy Editing

Accepted manuscripts are copy edited for clarity, syntax, grammar, consistency, and conformity with Journal style.

Page Proof

Online page proof will be sent by e-mail to the corresponding author. Authors should pay careful attention to the proof. Authors are responsible for the published manuscript, including any changes made during copy editing. The

proof should be corrected by annotations to the online PDF and returned promptly.

Copyright

With the proof, a statement transferring copyright to Daedalus Enterprises will be sent to the Corresponding Author for signature.

An author who is an employee of the federal government and whose publication is part of his or her official duties cannot transfer copyright ownership. Any author who is a federal employee should note this on the title page.

No material published in Respiratory Care may be reprinted without written permission. Permission is obtained through the Copyright Clearance Center by following the links on our website.