Universidade de São Paulo
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

2020

**Força muscular máxima da cervical em indivíduos
saudáveis: dados normativos e concordância entre duas
ferramentas**

Camila Gorla Nogueira

Dissertação de Mestrado

Camila Gorla Nogueira

**Força muscular máxima da cervical em indivíduos saudáveis: dados
normativos e concordância entre duas ferramentas**

Versão Corrigida

**A versão original encontra-se disponível tanto na Biblioteca da Unidade que
aloja o Programa, quanto na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da
USP (BDTD)**

Dissertação de Mestrado apresentada para o Programa
de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho
Funcional da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
FMRP/USP como requisito para obtenção do título de
Mestre em Ciências.

Área de concentração: Fisioterapia

Orientadora: Profa. Débora Bevilaqua Grossi

Colaboradora: Profa. Lidianne Lima Florencio

Ribeirão Preto

2020

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Gorla, Camila

FORÇA MUSCULAR MÁXIMA DA CERVICAL EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS: DADOS NORMATIVOS E CONCORDÂNCIA ENTRE DUAS FERRAMENTAS.

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP – Programa de Pós Graduação Reabilitação e Desempenho Funcional.
Área de concentração: Fisioterapia.
Orientador: Grossi, Débora Bevilaqua.

1. força muscular cervical.
2. dados normativos.
3. dinamômetro fixo.
4. dinamômetro portátil.
5. concordância.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Camila Gorla Nogueira

Título: Força muscular máxima da cervical em indivíduos saudáveis: dados normativos e concordância entre duas ferramentas

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo junto ao Departamento de Neurociências e Ciências do Comportamento, para obtenção do título de mestre em Ciências pelo programa Reabilitação e Desempenho Funcional

Área de concentração: Fisioterapia

Aprovado em: 16/10/2020

Banca Examinadora

Profa Dra Débora Bevilaqua Grossi

Instituição: Curso de Fisioterapia – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP

Assinatura: _____

Profa Dra Marisa de Cássia Fonseca Registro

Instituição: Curso de Fisioterapia – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - FMRP

Assinatura: _____

Prof Dr Carlos Fernando Pereira da Silva Herrero

Instituição: Universidade de São Paulo - FMRP

Assinatura: _____

Profa Dra Ana Beatriz de Oliveira

Instituição: Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR

Assinatura: _____

**Dedico aos meus pais, meus maiores exemplos de superação e conquistas,
com imenso amor e gratidão pela conclusão de mais essa etapa,
sem eles nada disso seria possível.**

Agradecimentos

Agradeço a todos os meus familiares, amigos e pacientes queridos pela compreensão, apoio, carinho e por torcerem pelo meu sucesso.

Agradeço em especial à minha orientadora Profa. Dra. Débora Bevilaqua Grossi pela dedicação, cobrança e atenção dada a mim e a este trabalho. E também, a Profa. Dra. Lidiane Lima Florêncio que mesmo de longe colaborou incrivelmente comigo em todos os momentos.

Agradeço aos colegas membros do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional, em especial ao LAPOMH por compartilharem conhecimentos e por toda ajuda ao longo desses anos e a aluna de iniciação científica Tais de Souza Martins por toda ajuda nas coletas.

Agradeço à Universidade de Araraquara, ao corpo docente e discente por me proporcionarem o necessário para alcançar esta etapa.

Agradeço à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e ao Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional, a todos os docentes por proporcionarem o melhor em pesquisa e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Agradeço de modo especial aos meus amados pais, João Roberto e Angela, por todo o alicerce necessário para conclusão dessa etapa. Agradeço também, meus irmãos, Caio e Leonardo, e cunhadas, Camila e Flávia, pela compreensão e ajuda nesse processo. E especialmente, agradeço aos meus queridos sobrinhos, Lorena, Miguel, Heitor e Davi, meu quarteto fantástico, por todo amor e brincadeiras que me deram força para continuar. Minha família, meus maiores amores, amo todos vocês.

Agradeço às minhas avós, Maria da Glória e Ivoni, pelas orações ao longo desses anos e pelos ensinamentos semanais nas sessões de fisioterapia. Amo vocês.

Agradeço aos meus amigos e amigas que me incentivaram a continuar e aguentaram meus desabafos, vocês são os melhores.

E agradeço imensamente a Deus pela proteção nas viagens solitárias, pela saúde e força que me foram concedidas ao longo desse tempo, sem esse amor, cuidado e alicerce não teria conseguido.

MUITO OBRIGADA A TODOS, MINHA ETERNA GRATIDÃO.

Resumo

GORLA, C. **Força muscular máxima da cervical em indivíduos saudáveis: dados normativos e concordância entre duas ferramentas**. 2020. 65 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2020.

A descrição dos intervalos de referência normais da força na cervical é essencial para servir de meta a ser alcançada durante o processo de reabilitação, tendo como referência de normalidade para cada faixa etária. Importante também para facilitar a caracterização do papel da força em diferentes tipos de distúrbios da cabeça e da cervical e investigar como a força pode ser alcançada para melhorar a função e minimizar os danos. Os valores normativos de força cervical foram estabelecidos em equipamentos de alto custo, portanto oferecer uma referência clínica e mais acessível é importante para que os fisioterapeutas possam usar uma alternativa portátil em suas avaliações. Assim, o objetivo principal desta pesquisa foi estabelecer dados normativos de força máxima dos músculos cervicais e o tempo para atingir o pico de força em mulheres assintomáticas em diferentes faixas etárias utilizando um dinamômetro portátil. Além disso, avaliar a associação da força muscular cervical com medidas antropométricas, analisar a concordância e correlação do dinamômetro fixo (MCU®) com o portátil (Lafayette®) e comparar a força entre homens e mulheres. A amostra total foi composta por 100 mulheres, sendo dividida em 4 faixas etárias: 18-29 anos, 30-39 anos, 40-49 anos e 50-60 anos, cada uma com 25 mulheres. Todos responderam o questionário de triagem contendo os dados demográficos, antropométricos e os principais critérios de inclusão (ausência de dor na cervical, ombro e cefaleia) e exclusão (pontuação maior que 4 no *Neck Disability Index* - NDI, indivíduos muito ativos pelo questionário de atividade física - IPAQ) e fizeram os testes de força máxima da coluna cervical com o dinamômetro portátil (Lafayette®). Para a análise de concordância foram recrutados 50 indivíduos (30 mulheres e 20 homens) que realizaram os testes de força com o dinamômetro fixo (MCU®) e dinamômetro portátil (Lafayette®). Os resultados demonstraram que não foram encontradas diferenças de força muscular cervical entre as faixas etárias de mulheres ($p > 0.05$). No entanto, o grupo de 18-29 anos atingiu mais rápido o pico de força muscular de flexão cervical do que o grupo de 50-60 anos. Observou-se moderada correlação entre a força muscular cervical de flexão com peso, IMC e circunferência do pescoço, e extensão com peso e IMC ($r = 0.43 - 0.55$; $p < 0.05$). As medidas de força cervical obtidas pelo dinamômetro fixo e dinamômetro portátil apresentaram correlação significativa de moderada a alta na flexão ($r_s = 0.74$), extensão ($r_s = 0.82$) e inclinação lateral à direita ($r_s = 0.74$) e à esquerda ($r_s = 0.68$). Não foi observada concordância entre o dinamômetro fixo e o dinamômetro portátil, com diferença média significativa entre os métodos no valor de 2,8kgf (95%IC: 2.1kgf a 3.4kgf) na flexão; 5,3kgf (95%IC: 4,2kgf a 6,4kgf) na extensão e 9,1kgf (95%IC: 0,4kgf a 2,1kgf) na inclinação lateral à esquerda, porém os equipamentos possuem uma correlação de moderada a excelente ($r = 0.68 - 0.82$; $p < 0.05$). Na comparação de força muscular entre os sexos, os homens apresentam maior força muscular cervical que as mulheres, em todos movimentos. Portanto, foram estabelecidos dados normativos de força muscular cervical em mulheres com o Lafayette® e a associação entre a força e dados antropométricos foi moderada. E as medidas de força da musculatura cervical obtidas pelos dinamômetros fixo e portátil são correlacionadas, mas não concordantes.

Palavras Chave: força muscular cervical, dados normativos, dinamômetro fixo, dinamômetro portátil, concordância.

Abstract

GORLA C. Maximum cervical muscular strength in healthy individuals: normative data and agreement between two tools. 2020. 65 p. Dissertation (Master degree). Ribeirão Preto Medical School – University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2020.

The knowledge of normative data for cervical muscle strength is a key tool for physical therapists to use as a clinical reference measure and to establish goals during the rehabilitation process. Also, the normative data can clarify the role of strength in the different types of cervical dysfunctions. The normative values of cervical strength were established in high-cost equipment, so offering a more accessible and clinical reference is important so that physiotherapists can use a portable alternative in their assessments. The objective of the present study was establishing normative data for maximal strength of cervical muscles and the time to produce the peak force in healthy women in different age groups using a hand-held dynamometer, as well as to verify the association of cervical muscle strength with age and anthropometric measurements, and verify the correlation and agreement between neck strength measurements obtained with fixed MCU® or portable Lafayette® dynamometers in healthy individuals and compare strength between men and women. A hundred women were selected and classified into four groups (n=25) according to age: 18-29 years, 30-39 years, 40-49 years, and 50-60 years. All answered the screening questionnaire containing demographic and anthropometric data and the main inclusion criteria (absence of pain in the neck, shoulder and headache) and exclusion (score greater than 4 on the Neck Disability Index - NDI, high physically active individuals according to IPAQ) and maximal muscle strength of the cervical spine was measured using a Lafayette® hand-held dynamometer for flexion, extension, and bilateral lateral flexion. For the analysis of agreement, 50 individuals (30 women and 20 men) were recruited who performed the strength tests with the fixed dynamometer (MCU®) and portable dynamometer (Lafayette®). The results showed that no differences in cervical muscle strength were observed among groups ($p > 0.05$). However, the 18-29 years-old group took less time to reach the peak of force for flexion than the 50-60 years-old group. Moderate correlations were observed between cervical flexors strength and weight, body mass index and neck circumference, and between cervical extensors strength and weight and body mass index ($r = 0.43 - 0.55$; $p < 0.05$). And neck strength measurements obtained with the fixed dynamometer and portable dynamometer showed a moderately-to-highly significant correlation for flexion ($r_s = 0.74$), extension ($r_s = 0.82$), right lateral flexion ($r_s = 0.74$) and left lateral flexion ($r_s = 0.68$). The fixed and portable dynamometers did not agree, with a significant mean difference between the methods of 2.8kgf (95% CI: 2.1–3.4kgf) for flexion, 5.3kgf (95% CI: 4.2–6.4kgf) for extension, and 9.1kgf (95% CI: 0.4–2.1kgf) for left lateral flexion, however, the equipment has a moderate to excellent correlation ($r = 0.68 - 0.82$; $p < 0.05$). When comparing muscle strength between the sexes, men have greater cervical muscular strength than women, in all movements. Therefore, normative data for cervical muscle strength in healthy women was established using a hand-held dynamometer, and the association between muscle strength and anthropometric data was moderate. And the neck strength measurements obtained with fixed and portable dynamometers correlated, but were not in agreement.

Keywords: cervical strength, normative data, fixed dynamometer, portable dynamometer, agreement.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados demográficos e antropométricos da amostra.....	32
Tabela 2: Dados da força normalizada pela massa (Kgf/Kg), tempo para atingir o pico de força (segundos) e força mínima (Kgf) e máxima (Kgf) com dinamômetro portátil (Lafayette®) das mulheres.....	33
Tabela 3: Dados normativos de força muscular máxima do pescoço das mulheres (kgf) com dinamômetro portátil (Lafayette®).....	34
Tabela 4: Correlação de Pearson da força muscular cervical com as medidas antropométricas	34
Tabela 5: Medidas de força muscular (Kgf) obtidas pelos dinamômetros fixo e portátil	35
Tabela 6: Dados da força muscular máxima (Kgf) e da força normalizada pelo peso (Kgf/Kg) dos homens e mulheres com dinamômetro portátil (Lafayette®) e dinamômetro fixo (MCU®).....	38
Tabela 7: Comparação dos dados normativos de força cervical em flexão e extensão utilizando dinamômetro portátil	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Posicionamento do voluntário nos testes realizados com Lafayette®.....	28
Figura 2: Posicionamento do voluntário nos testes realizados com o MCU®.....	29
Figura 3: Gráficos de Bland-Altman comparando medição de força cervical entre o HHD® e MCU®.....	36

LISTA DE SIGLAS

CEP – Comitê de ética em pesquisa

cm – Centímetro

DP – Desvio padrão

EPM – Erro padrão da medida

FMRP – Faculdade de medicina de Ribeirão Preto

IC – Intervalo de confiança

ICC – Coeficiente de correlação intraclasse

IMC – Índice de massa corporal

IPAQ – Questionário internacional de atividade física

Kg – quilograma

KGF – Quilograma força

LAPOMH – Laboratório de análise de postura e movimento humano

m – Metro

MCU – Multi cervical unit

MMD – Mínima mudança detetável

NDI – Neck disability index

SUMÁRIO

Resumo	07
Abstract	08
1. INTRODUÇÃO	18
2. OBJETIVOS.....	24
2.1 Objetivo principal.....	24
2.2 Objetivos secundários.....	24
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	26
3.1 Amostra	26
3.2 Procedimentos de coleta.....	27
3.2.1 Avaliação da Força	27
3.3 Análise Estatística.....	30
4. RESULTADOS.....	32
5. DISCUSSÃO	40
6. CONCLUSÃO	47
7. REFERÊNCIAS	49
8. APÊNDICE 1 – CONVITE PARA RECRUTAMENTO	56
9. APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	57
10. APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM	58
11. ANEXO 1 – APROVAÇÃO CEP	59
12. ANEXO 2 – NECK DISABILITY INDEX (NDI)	64
13. ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ)	67

INTRODUÇÃO

*“Deviamos ser ensinados a não esperar por inspiração
para começar algo. Ação sempre gera inspiração.”*

Frank Tibolt

1. INTRODUÇÃO

A dor cervical é a quarta causa mais comum de incapacidade global,¹ podendo afetar 67% da população em algum momento da vida,² sendo que cerca de um terço dos adultos em idade ativa são regularmente acometidos.³

A disfunção cervical foi definida como um termo coletivo que abrange vários problemas clínicos das estruturas musculoesqueléticas da coluna cervical, como articulações facetárias e músculos, sendo a dor na coluna cervical o principal sintoma.⁴ Vem sendo considerada um dos mais onerosos problemas musculoesqueléticos, com enorme impacto sobre a saúde, qualidade de vida dos indivíduos,⁵ comumente associada ao aumento de licença por doença e gastos com assistência médica.^{6,7} Em algum momento, 12-14% na população adulta geral relatam ter cervicalgia enquanto a prevalência estimada em 12 meses varia entre 30% e 50%.⁸

Além da dor, diferentes fatores podem estar presentes nas disfunções cervicais,^{9,10} entre eles, a redução da força dos músculos flexores e extensores da cervical,¹¹⁻¹⁵ a hiperatividade e o aumento da fadigabilidade dos músculos flexores da cervical,^{16,17} controle neuromotor alterado pelo déficit da ativação dos flexores profundos da cervical,¹⁸ a limitação da amplitude de movimento,¹⁹ a anteriorização da cabeça^{20,21} e redução da propriocepção cervical.²²

Estudos realizados utilizando a eletromiografia, também, evidenciaram diminuição do sinal elétrico dos músculos cervicais quando comparados indivíduos com dor cervical e controle,^{23,24} demonstrando, assim, a importância de saber de quanto é essa diferença também, em relação a força muscular cervical entre pacientes com dor e indivíduos sem dor.

Segundo Panjabi et al. (1998),²⁵ a estabilidade mecânica da coluna cervical é fornecida pela musculatura do pescoço (80%), sendo os principais músculos esternocleidomastóideo, longo do pescoço e da cabeça, esplênio da cabeça, escalenos, semiespinhal, suboccipitais e trapézio²⁶ e não pelo sistema osteoligamentar (20%). Sendo assim, a musculatura cervical essencial para manutenção da postura e estabilização da cabeça,²⁷ e de extrema importância podendo até modificar o risco de lesão cerebral traumática leve em esportes e acidentes,²⁸ e ainda a musculatura fraca pode se relacionar ao desenvolvimento e progressão de dor postural crônica no pescoço.²⁹ Dessa maneira, a fraqueza dos músculos cervicais pode provocar a instabilidade mecânica da coluna cervical podendo gerar até uma disfunção cervical.³⁰ Além disso, as atividades de equilíbrio propioceptivo e uma co-contração equilibrada entre músculos agonistas e antagonistas contribuem para a manutenção da estabilidade da coluna vertebral.^{31,32}

Segundo Enoka et al. (2002),³³ a força muscular é a quantidade de tensão que um músculo ou grupo muscular faz em um padrão fixo e com determinada velocidade de movimento em uma única contração isométrica máxima. Assim, o teste de força muscular é uma ferramenta importante de avaliação funcional em reabilitação e na estimativa da extensão da disfunção,³⁴ pode ser útil para avaliar de forma objetiva e confiável os efeitos da reabilitação usando, por exemplo, testes isométricos de força na dor lombar e também muito utilizado para avaliação da força na dor cervical.³⁵

A força muscular isométrica máxima da coluna cervical pode ser avaliada de diversas formas como Teste de Força Muscular Manual, por dinamometria tanto fixa como portátil e até mesmo por dinamômetro isocinético.^{30,36}

O teste de força muscular manual é frequentemente mais utilizado na prática clínica pela sua facilidade na avaliação, por se tratar de uma técnica de rápida execução e sem custo algum com instrumentos. Classifica a força de acordo com a capacidade de um músculo agir contra a gravidade ou contra uma resistência aplicada por um examinador.³⁶ Entretanto, sua precisão e sensibilidade são consideradas baixas.³⁷

O dinamômetro tanto fixo como portátil são métodos quantitativos e objetivos que podem ser facilmente utilizados e principalmente, no caso do portátil em qualquer lugar. O *Multi Cervical Unit* (MCU®) é um tipo de dinamômetro fixo, de alto custo, porém capaz de mensurar a força isométrica de flexão, extensão, inclinação lateral, protração e retração com uma confiabilidade excelente.³⁸ Além disso, é um instrumento que utiliza estabilizações de tronco para evitar compensações, tornando a medida de força mais direcionada à cervical, portanto mais precisa e por avaliar na posição sentada, é um aparelho mais funcional e que não sofre influência da gravidade. Por outro lado, os dinamômetros portáteis possuem facilidade de uso, portabilidade, custo e tamanho em comparação com os outros dispositivos, o uso dele pode ser um padrão prático para a avaliação da força muscular,³⁹ entretanto são dispositivos que necessitam de maior cuidado com as estabilizações. Existem várias marcas de dinamômetros portáteis que já apresentaram uma confiabilidade intra e inter-examinador de moderada a excelente.⁴⁰⁻⁴³

A confiabilidade (teste-reteste) do MCU® variou de 0.95 a 0.98, sendo considerada excelente.³⁸ Os dados clínicos (EPM e MMD) do MCU foram calculados a partir do estudo de Chiu e Lo (2002),³⁹ utilizando as fórmulas: $EPM = DP \times \sqrt{1 - ICC}$ e $MMD = EPM \times 1.96 \times \sqrt{2}$, respectivamente. Sendo assim, para a flexão: EPM = 0.28 kgf e MMD = 0.77 kgf; extensão: EPM

= 0.49 kgf e MMD = 1.35 kgf; inclinação lateral direita: EPM = 0.44 kgf e MMD = 1.22 kgf; inclinação lateral esquerda: EPM = 0.28 kgf e MMD = 0.80 kgf.

Dados do nosso grupo revelaram que a quantificação da força muscular cervical máxima utilizando o dinamômetro portátil (Lafayette® com estabilização de tronco) apresentou confiabilidade intra-examinador (ICC=0.79 – 0.90) e inter-examinador (ICC=0.78 – 0.86), sendo considerada confiabilidade de substancial a excelente, em mulheres assintomáticas. Foi encontrado, também, que na análise intra-examinador o Erro Padrão da Medida (EPM) e a Mínima Mudança Detectável (MMD) foram, respectivamente: flexão 0.59 kgf e 1.62 kgf; extensão 0.86 kgf e 2.38 kgf; inclinação lateral direita 0.86 kgf e 2.40 kgf; inclinação lateral esquerda 0.87 kgf e 2.42 kgf. Já na análise inter-examinador, o EPM para flexão foi de 0.43 kgf, para extensão 1.21 kgf, para inclinação lateral direita 0.67 kgf e para inclinação lateral esquerda 0.78 kgf.⁴⁴ Sendo medidas importantes na interpretação de dados e na orientação de decisões na prática clínica, tendo em vista que foram utilizados os mesmos materiais e métodos de Carnevalli et al. (2018)⁴⁴ na presente pesquisa.

Vários estudos já mediram a força isométrica máxima dos músculos da cervical utilizando diferentes dispositivos de avaliação. Todos foram unânimes em relatar que os homens possuem maior força na cervical que as mulheres.^{11,40,45-52} Uma característica importante encontrada por Lavalee et al (2013),⁵³ foi que a idade da adolescência (12 a 17 anos) parece ser o ponto de transição de força entre os sexos, pois crianças mais novas não apresentaram diferença entre homem e mulher.

A relação da força muscular cervical com a idade ainda é controversa. De acordo com alguns estudos, não foi encontrada associação da força muscular cervical com a idade, tanto de homens quanto de mulheres assintomáticas.^{47,52,54} Por outro lado, Staudte et al. (1994),⁴⁰ observaram diminuição da força cervical depois dos 60 anos, em ambos os gêneros, enquanto Jordan et al. (1999),¹¹ encontraram que a força cervical do homem diminuiu depois dos 60 anos, o que não foi observado nas mulheres e Phillips et al. (2000),⁴⁶ na faixa etária de 50 a 59 anos. Quanto à correlação da idade com a força, foi verificada uma correlação negativa forte em uma amostra de pessoas saudáveis com idade entre 20 e mais de 60 anos, indicando que quanto maior a idade, menor a força esperada.⁴⁸ Em contrapartida, quando se trata de atletas jovens com idade entre 14 a 23 anos, essa correlação é positiva, indicando que nessa população específica quanto maior a idade maior a força cervical esperada.⁴⁹

Do mesmo modo, a associação das medidas antropométricas com a força muscular cervical também é controversa. Jordan et al. (1999),¹¹ encontraram correlação moderada da força com a

massa corporal e altura em homens, o que não foi sustentado nas mulheres. Chiu et al. (2002),⁴⁷ não encontraram diferença da força com a massa corporal e altura, em ambos os gêneros. Já Garces et al. (2002),⁴⁸ observaram correlação moderada da força com a massa corporal e altura em homens e mulheres. E Salo et al. (2006),⁵⁴ observou pequena associação da força muscular cervical com a massa corporal e altura, em mulheres. No estudo de Catenaccio et al. (2017),⁵² foi demonstrada uma correlação fraca da força cervical com o volume do pescoço apenas nos homens, massa corporal e o índice de massa corporal – IMC, em ambos os sexos.

A descrição dos intervalos de referência normais da força na cervical é essencial para facilitar a caracterização do papel da força em diferentes tipos de distúrbios da cabeça e da cervical e investigar como a força pode ser alcançada para melhorar a função e minimizar os danos.⁵² Além disso, pode ser útil também, para servir de meta a ser alcançada durante o processo de reabilitação, tendo como referência de normalidade para cada faixa etária e sexo.

Os intervalos normais de força muscular cervical já foram caracterizados em múltiplas populações, em diferentes faixas etárias e com alguns dispositivos fixos, por exemplo, dinamômetro isocinético Biodex,⁵⁰ com dinamômetro fixo adaptado, sem estabilização em ambos os sexos,¹¹ com estabilização em mulheres,⁵⁴ com o dinamômetro fixo Kin-Com (Chattanooga Group, Inc., Hixson, TN) que possui estabilizadores de tronco em homem e mulher⁴⁸ e até com o próprio MCU® ao longo da vida⁴⁷ e em atletas jovens.⁴⁹

Entretanto, todos são estudos utilizando apenas dinamômetros fixos e vale salientar, que para os clínicos, talvez não seja viável possuir um dinamômetro desse. Já com dinamômetro portátil, foram encontrados poucos estudos que avaliaram todos os movimentos do pescoço em indivíduos assintomáticos.

Em um estudo clássico que utilizou o dinamômetro portátil Lafayette®, foi avaliado apenas a força muscular máxima de extensores cervicais em posição neutra e com 45° de rotação cervical para direita e esquerda (sem detalhes de estabilizações) de 249 indivíduos saudáveis (146 mulheres e 106 homens de 14 a 84 anos), foi encontrado que a força muscular cervical com rotação alcançou 80% da força muscular na posição neutra da cabeça.⁴⁰ Vale salientar, que este estudo utilizou o mesmo dinamômetro da presente pesquisa e também, realizou a normalização da força muscular cervical com a massa corporal. Já Phillips et al. (2000),⁴⁶ avaliaram a força muscular de 17 grupos musculares (membros superiores e inferiores e para flexão cervical) em indivíduos saudáveis (20 a 69 anos). A avaliação foi realizada em decúbito dorsal (sem detalhes de estabilização) e foi utilizado um dinamômetro portátil Penny & Giles. Estudo este, que demonstra como qualquer dinamômetro

portátil pode ser utilizado em diferentes articulações, com confiabilidade e facilidade de manuseio, possibilitando ao clínico e ao pesquisador melhorarem suas avaliações.

Os valores normativos de força muscular cervical foram melhores estabelecidos em equipamentos de alto custo, portanto, é importante oferecer uma referência clínica e acessível, de força muscular cervical, para que os clínicos possam utilizar o dinamômetro portátil em suas avaliações. Sendo assim, os dados normativos sobre a força muscular da cervical em mulheres saudáveis são importantes para estabelecer valores de referência apropriados e na avaliação comparativa de pacientes com dor cervical e/ou com dor de cabeça ou até mesmo na fisioterapia preventiva como um valor de meta a ser alcançada.

PPGRDF

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
REABILITAÇÃO E DESEMPENHO FUNCIONAL
FMRP-USP**

OBJETIVOS

*“O único modo de descobrir os limites do possível,
é ir além deles, até o impossível.”*

Geroge Bernard Shaw

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo principal

Estabelecer dados normativos de referência de força máxima dos músculos cervicais e o tempo para atingir o pico de força muscular em mulheres assintomáticas em diferentes faixas etárias utilizando um dinamômetro portátil, nos movimentos flexão, extensão e inclinações laterais;

2.2 Objetivos secundários

Avaliar a relação da força muscular da cervical com medidas antropométricas como a massa corporal, altura, Índice de Massa Corporal (IMC), comprimento e circunferência do pescoço, em mulheres;

Comparar a força muscular cervical máxima entre as idades, em mulheres;

Determinar a concordância e a correlação dos dois métodos de mensuração de força dos músculos cervicais, o MCU® (dinamômetro fixo) e o dinamômetro portátil (Lafayette®), incluindo homens e mulheres;

Comparar a força muscular cervical máxima entre homens e mulheres.

PPGRDF

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
REABILITAÇÃO E DESEMPENHO FUNCIONAL
FMRP-USP

MÉTODOS

“Não é a carga que o derruba, mas a maneira

como você a carrega.”

Lou Holtz

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Amostra

Para comparação da força muscular entre as faixas etárias foi realizado um cálculo amostral utilizando o software G*Power de acordo com um estudo piloto com quatro voluntárias em cada grupo (4 grupos), considerando o $\alpha=0,05$ e poder amostral de 80%, foi estabelecido pelo movimento de extensão cervical, pois este apresentou maior variação de força muscular no estudo piloto, assim ficou estabelecido uma amostra mínima de 24 mulheres em cada grupo. Portanto, este projeto considera uma amostra mínima de 96 mulheres assintomáticas para dor no pescoço ou ombro ou cefaleia, com idade entre 18 e 60 anos, divididos em quatro faixas etárias (18-29 anos; 30-39 anos; 40-49 anos; 50-60 anos). Os voluntários classificados como “sedentários”, “irregularmente ativos (A e B) ou ativos pelo questionário internacional de atividade física - IPAQ,⁵⁵ também foram incluídos no projeto. Para a realização dos dados normativos a amostra foi de 100 mulheres assintomáticas, seguindo os estudos encontrados na literatura.

Os critérios de exclusão foram: dor na cervical no momento, dor no último mês com pontuação maior que quatro no questionário de incapacidade relacionada a dor no pescoço (Neck Disability Index - NDI), indivíduos classificados como muito ativos pelo IPAQ, dor no ombro, cefaleia, cirurgia ou histórico de trauma em cabeça, pescoço ou face, doenças neurológicas, déficits sensoriais, doenças sistêmicas que proporcione alterações de sensibilidade periférica, fibromialgia, doenças cardíacas graves e déficit cognitivo que impedisse a comunicação.

Os participantes foram triados nas dependências da Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto por meio de convite pessoal entre alunos, funcionários e familiares, e por meio das redes sociais (Apêndice 1), todos foram questionados sobre a ausência de dores na cervical, dor de cabeça e no ombro, e se enquadrando na faixa etária definida esses voluntários foram convidados a comparecer ao Laboratório da Análise de Postura e Movimento Humano (LAPOMH) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto– Universidade de São Paulo (FMRP/USP) para realização dos procedimentos da pesquisa em outro dia.

No dia da coleta os voluntários foram informados e devidamente esclarecidos sobre todos os procedimentos da pesquisa e após concordarem participar da mesma foram convidados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 2), autorizando sua participação. Este projeto

de pesquisa foi aprovado (Número de aprovação: 15014/2017) pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (CEP- FMRP/USP) (Anexo 1).

3.2 Procedimentos de coleta

Inicialmente foram aplicados os seguintes questionários: questionário de triagem (Apêndice 3), o NDI (Anexo 2) e o IPAQ (Anexo 3).

O questionário de triagem foi elaborado para a elegibilidade da amostra contemplando os critérios de inclusão e exclusão, assim como os dados demográficos e antropométricos (massa corporal, altura, IMC, comprimento do pescoço - C7 até protuberância occipital, circunferência do pescoço - cartilagem tireóidea até nível vertebral de C4-C5).

O Neck Disability Index (NDI) é composto por 10 questões sobre a influência da dor cervical na realização de atividades de rotina diária como vestir-se, dormir, ler e dirigir. Trata-se da versão brasileira do questionário de 10 itens cuja pontuação varia de 0-50 e classifica os indivíduos como: sem incapacidade (0-4), incapacidade leve (5-14), incapacidade moderada (15-24), incapacidade grave (25-34) e completa incapacidade (35 ou mais).⁵⁶

O Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) é um instrumento para mensuração do nível de atividade física, desenvolvido para adultos de 18-65 anos. A versão curta do IPAQ tem nove itens em relação ao tempo gasto com caminhadas e outros tipos de atividade, além de mensurar a intensidade das atividades realizadas rotineiramente.⁵⁵

No mesmo dia, os voluntários que se enquadraram nos critérios e aceitaram participar da pesquisa foram submetidos à avaliação da força muscular máxima da cervical nos movimentos de flexão, extensão e inclinações laterais. As avaliações foram realizadas no Laboratório da Análise de Postura e Movimento Humano (LAPOMH) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto—Universidade de São Paulo (FMRP/USP).

3.2.1 Avaliação da Força

Para os testes de força isométrica máxima dos músculos cervicais foi utilizado o mesmo protocolo de Carnevalli et al. (2018).⁴⁴ Foram avaliados a força muscular de flexão, extensão e inclinação lateral para direita e esquerda, utilizando o dispositivo portátil *Lafayette Manual Muscle Testing System* (Lafayette Instrument Company, Lafayette®). O dinamômetro foi acoplado à uma faixa de velcro inelástica para mensuração da força, este método possui confiabilidade intra-

examinador (ICC=0,79 – 0,90) e inter-examinador (ICC=0,78-0,86), sendo considerada confiabilidade de substancial a excelente, em mulheres saudáveis.⁴⁴

O posicionamento adotado dos voluntários para cada movimento avaliado (figura 1) é descrito a seguir:

- Para avaliar a força de flexão do pescoço, o voluntário foi posicionado em decúbito dorsal com joelhos totalmente estendidos, com a cabeça e o pescoço em posição neutra e com faixas de velcro estabilizando a pelve e a parte superior do tronco para evitar as compensações do tronco e dos membros superiores;
- Para avaliar a força de extensão do pescoço, o voluntário estava em decúbito ventral, com os braços ao lado do tronco e com faixas de velcro estabilizando a pelve e a parte superior do tronco para evitar as compensações;
- Para avaliar a força das inclinações laterais, o voluntário em decúbito lateral, com travesseiro ajustável para manter a cabeça e o pescoço em posição neutra, braço posicionado ao lado do corpo, joelhos e quadril fletidos e faixas de velcro estabilizando o tronco e os membros inferiores a fim de evitar compensações de outros segmentos.

Figura 1: Posicionamento do voluntário nos testes realizados com Lafayette® em Flexão (A), Extensão (B) e Inclinação lateral (C).

Antes de iniciar o teste, o examinador treinado ensinou o movimento ao voluntário já posicionado e o voluntário repetiu até a realização correta do movimento para familiarização do teste. Todos os testes foram realizados pelo mesmo examinador.

A ordem da realização dos testes de força muscular de flexão, extensão e inclinação lateral direita e esquerda foram aleatorizados, assim como a ordem dos métodos de mensuração de força utilizados. O voluntário foi instruído a realizar a força isométrica máxima para cada direção com

estímulo verbal, essa contração máxima foi sustentada por 3 segundos e repetida por três vezes com descanso de 1 minuto a cada repetição e de 3 minutos a cada mudança de direção.

Para análise de concordância entre o dinamômetro fixo (MCU®) e o portátil (Lafayette®), foram seguidas as recomendações do consenso denominado COSMIN (*COnsensus-based Standards for the selection of health status Measurement INstrumets*).⁵⁷ Então 50 indivíduos (30 mulheres e 20 homens) além de realizarem o teste de força máxima com o dinamômetro portátil também, foram submetidos à avaliação de força muscular isométrica máxima da cervical no MCU® (Hanoun Medical Inc., Ontario). O MCU® possui uma cadeira com apoio para os braços, altura ajustável e apoio para a coluna lombar; há também um sistema de retenção do ombro afim de certificar que durante o teste, a coluna cervical está isolada de compensações de outros segmentos. O sistema cefálico do MCU® é composto por faixas interna e externa ajustáveis, utilizada durante os testes de flexão, extensão e inclinação lateral, para controlar todos os movimentos do conjunto cefálico. O MCU® possui uma célula de carga que foi conectada a um computador para a avaliação de força muscular. Os dados obtidos pelo MCU® foram processados, por interface direta, com o *software Objective Documentation and Evaluation System* (ODES TM system).

Os sujeitos foram devidamente posicionados, sentados com joelho e quadril a 90° de flexão com tronco retido pelas faixas (figura 2). Para a mensuração da força muscular isométrica máxima voluntária, o sujeito foi encorajado verbalmente pelo examinador a realizar o máximo de força muscular de flexão, extensão e inclinação lateral bilateral. Foram realizadas três repetições de cada movimento, em uma ordem aleatorizada por sorteio, contração muscular sustentadas por 3 segundos cada, com intervalo de 10 segundos entre cada uma, e de 3 minutos ao mudar a direção.

Figura 2: Posicionamento do voluntário nos testes realizados com o MCU® em Flexão (A), Extensão (B) e Inclinação lateral (C).

3.3 Análise Estatística

Todas as análises foram realizadas através do *software* estatístico *Statistical Package for Social Science for Windows* (SPSS) versão 20 (SPSS Inc, Chicago, USA).

Para a análise estatística foi verificada a distribuição normal dos dados pelo Teste de Shapiro-Wilk e a igualdade de variâncias pelo Teste de Levene. Uma vez confirmada a distribuição normal, foi realizada a análise de variância com um fator (ANOVA *One Way*) nas comparações entre as faixas etárias. Foi adotado nível de significância de 5%. Todas as variáveis foram descritas através de valores médios, desvio padrão (DP) e intervalos de confiança de 95% (IC 95%).

Foi calculado o Coeficiente de Correlação de Spearman para verificar a correlação entre a força muscular máxima cervical e a idade, e a Correlação de Pearson entre a força muscular máxima cervical e as medidas antropométricas (massa corporal, altura, IMC, comprimento e circunferência do pescoço), respectivamente. A correlação foi classificada em alta ($r \geq 0,70$), moderada ($r \geq 0,40$ ou $r < 0,70$) ou baixa ($r < 0,40$), com nível de significância de 0,05.⁵⁸

A concordância entre as medidas de força do dinamômetro portátil e dinamômetro fixo foi verificada pelo método de Bland-Altman para cada movimento, que exhibe graficamente a diferença média (MCU® menos Lafayette®), os limites de concordância de 95% (LOAs) no eixo y e a média de força (dinamômetro fixo + dinamômetro portátil /2) no eixo x.⁵⁹ Os 95% de LOAs foram calculados como $LOA = \text{viés} \pm 1,96 \times DP$. A diferença média representou o viés que foi analisado pelo teste t de uma amostra. Um viés significativo é sugerido quando o intervalo de confiança de 95% da diferença média não inclui a linha de igualdade (viés = 0).⁶⁰

A análise de correlação foi analisada pelo Coeficiente de Correlação de Spearman (r_s) que verificou o grau de correlação entre a medida de força muscular cervical do Lafayette® e do MCU. A correlação foi classificada em alta ($r_s \geq 0,70$), moderada ($r_s \geq 0,40$ ou $r_s < 0,70$) ou baixa ($r_s < 0,40$), com nível de significância de 0,05.⁵⁸

RESULTADOS

*“Viver é acalentar sonhos e esperanças, fazendo da fé
nossa maior inspiração. É buscar nas pequenas
coisas, um grande motivo para ser feliz.”*

Mario Quintana

4. RESULTADOS

Ao todo foram triados 139 indivíduos, após aplicar os critérios de inclusão e exclusão, três voluntários foram excluídos por apresentarem incapacidade leve no pescoço (pontuação do NDI > 4), portanto foram considerados 136 voluntários (100 mulheres e 36 homens).

4.1 Dados normativos e correlação dos dados antropométricos

Foram avaliadas 100 mulheres de 18 a 60 anos, divididas em 4 grupos, 25 mulheres por grupo, de acordo com a faixa etária.

Os 4 grupos se mostraram semelhantes quanto as características demográficas e antropométricas, exceto o grupo de 18-29 anos que diferiu do grupo de 50-60 anos na massa corporal, IMC e circunferência do pescoço. Os dados demográficos e antropométricos de todos os grupos se encontram na tabela 1.

Tabela 1: Média e desvio padrão dos valores dos dados demográficos e antropométricos da amostra

Grupos (n= 25)	Idade (anos)	Altura (m)	Massa corporal (kg)	IMC (Kg/m ²)	Comprimento pescoço (cm)	Circunferência pescoço (cm)
18-29 anos	22,0 (3,17)	1,63 (0,07)	64,28 (10,71)	24,16 (3,91)	14,76 (1,74)	33,34 (1,92)
30-39 anos	33,5 (3,1)	1,65 (0,06)	69,66 (13,64)	25,57 (4,92)	15,46 (1,45)	33,98 (2,32)
40-49 anos	43,4 (3,59)	1,62 (0,06)	70,44(11,35)	26,94 (4,67)	14,48 (1,34)	35,14 (3,02)
50-60 anos	55,4 (3,83)	1,63 (0,06)	74,6 (14,53)*	28,20 (5,01)*	14,66 (0,94)	36,16 (3,19)*

*IMC: Índice de Massa Corporal; m: metro; kg: quilograma; cm: centímetro; *p<0,05 para o pós-teste de Bonferroni em comparação com o grupo 18-29 anos.*

Os dados de força normalizada pela massa corporal (Kgf/Kg), do tempo para atingir o pico de força muscular (segundos) e o mínimo e máximo de força muscular (Kgf) atingido por cada grupo são apresentados na tabela 2. Não foram encontradas diferenças nos valores de força normalizada de flexão (gl=3/ F=1.495/ p=0.221; p>0.05), extensão (gl=3/ F=1.068/ p=0.366; p>0.05), inclinação lateral à direita (gl=3/ F=1.282/ p=0.285; p>0.05) e à esquerda (gl=3/ F=2.017/ p=0,117; p>0.05) de acordo com a idade. As análises do tempo para atingir o pico de força muscular em cada faixa etária revelaram diferenças apenas no movimento de flexão (gl=3/ F=3.150/ p=0.029), onde o grupo 50-

60 anos apresentou maior tempo para atingir o pico de força em relação ao grupo mais jovem ($p=0.018$; $p<0.05$).

Tabela 2: Dados da força muscular normalizada pela massa (Kgf/Kg), força mínima (Kgf) e máxima (Kgf) tempo para atingir o pico de força (segundos) com dinamômetro portátil (Lafayette®) das mulheres

Grupos N=25	Movimentos	Força normalizada (kgf/kg)	Mínima (kgf)	Máxima (kgf)	Tempo para atingir o pico (seg)
18-29 anos	<i>Flexão</i>	0,08 (0,07-0,08)	2,7	6,9	1,99 (1,71-2,26)
	<i>Extensão</i>	0,15 (0,13-0,16)	5,4	13,1	2,49 (2,27-2,70)
	<i>Inc. lateral D</i>	0,11 (0,10-0,12)	3,8	12,6	2,24 (2,01-2,47)
	<i>Inc. lateral E</i>	0,11 (0,10-0,13)	3,6	11,2	2,18 (1,96-2,40)
30-39 anos	<i>Flexão</i>	0,08 (0,07-0,09)	3,0	14,4	2,24 (2,00-2,48)
	<i>Extensão</i>	0,14 (0,13-0,15)	5,8	13,5	2,53 (2,34-2,72)
	<i>Inc. lateral D</i>	0,10 (0,09-0,11)	4,0	10,7	2,63 (2,19-3,00)
	<i>Inc. lateral E</i>	0,10 (0,10-1,11)	3,6	9,4	2,41 (2,25-2,70)
40-49 anos	<i>Flexão</i>	0,09 (0,08-0,10)	2,2	13,9	2,29 (2,14-2,44)
	<i>Extensão</i>	0,15 (0,14-0,16)	8,2	13,2	2,39 (2,21-2,57)
	<i>Inc. lateral D</i>	0,10 (0,09-0,11)	2,8	13,4	2,24 (2,06-2,42)
	<i>Inc. lateral E</i>	0,11 (0,10-0,12)	3,6	14,2	2,34 (2,17-2,51)
50-60 anos	<i>Flexão</i>	0,08 (0,07-0,09)	2,9	10,9	2,46 (2,29-2,63)*
	<i>Extensão</i>	0,13 (0,13-0,14)	7,1	12,6	2,51 (2,40-2,62)
	<i>Inc. lateral D</i>	0,10 (0,09-0,10)	5,0	10,8	2,31 (2,11-2,50)
	<i>Inc. lateral E</i>	0,09 (0,00-0,10)	4,8	11,4	2,35 (2,17-2,54)

Todos os valores mostram a média (95% intervalo de confiança); Inc. (inclinação); D (direita); E (esquerda); kgf: quilograma força; kg: quilograma; seg: segundos; * $p<0,05$ para o pós-teste de Bonferroni em comparação com o grupo 18-29 anos no tempo para atingir o pico de força muscular.

Os dados normativos de força muscular isométrica máxima cervical (Kgf) de mulheres de cada grupo avaliado com o dinamômetro Lafayette® estão expressos na tabela 3. Não foram encontradas diferenças entre a força muscular de flexão ($gl=3/$ $F=2.189/$ $p=0.094$; $p>0.05$), extensão ($gl=3/$ $F=0.987/$ $p=0.402$; $p>0.05$), inclinação lateral à direita ($gl=3/$ $F=0.131/$ $p=0.941$; $p>0.05$) e à esquerda ($gl=3/$ $F=0.252/$ $p=0.860$; $p>0.05$) em relação à idade.

Tabela 3: Dados normativos de força muscular máxima (kgf) do pescoço das mulheres com dinamômetro portátil (Lafayette®)

Grupos (n=25)	Flexão (kgf)	Extensão (kgf)	Inc. lateral D (kgf)	Inc. lateral E (kgf)
18-29 anos	4,94 (4,45-5,42)	9,30 (8,53-10,07)	6,99 (6,21-7,76)	7,19 (6,44-7,93)
30-39 anos	5,53 (4,65-6,41)	9,49 (8,71-10,27)	7,02 (6,40-7,64)	7,16 (6,60-7,72)
40-49 anos	6,33 (5,41-7,25)	10,05 (9,56-10,55)	7,24 (6,40-8,08)	7,38 (6,53-8,24)
50-60 anos	5,77 (5,06-6,47)	9,85 (9,25-10,44)	6,95 (6,36-7,53)	6,94 (6,32-7,57)

Todos os valores mostram a média (95% intervalo de confiança); Inc. (inclinação); D (direita); E (esquerda); kgf: quilograma força; ($p > 0,05$).

Não foi observada correlação entre a força muscular cervical e a idade nos movimentos avaliados (flexão $r=0.14/p=0.170$; extensão $r=0.11/p=0.283$; inclinação lateral direita $r=0.01/p=0.946$ e esquerda $r=-0.11/p=0.282$). Os dados das correlações entre a força muscular cervical e as medidas antropométricas são apresentados na tabela 4. Foi encontrada uma correlação moderada de flexão com a massa corporal, IMC e circunferência do pescoço, também moderada da extensão com a massa corporal e IMC. Observou-se, correlação fraca da inclinação lateral direita e esquerda com a massa corporal, IMC e circunferência do pescoço e também, da extensão com a circunferência do pescoço.

Tabela 4: Correlação de Pearson da força muscular cervical com as medidas antropométricas

Movimentos	Altura (m)	Massa corporal (kg)	IMC (kg/m ²)	Comprimento pescoço (cm)	Circunferência pescoço (cm)
Flexão	$r=0,06$ $p=0,568$	$r=0,55^*$ $p=0,000$	$r=0,54^*$ $p=0,000$	$r=0,11$ $p=0,274$	$r=0,59^*$ $p=0,000$
Extensão	$r=0,07$ $p=0,494$	$r=0,46^*$ $p=0,000$	$r=0,43^*$ $p=0,000$	$r=0,09$ $p=0,394$	$r=0,36^*$ $p=0,000$
Inc. lateral D	$r=0,19$ $p=0,057$	$r=0,28^*$ $p=0,004$	$r=0,22^*$ $p=0,029$	$r=0,15$ $p=0,139$	$r=0,31^*$ $p=0,002$
Inc. lateral E	$r=0,13$ $p=0,213$	$r=0,34^*$ $p=0,001$	$r=0,29^*$ $p=0,003$	$r=0,19$ $p=0,057$	$r=0,36^*$ $p=0,000$

Inc. (inclinação); D (direita); E (esquerda); kgf: quilograma força; kg: quilograma; seg: segundos; r: valor da correlação de pearson; $*p < 0,05$.

4.2 Concordância e Correlação do Lafayette® e MCU®

Foram avaliados no total 50 indivíduos (30 mulheres e 20 homens), com idade entre 18 e 50 anos [média de 27,24 (8,67) anos, altura 1,7 (0,1) m e massa corporal 77 (17,9) kg]. A força muscular média gerada pelos movimentos cervicais no MCU® e Lafayette® se encontra na Tabela 5.

Tabela 5: Medidas de força muscular (Kgf) obtidas pelos dinamômetros fixo e portátil

Movimentos	Média MCU (kgf)	Média Lafayette (kgf)	Média das Diferenças (kgf)	Intervalo de confiança de 95%		Valor de p
Flexão	9,24 (3,65)	6,47 (3,03)	2,77 (2,21)	2,14	3,39	< 0,001*
Extensão	17,16 (6,49)	11,83 (4,02)	5,33 (3,89)	4,22	6,43	< 0,001*
Inc. Lateral D	9,98 (3,91)	9,67 (4,48)	0,31 (3,27)	-0,62	1,24	0,512
Inc. lateral E	10,37 (4,09)	9,11 (3,58)	1,26 (3,06)	0,39	2,13	< 0,001*

*Todos os valores mostram a média (desvio padrão); Inc. (inclinação); D (direita); E (esquerda); kgf: quilograma força; *p<0,05: não concordam.*

A análise de acordo com Bland-Altman (Figura 1) revelaram que o MCU® geralmente superestima os valores de força muscular em relação ao Lafayette® nos movimentos de flexão e extensão cervical, apresentando um possível erro sistemático. Nas inclinações laterais nota-se uma tendência ao erro randômico, pois, maiores valores de força se alternam entre MCU® e Lafayette®.

Não foi observada concordância entre o MCU® e o Lafayette®, pois a diferença média entre os métodos foi significativa: de 2,77kgf (95% IC: 2,14 a 3,39 p = 0,00) na flexão; 5,33kgf (95% IC: 4,22 a 6,43, p = 0,00) na extensão e 1,26kgf (95% IC: 0,39 a 2,13 p = 0,005) na inclinação lateral esquerda. Além disso, os limites de concordância foram amplos em todos os movimentos, variando de -6,10 kgf na inclinação lateral a 12,96 kgf na extensão e a medição de força muscular do MCU® para inclinação lateral direita 6,7 kgf maior que o valor do Lafayette®, ou uma medição de força muscular usando o HHD 6,1 kgf maior que o valor MCU®. Os movimentos de flexão e extensão também apresentaram um viés proporcional à média, demonstrando que quanto maior a força realizada, maior a diferença nas medidas entre os equipamentos.

Figura 3- Gráficos de Bland-Altman comparando medição de força muscular cervical entre o HHD e MCU® para os movimentos de extensão (A), flexão (B), inclinação lateral direita (C) e inclinação lateral esquerda (D). O valor P é para a inclinação da linha de regressão. Abreviação: DP, desvio padrão.

Foi realizada a análise de Correlação entre as medidas de força muscular do MCU® e Lafayette® através do Coeficiente de Correlação de Sperman (r_s) e foi obtida uma correlação de moderada a alta. No movimentos de flexão, extensão e inclinação lateral direita foi encontrada correlação alta (flexão $r_s = 0,735$), (extensão $r_s = 0,824$), (inclinação

lateral direita $r_s = 0,735$) e moderada para inclinação lateral esquerda ($r_s = 0,681$), com $p < 0,001$. Demonstrando assim, que os dois dinamômetros seguem um mesmo padrão de mensuração de força, quanto maior ou menor a força registrada pelo MCU® maior ou menor também, será a registrada pelo Lafayette®.

4.3 Relação de força muscular cervical entre Homem e Mulher

No teste de força muscular utilizando o dinamômetro portátil (Lafayette®) foram avaliados 36 homens e 36 mulheres, já utilizando o dinamômetro fixo (MCU®), 20 homens e 20 mulheres. Foram realizadas as comparações tanto da força muscular isométrica máxima cervical sem normalização pela massa quanto da força muscular normalizada pela massa dos homens e das mulheres para cada movimento, tanto com o dinamômetro portátil (Lafayette®) quanto com o dinamômetro fixo (MCU®).

Tanto para o Lafayette® quanto para o MCU® (tabela 6) foi encontrado que os homens têm mais força muscular que as mulheres em todos os movimentos cervicais (flexão, extensão, inclinação lateral direita e esquerda). Quando avaliados com Lafayette® os homens são de 1.3 a 1.6 x mais fortes que as mulheres, já quando utilizado o MCU® para mensuração da força muscular cervical eles são de 1.2 a 1.3 x mais fortes que elas, sugerindo assim, uma menor variação de medida entre homens e mulheres quando avaliados com MCU®.

Tabela 6: Dados da força muscular máxima (Kgf) e da força normalizada pelo peso (Kgf/Kg) dos homens e mulheres com dinamômetro portátil (Lafayette®) e dinamômetro fixo (MCU®).

		Flexão	Extensão	Inc. Lateral D	Inc. Lateral E
Força Lafayette® (N=72)	Homem (n=36)	9,74 (8,59-10,89)*	14,93 (13,44-16,42)*	13,31 (12,25-14,38)*	12,69 (11,74-13,65)*
	Mulher (n=36)	5,55 (5,10-6,00)	9,79 (9,39-10,20)	6,85 (6,46-7,25)	7,00 (6,61-7,40)
Força normalizada Lafayette® (N=72)	Homem (n=36)	0,12 (0,11-0,13)*	0,19 (0,17-0,20)*	0,17 (0,15-0,19)*	0,16 (0,15-0,17)*
	Mulher (n=36)	0,08 (0,08-0,09)	0,15 (0,14-0,16)	0,11 (0,10-0,12)	0,11 (0,10-0,12)
Força MCU® (N=40)	Homem (n=20)	11,94 (10,22-13,67)*	22,46 (19,85-25,08)*	12,77 (11,20-14,35)*	13,14 (11,17-15,11)*
	Mulher (n=20)	5,35 (4,87-5,85)	9,49 (8,65-10,33)	6,76 (6,20-7,33)	7,00 (6,34-7,62)
Força normalizada MCU® (N=40)	Homem (n=20)	0,16 (0,14-0,18)*	0,30 (0,27-0,33)*	0,17 (0,15-0,19)*	0,17 (0,15-0,20)*
	Mulher (n=20)	0,13 (0,10-0,14)	0,23 (0,19-0,26)	0,13 (0,11-0,15)	0,13 (0,12-0,16)

*Todos os valores mostram a média (95% interval de confiança); Inc. (inclinação); D (direita); E (esquerda); *p<0,05 em comparação com as mulheres.*

PPGRDF

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
REABILITAÇÃO E DESEMPENHO FUNCIONAL
FMRP-USP

DISCUSSÃO

“Suba o primeiro degrau com fé.

Não é necessário que você veja toda a escada.

Apenas dê o primeiro passo.”

Martin Luther King

5. DISCUSSÃO

Este estudo apresenta dados normativos da força muscular isométrica máxima da cervical, em mulheres utilizando um dinamômetro portátil. Os resultados demonstraram que não houve diferença de força muscular entre as idades, o tempo para atingir o pico de força se mostrou diferente em flexão entre os dois extremos das faixas etárias. Foi observada correlação moderada da flexão com a massa corporal, IMC e circunferência do pescoço e da extensão com a massa corporal e IMC. Quando comparados dinamômetro portátil e fixo, o último sempre apresenta valores maiores de força muscular cervical, os dois instrumentos se correlacionam, entretanto não concordam na medição da força muscular cervical. E os homens apresentam mais força muscular cervical que as mulheres em todos os movimentos.

5.1 Dados normativos e correlação dos dados antropométricos

Ao nosso conhecimento, o presente estudo é pioneiro em apresentar dados normativos de força muscular cervical e o tempo para atingir o pico de força em mulheres assintomáticas utilizando dinamômetro portátil (Lafayette®), com estabilizações detalhadas e nos movimentos de flexão, extensão, inclinação lateral direita e esquerda. Dessa forma, baseado nos dados normativos para cada faixa etária, podemos estabelecer melhor as metas no processo de reabilitação desta região, sendo a força um indicador útil da função cervical.⁶¹ Além disso, os dados normativos podem ser uma alternativa de referência para determinar o valor proporcional da carga progressiva aplicada no protocolo de fortalecimento dos músculos cervicais. Dessa forma, poderiam ser mantidos os princípios básicos de um protocolo de fortalecimento, sem a necessidade de calcular a carga de uma repetição máxima que para os músculos cervicais, na prática clínica, é pouco prática.

Quanto aos dados normativos de força muscular cervical com dinamômetros portáteis disponíveis na literatura, Staudte et al. (1994)⁴⁰ reportaram dados para extensão cervical utilizando o mesmo dinamômetro que o presente estudo e Phillips et al. (2000)⁴⁶ reportaram dados para a flexão com um dinamômetro da marca Penny e Giles®. A Tabela 7 traz os valores normativos reportados pelos dois estudos e os nossos resultados transformados em Newton (N) para facilitar o contraste qualitativos com os resultados presente. Os valores normativos para a força muscular de flexão cervical do nosso estudo,

são menores do que os descritos por Philips et al. (2000).⁴⁶ Diferenças metodológicas como o uso de outro dinamômetro e apenas uma repetição do teste podem ter contribuído para esses achados. O inverso foi observado para os valores de dados normativos para a extensão em relação aos reportados por Staudte (1994),⁴⁰ porém as faixas etárias consideradas na análise são diferentes e o tamanho amostral variado em cada grupo é pouco representativo para as maiores faixas etárias. Ainda, nenhum dos dois estudos deram detalhes de estabilização o que poderia influenciar na força registrada. Quanto aos valores de inclinação lateral, não é possível compara-los, porque este estudo foi o primeiro a estabelece-los com um dinamômetro portátil.

Tabela 7: Comparação dos valores normativos de força muscular cervical em flexão e extensão utilizando dinamômetro portátil, dados disponíveis na literatura consultada em mulheres

Flexão				Extensão			
Phillips et al. (2000) ⁴⁶ (n=98)	Força (N)	Gorla et al (estudo atual) (n=100)	Força (N)	Staudte et al. (1994) ⁴⁰ (n=163)	Força (N)	Gorla et al (estudo atual) (n=100)	Força (N)
20-29 anos (n=20)	82 (13)	18-29 anos (n=25)	48(12)	14-24 anos (n=75)	68.8 (24)	18-29 anos (n=25)	91.2 (19.3)
30-39 anos (n=18)	86 (13)	30-39 anos (n=25)	54 (22)	25-34 anos (n=27)	76.5 (25.6)	30-39 anos (n=25)	93.0 (19.5)
40-49 anos (n=20)	78 (14)	40-49 anos (n=25)	62(23)	35-44 anos (n=14)	70.2 (19.4)	40-49 anos (n=25)	98.5 (12.4)
50-59 anos (n=20)	72 (15)	50-60 anos (n=25)	57 (18)	45-54 anos (n=8)	71.9 (17.1)	50-60 anos (n=25)	96.6 (14.0)
60-69 anos (n=20)	66 (13)	--	--	55-64 anos (n=6)	56.1 (19.8)	--	--
				65-74 anos (n=10)	57.2 (16.9)	--	--
				> 74 anos (n=3)	44.6 (24.7)	--	--

Todos os valores mostram a média (desvio padrão); N: newton.

Dessa forma, ressalta-se que o nosso estudo disponibiliza dados normativos de força dos músculos cervicais em várias direções utilizando o mesmo dinamômetro portátil. Ainda, o método aplicado utilizou duas faixas inelásticas para estabilização na tentativa de diminuir a compensação dos músculos do tronco na força registrada pelos músculos cervicais, atenuando a principal crítica ao uso de dinamômetros portáteis.⁶² Proporcionando assim, aos clínicos valores normativos com métodos confiáveis⁴⁴ que

podem auxiliar no processo de reabilitação, na estimativa do déficit gerado por alguma disfunção de cabeça e pescoço, até mesmo na prevenção e detecção de problemas ocupacionais relacionados a musculatura cervical. Por se tratar de um instrumento portátil, além da facilidade de uso no ambiente clínico, poderia ser utilizado também, em avaliações ergonômicas de empresas *in loco* facilitando para os trabalhadores.

Nossos dados corroboram com a literatura,^{11,47,52,54} já que não foram encontradas diferenças de força muscular cervical entre as faixas etárias e nem associação da idade com a força muscular cervical, em mulheres assintomáticas. Então especificamente para a força muscular cervical, o aumento da idade não se correlaciona de forma linear com a força. Os estudos que encontraram correlação entre idade e força avaliaram faixas etárias diferentes, como aumento de força muscular com a idade em atletas jovens⁴⁹ e diminuição da força em mulheres com mais de 60 anos,^{40,48} já Phillips et al. (2000),⁴⁶ observaram uma diminuição de força de 50 a 59 anos, mas avaliaram somente os flexores cervicais. Resultados anteriores demonstram que a força muscular cervical é mantida pelo menos até os 70 anos.^{45,47} Embora não encontramos diferença na força muscular entre as faixas etárias, o grupo mais jovem atingiu o pico de força muscular de flexão mais rápido que o grupo mais velho, demonstrando uma melhor performance com uma resposta mais ágil e rápida dentro de um protocolo de 3 segundos de contração. Não podemos afirmar se estas mesmas diferenças se manteriam se o tempo de contração muscular fosse maior.

Nossos resultados da associação da força muscular cervical com as medidas antropométrica concordam com Salo et al. (2006)⁵⁴ e Catenaccio et al. (2017),⁵¹ que também observaram correlação fraca de algumas medidas antropométricas (peso e altura) com a força muscular cervical (flexão e extensão). Desta forma, parece não haver uma associação que mereça atenção na prática clínica nos movimentos de inclinações laterais. Por outro lado, Garces et al. (2002),⁴⁸ demonstraram alta correlação da altura com a flexão e extensão em mulheres, diferentemente do presente estudo que não encontrou associação da força muscular cervical com essa medida antropométrica. Embora Chiu et al. (2002)⁴⁷ não encontraram correlação da massa corporal e altura com a força, nossos dados revelaram uma correlação moderada da flexão com a massa corporal, IMC e circunferência do pescoço e da extensão com massa corporal e IMC, em mulheres. Ainda, os dados sugerem que quanto maior a massa muscular, IMC e circunferência do pescoço, maior a força muscular cervical de flexão. O mesmo pode ser observado com a extensão

cervical, massa corporal e IMC. Portanto, parece existir uma relação da força muscular cervical com as medidas antropométricas, porém não de maneira linear.

5.2 Concordância e Correlação do MCU® e Lafayette®

Ao nosso conhecimento não existem outros estudos sobre a concordância do MCU® com o Lafayette®, sendo assim não possível fazer comparações com outros resultados. Entretanto, acredita-se que a não concordância entre eles e os maiores valores de força muscular obtidos pelo dinamômetro fixo em comparação com os valores do dinamômetro portátil para flexão e extensão se deve principalmente, pelas diferentes posturas de avaliação, sendo o MCU® sentado e sem ação da gravidade, já o Lafayette® deitado e contra a ação da gravidade, da estabilização proporcionada pelo equipamento, do intervalo entre as tentativas, bem como de um erro de medida inerente para cada dispositivo. Alguns estudos têm mostrado o impacto de diferentes posições na mensuração da força cervical.⁶²⁻⁶⁴

Gogia e Sabahhi (1991),⁶² observaram que o sinal eletromiográfico e a fadiga dos extensores cervicais foram maiores em decúbito ventral do que na posição sentada, devido a alteração no braço de alavanca e a ação da gravidade que mudam o comportamento muscular. Entretanto, foi descrito que houve estabilização na posição sentada, porém deitado não deram detalhes. Assim, pode-se suspeitar de possíveis compensações. Achados esses, diferentes do presente estudo que observou maiores forças na posição sentada.

Já no estudo de Strimpakos et al. (2004),⁶³ utilizaram um dinamômetro fixo adaptado na posição em pé e sentada. A primeira produziu valores mais altos de confiabilidade do que sentado. No entanto, os valores de força muscular máxima sentado foram significativamente maiores para todos os movimentos, exceto a rotação, corroborando com os resultados da presente pesquisa. Uma das principais razões para esses resultados parece ser o sistema de estabilização e a compensação de outras partes do corpo.⁶³ Então pode-se sugerir que na posição sentada os indivíduos parecem utilizar mais o tronco e as pernas para fazer a força muscular cervical, o que resultou em maiores valores.

Os achados de Krause et al. (2019),⁶⁴ corroboram com os resultados da presente pesquisa, uma vez que foi demonstrado maiores valores de força muscular cervical em extensão na posição sentada do que na deitada quando compararam o teste de empurrar deitado com o teste de puxar sentado com dinamômetro portátil. Porém, não foram observadas diferenças entre as posições deitada e sentada para flexão e extensão quando considerado apenas o método de empurrar. No entanto, para a inclinação lateral bilateral foi observada medidas maiores para o teste de empurrar deitado em comparação aos testes de empurrar sentado e puxar sentado.

Sendo assim, o MCU® um dispositivo que possui excelente confiabilidade,³⁸ com estabilização de tronco, sua posição de avaliação é mais funcional, mais preciso devido a tecnologia empregada para mensuração de força muscular, porém de alto custo e tamanho. Então, talvez seja um instrumento útil para realização de pesquisas, na avaliação da saúde do trabalhador e avaliação de atletas.

Já o dinamômetro portátil se mostra ser uma opção viável e vantajosa na prática clínica para mensuração da força muscular cervical, como também de outras articulações, devido aos seu custo mais acessível e de fácil transporte.

Portanto, é importante salientar que ambos os métodos são proporcionais, garantindo que os dinamômetros fixos e portáteis são opções válidas e viáveis para medir a força muscular cervical na prática clínica e em um contexto de pesquisa. No entanto, as medidas não são equivalentes, ou seja, não se deve substituir um pelo outro. E os clínicos devem interpretar os resultados de cada dispositivo de forma independente para manter a aplicabilidade de cada um em cada contexto. Assim, acredita-se que seria importante realizar uma comparação entre essas duas ferramentas nas mesmas posturas de avaliação.

5.3 Relação de força muscular cervical entre Homem e Mulher

Nossos achados corroboram com os da literatura que os homens apresentam maior força muscular cervical do que as mulheres em todos os movimentos tanto sendo avaliados com dinamômetro portátil quanto com o fixo.^{11,40,44-52} No presente estudo, os homens são de 1.2 a 1.6 x mais fortes que as mulheres, o que vai de encontro com o estudo Chiu et al. (2002)⁴⁷ que relataram de 1.2 a 1.7 vezes. Portanto, independente da idade e

do instrumento utilizado para avaliação, os homens apresentam maior força muscular cervical que as mulheres em todos os movimentos.

5.4 Limitações

As limitações do estudo são relacionadas ao perfil da amostra estudada. Por um lado, foram avaliadas apenas mulheres, portanto, os dados normativos e os resultados de associação e correlação não se devem transpor para homens e para mulheres mais ativas, uma vez que as mesmas foram excluídas dessa amostra.

5.5 Pontos fortes

Ao nosso conhecimento, o presente estudo é o único que apresenta valores de referência de força muscular cervical em mulheres assintomáticas utilizando um dinamômetro portátil, com específicas estabilizações e nos movimentos de flexão, extensão, inclinação lateral direita e esquerda. Assim, contribuindo para os clínicos. Também, é a única pesquisa de concordância entre MCU® e o Lafayette®, levantando pontos importantes para futuras pesquisas, como avaliação da força muscular cervical com um dinamômetro portátil na posição sentada, com estabilizações, para poder realmente dizer se os dois instrumentos concordam.

PPGRDF

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
REABILITAÇÃO E DESEMPENHO FUNCIONAL
FMRP-USP**

CONCLUSÃO

*“A ciência nunca resolve um problema
sem criar pelo menos outros dez.”*

George Bernard Shaw

6. CONCLUSÃO

Foram estabelecidos valores normativos de força muscular cervical e o tempo para atingir o pico de força muscular em mulheres assintomáticas, estratificadas em faixas etárias e avaliadas com dinamômetro manual Lafayette®, permitindo dimensionar o que se espera de força nesse sexo. Em mulheres sem queixas de dor e incapacidade na região cervical, a associação entre a força muscular e dados antropométricos, principalmente massa corporal, IMC e circunferência do pescoço parece ser moderada na flexão e extensão cervical.

As medidas de força muscular obtidas pelos dinamômetros fixo (MCU®) e portátil (Lafayette®) demonstraram de alta a moderada correlação, no entanto não concordam, ou seja, as duas ferramentas não oferecem medidas equivalentes, sendo necessário utilizar sempre o mesmo equipamento na avaliação do indivíduo. Além disso, o dinamômetro fixo superestima os valores de força de flexão e extensão em relação ao dinamômetro portátil, este fenômeno não ocorre nas inclinações laterais.

REFERÊNCIAS

“Se eu pudesse em uma frase resumir todos os meus ensinamentos eu diria: Nunca deixe o mal dominar seus pensamentos.”

Confúcio

7. REFERÊNCIAS

1. VOS T, FLAXMAN AD, NAGHAVI M, LOZANO R, MICHAUD C, EZZATI M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990–2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**. 2012; 380(9859): 2163-96.
2. FALLA D. Unravelling the complexity of muscle impairment in chronic neck pain. **Man Ther**. v9, n3, p125-33, 2004.
3. BRANDT M, SUDSTRUP E, JAKOBSEN MD, JAY MD, COLADO JC, WANG Y, ZEBIS MK, ANDERSEB LL. Association between neck/shoulder pain and trapezius muscle tenderness in office workers. **Pain Research and treatment**. 2014.
4. ARMIJO-OLIVO SL, FUENTES JP, MAJOR PW, et al. Is maximal strength of the cervical flexor muscles reduced in patients with temporomandibular disorders? **Arch Phys Med Rehabil**. 2010;91:1236-1242.
5. KAPRELI E, VOUREZANIS E, BILLIS E, OLDHAM JA, STRIMPAKOS N. Respiratory dysfunction in chronic neck pain patients. A pilot study. **Cephalalgia**. 2009;29(7):701-10.
6. IJZELBERG W, BURDORF A. Risk factors for musculoskeletal symptoms and ensuing health care use and sick leave. **Spine**. 2005; 30(13): 1550-6.
7. LOTTERS F, BURDORF A. Prognostic factors for duration of sick leave due to musculoskeletal disorders. **Clin J Pain**. 2006; 22(2): 212-21.
8. HOGG-JOHNSON S, VAN DER VELDE G, CARROLL LJ, HOLM LW, CASSIDY JD, GUZMAN J, et al. The burden and determinants of neck pain in the general population: Results of the bone and joint decade 2000–2010 task force on neck pain and its associated disorders. **Spine**. 2008; 33(4): S39-S51.
9. SILVA AG, PUNT TD, SHARPLES P, VILAS-BOAS JP, JOHNSON MI. Head posture and neck pain of chronic nontraumatic origin: a comparison between patients and pain-free persons. **Arch Phys Med Rehabil**. 2009; 90(4):669-74.
10. FALLA D, O'LEARY S, FARINA D, JULL G. Association between intensity of pain and impairment in onset and activation of the deep cervical flexors in patients with persistent neck pain. **Clin J Pain**. 2011;27(4):309-14.
11. JORDAN A, MEHLSSEN J, BULOW PM, OSTERGAARD K, DANNESKIOLD-SAMSOE B. Maximal isometric strength of the cervical musculature in 100 healthy volunteers. **Spine**. 1999;24:1343-1348.
12. DUMAS JP, ARSENAULT AB, BOUDREAU G, MAGNOUX E, LEPAGE Y, BELLAVANCE A, et al. Physical impairments in cervicogenic headache: traumatic vs.

- nontraumatic onset. **Cephalalgia**. 2001;21(9):884-93.
13. YLINEN J, SAVOLAINEN S, AIRAKSINEN O, KAUTIAINEN H, SALO P, HAKKINEN A. Decreased strength and mobility in patients after anterior cervical discectomy compared with healthy subjects. **Arch Phys Med Rehabil**. 2003; 84:1043-1047.
 14. YLINEN J, SALO P, NYKANEN M, KAUTIAINEN H, HAKKINEN A. Decreased isometric neck strength in women with chronic neck pain and the repeatability of neck strength measurements. **Arch Phys Med Rehabil**. 2004; 85:1303-1308.
 15. KUMAR S; PRASAD N. Cervical EMG profile differences between patients of neck pain and Control. **Disability and Rehabilitation**. 2010. 32(25): 2078–2087.
 16. FALLA D, RAINOLDI A, JULL G, STAVROU G, TSAO H. Lack of correlation between sternocleidomastoid and scalene muscle fatigability and duration of symptoms in chronic neck pain patients. **Neurophysiol Clin**. 2004; 34(3-4):159-65.
 17. FALLA D, FARINA D, GRAVEN-NIELSEN T. Experimental muscle pain results in reorganization of coordination among trapezius muscle subdivisions during repetitive shoulder flexion. **Exp Brain Res**. 2007;178(3):385-93.
 18. JULL GA, O'LEARY SP, FALLA DL. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. 2008; 31 (7).
 19. VOGT L, SEGIETH C, BANZER W, HIMMELREICH H. Movement behaviour in patients with chronic neck pain. **Physiother Res Int**. 2007;12(4):206-12.
 20. EDMONDSTON SJ, CHAN HY, NGAI GC, WARREN ML, WILLIAMS JM, GLENNON S, et al. Postural neck pain: an investigation of habitual sitting posture, perception of 'good' posture and cervicothoracic kinaesthesia. **Man Ther**. 2007;12(4):363-71.
 21. YIP CH, CHIU TT, POON AT. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. **Man Ther**. 2008;13(2):148-54.
 22. LEE HY, WANG JD, YAO G, WANG SF. Association between cervicocephalic kinesthetic sensibility and frequency of subclinical neck pain. **Man Ther**. 2008;13(5):419-25.
 23. KUMAR S, NARAYAN Y, PRASAD N, SHUAIB A, SIDDIQI ZA. Cervical electromyogram profile differences between patients of neck pain and control. **Spine**. 2007;32(8): E246–53.
 24. LASCURAIN-AGUIRREBEÑA I, NEWHAM DJ, GALARRAGA-GALLASTEGUI B, CRITCHLEY DJ. Differences in neck surface electromyography, kinematics and pain

- occurrence during physiological neck movements between neck pain and asymptomatic participants. A cross-sectional study. **Clinical Biomechanics**. 2018. 57. 1–9.
25. PANJABI MM, CHOLEWICKI J, NIBU K, GRAUER J, BABAT LB, DVORAK J. Critical load of the human cervical spine: an in vitro experimental study. **Clin. Biomech.** 1998;13, 11-17.
 26. JENKINS, D. Hollinshead's Functional Anatomy of the Limbs and Back. W.B. Saunders Company; **Philadelphia**: 2002.
 27. BOVIM, G., H. SCHRADER, and T. SAND. Neck pain in the general population. **Spine**. 19:1307–1309, 1994.
 28. COLLINS CL, FLETCHER EN, FIELDS SK, et al. Neck strength: A protective factor reducing risk for concussion in high school sports. **J Prim Prev**. 2014; 35:309-319.
 29. GILCHRIST I, STORR M, CHAPMAN E, PELLAND L. Neck muscle strength training in the risk management of concussion in contact sports: Critical appraisal of application to practice. **J Athl Enhance**. 2015;4: 1-19.
 30. STRIMPAKOS N. The assessment of the cervical spine. Part 2: strength and endurance/fatigue. **J Bodyw Mov Ther**. 2011;15(4):417-30.
 31. CHENG CH, LIN KH, WANG JL. Co-contraction of cervical muscles during sagittal and coronal neck motions at different movement speeds. **Eur. J. Appl. Physiol**. 2008;103, 647-654.
 32. BEINERT K, KELLER M, TAUBE W. Neck muscle vibration can improve sensorimotor function in patients with neck pain. **Spine J**. 2015. 15, 514-521.
 33. ENOKA, R. Movement forces. In: Neuromechanics of Human Movement (4th ed.). Champaign, IL: **Human Kinetics**, 2002. pp. 44.
 34. MAYER TG, BARNES D, KISHINO ND, NICHOLAS G, GATCHEL RJ, CORAL K, MAYER H, MORONEY V. Progressive isoinertial lifting evaluation. I.A. standardized protocol and normative database. **Spine**. 13: 993-997, 1988.
 35. HIGHLAND TR, DREISINGER TE, VIE LL, RUSSELL GS. Changes in isometric strength and range of motion of the isolated cervical spine after eight weeks of clinical rehabilitation. **Spine**. 1992; 17: S77-82.
 36. DVIR Z, PRUSHANSKY T. Cervical muscles strength testing: methods and clinical implications. **J Manipulative Physiol Ther**. 2008;31(7):518-24.
 37. CAROLYN T. WADSWORTH, RUTH KRISHNAN, MARY SEAR, JEAN HARROLD, DAVID H. NIELSEN. Intrarater Reliability of Manual Muscle Testing and Hand-held Dynametric Muscle Testing. **Physical Therapy**. 1987; 67: 1342–1347.
 38. CHIU TT, LO SK. Evaluation of cervical range of motion and isometric neck muscle strength: reliability and validity. **Clin Rehab**. 2002; 16(8): 851–858.

39. STARK T, WALKER B, PHILLIPS JK, FEJER R, BECK R. Hand-held Dynamometry Correlation With the Gold Standard Isokinetic Dynamometry: A Systematic Review. **American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation**. 2011. Vol. 3, 472-479.
40. STAUDTE HW, DUHR N. Age- and sex-dependent force-related function of the cervical spine. **Eur Spine J**. 1994; 3:155-161.
41. GEARY K, GREEN BS, DELAHUNT E. Effects of Neck Strength Training on Isometric Neck Strength in Rugby Union Players. **Clin J Sport Med**. 2014; 24:502–508.
42. VERSTEEGH T, BEAUDET D, GREENBAUM M, HELLYER L, TRITTON A, WALTON D. Evaluating the reliability of a novel neck-strength assessment protocol for healthy adults using self-generated resistance with a hand-held dynamometer. **Physiother Can**. 2015; 67(1):58-64.
43. VANNEBO KT, IVERSEN VM, FIMLAND MS, MORK PJ. Test-retest reliability of a handheld dynamometer for measurement of isometric cervical muscle strength. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**. 2018; 1–9.
44. CARNEVALLI AP, GROSSI DB, OLIVEIRA AIS, CARVALHO GF, FERNÁNDEZ-DE-LAS-PÉÑAS C, FLORENCIO LL. Intra-rater and inter-rater reliability of maximal voluntary neck muscle strength assessment using a hand-held dynamometer in women with headache and healthy women. **J M Phys Ther**. 2017; 41 (7):621–627.
45. YLINEN J, REZASOLTANI A, JULIN M, VIRTAPOHJA H, MALKIA E. Reproducibility of isometric strength: measurement of neck muscles. **Clin Biomech (Bristol, Avon)** 1999; 14:217-9.
46. PHILLIPS BA, LO SK, MASTAGLIA FL. Muscle force measured using “break” testing with a hand-held myometer in normal subjects aged 20 to 69 years. **Arch Phys Med Rehabil**. 2000; 81:653-661.
47. CHIU TT, LAMTH, HEDLEY AJ. Maximal isometric muscle strength of the cervical spine in healthy volunteers. **Clin Rehabil**. 2002; 16:772-779.
48. GARCES GL, MEDINA D, MILUTINOVIC L, GARAVOTE P, GUERADO E. Normative database of isometric cervical strength in a healthy population. **Med Sci Sports Exerc**. 2002; 34:464-470.
49. HILDENBRAND KJ, VASAVADA AN. Collegiate and high school athlete neck strength in neutral and rotated postures. **J Strength Condition Res**. 2013; 27:3173-3182.
50. CAGNIE B, COOLS A, DE LOOSE V, CAMBIER D, DANNEELS L. Differences in isometric neck muscle strength between healthy controls and women with chronic neck pain: The use of a reliable measurement. **Arch Phys Med Rehabil**. 2007;88:1441-1445.
51. COLLINS CL, FLETCHER EN, FIELDS SK, et al. Neck strength: A protective factor reducing risk for concussion in high school sports. **J Prim Prev**. 2014; 35:309-319.

52. CATENACCIO E, MU W, KAPLAN, FLEYSHER R, KIM N, BACHRACH T, SEARS MZ, BA, JASPAN O, CACCESE J, KIM M, WAGSHUL M, WALTER F. STEWART WF, RICHARD B. LIPTON RB, LIPTON ML. Characterization of Neck Strength in Healthy Young Adults. **American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation**. 2017; 1934-1482.
53. LAVALLEE AV, CHINGA RP, NUCKLEY DJ. Developmental biomechanics of neck musculature. **J Biomech**. 2013 February 1; 46(3): 527–534.
54. SALO PK, YLINEN JJ, MÁLKIA EA, KAUTIAINEN H, HÁKKINEN AH. Isometric Strength of the Cervical Flexor, Extensor, and Rotator Muscles in 220 Healthy Females Aged 20 to 59 Years. **J Orthop Sports Phys Ther**. 2006; 36(7):495-502.
55. MATSUDO S, ARAÚJO T, MATSUDO V, ANDRADE D, ANDRADE E, OLIVEIRA LC, BRAGGION G. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil/ International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): study of validity and reliability in Brazil. **Revista Brasileira e Atividade Física e Saúde**. V6, n2. p. 05-18. 2001.
56. COOK C, RICHARDSON JK, BRAGA L, MENEZES A, SOLER X, KUME P, ZANINELLI M, SOCOLOWS F, PIETROBON R. Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Brazilian Portuguese Version of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale. **Spine**. 2006; 31(14):1621-1627.
57. MOKKINK LB, TERWEE CB, KNOL DL, STRATFORD PW, ALONSO J, PATRICK DL, BOUTER LM, DE VET HCW. Protocol of the COSMIN study: COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments. **BMC Med Res Methodol**. 2006; 6:2.
58. DOMHOLDT E. Physical Therapy Research: Principles and Applications. 2nd ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2000. Bland, J. M., & Altman, D. G. Measuring agreement in method comparison studies. **Statistical Methods in Medical Research**. 1999; 8(2), 135 e 160.
59. BLAND JM, ALTMAN DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **Lancet**. 1986; 1(8476):307–310.
60. GIAVARINA, D. Understanding Bland Altman analysis. **Biochemia Medica**. 2015; 25(2): 141e 151.
61. CLELAND, JA, MINTKEN, PE, CARPENTER, K, FRITZ, JM, GLYNN, P, WHITMAN, J, AND CHILDS, JD. Examination of a clinical prediction rule to identify patients with neck pain likely to benefit from thoracic spine thrust manipulation and a general cervical range of motion exercise: Multicenter randomized clinical trial. **Phys Ther**. 2010; 90: 1239–1250.

62. GOGIA PP, SABBAHI MA. Changes in fatigue characteristics of cervical paraspinal muscles with posture. **Spine** (Phila Pa 1976). 1991;16(10):1135-40.
63. STRIMPAKOS N, SAKELLARI V, GIOFTSOS G, OLDHAM J. Intratester and intertester reliability of neck isometric dynamometry. **Arch Phys Med Rehabil**. 2004; 85(8):1309-16.
64. KRAUSE DA, HANSEN KA, HASTREITER MJ, KUHN TN, PEICHEL ML, HOLLMAN JH. A Comparison of Various Cervical Muscle Strength Testing Methods Using a Handheld Dynamometer. **Sports Health**. 2019; 11(1):59-63.

PPGRDF

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
REABILITAÇÃO E DESEMPENHO FUNCIONAL
FMRP-USP**

ANEXOS E APÊNDICES

*“Por vezes sentimos que aquilo
que fazemos não é senão uma gota de água no mar.*

Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

Madre Teresa de Calcuta

8. APÊNDICE 1 – CONVITE PARA RECRUTAMENTO

CONVITE

Está sendo realizada uma pesquisa na Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto para avaliar a força máxima do seu pescoço

Se você tem

- entre 18 e 60 anos
- sem dor no pescoço
- sem dor de cabeça

Entre em contato com Camila ou Thais pelos telefones para maiores informações

(16) 3315-0737 / (16) 99158-8877

(16) 99357-5535

Local da avaliação: Laboratório da Análise de Postura e Movimento Humano (LAPOMH) da

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP/USP)

Supervisão da Prof^a. Dra. Débora Bevilaqua Grossi

9. APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Pesquisadores responsáveis: Profa. Dra. Débora Bevilaqua-Grossi (deborabg@fmrp.usp.br)

Fone:(016) 33154413 e Camila Gorla Nogueira (camila_gorla@hotmail.com) Fone:(016) 991588877

Estudo - “FORÇA MUSCULAR MÁXIMA DA CERVICAL EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS: DADOS NORMATIVOS E CONCORDÂNCIA ENTRE DUAS FERRAMENTAS”

Este estudo será realizado para estabelecer dados normativos de referência de força máxima no pescoço em indivíduos saudáveis em diferentes faixas etárias. O(a) senhor(a) responderá alguns questionários sobre dor no pescoço e atividade física e realizará alguns testes de força máxima dos músculos do pescoço na posição sentado(a) e deitado(a). O(a) senhor(a) realizará força contra um dispositivo apoiado em sua testa durante 3 segundos com intervalos para descansos e, também será colocado faixas de velcro na região da pelve e do tronco para que não haja compensação de força dessas regiões, será medido também seu peso, altura, circunferência e comprimento do pescoço. As avaliações serão no Laboratório da Análise de Postura e Movimento Humano (LAPOMH) da Universidade de São Paulo (USP). O tempo estimado para aplicação dos questionários é de 20 minutos e para realização dos testes de força muscular é de aproximadamente 40 minutos. Ao participar desta pesquisa o(a) senhor(a) não terá benefício direto, porém os dados obtidos auxiliarão no maior conhecimento dos valores normais de força do pescoço. Existe um risco mínimo nessa pesquisa relacionado ao sigilo de identidade, entretanto todas as informações colhidas serão mantidas em sigilo, assim como a identidade do(a) senhor(a) através da adoção de senhas em arquivos e numeração dos dados nas planilhas. Além disso, há o risco de desconforto ou dor após a realização de alguns testes, mas caso ocorra o teste será interrompido. Não existe algum tipo de seguro de saúde ou de vida que possa lhe beneficiar em função da participação do(a) senhor(a) neste estudo. A participação do(a) senhor(a) neste estudo depende plenamente da sua autorização. É direito do(a) senhor(a) deixar de participar deste estudo em qualquer momento sem que isso gere prejuízo ao senhor(a). Também não haverá gasto adicional devido à participação nesta pesquisa. As informações obtidas nesta pesquisa não serão de maneira alguma associadas à identidade do(a) senhor(a) e não poderão ser consultadas por quaisquer outras pessoas leigas sem autorização oficial. Estas informações poderão ser utilizadas para fins científicos, desde que fiquem resguardadas a privacidade e anonimato dos participantes da pesquisa. O(a) senhor(a) tem todo direito de procurar o pesquisador responsável para solucionar dúvidas e obter informações, antes, durante ou mesmo após o curso da pesquisa. Eventuais dúvidas sobre os aspectos éticos relacionados a essa pesquisa podem ser esclarecidas junto ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – fone (016)3602-2228.

O(A) senhor(a) foi informado(a) através dos responsáveis pelo estudo sobre todos os riscos envolvidos, a importância da pesquisa e as eventuais dúvidas sobre a pesquisa questão serão prontamente respondidas. É direito do o(a) senhor(a) uma via deste termo de consentimento.

Assinatura do voluntário:

Nome do voluntário:

RG:

Data de nascimento:

Assinatura do pesquisador responsável:

Nome do pesquisador:

RG:

Ribeirão Preto, _____ de _____ de 20_____.

10. APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM

Data: ____/____/____ Grupo: _____
Nome: _____ Sexo: () F () M
Idade: _____ Estado Civil: _____ Filhos: _____
Profissão: _____ Escolaridade: _____
Cidade: _____ **Telefone:** _____
Peso: _____ **Altura:** _____ **IMC:** _____
Comprimento do pescoço: _____ **Circunferência do pescoço:** _____

ANAMNESE

Doenças Associadas: _____
Medicamentos: _____

Tabagismo: () Não () Sim Há quanto tempo? _____
Quanto por dia? _____

Você tem dor de cabeça () Sim () Não

Você tem dor no ombro () Sim () Não

Você tem história de trauma ou cirurgia no pescoço? () Sim () Não

Se sim, há quanto tempo? _____

Você teve dor no pescoço no último mês? () Sim () Não **Pontuação do NDI:** _____

Você está com dor no pescoço neste momento? () Sim () Não

Sem dor 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **dor máxima**

Você teve cefaleia nos últimos 3 meses? () Sim () Não Aura () Sim () Não

Data da última crise: _____ Dias de dor/mês: _____

Duração das crises/horas: _____ Anos de cefaleia: _____

Pontuação do ASC - 12: _____

Pontuação do MIDAS: _____

Você já realizou algum tratamento fisioterapêutico para pescoço? () Sim () Não

Se sim, há quanto tempo? _____

Você faz atividade física? () Sim () Não **Pontuação do IPAQ:** _____

11. ANEXO 1 – APROVAÇÃO CEP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: FORÇA MUSCULAR MÁXIMA DA CERVICAL EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS: DADOS NORMATIVOS E CONCORDÂNCIA ENTRE DUAS FERRAMENTAS

Pesquisador: Débora Bevilaqua-grossi

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 81389417.2.0000.5440

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.525.585

Apresentação do Projeto:

Resumo:

A descrição dos intervalos de referência normais da força na cervical é essencial para facilitar a caracterização do papel da força em diferentes tipos de distúrbios da cabeça e da cervical e investigar como a força pode ser alcançada para melhorar a função e minimizar os danos (CATENACCIO et al, 2017). Além disso, pode ser útil também, para servir de meta a ser alcançada durante o processo de reabilitação, tendo como referência de normalidade para cada faixa etária e sexo. Os valores normativos de força cervical foram estabelecidos em equipamentos inacessíveis, portanto oferecer uma referência clínica e acessível é importante para que os fisioterapeutas possam usar o dinamômetro portátil em suas avaliações. Assim, o objetivo geral desta pesquisa é estabelecer dados normativos de referência de força máxima dos músculos cervicais e o tempo para atingir o pico de força em homens e mulheres saudáveis em diferentes faixas etárias. Avaliar a associação da força com medidas antropométricas e fazer a correlação do dinamômetro fixo (MCU) com o portátil (Lafayette). A amostra será composta por 96 indivíduos saudáveis de ambos os sexos (assintomáticos para dor no pescoço ou ombro e sem cefaleia) entre 18 e 60 anos, divididos em quatro faixas etárias. Os indivíduos responderam o questionário de triagem, o Neck Disability Index (NDI), o questionário de atividade física (IPAQ) e os que se enquadrem no critérios de elegibilidade do estudo farão os testes de força máxima da cervical com o dinamômetro portátil (Lafayette) e 50 indivíduos farão

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE **CEP:** 14.048-900
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 **Fax:** (16)3633-1144 **E-mail:** cep@hcrp.usp.br

USP - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA FACULDADE DE
MEDICINA DE RIBEIRÃO

Continuação do Parecer: 2.525.585

também, o teste de força com o dinamômetro fixo (MCU) para análise de concordância.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Estabelecer dados normativos de referência de força máxima dos músculos cervicais e o tempo para atingir o pico de força em homens e mulheres saudáveis em diferentes faixas etárias;

Objetivo Secundário:

Determinar a concordância dos dois métodos de mensuração de força, o MCU e o dinamômetro de pressão (Lafayette); Avaliar a relação de força na cervical com medidas antropométricas como peso, altura, Índice de Massa Corporal (IMC), comprimento e circunferência do pescoço.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Existe um risco mínimo nessa pesquisa relacionado ao sigilo de identidade, entretanto todas as informações colhidas serão mantidas em sigilo, assim como a identidade do(a) senhor(a) através da adoção de senhas em arquivos e numeração dos dados nas planilhas. Além disso, há o risco de desconforto ou dor após a realização de alguns testes, mas caso ocorra o teste será interrompido.

Benefícios:

Não terá benefício direto ao participante, porém os dados obtidos auxiliarão no maior conhecimento dos valores normais de força do pescoço oferecendo assim, uma referência clínica e acessível é importante para que os fisioterapeutas possam usar o dinamômetro portátil em suas avaliações. Assim como garantir aos clínicos que os valores de força cervical encontrados no dinamômetro portátil equivalem aos valores de um dinamômetro padrão como o MCU.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Metodologia Proposta:

Este projeto será realizado considerando uma amostra de 100 indivíduos saudáveis de ambos os sexos divididos em quatro faixas etárias (18-29 anos; 30-39 anos; 40-49 anos; 50-60 anos). Esses participantes serão triados nas dependências da Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto. Os pacientes serão informados sobre os procedimentos da pesquisa e após concordarem serão convidados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 1), autorizando sua participação. O avaliador aplicará o questionário de triagem (Apêndice 2) para elegibilidade da amostra contemplando os critérios de inclusão e exclusão, assim como os dados demográficos e antropométricos (peso, altura, IMC, comprimento do pescoço - C7 até protuberância occipital, circunferência do pescoço - cranial até cartilagem tireóidea). Os questionários NDI (Anexo 1) e o

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO

Bairro: MONTE ALEGRE

CEP: 14.048-900

UF: SP

Município: RIBEIRÃO PRETO

Telefone: (16)3602-2228

Fax: (16)3633-1144

E-mail: oep@hcrp.usp.br

IPAQ (Anexo 2) também serão aplicados completando a caracterização da amostra. O Neck Disability Index (NDI) é composto por 10 questões sobre a influência da dor cervical na realização de atividades de rotina diária como vestir-se, dormir, ler e dirigir. Trata-se da versão brasileira do questionário de 10 itens cuja pontuação varia de 0-50 e classifica os indivíduos como: sem incapacidade (0-4), incapacidade leve (5-14), incapacidade moderada

(15-24), incapacidade grave (25-34) e completa incapacidade (35 ou mais) (COOK et al, 2006). Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) é um instrumento para mensuração do nível de atividade física, desenvolvido para adultos de 18-65 anos. A versão curta do IPAQ tem nove itens em relação ao tempo gasto com caminhadas e outros tipos de atividade, além de mensurar a intensidade das atividades realizadas rotineiramente (MATSUDO et al, 2001). No mesmo dia, os voluntários que se enquadrarem nos critérios e aceitarem participar da pesquisa serão submetidos à avaliação da força muscular máxima da cervical nos movimentos de flexão, extensão e inclinações laterais cervicais. As avaliações serão no Laboratório da Análise de Postura e Movimento Humano (LAPOMH) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo (FMRP/USP). Os testes de força máxima serão realizados para flexão, extensão e inclinação lateral para direita e esquerda do pescoço, através do dinamômetro de pressão utilizando o dispositivo portátil Lafayette Manual Muscle

Testing System (Lafayette Instrument Company, Lafayette). O voluntário será posicionado na maca em decúbito ventral para avaliação da força de extensão, dorsal para força em flexão e lateral direito e esquerdo para as forças em inclinação esquerda e direita, respectivamente. O dinamômetro será acoplado à uma faixa de velcro para mensuração da força. Antes de iniciar o teste, o examinador treinado irá ensinar o movimento ao voluntário já posicionado e o mesmo repetirá este movimento para familiarização do teste. Os movimentos de flexão, extensão e inclinação lateral direita e esquerda serão

aleatorizados, assim como a ordem dos métodos utilizados. O voluntário será instruído a realizar a força máxima para cada direção com estímulo auditivo, essa contração máxima será sustentada por 3 segundos e repetida por três vezes. Haverá um descanso de 1 minuto a cada repetição e de 5 minutos a cada mudança de direção. Para análise de concordância, 33 indivíduos irão passar, também, pela avaliação de força máxima da cervical no MCU, ele possui uma cadeira que rotaciona 90° (possibilitando dessa forma a avaliação da força muscular de inclinação lateral), com apoio para os braços, altura ajustável e apoio para a coluna lombar; um sistema de retenção do ombro a fim de certificar que durante o teste a coluna cervical está isolada de compensações de outros

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900
UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br

Continuação do Parecer: 2.525.585

segmentos. Os sujeitos serão posicionados sentados com braços apoiado, mantendo flexão de cotovelo e de joelho a 90° e o tronco retido por uma faixa. A faixa interna será ajustada à cabeça e acoplada à uma célula de carga ligada a um computador.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisadora respondeu as pendência conforme carta datada de 28 de fevereiro de 2018.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto e à luz da Resolução CNS 466/2012, o projeto de pesquisa Versão 2 modificada em 28/02/2018, assim como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Versão 2 modificada em 28/02/2018 e o texto de recrutamento dos participantes da pesquisa, podem ser enquadrados na categoria APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto Aprovado: Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP, relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP em nova versão, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1024399.pdf	28/02/2018 11:20:08		Aceito
Outros	Convite_para_pesquisa.pdf	28/02/2018 11:19:03	Camila Gorla Nogueira	Aceito
Outros	Resposta_ao_parecer.pdf	28/02/2018 11:17:06	Camila Gorla Nogueira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_detalhado_versao2.pdf	28/02/2018 11:15:32	Camila Gorla Nogueira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_versao2.pdf	28/02/2018 11:14:43	Camila Gorla Nogueira	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	20/12/2017 19:37:13	Camila Gorla Nogueira	Aceito
Projeto Detalhado	projeto_detalhado.pdf	19/12/2017	Camila Gorla	Aceito

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO

Bairro: MONTE ALEGRE

CEP: 14.048-900

UF: SP

Município: RIBEIRÃO PRETO

Telefone: (16)3602-2228

Fax: (16)3633-1144

E-mail: oep@hcrp.usp.br

Continuação do Parecer: 2.525.585

/ Brochura Investigador	projeto_detalhado.pdf	11:32:18	Nogueira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	19/12/2017 11:31:05	Camila Gorla Nogueira	Aceito
Orçamento	Aprovacao_UPC.pdf	19/12/2017 11:29:15	Camila Gorla Nogueira	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	09/11/2017 16:33:01	Camila Gorla Nogueira	Aceito
Outros	AVALIACAO_TRIAGEM.pdf	07/11/2017 13:37:02	Camila Gorla Nogueira	Aceito
Outros	Questionario_NDI.pdf	07/11/2017 13:35:08	Camila Gorla Nogueira	Aceito
Outros	Questionario_IPAQ.pdf	07/11/2017 13:33:43	Camila Gorla Nogueira	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	07/11/2017 13:30:15	Camila Gorla Nogueira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIBEIRAO PRETO, 05 de Março de 2018

Assinado por:
MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
(Coordenador)

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900
UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br

12. ANEXO 2 – NECK DISABILITY INDEX (NDI)

Índice de Incapacidade Relacionada ao Pescoço (Neck Disability Index)

Este questionário foi criado para dar informações ao seu doutor sobre como a sua dor no pescoço tem afetado a sua habilidade para fazer atividades diárias. Por favor responda a cada uma das perguntas e marque em cada seção apenas uma alternativa que melhor se aplique a você.

Seção 1 – Intensidade da dor

- ☐ Eu não tenho dor nesse momento.
- ☐ A dor é muito leve nesse momento.
- ☐ A dor é moderada nesse momento.
- ☐ A dor é razoavelmente grande nesse momento.
- ☐ A dor é muito grande nesse momento.
- ☐ A dor é a pior que se possa imaginar nesse momento.

Seção 2 – Cuidado pessoal (se lavar, se vestir, etc)

- ☐ Eu posso cuidar de mim mesmo(a) sem aumentar a dor.
- ☐ Eu posso cuidar de mim mesmo(a) normalmente, mas isso faz aumentar a dor.
- ☐ É doloroso ter que cuidar de mim mesmo e eu faço isso lentamente e com cuidado.
- ☐ Eu preciso de ajuda mas consigo fazer a maior parte do meu cuidado pessoal.
- ☐ Eu preciso de ajuda todos os dias na maioria dos aspectos relacionados a cuidar de mim mesmo(a)
- ☐ Eu não me visto, me lavo com dificuldade e fico na cama.

Seção 3 – Levantar coisas

- ☐ Eu posso levantar objetos pesados sem aumentar a dor.
- ☐ Eu posso levantar objetos pesados mas isso faz aumentar a dor.
- ☐ A dor me impede de levantar objetos pesados do chão, mas eu consigo se eles tiverem colocados em uma boa posição, por exemplo em uma mesa.
- ☐ A dor me impede de levantar objetos pesados, mas eu consigo levantar objetos de um peso entre leve e médio se eles estiverem colocados em uma boa posição.
- ☐ Eu posso levantar objetos muito leves.
- ☐ Eu não posso levantar nem carregar absolutamente nada.

Seção 4 – Leitura

- ☐ Eu posso ler tanto quanto eu queira sem dor no meu pescoço.
- ☐ Eu posso ler tanto quanto eu queira com uma dor leve no meu pescoço.
- ☐ Eu posso ler tanto quanto eu queira com uma dor moderada no meu pescoço.
- ☐ Eu não posso ler tanto quanto eu queira por causa de uma dor moderada no meu pescoço.
- ☐ Eu mal posso ler por causa de uma grande dor no meu pescoço.
- ☐ Eu não posso ler nada.
- ☐ 7 Pergunta não se aplica por não saber ou não poder ler

Seção 5 – Dores de cabeça

- ☐ Eu não tenho nenhuma dor de cabeça.

- ف Eu tenho pequenas dores de cabeça com pouca frequência.
- ف Eu tenho dores de cabeça moderadas com pouca frequência.
- ف Eu tenho dores de cabeça moderadas muito frequentemente.
- ف Eu tenho dores de cabeça fortes frequentemente .
- ف Eu tenho dores de cabeça quase o tempo inteiro.

Seção 6 – Prestar Atenção

- ف Eu consigo prestar atenção quando eu quero sem dificuldade.
- ف Eu consigo prestar atenção quando eu quero com uma dificuldade leve.
- ف Eu tenho uma dificuldade moderada em prestar atenção quando eu quero.
- ف Eu tenho muita dificuldade em prestar atenção quando eu quero.
- ف Eu tenho muitíssima dificuldade em prestar atenção quando eu quero.
- ف Eu não consigo prestar atenção.

Seção 7 – Trabalho

- ف Eu posso trabalhar tanto quanto eu quiser.
- ف Eu só consigo fazer o trabalho que estou acostumado(a) a fazer, mas nada além disso.
- ف Eu consigo fazer a maior parte do trabalho que estou acostumado(a) a fazer, mas não além disso.
- ف Eu não consigo fazer o trabalho que estou acostumado(a) a fazer.
- ف Eu mal consigo fazer qualquer tipo de trabalho.
- ف Eu não consigo fazer nenhum tipo de trabalho.

Seção 8 – Dirigir automóveis

- ف Eu posso dirigir meu carro sem nenhuma dor no pescoço.
- ف Eu posso dirigir meu carro tanto quanto eu queira com uma dor leve no meu pescoço.
- ف Eu posso dirigir meu carro tanto quanto eu queira com uma dor moderada no meu pescoço.
- ف Eu não posso dirigir o meu carro tanto quanto eu queira por causa de uma dor moderada no meu pescoço.
- ف Eu mal posso dirigir por causa de uma dor forte no meu pescoço.
- ف Eu não posso dirigir meu carro de maneira nenhuma.
- ف Pergunta não se aplica por não saber dirigir ou não dirigir muitas vezes

Seção 9 – Dormir

- ف Eu não tenho problemas para dormir.
- ف Meu sono é um pouco perturbado (menos de uma hora sem conseguir dormir).
- ف Meu sono é levemente perturbado (1-2 horas sem conseguir dormir).
- ف Meu sono é moderadamente perturbado (2-3 horas sem conseguir dormir).
- ف Meu sono é muito perturbado (3-5 horas sem conseguir dormir).
- ف Meu sono é completamente perturbado (1-2 horas sem sono).

Seção 10 – Diversão

- ف Eu consigo fazer todas as minhas atividades de diversão sem nenhuma dor no
:scoço.
- Eu consigo fazer todas as minhas atividades de diversão com alguma dor no
:scoço.
- Eu consigo fazer a maioria, mas não todas as minhas atividades de diversão por
usa da dor no meu pescoço.
- Eu consigo fazer poucas das minhas atividades de diversão por causa da dor no
eu pescoço.
- Eu mal consigo fazer quaisquer atividades de diversão por causa da dor no meu
:scoço.
- Eu não consigo fazer nenhuma atividade de diversão.

13. ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ)

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA

Nome: _____

Data: ____ / ____ / ____ Idade : ____ Sexo: F () M ()

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal.
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal.

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?
dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?
horas: ____ Minutos: ____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)
dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?
_____ horas _____ minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?
_____ horas _____ minutos

PERGUNTA SOMENTE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

5. Você já ouviu falar do Programa Agita São Paulo? () Sim () Não

6.. Você sabe o objetivo do Programa? () Sim () Não