UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – UFJF
FACULDADE DE FISIOTERAPIA

Amanda Gustini Oliveira
Joyce Christina Montessi

CONFIABILIDADE DO USO DO GONIÔMETRO UNIVERSAL E DO GONIÔMETRO DIGITAL NA MEDIDA DE AMPLITUDE ARTICULAR DE MEMBROS INFERIORES EM ADOLESCENTES

Juiz de Fora / MG
2019

Amanda Gustini Oliveira
Joyce Christina Montessi

CONFIABILIDADE DO USO DO GONIÔMETRO UNIVERSAL E DO GONIÔMETRO DIGITAL NA MEDIDA DE AMPLITUDE ARTICULAR DE MEMBROS INFERIORES EM ADOLESCENTES

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à Faculdade de Fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II

Orientadora: Professora Doutora Paula Silva de Carvalho Chagas– UFJF
Coorientadora: Fisioterapeuta Carolyne Miranda – UFJF

Juiz de Fora
2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração
automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Oliveira e Montessi , Amanda Gustini e Joyce Christina .
Confiabilidade do uso do Goniômetro Universal e do Goniômetro Digital na medida de amplitude articular de membros inferiores em adolescentes / Amanda Gustini e Joyce Christina Oliveira e Montessi . -- 2019.
43 p. : il.

Orientadora: Paula Silva de Carvalho Chagas
Coorientadora: Carolyne Miranda
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Fisioterapia, 2019.

1. Amplitude de movimento articular. 2. Goniometria Articular. 3. Fisioterapia. 4. Reprodutibilidade dos testes . I. Silva de Carvalho Chagas, Paula , orient. II. Miranda, Carolyne, coorient. III. Título.

AMANDA GUSTINI BROCHADO OLIVEIRA

JOYCE CHRISTINA MONTESSI

"CONFIABILIDADE DO USO DO GONIÔMETRO UNIVERSAL E DO GONIÔMETRO DIGITAL NA MEDIDA DE AMPLITUDE ARTICULAR DE MEMBROS INFERIORES EM ADOLESCENTES"

O presente trabalho apresentado como pré-requisito para aprovação na disciplina "Trabalho de Conclusão de Curso II", da Faculdade de Fisioterapia da UFJF, foi apresentado em audiência pública à banca examinadora e **aprovado** no dia 09 de julho de 2019.

BANCA EXAMINADORA:

Paula S. de C. Chagas

Membro 1

Membro 2

Membro 3

Dedicatória

Dedicamos este trabalho em primeiro lugar a Deus, que nos deu forças para superarmos todos os momentos difíceis a que nos deparamos ao longo da nossa graduação. Aos nossos familiares, por serem essenciais em nossas vidas e por nos incentivarem a sermos pessoas melhores e a não desistirmos dos nossos sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus que guia e ilumina a nossa caminhada diariamente. Agradecemos também aos nossos familiares pelo apoio fundamental e incondicional em nossas vidas.

A instituição Universidade Federal de Juiz de Fora, que ao longo da nossa formação, ofereceu um ambiente de estudo agradável, motivador e repleto de oportunidades.

Agradecemos também a todos os professores, especialmente a Profa. Dr. Paula Silva de Carvalho Chagas, pela orientação deste trabalho, que contribuiu em cada etapa, com toda paciência e dedicação.

RESUMO

Introdução: Instrumentos padronizados e confiáveis são indispensáveis para se obter uma avaliação e posteriormente alcançar condutas adequadas de tratamento. A amplitude de movimento articular (ADM) é um parâmetro importante para reabilitação e pode ser mensurado por diferentes instrumentos com novos dispositivos oferecidos para comercialização, se faz necessário investigar a viabilidade da utilização em pesquisas e práticas. **Objetivo**: Avaliar a confiabilidade do uso do Goniômetro Universal (GU) e do Goniômetro Digital (GD) na medida de amplitude articular de membros inferiores em adolescentes com desenvolvimento normal. **Metodologia:** Trata-se de um estudo metodológico, que envolve investigar a confiabilidade de instrumentos de mensuração para testar a confiabilidade dos goniômetros universal e digital, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFJF. A seleção da amostra foi por conveniência, e foram incluídos adolescentes com desenvolvimento normal, sem disfunção motora ou lesões nos membros inferiores, sedentários, entre 14 a 21 anos, ambos os sexos. Foram excluídos participantes que apresentassem queixas álgicas nos membros inferiores que impeçam a realizar os testes. Os movimentos avaliados foram extensão de quadril, extensão de joelho e dorsiflexão de tornozelo com padronização das medidas. A confiabilidade relativa das medidas foi determinada por meio do índice de correlação intraclasse intra-examinador, considerando como valores excelentes acima ICC > 0,90. Os dados foram analisados utilizando o Software Statistical Package for Social Sciences, versão 22.0. **Resultados:** Participaram do estudo 10 indivíduos, sendo 6 mulheres e 4 homens, sendo 7 com o lado direito como membro dominante. A média de idade dos participantes foi de 18,20 (±SD) anos e a média do índice de massa corporal de 20,88 (±SD) kg/m². A confiabilidade entre os instrumentos, Goniômetro Universal e Goniômetro Digital, para os dois avaliadores, foi fraca (-3,560 < ICC < 0,302). A confiabilidade entre os avaliadores foi de moderada à excelente (Goniômetro Universal: 0,690 < ICC < 0,952; Goniômetro Digital: 0,684 < ICC < 0,938). **Conclusão:** As medidas de ADM realizadas pelos instrumentos Goniômetro Universal e Digital não podem ser comparáveis entre si. Sugere-se que uma experiência maior do avaliador possa otimizar a consistência dos dados. É

importante a sistematização dos procedimentos de avaliação durante a prática clínica.

Palavras Chave: Amplitude de Movimento Articular. Goniometria Articular. Reprodutibilidade dos Testes. Fisioterapia.

ABSTRACT

Introduction*: Standardized and accessible instruments are indispensable for the evaluation and reliable treatment procedures. A range of motion (ROM) is an important parameter for rehabilitation and can be measured by different instruments. With new instruments commercially available, it is necessary to investigate feasibility for research and evaluation.* ***Objective:*** *To evaluate the use of the Universal Goniometer (GU) and Digital Goniometer (GD) to measure the range of motion of normal developing adolescents.* ***Methodology****: This is a methodological study, which involves investigating the stability of measurement instruments approved by Research Ethics Committee of UFJF. The participants were selected by convenience. The inclusion criteria were normal developing adolescents, without dysfunction, sedentary, between 14 to 21 years, both sexes. Adolescents with pain complaints were excluded. The movements evaluated were: extension of the hip, extension of the knee and dorsiflexion of the ankle with standardization of the measurements. Intra-class Intra-examiner coefficients were analyzed, considering values above ICC> 0.90 as excellent. The data were analyzed in the Software Statistical Package for the Social Sciences, version 22.0.* ***Results:*** *Ten subjects participated in the study, of which 6 were women and 4 were men, 7 with the right side as the dominant limb. The mean age of participants was 18.20 (± SD) years and the mean body mass index was 20.88 (± SD) kg / m². The CCI between the instruments, Universal Goniometer and Digital Goniometer, was poor (-3.560 <ICC <0.302). And the result of the difference between the results for the Goniometers were moderate to excellent (Universal Goniometer = 0.690 <ICC <0.952; Digital Goniometer = 0.684 <ICC <0.938).* ***Conclusion:*** *The measurements performed by the two instruments can't be comparable between each other. The greater experience of the evaluator can optimize the consistence of the data. It is important to systematize the procedures of evaluation during clinical practice.*

Keywords: *Range of Motion, Articular; Arthrometry; Articular Reproducibility of Results. Physical Therapy Department.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 11
2 OBJETIVOS..... 13
2.1 OBJETIVO GERAL..... 13
2. 2 OBJETIVO ESPECÍFICO..... 13
3 METODOLOGIA..... 14
3.1 DELINEAMENTO E ASPECTOS ÉTICOS..... 14
3.2 PARTICIPANTES..... 14
3.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS..... 14
3.3.1 GONIÔMETRO UNIVERSAL..... 17
3.3.2 GONIÔMETRO DIGITAL *EasyAngle*®..... 19
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA..... 21
4. RESULTADOS..... 21
5. DISCUSSÃO..... 23
6. CONCLUSÃO..... 27
REFERÊNCIAS..... 28
ANEXO A – Formulário de inclusão coleta..... 30
ANEXO B – Termo de Consentimento livre esclarecido..... 32
ANEXO C – Termo de compromisso livre e esclarecido/ responsáveis..... 34
ANEXO D – Parecer Consubstanciado do CEP..... 37

1. INTRODUÇÃO

O alinhamento postural adequado necessita que os músculos dos membros inferiores, sobretudo aos próximos das articulações de joelhos e de tornozelos trabalhem de forma sinérgica. Para isso, os músculos também precisam demonstrar um certo grau de força muscular para conseguirem agir, proporcionando assim, estabilidade articular para um melhor equilíbrio estático e dinâmico, interferindo diretamente na marcha (KIM et al, 2018).

O alinhamento dos segmentos do membro inferior evolui de forma característica durante a infância, à medida que o lactente começa a caminhar e a desenvolver-se. A relação entre a coxa, o joelho e a perna é moderadamente vara após o nascimento e torna-se valgo durante os primeiros anos de marcha, sendo considerado varismo fisiológico entre os três e os seis anos de idade (SAAVEDRA et al, 2014). Se o varismo persistir ou outros desvios no alinhamento se manifestarem, estes podem inferir anomalias do crescimento ósseo ou alterações articulares na criança podendo assim comprometer o aparelho músculo esquelético (SAAVEDRA et, al 2014).

Avaliar o alinhamento dos membros inferiores (*lower limb alignment* - LLA) é crucial em crianças e adolescentes para detectar anomalias de desenvolvimento e fornecer orientações de tratamento. Estas características em crianças são classicamente avaliadas usando métodos clínicos quantitativos e radiológicos, considerados padrão ouro (RAMPAL et al, 2018). Medidas confiáveis podem confirmar o diagnóstico clínico, oferecer elementos de diagnóstico etiológico e fornecer medições quantitativas com importância no acompanhamento da evolução ao longo do tempo (LERISSON et al, 2017).

O alinhamento incorreto do joelho em crianças saudáveis geralmente é decorrente do pé pronado fisiológico, normalmente aumentando a rotação interna do joelho durante a postura na fase de apoio da marcha. Se persistente, pode gerar uma sobrecarga na ativação dos músculos rotadores externos do joelho e músculos da articulação lateral do joelho (JAFARNEZHADGERO et al, 2018). Valores de referência normativa pediátrica para amplitude de movimento da articulação do

membro inferior, torção óssea e alinhamento são necessários para diagnosticar esta condição e acompanhar a progressão de alterações nestas estruturas, assim como avaliar resposta ao tratamento (MUDGE et al, 2014).

Em adolescentes com disfunções neuromotoras, as extremidades inferiores desenvolvem modificações musculoesqueléticas que somadas a imobilização e posturas inadequadas, geram perda de amplitude de movimento articular (ADM), desequilíbrio muscular e alterações fibróticas nos tecidos musculares. Ao longo do tempo, quadros de contraturas articulares dos membros inferiores, podem afetar negativamente a deambulação desses indivíduos (CHOI et al, 2018).

Na avaliação de adolescentes com paralisia cerebral, medidas de amplitude articular passiva (ADM) devem ser coletadas rotineiramente para indicar o grau de encurtamento e/ou contratura muscular. As medidas de ADM passiva também fornecem uma base para a interpretação de dados de análise de marcha padronizada, em conjunto com medições de torção óssea, espasticidade e força (MUDGE et al, 2014).

Para avaliar a amplitude de movimento articular (ADM) ativa e passiva é preconizado o uso do Goniômetro Universal (GU), sendo a ferramenta mais utilizada, julgada assim uma medida confiável e de fácil acesso (KUMAR, et al 2015). Estudo que testou a confiabilidade do GU intra e inter examinador, em medidas de ADM repetidas, apresentou alta variação dos índices de concordância (0,24≤ICC≤0,96) (SANTOS et al, 2012). Apesar disso, estudos relatam boa confiabilidade intra e inter examinadores do GU em medições globais das articulações, se houver instruções claras no alinhamento goniométrico do examinador (SUZANNE et al, 2018). Muitas vezes, um resultado negativo pode ser explicado pela falta de habilidade dos examinadores no manuseio do GU, no tipo de instrumento utilizado e no movimento articular avaliado. Apesar disso, o GU é considerado um recurso padrão ouro na medida de ADM entre fisioterapeutas, dependendo diretamente da experiência do mesmo para execução correta da avaliação (SANTOS, et al 2012). Uma dificuldade para uso do GU, é o manuseio do equipamento, tendo que o braço fixo ser posicionado manualmente na posição de referência e o outro braço do instrumento (braço móvel) deve ser rodado também com as mãos do terapeuta a partir do arco de movimento desejado, dificultando a avaliação (MULLANEY et al, 2010).

Na prática clínica, muitos fisioterapeutas não utilizam do recurso, por relatarem ser um método muito trabalhoso e que necessita de um maior tempo para ser executado. Muitas vezes, a percepção visual do avaliador é utilizada, não sendo considerada uma forma de avaliação correta (KUMAR et al, 2015). O GU é um instrumento de avaliação fundamental para intervenções musculoesqueléticas, devendo ser utilizado para obter medidas com informações sobre a possibilidade de haver ou não alteração nestas funções corporais. Dessa forma, poderá orientar o profissional quanto aos objetivos de tratamento e no caso de reavaliação, demonstrando se o tratamento estaria gerando resultados benéficos (UNVER et al, 2015)

Para avaliação da ADM, a Goniometria Digital (GD) se mostra como uma nova alternativa. Diferente da GU padrão, traz vantagens como, facilidade no manuseio, pois na avaliação a posição de zero grau poderá ser fixado no plano de interesse (braço fixo do goniômetro). Outra vantagem no uso do GD é que o nível digital poderá deixar uma mão livre do examinador, facilitando a avaliação de amplitude de movimento articular passiva. Apesar disso, faltam estudos para que confiabilidade do instrumento seja definida, principalmente nas medidas em crianças e adolescentes (MULLANEY et al, 2010).

Portanto, o objetivo do presente estudo será verificar a confiabilidade no uso dos diferentes instrumentos de avaliação de amplitude de movimento articular, o Goniômetro Universal (GU) e o Goniômetro Digital (GD) nas amplitudes articulares dos membros inferiores em adolescentes com desenvolvimento normal.

2 OBJETIVOS

2 .1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a confiabilidade entre examinadores e entre os instrumentos Goniômetro Universal (GU) e Goniômetro Digital (GD) nas medidas de amplitude articular passiva dos membros inferiores em adolescentes com desenvolvimento normal.

2. 2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Comparar a confiabilidade entre examinadores e entre os instrumentos de avaliação de amplitude de movimento articular, o Goniômetro Universal (GU) e do Goniômetro Digital (GD), nas amplitudes de movimento passivo de extensão de quadril, extensão de joelho e dorsiflexão de tornozelo em adolescentes com desenvolvimento normal.

3 METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO E ASPECTOS ÉTICOS

Trata-se de um estudo metodológico, que envolve investigar a confiabilidade de instrumentos de mensuração para testar a confiabilidade dos goniômetros universal e digital (PORTNEY & WALTKINS, 2009). O projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da UFJF (CAAE: 04766918.7.0000.5147) (ANEXO D). Todos os indivíduos foram esclarecidos quanto aos objetivos da pesquisa e os responsáveis que concordaram com a participação de seus filhos assinaram o Termo de Consentimento Livre e esclarecido, Termo de Consentimento para Menores e os menores, Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (ANEXO B e C).

3.2 PARTICIPANTES

Participaram do estudo, adolescentes com desenvolvimento normal, sem disfunção motora ou lesões nos MMII, sedentários, entre 14 e 21 anos, de ambos os sexos. A seleção foi feita por conveniência, por meio de divulgação em mídias sociais. Foram excluídos do estudo participantes que apresentaram queixas álgicas nos membros inferiores que impedissem a realização dos testes e aqueles que diziam praticar atividade física. Os dados foram coletados no Laboratório de Avaliação do Desempenho Infantil (LADIN) na Faculdade de Fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

3.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

As duas pesquisadoras autoras, acadêmicas do curso de fisioterapia, com familiarização com os instrumentos da pesquisa após testes pilotos entre si com treinamento de ambas com os instrumentos GU e GD e com os movimentos articulares de extensão de quadril, extensão de joelho e dorsiflexão de tornozelo, conduziram a coleta de dados.

Após sorteio entre as pesquisadoras afim de definir o instrumento e o avaliador inicial foi prosseguida a avaliação, onde a pesquisadora A sorteada iniciava como avaliadora e a outra pesquisadora B iniciava como leitora fazendo o registro das aferições, o instrumento sorteado como inicial era utilizado pela avaliadora primeiro no membro inferior dominante, posicionado o instrumento o qual estava com o com local de medida tampado com uma folha de papel branca adaptada pelas avaliadoras afim de garantir o cegamento do avaliador, era realizada a medida da articulação e entregue o instrumento para a leitora a qual tirava o papel, fazia aferição e anotava o valor. A mesma avaliadora prosseguia da mesma forma no membro inferior não dominante e assim sucessivamente até completar três medidas em cada membro e em cada movimento. Logo em seguida era dada uma pausa para troca do instrumento B sorteado para avaliação. Prosseguido da mesma forma de avaliação iniciada pelo membro inferior dominante e executando três medidas em cada membro e em cada movimento articular. Realizada a coleta com o avaliador A, após pausa para troca de avaliador e leitor, o avaliador sorteado B realizava a avaliação enquanto o leitor B fazia a aferição e leitura do instrumento. Iniciada a coleta com o instrumento sorteado B posicionado no membro inferior dominante e assim sucessivamente para as medidas articulares de extensão de quadril, extensão de joelho e dorsiflexão de tornozelo. A avaliação com os instrumentos e com as pesquisadoras duraram em torno de 45 minutos com cada participante.

As avaliações foram realizadas de acordo com a disponibilidade dos participantes, e os mesmos foram instruídos a não realizarem aquecimento ou demais atividades físicas por pelo menos 2 horas antes do horário previsto para a coleta de dados, a fim de evitar adaptação visco elástica dos músculos envolvidos no estudo (VENTURINI et al 2006).

Para caracterizar a amostra foram coletadas informações referentes à idade, gênero, massa corporal pelo índice de massa corpórea, estatura e dominância. Os voluntários permaneceram descalços, sem calça de short curto, para proporcionar marcação e visualização dos referenciais anatômicos. As medidas com os dois dispositivos foram aleatórias em um sorteio realizado entre as pesquisadoras a fim de determinar a sequência inicial do instrumento e do avaliador, seguindo a ordem dos movimentos articulares de extensão de quadril, extensão de joelhos e dorsiflexão de tornozelo. Os instrumentos utilizados para coleta foram o Goniômetro Universal e o Goniômetro Digital.

As coletas foram sistematizadas da seguinte forma:

1. Explicação prévia sobre a pesquisa, os dispositivos que foram utilizados e as medidas que seriam avaliadas.
2. Registro dos dados antropométricos no primeiro momento da coleta.
3. Retirada dos calçados e posicionamento do participante de pé para marcação dos seguintes referenciais anatômicos com lápis dermográfico (Mitsubishi®): trocânter maior, paralelo à face lateral da fíbula em direção ao maléolo lateral e na superfície lateral do quinto metatarso.
4. Posicionamento do dispositivo padronizado pelo avaliador
5. Realização de cada movimento de forma passiva pelo examinador leitor o qual sustentava o membro no posicionamento adequado e realizava o arco passivo do movimento da articulação. Enquanto que o examinador avaliador fazia medição com o instrumento e entregava ao leitor. A medição foi feita no lado dominante e não dominante, iniciando sempre do lado dominante em cada dispositivo de forma alternada. Com os movimentos de extensão de quadril, extensão de joelho e dorsiflexão de tornozelo. (Três vezes cada movimento para cada dispositivo na amplitude passiva máxima).
6. Leitor deixava o membro na posição inicial, pegava o instrumento e realizava a leitura e registro do valor de cada medida.
7. Avaliadora A realizou as três medidas em cada membro e em cada movimento, pausa para tronca de avaliador.
8. Avaliador B posicionava o instrumento inicial no membro dominante e leitor B sustentava o membro e realizava o movimento passivo.

9. Instrumento entregue pelo avaliador B ao leitor B, feita aferição e leitura do valor de ADM, prosseguia para o membro não dominante, três vezes cada membro de forma alternada.

10. Movimentos de forma sequencial, extensão de quadril, extensão de joelho e dorsiflexão de tornozelo.

A seguir estão descritos os posicionamentos para cada avaliação.

3.3.1 GONIÔMETRO UNIVERSAL

Foi utilizado o Goniômetro Universal (Carci®), e como referências anatômicas/posicionamento do participante foi utilizado o protocolo de Marques (2003).

Extensão de Quadril: O participante em decúbito dorsal. O membro inferior contralateral passivamente posicionado a 90 graus de flexão de quadril pelo leitor, com objetivo de diminuir a curvatura lombar e estabilizar a pelve. O braço fixo do goniômetro foi posicionado alinhado com a linha axilar média do tronco. E o braço móvel colocado ao longo da superfície lateral da coxa em direção ao côndilo lateral do fêmur. O eixo do goniômetro no trocânter maior.

Medida de extensão de quadril membro dominante pela avaliadora.

Extensão Joelho: O participante em decúbito dorsal. Primeiramente, o membro avaliado era posicionado em 90 graus de flexão de quadril e joelho para assim ser medida a extensão passiva total. O membro avaliado era posicionado e

mantido passivamente pelo leitor. O braço fixo do goniômetro colocado em paralelo com a superfície lateral do fêmur dirigido para o trocânter maior, e o braço móvel colocado paralelo à face lateral da fíbula em direção ao maléolo lateral. O eixo do goniômetro na linha articular do joelho.

B. Posicionamento do GU no membro inferior C. Medida de extensão de joelho do membro inferior dominante.

Dorsiflexão de Tornozelo: As medidas de dorsiflexão foram avaliadas com joelho mantido em flexão de forma passiva pelo leitor. O participante permanece em decúbito dorsal, com joelho a 90 graus de flexão e o pé em posição anatômica, mantidos de forma passiva pelo leitor. O braço fixo posicionado paralelo à face lateral da fíbula, e o braço móvel colocado paralelo à superfície lateral do quinto

metatarso. O eixo do goniômetro foi a articulação do tornozelo, junto ao maléolo lateral.

D. Medida de dorsiflexão de tornozelo.

3.3.2 GONIÔMETRO DIGITAL *EasyAngle*®

Foi utilizado o Goniômetro Digital EasyAngle®, modelo 2001006, com a régua de orientação que acompanha o dispositivo fixada e teve como referências anatômicas/posicionamento do participante o protocolo de Marques et al (2003) além das recomendações do fabricante disponíveis em (www.easyangle.eu). A seguir o posicionamento do instrumento em relação ao participante.

Extensão de Quadril: O participante em decúbito dorsal. O membro inferior contralateral passivamente posicionado a 90 graus de flexão de quadril pelo leitor, com objetivo de diminuir a curvatura lombar e estabilizar a pelve. O dispositivo foi posicionado ao longo da superfície lateral da coxa em direção ao côndilo lateral do fêmur.

E. Medida de extensão de quadril com GD.

Extensão Joelho: O participante em decúbito dorsal. Primeiramente, o membro avaliado foi posicionado passivamente em 90 graus de flexão de quadril e joelho para assim ser medida a extensão passiva total. O membro avaliado era posicionado e mantido de forma passiva pelo leitor. O dispositivo posicionado paralelo à face lateral da fíbula em direção ao maléolo lateral.

F. Medida de extensão de joelho com GD.

Dorsiflexão de Tornozelo: O participante em decúbito dorsal. Para essa medida, o participante permanece com joelho a 90 graus de flexão e o pé em posição anatômica, mantidos de forma passiva. O dispositivo será colocado paralelo à superfície lateral do quinto metatarso.

G. Medida de dorsiflexão de tornozelo com GD.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram realizadas análises descritivas das caracterpisticas dos participantes, média e desvio padrão e medidas de confiabilidade por meio do índice de correlação intraclasse entre-examinadores e entre instrumentos. Sendo considerado os seguintes valores para interpretação dos ICCs: < 0,75 indica fraca a moderada confiabilidade; > 0,75 indica uma confiabilidade boa; e > 0,90 indica uma confiabilidade excelente (PORTNEY AND WATKINS, 2000). Os dados foram analisados utilizando o *Software Statistical Package for Social Sciences*, versão 22.0.

4. RESULTADOS

Participaram do estudo 10 indivíduos, sendo 6 mulheres e 4 homens, sendo 7 com o lado direito como membro dominante. A média de idade dos participantes foi de 18,20 (± 2,09 SD) anos e a média do índice de massa corporal de 20,88 (± 2,90 SD) kg/m². O resultado da análise entre os instrumentos, Goniômetro Universal e Goniômetro Digital, para os dois avaliadores, foi fraca (-3,560 < ICC < 0,302). E o resultado da confiabilidade entre os avaliadores para os dois instrumentos foi de

moderada à excelente (Goniômetro Universal: 0,690 < ICC < 0,952; Goniômetro Digital: 0,684 < ICC < 0,938).

Na tabela 1 são apresentados os valores de média e desvio-padrão obtidos para cada instrumento por cada avaliador, e os valores de ICC obtidos entre instrumentos para cada um dos avaliadores.

Tabela 1: Média, Desvio Padrão, ICC dos ângulos encontrados entre instrumentos

Variáveis	GU A.1	GD A.1	ICC	GU A.2	GD A.2	ICC
Ext. Q. D.	7,46 (2,05)	9,76 (2,20)	0,302	9,39 (3,73)	9,42 (1,84)	0,843
Ext. Q. ND	7,56 (2,64)	9,99 (2,44)	0,485	9,33 (2,93)	9,26 (2,02)	0,832
Ext. J. D	153,86 (9,47)	133,69 (10,70)	-3,352	153,73 (10,07)	139,06 (10,52)	- 0,925
Ext. J. ND	153,69 (9,06)	135,36 (17,69)	-3,560	152,09 (6,80)	135,53 (8,57)	- 3,492
Dorsi. D	18,96 (6,75)	19,29 (4,07)	0,916	19,69 (6,45)	22,19 (7,44)	0,975
Dorsi. ND	19,49 (7,91)	21,78 (8,32)	0,766	18,92 (6,69)	22,39 (7,14)	0,951

Legenda: GU: Goniômetro Universal; GD: Goniômetro Digital; ICC: Coeficiente de Relação Intraclasse; A.1: Avaliador 1; A. 2: Avaliador 2; Ext. Q. D: Extensão de quadril lado dominante; Ext. Q. ND: Extensão de quadril lado não dominante; Ext. J. D: Extensão de joelho lado dominante; Ext. J. ND: Extensão joelho lado não dominante; Dorsi. D: Dorsiflexão de tornozelo lado dominante; Dorsi. ND: Dorsiflexão de tornozelo lado não dominante.

Tabela 2: Média, Desvio Padrão e EPM dos ângulos encontrados entre examinadores.

Variáveis	GU A.1	EPM	GU A.2	EPM	GD A.1	EPM	GD A.2	EPM
Ext. Q. D.	7,46 (2,05)	0,65	9,39 (3,73)	1,18	9,76 (2,20	0,70	9,42 (1,84)	0,58
Ext. Q. ND	7,56 (2,64)	0,84	9,33 (2,93)	0,93	9,99 (2,44)	0,77	9,26 (2,02)	0,64
Ext. J. D	153,86 (9,47)	2,99	153,73 (10,07)	3,19	133,69 (10,70)	3,38	139,06 (10,52)	3,32
Ext. J. ND	153,69 (9,06)	2,87	152,09 (6,80)	2,15	135,36 (17,69)	5,59	135,53 (8,57)	2,71
Dorsi. D	18,96 (6,75)	2,14	19,69 (6,45)	2,04	19,29 (4,07)	1,29	22,19 (7,44)	2,35
Dorsi. ND	19,49 (7,91)	2,50	18,92 (6,69)	2,11	21,78 (8,32)	2,63	22,39 (7,14)	2,26

Legenda: GU: Goniômetro Universal; EPM: Erro Padrão da Medida; GD: Goniômetro Digital; A.1: Avaliador 1; A. 2: Avaliador 2; Ext. Q. D: Extensão de quadril lado dominante; Ext. Q. ND: Extensão de quadril lado não dominante; Ext. J. D: Extensão de joelho lado dominante; Ext. J. ND: Extensão joelho lado não dominante; Dorsi. D: Dorsiflexão de tornozelo lado dominante; Dorsi. ND: Dorsiflexão de tornozelo lado não dominante.

5. DISCUSSÃO

A goniometria tem sido o método mais objetivo e confiável para mensuração de amplitude de movimento articular utilizado na prática clínica como método de avaliação, evolução e embasamento para planos de tratamento (POURAHMADI, 2017). O Goniômetro Universal é um instrumento acessível e que exige experiência técnica para sua utilização (ALAWNA, 2019). O presente estudo apresenta resultados de que o GU é um instrumento com melhor confiabilidade nas medidas de amplitude de movimento articular de membros inferiores, sendo considerado excelente para os movimentos, extensão de joelho e dorsiflexão de tornozelo. Já o Goniômetro Digital, apresenta-se como uma nova alternativa possível para mensuração de ADM (MULLANEY et al, 2010). Apesar disso, o estudo mostra confiabilidade fraca quando comparado os dois instrumentos em especial nas

medidas de amplitude de movimento articular de extensão de quadril e de joelho. Dessa forma, o presente estudo demonstra que os instrumentos não podem ser comparados entre si, pois a forma com que os ângulos são medidos e apresentados são diferentes e a confiabilidade se mostra fraca em especial nas articulações com grandes amplitudes de movimento como quadril e joelho.

O movimento de extensão do quadril envolve posturas de mais de um complexo articular, dentre os quais se destacam a pelve, o quadril e o joelho, somando entre si vários graus de liberdade (POURAHMADI et al, 2017). Destaca-se que a articulação do quadril possui três graus de liberdade que dificultam as medidas devido a desvios e compensações que podem ocorrer durante o movimento. Sendo assim, o estudo mostra confiabilidade moderada a fraca entre o Goniômetro Universal e o Goniômetro Digital nas medidas da amplitude de movimento desta articulação. Já Kim Kim (2016) no seu estudo, avaliou a amplitude de movimento ativa nos movimentos de extensão e flexão de quadril comparados com os mesmos movimentos da articulação do ombro, utilizando o Goniômetro Universal, foram avaliados 30 estudantes. Apresenta confiabilidade excelente teste-reteste para a articulação do ombro (ICC = 0,906 e ICC = 0,808) e confiabilidade excelente para o quadril (ICC = 0,946 e ICC = 0,955) com os examinadores não treinados.

Encontrar um instrumento preciso e confiável para medir a amplitude de movimento da articulação do joelho é de extrema importância para uma avaliação eficiente dos membros inferiores e consequente disfunção musculoesquelética. No estudo de Camargo et al (2006), verificou-se que a confiabilidade das medidas realizadas tanto com o Goniômetro Universal quanto no dinamômetro isocinético, foram moderadas quando comparados entre si, o Coeficiente de Correlação de Pearson indicou um alto grau de correlação ($r=0,90$; $p< 0,05$) entre as medidas obtidas entre os instrumentos, indicando que ambos são confiáveis para mensurar ADM de joelho. Em contrapartida o presente estudo encontrou confiabilidade fraca nas medidas de amplitude de movimento do joelho, realizadas com o GU e o GD. Segundo Norkin e White (1995), vários fatores podem alterar o grau de confiabilidade de uma medida, mesmo que tomadas todas cautelas durante a realização das medidas. No presente estudo, as medidas foram realizadas pelos mesmos avaliadores, a forma de avaliação manteve a articulação do quadril fletido a aproximadamente 90º, a ADM de extensão do joelho foi medida de forma passiva

nos dois instrumentos, foram mantidos os mesmos números de repetições para cada movimento. Embora todos esses cuidados tenham sido tomados, com o objetivo de minimizar possíveis diferenças nas medidas entre os instrumentos de avaliação, observou-se que as medidas com o goniômetro digital superestimou as medidas, quando comparadas às do Goniômetro Universal apresentando confiabilidade fraca entre os instrumentos e confiabilidade moderada a excelente entre examinadores. Esta variação pode ter ocorrido, pela sensibilidade do instrumento e/ou pela dificuldade de posicionamento do braço do GD no ponto de referência, devido a estrutura musculoesquelética de cada indivíduo.

A marcha é fundamental para muitas atividades de vida diária, a avaliação de fatores que possam contribuir para a funcionalidade se dá através das mensurações das amplitudes de movimento articular, em especial, no movimento de dorsiflexão de tornozelo, movimento esse que permite descarga de peso durante as fases da marcha. Claramente, um instrumento goniométrico para medir a ADM do tornozelo é essencial para a prática clínica (SIDAWAY et al, 2012). Esse estudo demonstra a confiabilidade de medida entre o Goniômetro Universal e o Goniômetro Digital sendo essa confiabilidade boa a excelente entre instrumentos e a excelente entre avaliadores. É importante ressaltar a melhor confiabilidade de medidas de articulações de pequenas amplitudes, tornando os goniômetros mais apropriados e confiáveis para essas articulações. Corroborando com o estudo de Allington et al, (2002), o qual avaliou a confiabilidade intra examinador e interobservador da goniômetria e estimativa visual da amplitude de movimento articular do tornozelo de crianças com paralisia cerebral espástica. Foram avaliados quarenta e seis tornozelos de 24 crianças com paralisia cerebral espástica medido sob um protocolo restrito. A análise estatística mostrou uma alta confiabilidade para medições intra e interobservador, correlação de Pearson do intraobservador e medidas inter observadores com o goniômetro e a olho nu (r=40,75-49,83 (ICC= 0.75-0.954). Porém, os instrumentos Universal e Digital foram considerados confiáveis entre si, devendo ser utilizados de forma consistentes e adequadas na prática clínica. Ao estabelecer a correlação entre examinadores pelo método de goniometria foi possível observar similaridade dos resultados obtidos pelos examinadores entre os dois instrumentos, ou seja, os examinadores utilizaram as ferramentas de avaliação de forma similar o que infere confiabilidade moderada a excelente.

No contexto clínico, uma medida não pode ser considerada significativa se não é válida e confiável. Os pacientes podem ser avaliados e reavaliados por diferentes fisioterapeutas ao longo de seu tratamento. Portanto, a confiabilidade da medida é um importante parâmetro para permitir a consistência dos dados ao longo da evolução dos pacientes e nos estudos científicos os quais deverão ser reavaliados com o instrumento de origem, a fim de garantir a confiabilidade das medidas de amplitude de movimento articular (SANTOS et al, 2011).

É provável que exista diferenças na precisão das medidas de goniômetria nas diferentes articulações do corpo, pois há influência de diferentes fatores que podem comprometer esses valores resultando em índices de correlação mais baixos. Tais diferenças podem estar relacionadas aos pontos anatômicos de referência dos membros inferiores serem distantes entre si, de acordo com a conformação dos segmentos, inclusive em virtude da massa muscular, o que pode atrapalhar o posicionamento do braço do goniômetro. Outro fator relevante, que de alguma forma torna-se empecilho na avaliação são as vestimentas as quais muitas das vezes não permitem a visualização e correta marcação do ponto anatômico do indivíduo em especial a articulação do quadril. Com isso, valores de ICC entre e intra-examinadores podem ser comprometidos, tornando a confiabilidade do instrumento fraca.

Sugere-se que uma experiência maior do avaliador possa otimizar a consistência dos dados. O GD apresenta melhor confiabilidade para a mensuração das medidas da articulação do tornozelo. Por essa razão, sugere-se que futuros estudos investiguem a confiabilidade dos instrumentos para mensuração de amplitude de movimento articular em membros inferiores.

6. CONCLUSÃO

Nas medidas de ADM passiva mensuradas com os instrumentos, o GD se mostra menos confiável na extensão de joelho, e confiável na extensão de quadril e dorsiflexão de tornozelo, apresentando maior variação das medidas comparado ao GU, com confiabilidade fraca de medidas entre os instrumentos e confiabilidade moderada e excelente entre examinadores. Sendo assim a utilização dos goniômetros é segura na prática clínica, desde que seja padronizada no início ao fim do tratamento. Sendo assim, se faz necessária a padronização da utilização dos instrumentos GU e GD na prática clínica de forma sistematizada.

REFERÊNCIAS

ALLINGTON, N.J.; LEROY, N.; DONEUX, C.; **Ankle Joint Range of Motion Measurements in Spastic Cerebral Palsy Children: Intraobserver and Interobserver Reliability and Reproducibility of Goniometry and Visual Estimation,** J Pediatr Orthop Part B, Vol. 11, Boulevard, 2002.

BATISTA, L.H.; CAMARGO, P.R.; AIELLO, G.V.; OISHI, J. 2.; SALVINI, T.F.; **Avaliação da amplitude articular do joelho: correlação entre as medidas realizadas com o goniômetro universal e no dinamômetro isocinético,** Revista Brasileira de Fisioterapia, Vol. 10, Universidade Federal de São Carlos, 2006.

CHOI, Y.A. *et al.***Lower extremity joint contracture according to ambulatory status in children with Duchenne muscular dystrophy,** BMC Musculoskeletal Disorders,Seoul National University Hospital, Republic of Korea 2018.

JAFARNEZHADGERO, A.A. *et al.* **Rehabilitation improves walking kinematics in children with a knee varus: Randomized controlled trial,** Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*,* Elsevier Masson*,* Canada 2018.

KOTTNER, J.; AUDIGE, L.; BRORSON, S.; DONNER, A.; GAJEWSKI, B. J.; HRÓBJARTSSON, A.; ROBERTS, C.; SHOUKRI, M.; STREINER, D. L. Guidelines for reporting reliability and agreement studies (GRRAS) were proposed. **International Journal of Nursing Studies**, v.48, n.6, p.661-671, 2011.

KIM, S. G; KIM, E. K; **Test-retest reliability of an active range of motion test for the shoulder and hip joints by unskilled examiners using a manual goniometer,** The Journal of Physical Therapy Science, Vol. 28, Republic of Korea, 2016.

KUMAR, Y. *et al.* **Wireless wearable range-of-motion sensor system for upper and lower extremity joints: a validation study***,* Healthcare Technology Letters*,* Vol. 2, Iss. 1, pp. 12–17, Singapore, 2015.

LERISSON, H. *et al.* **Assessment of micro-dose biplanar radiography in lower limb measurements in children,** European Society of Radiology, Eur Radiol*,* France, 2018.

MARQUES, A. P.; **Manual de Goniometria**. 2 ed. Barueri, SP: Manole 2003.

MUDGE, A.J. *et al.* **Normative reference values for lower limb joint range, bone torsion, and alignment in children aged 4–16 years.** Journal of Pediatric Orthopaedics B, volume 23, Australia, 2014.

MULLANEY, J.M. *et al*.**Reliability of shoulder range of motion comparing a goniometer to a digital level.** Physiotherapy Theory and Practice, Informa Healthcare,USA, 2010.

PORTNEY, Leslie Gross, WATKINS, Mary P. **Foundations of clinical research applications to pratice.** 2. Ed. New Jersey: Prentice Hall Health, 2009.

PORTNEY, L. G.; WATKINS, M. P. **Foundations of Clinical Research**: Applications to Practice. 2. ed. New Jersey: editora Pearson, 2000.

POURAHMADI, M.R. *et al*. **Reliability and concurrent validity of a new iPhone® goniometric application for measuring active wrist range of motion: a cross-sectional study in asymptomatic subjects,** Journal of Anatomy, pp. 484 - 495, Iran, 2017.

RAMPAL, V. *et al.* **Lower-limb lengths and angles in children older than six years: Reliability and reference values by EOS® stereoradiography,** Orthopaedics & Traumatology*,* Elsevier Masson*,* France 2017.

SAAVEDRA, C; MENDES, J.E*.* **Alinhamento dos membros inferiores,** Rev. Medicina Desportiva**,** pp. 30 – 31Porto, 2014.

SANTOS, C.M. *et al.* **confiabilidade intra e inter examinadores e erro da medição no uso do goniômetro e inclinômetro digital,** Rev Bras Med Esporte – Vol. 18, Belo Horizonte,2014.

SIDAWAY, B.; *et al*, **Comparing the reliability of a trigonometric technique to goniometry and inclinometry in measuring ankle dorsiflexion,** Elsevier, Gait & Posture 335–339, 2012.

SUZANNE, F.V.R. *et al.* **The reliability and validity of goniometric elbow measurements in adults: A systematic review of the literature,** Shoulder & Elbow**,** journals sage pub**.** Amsterdam, 2018.

UNVER, B, NALBANT, A KARATOSUN, V. **Comparison of self-reported and measured range of motion in total knee arthroplasty patients,** Annals of Translational Medicine, Atm Journal, Faculty of Medicine Izmir Turkey, 2015.

VENTURINI, C.; ITUASSÚ, N. T.; TEIXEIRA, L. M.; DEUS, C. V. O. Confiabilidade intra e inter examinadores de dois métodos de medida da amplitude ativa de dorsiflexão do tornozelo em indivíduos saudáveis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.10, n.4, p.407-411,2006.

ANEXO A – Formulário de inclusão coleta

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE FISIOTERAPIA

PROJETO DE PESQUISA: CONFIABILIDADE DO USO DO GONIÔMETRO UNIVERSAL E DO GONIÔMETRO DIGITAL NA MEDIDA DE AMPLITUDE ARTICULAR DE MEMBROS INFERIORES EM ADOLESCENTES

DATA:_____HORÁRIO:_____CÓDIGO_C:_____

1. **Dados do informante**

Nome:_____
Informante: ( ) mãe ( ) pai ( ) responsável, nível de parentesco_____
Data de nascimento: ____/_____/_____ Idade: _____ Sexo: ___
Escolaridade/ anos estudados: ( )analfabeto ( ) ensino fundamental ( ) ensino médio ( ) ensino superior
Estado civil: _____
Profissão:_____
E-mail: _____
Telefone: _____

---

2. **Dados da criança e/ou adolescente**

Nome da criança e/ou adolescente: _____
Data de nascimento: ____/____/_____ Idade: _____
Cor: _____ Sexo: _____
Escolaridade/ anos estudados: ( )analfabeto ( ) ensino fundamental ( ) ensino médio ( ) ensino superior
Realiza atividades física? ( ) Sim ( ) Não
Quais?
_____
Frequência:
_____

3. **Exame físico**

Peso:_____kg
Altura:_____m
Índice de massa corporal (IMC): _____
Membro superior dominante (que escreve): _____
Membro inferior dominante (que chuta): _____
Características associadas:

MEDIDAS DE AMPLITUDE ARTICULAR

a) AVALIADOR 1: _____AV1-EQUIPAMENTO 1:_____
DATA: _____

TESTE	MEDIDA 1		MEDIDA 2		MEDIDA 3	
	D	ND	D	ND	D	ND
Extensão de quadril						
Extensão de joelho						
Dorsiflexão de tornozelo						

b) AVALIADOR 1: _____ AV1-EQUIPAMENTO 2:_____
DATA: _____

TESTE	MEDIDA 1		MEDIDA 2		MEDIDA 3	
	D	ND	D	ND	D	ND
Extensão de quadril						
Extensão de joelho						
Dorsiflexão de tornozelo						

c) AVALIADOR 1: _____ AV1-EQUIPAMENTO 3:_____
DATA: _____

TESTE	MEDIDA 1		MEDIDA 2		MEDIDA 3	
	D	ND	D	ND	D	ND
Extensão de quadril						
Extensão de joelho						
Dorsiflexão de tornozelo						

d) AVALIADOR 2: _____AV1-EQUIPAMENTO 1:_____
DATA: _____

TESTE	MEDIDA 1		MEDIDA 2		MEDIDA 3	
	D	ND	D	ND	D	ND
Extensão de quadril						
Extensão de joelho						
Dorsiflexão de tornozelo						

e) AVALIADOR 2: _____ AV1-EQUIPAMENTO 2:_____
DATA: _____

TESTE	MEDIDA 1		MEDIDA 2		MEDIDA 3	
	D	ND	D	ND	D	ND
Extensão de quadril						
Extensão de joelho						
Dorsiflexão de tornozelo						

ANEXO B – Termo de Consentimento livre esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa CONFIABILIDADE DO USO DO GONIÔMETRO UNIVERSAL E DO GONIÔMETRO DIGITAL NA MEDIDA DE AMPLITUDE ARTICULAR DE MEMBROS INFERIORES EM ADOLESCENTES. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é avaliar a confiabilidade da utilização do Goniômetro Universal (GU) e do Goniômetro Digital (GD) nas medidas de amplitude articular nos músculos dos membros inferiores em crianças e adolescentes. Nesta pesquisa pretendemos comparar a confiabilidade da utilização dos dois diferentes instrumentos de avaliação da movimentação articular, o Goniômetro Universal (GU) e do Goniômetro Digital (GD), considerando as medidas de extensão de quadril, extensão de joelho e dorsiflexão de tornozelo em adolescentes saudáveis.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você: você será pesado e medido. Em seguida, será orientado a ficar deitado, alguns pontos em suas pernas e pés serão marcados com lápis especial para pele, que não causa qualquer tipo de alergia ou desconforto, e os movimentos a serem realizados serão realizados pelo pesquisador. O equipamento será posicionado e logo em seguida o pesquisador faráos movimentos levantar de abaixar as pernas, , dobrar e estender os joelhos e movimentar os pés para cima e para baixo, todos esses movimentos deverão ser feitos por 3 vezes e 2 pequenos equipamentos que não causam qualquer desconforto físico serão encostados na perna e nos pés durante estes movimentos: o goniômetro Universal, o goniômetro Digital EasyAngle®. O local de pesquisa será o Laboratório de Análise do Movimento (LAM) da Faculdade de Fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Esta pesquisa tem alguns riscos, que são: qualquer desconforto ou queixa muscular ao movimentar as pernas e os pés. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, você será orientado por pesquisadores previamente treinados e familiarizados com os procedimentos e em local adequado e seguro. A qualquer sinal clínico dor, queixa muscular ou cansaço a avaliação será interrompida. Pode também ocorrer o risco de queda por desequilíbrio da maca, porém, as avaliadoras

ficarão constantemente ao lado dos participantes para evitar qualquer tipo de queda ou desequilíbrio da maca e respeitarão os limites fisiológicos de distensão muscular. Quanto ao uso do lápis de marcação na pele, o mesmo será aplicado em uma pequena parte do antebraço para garantir que não haverá risco de alergia. Todos os participantes serão instruídos quanto o limite máximo da dor permitida durante o teste. Todas as avaliações serão filmadas e fotografadas de maneira que preservem a identidade dos participantes. Como serão avaliados apenas os membros inferiores, as fotos e filmagens serão focadas na avaliação dos membros inferiores do avaliador, sem demonstrar o rosto de ambos e a divulgação será restrita a eventos de cunho científico. A pesquisa pode ajudar os fisioterapeutas a definirem qual o dispositivo para avaliação do movimento é mais confiável.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causadas atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

ANEXO C – Termo de compromisso livre e esclarecido/ responsáveis

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/RESPONSÁVEIS

O menor _____, sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa CONFIABILIDADE DO USO DO GONIÔMETRO UNIVERSAL E DO GONIÔMETRO DIGITAL NA MEDIDA DE AMPLITUDE ARTICULAR DE MEMBROS INFERIORES EM ADOLESCENTES. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é avaliar a confiabilidade da utilização do Goniômetro Universal (GU) e do Goniômetro Digital (GD) nas medidas de amplitude articular nos músculos dos membros inferiores em crianças e adolescentes. Nesta pesquisa pretendemos comparar a confiabilidade da utilização dos dois diferentes instrumentos de avaliação da movimentação articular, o Goniômetro Universal (GU) e do Goniômetro Digital (GD), considerando as medidas de flexão, abdução e extensão de quadril, flexão e extensão de joelho e dorsiflexão de tornozelo em crianças e adolescentes saudáveis

Caso você concorde na participação do menor vamos fazer as seguintes atividades, ele será pesado e medido. Em seguida, será orientado a ficar deitado, alguns pontos em suas pernas e pés serão marcados com lápis especial para pele, que não causa qualquer tipo de alergia ou desconforto, e os movimentos a serem realizados serão ensinados pelo pesquisador. O equipamento será posicionado e logo em seguida os movimentos levantar e abaixar as pernas, abrir e fechar as pernas, dobrar e estender os joelhos e movimentar os pés para cima e para baixo, todos esses movimentos deverão ser feitos por 3 vezes e 2 pequenos equipamentos que não causam qualquer desconforto físico serão encostados na perna e nos pés durante estes movimentos: o goniômetro Universal, o goniômetro Digital EasyAngle®. O local de pesquisa será o Laboratório de Análise do Movimento (LAM) da Faculdade de Fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Esta pesquisa tem alguns riscos, que são: qualquer desconforto ou queixa muscular ao movimentar as pernas e os pés. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, você será orientado por pesquisadores previamente treinados e

familiarizados com os procedimentos e em local adequado e seguro. A qualquer sinal clínico dor, queixa muscular ou cansaço a avaliação será interrompida. Pode também ocorrer o risco de queda por desequilíbrio da maca, porém, as avaliadoras ficarão constantemente ao lado dos participantes para evitar qualquer tipo de queda ou desequilíbrio da maca e respeitarão os limites fisiológicos de distensão muscular. Quanto ao uso do lápis de marcação na pele, o mesmo será aplicado em uma pequena parte do antebraço para garantir que não haverá risco de alergia. Todos os participantes serão instruídos quanto o limite máximo da dor permitida durante o teste. Todas as avaliações serão filmadas e fotografadas de maneira que preservem a identidade dos participantes. Como serão avaliados apenas os membros inferiores, as fotos e filmagens serão focadas na avaliação dos membros inferiores do avaliador, sem demonstrar o rosto de ambos e a divulgação será restrita a eventos de cunho científico. A pesquisa pode ajudar os fisioterapeutas a definirem qual o dispositivo para avaliação do movimento é mais confiável.

Para participar desta pesquisa, o menor sob sua responsabilidade e você não irão ter nenhum custo, nem receberão qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se o menor tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com ele nesta pesquisa, ele tem direito a indenização.

Ele terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Você como responsável pelo menor poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. Mesmo que você queira deixá-lo participar agora, você pode voltar atrás e parar a participação a qualquer momento. A participação dele é voluntária e o fato em não deixá-lo participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que ele é atendido. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação do menor não será liberado sem a sua permissão. O menor não será identificado em nenhuma publicação.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos com para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões

profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em deixá-lo participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, ____ de _____ 2019

_____

Assinatura do (a) Responsável

_____

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Nome do Pesquisador Responsável: Paula Silva de Carvalho Chagas
Campus Universitário da UFJF
Faculdade/Departamento/Instituto: Faculdade de Fisioterapia – Av. Eugênio do Nascimento s/n,
Bairro Dom Bosco – Juiz de Fora CEP: 36036-900
Fone: (32) 2102-3837 / (32) 99100-4503
E-mail: pscchagas@gmail.com.br

ANEXO D – Parecer Substânciado do CEP

UFJF - UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA - MG

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CONFIABILIDADE DO USO DE INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE MEMBROS INFERIORES EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Pesquisador: Paula Silva de Carvalho Chagas

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 04766918.7.0000.5147

Instituição Proponente: Universidade Federal de Juiz de Fora UFJF

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.244.639

Apresentação do Projeto:

O(s) pesquisador(es) apresenta(m) titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa Apresenta(m) comprovante do Currículo Lattes do pesquisador principal e dos demais participantes. O estudo proposto apresenta pertinência e valor científico.

O objeto de estudo está bem delineado, descreve as bases científicas que justificam o estudo, estando de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, item III.

Objetivo da Pesquisa:

Os Objetivos da pesquisa estão claros, bem delineados e compatíveis com a proposta. A metodologia está adequada aos objetivos pretendidos, de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013, item 3.4.1 - 4

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e benefícios descritos em conformidade com a natureza e propósitos da pesquisa. O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo, o pesquisador apresenta estratégias para minimizá-los e benefícios esperados estão adequadamente descritos.

A avaliação dos Riscos e Benefícios está de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III; III.2e V

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A metodologia atende ao(s) objetivo(s) proposto(s) e informa:

- tipo de estudo;
- procedimentos que serão utilizados
- número de participantes
- justificativa de participação em grupos vulneráveis
- critérios de inclusão e exclusão
- As formas de recrutamento, abordagem e consentimento livre e esclarecido de cada participante
- modo de coleta de dados
- tipo de análise
- cuidados éticos

As referências bibliográficas são atuais, sustentam os objetivos do estudo e seguem uma normatização

- O cronograma mostra:
- o agendamento das diversas etapas da pesquisa
- Informa que a coleta de dados ocorrerá após aprovação do projeto pelo comitê
- O orçamento
- lista a relação detalhada dos custos da pesquisa
- apresenta o responsável pelo financiamento

O instrumento de coleta de dados é pertinente aos objetivos delineados e preserva o participante do constrangimento

- O TCLE
- Apresenta o termo em caso de participação de menores
- Está em linguagem inadequada, tanto para os responsáveis quanto para as crianças/adolescentes
- Apresenta justificativa e objetivos
- Descreve suficientemente os procedimentos
- Apresenta campo para a identificação dos participantes
- Informa que uma das vias do TCLE deverá ser entregue ao participante
- Assegura liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades
- Garante sigilo e anonimato
- Explicita
- riscos e desconfortos esperados

- Indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa
- Forma de contato com o pesquisador
- Forma de contato com o CEP
- O arquivamento do material coletado pelo período mínimo de 5 anos

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida,com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes,assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades,garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa,contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens:IV letra b; IV.3 letras a,b,d,e,f,g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CPEs. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa:julho de 2020.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional Nº001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa

informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1241651.pdf	20/02/2019 17:43:28		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO.doc	20/02/2019 17:42:07	CAROLYNE DE MIRANDA DRUMOND	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_MENOR.docx	20/02/2019 17:41:59	CAROLYNE DE MIRANDA DRUMOND	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	20/02/2019 17:41:46	CAROLYNE DE MIRANDA DRUMOND	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_CONFIABILIDADE_DE_INSTRUMENTOS.docx	20/02/2019 17:41:30	CAROLYNE DE MIRANDA DRUMOND	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_instrumentos.pdf	13/12/2018 21:44:06	CAROLYNE DE MIRANDA DRUMOND	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	infraestrutura_instrumentos.pdf	13/12/2018 21:43:52	CAROLYNE DE MIRANDA DRUMOND	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

JUIZ DE FORA, 04 de Abril de 2019

Assinado por:
Jubel Barreto
(Coordenador(a))

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br