



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE FARMACOLOGIA E FISIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FARMACOLOGIA

CLEBER SOARES PIMENTA COSTA

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA NEUROMUSCULAR E DO SENSO DE POSIÇÃO
ARTICULAR DO JOELHO EM INDIVÍDUOS COM AMPUTAÇÃO TRANSTIBIAL**

FORTALEZA

2016

CLEBER SOARES PIMENTA COSTA

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA NEUROMUSCULAR E DO SENSO DE POSIÇÃO
ARTICULAR DO JOELHO EM INDIVÍDUOS COM AMPUTAÇÃO TRANSTIBIAL**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Farmacologia, da Faculdade de Medicina, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Doutor em Farmacologia Clínica.

*Orientadora: Profa. Dra. Maria Elisabete Amaral de Moraes
Coorientador: Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira*

FORTALEZA - CEARÁ

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências da Saúde

C871a Costa, Cleber Soares Pimenta.
Avaliação da eficiência neuromuscular e do senso de posição articular do joelho em indivíduos com amputação transtibial/ Cleber Soares Pimenta Costa. – Fortaleza, 2016.
120 f. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará. Faculdade de Medicina.
Programa de Pós-Graduação em Farmacologia, Fortaleza, 2016.
Orientação: Profa. Dra. Maria Elisabete Amaral de Moraes.
Coorientação: Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira

1. Fadiga Muscular. 2. Propriocepção. 3. Equilíbrio Postural. 4. Amputação. I. Título.

CDD 612.76

CLEBER SOARES PIMENTA COSTA

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA NEUROMUSCULAR E DO SENSO DE POSIÇÃO
ARTICULAR DO JOELHO EM INDIVÍDUOS COM AMPUTAÇÃO TRANSTIBIAL**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Farmacologia, da Faculdade de Medicina, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Doutor em Farmacologia Clínica.

Aprovada em ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Maria Elisabete Amaral de Moraes (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Rodrigo Fragoso de Andrade
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof^a. Dr^a. Ana Paula Vasconcelos Abdon
Universidade de Fortaleza - UNIFOR

Prof^a. Dr^a. Jualiana Maria de Sousa Pinto
Universidade de Fortaleza - UNIFOR

A meus pais, M^a Augusta Soares Pimenta
Costa e F^{co} Domingos Pimenta Costa.
À minha esposa, Fernanda, que mesmo
com todos os percalços sempre estivera
ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

À minha esposa, Fernanda, minha companheira e estimuladora por toda cumplicidade, apoio e sonhos. Também ao Diti, por todos os momentos de descontração e alegria que trouxe desde sua chegada à nossa casa.

Aos meus pais, Francisco Domingos Pimenta Costa e Maria Augusta Soares Pimenta Costa, fonte de minha oportunidade, perseverança e espelho. Toda retribuição ainda se faz pouca.

À minha orientadora, Profa. Dra. Maria Elisabete Amaral de Moraes, pelo conhecimento e oportunidade concedidos para meu desenvolvimento acadêmico.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira, pela dedicação e orientação no desenvolvimento desse projeto.

À Fábria, Maria Teresa e Rômulo, pelo carinho, atenção, ajuda e sincera amizade ao longo de todos esses anos.

À Dr. Roberto Enéas e Dra. Ana Paula Araújo (Ortomol Produtos Ortopédicos), pela enorme contribuição para a realização desta pesquisa.

À Banca examinadora, pelo aceite ao convite.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro concedido na forma de bolsa de doutorado.

A todos os professores que tive nessa longa jornada, que construíram passo a passo o conhecimento que hoje detenho. Obrigada pela dedicação, amor e competência.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) e Instituto Claude Bernard (InCB) pela colaboração financeira e incentivo ao desenvolvimento da pesquisa no Brasil.

Agradeço a todos que contribuíram de maneira direta ou indireta em minha formação.

A todos meus sinceros agradecimentos.

*“A luta enriquece-o de experiência, a dor
aprimora-lhe as emoções e o sacrifício
tempera-lhe o caráter. O Espírito
encarnado sofre constantes
transformações por fora, a fim de
acrisolar-se e engrandecer-se por dentro.”
(Chico Xavier)*

RESUMO

A força muscular, o Senso de Posição Articular (SPA) e equilíbrio postural estão geralmente alterados em pacientes amputados, pois a aquisição e as respostas proprioceptivas e funcionais dependem da integridade do sistema sensório-neuro-motor. Poucas pesquisas foram desenvolvidas com amputados transtibiais, menos ainda que abordem as avaliações presentes nesse estudo. Os objetivos dessa pesquisa foram avaliar a Eficiência Neuromuscular (ENM), a Estabilidade Postural e o SPA do joelho de indivíduos com amputação transtibial unilateral, comparando os resultados com o membro contralateral e com o grupo controle. Foi um estudo transversal, de abordagem quantitativa e amostra por conveniência. Os grupos, controle e estudo, obtinham 20 voluntários. Foram incluídos no grupo de estudo amputados transtibiais unilaterais protetizados, excluindo aqueles com outras cirurgias de quadril e membros inferiores, e também os que apresentaram dor antes ou durante os testes. O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Movimento Humano do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará. Realizaram-se os testes de Estabilidade Postural, considerando a estabilidade geral e os índices ântero/posterior e médio/lateral; o teste do SPA (passivo e ativo), com ângulos-alvo de 45° e 60°; e Dinamometria Isocinética associado à eletromiografia de superfície para obter a ENM. Todos os voluntários finalizaram o estudo, realizando todas as avaliações propostas. Os resultados mostraram redução da ENM dos músculos adutores do membro amputado ao compará-los ao grupo controle. O teste de Estabilidade Postural confirmou a redução do equilíbrio em amputados transtibiais, em que o índice médio/lateral obteve a maior diferença ao se comparar seus resultados com os do grupo controle. No teste de SPA não foram observadas diferenças estatisticamente significativas, tanto na comparação entre os grupos de estudo e controle quanto na realizada entre membro amputado e não amputado. Concluiu-se que amputados transtibiais têm redução da força em ambos os membros, associada a uma maior ativação dos músculos adutores do membro residual, diminuindo sua ENM e se tornando um provável fator determinante para sua menor estabilidade postural. Não houve redução do SPA, logo não existe evidência de que haja comprometimento da propriocepção destes indivíduos.

Palavras-chave: Eficiência Neuromuscular; Senso de Posição Articular, Equilíbrio Postural, Amputação Transtibial.

ABSTRACT

NEUROMUSCULAR EFFICIENCY ASSESSMENT AND POSITION OF SENSE JOINT KNEE IN INDIVIDUALS WITH TRANSTIBIAL AMPUTATION.

Muscle strength, the position Sense of Articular (SPA) and postural balance are usually altered in amputated patients because the request and proprioceptive and functional responses depend on the sensory-neuro-motor system integrity. Little research has been developed with transtibial amputees, much less addressing the evaluations present in this study. The objectives of this study were to evaluate the Neuromuscular Efficiency (ENM), the Postural Stability and Spa knee of subjects with unilateral transtibial amputation, comparing the results with the contralateral limb and the control group. It was a cross-sectional study with a quantitative approach and convenience sample. The groups, control and study, obtained 20 volunteers. They were included in the study group amputees prosthetized unilateral transtibial, excluding those with other hip surgeries and lower limbs, and those who had pain before or during testing. The study was developed in the Human Movement Analysis Laboratory of the Department of the Federal University of Ceará Physiotherapy. It held the Postural Stability tests, considering the overall stability and anterior / posterior and average rates / side; SPA test (passive and active), with target angles of 45° and 60°; and dynamometry Isokinetic associated with surface electromyography for the ENM. All volunteers completed the study, performing all assessments proposed. The results showed reduced ENM adductor muscles amputee to compare them to the control group. The Postural Stability test confirmed the reduction of the balance in transtibial amputees in the mid / side index had the biggest difference when comparing their results with the control group. In the SPA test statistically significant differences were observed in the comparison between the study and control groups and in place between amputated and non amputated limb. It was concluded that transtibial amputees have reduced strength in both limbs, associated with increased activation of the adductor muscles of the residual limb, reducing its ENM and becoming a probable factor for its lower postural stability. There was no reduction in the SPA, so there is no evidence that there is impaired proprioception of these individuals.

Keywords: Neuromuscular Efficiency; Joint Position Sense; Postural Balance; Below Knee Amputee.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Aparelho Biodex® Balance System (BBS).....	39
Figura 2	Voluntária realizando o Teste de SPA.....	40
Figura 3	Aparelho Dinamometro Isocinético Biodex®.....	42
Figura 4	Voluntária realizando teste no dinamômetro isocicético.....	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Comparação das médias do pico de torque e ângulo de torque. Fortaleza, CE, 2014 – 2015.....	47
-----------	---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Comparação das medidas descritivas das características entre os grupos. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	45
Tabela 2	Comparação das médias do Pico de torque normalizado pelo peso corporal a 60°/s. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	46
Tabela 3	Comparação das médias do Ângulo de Pico de torque. Fortaleza, CE, 2014 – 2015.....	47
Tabela 4	Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação da Contração Muscular no Aparelho Isocinético - Normalizadas pelo Índice de Simetria. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	48
Tabela 5	Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação Eletromiográfica. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	48
Tabela 6	Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação Eletromiográfica - Normalizadas pelo Índice de Simetria. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	49
Tabela 7	Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação Eficiência Neuromuscular. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	50
Tabela 8	Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação do SPA Ativo. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	51
Tabela 9	Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos	51

	da Avaliação do SPA Passivo. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	
Tabela 10	Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação do SPA Ativo - Normalizadas pelo Índice de Simetria. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	52
Tabela 11	Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação do SPA Passivo - Normalizadas pelo Índice de Simetria. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	52
Tabela 12	Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação da Estabilidade Postural. Fortaleza, CE, 2014 - 2015	53
Tabela 13	Comparação das médias do pico de torque, dados pareados da Avaliação Isocinética. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	53
Tabela 14	Comparação das médias do ângulo de pico de torque, dados pareados da Avaliação Isocinética. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	53
Tabela 15	Comparação das médias das variáveis pareadas da Avaliação Eletromiográfica. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	54
Tabela 16	Comparação das médias das variáveis pareadas da Eficiência Neuromuscular. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	55
Tabela 17	Comparação das médias das variáveis pareadas da Avaliação do Senso de Posição Articular Ativo. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	56
Tabela 18	Comparação das médias das variáveis pareadas da Avaliação do Senso de Posição Articular Passivo. Fortaleza, CE, 2014 - 2015....	56
Tabela 19	Correlação entre dor fantasma e dinamometria isocinética. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.....	57

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	AMPUTAÇÃO	15
1.1.1	Amputação Transtibial	18
1.2	EFICIÊNCIA NEUROMUSCULAR	20
1.2.1	Eletromiografia de Superfície	21
1.2.2	Dinamômetro Isocinético	23
1.3	SENDO DE POSIÇÃO ARTICULAR	25
1.4	EQUILÍBRIO NO PACIENTE COM AMPUTAÇÃO DE MEMBRO INFERIOR	25
2	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA	29
3	OBJETIVOS	33
3.1	GERAL	33
3.2	ESPECÍFICOS	33
4	MATERIAIS E MÉTODOS	35
4.1	DESENHO DO ESTUDO	35
4.2	PERÍODO E LOCAL DO DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO.....	35
4.3	SELEÇÃO DOS VOLUNTÁRIOS	35
4.4	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	36
4.5	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	36
4.6	CRITÉRIOS DE RETIRADA DO VOLUNTÁRIO	37
4.7	COLETA DE DADOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	37
4.7.1	Identificação	37
4.7.2	Estabilidade Postural	37
4.7.3	Senso de Posição Articular	39
4.7.4	Dinamometria Isocinética e Eletromiografia de superfície	40
4.7.5	Índice de Simetria	41
4.8	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	42
4.9	ÉTICA.....	42
4.9.1	Confidencialidade	42
4.9.2	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	43
4.9.3	Comitê de Ética em Pesquisa	43

5	RESULTADOS.....	45
5.1	COMPARAÇÃO ENTRE GRUPO DE ESTUDO E GRUPO DE CONTROLE	45
5.1.1	Comparação das médias das medidas descritivas das características entre os grupos – Teste t para amostras independentes.....	45
5.1.2	Comparação das médias descritivas da Avaliação da Contração Muscular no Aparelho Isocinético.....	46
5.1.3	Medidas descritivas e inferências da Avaliação Eletromiográfica.	48
5.1.4	Medidas descritivas e inferências da Avaliação da ENM.....	49
5.1.5	Medidas descritivas e inferências da Avaliação do SPA.....	50
5.1.6	Medidas descritivas e inferências da Avaliação da Estabilidade Postural.....	52
5.2	COMPARAÇÃO ENTRE O GRUPO DE ESTUDO – DADOS PAREADOS	53
5.2.1	Avaliação isocinética	53
5.2.2	Avaliação Eletromiográfica.....	54
5.2.3	Avaliação da Eficiência Neuromuscular.....	54
5.2.4	Avaliação do Senso de Posição Articular.....	55
5.3	COMPARAÇÃO ENTRE O GRUPO DE ESTUDO - DADOS INDEPENDENTES.....	56
6	DISCUSSÃO.....	59
7	CONCLUSÃO.....	68
8	REFERÊNCIAS.....	70
	APÊNDICES.....	85
	ANEXOS.....	111

1 INTRODUÇÃO

1.1 AMPUTAÇÃO

Amputação é um termo derivado do latim, que significa: *ambi = ao redor de, em volta de, e putatio = poder, retirar*. Logo, podemos inferir que amputação é o termo utilizado para definir a perda ou retirada de um membro por traumatismos e doenças, geralmente por meio de cirurgia. Algo que, para a maior parte dos pacientes, é visto como sinônimo de incapacidade e dependência (DELISA; GANS, 2002; CARVALHO, 2003; ARIFIN *et al.*, 2014; YUAN *et al.*, 2015).

Torna-se difícil para o paciente entender que a amputação é um meio de tratamento, e não a falta de um. Além disso, suas indicações são complexas e, às vezes, contraditórias, e só devem ser utilizadas quando não é possível a realização de outro tratamento reconstrutivo. Jamais deve ser considerada como falha de tratamento, visto que é uma cirurgia reconstrutora, e temos o dever de demover qualquer conceito desconfigurado da visão social (AZEVEDO; FONSECA, 2002; SMELTZER; BARE, 2002; CARVALHO, 2003; CHAMLIAN *et al.*, 2010; YUAN *et al.*, 2015).

As amputações de membros são práticas tão antigas quanto o surgimento da própria humanidade. Entre 3.500 e 1.800 a.C. foi escrito um antigo poema sagrado indiano, o Rig-Veda, que conta a história da rainha Vishpla, uma guerreira que teve um membro amputado devido a um ferimento de guerra, mas que confeccionou uma prótese em ferro e retornou à batalha (VANDERWERKER, 1976; SILVA, 2006; RAMOS *et al.*, 2010).

Hipócrates (460-377 a.C.), considerado como o pai da medicina científica, foi um dos primeiros a descrever técnicas cirúrgicas de amputação. O mesmo realizava o procedimento usando uma guilhotina cortando ao nível das articulações, porém sempre em tecidos necróticos, sem sensibilidade. Celsus (25 a.C. - 50 d.C.)

também descreveu esse procedimento; contudo, realiza amputações em planos mais proximais, em tecidos vivos, com transsecções ósseas. Mesmo separados por gerações, ambos concordaram que a gangrena era a única indicação para suas amputações (LE VAY, 1990; CARVALHO, 2003; RAMOS *et al.*, 2010).

De acordo com Canalle (2006), a única indicação absoluta de amputação é a isquemia irreversível em um membro doente ou traumatizado, mas também pode ser empregada para preservar a vida dos pacientes com infecções incontroláveis e é a melhor opção em alguns pacientes com tumores. Seu objetivo principal é contribuir com a melhoria da qualidade de vida do paciente (CAROMANO *et al.*, 1992; O'SULLIVAN; SCHMITZ, 2010; YUAN *et al.*, 2015).

A etiologia das amputações é bastante variada e, segundo Pedrinelli (2004), países mais industrializados têm como causa principal das amputações a insuficiência vascular periférica. Em grande parte das vezes, essa insuficiência vascular periférica está relacionada à consequência de diabetes mellitus, arteriosclerose, embolias, trombozes arteriais, traumatismos, infecções severas, deformidades congênitas e neoplasias. É mais comum entre os homens que em mulheres, já que 75% dos casos atingem o sexo masculino. A amputação de membros inferiores é bem superior, chegando a 85% dos casos, em detrimento das ocorrências de amputações em membros superiores (CARVALHO *et al.*, 2005; LUCCIA, 2003; PASTRE *et al.*, 2006; FREISINGER; REINECKE, 2015; RIES *et al.*, 2015).

No ano de 2011, 94% das amputações realizadas através do SUS foram em membros inferiores (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013). Cerca de 80% das amputações de membros inferiores são realizadas em pacientes com doença vascular periférica e/ou diabetes, atingindo a faixa etária de 50 a 75 anos (LUCCIA, 2003). Amputações traumáticas, em que prevalecem os acidentes de trânsito que envolvem adultos jovens, são a segunda maior causa de amputações, representando cerca de 20% (SILVA, ZABOTT, 2006).

Esse número significativo se deve em grande parte ao incremento econômico da população, mas também às políticas públicas que incentivaram o aumento da produção da indústria automobilística que se soma a um número cada

vez maior de veículos em circulação (motos e carros). Segundo Guedes (2011), 70% das amputações traumáticas ocorridas por acidentes automobilísticos tem como principal alvo os motoqueiros.

No Brasil, existe uma carência de políticas preventivas efetivas, que gerem maior comoção social sobre a realidade desses fatos, exceto aos prestadores de serviços de saúde, as vítimas sequeladas e seus familiares. Não por acaso, observou-se uma crescente do número de acidentes de trânsito envolvendo traumas graves dos membros inferiores, seguidos de amputação (CHAMLIAN *et al.*, 2010; SENEFONTE *et al.*, 2012).

Entre as complicações mais comuns estão a dor fantasma, edemas, a deiscência da sutura, inflamações, infecções, ulceração do coto, presença de neuromas, retração do tecido cicatricial, permanência de espículas ósseas. Essas situações costumam acontecer poucos dias ou semanas após a cirurgia, devendo o paciente ser acompanhado de perto. Vale ressaltar que a dor fantasma pode se manter por meses e até anos após o procedimento, dificultando a utilização da prótese assim como da dessensibilização do coto (SMELTZER; BARE, 2002; GRILO, 2012; MEIER *et al.*, 2014).

O local ou nível onde se faz a amputação, ou seja o membro residual, é chamado de coto. Este não deve ter massa muscular muito volumosa, mas precisa ter formato cônico, visando a ancoragem da prótese, sua principal função. As próteses são classificadas de acordo com o nível de amputação, a qual é escolhida de acordo com o braço de alavanca para que o paciente tenha melhor adaptação proprioceptiva, o que pode variar de acordo com a etiologia da amputação (CANALLE, 2006; CHAMLIAN *et al.*, 2010; MEIER *et al.*, 2014).

Amputações de membros inferiores, por razão de doença vascular, são mais comuns em adultos de faixa etária mais elevada, pois estes são mais suscetíveis a doenças degenerativas tais como arterioesclerose. A doença vascular periférica retém uma importância tão marcante que responde por cerca de 80% dos diagnósticos primários de todas as amputações. Porém, o número de amputações relacionadas ao tabagismo é bastante elevado, tal qual o diabetes, mas esta última demonstra afetar mais a sensibilidade e propriocepção do amputado de membros

inferiores, como na amputação transtibial (GRENSHAW, 1996; APLEY, 1998; CARVALHO, 2003; PEDRENELLI, 2004; PIROUZI *et al.*, 2014; RIES *et al.*, 2015).

1.1.1 Amputação Transtibial

A amputação transtibial pode ser definida como a remoção, total ou parcial, do membro inferior delimitando um espaço entre o tornozelo e a articulação do joelho, o que pode ser considerado de bom prognóstico para a protetização, mesmo que o paciente tenha dificuldades em sua locomoção, equilíbrio estático ou dinâmico, e até mesmo a sensação, bem comum, de membro fantasma (PINTO *et al.*, 1998; BOCOLINI, 2000; BENEDETTO, 2002; SCHOPPEN *et al.*, 2003; VIDAL *et al.*, 2004; JEANS *et al.*, 2014; PIROUZI *et al.*, 2014)

Uma pessoa que sofre uma amputação transtibial tem preservada a articulação do joelho, possibilitando maior equilíbrio e força, e, de forma mais ampla, vantagens funcionais ao paciente quando comparando a amputados transfemorais ou que sofreram desarticulação do joelho. Contudo, a amputação gera drástica mudança funcional, alterando a condição da vida diária e, por conseguinte, da qualidade de vida. Dependendo dos renovados fatores funcionais em associação aos pessoais, sócio-ambientais e culturais, tais reestruturações impostas podem limitar a inclusão social desses pacientes (KENT; FYFE, 1999; SMITH, 2003, XU *et al.*, 2011; MEIER *et al.*, 2014).

Amputações transtibiais estão entre os principais tipos de amputações de membros inferiores realizadas em diversas regiões do Brasil (LEITE *et al.*, 2004; DIAS *et al.*, 2006; REIS, CASA JÚNIOR, CAMPOS 2012). No estudo realizado por Leite *et al.* (2004), foram realizadas 342 amputações entre janeiro de 2000 e abril de 2001, sendo 76,3% transfemorais e 23,7% transtibiais. A idade média desses pacientes era de 65 anos e 61,5% era do sexo masculino, sendo que a taxa de amputação primária, ou seja, amputação de um segmento do membro, sem que existam antecedentes de procedimentos de amputação ou de revascularização, foi superior a 70% dos casos. Na pesquisa de Dias *et al.* (2006), realizada em

Belém/PA, verificou-se que o tipo mais comum de amputação foi a transtibial, com 51,4% do total de casos no ano de 2005.

Na pesquisa desenvolvida por Reis, Casa Júnior e Campos (2012), foram analisados 116 prontuários de pacientes atendidos num centro de referência em amputação, em Goiânia/GO. A média de idade dos pacientes neste estudo foi de 49,22 anos, sendo 71,56% dos pacientes amputados do sexo masculino, e 97,42% das amputações feitas nos membros inferiores, dentro das quais 37,06% eram amputações transtibiais, mesmo resultado encontrado para amputações transfemorais.

Quando por razões traumáticas amputações ocorrem em indivíduos relativamente jovens e de, pré-suposto, bom condicionamento físico e treinamento adequado, os pacientes amputados transtibiais unilaterais conseguem desenvolver um padrão de marcha bem semelhante ao dos indivíduos não amputados. Os indivíduos mais treinados demonstram padrões de marcha bastante fluidos e funcionais, porém outros fatores devem ser levados em consideração, como a razão da amputação, sua cicatrização, além do tamanho e formato do coto, requisitos fundamentais para a produção de força e equilíbrio em amputados de membros inferiores (CHIN *et al.*, 2002; CARVALHO, 2003; JEANS *et al.*, 2014; MEIER *et al.*, 2014).

A medida do comprimento do coto das amputações transtibiais, longas e médias, é feita da tuberosidade anterior da tíbia até a extremidade do coto, enquanto a amputação transtibial curta é medida a partir da borda inferior da patela até a extremidade do coto. Já a circunferência do coto é medida 5 cm abaixo da marcação topográfica usada para aferir o seu comprimento. Sua importância está altamente ligada a produção de força, propriocepção e equilíbrio do amputado, devendo ser treinada a musculatura residual, pois esta será base para a boa marcha e sustentação, além de possibilitar a redução do gasto energético e melhor eficiência do trabalho muscular (PEDRINELLI; 2004; O'SULLIVAN, SHCMITZ, 2010).

1.2 EFICIÊNCIA NEUROMUSCULAR

A eficiência neuromuscular (ENM) é uma forma de avaliar o desempenho neuromuscular, de quantificar a capacidade dos elementos contráteis responderem a um estímulo elétrico do sarcolema e, conseqüentemente, estabelecer uma relação com a produção da força muscular. A ENM está diretamente relacionada à ativação das fibras musculares e à produção de força gerada por um determinado músculo. Logo, pode ser então definida como a capacidade de um indivíduo gerar momento de força em relação ao seu nível de ativação muscular (CHAVES *et al.*, 2012; ARAGÃO *et al.*, 2015).

Dessa forma, pode se determinar que um indivíduo é mais eficiente quando o mesmo consegue produzir uma maior quantidade de força, ativando com menor magnitude as fibras musculares do músculo que desempenha tal atividade. O cálculo da eficiência neuromuscular é dado pela razão entre a ativação mioelétrica, dada pela média do sinal positivo da eletromiografia (Root Mean Square - RMS), e o valor de pico de torque gerado pelo músculo (DESCHENES *et al.*, 2002; MURARO, 2010; CHAVES *et al.*, 2012).

No clássico trabalho realizado por Backlund, Lemperg e Ottosson (1968), em que foi avaliada a força dos flexores e extensores do quadril de indivíduos com amputação transtibial unilateral, e também dos músculos do quadril e joelho do membro não amputado, observou-se diminuição da força dos músculos do membro amputado em relação ao membro não amputado. Contudo, os pesquisadores ficaram limitados ao seu tempo quanto às explicações desse fato. Posteriormente, os mesmos autores, em 1983, concluíram através de um dinamômetro isocinético que a força isométrica dos músculos flexores do quadril e extensores do joelho, utilizando ou não a prótese no momento do teste, geraram força significativamente menor que os flexores do membro não amputado. Concluíram também que a atrofia muscular é importante fator para essa redução de força, e que indivíduos amputados transtibiais que consigam preservar a força dos músculos da coxa teriam maior capacidade de caminhar.

Diversos estudos também concluíram que pacientes que tiveram amputações de membros inferiores apresentaram redução da força muscular do membro amputado quando comparado ao membro sadio, mas também apontaram a atrofia muscular, perda do controle da estabilidade e aumento da dor, como geradores dos distúrbios de equilíbrio e velocidade da marcha, retardando o período de colocação e adaptação de próteses que são necessárias para promover suporte aos corpos desses pacientes (KLINGENSTIERN, 1990; CHIN *et al.*, 2001; KLUTE, KALLFELZ, 2001; SILVERMAN, NEPTUNE, 2012). Na pesquisa realizada com amputados transtibiais por Isakov *et al.* (1996), observou-se que há uma redução significativa da força dos músculos ísquiotibiais e quadríceps da coxa desses indivíduos, e que não há diferença significativa entre aqueles que tinham sido amputados há um ano e os que haviam sido amputados há mais de 7 anos.

Jargers, Arendzen e Jong (1996) relataram que a maior parte dos amputados apresenta assimetria durante a fase de apoio e a fase de oscilação em sua marcha, bem como a existência de uma diferença significativa de forças entre os músculos do membro amputado quando comparado com os músculos do membro não amputado. Posteriormente, Nolan e Lees (2000) creditaram à redução de força nos músculos do quadril em amputados transfemorais os citados distúrbios da marcha desses pacientes, corroborando com os resultados encontrados nos ensaios realizados por Ryser, Erickson e Cahalan (1988) e por David e Rolland (1988), que acrescentou a ativação das fibras musculares como algo a ser considerado, pois foi observada maior ativação dos músculos do membro afetado.

1.2.1 Eletromiografia de Superfície

A eletromiografia é, em essência, o estudo da atividade da unidade motora. É um sinal interferencial o qual resulta do somatório dos potenciais de ação das unidades motoras ativadas referentes às fibras musculares monitoradas (NIGG; HERZOG, 2005). Conforme Basmajian e De Luca (1985), é normalmente utilizada na análise de movimentos quando se deseja compreender os mecanismos que o Sistema Nervoso Central utiliza para execução de uma dada tarefa. O eletromiógrafo

registra o gráfico do potencial de ação da unidade motora descrito por uma despolarização da fibra muscular (O'SULLIVAN, SHCMITZ, 2010).

Apesar de apresentar diversas limitações, seu uso em conjunto com diferentes técnicas, como cinemetria e dinamometria, fornece informações para quantificar a ativação muscular de movimentos complexos (WAKELING, 2009; HUG, 2010). Mais ainda, é frequentemente utilizada como um instrumento importante de avaliação cinesiológica da ação muscular, sendo usada para examinar padrões e níveis de resposta muscular ao esforço, a fadiga muscular, lesões e desequilíbrios musculares (SUENAGA *et al.*, 2003; POTVIN & BROWN, 2004; STAUDENMANN *et al.*, 2005; O'SULLIVAN, SHCMITZ, 2010).

A eletromiografia é bastante utilizada na reabilitação e treinamento de atletas visando maior aproveitamento dos exercícios para melhora do condicionamento e, portanto, prolongando o tempo de esforço e elevando sua resistência a fadiga em diferentes aspectos (BILODEAU *et al.*, 2003; GARCIA *et al.*, 2004). Grande parte dos estudos relata o uso da eletromiografia como uma fonte de análise cinesiológica importante tanto no tratamento de sedentários quanto no tratamento de atletas (BILODEAU *et al.*, 2004; LI & BAUM, 2004; ELIAS *et al.* 2005), além de ser um meio de documentar os efeitos do tratamento nos componentes musculares (O'SULLIVAN, SHCMITZ, 2010).

A amplitude da curva do sinal eletromiográfico varia de acordo com o nível de atividade elétrica detectada no músculo a cada momento e fornece informação sobre a intensidade de ativação do músculo. Para uma avaliação mais precisa e objetiva, podem ser utilizadas diferentes formas de quantificar a intensidade do sinal: determinação da integral do sinal, medição do pico máximo, mediana da frequência (CORREIA *et al.*, 1993). De acordo com MacIntosh *et al.* (2000), o valor RMS pode também ser usado para quantificar o sinal, pois indica a intensidade do sinal eletromiográfico.

É usualmente aceito que existe uma relação direta entre a eletromiografia e a produção de esforço muscular. Minetti (2004) afirmou que se determinado movimento ocorre com frequência, a rede neural formada por estímulos eferentes e aferentes pode reduzir seu gasto energético e poderia ser ativada com um estímulo

mínimo, sendo esse processo uma consequência da nossa evolução. É reconhecido que o aprendizado de novas habilidades motoras tende a utilizar elevados níveis de contração, porém na medida em que se concretiza o aprendizado e se refina o movimento ocorre uma estratégia de redução desses níveis (LAY, 2002).

De acordo com O'Sullivan e Schimitz (2010), vários estudos têm demonstrado que quando se faz uma contração muscular isométrica, a amplitude do sinal do eletromiógrafo aumenta diretamente com o aumento da tensão muscular produzida gerando uma relação linear. Lay (2002) e Minetti (2004) afirmaram também que uma atividade eletromiográfica maior pode indicar que a eficiência de um músculo está diminuída, mas é necessário que esse teste seja feito usando-se uma célula de carga ou um dinamômetro para se ter certeza.

1.2.2 Dinamômetro Isocinético

Força muscular traduz a capacidade fisiológica de a musculatura produzir tensão, ou seja, aquilo que denominamos de contração muscular (HERTOHG *et al.*, 1994)., sendo capaz de gerar movimento, manter o equilíbrio corporal ou simplesmente o alinhamento dos ossos (CAMARGO *et al.*, 2009). Essa força depende da integridade de todos os níveis estruturais, que vão desde o próprio músculo, suas estruturas contráteis, mas também passam por todo o sistema neuro-sensório-motor (MONROY *et al.*, 2007; HERZOG *et al.*, 2008).

Segundo Davies (1992), a dinamometria isocinética é considerada o padrão-ouro dos testes de força muscular. Dvir, em seu trabalho de 2004, relata que o teste no dinamômetro isocinético computadorizado é realizado com a velocidade constante e representa uma combinação entre a velocidade mecanicamente imposta e o movimento do indivíduo. A confiabilidade do teste isocinético já é largamente reconhecida e comprovada, como visto nos estudos de Brown *et al.*, 1993 e Callaghan *et al.*, 2000. Essa forma de avaliação muscular tem sido amplamente utilizada por pesquisadores (CLANTON; COUPE, 1998; KUJALA *et al.*, 1997; LEE *et al.*, 2003; WILKIN; HADDOCK, 2006).

A avaliação isocinética possibilita aplicar a carga máxima em vários ângulos ao longo de todo arco de movimento, em aparelhos com velocidades angulares que variam de 0°/s a 600°/s (BROWN; KOHRT; DELITTO, 1991; PERRIN, 1993; HAMILL; KNUTZEN, 1999). Este tipo de avaliação pode ser usado para analisar movimentos musculares isolados, fornecendo informações importantes acerca das características da curva de força/velocidade e da força desenvolvida em todos os ângulos do movimento (DELITTO *et al.*, 1991; KOVALESKI; HEITMAN, 2000; SOLE *et al.*, 2007).

Grande parte dos processos de reabilitação na fisioterapia passa por exercícios de fortalecimento e alongamento, objetivando uma melhor relação de equilíbrio, conforto e economia de energia entre músculos ou grupos musculares formadores das cadeias e, de certa forma, dos trilhos anatômicos (BUSQUET, 2001; MARQUES, 2005; SOUCHARD, 2005). Logo, o uso dos dinamômetros para mensurar o desempenho muscular pode orientar e auxiliar a avaliação e o tratamento fisioterápico (MICHENER *et al.*, 2005). Quantificar o desempenho muscular, de forma objetiva, significa menor grau de erro nas práticas terapêuticas, evitando uma análise subjetiva dessa valência, tão comumente feita no dia a dia da fisioterapia com os testes manuais de força muscular (DEONES, WILEY, WORRREL, 1994; KENDALL *et al.*, 2007; LEITE, FALLOPA, 2013).

Contudo, muitos fatores precisam ser controlados ou explicados a fim de gerar dados válidos e confiáveis, incluindo fatores como a escolha da variável medida (pico de torque, trabalho ou potência) e o próprio posicionamento e a estabilização dos sujeitos durante os testes (BROW; WEIR, 2001). Adicional a esse fato, nos extremos do movimento articular, em que ocorrem grandes desvantagens mecânica e fisiológica, o dinamômetro poderá manter sua velocidade e, por conseguinte, reduzir a produção de força (MENOSSI, 2005). Trata-se também de um equipamento grande, de alto custo e que apresenta dificuldades para avaliar pacientes debilitados (DAVIES, 1992; DEONES, WILEY, WORRREL, 1994; DVIR, 2004).

1.3 SENSO DE POSIÇÃO ARTICULAR

O senso de posição articular pode ser definido como a consciência da posição articular no espaço e determina a habilidade de compreender um ângulo previamente apresentado, de forma passiva, a articulação e replicá-lo ativamente (GROB *et al.*, 2002; DOVER *et al.*, 2003; MUAIDI, NICHOLSON, 2009). A articulação é posicionada em determinada angulação, a qual deve ser memorizada pelo indivíduo; logo após, retorna-se a uma angulação neutra e, então, pede-se ao avaliado que tente retornar para a mesma angulação (GROB *et al.*, 2002; OLSSON *et al.*, 2004; GHIASI, AKBARI, 2007; RIBEIRO *et al.*, 2008).

Propriocepção é um tipo de informação vinda dos membros até o Sistema Nervoso Central. Essas informações são sinalizações enviadas por terminações nervosas especializadas chamadas de mecanorreceptores, localizados nas articulações, cápsulas, ligamentos, músculos, tendões e pele (STILLMAN, 2002; OLSSON *et al.*, 2004). A propriocepção pode ser avaliada pela medição do senso de posição e de movimento do membro (HIEMSTRA, LO, FOWLER, 2001).

Durante o processo de envelhecimento, ocorre uma diminuição do controle neuromuscular, coordenação motora e equilíbrio (HOGERVORST, BRAND, 1998; SHAFFER, HARRISON, 2007). No estudo de Wilken e Marin (2009) conclui-se que as amputações dos membros podem gerar impactos semelhantes aos que se vê durante o processo de envelhecimento, como a perda do *feedback* somato-sensorial e do senso de posição do membro, porém de forma brusca, pois normalmente, não há uma adaptação do organismo no espaço temporal. O Sistema Sensório-motor é responsável pela nossa orientação no espaço, desempenhando importante papel nas modificações e adaptações necessárias ao controle postural, do equilíbrio e movimentos corporais (RIEMANN, LEPHART, 2002)

1.4 EQUILÍBRIO NO PACIENTE COM AMPUTAÇÃO DE MEMBRO INFERIOR

O equilíbrio é a capacidade de manter ou retomar o centro de massa corporal sobre a base de suporte, mas também é conceituado como a habilidade de

coordenar forças internas, autogeradas pelos movimentos do indivíduo e forças externas, como a da gravidade ou perturbações à superfície de suporte, ou seja, um estado caracterizado por forças e torques balanceados (ALEXANDER, 1994; BERG, NORMAN, 1996; HALL, 2013). Determina-se, ainda, que equilíbrio estático refere-se à capacidade de manter o corpo estável numa posição particular, já o equilíbrio dinâmico é a capacidade de manter-se estável durante a realização de uma tarefa, ou seja, quando o corpo está em movimento (BARAÚNA, 1997; MOREIRA, 2000).

A estabilidade da postura é alcançada através da manutenção de um alinhamento vertical do corpo contra a força gravitacional e do equilíbrio do centro de gravidade. A estabilidade postural em ortostatismo ou durante a marcha requer processamentos cerebrais de estímulos advindos de um sistema sensorial complexo, que inclui os sistemas visual, somatossensorial e vestibular, bem como os sistemas do controle de motor (MASSION; WOOLLACOTT, 2004). Peterka (2002) demonstrou que indivíduos saudáveis utilizam mais o sistema somatossensorial (70%) que os sistemas vestibular (20%) e de percepção visual (10%), a fim de se manterem equilibrados quando estão sobre uma superfície firme e em locais bem iluminados.

Aferência de mecanorreceptores, localizados nas articulações e músculos ao redor do tornozelo e joelho, influenciam o controle proprioceptivo de equilíbrio, pois já está comprovado que a estimulação tátil na sola do pé contribui para a codificação e a representação espacial da postura do corpo (RICHIE, 2001; ROLL, KAVOUNOUDIAS, ROLL, 2002; MOTA *et al.*, 2010). Horak (2006) sugere que para manter a postura ereta, tanto em superfícies planas quanto em situações de instabilidade, temos que manter a estabilidade do centro de gravidade. Após a amputação, a redução no peso corporal leva a uma alteração na posição do centro de massa, comprometendo o equilíbrio estático desse paciente e dificultando a manutenção do controle postural, representando um sério risco de queda (BARAÚNA, 1997; BARAÚNA *et al.*, 2006; LEE, LIN, SOON, 2006)

O equilíbrio do paciente amputado de membros inferiores está diminuído, pois há um maior grau de oscilação corporal, representando um menor equilíbrio estático desse paciente, tanto em testes de olhos fechados quanto com olhos abertos, porém em maior grau com os olhos fechados. Sugere-se que as diferenças

de equilíbrio entre grupos com amputação de membros inferiores e não amputados são devido a um déficit proprioceptivo, como resultado da perda parcial do membro, mas essas diferenças diminuem devido às compensações e adaptações dos pacientes, durante o processo de reabilitação (ISAKOV *et al.*,1992).

Buckley *et al.* (2002) estudaram o desempenho do equilíbrio de amputados de membros inferiores durante a postura estática e em condições dinâmicas, e descobriram que os amputados tinham maior dificuldades para controlar o equilíbrio dinâmico no sentido ântero-posterior que no sentido médio-lateral. Estudos apontam a perda dos flexores plantares como um dos principais responsáveis pela marcha anormal, visto que esses pacientes demonstraram grande desequilíbrio médio lateral, grande redução da propulsão inicial e do início da fase de balanço da marcha (ZAJAC, NEPTUNE, KAUTZ, 2003; LIU *et al.*,2006; PANDY, LIN, KIM, 2010). Um estudo com amputados transfemoral unilateral e transtibiais concluiu que a capacidade de suportar perturbações ao equilíbrio é limitada devido à ausência da propriocepção gerada pela articulação do tornozelo, corroborando com estudos previamente apresentados (VRIELING *et al.*, 2008).

No ensaio realizado por Avelar *et al.*, (2014), foi demonstrado através de plataformas de força que o amputado transtibial não distribui igualmente as forças aplicadas pelos dois membros sobre o solo. O membro não amputado recebe uma maior carga, levando a um maior desgaste articular, hipotrofia da musculatura do membro amputado, maior gasto energético para manutenção do equilíbrio estático e dinâmico, aumento de padrões assimétricos posturais compensatórios (ARUIN, NICHOLAS, LATASH, 1997; BUSQUET, 2001; SOUCHARD, 2005; BARAÚNA *et al.*, 2006). Logo, reestabelecer o equilíbrio e o controle postural são requisitos primordiais de um bom programa de reabilitação para pacientes com amputação de membros inferiores (GEURTS; MULDER, 1992; BUCKLEY, 2002; SETHY; KUJUR, SAU,2009).

JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

Pacientes com amputação de membros inferiores sofrem com desvios da marcha, perda do equilíbrio, perda do senso de posição do membro, amplitude aumentada do grau de liberdade de movimento, tudo devido à interface móvel entre o coto e o encaixe da prótese, gerando insegurança e dor, além de anomalias funcionais compensatórias do membro contralateral e da coluna do paciente (WILKEN, MARIN, 2009). Essas situações dificultam o dia a dia do paciente, bem como a execução de atividades laborais, comprometendo a receita familiar e aumentando os gastos com saúde do País.

No Brasil, cerca de 50% de todas as grandes amputações de membros inferiores são transtibiais, e, nas últimas décadas, esse tipo de amputação tem sido enfatizada na educação e formação para a cirurgia, próteses e reabilitação (SMITH, 2003). No Rio de Janeiro, nos anos entre 1990 e 2000, o número de amputações aumentou cinco vezes (RAMMACCIOTTI, LUCCIA, FREITAS, 2002). Tais informações corroboram com estudos anteriormente apresentados nessa pesquisa e que demonstraram o aumento das amputações transtibiais e a diminuição da idade média desses pacientes.

O País vivencia um aumento significativo no número de amputados, e já em 2003 estimava-se um número de 40.000 amputações/ano em sujeitos diabéticos, além de outras causas como acidentes de trânsito e de trabalho (CAIAFA; CANONGIA, 2003). E, de acordo com Santos *et al.* (2010), a incidência entre os brasileiros é estimada em 13,9 por 100.000 habitantes/ano. A pesquisa realizada por Carvalho *et al.* (2005) especula que haverá um aumento de 50% na média das amputações para os próximos 20 anos, atribuído, entre outras razões, ao aumento da expectativa de vida da população e ao acometimento por doenças crônicas, como o diabetes.

Cumming *et al.* (2006), observaram que nos EUA distúrbios vasculares foram responsáveis por cerca de 87% de todas as amputações registradas. Em 2008, um estudo do Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos mostrou que pouco mais de 60% de amputações não traumáticas em membros inferiores ocorreram em pacientes com diabetes.

Belloti (2009) registrou um aumento constante de 107% nos gastos do Sistema Único de Saúde (SUS) entre os anos de 1995 a 2000, sendo utilizados R\$ 242,7 milhões com órteses, próteses e materiais apenas no ano de 2000, comparado aos R\$ 116,9 milhões do ano de 1995, representando um aumento do gasto per capita de R\$ 0,75 para R\$ 1,46. Já em 2004, foram realizadas 17 mil amputações de coxas e pernas, gerando um custo anual de R\$ 18,2 milhões para o SUS (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005). Até outubro de 2015, pouco mais de uma década depois, o DATASUS exibiu o valor de R\$ 39.079.297,00 custeado pelos cofres públicos, mais que o dobro daquele conferido em 2004 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Amputados transtibiais, necessitam de boa quantidade de força nos extensores e flexores dos joelhos, assim como nos extensores e abdutores do quadril, para a boa sustentação e adaptação à prótese deambulatoria, gerando equilíbrio e confiança necessários ao paciente. Contudo os adutores de quadril, após o procedimento de amputação, parecem não responder tão bem à reabilitação, ou não são amplamente favorecidos em seus programas de treinamento funcional do paciente recém-amputado (WILKEN, MARIN, 2009).

O País é assolado com o déficit de uma população economicamente ativa, gerando um custo humano e financeiro de grande porte. Embora sejam dados importantes, acerca de uma população que infelizmente aumenta, poucos estudos são executados na área supracitada. Observa-se uma enorme escassez de material científico sobre amputados, e ainda menor quantidade de informações relativas aos parâmetros avaliados nesse estudo.

Assim, o presente estudo apresenta como justificativa a capacidade de produzir e fornecer dados através da avaliação e análise de resultados da eficiência neuromuscular, estabilidade postural, senso de posição articular e eletromiografia de superfície em pacientes portadores de amputação transtibial, a fim de desenvolver ou propor protocolos de avaliação e reabilitação de seu equilíbrio, força muscular e do sistema sensorio motor desses pacientes, enriquecendo a literatura vigente ao preencher uma lacuna de conhecimento a respeito da avaliação de amputados transtibiais, infimamente pesquisada.

Espera-se também, apresentar maior embasamento e evidências científicas ao fisioterapeuta, que poderá beneficiar seus pacientes com tratamento mais adequado. Desse modo, sua conduta trará ao amputado uma marcha mais confortável e equilibrada, maior autonomia, mais agilidade e menor gasto energético, diminuição da dor e da probabilidade de disfunções articulares compensatórias, melhora do equilíbrio estático, diminuindo as chances de quedas e possíveis fraturas, além da melhora da autoestima e do retorno mais rápido às atividades laborais e cotidianas.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Avaliar a ENM, estabilidade postural e o SPA do joelho de indivíduos com amputação transtibial.

3.2 ESPECÍFICOS

1. Mensurar a ENM dos músculos adutores e abdutores do quadril de indivíduos com amputação transtibial e comparar com seu membro contralateral e com o grupo controle.
2. Aferir a capacidade proprioceptiva, especificamente, o SPA de indivíduos com amputação transtibial e comparar com seu membro contralateral e com o grupo controle.
3. Avaliar o equilíbrio postural destes indivíduos e comparar com o grupo controle.

MATERIAIS E MÉTODOS

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 DESENHO DO ESTUDO

O tipo de estudo realizado nessa pesquisa foi transversal com abordagem quantitativa.

4.2 PERÍODO E LOCAL DO DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Análise de Movimento Humano (LAMH), do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará.

As coletas de dados ocorreram no período entre dezembro de 2014 e outubro de 2015. Os dias de coletas variavam de modo a contemplar a agenda dos projetos e aulas realizadas no LAMH bem como a disponibilidade dos voluntários. Logo, não foi possível existir um cronograma fixo de datas para as coletas.

O LAMH está equipado e estruturado para a execução da pesquisa, contendo um equipamento isocinético da marca Biodex® e todos os seus componentes. Também há um *Biodex® Balance System*, além de eletromiógrafos, plataforma de força, equipamento de baropodometria, macas e diversos materiais necessários para avaliação biomecânica e musculoesquelética da fisioterapia.

4.3 SELEÇÃO DOS VOLUNTÁRIOS

A amostra foi por conveniência, sendo selecionados 40 voluntários. O grupo de estudo foi composto de 20 voluntários amputados transtibiais unilaterais, e os demais formaram o grupo controle (não amputados).

Foram visitadas diversas empresas fabricantes/vendedoras de próteses para fazer um banco de dados de amputados que pudessem participar da pesquisa. Em seguida, os possíveis voluntários eram contatados por telefone, momento em

que era explicada a pesquisa, todo o protocolo de estudo e a sua necessidade, justificando-se sua relevância. Cerca de 200 números foram contatados, dos quais 20 aceitaram participar do estudo. Já o grupo controle foi formado a partir de estudantes de três instituições de nível superior, além de profissionais já formados.

4.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os seguintes critérios foram satisfeitos para que o voluntário pudesse participar do estudo:

- Apresentar amputação transtibial unilateral;
- Ser protetizado;
- Idade entre 14 e 60 anos;
- Coto maior que 10 cm;
- Comprovada higidez;
- IMC acima de 18 kg/m²;
- Não apresentar dor aguda antes ou durante as avaliações;
- Responder ao questionário proposto;
- Ser capaz de compreender a natureza e objetivo do estudo, com intenção de cooperar com o pesquisador e agir de acordo com os requerimentos de todo o ensaio, o que vem a ser confirmado mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Não uso da prótese no dia a dia;
- Ter realizado outras cirurgias, de quadril ou joelho, além da amputação;
- Qualquer cirurgia em membros inferiores, no caso do grupo controle;
- Apresentar qualquer outra amputação que não a requerida pelo estudo;
- Condições de saúde que afetassem os resultados do estudo, tais como labirintite;
- Qualquer outra condição que o impedisse de participar do estudo pelo julgamento do pesquisador responsável.

4.6 CRITÉRIOS DE RETIRADA DO VOLUNTÁRIO

Solicitação por parte do voluntário para se retirar do estudo a qualquer momento:

- O voluntário não deseja mais continuar no estudo razões pessoais;
- Doença intercorrente requerendo medicação.

4.7 COLETA DE DADOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

4.7.1 Identificação

Foi realizada uma anamnese com o paciente, após a assinatura do TCLE (APÊNDICE A), objetivando identificar sua idade, qual o membro dominante, qual sua atuação no esporte que pratica, se for atleta, se está sentindo dor no dia do teste e, no caso de a resposta ser positiva, qual a intensidade. Ao grupo de estudo, grupo dos amputados unilaterais, foi questionado o tempo de amputação, razão da mesma, os componentes da prótese, se fez ou não reabilitação, entre outros questionamentos presentes no questionário (APÊNDICE B). O membro não amputado foi utilizado como um controle interno de cada voluntário desse grupo na pesquisa, que também contou com um grupo controle, grupo de não amputados, que passou pelos mesmos procedimentos e foi utilizado para a comparação com os resultados do grupo experimental da pesquisa, respondendo também um questionário para sua participação (APÊNDICE C).

4.7.2 Estabilidade Postural

Para essa avaliação foi utilizado o Biodex® Balance System (BBS), um equipamento amplamente utilizado para avaliar equilíbrio corporal, o qual é composto por uma plataforma de equilíbrio circular com 55 cm de diâmetro, que se move livremente e simultaneamente nos eixos ântero-posterior e médio-lateral e varia o nível de estabilidade entre 12 (mais estável) e 1 (menos estável). Este

dispositivo mede o grau de inclinação sobre cada eixo durante os testes (ARNOLD e SCHMITZ, 1998).

O teste iniciava com o protocolo de apoio bipodal e os voluntários foram posicionados em cima da plataforma de forma que os pés ficassem no local indicado pelo aparelho. Os voluntários do grupo de estudo usaram suas próteses durante todo o teste. Os braços estavam flexionados com as mãos apoiadas na cintura e o olhar direcionado à tela do equipamento, que foi ajustada de acordo com a estatura de cada voluntário. Ao iniciar o teste, o voluntário era instruído a se manter equilibrado, iniciando no nível 6 e terminando no nível 2, pré-programados. Essa avaliação foi repetida três vezes e cada repetição teve o tempo de 20 segundos, com 20 segundos de intervalo. Os resultados foram calculados automaticamente pelo equipamento, onde foi calculada a média aritmética das três mensurações (ALONSO *et al.*, 2009).

Figura 1: aparelho Biodex® Balance System (BBS)



Fonte: Balance System SD, Operation/Service Manual.

4.7.3 Senso de Posição Articular

Após terminar o teste de Estabilidade Postural, o voluntário era direcionado ao aparelho isocinético, onde fez o teste do Senso de Posição Articular, usando a prótese no caso dos amputados. Era explicado todo o procedimento do teste, só iniciando o mesmo quando o voluntário garantisse que compreendeu o protocolo.

O voluntário iniciou o teste sentado com o equipamento ajustado a seu tamanho, olhos vendados e um fone de ouvidos para ter o mínimo de influências possíveis em seu resultado. Ao voluntário era entregue uma pêra que continha o botão para ser apertado quando ele achasse que estava no ângulo-alvo. A articulação do joelho era então posicionada nos ângulos-alvo de 45° ou 60°. A máquina mantinha a angulação por 10 segundos, de modo que o voluntário se concentrasse e percebesse o posicionamento de sua articulação a fim de replicá-lo. Voltava-se a articulação a 90° e, no caso do teste passivo, a máquina começava a estender o joelho do voluntário até que o mesmo parasse quando achasse que estava no mesmo posicionamento previamente apresentado. No caso do teste ativo, o próprio voluntário estendia seu joelho e, quando achasse que alcançou o ângulo-alvo, pararia apertando o botão da pêra que estava em sua mão. Foi mantida uma velocidade constante de 4°/s durante a execução dos testes de SPA.

Figura 2: Voluntário realizando o Teste de SPA.



Fonte: Arquivo pessoal.

4.7.4 Dinamometria Isocinética e Eletromiografia de superfície

Para este teste o voluntário amputado retirava sua prótese.

Antes da coleta eletromiográfica e colocação dos eletrodos, as superfícies de detecção foram devidamente limpas, esfoliadas e, quando necessário, tricotomizadas de acordo com recomendações do protocolo SENIAM (Surface Electromyography for Non Invasive Assessment of Muscles) para permitir uma baixa impedância entre a pele e os eletrodos (HERMENS & FREIKS, 2000). Os eletrodos de superfície bipolares (Al/AgCl – Meditrace®) foram posicionados com uma distância entre os centros de 20 mm e colocados no músculo glúteo médio e adutor longo, e o eletrodo de referência foi colocado no epicôndilo lateral do úmero direito.

Foi realizada uma gravação de 60 segundos em repouso para detectar os parâmetros do silêncio eletromiográfico (tônus basal). Os sinais de atividade elétrica da musculatura foram coletados e transmitidos para um monitor que estava ligado ao aparelho de EMG e dinamometria isocinética por meio de um computador. Os registros eletromiográficos tiveram taxa de amostragem de 2000 Hz e os sinais foram filtrados em 20-450 Hz (filtro passa banda). As análises foram realizadas no domínio eletromiográfico da RMS (root means square) e os dados foram normalizados pelo repouso. A eficiência neuromuscular foi calculada pela razão entre o RMS e o pico de torque (CHAVES *et al.*, 2012).

O voluntário iniciava o teste deitado em decúbito lateral e com o aparelho isocinético ajustado a seu tamanho, após medir a angulação de movimento e a massa do membro a ser testado pelo próprio aparelho. O voluntário foi instruído a, assim que fosse dado o comando de início, realizar o maior nível de esforço possível, mantendo sua máxima amplitude dos movimentos de abdução e adução de quadril. Foram executadas, em cada membro, 2 séries de 6 repetições completas, abdução/adução, com intervalo de 20 segundos entre as mesmas. A velocidade selecionada para a realização da avaliação da dinamometria isocinética foi de 60°/s.

A coleta de dados da eletromiografia e dinamometria isocinética foi realizada simultaneamente.

Figura 3: aparelho Dinamómetro Isocinético Biodex®



Fonte: Biodex Multi-Joint System Clinical Resource Manual.

Figura 4: Voluntário realizando teste no dinamômetro isocinético.



Fonte: Arquivo pessoal.

4.7.5 Índice de Simetria

O índice de simetria foi feito calculando-se a razão entre o membro não dominante ou não amputado e o membro dominante ou amputado, e seu resultado era multiplicando por 100 ($MND/MD \times 100$). Este índice evidencia as diferenças no

comportamento entre os dois membros. Logo, valores mais próximos de 100, mostram um comportamento mais simétrico (KEAYS *et al.*, 2000; CHMIELEWSKI *et al.*, 2002; JONG *et al.*, 2007; REID *et al.*, 2007; MOKSNES; RISBERG, 2009).

Quando o resultado for maior que 100, evidenciam-se maiores valores do membro não dominante/não amputado. Da mesma forma o contrário: um resultado abaixo de 100 mostra que o membro dominante/amputado é mais forte, tem melhor propriocepção ou é mais eficiente que o contralateral (KEAYS *et al.*, 2003; JONG *et al.*, 2007; REID *et al.*, 2007; MOKSNES; RISBERG, 2009).

4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para descrever as características dos sujeitos da amostra foram utilizadas medidas descritivas, tais como medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão). Para verificar a diferença entre as médias das variáveis analisadas para amostras independentes foram utilizados o teste *t-Student* e Análise de Variância Simples (ANOVA *one-way*) associada ao teste *post hoc* Bonferroni. Para facilitar a visualização e comparação das médias, as mesmas variáveis foram apresentadas em forma de gráficos e tabelas, sendo que os dados foram analisados no software SPSS® 17.0 e os gráficos foram confeccionados no Graphpad Prism®.

Em todos os testes estatísticos utilizados foi considerado um nível de significância de 5%. Dessa forma, foram consideradas associações estatisticamente significativas aquelas cujo p-valor foi igual ou inferior a 0,05.

4.9 ÉTICA

4.9.1 Confidencialidade

Toda a informação obtida durante o estudo referente ao estado de saúde do voluntário, bem como seus dados pessoais, esteve disponível aos pesquisadores da Unidade de Farmacologia Clínica e do Laboratório de Análise de Movimento Humano do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Medicina da Universidade

Federal do Ceará, cuja obrigatoriedade de manutenção do sigilo é inerente a sua função.

Foi explicado ao voluntário que a execução dos testes poderia levar a um grau de estresse muscular e/ou psicológico, porém não era esperado que o mesmo promovesse algum dano a sua saúde. Da mesma forma foram explicados os benefícios da pesquisa de forma individual e para a sociedade como um todo, já elencados anteriormente.

4.9.2 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Os voluntários receberam uma explanação da natureza e dos objetivos do estudo, enfatizando-se que este tem a finalidade de pesquisa e que o voluntário não poderia esperar que houvesse qualquer efeito terapêutico. O voluntário também entendeu que era livre para se retirar a qualquer momento do estudo, sem ser obrigado a fornecer o motivo de fazê-lo e sem que isto cause qualquer prejuízo no seu atendimento junto à Unidade de Farmacologia Clínica ou ao Laboratório de Análise de Movimento Humano do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará. Uma vez aprovada à participação no estudo, foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participar da pesquisa, antes de sua admissão (APÊNDICE A).

4.9.3 Comitê de Ética em Pesquisa

O projeto de pesquisa, o protocolo de estudo e o termo de consentimento foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará, credenciado pelo CONEP - Conselho Nacional de Saúde/MS, sob o parecer de número 862.527. O estudo foi conduzido de acordo com a Declaração de Helsinque (1964) e suas revisões assim como a Resolução 466/2012 do CNS-MS.

5 RESULTADOS

5.1 COMPARAÇÃO ENTRE GRUPO DE ESTUDO E GRUPO CONTROLE

5.1.1 Comparação das médias das medidas descritivas das características entre os grupos – Teste t para amostras independentes

O perfil demográfico desta pesquisa se mostrou semelhante ao observado em outros estudos, pois 75% dos voluntários foram do sexo masculino. Como causa das amputações, 45% dos voluntários que compunham o grupo de estudo foram amputados em virtude de traumatismos, sendo que 77,7% desses em decorrência de acidente de moto, 30% com idade até 44 anos. Outros 40% dos voluntários assinalaram transtornos vasculares como o motivo de suas amputações, e apenas 10% tiveram amputações por neoplasia e 5% por outros motivos.

As médias e desvio padrão, bem como o índice de significância, da idade, altura, peso e índice de massa corporal tanto do grupo de estudo quanto do grupo de controle para fins de comparação estão dispostos na tabela 1.

Entre todos os parâmetros comparados, destacou-se com diferença significativa a média de idade ($p = 0,002$), cuja diferença foi de quase 12 anos, assim como o índice de massa corporal, que apresentou uma diferença de aproximadamente $2,5 \text{ kg/m}^2$ ($p = 0,05$).

Tabela 1 - Comparação das medidas descritivas das características entre os grupos. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

	Amputados (n=20)	Não Amputados (n=20)	p-valor
Idade (anos)	39,45 ± 13,94	27,55 ± 6,39	0,002*
Altura (cm)	166,90 ± 7,98	169,35 ± 10,57	0,41
Peso (Kg)	73,84 ± 11,97	69,81 ± 16,00	0,37
IMC (kg/m ²)	26,47 ± 3,81	23,96 ± 3,69	0,05*

IMC = índice de massa corporal.

5.1.2 Comparação das médias descritivas da Avaliação da Contração Muscular no Aparelho Isocinético

As médias e desvio padrão do pico de torque normalizado pelo peso corporal a 60°/s e o ângulo de pico de torque normalizado pelo peso corporal a 60°/s relativos aos testes de força em adução e abdução de quadril, dos membros dominante/amputado e não dominante/não amputado, bem como o índice de significância estão dispostos nas tabelas 2 e 3.

No teste de adução do quadril do membro amputado, a média do pico de torque normalizado pelo peso corporal a 60°/s resultou em 72,69 N.m, enquanto a média do grupo controle gerou 106,91 N.m, determinando um *p*-valor de 0,005. O mesmo padrão foi observado no ângulo de pico de torque normalizado pelo peso corporal a 60°/s, também para adução do membro amputado, que registrou 53,77 graus contra 72,96 graus alcançados pelo grupo controle, com *p*-valor de 0,017.

Tabela 2 - Comparação das médias do Pico de torque normalizado pelo peso corporal a 60°/s. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Pico de Torque (N.m)	Não Amputados (n=20)	Amputados (n=20)	<i>p</i> -valor
ADUÇÃO_MD_A	106,91 ± 42,40	72,69 ± 27,37	0,005*
ADUÇÃO_MND_NA	97,33 ± 69,05	79,71 ± 38,35	0,32
ABDUÇÃO_MD_A	159,09 ± 51,18	144,19 ± 55,33	0,38
ABDUÇÃO_MND_NA	180,35 ± 43,28	139,22 ± 54,32	0,012*

MD_A = Membro Dominante ou amputado; MND_NA = Membro Não Dominante ou não amputado.

Ao verificar o ângulo do pico de torque, foi considerado como estatisticamente significativo o resultado deste teste na abdução do quadril do membro amputado, que apresentou um valor de 112,10 graus enquanto o com o resultado do grupo controle foi de 128,57 graus, gerando 0,048 de significância. Porém, foi o membro não amputado que mostrou diferença significativa (0,012) no pico de torque do teste de força de abdução, como exposto na tabela a seguir.

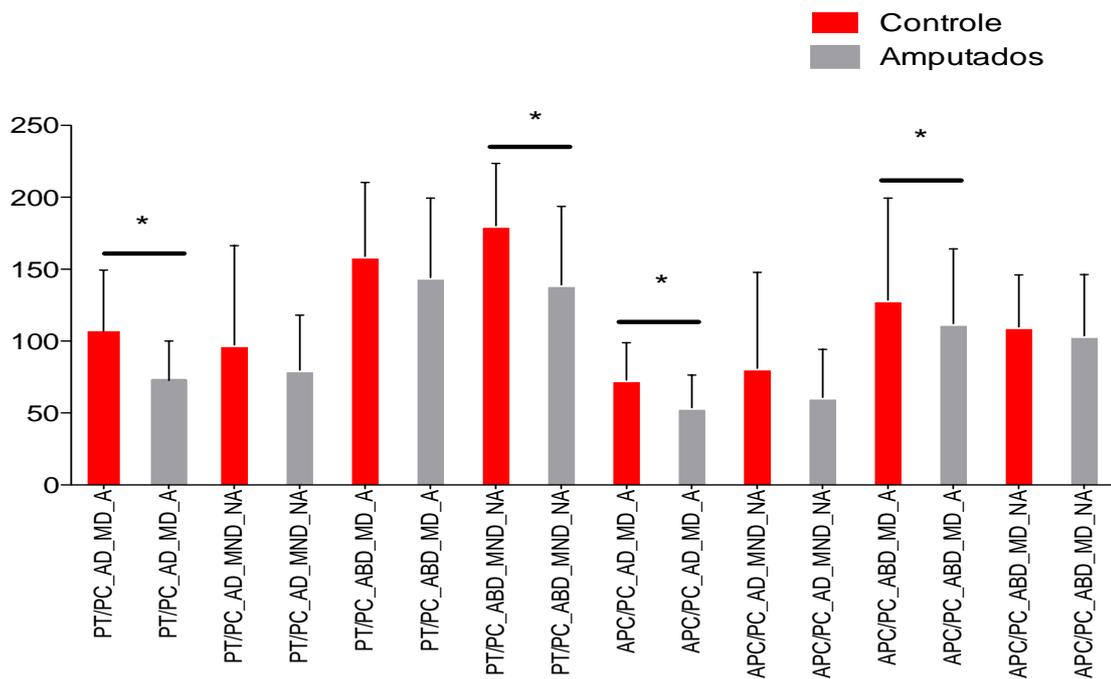
Tabela 3 - Comparação das médias do Ângulo de Pico de torque. Fortaleza, CE, 2014 – 2015.

Ângulo de Pico de torque (graus)	Não Amputados (n=20)	Amputados (n=20)	p-valor
ADUÇÃO_MD_A	72,96 ± 25,97	53,77 ± 22,55	0,017*
ADUÇÃO_MND_NA	81,13 ± 66,70	60,90 ± 33,38	0,23
ABDUÇÃO_MD_A	128,57 ± 70,82	112,10 ± 52,04	0,04*
ABDUÇÃO_MND_NA	109,92 ± 36,21	103,81 ± 42,48	0,62

MD_A = Membro Dominante ou amputado; MND_NA = Membro Não Dominante ou não amputado.

O gráfico seguinte exibe a comparação das médias de pico de torque e do ângulo do pico de torque de ambos os grupos. Foram destacados os valores de maior significância, anteriormente relatados e presentes nas tabelas 2 e 3.

Gráfico 1 – Comparação das médias do pico de torque e ângulo de torque. Fortaleza, CE, 2014 – 2015.



PT/PC = Pico de torque normalizado pelo peso corporal a 60°/s; APC = Ângulo de Pico de torque; AD = Adução; ABD = Abdução; MD = Membro Dominante; MND = Membro Não Dominante; A = Amputado; NA = Não Amputado.

Foi também calculado o índice de simetria para estas mesmas variáveis e seus resultados estão dispostos na tabela 4. O grupo de amputados mostrou maior

dominância de seu membro não amputado, contudo não houve diferença significativa quando comparado ao controle.

Tabela 4 - Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação da Contração Muscular no Aparelho Isocinético - Normalizadas pelo Índice de Simetria. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Índice de Simetria	Não Amputados (n=20)	Amputados (n=20)	p-valor
PT_ADUÇÃO	109,10 ± 88,78	128,72 ± 88,85	0,48
PT_ABDUÇÃO	131,19 ± 75,42	103,37 ± 42,41	0,16
APC_ADUÇÃO	113,81 ± 83,88	133,65 ± 90,46	0,47
APC_ABDUÇÃO	99,71 ± 42,32	100,50 ± 41,84	0,95

PT = Pico de torque; APC = Ângulo de Pico de torque.

5.1.3 Medidas descritivas e inferências da Avaliação Eletromiográfica

As médias e desvio padrão da avaliação eletromiográfica dos músculos adutores e abdutores, de membros dominante/amputado e não dominante/não amputado, dos grupos de estudo e controle, bem como o índice de significância relativo à comparação entre os grupos estão dispostos na tabela 5.

Houve diferença entre a ativação dos músculos entre os dois grupos, entretanto não foi de grande relevância estatística. Observou-se nesta avaliação uma maior ativação dos músculos abdutores em ambos os membros do grupo de estudo, principalmente do membro não amputado.

Tabela 5 - Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação Eletromiográfica. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Eletromiografia (μ V)	Não Amputados (n=20)	Amputados (n=20)	p-valor
ADUÇÃO_MD/A	59,38 ± 27,34	51,74 ± 25,56	0,36
ADUÇÃO_MND_NA	59,95 ± 24,91	48,87 ± 26,67	0,18
ABDUÇÃO_MD/A	63,53 ± 30,07	58,22 ± 31,79	0,59
ABDUÇÃO_MND_NA	76,52 ± 25,13	57,48 ± 40,58	0,08

MD_A = Membro Dominante ou amputado; MND_NA = Membro Não Dominante ou não amputado.

Foi calculado o Índice de Simetria para estas mesmas variáveis e seus resultados demonstram haver discrepância na abdução, com significância estatística (p -valor = 0,025), ao comparar os dois grupos. O que se pode inferir é uma ativação muscular mais simétrica por parte do grupo de estudo, ou seja, os voluntários amputados ativam de forma semelhante tanto músculos abdutores quanto adutores, embora não tenha diferença estatística significativa quando comparada ao controle. Estes resultados estão dispostos na tabela 6.

Tabela 6 - Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação Eletromiográfica - Normalizadas pelo Índice de Simetria. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Índice de Simetria	Não Amputados (n=20)	Amputados (n=20)	p -valor
EMG_ADUÇÃO	107,73 ± 44,68	96,08 ± 35,70	0,36
EMG_ABDUÇÃO	143,01 ± 72,04	99,47 ± 40,46	0,025*

EMG = Eletromiografia.

5.1.4 Medidas descritivas e inferências da Avaliação da ENM

As médias e desvio padrão da avaliação da Eficiência Neuromuscular dos músculos adutores e abdutores, de membros dominante/amputado e não dominante/não amputado, dos grupos de estudo e controle, bem como o índice de significância relativo à comparação entre os grupos.

Esses resultados demonstram existir baixa eficiência neuromuscular dos músculos abdutores do membro não amputado do grupo de estudo (1,29 μ V/N.m), que ao se comparar ao valor obtido pelo grupo controle (0,69 μ V/N.m) exibiu uma diferença estatística significativa (p -valor = 0,012*).

Nos demais resultados da ENM é visto que há uma relação de semelhança entre os dois grupos. Os adutores de ambos os membros e os abdutores do membro amputado tiveram um padrão de eficiência bem próximos daquele observado no grupo controle, e podem ser conferidos na tabela 7.

Tabela 7 - Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação Eficiência Neuromuscular. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Eficiência Neuromuscular ($\mu\text{V}/\text{N.m}$)	Não Amputados (n=20)	Amputados (n=20)	p-valor
ADUÇÃO_MD_A	0,93 \pm 0,57	1,23 \pm 0,85	0,19
ADUÇÃO_MND_NA	1,29 \pm 0,89	0,69 \pm 0,38	0,012*
ABDUÇÃO_MD_A	0,53 \pm 0,28	0,54 \pm 0,32	0,92
ABDUÇÃO_MND_NA	0,76 \pm 0,33	0,72 \pm 0,57	0,80

MD_A = Membro Dominante ou amputado; MND_NA = Membro Não Dominante ou não amputado.

5.1.5 Medidas descritivas e inferências da Avaliação do SPA

O resultado das médias, do desvio padrão e médias da diferença da avaliação do Senso de Posição Articular dos grupos de estudo e controle para 45° e 60°, ativo e passivo, dos membros dominante/amputado e não dominante/não amputado, não obteve diferença significativa após as análises estatísticas realizadas.

Contudo, pode-se observar maior proximidade dos ângulos-alvo por parte do grupo de estudo, na comparação membro amputado com o membro dominante do grupo controle. A exceção foi o teste ativo de 60°, em que o grupo controle teve resultados mais próximos a esse ângulo-alvo. A acuidade do membro não amputado do grupo de estudo foi maior em 3 dos testes realizados, sendo apenas superado no teste ativo de 45°.

A média da diferença do membro não amputado do grupo de estudo para o ângulo de 45° foi de 13,11°, o que mostra uma média menos homogênea, embora não represente uma diferença estatística significativa.

Esses resultados inferem maior proximidade de normalidade das articulações do grupo de estudo, e seus valores, assim como o índice de significância, podem ser conferidos nas tabelas 8 e 9, dispostas a seguir.

Tabela 8 - Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação do SPA Ativo. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Senso de Posição Articular (graus)	Não Amputados (n=20)	Amputados (n=20)	p-valor
Média_45°_MD/A	47,95 ± 7,52	45,77 ± 11,56	0,48
Média_45°_MND/NA	47,24 ± 7,81	48,78 ± 9,52	0,58
Média da Diferença_45°_MD/A	4,85 ± 3,81	6,80 ± 7,23	0,29
Média da Diferença_45°_MND/NA	4,21 ± 2,58	13,11 ± 22,11	0,08
Média_60°_MD/A	59,90 ± 6,17	57,27 ± 13,98	0,44
Média_60°_MND/NA	57,97 ± 3,98	57,98 ± 13,39	0,99
Média da Diferença_60°_MD/A	4,64 ± 2,93	7,40 ± 10,52	0,27
Média da Diferença_60°_MND/NA	3,35 ± 2,53	6,50 ± 9,36	0,16

MD_A = Membro Dominante ou amputado; MND_NA = Membro Não Dominante ou não amputado.

Tabela 9 - Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação do SPA Passivo. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Senso de Posição Articular (graus)	Não Amputados (n=20)	Amputados (n=20)	p-valor
Média_45°_MD/A	50,56 ± 6,03	46,45 ± 7,54	0,06
Média_45°_MND/NA	51,75 ± 8,16	47,88 ± 8,29	0,14
Média da Diferença_45°_MD/A	6,50 ± 4,66	6,41 ± 3,97	0,94
Média da Diferença_45°_MND/NA	5,99 ± 3,04	7,33 ± 4,41	0,27
Média_60°_MD/A	59,20 ± 16,03	60,63 ± 8,08	0,72
Média_60°_MND/NA	61,81 ± 10,34	59,69 ± 7,70	0,46
Média da Diferença_60°_MD/A	6,14 ± 6,78	5,70 ± 5,51	0,82
Média da Diferença_60°_MND/NA	4,19 ± 2,28	7,52 ± 8,72	0,11

MD_A = Membro Dominante ou amputado; MND_NA = Membro Não Dominante ou não amputado.

Foi calculado o Índice de Simetria para as variáveis relacionadas ao SPA, que, seguindo o mesmo padrão, não apresentou diferença significativa, tanto na comparação do teste ativo quanto no teste passivo. Entretanto, o resultado deste índice no SPA ativo de 45° (0,06) foi bem próximo do que se considera significante

nesta pesquisa. Todos os valores deste cálculo estão colocados nas tabelas 10 e 11.

Tabela 10 - Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação do SPA Ativo - Normalizadas pelo Índice de Simetria. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Índice de Simetria	Não Amputados (n=20)	Amputados (n=20)	p-valor
Média_45°	99,12 ± 12,08	110,81 ± 23,87	0,06
Média da Diferença_45°	129,88 ± 104,48	246,91 ± 323,55	0,13
Média_60°	97,42 ± 8,39	102,20 ± 11,58	0,14
Média da Diferença_60°	112,80 ± 138,99	139,57 ± 103,96	0,49

Tabela 11 - Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação do SPA Passivo - Normalizadas pelo Índice de Simetria. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Média_45°	Não Amputados (n=20)	Amputados (n=20)	p-valor
Média da Diferença_45°	103,16 ± 16,64	104,45 ± 20,14	0,82
Média_60°	192,81 ± 419,71	198,47 ± 234,46	0,26
Média da Diferença_60°	59,20 ± 16,03	98,79 ± 6,92	0,32
Média_45°	130,97 ± 110,78	238,86 ± 422,62	0,28

5.1.6 Medidas descritivas e inferências da Avaliação da Estabilidade Postural

As médias e desvio padrão do Teste de Estabilidade Postural – Geral, Índice Anterior/Posterior e Índice Médio/Lateral realizado pelos grupos de estudo e controle, no aparelho Biodex® Balance System SD, bem como o índice de significância relativo à comparação entre os grupos, estão dispostos na tabela 12.

Esses resultados demonstram maior estabilidade postural por parte do grupo controle, existindo maior diferença entre os grupos na estabilidade do plano frontal, ou seja, houve maior desequilíbrio médio/lateral dos amputados.

O resultado obtido na estabilidade geral, oscilação em todas as direções, do grupo de estudo (4,40 graus) foi igualmente inferior àqueles obtidos pelo controle (2,75 graus), dados de relevância estatística e que exprimem o maior desequilíbrio dos amputados transtibiais. Essa oscilação aumentada pode representar uma maior possibilidade de quedas e conseqüentemente um risco aumentado de fraturas.

Tabela 12 - Comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos da Avaliação da Estabilidade Postural. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Estabilidade Postural (graus)	Não Amputados (n=20)	Amputados (n=20)	p-valor
Teste de Estabilidade Postural - Geral	2,75 ± 1,41	4,40 ± 1,87	0,003*
Índice Anterior/Posterior	2,11 ± 1,22	2,84 ± 1,47	0,10
Índice Médio/Lateral	1,30 ± 0,75	2,75 ± 1,49	0,001*

5.2 COMPARAÇÃO ENTRE O GRUPO DE ESTUDO - DADOS PAREADOS

5.2.1 Avaliação Isocinética

As médias e desvio padrão da avaliação Isocinética dos músculos adutores e abdutores, de membros amputado e não amputado do grupo de estudo, bem como o índice de significância relativo à comparação das variáveis, estão dispostos na tabela 13 e 14.

Tabela 13 - Comparação das médias do pico de torque, dados pareados da Avaliação Isocinética. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Amputados			
Pico de Torque (N.m)	Membro Amputado	Membro Não Amputado	p-valor
ADUÇÃO_ A x NA	72,69 ± 27,37	79,71 ± 38,35	0,47
ABDUÇÃO_ A x NA	144,19 ± 55,33	139,22 ± 54,32	0,72

A = Membro amputado; NA = Membro não amputado.

Tabela 14 - Comparação das médias do ângulo de pico de torque, dados pareados da Avaliação Isocinética. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Amputados			
Ângulo de pico de torque (graus)	Membro Amputado	Membro Não Amputado	p-valor
ADUÇÃO_ A x NA	53,77 ± 22,55	60,90 ± 33,38	0,34
ABDUÇÃO_ A x NA	112,10 ± 52,04	103,81 ± 42,48	0,44

A = Membro amputado; NA = Membro não amputado.

5.2.2 Avaliação Eletromiográfica

As médias e desvio padrão da avaliação Eletromiográfica dos membros amputado e não amputado do grupo de estudo, bem como o índice de significância relativo à comparação das variáveis, estão dispostos na tabela 15.

Esses resultados demonstram que os músculos adutores possuem maior ativação no membro amputados quanto comparado ao não amputado, porém ainda ocorre de forma discreta. Já os músculos abdutores aqui avaliados foram ativados praticamente na mesma proporção entre membro amputado e não amputado.

Tabela 15 - Comparação das médias das variáveis pareadas da Avaliação Eletromiográfica. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Amputados			
Eletromiografia (μV)	Membro Amputado	Membro Não Amputado	<i>p</i> -valor
ADUÇÃO_A - ADUÇÃO_NA	51,74 \pm 25,56	48,87 \pm 26,67	0,46
ABDUÇÃO_A - ABDUÇÃO_NA	58,22 \pm 31,79	57,48 \pm 40,58	0,87

A = Membro amputado; NA = Membro não amputado.

5.2.3 Avaliação da Eficiência Neuromuscular

As médias e desvio padrão da avaliação da Eficiência Neuromuscular dos músculos adutores e abdutores, dos membros amputado e não amputado do grupo de estudo, bem como o índice de significância relativo à comparação das variáveis, estão dispostos na tabela 16.

O cálculo da ENM mostra que os músculos adutores do membro não amputado foram claramente mais eficientes que os do membro amputado (*p*-valor = 0,011*). O mesmo pode ser observado nos resultados dos abdutores do membro amputado, mas estes foram menos eficientes que os do membro não amputado.

Tabela 16 - Comparação das médias das variáveis pareadas da Eficiência Neuromuscular. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Amputados			
Eficiência Neuromuscular ($\mu\text{V}/\text{N.m}$)	Membro Amputado	Membro Não Amputado	p -valor
ADUÇÃO_NA - ADUÇÃO_A	1,23 \pm 0,85	0,69 \pm 0,38	0,011*
ABDUÇÃO_NA - ABDUÇÃO_A	0,54 \pm 0,32	0,72 \pm 0,57	0,051*

A = Membro amputado; NA = Membro não amputado.

5.2.4 Avaliação do Senso de Posição Articular

As médias, desvio padrão e médias da diferença da avaliação do Senso de Posição Articular dos membros amputado e não amputado do grupo de estudo para os ângulos-alvo 45° e 60° do teste ativo estão expostos na tabela 15, enquanto os resultados adquiridos pelo teste passivo encontram-se na tabela 16. Em ambos os casos foi calculado o índice de significância relativo à comparação destes parâmetros, sendo o mesmo exposto nas referidas tabelas.

Da mesma forma que na comparação entre os grupos, não houve diferença significativa. Contudo foi observado um resultado antagônico quanto à comparação de 45° ativo, mais distante dos resultados alcançados pelo membro não amputado, e o teste passivo para o mesmo ângulo, que mostrou maior proximidade. O mesmo padrão foi percebido no teste de 60°, porém de forma invertida já que o valor de maior proximidade ocorreu no teste ativo.

Esses resultados, expostos nas tabelas 17 e 18, por não apresentarem diferença estatística significativa entre os membros, inferem uma maior semelhança de respostas entre ambos os membros, ou seja, não parece existir perda proprioceptiva neste grupo quando utilizamos seu próprio membro, não amputado, como controle.

Tabela 17 - Comparação das médias das variáveis pareadas da Avaliação do Senso de Posição Articular Ativo. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Amputados			
Senso de Posição Articular (graus)	Membro Amputado	Membro Não Amputado	p-valor
45°_A - 45°_NA	45,77 ± 11,56	48,78 ± 9,52	0,28
Média da Diferença_45°_A - Média da Diferença_45°_NA	6,80 ± 7,23	13,11 ± 22,11	0,14
60°_A - 60°_NA	57,27 ± 13,98	57,98 ± 13,39	0,56
Média da Diferença_60°_A - Média da Diferença_60°_NA	7,40 ± 10,57	6,50 ± 9,36	0,42

A = Membro amputado; NA = Membro não amputado.

Tabela 18 - Comparação das médias das variáveis pareadas da Avaliação do Senso de Posição Articular Passivo. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Amputados			
Senso de Posição Articular (graus)	Membro Amputado	Membro Não Amputado	p-valor
45°_A - 45°_NA	46,45 ± 7,54	47,88 ± 8,29	0,45
Média da Diferença_45°_A - Média da Diferença_45°_NA	6,41 ± 3,97	7,33 ± 4,41	0,43
60°_A - 60°_NA	60,63 ± 8,08	59,69 ± 7,70	0,30
Média da Diferença_60°_A - Média da Diferença_60°_NA	5,70 ± 5,51	7,52 ± 8,72	0,34

A = Membro amputado; NA = Membro não amputado.

5.3 COMPARAÇÃO ENTRE O GRUPO DE ESTUDO - DADOS INDEPENDENTES

Com base nos dados coletados a partir do questionário respondido pelos voluntários do grupo de estudo, tentou-se criar relações entre variáveis que pudessem influenciar nos resultados obtidos nesta pesquisa.

As variáveis reabilitação funcional, fisioterapia, tipo de pé, dor fantasma, tempo de amputação, tempo de protetização e causa da amputação foram confrontadas com os resultados aferidos nas avaliações realizadas.

A única correlação que obteve relevância estatística foi entre dor fantasma e o pico de torque da abdução em ambos os membros, apresentado na tabela 19.

As demais variáveis não apresentaram correlações com os parâmetros avaliados, não sendo estatisticamente significantes e seus resultados estão dispostos no Apêndice F.

Tabela 19 - Correlação entre dor fantasma e dinamometria isocinética. Fortaleza, CE, 2014 - 2015.

Amputados			
Pico de Torque (N.m)	Dor Fantasma (+)	Dor Fantasma (-)	<i>p</i> -valor
ABDUÇÃO_A	123,41 ± 49,36	175,36 ± 51,27	0,03*
ABDUÇÃO_NA	117,04 ± 44,79	172,48 ± 52,44	0,02*

A = Membro amputado; NA = Membro não amputado.

DISCUSSÃO

Os resultados dispostos nesta pesquisa mostraram que a estabilidade postural do amputado transtibial unilateral foi o teste de maior significância estatística, sendo o índice médio/lateral o de maior destaque. Também foi observada uma redução da força de adutores do membro residual e dos abdutores do membro contralateral, quando feitas comparações com os controles utilizados, o que refletiu nos resultados da eficiência neuromuscular.

O perfil demográfico desta pesquisa mostrou-se semelhante aos estudos pesquisados. As pesquisas de Garlippe (2014), de Dos Reis *et al.*, (2012) e de Chamlian *et al.* (2012), todas realizadas no Brasil, mostram como resultados que 74%, 71,56% e 71,5%, respectivamente, de suas amostras eram do sexo masculino. Contudo, a idade média do grupo de estudo foi de 39,4 anos, sendo 55% até 44 anos, próximo a média de 33,38 da pesquisa de Baraúna *et al.* (2006), mas bem abaixo do que foi visto em estudos que descreveram o perfil dos pacientes amputados, a exemplo de Chamlian *et al.* (2012), em que a média de idade foi de 56,2 anos. 65,73 anos foi a média observada na pesquisa de Spichler *et al.* (2004), semelhante a Nunes *et al.* (2006), que obteve média de 62 anos.

A causa principal das amputações dos voluntários desse estudo foi a traumática, sendo os acidentes de trânsito o principal dentre os tipos de traumas, contrariando, assim, a maior parte dos estudos que apontam as causas vasculares como principal motivo de amputação de membros inferiores, como o observado por Cassefo *et al.* (2006), em que a causa vascular predominou com 59,2% e a etiologia traumática contribuiu com 24% da amostra daquele estudo.

A predominância de amputações de membros inferiores decorrentes de doenças causadoras de distúrbios vasculares, como o diabetes melito, ocorreu na maioria das publicações pesquisadas, ultrapassando 70% dos casos, como mostrou de Chamlian *et al.* (2012). Porém, nesta pesquisa transtornos vasculares como o motivo de suas amputações foi a segunda maior causa, seguida pelas amputações por neoplasia.

Pontue-se que essa inversão já foi documentada em outras pesquisas, como a realizada no Instituto de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IOT-FMUSP). No citado ensaio, das 532 amputações realizadas entre 1992 e 1999, a etiologia traumática foi responsável por 67,9%, já aquela por doença vascular correspondeu a apenas 2,3%, corroborando com os resultados aqui apresentados, em que o sexo masculino contribuiu com 77,4% do total de amputações (GARLIPPE, 2014).

Em amputados por distúrbios vasculares, tais como os registrados em virtude do diabetes, é esperada uma maior perda de sensibilidade, característica da doença. Logo, as avaliações realizadas nesta pesquisa poderiam ter seus resultados comprometidos por esse fator. Todavia, não houve relação entre os resultados alcançados pelo grupo de estudo e sua causa de amputação, sendo certo que o mesmo foi observado em variáveis como idade, ter ou não feito fisioterapia, ter ou não feito reabilitação funcional, usar pé fixo ou articulado, ter mais ou menos tempo de amputação ou de protetização (Apêndice F). Em nenhum dos casos existiu interferências a ponto de ser considerado viés de pesquisa.

Apenas a variável dor fantasma gerou diferença significativa. 60% da amostra do grupo de estudo afirmou apresentar dor fantasma, enquanto 40% não apresentavam tal situação. Comparando-se esses grupos, verificou-se que o pico de torque da abdução normalizados pelo peso, tanto no membro amputado quanto não amputado, sofreu influência dessa variável ($p = 0,03$ e $p = 0,02$, respectivamente); entretanto, em outros estudos não foi observada correlação direta entre a produção de força e a presença de dor fantasma, mas sim sua relação com o tempo de amputação, redução da qualidade de vida, conforto, sensibilidade e possibilidades de tratamento (HOUGHTON *et al.*, 1994; FLOR, 2002; LIMA *et al.*, 2006; SUBEDI & GROSSBERG, 2011; KNOTKOVA *et al.*, 2012).

Contudo, os demais parâmetros avaliados nesse estudo não mostraram esse mesmo perfil, não havendo qualquer influência da presença ou não de dor fantasma sobre os resultados já expostos. Não se pode descartar que o contingente da amostra possa ter sido insuficiente para mostrar alterações em tais variáveis e, por conseguinte, corroborar com o que a literatura tem colocado.

Neste estudo utilizou-se a dinamometria isocinética como método de avaliação da força muscular com velocidade angular de 60°/s. No que concerne aos resultados desses testes de força registramos algumas diferenças significativas, porém apenas quando se comparou o grupo de estudo ao controle, pois quando se comparou o membro amputado com o membro não amputado do grupo de estudo não houve diferença que representasse significância estatística.

Os resultados anteriormente expostos apontam para um comprometimento dos músculos adutores do quadril dos amputados. Resultado igualmente constatado no estudo de Fraisse *et al.* (2008), que teve como objetivo analisar as alterações musculares anatômicas, histológicas e fisiológicas após a amputação transtibial. Foi verificada amiotrofia que variava em magnitude e distribuição, chegando a quase 25% para os quadríceps, mais determinante na face medial da coxa, ou seja, nos adutores.

Pinzur *et al.* (1992) e Hunter *et al.* (1995) comentaram em suas publicações que comumente há uma sobrecarga do membro contralateral no amputado devido ao desequilíbrio na marcha desses pacientes, gerando maior desgaste energético. Essa sobrecarga pode resultar em estresse muscular, comprometendo a força do membro contralateral e explica o porquê destes voluntários apresentarem tais resultados.

Tais resultados apresentados foram semelhantes aos de diversos estudos que comparam os níveis de força muscular entre o membro amputado e o não amputado. Assim como nesta pesquisa, os estudos avaliaram amputados de diferentes etiologias (Renstrom *et al.*, 1983; Isakov *et al.*, 1996a; Pedrinelli *et al.*, 2002), tendo apenas Marienfeld *et al.* (2000), feito uma pesquisa só com amputados de etiologia traumática. Esses estudos, independentemente da origem e do nível de amputação, mostraram redução significativa da força de músculos da coxa no lado amputado, incluindo o pico de torque (Isakov *et al.*, 1996a; Marienfeld *et al.*, 2000), o trabalho total e potência total (Pedrinelli *et al.*, 2002) e a força isométrica (Isakov *et al.*, 1996a).

Embora os estudos supracitados tenham demonstrado clara redução de força muscular do amputado em relação ao não amputado, os músculos avaliados

nesses estudos não foram os mesmos de nossa pesquisa. Foram avaliados os flexores e extensores de quadril a velocidades que variaram entre 30 e 180°/s, enquanto nós avaliamos adutores e abdutores de quadril a uma velocidade fixa de 60°/s, o que dificulta uma comparação direta de resultados, mas ao mesmo tempo nos dá uma visão abrangente da condição de força desses pacientes.

Foi constante a constatação de um desequilíbrio muscular entre flexores e extensores do quadril na maior parte das publicações (Renstrom et al., 1983; Moirenfeld et al., 2000). Porém, Pedrinelli *et al.* (2002) observaram o contrário e Isakov *et al.* (1996b) relataram não ter diferença. Percebeu-se maior força da musculatura abduutora em relação à musculatura adutora do quadril em nossos voluntários amputados.

No artigo de Isakov *et al.* (1996b) concluíram que o tamanho do coto pode interferir na força concêntrica, excêntrica e isométrica dos músculos flexores e extensores do joelho, visto que voluntários com coto menor que 15 cm tiveram resultados mais baixos que os que tinham coto maior que essa medida. Entretanto, os resultados de Pedrinelli *et al.* (2002) não corroboraram com essa relação força x tamanho do coto.

O fato de não haver diferença significativa na comparação de dados pareados do grupo de estudo reflete o que colocaram os estudos de Murray *et al.* (1977); Goslin; Charteris, (1979); Stalberg *et al.*, (1989) e Pedrinelli *et al.*, (2002). Segundo esses autores, é normal que as variáveis referentes à força nesses grupos estejam diminuídas, tanto no membro amputado quanto no membro não amputado. Foi por eles sugerido que esse não seria um bom controle, mas o membro não amputado continua a ser utilizado na prática clínica como principal controle dessas variáveis nesses pacientes.

Os artigos que investigaram o equilíbrio em amputados geralmente o fizeram em duplo apoio de pernas, e praticamente todos concluíram aumento da oscilação dos sujeitos amputados quando comparados a sujeitos não amputados, principalmente no sentido médio/lateral, o que era aumentado ainda mais quando os voluntários estavam de olhos fechados (Dornan *et al.*, 1978; Fernie; Holliday, 1978;

Geurts *et al.*, 1991; Isakov *et al.*, 1992; Hermodsson *et al.*, 1994; Buckley *et al.*, 2002; Arifin *et al.*, 2015).

Os resultados deste estudo corroboram com os dados dessas pesquisas, pois a média do Índice de Estabilidade Geral obtido pelo grupo de amputados (4,40) e a do controle (2,75) mostra uma diferença significativa entre os grupos (0,003). Da mesma forma ocorreu com a média do Índice Médio/Lateral, sendo de 2,75 e 1,30, respectivamente, com um p -valor de 0,001, mostrando que o sentido de maior desequilíbrio dos amputados de nosso estudo é médio/lateral. De acordo com Arifin e seus colaboradores (2014a), amputados apresentaram um aumento da instabilidade postural médio-lateral quando comparados a indivíduos sãos. Logo, a reabilitação da estabilidade no plano frontal e o reforço da propriocepção no membro residual devem ser a base dos programas de reabilitação.

Esses dados concordam com o que foi visto nos testes de força muscular, visto que os principais músculos para esse equilíbrio são adutores e abdutores. O mesmo foi percebido no ensaio realizado por Escorcía (2015), em que houve diferença significativa da variável médio/lateral no teste de equilíbrio, quando comparado ao controle. O autor concluiu que esse desequilíbrio, dado mais significativo de sua pesquisa, foi decorrente da força reduzida dos amputados, que geraria uma dificuldade em manter o equilíbrio postural durante o teste.

Poucos estudos avaliaram o tipo de pé como fator de desequilíbrio em amputados transtibiais. O estudo realizado por Arifin *et al.* (2014c) relatou não haver diferença significativa entre pé rígido ou articulado, porém havia uma maior tendência a estabilidade aumentada em pacientes com uso de pé rígido. Os autores também relataram que os amputados usaram estratégia do quadril para manter o equilíbrio, contudo o tipo de superfície também deve ser levado em consideração, visto que superfícies mais macias dificultaram o equilíbrio dos mesmos (ARIFIN *et al.*, 2014c). 60% da amostra do grupo de estudo fez uso de pé articulado durante a avaliação, o que poderia ter elevado ainda mais as variáveis que apontam o desequilíbrio, mas esse fato não foi confirmado pelas análises estatísticas.

No manual do Biodex® Balance System SD estão definidos parâmetros de normalidade do equilíbrio com base na idade do sujeito, sendo 4 faixas etárias

diferenciadas: de 17-35 anos (0,82 – 2.26), de 36-53 anos (1.23 – 3.03), de 54-71 (1.79 – 3.35) e de 72-89 (1.90 – 3.50). Ao se comparar o resultado do grupo de estudo percebeu-se que o risco de quedas está extremamente elevado, pois foi maior em idosos de 72 a 89 anos. Contudo, o grupo controle também não obtivera resultado que se adeque a faixa etária a qual pertence, em média.

Já quanto ao índice de massa corporal (IMC), estudos mostram que é um fator que possui relação com o equilíbrio postural e pode prejudicá-lo (McGraw *et al.*, 2000; Kejonen *et al.*, 2003; Tookuni *et al.*, 2005). Índices a partir de 30 kg/m² geram maior deslocamento para restituir o equilíbrio. Contudo, o IMC do grupo de estudo (26,47 kg/m²) é interpretado como sobrepeso, não como obesidade, não comprometendo os resultados ou configurando um viés de pesquisa.

A maioria dos estudos utilizou uma plataforma de força para avaliar o equilíbrio de seus voluntários (GEURTS *et al.*, 1991; Isakov *et al.*, 1992; Isakov *et al.*, 1994; BUCKLEY *et al.*, 2002; NADOLLEK *et al.*, 2002; MOUCHNINO *et al.*, 2006; KANADE *et al.*, 2008; HLAVACKOVA *et al.*, 2009; LENKA; TIBERWALA, 2010). Já Baraúna *et al.* (2006) utilizaram a biofotogrametria computadorizada como instrumento de avaliação do equilíbrio. O presente estudo fez uso do Biodex® Balance System SD, um aparelho em que é possível variar a estabilidade da plataforma através da variação da força de resistência aplicada à plataforma, deixando o teste mais fidedigno à representação do equilíbrio.

Os voluntários do grupo de estudo também obtiveram resultados muito próximos aos atingidos pelo controle no teste de Senso de Posição Articular (SPA). Nenhuma das variáveis do teste, ativo de 45° e 60° ou passivo de 45° e 60°, teve diferença significativa segundo a estatística aplicada, revelando que o sistema proprioceptivo desses voluntários, em média, foi menos comprometido pela amputação que sua força ou equilíbrio.

Ribeiro *et al.* (2008), em sua pesquisa concluíram que o senso de posição articular pode ser prejudicado quando o teste é realizado após atividade física extenuante que leve a fadiga. Os resultados do presente estudo indicam que a fadiga muscular induzida por exercício envolvendo a habilidade específica de remate tem efeitos deletérios na sensação de posição do ombro de andebolistas. O mesmo

foi observado no trabalho realizado por Francisco (2008), que após as análises de seus dados concluiu que na ausência de fadiga o SPA se mantém inalterável e que a fadiga aguda induzida pelo exercício isocinético altera de forma significativa o SPA do joelho de jovens futebolistas.

O teste do SPA foi realizado logo após os voluntários acabarem o teste de estabilidade postural e antes do teste de dinamometria isocinética. O teste de estabilidade não é considerado uma atividade de grande esforço, não gerando fadiga aos participantes, logo não houve prejuízo ao teste do SPA. Nenhum voluntário alegou ou demonstrou cansaço após a avaliação do equilíbrio.

Nenhum dos participantes alegou sentir dor na articulação do joelho antes ou depois das avaliações, não havendo comprometimento dos resultados por esse motivo. No estudo de Hazneci *et al.* (2005), pacientes com diagnóstico de condromalácia patelar e com dor na região anterior do joelho no momento do teste de SPA tiveram seus resultados comprometidos, do que se pode inferir que a dor pode comprometer bastante esse teste, assim como a força também poderá ser reduzida. Esse tipo de comprometimento não ocorreu no presente estudo.

Há tempos foi confirmada a hipótese de que a idade altera, além da sensibilidade, a propriocepção. Estudos realizados por Pai *et al.*, 1997, Petrella *et al.*, 1997; e Hurley *et al.*, 1998 são concordantes desse fato, porém, em todos eles o grupo em que os resultados foram significativos estava com média de idade acima de 60 anos, bem acima da média de idade dos grupos de estudo (39,4) e controle (27,55), não podendo a idade ser uma forma de justificar a proximidade dos resultados alcançados pelos grupos analisados em nossa pesquisa.

O conceito da eficiência neuromuscular é relativamente novo. Pouquíssimas pesquisas foram publicadas analisando essa variável, que exprime a eficiência com que o músculo realiza seu trabalho e que tem nessa valência uma estratégia de avaliação e reabilitação de atletas, aumentando a possibilidade de sucesso dos mesmos (CHAVES *et al.*, 2012).

Nesta pesquisa verificou-se que a ENM de adução do membro amputado foi de 1,237 $\mu\text{V}/\text{N.m}$, que não mostrou diferença significativa entre o grupo controle, mas quando comparado ao membro não amputado teve significância de 0,011. Tal

aspecto concorda com o que já foi aqui reportado por meio do teste de força, em que os adutores do membro amputado se mostraram comprometidos e com a ativação elevada dos mesmos no sinal eletromiográfico.

Em compensação o membro contralateral mostrou resultado oposto. Foi menos ativado para gerar força e quando comparado ao grupo controle se mostrou mais efetivo, com diferença significativa (0,012). Já os músculos abdutores, tanto no membro amputado quanto o não amputado não mostraram diferença significativa quando comparados ao controle ou entre si.

Baseado no conceito da ENM, em que quanto menor a ativação do músculo para executar uma determinada atividade mais eficiente ele é, o que podemos observar é que os abdutores do quadril do grupo de estudo, em ambos os membros, e os adutores do membro não amputado tiveram boa eficiência neuromuscular.

Nesta pesquisa encontramos grandes dificuldades em conseguir voluntários para compor a amostra definida. Foram visitadas diversas clínicas ortopédicas especializadas, contudo, a maior parte de seus pacientes era de cidades do interior, dificultando sua participação em razão da distância. Já outros tantos se apresentavam, segundo os mesmos, num quadro de depressão ou não se sentiam à vontade com sua deficiência para participar do ensaio. Logo, pode-se dizer que essa foi a principal limitação do estudo.

Outro fato limitador foi o uso do LAMH, pois a pesquisa não tinha datas previstas devido ao uso prioritário para aulas e projetos desenvolvidos pelo Departamento de Fisioterapia no laboratório. Assim, a agenda de coletas precisava constantemente ser modificada, de modo a adequar os horários de uso do LAMH aos horários em que os voluntários se dispusessem a participar, sem que isso atrapalhasse seus afazeres laborais ou domésticos.

Espera-se que este estudo seja um estímulo inicial para que, futuramente, mais pesquisas relacionadas a amputados transtibiais sejam desenvolvidas, aumentando esse acervo bastante escasso na atualidade. Talvez os resultados aqui encontrados possam ser utilizados com base para outros estudos que queiram discutir avaliações e/ou análises biomecânicas na população em questão.

5 CONCLUSÃO

Os resultados das avaliações realizadas nesse estudo cumpriram com seus objetivos. O grupo de estudo mostrou-se pouco hábil na avaliação do equilíbrio postural, sendo essa valência de maior destaque quanto à diferença estatística. Concluímos que a eficiência neuromuscular desse grupo, principalmente dos músculos adutores do membro amputado, foi insatisfatória, refletindo inclusive na baixa produção de força, o que possivelmente afetou o resultado do teste de equilíbrio. Também podemos concluir que não há evidência de redução do senso de posição articular do membro amputado.

Reconhecemos que a falta de estudos com amputados transtibiais unilaterais e, mais ainda, que tenham verificado as valências pesquisadas neste estudo, principalmente da eficiência neuromuscular, dificultaram o confronto de dados a fim de termos uma discussão mais aprofundada.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, N.B. Postural control in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*; 1994, 42(1):93-108.
- ARIFIN, N; OSMAN, N.A.A; ALI, S; GHOLIZADEH, H; BAKAR, W.A WAN ABAS. Evaluation of postural steadiness in below-knee amputees when wearing different prosthetic feet during various sensory conditions using the Biodex Stability System. *Proc IMechE Part H: J Engineering in Medicine*; 2014a.
- ARIFIN, N; OSMAN, N.A.A; ALI, S; GHOLIZADEH, H; BAKAR, W.A WAN ABAS. Postural Stability Characteristics of Transtibial Amputees Wearing Different Prosthetic Foot Types When Standing on Various Support Surfaces. *The Scientific World Journal*; 2014b.
- ARIFIN, N; OSMAN, N.A.A; ALI, S; GHOLIZADEH, H; BAKAR, W.A WAN ABAS. The effects of prosthetic foot type and visual alteration on postural steadiness in below-knee amputees. *BioMedical Engineering OnLine*; 2014c, 13:23.
- ARNOLD, B.L; SCHMITZ, R.J. Examination of balance measures produced by the biodex stability system. *Journal of Athletic Training*;1998, 33(4):323-7.
- ARUIN, A.S; NICHOLAS, J.J; LATASH, M.L. Anticipatory postural adjustments during standing in below-the-knee amputees. *Clinical Biomechanics*; 1997,12(1):52-59.
- AVELAR, I.S; SOARES, V; PAULA JÚNIOR, C.A; FERNANDES, E.J; BARBOSA, R.C; BIZINOTTO, T; NORA, F.G.S.A; SILVA, M.S; VIEIRA, M. Qualitative analysis of center of pressure trajectory on two force platforms of transtibial amputees. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*; suplemento maio/2014.
- AZEVEDO, A. O.; FONSECA, C. S. AMPUTAÇÃO. *Revista Medicina da Saúde*, São Paulo, 2002.
- ARAGÃO, F.A; SCHÄFERC, G.S; ALBUQUERQUEA, C. E; VITURIA, R.F; AZEVEDO, F.M; BERTOLINI, G.R.F. Neuromuscular efficiency of the vastus lateralis and biceps femoris muscles in individuals with anterior cruciate ligament injuries. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2015;50(2):180–185.

- BARAÚNA, M.A. Estudo comparativo entre a avaliação do equilíbrio estático de indivíduos amputados e não amputados [Tese Doutorado em Motricidade Humana]. Lisboa(Portugal): Universidade Técnica de Lisboa; 1997.
- BARAÚNA, M.A; DUARTE, F; SANCHEZ, H.M; CANTO, R.S.T; MALUSÁ, S; CAMPELO-SILVA, C.D; VENTURA-SILVA, R.A. Avaliação do equilíbrio estático em indivíduos amputados de membros inferiores através da biofotogrametria computadorizada. *Revista Brasileira de Fisioterapia*; 2006, 10(1):83-90.
- BELLOTI, J. Cenário atual do uso de próteses ortopédicas: discussão sobre próteses nacionais versus importadas. *Diagnostico e Tratamento*. 2009;14(1):9-11.
- BENEDETTO, K.M; FORGIONE, M.C.R; ALVES, V.L.R. Reintegração corporal em pacientes amputados e a dor fantasma. *Acta Fisiátrica*. 2002; 9(2):85-9.
- BASMAJIAN, J. V.; De LUCA, C. J. *Muscles Alive: Their Functions Revealed by Electromyography*. 5a ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1985.
- BERG, K.O; NORMAN, K.E. Functional assessment of balance and gait. *Clinics in Geriatrics Medicine*; 1996;12(4):705-723.
- BOCOLINI, F. *Reabilitação: amputados, amputações e prótese*. São Paulo: Robel Editorial; 2000.
- BOHANNON, R.W. Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. *Physical Therapy*. 1986, 66(2):206-209.
- BROWN, L.E; Whitehurst, M; Bryant, J.R; Buchalter, D.N. Reliability of the Biodex system 2 isokinetic dynamometer concentric mode. *Isokinetics and Exercise Science*; 1993, (3), 3:160-63.
- BROWN, M.; KOHRT, W.M.; DELITTO, A. Peak torque/body weight ratios in older adults: a reexamination. *Physiotherapy Canadian*; 1991, 43:7-11.
- BUCKLEY, J.G; O'DRISCOLL, D; BENNETT, S.J. Postural sway and active balance performance in highly active lower-limb amputees. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*; 2002; 81(1):13-20.
- BUSQUET, L. *As Cadeias Musculares: Lordoses, Cifoses, Escolioses e Deformidades Torácicas*. Vol.1. 1 ed. Belo Horizonte: Ed. Busquet, 2001.

CAIAFA, J.S; CANONGIA, P.M. Atenção integral ao paciente com pé diabético: um modelo descentralizado de atuação no Rio de Janeiro. *Jornal Vascular Brasileiro*; 2003; 2(1):75-8.

CALLAGHAN, M.J; McCarthy, C.J; Al-Omar, A; Oldham, J.A. The reproducibility of multi-joint isokinetic and isometric assessments in a healthy and patient population. *Clinical Biomechanics*, Oxford, v.15, p. 678-683, 2000.

CAMARGO, M.R; FREGONESI, C.E.R.T; NOZABIELI, A.J.L; FARIA, C.R.S. Avaliação da Força Muscular Isométrica do Tornozelo. *Dinamometria: Descrição de uma Nova Técnica*. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. 2009; 13:(2)89-96.

CANALLE, S.T. *Cirurgia Ortopédica de Campbell*. Vol 1, 10ª edição, São Paulo: Ed. Manole, 2006.

CAROMANO, F.A; CASTELUCCI, P; LEBRE, L.P.M; TAKAHASHI, S.Y; TANAKA, C. Incidência de amputação de membro inferior, unilateral: análise de prontuários. *Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo*, 1992; 3(1/2): 44-53.

CARVALHO, F. S; KUNZ, V. C; DEPIERI, T. Z; CERVELINI, R. Prevalência de amputação em membros inferiores de causa vascular: análise de prontuários. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*; 2005, 9(1):23-30.

CARVALHO, J. A. *AMPUTAÇÕES DE MEMBROS INFERIORES*. 2ª edição, São Paulo: Ed. Manole, 2003.

CASSEFO, V; NACARATTO, D.C; CHAMLIAN, T.R. Perfil epidemiológico dos pacientes amputados do Lar Escola São Francisco: estudo comparativo de 3 períodos diferentes. *ActaFisiátrica*. 2003;10(2):67-71.

CHAMLIAN, T.R; MASIERO, D; JARDIM J.R; NASCIMENTO, A.O. Amputações: In: *Reabilitação - guias de medicina ambulatorial e hospitalar da UNIFESP-EPM*. Barueri: Ed. Manole, 2010.

CHAVES, S.F; MARQUES, N.P; SILVA, R. L; REBOUÇAS, N.S; FREITAS, L. M; LIMA, P.O.P; OLIVEIRA, R.R. Neuromuscular efficiency of the vastus medialis obliquus and postural balance in professional soccerathletes after anterior

cruciate ligament reconstruction. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*. 2012, 2:121-126.

CHIN, T; SAWAMURA, S; FUJITA, H; NAKAJIMA, S. Effect of endurance training program based on anaerobic threshold (AT) for lower limb amputees. *Journal of Rehabilitation Research and Development*; 2001, 38(1):7-11.

CHIN, T; SAWAMURA, S; FUJITA, H; OJIMA, I; OYABU, H; NAGAKURA, Y; et al. %VO₂max as an indicator of prosthetic rehabilitation outcome after dysvascular amputation. *Prosthetics and Orthotics International*, 2002; 26: 44–49.

CHMIELEWSKI, T.L; WILK, K.E; SNYDER-MACKLER, L. Changes in weight bearing following injury or surgical reconstruction of the ACL: relationship to quadriceps strength and function. *Gait Posture*. 2002;16(1):87-95.

CLANTON, T.O; COUPE, K.J. Hamstring Strain in Athletes: Diagnosis and Treatment. *American Academy of Orthopaedic Surgeons*; 1998, (6),4:237-48.

CORREIA, P; SANTOS, P; VELOS, A. Electromiografia: fundamentação fisiológica, métodos de recolha e processamento, aplicações cinesiológicas. Faculdade de Motricidade Humana, 1993.

CUMMING, J.C; BARR, S; HOWE, T.E. Prosthetic rehabilitation for older dysvascular people following unilateral transfemoral amputation. *Cochrane Database Systematic Review*. 2006;(4).

DAVIES, G. A compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques. Onalaska, WN: Sans S Publishers; 1992.

DELISA, J; GANS, B.M. Tratado de medicina de reabilitação: princípios e prática. São Paulo: Ed. Manole, 2002.

DELITTO, A; ROSE, S.J; CRANDELL, C.E; STRUBE, M.J. Reliability of isokinetic measurements of trunk muscle performance. *Spine*; 1991,16(7):800-3.

DEONES, V.L; WILEY, S.C; WORRELL, T. Assessment of quadriceps muscle performance by a hand-held dynamometer and an isokinetic dynamometer. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 1994;20(6):296-301.

DESCHENES, M.R; GILES, J.A; MCCOY, R.W; VOLEK, J.S; GOMEZ, A.L; KRAEMER, W.J. Neural factors account for strength decrements observed after

short-term muscle unloading. *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 2002; 282(2):578- 583.

DIAS, J; PEREIRA, M; AMARO, S. Relação da incidência de amputados e protetizados de membros inferiores em 2005, na URE Dr. Demétrio Medrado. Trabalho de conclusão de curso de graduação em fisioterapia. Universidade da Amazônia. Belem, 2006.

DOVER, G.C; KAMINSKI, T.W; MEISTER, K; POWERS, M.E; HORODYSKI, M. Assessment of shouder proprioception in the female softball athlete. *American Journal os Sports Medicine*. 2003, 31(3):431-3.

DVIR, Z. *Isokinetics: muscle testing, interpretation, and clinical application*. Philadelphia: Elsevier Science, 2004.

ESCORCIA, J.L.G. *Trans-Tibial Amputation as a Model to Evaluate the Role of Cutaneous Sensation, Proprioception and Muscular Strength on Balance Performance*. A Thesis in The Department of Exercise Science Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science (Exercise Science) at Concordia University Montreal, Quebec, Canada.

EAKIN, C.L; QUESADA, P.M; SKINNER, H. Lower-limb proprioception in above-knee amputees. *Clinical Orthopaedics and Related Research*; 1992, 284:239-46.

FLOR, H. Phantom-limb pain: characteristics, causes, and treatment. *THE LANCET Neurology*; 2002, 1:182-9.

FRANCISCO, J. *Efeito da Fadiga Muscular na Sensação de Posição Articular do Joelho de Jovens Futebolistas*. Dissertação de Mestrado; 2008. Faculdade de Desporto. Universidade do Porto.

FREISINGER, E; REINECKE, H. High amputation rates and mortality - is critical limb ischemia still a losing game? *Vasa*. 2015 Jul;44(4):325.

GARLIPPE, L.A. *Estudo epidemiológico dos pacientes com amputação de membros inferiores atendidos no Centro Regional de Reabilitação de Araraquara, Estado de São Paulo, Brasil [dissertação]*. Ribeirão Preto (São Paulo): Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo/USP. Departamento de Medicina Social, 2014.

GEURTS, A.C.H; MULDER, T.W; NIENHUIS, B; RIJKEN, R.A.J. Postural reorganization following lower limb amputation. Possible motor and sensory determinants of recovery. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*; 1992, 24:83–90.

GOSLIN, B. R; CHARTERIS, J. Isokinetic dynamometry: normative data for clinical use in lower extremity. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*; 1979, 11:105-109.

GRENSHAW, A.H. *Cirurgia Ortopédica de Campbell*. 8ª edição; vol 2. São Paulo: Ed. Manole, 1996.

GRILO, I.R.S.T. *Dor no Amputado*. Trabalho de conclusão de curso Mestrado em Medicina, submetida ao Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar da Universidade do Porto, 2012.

GROB, K.R; KUSTER, M.S; HIGGINS, S.A; LLOYD, D.G; YATA, H. Lack of correlation between different measurements of proprioception in the knee. *Journal of Bone Joint Surgery British*. 2002, 84(4):614-18.

GEURTS, A. C; MULDER, T. W; NIENHUIS, B; RIJKEN, R. A. Dual-task assessment of reorganization of postural control in persons with lower limb amputation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 1991,72(13), 1059-1064.

HALL, S.J. *Biomecânica Básica*. 6ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2013.

HAYES, K; WALTON, J; SZOMAR, Z; MURCELL, G. Reliability of 3 methods for assessing shoulder strength. *Journal os Shoulder and Elbow Surgery*. 2002, 11:33-9.

HERTOGH, C.; CHAVET, P.; GAVIRIA, M.; BERNARD, P.; MELIN, B.; JIMENEZ, C. Méthodes de Mesure et Valeurs de Référence de la Puissance Maximale Développée lors D'Efforts Explosifs. *Cinesiologie*. 1994, 33:(157)133-140.

HERZOG, W; LEONARD, T.R; JOUMAA, V; MEHTA, A. Mysteries of muscle contraction. *Journal of Applied Biomechanics*. 2008, 24(1):1-13.

HIEMSTRA, L.A; LO, I.K; FOWLER, P.J. Effect of fatigue on knee proprioception: implications for dynamic stabilization. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2001, 31(10):598-605.

HOGERVORST, T; BRAND, R.A. Mechanoreceptors in joint function. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 1998, 80(9):1365-78.

HORAK, F.B. "Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?" *Age and Ageing*;2006,35(2):7-11.

HOUGHTON, A.D; NICHOLLS, G; HOUGHTON, A.L; SAADAH, E; MCCOLI, L. Phantom pain: natural history and association with rehabilitation. *Annals of The Royal College of Surgeons of England*,1994; 76: 22-25.

HUG, F. Can muscle coordination be precisely studied by surface electromyography? *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2010.

HUNTER, D; COLE, E.S; MURRAY, J.M; MURRAY, T.D. Energy expenditure of below-knee amputees during harness-supported treadmill ambulation. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 1995, 21:268-76.

HURLEY, M.V; REES, J; NEWHAM, D.J. Quadriceps function, proprioceptive acuity and functional performance in healthy young, middle-aged and elderly subjects. *Age Ageing*; 1998, 27:55–62.

ISAKOV, E; BURGER, H; GREGORIC, M; MARINCEK, C. Stump length as related to atrophy and strength of the thigh muscles in trans-tibial amputees. *Prosthetics and Orthotics International*;1996a; 20(2), 96-100.

ISAKOV, E; BURGER, H, GREGORIČ, M; MARINČEK, C. Isokinetic and isometric strength of the thigh muscles in below-knee amputees. *Clinical Biomechanics*; 1996, 11(4):233–35.

ISAKOV, E; MIZRAHI, J; RING, H; SusAK, Z; HAKIM, N. Standing sway and weight-bearing distribution in below-knee amputees. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 1992, 73:174-178.

JAEGERS, S.M.H.J; ARENDZEN, J.H; JONGH, H.J. An electromyographic study of the hip muscles of transfemoral amputees in walking. *Clinical Orthopaedics and Related Research*; 1996, 328:119-28.

JEANS, K.A; KAROL, L.A; CUMMINGS, D; SINGHAL, K. Comparison of gait after Syme and transtibial amputation in children: factors that may play a role in function. *The Journal of Bone & Joint Surgery*; 2014 Oct 1;96(19):1641-7.

JONG, S.N; VAN CASPEL, D.R; VAN HAEFF, M.J; SARIS, D.B. Functional assessment and muscle strength before and after reconstruction of chronic anterior cruciate ligament lesions. *Arthroscopy*. 2007; 23(1):21-8.

KEAYS, S.L; BULLOCK-SAXON, J; KEAYS, A.C. Strength and function before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop Relat Res*. 2000; 373:174-83.

KEAYS, S.L; BULLOCK-SAXON, J; NEWCOMBE, P; KEAYS, A.C. The relationship between knee strength and functional stability before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Res*. 2003;21(2):231-7.

KENDALL, F.P; MCCREARY, E.K; PROVANCE, P.G; RODGERS, M.M; ROMANI, W.A. *Músculos, Provas e Funções - Com Postura e Dor*. 5ª edição. São Paulo: Ed. Manole, 2007.

KENT, R; FYFE, N. E ectiveness of rehabilitation following amputation. *Clinical Rehabilitation*; 1999;13 Suppl 1:43–50.

KLINGENSTIERNA, U. Isokinetic strength Training in below-knee amputees. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*;1990; 22:39-43.

KLUTE, G.K; KALLFELZ, C.F. Mechanical properties of prosthetic limbs: Adapting to the patient. *Journal of Rehabilitation Research and Development*; 2001, 38(3):299-307.

KNOTKOVA, H; CRUCIANI, R.A; TRONNIER, V.M; RASCHE, D. Current and future options for the management of phantom-limb pain. *Journal of Pain Research*, 2012; 5:39-49.

KOLBER, M; BEEKHUIZEN, K; CHENG, M; FIEBERT, I. The reliability of hand-held dynamometry in measuring isometric strength of the shoulder internal and external rotator musculature using a stabilization device. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2007, 23:119-24.

KOVALESKI, J.E; HEITMAN, R.J. Testing and training the lower extremity. Champaign: Human Kinetics, 2000, p.171-95.

LATANIOTI, E.P; ANGOULES, A.G; BOUTSIKARI, E.C. Proprioception in Above-the-Knee Amputees with Artificial Limbs. *The Scientific World Journal*; 2013.

- KOLBER, M; CLELAND, J. Strength testing using hand-held dynamometry. *Physical Therapy Review*. 2007, 10:99-112.
- KUJALA, U. M; ORAVA, S; JARVINEN, M. Hamstring Injuries, Current trends in treatment and Prevention. *Sports Medicine*; 1997, (23), 6:397-404.
- LE VAY, D. *The History of Orthopaedics*. Pathernon Publishing Group, Camforth, UK 1990, p.20-41.
- LEE, H.M; LIAU, J.J; CHENG, C.K; TAN, C.M; SHIH, J.T. Evaluation of shoulder proprioception following muscle fatigue. *Clinical Biomechanics*. 2003, 18:843-7.
- LEE, M.Y; LIN, C.F; SOON, K.S. Design of a new biofeedback proprioceptive neuromuscular facilitation system for below-knee amputees. *Biomedical Engineering- Applications, Basis & Communications*; 2006, 18(4):190-97.
- LEITE, C.F; FRANKINI, A.D; DEDAVID, E; HAFFNER, J. Análise retrospectiva sobre a prevalência de amputações bilaterais de membros inferiores. *Jornal Vascular Brasileiro*; 2004, 3(3):111-22.
- LIMA, K.B.B; CHAMLIAN, T. R; MASIERO, D. Dor fantasma em amputados de membro inferior como fator preditivo de aquisição de marcha com prótese. *ACTA Fisiátrica*; 2006; 13(3): 157 - 162,
- LIU, M.Q; ANDERSON, F.C; PANDY, M.G; DELPS, S.L; Muscles that support the body also modulate forward progression during walking. *Journal of Biomechanics*; 2006, 39:2623-30.
- LUCCIA, N. *Doença Vascular e Diabetes*. São Paulo - SP. 2003, 49-60.
- MARQUES, A.P. *Cadeias Musculares*. 2ª edição. São Paulo: Ed. Manole, 2005.
- MacINTOSH, B; NEPTUNE, R; HORTON, J. Cadence, power, and muscle activation in cycle ergometry. *Medicine, Science and Sports Exercise*; 2000, (32), 7:1281- 1287.
- MEIER, R.H; MELTON, D. Ideal functional outcomes for amputation levels. *Physical Medicine & Rehabilitation Clinics of North America*; 2014 Feb;25(1):199-212.
- MENOSSE, B.R.S; BERNARDELLI JUNIOR, R; CHACON-MIKAHIL, M.P.T. The evaluation of the isokinetic strength on shoulders of sedentary youngsters,

swimming and volleyball athletes. *Revista Científica da Federação Internacional de Educação Física*; 2005, 75:56-60.

MICHENER, L.A; BOARDMAN, D.N; PIDCOE, P.E; FRITH, A.M. Scapular muscle tests in subjects with shoulder pain and functional loss: reliability and construct validity. *Journal of the American Physical Therapy Association*. 2005; 85:1128-1138.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Saúde em primeiro plano. Saúde, Brasil; 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à pessoa amputada / MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. 1ª edição, Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

MOIRENFELD, M.A; BEN, S.D; ISAKOV, E. Isokinetic strength and endurance of the knee extensors and exors in trans-tibial amputees. *Prosthetics and Orthotics International*, 2000, 24: 221-225.

MOKSNES, H; RISBERG, M.A. Performance-based functional evaluation of non-operative and operative treatment after anterior cruciate ligament injury. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*; 2009,19(3):345-55.

MONROY, J.A; LAPPIN, A.K; NISHIKAWA, K.C. Elastic properties of active muscle – on the rebound? *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 2007, 35(4):174-9.

MOREIRA, M. A coordenação. *Ludens*; 2000, 16(4):25-28.

MOTA, G.R; GOMES, L.H; CASTARDELI, E; BERTONCELLO, D; VICENTE, E.J.D; MAROCOLO JUNIOR, M; ORSATTI, F.L. Treinamento proprioceptivo e de força resistente previnem lesões no futebol. *Revista do Instituto de Ciências da Saúde*; 2010;28(2):191-3.

MUAIDI, Q.I; NICHOLSON, K.M. Do elite athletes exhibit enhanced proprioceptive acuity, range and strength of knee rotation compared with non-athletes? *Journal of Medicine and Science in Sports*. 2009, 19(1):103-12.

MURARO, A.R.C. Efeito de um protocolo de fadiga concêntrico x excêntrico na resposta eletromiográfica e no torque dos extensores e flexores do joelho de

jogadores de futebol [Monografia]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2010.

MURRAY, M.P; BALDWIN, J.M; GARDNER, G.M; SEPIC, S.B; DOWNS, W.J. Maximum isokinetic knee flexor and extensor muscle contractions. *Phys Ther*;1977; 57 ,637-643.

NIGG, B. M.; HERZOG, W. *Biomechanics of the Musculo-Skeletal System*. 2^a ed, Chichester: John Wiley e Sons, 2005.

NOLAN, L; LEES, A. The functional demands on the intact limb during walking for active trans-femoral and trans-tibial amputees. *Prosthetics and Orthotics International*; 2000, 24: 117-25.

NOREAU, L; VACHON, J. Comparison of three methods to assess muscular strength in individuals with spinal cord injury. *Spinal Cord Journal*.1998, 36(10):716-723.

O'SULLIVAN, S.B; SCHMITZ, T.J. *Fisioterapia Avaliação e Tratamento*. 5^a edição. São Paulo: Ed. Manole, 2010.

OLSSON, L; LUND, H; HENRIKSEN M; ROGIND H; BLIDDAL H; DANNESKIOLD-SAMSOE B. Test-retest reliability of a knee joint position sense measurement method in sitting and prone position. *Advances in Physiotherapy*. 2004, 6:37-47.

PAI, Y.C; RYMER, W.Z; CHANG, R.W; SHARMA, L. Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. *Arthritis Rheum*; 1997, 40:2260–2265.

PANDY, M.G; LIN, Y; KIM, H.J. Muscle coordination of mediolateral balance in normal walking. *Journal of Biomechanics*; 2010, 43:2055-64.

PASTRE C.M; SALIONI J.F; OLIVEIRA B.A.F; MICHELETTO M; NETTO J.J.R. *Fisioterapia e Amputação Transtibial*. São José do Rio Preto, SP. 2006, 12(2):120-124.

PEDRINELLI, A; SAITO, M; COELHO, R.F; FONTES, R.B; GUARNIERO, R. Comparative study of the strength of the flexor and extensor muscles of the knee through isokinetic evaluation in normal subjects and patients subjected to trans-tibial amputation. *Prosthetics and Orthotics International*; 2000, 26(3):195-205.

- PEDRINELLI, A. Tratamento do paciente com amputação. 1ª edição. São Paulo: Ed. Roca, 2004.
- PERRIN, H. D. Isokinetic Exercise and Assessment. Human Kinetics Publishers, 1993.
- PETRELLA, R.J; LATTANZIO, P.J; NELSON, M.G. Effect of age and activity on knee joint proprioception. Am. J. Phys. Med. Rehabil; 1997, 76: 235–241.
- PINTO, M.A.G.S; ASTUR FILHO, N; GUEDES, J.P.B; YAMAHOKA, M.S.O. Ponte óssea na amputação transtibial. Revista Brasileira de Ortopedia. 1998; 33(7):525-31.
- PINZUR, M.S; GOLD, J; SCHWARTZ, D; GROSS, N. Energy demands for walking in dysvascular amputees as related to the level of amputation. Orthopedics 1992, 15:1033-7.
- PIROUZI, G; ABU OSMAN, N.A; ESHRAGHI, A; ALI, S; GHOLIZADEH, H; WAN ABAS, W.A. Review of the socket design and interface pressure measurement for transtibial prosthesis. The Scientific World Journal; 2014. ID:849073.
- RAMACCIOTTI, O; LUCCIA, N; FREITAS, M.A.S. Amputações de membros inferiores. In: Maffei, Francisco H. de A. et al. Doenças vasculares periféricas. 3ª edição. Rio de Janeiro: Medsi, 2002. p.943-963.
- RAMOS, A.C.R; MASIERO, D; CHAMLIAN, T.R. Amputações. In: Chamlian TR. Medicina física e reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010.p.153-64.
- REID, A; BIRMINGHAM, T.B; STRATFORD, P.W; ALCOCK, G.K; GIFFIN, J.R. Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. Physical Therapy. 2007; 87(3):337-49.
- REIS, G; CASA JÚNIOR, A.J; CAMPOS, R.S. Perfil epidemiológico de amputados de membros superiores e inferiores atendidos em um centro de referência. Revista Eletrônica Saúde e Ciência; 2012, 2(2):52-62.
- RENSTRÖM, P; GRIMBY, G; MORELLI, B; PALMERTZ, B.O. Thigh muscle atrophy in below knee amputees. Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine, 1983, 15: 150-162.

RIBEIRO, F; GONÇALVES, G; VENÂNCIO, J; OLIVEIRA, J. A fadiga muscular diminui a sensação de posição do ombro em andebolistas. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2008, 8(2) 271–276.

RIEMANN, B.L; LEPHART, S.M. The sensorimotor system part I: the physiologic basis of functional joint stability. *Journal of Athletic Training*. 2002, 37(1):71-9.

RIES, Z; RUNGPRAI, C; HARPOLE, B; PHRUETTHIPHAT, O.A; GAO, Y; PUGELY, A; PHISITKUL, P. Incidence, Risk Factors, and Causes for Thirty-Day Unplanned Readmissions Following Primary Lower-Extremity Amputation in Patients with Diabetes. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2015 Nov 4;97(21):1774-80.

ROLL, R.C.A; KAVOUNOUDIAS, A; ROLL, J. Cutaneous afferents from human plantar sole contribute to body posture awareness. *Neuroreport*; 2002,13(15):195-61.

ROY, J.S; MACDERMID, J; ORTON, B; TRAN, T; FABER, K; DROSDOWECH, D; et al. The concurrent validity of a hand-held versus a stationary dynamometer in test isometric shoulder strength. *Journal of Hand Therapy*. 2009, 22:320-7.

RYSER, D.K; ERICKSON, R.P; CAHALAN, T. Isometric and isokinetic hip abductor strength in persons with above-knee amputations. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 1988, 69:840-5.

SANTOS, L.F. Perfil das amputações de membros inferiores de pacientes cadastrados na Associação de Deficientes Físicos de Apucarana. *Revista Saúde e Pesquisa*; 2010, 3(1): 59-64.

SCHOPPEN, T; BOONSTRA, A; GROOTHOFF, J.W; DE VRIES, J; GÖEKEN, L.N; EISMA, W.H. Physical, mental and social predictors of functional outcome in unilateral lower-limb amputees. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003; 84(6):803-11.

SENEFONTE, FRA; SANTA ROSA, GRP; COMPARIN, ML; COVRE, MR JAFAR, MB; et al. Amputação primária no trauma: Perfil de um hospital da região Centro-oeste do Brasil. *Jornal Vascular Brasileiro*; 2012, 11(4):269-276.

- SETHY, D; KUJUR, E; SAU, K. Effect of balance exercise on balance control in unilateral lower limb amputees. *The Indian Journal of Occupational Therapy*; 2009, 41(3):63-8.
- SHAFFER, S.W; HARRISON, A.L. Aging of the somatosensory system: a translational perspective. *Physical therapy*. 2007,87(2):193-207.
- SILVA, C.P; ZABOTT, A.F. Perfil dos Pacientes Amputados de Membro Inferior Internados no Hospital Nossa Senhora da Conceição. Tubarão / SC. 2006.
- SILVERMAN, A.K; NEPTUNE, R.R. Muscle and prosthesis contributions to amputee walking mechanics: A modeling study. *Journal of Biomechanics*; 2012, 45:2271-78.
- SMELTZER, S; BARE, B. Tratado de Enfermagem Médico Cirúrgico. 9ª edição. vol. 4. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2002.
- SMITH, D.G. Transtibial Amputations: Successes and Challenges. *inMotion*; 2003, 13(4):57-63.
- SOLE, G; HAMREN, J; MILOSAVLJEVIC, S; NICHOLSON, H; SULLIVAN, S.J. Test-retest reliability of isokinetic knee extension and flexion. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 2007,88:626-31.
- SOUCHARD, P. Fundamentos da Reeducação Postural Global. 2.ed. São Paulo: Ed. Livraria e Distribuidora LTDA, 2005.
- STALBERG, E; BORGES, O; GUSTAVSSON, B; FAWCETT, P.R.W. The quadriceps femoris muscle in 20-70 year old subjects. *Muscle Nerve*; 1989, 12,382-389.
- STILLMAN, B.C. Making sense of proprioception. The meaning of proprioception, kinaesthesia and related terms. *Physiotherapy*. 2002, 88:667-76.
- SUBEDI, B; GROSSBERG, G.T. Phantom Limb Pain: Mechanisms and Treatment Approaches. *Pain Research and Treatment*; 2011.
- VANDERWERKER, E.E. A brief review of history of amputations and prostheses. *ICIB* 1976; Vol. 15(5):15-16.

VIDAL, A.L.A; SANTOS, C.C; NISHIMARU, S; CHAMLIAN, T.R; MASIERO, D. Avaliação da qualidade de vida em pacientes amputados de membros inferiores. *Revista Medicina de reabilitação*. 2004; 23(1):12-7.

VRIELING, A.H; VAN KEEKEN, H.G; SCHOPPEN, T; OTTEN, E; HOF, A.L; HALBERTSMA, J.P; POSTEMA, K. Balance control on a moving platform in lower limb amputees. *Gait Posture*; 2008, 28:222-8.

WAKELING, J. M. Patterns of motor recruitment can be determined using surface EMG. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2009, (19)2:199-207.

WILKEN, J; MARIN, R. Gait analysis and training of people with limb loss. *In: PASQUINA, F.P; COOPER, A.R. Care of the Combat Amputee*. Washington, Senior Editors, 2009; pp. 535- 552.

WILKIN, L.D., HADDOCK, B.L. Isokinetic strength of collegiate baseball pitchers during a season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Colorado Springs; 2006, (20),4:829-832.

XU, J; KOHLER, F; DICKSON, H. Systematic review of concepts measured in individuals with lower limb amputa on using the International Classification of Functioning, Disability and Health as a reference. *Prosthetics and Orthotics International*. 2011;35(3):262-8.

YUAN, F; MCGLINN, E.P; GILADI, A.M; CHUNG, K.C. A Systematic Review of Outcomes after Revision Amputation for Treatment of Traumatic Finger Amputation. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2015 Jul;136(1):99-113

ZAJAC, F.E; NEPTUNE, R.R; KAUTZ, S.A. Biomechanics and muscle coordination of human walking: part II: Lesions from dynamical simulations and clinical implications. *Gait and Posture*; 2003, 17:1-17.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA NEUROMUSCULAR E DO SENSO DE POSIÇÃO ARTICULAR DO JOELHO EM INDIVÍDUOS COM AMPUTAÇÃO TRANSTIBIAL.

Você está sendo convidado a participar de um projeto de pesquisa. Sua participação é importante, porém, você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

O abaixo-assinado, _____, _____ anos, RG nº. _____ declara que é de livre e espontânea vontade que está participando como paciente do projeto de pesquisa supracitado, de responsabilidade dos Médicos-Pesquisadores: Profa. Dra. Maria Elisabete Amaral de Moraes, Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira, e do Fisioterapeuta-Pesquisador Cleber Soares Pimenta Costa, da Unidade de Farmacologia Clínica (UNIFAC) da Universidade Federal do Ceará. O abaixo-assinado está ciente que:

NATUREZA E PROPÓSITO DO ESTUDO

O objetivo avaliar a eficiência neuromuscular e o senso de posição articular do joelho de indivíduos com amputação transtibial.

PROCEDIMENTOS A SEREM REALIZADOS E RESPONSABILIDADES

Antes de sua participação no estudo você passará por uma avaliação inicial para análise de seu estado geral de saúde em que será aferido seu peso, altura e temperatura corpora e pressão arterial.

Após essa avaliação inicial, o pesquisador decidirá se você poderá ou não participar do Estudo.

Para que possamos avaliar a eficiência neuromuscular e o senso de posição articular você será alocado no **GRUPO A** e fará todos os testes propostos neste estudo com ambos os membros, amputado e não amputado. Se você não tem amputação será alocado no **GRUPO B**, e executará o os mesmos testes que o **GRUPO A**, afim de servir como controle da pesquisa.

Você iniciará sua participação respondendo a um questionário que contém perguntas sobre seus dados, história de sua amputação e prótese.

Após responder o questionário iniciará a rotina de testes propostos por esse estudo. O primeiro teste é para avaliar seu equilíbrio estático e dinâmico, ambos feitos na mesma máquina (Balance System), sem necessidade de você se deslocar. Você ficará de pé numa plataforma que fará movimentos para dificultar sua postura de pé, e assim, avaliar seu equilíbrio sobre a mesma. O segundo teste é feito em outra máquina chamada Byodex System, para avaliar o senso de posição articular. Nesse teste você estará sentado e seu joelho será dobrado até 60 graus e depois até 45 graus de flexão. Será então pedido que repita os ângulos de flexão do joelho, informados anteriormente pela própria máquina. Você seguirá para o terceiro teste que irá avaliar sua eficiência muscular, e para isso serão utilizados um dinamômetro isocinético e um eletromiógrafo de superfície. Durante o teste, você ficará deitado na cadeira do aparelho eletromecânico Byodex System para realizar um teste de força muscular de músculos movimentadores do quadril. Ao terminar esse teste terá finalizado seus testes de avaliação e estará dispensado. Com exceção do teste de equilíbrio, em que estará utilizando as duas pernas para se equilibrar na plataforma, todos os testes serão realizados avaliando suas duas pernas de forma independente, uma de cada vez.

A rotina de procedimentos do estudo será feita em 1 (uma) única sessão de avaliação, pela manhã ou pela tarde, que será realizada no Laboratório de Análise de Movimento Humano (LAMH), e terá uma duração aproximada de 1 hora e 30 minutos.

RESPONSABILIDADES

É condição indispensável para participação no ensaio clínico que você não esteja fazendo tratamento médico, ou fazendo uso de quaisquer fármacos ou medicamentos, e que não tenha participado de outro estudo clínico com medicamentos nos últimos 6 meses. A seguinte condição deverá ser seguida para sua participação no estudo: não pode ser dependente de fármacos ou álcool e caso o investigador tenha alguma suspeita, poderá solicitar exame de urina para detecção do uso de fármacos.

É ainda de sua RESPONSABILIDADE em relação a sua participação no ensaio clínico comparecer a avaliação na data e horário informados.

POSSÍVEIS RISCOS E DESCONFORTOS

A rotina de testes do estudo possui atividade de grande esforço e intensidade, o que pode gerar algum nível de cansaço muscular e/ou psicológico, porém não é esperado que o cansaço desses testes promova algum dano a sua saúde.

BENEFÍCIOS OU COMPENSAÇÕES

A sua participação neste estudo tem como objetivo a execução de uma avaliação fisioterapêutica que tem como objetivo desenvolver ou propor sistemas de avaliação e de tratamentos do equilíbrio, de força muscular e do sistema sensorio motor de indivíduos com amputação transtibial unilateral. Dessa forma, gerar benefícios a esses pacientes, como um caminhar mais confortável e equilibrado, maior independência, mais agilidade e menor gasto energético, diminuição da dor e da chance de doenças articulares, melhora do equilíbrio parado e em movimento, diminuindo as chances de quedas e possíveis fraturas, melhora da autoestima, retorno mais rápido ao trabalho e as atividades de vida diárias.

INTERCORRÊNCIAS (efeitos indesejáveis)

Se você sofrer algum acidente ou tenha algum desconforto em decorrência direta de sua participação no estudo, você receberá tratamento nesta Instituição. Eventuais custos decorrentes de internamentos e tratamentos hospitalares, se comprovadamente decorrentes dos testes realizados, serão de responsabilidade da UNIFAC.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

Sua participação é voluntária e você tem a liberdade de desistir ou interromper a participação neste estudo no momento que desejar. Neste caso, você deve informar imediatamente sua decisão ao pesquisador ou a um membro de sua equipe, sem necessidade de qualquer explicação e sem que isto venha interferir no seu atendimento médico desta Instituição.

Foram fornecidas todas as informações e esclarecimentos necessários para você poder decidir conscientemente sobre a participação nesse ensaio clínico.

Independente de seu desejo e consentimento, sua participação no ensaio clínico poderá ser interrompida, em função: a) da ocorrência de qualquer doença que, a critério médico, prejudique a continuação de sua participação no estudo; b) do não cumprimento das normas estabelecidas; c) de qualquer outro motivo que, a critério médico, seja do interesse de seu próprio bem-estar ou dos demais participantes; d) da suspensão do Estudo como um todo.

Os pesquisadores responsáveis pelo ensaio clínico o manterão informado, em tempo oportuno, sempre que houver alguma informação adicional que possa influenciar seu desejo de continuar participando no estudo e prestará qualquer tipo de esclarecimento em relação ao progresso da pesquisa, conforme sua solicitação.

A interrupção não causará prejuízo ao seu atendimento, cuidado e tratamento pela equipe responsável pelo estudo clínico.

DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES QUANTO A PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO

Os registros que possam identificar sua identidade serão mantidos em sigilo, a não ser que haja obrigação legal de divulgação. A Unidade de Farmacologia Clínica não identificará o paciente por ocasião da publicação dos resultados obtidos.

Contudo, o(s) monitor(es) do Estudo, auditor(es), membros do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará, ou autoridades do(s) órgão(s) governamentais envolvido(s) na fiscalização e acompanhamento do estudo terão direito de ter acesso aos registros originais de dados clínicos de sua pessoa, coletados durante a pesquisa, na extensão em que for permitido pela lei e regulamentações aplicáveis, com o propósito de verificar os procedimentos e dados do ensaio, sem, no entanto violar a condição de que tais informações são confidenciais. Ao assinar este Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido, você está também autorizando tal acesso, mesmo se você se retirar do Estudo.

CONTATOS E PERGUNTAS

Caso surja alguma dúvida, você deverá procurar a Unidade de Farmacologia Clínica (Fone 3366-8346) ou entrar em contato com os pesquisadores responsáveis pelo ensaio clínico nos telefones indicados no final deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Poderá falar direto com o pesquisador responsável, Cleber Soares Pimenta Costa, para receber informações adicionais, relacionadas à pesquisa ou quanto aos seus direitos como paciente, bem como os outros pesquisadores desse ensaio.

Poderá contactar a Secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa da UFC, fone 3366.8344, para apresentar recursos ou reclamações em relação a sua participação na pesquisa.

Se você concorda com tudo que foi informado acima, leia e assine o documento abaixo.

ASSINATURAS

Eu declaro que li cuidadosamente todo este documento denominado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após, tive nova oportunidade de fazer perguntas sobre o conteúdo do mesmo o também sobre o Estudo e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas e reafirmo estar livre e espontaneamente decidindo participar do Estudo.

Ao assinar este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu também estou certificando que toda a informação que eu prestei, incluindo minha história médica, é verdadeira e correta até onde é de meu conhecimento, e declaro estar recebendo uma cópia assinada deste documento.

Ao assinar este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, estou autorizando o acesso às minhas informações, conforme explicitado anteriormente.

Ao assinar este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu não renunciei qualquer direito legal que eu venha a ter ao participar deste Estudo.

Fortaleza, ____/____/____

NOME DO PACIENTE	Data	Assinatura
NOME DA TESTEMUNHA	Data	Assinatura
NOME DA PESSOA QUE ESTÁ OBTENDO O TERMO DE CONSENTIMENTO	Data	Assinatura

TELEFONES PARA CONTATO

UNIDADE DE FARMACOLOGIA CLÍNICA

Dra. Maria Elisabete Amaral de Moraes

Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira

Fisioterapeuta Cleber Soares Pimenta Costa

(85) 3366-8346

(85) 3366-8346

(85) 98685-1981

(85) 98761-9204

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO GRUPO AMPUTADOS

FICHA DE AVALIAÇÃO

Dados Pessoais

Nome: _____
 Profissão: _____ DN: ____/____/____
 Idade: _____ Raça: _____ Sexo: _____
 Naturalidade: _____ Tels: _____
 Endereço: _____
 Peso: _____ Estatura: _____ IMC: _____
 Pressão Arterial: _____ Perna Dominante: _____
 Tamanho do coto: _____ Circunferência do coto: _____

Questionário grupo amputados

1. Há quanto tempo fez a amputação?
 - Até um ano
 - De 3 a 5 anos
 - Mais de 5 anos

2. Qual foi o tipo de cirurgia feita?
 - Retalho anterior
 - Retalho posterior
 - Boca de peixe
 - Outro

3. Por qual razão teve o membro amputado?
 - Doença vascular
 - Doença Congênita
 - Trauma, como ocorreu?

4. Houve tentativa de salvamento do membro?
 - Não
 - Sim

5. Tem dor fantasma?
 - Não
 - Sim

6. O calçado que usa, é o mesmo nos dois membros?
 - Não
 - Sim

7. Promove discrepância?
 - Não
 - Sim

8. Fez Reabilitação?
 - Não
 - Sim

9. Houve mudança do estilo de vida após a colocação da prótese?
 - Não
 - Sim

10. Teve tratamento de readaptação funcional?
 - Não
 - Sim

11. Há quanto tempo de usa prótese?
 - Até um ano
 - De 3 a 5 anos
 - Mais de 5 anos

12. COMPONENTES
 - a. Qual material utilizado na prótese?
 - Aço
 - Alumínio
 - Titânio
 - Outro

- b. Qual o tipo de encaixe
 PTB
 KBM
 PTK
 Outros
- c. Qual o material de encaixe?
 Fibra de carbono
 EVA
 Silicone interno
 Outros
- d. Faz uso de Liner?
 Não
 Sim, qual tipo? _____
- e. Qual tipo de Pé utiliza?
 Fixo
 Articulado
 Carbono
13. De onde conseguiu a prótese?

14. É prótese única?
 Não
 Sim
15. A prótese contempla suas necessidades?
 Não
 Sim
16. Qual seu nível de satisfação com sua prótese?
 Muito satisfeito
 Satisfeito
 Insatisfeito
17. Existe alguma queixa em relação à prótese?

18. Dê uma sugestão para melhorar a prótese?

19. Qual a marca da prótese?

20. É sua primeira prótese?
 Não
 Sim
21. Se não, com quem fez as anteriores?

22. Com quem esta fazendo agora?

23. Fez acompanhamento médico?
 Não
 Sim, ainda faz? Com qual médico? _____
24. Já realizou manutenção da prótese?
 Não
 Sim
25. Foi orientado a fazer a manutenção?
 Não
 Sim, Onde faz? A cada quanto tempo? _____

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO GRUPO NÃO AMPUTADOS

FICHA DE AVALIAÇÃO

Dados Pessoais

Nome: _____
 Profissão: _____ DN: ____/____/____
 Idade: _____ Raça: _____ Sexo: _____
 Naturalidade: _____ Tels: _____
 Endereço: _____
 Peso: _____ Estatura: _____ IMC: _____
 Pressão Arterial: _____ Perna Dominante: _____

Questionário grupo controle

1. No momento, sente alguma dor?
 Não
 Sim,
 Em que lugar? _____
 Descreva essa dor: _____
2. No momento, está fazendo uso de medicação?
 Não
 Sim, Qual(is)? _____
3. Já fez alguma cirurgia em membros inferiores?
 Não
 Sim, Qual(is)? _____
 * Fez tratamento fisioterapêutico?
 Não
 Sim,
 Quanto tempo? _____
4. No último ano, você teve alguma lesão muscular, ligamentar ou tendínea (estiramento, entorse, tendinite, etc.)?
 Não
 Sim, Qual(is)? _____
5. Você tem alguma doença cardiovascular, respiratória ou neurológica?
 Não
 Sim, Qual(is)? _____
6. Alguém em sua família (pais, irmãos, avós ou tios), tem alguma doença cardiovascular, respiratória ou neurológica?
 Não
 Sim, Quem? _____
7. Faz uso de drogas de abuso (bebidas alcoólicas, cigarro, etc.)?
 Não
 Sim, Qual(is)? _____
 Que frequência? _____
8. Percebe alguma alteração no seu equilíbrio?
 Não
 Sim, Qual(is)? _____
9. Percebe alguma alteração na sua força muscular?
 Não
 Sim, Qual(is)? _____
10. No momento, tem alguma dificuldade em ficar de pé, andar ou correr?
 Não
 Sim, Qual(is)? _____

APÊNDICE D - TABELAS GERADAS PELO SOFTWARE SPSS-17 DOS DADOS NÃO PARAMÉTRICOS

1. Medidas descritivas das características dos participantes

	Grupo	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
Idade (anos)	Amputado	20	39,450	13,949	3,119
	Controle	20	27,550	6,394	1,429
Altura (cm)	Amputado	20	166,900	7,986	1,785
	Controle	20	169,350	10,574	2,364
Peso (Kg)	Amputado	20	73,840	11,976	2,677
	Controle	20	69,810	16,005	3,578
IMC	Amputado	20	26,479	3,814	0,852
	Controle	20	23,965	3,697	0,836

2. Inferências para comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos – Teste t para amostras independentes.

		Teste de Levene		Teste t para amostras independentes.						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-caudas)	Média da Diferença	Erro Padrão da Média	Intervalo de Confiança de 95%	
									Inf.	Sup.
Idade	Igual. de Var. assumida	22,280	,000	3,468	38	,001	11,90	3,431	4,953	18,846
	Igual. de Var. não assumida			3,468	26,64	,002	11,90	3,431	4,855	18,944
Altura	Igual. de Var. assumida	2,066	,159	-,827	38	,413	-2,45	2,963	-8,448	3,548
	Igual. de Var. não assumida			-,827	35,35	,414	-2,45	2,963	-8,463	3,563
Peso	Igual. de Var. assumida	1,316	,259	,902	38	,373	4,03	4,469	-5,018	13,078
	Igual. de Var. não assumida			,902	35,19	,373	4,03	4,469	-5,042	13,102
IMC	Igual. de Var. assumida	,365	,549	-,2041	38	,048	-2,511	1,230	-5,001	-,0208
	Igual. de Var. não assumida			-,2041	37,650	,048	-2,511	1,230	-5,001	-,021

3. Avaliação da Contração Muscular no Aparelho Isocinético

	Grupo	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
PT/PC_AD_MD_A	Amputado	20	72,690	27,379	6,122
	controle	20	106,910	42,405	9,482
PT/PC_AD_MND_NA	Amputado	20	79,715	38,353	8,576
	controle	20	97,335	69,054	15,441
PT/PC_ABD_MD_A	Amputado	20	144,195	55,330	12,372
	controle	20	159,090	51,186	11,445
PT/PC_ABD_MND_NA	Amputado	20	139,220	54,328	12,148
	controle	20	180,350	43,284	9,678
APC_AD_MD_A	Amputado	20	53,775	22,557	5,044
	controle	20	72,965	25,971	5,807
APC_AD_MND_NA	Amputado	20	60,905	33,383	7,464
	controle	20	81,130	66,701	14,914
APC_ABD_MD_A	Amputado	20	112,100	52,048	11,638
	controle	20	128,570	70,826	15,837
APC_ABD_MND_NA	Amputado	20	103,815	42,489	9,500
	controle	20	109,925	36,212	8,097

4. Inferências para comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos – Teste t para amostras independentes.

		Teste de Levene		Teste t para amostras independentes.							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-caudas)	Média da Diferença	Erro Padrão da Diferença	Intervalo de Confiança de 95%		
									Inf.	Sup.	Inf.
PT/PC_AD_MD_A	Igual.Var. assumida	2,464	,125	-3,032	38	,004	-34,220	11,286	-	57,069	-11,370
	Igual. Var. Não assu			-3,032	32,49	,005	-34,220	11,286	-	57,196	-11,243
PT/PC_AD_MND_NA	Igual.Var. assumida	7,521	,009	-,998	38	,325	-17,620	17,662	-	53,376	18,136
	Igual. Var. Não assu			-,998	29,70	,327	-17,620	17,662	-	53,707	18,467
PT/PC_ABD_MD_A	Igual.Var. assumida	,466	,499	-,884	38	,382	-14,895	16,854	-	49,015	19,225
	Igual. Var. Não assu			-,884	37,77	,382	-14,895	16,854	-	49,021	19,231
PT/PC_ABD_MND_NA	Igual.Var. assumida	,680	,415	-2,648	38	,012	-41,130	15,532	-	72,573	-9,686
	Igual. Var. Não assu			-2,648	36,19	,012	-41,130	15,532	-	72,625	-9,634
APC_AD_MD_A	Igual.Var. assumida	,036	,851	-2,495	38	,017	-19,190	7,692	-	34,761	-3,618
	Igual. Var. Não assu			-2,495	37,27	,017	-19,190	7,692	-	34,771	-3,608
APC_AD_MD_NA	Igual.Var. assumida	4,590	,039	-1,213	38	,233	-20,225	16,678	-	53,989	13,539
	Igual. Var. Não assu			-1,213	27,95	,235	-20,225	16,678	-	54,392	13,942
APC_ABD_MD_A	Igual.Var. assumida	1,137	,293	-,838	38	,047	-16,470	19,553	-	56,256	23,316
	Igual. Var. Não assu			-,838	34,88	,048	-16,470	19,553	-	56,373	23,433
APC_ABD_MD_NA	Igual.Var. assumida	,753	,391	-,489	38	,627	-6,110	12,483	-	31,381	19,161
	Igual. Var. Não assu			-,489	37,06	,627	-6,110	12,483	-	31,402	19,182

5 Medidas descritivas da Avaliação da Estabilidade Postural

Teste de Estabilidade Postural - Geral	Amputado	20	4,405	1,872	,418
	controle	20	2,755	1,412	,315
Índice Anterior/Posterior	Amputado	20	2,840	1,478	,330
	controle	20	2,115	1,224	,273
Índice Médio/Lateral	Amputado	20	2,755	1,491	,333
	controle	20	1,300	,759	,169

6. Inferências para comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos – Teste t para amostras independentes.

		Teste de Levene		Teste t para amostras independentes.						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-caudas)	Média da Diferença	Erro Padrão da Média	Intervalo de Confiança de 95%	
									Inf.	Sup.
Teste de Estabilidade Postural - Geral	Igual.Var. assumida	1,76	,191	3,14	38	,003	1,650	,524	,588	2,711
	Igual. Var. Não assu			3,14	35,338	,003	1,650	,524	,585	2,714
Índice Anterior/Posterior	Igual.Var. assumida	1,27	,266	1,68	38	,099	,725	,429	-,143	1,593
	Igual. Var. Não assu			1,68	36,721	,100	,725	,429	-,144	1,594
Índice Médio/Lateral	Igual.Var. assumida	9,25	,004	3,88	38	,000	1,455	,374	,697	2,212
	Igual. Var. Não assu			3,88	28,228	,001	1,455	,374	,688	2,221

7. Medidas descritivas da Avaliação do Senso de Posição Articular.

	Grupo	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
M_SPA_45°_Ativo_MD/A	Amputado	20	45,775	11,565	2,586
	controle	20	47,950	7,527	1,683
M_SPA_45°_Ativo_MND/NA	Amputado	20	48,780	9,527	2,130
	controle	20	47,240	7,815	1,747
M_DIF_SPA_45°_Ativo_MD/A	Amputado	20	6,800	7,238	1,618
	controle	20	4,850	3,813	,852
M_DIF_SPA_45°_Ativo_MND/NA	Amputado	20	13,115	22,117	4,945
	controle	20	4,210	2,583	,577
M_SPA_60°_Ativo_MD/A	Amputado	20	57,275	13,982	3,126
	controle	20	59,900	6,179	1,381
M_SPA_60°_Ativo_MND/NA	Amputado	20	57,980	13,392	2,994
	controle	20	57,975	3,983	,890
M_DIF_SPA_60°_Ativo_MD/A	Amputado	20	7,400	10,527	2,353
	controle	20	4,640	2,934	,656
M_DIF_SPA_60°_Ativo_MND/NA	Amputado	20	6,505	9,369	2,095
	controle	20	3,350	2,533	,566
M_SPA_45°_Passivo_MD/A	Amputado	20	46,450	7,540	1,686
	controle	20	50,565	6,032	1,348
M_SPA_45°_Passivo_MND/NA	Amputado	20	47,880	8,299	1,855
	controle	20	51,750	8,162	1,825
M_DIF_SPA_45°_Passivo_MD/A	Amputado	20	6,410	3,979	,889

	controle	20	6,500	4,666	1,043
M_DIF_SPA_45°_Passivo_MND/NA	Amputado	20	7,335	4,413	,986
	controle	20	5,990	3,046	,681
M_SPA_60°_Passivo_MD/A	Amputado	20	60,635	8,084	1,807
	controle	20	59,200	16,031	3,584
M_SPA_60°_Passivo_MND/NA	Amputado	20	59,690	7,701	1,722
	controle	20	61,810	10,346	2,313
M_DIF_SPA_60°_Passivo_MD/A	Amputado	20	5,705	5,516	1,233
	controle	20	6,145	6,784	1,517
M_DIF_SPA_60°_Passivo_MND/NA	Amputado	20	7,525	8,726	1,951
	controle	20	4,190	2,284	,510

8. Inferências para comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos –
Teste t para amostras independentes.

		Teste de Levene		Teste t para amostras independentes.						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-caudas)	Média da Diferença	Erro Padrão da Média	Intervalo de Confiança de 95%	
									Inf.	Sup.
M_SPA_45°_Ativo_MD/A	Igual.Var. assumida	,41	,524	-,70	38	,485	-2,175	3,085	-8,42	4,07
	Igual. Var. Não assu			-,70	32,64	,486	-2,175	3,085	-8,45	4,10
M_SPA_45°_Ativo_MND/NA	Igual.Var. assumida	,37	,544	,55	38	,580	1,540	2,755	-4,03	7,11
	Igual. Var. Não assu			,55	36,60	,580	1,540	2,755	-4,04	7,12
M_DIF_SPA_45°_Ativo_MD/A	Igual.Var. assumida	,99	,326	1,06	38	,293	1,950	1,829	-1,75	5,65
	Igual. Var. Não assu			1,06	28,7	,295	1,950	1,829	-1,79	5,69
M_DIF_SPA_45°_Ativo_MD/A	Igual.Var. assumida	4,07	,051	1,78	38	,082	8,905	4,979	-1,17	18,95
	Igual. Var. Não assu			1,78	19,51	,089	8,905	4,979	-1,49	19,30
M_SPA_60°_Ativo_MD/A	Igual.Var. assumida	1,77	,190	-,76	38	,447	-2,625	3,418	-9,54	4,29
	Igual. Var. Não assu			-,76	26,14	,449	-2,625	3,418	-9,64	4,39
M_SPA_60°_Ativo_MND/NA	Igual.Var. assumida	2,49	,123	,002	38	,999	,00500	3,124	-6,31	6,32
	Igual. Var. Não assu			,002	22,33	,999	,005	3,124	-6,46	6,47
M_DIF_SPA_60°_Ativo_MD/A	Igual.Var. assumida	6,57	,014	1,12	38	,266	2,760	2,443	-2,18	7,70
	Igual. Var. Não assu			1,12	21,93	,271	2,760	2,443	-2,30	7,82
M_DIF_SPA_60°_Ativo_MND/NA	Igual.Var. assumida	2,13	,152	1,45	38	,154	3,155	2,170	-1,23	7,54
	Igual. Var. Não assu			1,45	21,76	,160	3,155	2,170	-1,34	7,65
M_SPA_45°_Passivo_MD/A	Igual.Var. assumida	1,20	,280	-1,96	38	,064	-4,115	2,159	-8,48	,25
	Igual. Var. Não assu			-1,96	36,25	,065	-4,115	2,159	-8,49	,26
M_SPA_45°_Pass	Igual.Var. assumida	,37	,544	-1,48	38	,145	-3,870	2,602	-9,13	1,39

ivo_MND/NA	Igual. Var. Não assu			-1,48	37,98	,145	-3,870	2,602	-9,13	1,39
M_DIF_S PA_45° Passivo_MD/A	Igual.Var. assumida	,59	,446	-,06	38	,948	-,090	1,371	-2,86	2,68
	Igual. Var. Não assu			-,06	37,07	,948	-,090	1,371	-2,86	2,68
M_DIF_S PA_45° Passivo_MND/NA	Igual.Var. assumida	,59	,445	1,12	38	,269	1,345	1,199	-1,08	3,77
	Igual. Var. Não assu			1,12	33,75	,270	1,345	1,199	-1,09	3,78
M_SPA_60° Passivo_MD/A	Igual.Var. assumida	1,02	,314	,35	38	,723	1,435	4,014	-6,69	9,56
	Igual. Var. Não assu			,35	28,07	,723	1,435	4,014	-6,78	9,65
M_SPA_60° Passivo_MND/NA	Igual.Var. assumida	,27	,602	-,73	38	,467	-2,120	2,884	-7,95	3,71
	Igual. Var. Não assu			-,73	35,10	,467	-2,120	2,884	-7,97	3,73
M_DIF_S PA_60° Passivo_MD/A	Igual.Var. assumida	,22	,636	-,22	38	,823	-,440	1,955	-4,39	3,51
	Igual. Var. Não assu			-,22	36,48	,823	-,440	1,955	-4,40	3,52
M_DIF_S PA_60° Passivo_MND/NA	Igual.Var. assumida	4,02	,052	1,63	38	,106	3,335	2,016	-,74	7,41
	Igual. Var. Não assu			1,63	21,59	,113	3,335	2,016	-,85	7,52

9. Medidas descritivas da Avaliação Eletromiográfica.

	Grupo	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
EMG_AD_MD/A	Amputado	20	51,740	25,562	5,715
	controle	20	59,385	27,341	6,113
EMG_AD_MND/NA	Amputado	20	48,875	26,678	5,965
	controle	20	59,955	24,910	5,570
EMG_ABD_MD/A	Amputado	20	58,225	31,799	7,110
	controle	20	63,530	30,073	6,724
EMG_ABD_MND/NA	Amputado	20	57,485	40,581	9,074
	controle	20	76,525	25,138	5,621

10. Inferências para comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos – Teste t para amostras independentes.

		Teste de Levene		Teste t para amostras independentes.						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-caudas)	Média da Diferença	Erro Padrão da Média	Intervalo de Confiança de 95%	
		Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.
EMG_AD_MD/A	Igual. Var. Não assu	,01	,91	-,91	38	,367	-7,64	8,36	-24,58	9,29
	Igual. Var. Não assu			-,91	37,82	,367	-7,64	8,36	-24,59	9,30
EMG_AD_MND/NA	Igual. Var. Não assu	,03	,84	-1,35	38	,183	-11,08	8,16	-27,60	5,44
	Igual. Var. Não assu			-1,35	37,82	,183	-11,08	8,16	-27,60	5,44
EMG_ABD_MD/A	Igual. Var. Não assu	,00	,98	-,54	38	,591	-5,30	9,78	-25,11	14,50

	Igual. Var. Não assu			-,54	37,88	,591	-5,30	9,78	-25,11	14,50
EMG_ABD _MND/NA	Igual. Var. Não assu	2,63	,11	-1,78	38	,082	-19,04	10,67	-40,64	2,56
	Igual. Var. Não assu			-1,78	31,71	,084	-19,04	10,67	-40,79	2,71

11. Medidas descritivas da Avaliação da Eficiência Neuromuscular entre os grupos.

	Grupo	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
EFNM_AD_MD_A	Amputado	20	1,113	,766	,171
	Controle	20	,936	,555	,124
EFNM_AD_MND_NA	Amputado	20	,990	,705	,157
	controle	19	1,212	,993	,227
EFNM_ABD_MD_A	Amputado	20	,582	,325	,072
	controle	20	,565	,320	,071
EFNM_ABD_MND_NA	Amputado	20	,617	,538	,120
	controle	20	,776	,332	,076

12. Inferências para comparação das médias das variáveis numéricas entre os grupos

– Teste t para amostras independentes.

		Teste de Levene		Teste t para amostras independentes.						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-caudas)	Média da Diferença	Erro Padrão da Média	Intervalo de Confiança de 95%	
		Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.
Eficiência Neuromuscular Adução do membro não dominante	Igual. Var. Não assu	,066	,799	,837	38	,408	,177	,211	-,251	,605
	Igual. Var. Não assu			,837	34,644	,409	,177	,211	-,252	,606
Eficiência Neuromuscular Adução do membro dominante	Igual. Var. Não assu	1,704	,200	-,807	37	,425	-,221	,274	-,778	,335
	Igual. Var. Não assu			-,800	32,355	,429	-,221	,277	-,786	,342
Eficiência Neuromuscular Abdução do membro não dominante	Igual. Var. Não assu	,000	,995	,170	38	,866	,017	,102	-,189	,224
	Igual. Var. Não assu			,170	37,989	,866	,017	,102	-,189	,224
Eficiência Neuromuscular Abdução do membro dominante	Igual. Var. Não assu	,400	,531	-1,104	37	,277	-,159	,144	-,451	,133
	Igual. Var. Não assu			-1,117	31,908	,272	-,159	,142	-,449	,131

APÊNDICE E – TABELAS GERADAS PELO SOFTWARE SPSS-17 DOS DADOS PARAMÉTRICOS

1. Avaliação Isocinética - Comparação entre o Grupo de Estudo

Grupo		Diferenças dos dados Pareados					t	df	Sig. (2-caudas)
		Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	Intervalo de Confiança de 95%		Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
					Inf.	Sup.			
Amputados	PT/PC_AD_MD_A - PT/PC_AD_MND_NA	-7,02	42,947	9,603	-27,61	13,075	-0,732	19	0,473
Amputados	PT/PC_ABD_MD_A - PT/PC_ABD_MND_NA	4,97	61,472	13,745	-23,79	33,745	0,362	19	0,721
Amputados	APC/PC_AD_MD_A - APC/PC_AD_MND_NA	-7,13	32,551	7,278	-22,36	8,104	-,980	19	,340
Amputados	APC/PC_ABD_MD_A - APC/PC_ABD_MND_NA	8,28	47,965	10,725	-14,16	30,733	,772	19	,449

2. Avaliação do Senso de Posição Articular - Comparação entre o Grupo de Estudo

Grupo		Diferenças dos dados Pareados					t	df	Sig. (2-caudas)
		Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	Intervalo de Confiança de 95%		Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
					Inf.	Sup.			
Amputados	M_SPA_45°_Ativo_MD/A - M_SPA_45°_Ativo_MND/NA	-3,005	12,234	2,735	-8,731	2,721	-1,098	19	,286
Amputados	M_DIF_SPA_45°_Ativo_MD/A - M_DIF_SPA_45°_Ativo_MND/NA	-6,315	18,702	4,182	15,068	2,438	-1,510	19	,147
Amputados	M_SPA_60°_Ativo_MD/A - M_SPA_60°_Ativo_MND/NA	-,705	5,327	1,191	-3,198	1,788	-,592	19	,561

APÊNDICE F – TABELAS GERADAS PELO SOFTWARE SPSS-17 DOS DADOS INDEPENDENTES

1. Reabilitação Funcional – Correlações

	Reabilitação Funcional	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PT/PC_AD_A	Não	13	71,7615	32,36471	8,97635
	Sim	7	74,4143	16,53858	6,25100
PT/PC_AD_NA	Não	13	86,2769	39,34406	10,91208
	Sim	7	67,5286	35,99563	13,60507
PT/PC_ABD_A	Não	13	130,6231	44,82613	12,43253
	Sim	7	169,4000	67,34565	25,45426
PT/PC_ABD_NA	Não	13	130,7615	60,69431	16,83357
	Sim	7	154,9286	39,19518	14,81439
M_SPA_45°_Ativo_A	Não	13	45,7000	14,30023	3,96617
	Sim	7	45,9143	3,81420	1,44163
M_SPA_45°_Ativo_NA	Não	13	47,1308	10,89452	3,02160
	Sim	7	51,8429	5,76422	2,17867
M_DIF_SPA_45°_Ativo_A	Não	13	7,7385	8,23221	2,28320
	Sim	7	4,3429	2,25969	,85408
M_DIF_SPA_45°_Ativo_NA	Não	13	10,1846	8,11992	2,25206
	Sim	7	7,1857	5,35675	2,02466
M_SPA_60°_Ativo_A	Não	13	56,4692	17,37567	4,81914
	Sim	7	58,7714	3,35247	1,26711
M_SPA_60°_Ativo_NA	Não	13	57,7077	16,62495	4,61093
	Sim	7	58,4857	3,83946	1,45118
M_DIF_SPA_60°_Ativo_A	Não	13	9,7462	12,53619	3,47691
	Sim	7	3,0429	1,59568	,60311
M_DIF_SPA_60°_Ativo_NA	Não	13	7,9000	11,37160	3,15391
	Sim	7	3,9143	2,70951	1,02410
M_SPA_45°_Passivo_A	Não	13	46,5077	8,01992	2,22433
	Sim	7	46,3429	7,16911	2,70967
M_SPA_45°_Passivo_NA	Não	13	48,4769	6,06440	1,68196
	Sim	7	46,7714	11,93171	4,50976
M_DIF_SPA_45°_Passivo_A	Não	13	6,7462	4,16766	1,15590
	Sim	7	5,7857	3,83468	1,44937
M_DIF_SPA_45°_Passivo_NA	Não	13	6,0538	2,79064	,77399
	Sim	7	9,7143	5,99595	2,26626
M_SPA_60°_Passivo_A	Não	13	59,4538	9,35313	2,59409

	Sim	7	62,8286	4,83346	1,82688
M_SPA_60°_Passivo_NA	Não	13	58,8077	8,92146	2,47437
	Sim	7	61,3286	4,88082	1,84478
M_DIF_SPA_60°_Passivo_A	Não	13	6,3462	6,50110	1,80308
	Sim	7	4,5143	3,04654	1,15149
M_DIF_SPA_60°_Passivo_NA	Não	13	6,5077	6,02722	1,67165
	Sim	7	9,4143	12,73047	4,81166
Postural Stability Test -	Não	13	4,0692	1,69921	,47128
OVERALL	Sim	7	5,0286	2,15230	,81349
Anterior/Posterior Index	Não	13	2,9615	1,56234	,43331
	Sim	7	2,6143	1,39574	,52754
Medial Lateral Index	Não	13	2,2846	1,05660	,29305
	Sim	7	3,6286	1,85626	,70160

2. Fisioterapia – Correlações

	Fisioterapia	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PT/PC_AD_A	Não	8	73,0250	26,66157	9,42629
	Sim	12	72,4667	29,02270	8,37813
PT/PC_AD_NA	Não	8	99,1750	43,83276	15,49722
	Sim	12	66,7417	29,31104	8,46137
PT/PC_ABD_A	Não	8	129,0375	54,75191	19,35772
	Sim	12	154,3000	55,69322	16,07725
PT/PC_ABD_NA	Não	8	114,4250	38,60510	13,64896
	Sim	12	155,7500	58,34916	16,84395
M_SPA_45°_Ativo_A	Não	8	42,7500	12,68914	4,48629
	Sim	12	47,7917	10,83911	3,12898
M_SPA_45°_Ativo_NA	Não	8	44,1625	11,98689	4,23801
	Sim	12	51,8583	6,28555	1,81448
M_DIF_SPA_45°_Ativo_A	Não	8	7,5500	10,30090	3,64192
	Sim	12	5,8833	3,57054	1,03073
M_DIF_SPA_45°_Ativo_NA	Não	8	7,7250	8,82865	3,12140
	Sim	12	10,0750	6,26797	1,80941
M_SPA_60°_Ativo_A	Não	8	52,8750	16,36379	5,78547
	Sim	12	60,2083	11,99230	3,46188
M_SPA_60°_Ativo_NA	Não	8	52,3250	15,37798	5,43694
	Sim	12	61,7500	10,97977	3,16959
M_DIF_SPA_60°_Ativo_A	Não	8	9,3500	15,10128	5,33911
	Sim	12	6,1000	6,45657	1,86385
M_DIF_SPA_60°_Ativo_NA	Não	8	9,3625	14,26013	5,04172
	Sim	12	4,6000	3,51309	1,01414

M_SPA_45°_Passivo_A	Não	8	45,5000	7,60545	2,68893
	Sim	12	47,0833	7,76587	2,24181
M_SPA_45°_Passivo_NA	Não	8	50,0125	6,64948	2,35094
	Sim	12	46,4583	9,23732	2,66658
M_DIF_SPA_45°_Passivo_A	Não	8	6,0000	4,08551	1,44445
	Sim	12	6,6833	4,06511	1,17350
M_DIF_SPA_45°_Passivo_NA	Não	8	7,1875	2,69255	,95196
	Sim	12	7,4333	5,38590	1,55477
M_SPA_60°_Passivo_A	Não	8	59,0000	11,69310	4,13413
	Sim	12	61,7250	4,75798	1,37351
M_SPA_60°_Passivo_NA	Não	8	58,4500	10,33496	3,65396
	Sim	12	60,5167	5,71105	1,64864
M_DIF_SPA_60°_Passivo_A	Não	8	7,7125	7,96428	2,81580
	Sim	12	4,3667	2,70331	,78038
M_DIF_SPA_60°_Passivo_NA	Não	8	7,0000	7,34633	2,59732
	Sim	12	7,8750	9,84102	2,84086
Postural Stability Test - OVERALL	Não	8	3,9250	1,77824	,62870
	Sim	12	4,7250	1,94054	,56018
Anterior/Posterior Index	Não	8	2,7875	1,67369	,59174
	Sim	12	2,8750	1,41043	,40716
Medial Lateral Index	Não	8	2,1125	,99058	,35022
	Sim	12	3,1833	1,64915	,47607

3. Dor Fantasma – Correlações

Dor Fantasma		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PT/PC_AD_A	Não	8	85,6375	23,47424	8,29940
	Sim	12	64,0583	27,22033	7,85783
PT/PC_AD_NA	Não	8	75,9750	26,35037	9,31626
	Sim	12	82,2083	45,62895	13,17194
PT/PC_ABD_A	Não	8	175,3625	51,27478	18,12837
	Sim	12	123,4167	49,36959	14,25177
PT/PC_ABD_NA	Não	8	172,4875	52,44035	18,54046
	Sim	12	117,0417	44,79680	12,93172
M_SPA_45°_Ativo_A	Não	8	43,7750	4,90066	1,73264
	Sim	12	47,1083	14,52274	4,19235
M_SPA_45°_Ativo_NA	Não	8	52,5375	7,34748	2,59773
	Sim	12	46,2750	10,26256	2,96255
M_DIF_SPA_45°_Ativo_A	Não	8	4,8250	2,52233	,89178
	Sim	12	7,7000	8,59239	2,48041
M_DIF_SPA_45°_Ativo_NA	Não	8	8,9250	5,35557	1,89348

	Sim	12	9,2750	8,54359	2,46632
M_SPA_60°_Ativo_A	Não	8	56,3375	7,01507	2,48020
	Sim	12	57,9000	17,47289	5,04399
M_SPA_60°_Ativo_NA	Não	8	58,5000	3,07339	1,08661
	Sim	12	57,6333	17,42033	5,02882
M_DIF_SPA_60°_Ativo_A	Não	8	5,1375	5,93511	2,09838
	Sim	12	8,9083	12,75920	3,68326
M_DIF_SPA_60°_Ativo_NA	Não	8	3,0750	2,20632	,78005
	Sim	12	8,7917	11,58820	3,34522
M_SPA_45°_Passivo_A	Não	8	46,7250	5,79205	2,04780
	Sim	12	46,2667	8,76194	2,52935
M_SPA_45°_Passivo_NA	Não	8	49,9000	5,22740	1,84817
	Sim	12	46,5333	9,83069	2,83788
M_DIF_SPA_45°_Passivo_A	Não	8	4,6875	3,51626	1,24319
	Sim	12	7,5583	3,98576	1,15059
M_DIF_SPA_45°_Passivo_NA	Não	8	6,3500	3,05521	1,08018
	Sim	12	7,9917	5,15090	1,48694
M_SPA_60°_Passivo_A	Não	8	62,0500	6,20392	2,19342
	Sim	12	59,6917	9,27190	2,67657
M_SPA_60°_Passivo_NA	Não	8	61,9875	5,54783	1,96145
	Sim	12	58,1583	8,74450	2,52432
M_DIF_SPA_60°_Passivo_A	Não	8	5,3375	3,30884	1,16985
	Sim	12	5,9500	6,73991	1,94564
M_DIF_SPA_60°_Passivo_NA	Não	8	5,5250	2,71385	,95949
	Sim	12	8,8583	11,04482	3,18837
Postural Stability Test - OVERALL	Não	8	4,5250	2,34566	,82932
	Sim	12	4,3250	1,59324	,45993
Anterior/Posterior Index	Não	8	2,6375	1,35745	,47993
	Sim	12	2,9750	1,59780	,46124
Medial Lateral Index	Não	8	3,0625	1,89355	,66947
	Sim	12	2,5500	1,20340	,34739

4. Tipo de Pé – Correlações

	Tipo de Pé da Prótese	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Postural Stability Test - OVERALL	Articulado	12	4,1583	1,89183	,54612
	Não Articulado	8	4,7750	1,90619	,67394
Anterior/Posterior Index	Articulado	12	2,8500	1,71438	,49490
	Não Articulado	8	2,8250	1,14611	,40521
Medial Lateral Index	Articulado	12	2,4417	1,55415	,44864
	Não Articulado	8	3,2250	1,35093	,47762

5. Tempo de Amputação – Correlações

Bonferroni

Dependent Variable	(I) Tempo de Amputação	(J) Tempo de Amputação	Mean Diff (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower	Upper
PT/PC_AD_A	até 1 ano	3 a 5 anos	3,84	16,04	1,00	-38,77	46,45
		mais de 5 anos	-10,24	16,48	1,00	-54,01	33,52
	3 a 5 anos	até 1 ano	-3,84	16,04	1,00	-46,45	38,77
		mais de 5 anos	-14,08	14,57	1,00	-52,77	24,59
mais de 5 anos	até 1 ano	10,24	16,48	1,00	-33,52	54,01	
	3 a 5 anos	14,08	14,57	1,00	-24,59	52,77	
PT/PC_AD_N A	até 1 ano	3 a 5 anos	2,30	22,97	1,00	-58,69	63,30
		mais de 5 anos	9,83	23,59	1,00	-52,81	72,44
	3 a 5 anos	até 1 ano	-2,30	22,97	1,00	-63,30	58,69
		mais de 5 anos	7,53	20,85	1,00	-47,84	62,90
mais de 5 anos	até 1 ano	-9,83	23,59	1,00	-72,48	52,81	
	3 a 5 anos	-7,53	20,85	1,00	-62,90	47,84	
PT/PC_ABD_ A	até 1 ano	3 a 5 anos	-1,87	33,12	1,00	-89,82	86,07
		mais de 5 anos	11,76	34,02	1,00	-78,57	102,09
	3 a 5 anos	até 1 ano	1,87	33,12	1,00	-86,07	89,82
		mais de 5 anos	13,63	30,07	1,00	-66,20	93,48
mais de 5 anos	até 1 ano	-11,76	34,02	1,00	-102,09	78,57	
	3 a 5 anos	-13,63	30,07	1,00	-93,48	66,20	
PT/PC_ABD_ NA	até 1 ano	3 a 5 anos	23,43	31,12	1,00	-59,19	106,05
		mais de 5 anos	-14,20	31,96	1,00	-99,07	70,65
	3 a 5 anos	até 1 ano	-23,43	31,12	1,00	-106,05	59,19
		mais de 5 anos	-37,64	28,25	,60	-112,65	37,37
mais de 5 anos	até 1 ano	14,20	31,96	1,00	-70,65	99,07	
	3 a 5 anos	37,64	28,25	,60	-37,37	112,63	
M_SPA_45°_A tivo_A	até 1 ano	3 a 5 anos	-,80	6,90	1,00	-19,12	17,51
		mais de 5 anos	2,76	7,08	1,00	-16,05	21,58

	3 a 5 anos	até 1 ano	,80	6,90	1,00	-17,51	19,12
		mais de 5 anos	3,56	6,26	1,00	-13,06	20,20
	mais de 5 anos	até 1 ano	-2,76	7,08	1,00	-21,58	16,05
		3 a 5 anos	-3,56	6,26	1,00	-20,20	13,06
M_SPA_45°_A	até 1 ano	3 a 5 anos	1,20	5,57	1,00	-13,58	15,98
tivo_NA		mais de 5 anos	-3,88	5,72	1,00	-19,07	11,30
	3 a 5 anos	até 1 ano	-1,20	5,57	1,00	-15,98	13,58
		mais de 5 anos	-5,08	5,05	,98	-18,51	8,34
	mais de 5 anos	até 1 ano	3,88	5,72	1,00	-11,34	19,07
		3 a 5 anos	5,08	5,05	,98	-8,34	18,51
M_DIF_SPA_45°_Ativo_A	até 1 ano	3 a 5 anos	-5,41	3,84	,53	-15,62	4,80
		mais de 5 anos	-,70	3,95	1,00	-11,19	9,79
	3 a 5 anos	até 1 ano	5,41	3,84	,53	-4,80	15,62
		mais de 5 anos	4,70	3,49	,58	-4,56	13,98
	mais de 5 anos	até 1 ano	,70	3,95	1,00	-9,79	11,19
		3 a 5 anos	-4,70	3,49	,58	-13,98	4,56
M_DIF_SPA_45°_Ativo_NA	até 1 ano	3 a 5 anos	-7,47	3,97	,23	-18,02	3,06
		mais de 5 anos	-3,38	4,08	1,00	-14,21	7,45
	3 a 5 anos	até 1 ano	7,47	3,97	,23	-3,06	18,02
		mais de 5 anos	4,09	3,60	,81	-5,48	13,66
	mais de 5 anos	até 1 ano	3,38	4,08	1,00	-7,45	14,21
		3 a 5 anos	-4,09	3,60	,81	-13,66	5,48
M_SPA_60°_A	até 1 ano	3 a 5 anos	-1,51	8,32	1,00	-23,62	20,60
tivo_A		mais de 5 anos	3,22	8,55	1,00	-19,48	25,94
	3 a 5 anos	até 1 ano	1,51	8,32	1,00	-20,60	23,62
		mais de 5 anos	4,74	7,56	1,00	-15,33	24,81
	mais de 5 anos	até 1 ano	-3,22	8,55	1,00	-25,94	19,48
		3 a 5 anos	-4,74	7,56	1,00	-24,81	15,33
M_SPA_60°_A	até 1 ano	3 a 5 anos	-3,31	8,02	1,00	-24,63	18,00
tivo_NA		mais de 5 anos	-1,52	8,24	1,00	-23,42	20,37
	3 a 5 anos	até 1 ano	3,31	8,02	1,00	-18,00	24,63

		mais de 5 anos	1,79	7,28	1,00	-17,56	21,14
	mais de 5 anos	até 1 ano 3 a 5 anos	1,52 -1,79	8,24 7,28	1,00 1,00	-20,37 -21,14	23,42 17,56
M_DIF_SPA_ 60°_Ativo_A	até 1 ano	3 a 5 anos mais de 5 anos	-7,81 -4,21	6,05 6,21	,64 1,00	-23,88 -20,71	8,25 12,29
	3 a 5 anos	até 1 ano mais de 5 anos	7,81 3,59	6,05 5,49	,64 1,00	-8,25 -10,99	23,88 18,18
	mais de 5 anos	até 1 ano 3 a 5 anos	4,21 -3,59	6,21 5,49	1,00 1,00	-12,29 -18,18	20,71 10,99
	até 1 ano	3 a 5 anos mais de 5 anos	-6,10 1,30	5,24 5,38	,78 1,00	-20,01 -12,98	7,80 15,59
M_DIF_SPA_ 60°_Ativo_NA	3 a 5 anos	até 1 ano mais de 5 anos	6,10 7,41	5,24 4,75	,78 ,41	-7,80 -5,22	20,01 20,04
	mais de 5 anos	até 1 ano 3 a 5 anos	-1,30 -7,41	5,38 4,75	1,00 ,41	-15,59 -20,04	12,98 5,22
	até 1 ano	3 a 5 anos mais de 5 anos	7,42 7,26	4,09 4,20	,26 ,30	-3,45 -3,91	18,29 18,43
	3 a 5 anos	até 1 ano mais de 5 anos	-7,42 -,16	4,09 3,71	,26 1,00	-18,29 -10,06	3,45 9,71
M_SPA_45°_P assivo_A	mais de 5 anos	até 1 ano 3 a 5 anos	-7,26 ,16	4,20 3,71	,30 1,00	-18,43 -9,71	3,91 10,03
	até 1 ano	3 a 5 anos mais de 5 anos	4,04 ,69	4,87 5,00	1,00 1,00	-8,90 -12,60	16,98 13,99
	3 a 5 anos	até 1 ano mais de 5 anos	-4,04 -3,34	4,87 4,42	1,00 1,00	-16,98 -15,09	8,90 8,41
	mais de 5 anos	até 1 ano 3 a 5 anos	-,69 3,34	5,00 4,42	1,00 1,00	-13,99 -8,41	12,60 15,09
M_DIF_SPA_ 45°_Passivo_ A	até 1 ano	3 a 5 anos mais de 5 anos	-,81 2,67	2,19 2,25	1,00 ,75	-6,65 -3,31	5,01 8,67
	3 a 5 anos	até 1 ano	,81	2,19	1,00	-5,01	6,65

		mais de 5 anos	3,49	1,99	,29	-1,80	8,79
	mais de 5 anos	até 1 ano 3 a 5 anos	-2,67	2,25	,75	-8,67	3,31
			-3,49	1,99	,29	-8,79	1,80
M_DIF_SPA_ 45°_Passivo_ NA	até 1 ano	3 a 5 anos mais de 5 anos	-2,35	2,52	1,00	-9,06	4,36
			,58	2,59	1,00	-6,30	7,48
	3 a 5 anos	até 1 ano mais de 5 anos	2,35	2,52	1,00	-4,36	9,06
			2,93	2,29	,65	-3,15	9,02
	mais de 5 anos	até 1 ano 3 a 5 anos	-,58	2,59	1,00	-7,48	6,30
			-2,93	2,29	,65	-9,02	3,15
M_SPA_60°_P assivo_A	até 1 ano	3 a 5 anos mais de 5 anos	7,54	4,48	,33	-4,37	19,45
			6,36	4,60	,55	-5,87	18,60
	3 a 5 anos	até 1 ano mais de 5 anos	-7,54	4,48	,33	-19,45	4,37
			-1,17	4,07	1,00	-11,99	9,63
	mais de 5 anos	até 1 ano 3 a 5 anos	-6,36	4,60	,55	-18,60	5,87
			1,17	4,07	1,00	-9,63	11,99
M_SPA_60°_P assivo_NA	até 1 ano	3 a 5 anos mais de 5 anos	4,63	4,4	,94	-7,27	16,5414
			4,22	4,60	1,00	-8,01	16,4517
	3 a 5 anos	até 1 ano mais de 5 anos	-4,63	4,48	,94	-16,54	7,2764
			-,41	4,07	1,00	-11,22	10,3989
	mais de 5 anos	até 1 ano 3 a 5 anos	-4,22	4,60	1,00	-16,45	8,01
			,41	4,07	1,00	-10,39	11,22
M_DIF_SPA_ 60°_Passivo_ A	até 1 ano	3 a 5 anos mais de 5 anos	-1,59	3,29	1,00	-10,32	7,14
			-,025	3,37	1,00	-8,99	8,94
	3 a 5 anos	até 1 ano mais de 5 anos	1,59	3,29	1,00	-7,14	10,32
			1,56	2,98	1,00	-6,36	9,49
	mais de 5 anos	até 1 ano 3 a 5 anos	,025	3,37	1,00	-8,94	8,99
			-1,56	2,98	1,00	-9,49	6,36
M_DIF_SPA_ 60°_Passivo_ NA	até 1 ano	3 a 5 anos mais de 5 anos	-5,29	4,95	,90	-18,43	7,85
			,89	5,08	1,00	-12,61	14,39
	3 a 5 anos	até 1 ano	5,29	4,95	,90	-7,85	18,43

		mais de 5 anos	6,18	4,49	,56	-5,74	18,11
	mais de 5 anos	até 1 ano	-,89	5,08	1,00	-14,39	12,61
	anos	3 a 5 anos	-6,1	4,49	,56	-18,11	5,74
Postural Stability Test - OVERALL	até 1 ano	3 a 5 anos	,78	1,10	1,00	-2,15	3,73
		mais de 5 anos	,80	1,13	1,00	-2,22	3,82
	3 a 5 anos	até 1 ano	-,78	1,10	1,00	-3,73	2,15
		mais de 5 anos	,012	1,00	1,00	-2,65	2,68
	mais de 5 anos	até 1 ano	-,80	1,13	1,00	-3,82	2,22
	anos	3 a 5 anos	-,012	1,00	1,00	-2,68	2,65
Anterior/Posterior Index	até 1 ano	3 a 5 anos	1,0	,85	,76	-1,26	3,27
		mais de 5 anos	,79	,87	1,00	-1,54	3,12
	3 a 5 anos	até 1 ano	-1,00	,85	,76	-3,27	1,26
		mais de 5 anos	-,21	,77	1,00	-2,27	1,84
	mais de 5 anos	até 1 ano	-,79	,87	1,00	-3,12	1,54
	anos	3 a 5 anos	,21	,77	1,00	-1,84	2,27
Medial Lateral Index	até 1 ano	3 a 5 anos	,38	,88	1,00	-1,97	2,74
		mais de 5 anos	,54	,91	1,00	-1,88	2,96
	3 a 5 anos	até 1 ano	-,38	,88	1,00	-2,74	1,97
		mais de 5 anos	,15	,80	1,00	-1,98	2,29
	mais de 5 anos	até 1 ano	-,54	,91	1,00	-2,96	1,88
	anos	3 a 5 anos	-,15	,80	1,00	-2,29	1,98

6. Tempo de Protetização – Correlações

Bonferroni

Dependent Variable	(I) Tempo de Protetização	(J) Tempo de Protetização	Mean Diff (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						LowerR	Upper
PT/PC_AD_A	até 1 ano	3 a 5 anos	-11,34000	18,743	1,000	-61,4407	38,7607
		mais de 5 anos	-17,67333	14,703	,741	-56,9756	21,6289
	3 a 5 anos	até 1 ano	11,34000	18,743	1,000	-38,7607	61,4407
		mais de 5 anos	-6,33333	20,133	1,000	-60,1501	47,4835
	mais de 5 anos	até 1 ano	17,67333	14,703	,741	-21,6289	56,9756

		3 a 5 anos	6,33333	20,133	1,000	-47,4835	60,1501
PT/PC_AD_NA	até 1 ano	3 a 5 anos	-48,41000	24,192	,188	-	16,2563
		mais de 5 anos	-6,56000	18,977	1,000	113,0763	44,1684
	3 a 5 anos	até 1 ano	48,41000	24,192	,188	-16,2563	113,0763
		mais de 5 anos	41,85000	25,986	,381	-27,6127	111,3127
	mais de 5 anos	até 1 ano	6,56000	18,977	1,000	-44,1684	57,2884
		3 a 5 anos	-41,85000	25,98	,381	-	27,6127
						111,3127	
PT/PC_ABD_A	até 1 ano	3 a 5 anos	-41,71000	37,64	,853	-	58,9130
		mais de 5 anos	8,34000	29,53	1,000	142,3330	87,2752
	3 a 5 anos	até 1 ano	41,71000	37,64	,853	-58,9130	142,3330
		mais de 5 anos	50,05000	40,43	,701	-58,0365	158,1365
	mais de 5 anos	até 1 ano	-8,34000	29,530	1,000	-87,2752	70,5952
		3 a 5 anos	-50,05000	40,435	,701	-	58,0365
						158,1365	
PT/PC_ABD_NA	até 1 ano	3 a 5 anos	-10,09667	37,522	1,000	-	90,2012
		mais de 5 anos	-32,73000	29,434	,848	110,3945	45,9501
	3 a 5 anos	até 1 ano	10,09667	37,522	1,000	-	110,3945
		mais de 5 anos	-22,63333	40,305	1,000	130,3705	85,1038
	mais de 5 anos	até 1 ano	32,73000	29,434	,848	-45,9501	111,4101
		3 a 5 anos	22,63333	40,305	1,000	-85,1038	130,3705
M_SPA_45º_Ativo_	até 1 ano	3 a 5 anos	13,75667	7,3952	,244	-6,0109	33,5243
A		mais de 5 anos	7,37333	5,8012	,666	-8,1336	22,8803
	3 a 5 anos	até 1 ano	-13,75667	7,3952	,244	-33,5243	6,0109
		mais de 5 anos	-6,38333	7,9437	1,000	-27,6171	14,8505
	mais de 5 anos	até 1 ano	-7,37333	5,8012	,666	-22,8803	8,1336
		3 a 5 anos	6,38333	7,9437	1,000	-14,8505	27,6171
M_SPA_45º_Ativo_	até 1 ano	3 a 5 anos	9,91667	5,9606	,347	-6,0163	25,8496
NA		mais de 5 anos	-,88333	4,6759	1,000	-13,3822	11,6155
	3 a 5 anos	até 1 ano	-9,91667	5,9606	,347	-25,8496	6,0163
		mais de 5 anos	-10,80000	6,4027	,333	-27,9147	6,3147
	mais de 5 anos	até 1 ano	,88333	4,6759	1,000	-11,6155	13,3822
		3 a 5 anos	10,80000	6,402	,333	-6,3147	27,9147
M_DIF_SPA_45º_At	até 1 ano	3 a 5 anos	-7,45000	4,467	,344	-19,3906	4,4906
ivo_A		mais de 5 anos	,95000	3,5042	1,000	-8,4170	10,3170
	3 a 5 anos	até 1 ano	7,45000	4,4670	,344	-4,4906	19,3906

		mais de 5 anos	8,40000	4,7983	,297	-4,4262	21,2262
	mais de 5 anos	até 1 ano	-,95000	3,5042	1,000	-10,3170	8,4170
		3 a 5 anos	-8,40000	4,7983	,297	-21,2262	4,4262
M_DIF_SPA_45°_Ativo_NA	até 1 ano	3 a 5 anos	-5,33667	4,8598	,865	-18,3271	7,6538
		mais de 5 anos	1,18000	3,8123	1,000	-9,0105	11,3705
	3 a 5 anos	até 1 ano	5,33667	4,8598	,865	-7,6538	18,3271
		mais de 5 anos	6,51667	5,2202	,690	-7,4373	20,4706
	mais de 5 anos	até 1 ano	-1,18000	3,8123	1,000	-11,3705	9,0105
		3 a 5 anos	-6,51667	5,2202	,690	-20,4706	7,4373
M_SPA_60°_Ativo_A	até 1 ano	3 a 5 anos	14,94667	9,0484	,354	-9,2401	39,1334
		mais de 5 anos	9,13000	7,0981	,650	-9,8436	28,1036
	3 a 5 anos	até 1 ano	-14,94667	9,0484	,354	-39,1334	9,2401
		mais de 5 anos	-5,81667	9,7195	1,000	-31,7974	20,1640
	mais de 5 anos	até 1 ano	-9,13000	7,0981	,650	-28,1036	9,8436
		3 a 5 anos	5,81667	9,7195	1,000	-20,1640	31,7974
M_SPA_60°_Ativo_NA	até 1 ano	3 a 5 anos	17,11000	8,5783	,190	-5,8203	40,0403
		mais de 5 anos	5,04333	6,7294	1,000	-12,9447	23,0313
	3 a 5 anos	até 1 ano	-17,11000	8,578	,190	-40,0403	5,8203
		mais de 5 anos	-12,06667	9,214	,627	-36,6978	12,5644
	mais de 5 anos	até 1 ano	-5,04333	6,7294	1,000	-23,0313	12,9447
		3 a 5 anos	12,06667	9,2146	,627	-12,5644	36,6978
M_DIF_SPA_60°_Ativo_A	até 1 ano	3 a 5 anos	-12,60000	6,8347	,252	-30,8695	5,6695
		mais de 5 anos	-2,86667	5,3616	1,000	-17,1984	11,4651
	3 a 5 anos	até 1 ano	12,60000	6,8347	,252	-5,6695	30,8695
		mais de 5 anos	9,73333	7,3416	,611	-9,8912	29,3579
	mais de 5 anos	até 1 ano	2,86667	5,3611	1,000	-11,4651	17,1984
		3 a 5 anos	-9,73333	7,3419	,611	-29,3579	9,8912
M_DIF_SPA_60°_Ativo_NA	até 1 ano	3 a 5 anos	-12,42333	5,6894	,133	-27,6308	2,7842
		mais de 5 anos	2,12667	4,4630	1,000	-9,8031	14,0564
	3 a 5 anos	até 1 ano	12,42333	5,6894	,133	-2,7842	27,6308
		mais de 5 anos	14,55000	6,1112	,090	-1,7855	30,8855
	mais de 5 anos	até 1 ano	-2,12667	4,4630	1,000	-14,0564	9,8031
		3 a 5 anos	-14,55000	6,1112	,090	-30,8855	1,7855
M_SPA_45°_Passivo_A	até 1 ano	3 a 5 anos	2,76333	5,1794	1,000	-11,0812	16,6079
		mais de 5 anos	4,29667	4,0631	,918	-6,5639	15,1572
	3 a 5 anos	até 1 ano	-2,76333	5,1794	1,000	-16,6079	11,0812
		mais de 5 anos	1,53333	5,5630	1,000	-13,3381	16,4047
	mais de 5 anos	até 1 ano	-4,29667	4,0630	,918	-15,1572	6,5639
		3 a 5 anos	-1,53333	5,5635	1,000	-16,4047	13,3381
M_SPA_45°_Passivo_NA	até 1 ano	3 a 5 anos	-,75333	5,6690	1,000	-15,9069	14,4002
		mais de 5 anos	-3,55333	4,4471	1,000	-15,4407	8,3341

	3 a 5 anos	até 1 ano	,75333	5,6690	1,000	-14,4002	15,9069
		mais de 5 anos	-2,80000	6,0895	1,000	-19,0775	13,4775
	mais de 5 anos	até 1 ano	3,55333	4,4471	1,000	-8,3341	15,4407
		3 a 5 anos	2,80000	6,0895	1,000	-13,4775	19,0775
M_DIF_SPA_45°_P	até 1 ano	3 a 5 anos	-,36000	2,6160	1,000	-7,3529	6,6329
assivo_A		mais de 5 anos	3,30667	2,0522	,380	-2,1790	8,7923
	3 a 5 anos	até 1 ano	,36000	2,6160	1,000	-6,6329	7,3529
		mais de 5 anos	3,66667	2,8101	,631	-3,8449	11,1782
	mais de 5 anos	até 1 ano	-3,30667	2,0522	,380	-8,7923	2,1790
		3 a 5 anos	-3,66667	2,8101	,631	-11,1782	3,8449
M_DIF_SPA_45°_P	até 1 ano	3 a 5 anos	-2,10667	3,0374	1,000	-10,2259	6,0126
assivo_NA		mais de 5 anos	1,44333	2,3827	1,000	-4,9259	7,8126
	3 a 5 anos	até 1 ano	2,10667	3,0374	1,000	-6,0126	10,2259
		mais de 5 anos	3,55000	3,2627	,878	-5,1715	12,2715
	mais de 5 anos	até 1 ano	-1,44333	2,3827	1,000	-7,8126	4,9259
		3 a 5 anos	-3,55000	3,2627	,878	-12,2715	5,1715
M_SPA_60°_Passiv	até 1 ano	3 a 5 anos	9,88667	5,1257	,215	-3,8145	23,5879
o_A		mais de 5 anos	4,88667	4,0209	,726	-5,8614	15,6348
	3 a 5 anos	até 1 ano	-9,88667	5,1257	,215	-23,5879	3,8145
		mais de 5 anos	-5,00000	5,5058	1,000	-19,7174	9,7174
	mais de 5 anos	até 1 ano	-4,88667	4,0209	,726	-15,6348	5,8614
		3 a 5 anos	5,00000	5,5058	1,000	-9,7174	19,7174
M_SPA_60°_Passivo	até 1 ano	3 a 5 anos	8,62667	5,0627	,323	-4,9063	22,1596
_NA		mais de 5 anos	3,44333	3,9716	1,000	-7,1728	14,0595
	3 a 5 anos	até 1 ano	-8,62667	5,0627	,323	-22,1596	4,9063
		mais de 5 anos	-5,18333	5,4389	1,000	-19,7201	9,3534
	mais de 5 anos	até 1 ano	-3,44333	3,9716	1,000	-14,0595	7,1728
		3 a 5 anos	5,18333	5,4389	1,000	-9,3534	19,7201
M_DIF_SPA_60°_P	até 1 ano	3 a 5 anos	-7,40333	3,4814	,148	-16,7083	1,9016
assivo_A		mais de 5 anos	-,80333	2,7307	1,000	-8,1027	6,4961
	3 a 5 anos	até 1 ano	7,40333	3,4810	,148	-1,9016	16,7083
		mais de 5 anos	6,60000	3,7392	,290	-3,3951	16,5951
	mais de 5 anos	até 1 ano	,80333	2,7307	1,000	-6,4961	8,1027
		3 a 5 anos	-6,60000	3,7392	,290	-16,5951	3,3951
M_DIF_SPA_60°_P	até 1 ano	3 a 5 anos	-2,54333	6,0273	1,000	-18,6546	13,5679
assivo_NA		mais de 5 anos	3,02333	4,7282	1,000	-9,6154	15,6620
	3 a 5 anos	até 1 ano	2,54333	6,0273	1,000	-13,5679	18,6546
		mais de 5 anos	5,56667	6,4743	1,000	-11,7396	22,8729
	mais de 5 anos	até 1 ano	-3,02333	4,7282	1,000	-15,6620	9,6154
		3 a 5 anos	-5,56667	6,4743	1,000	-22,8729	11,7396
Postural Stability	até 1 ano	3 a 5 anos	2,23000	1,1914	,239	-,9548	5,4148

Test - OVERALL		mais de 5 anos	1,06333	,93465	,816	-1,4350	3,5617
	3 a 5 anos	até 1 ano	-2,23000	1,1914	,239	-5,4148	,9548
		mais de 5 anos	-1,16667	1,2798	1,000	-4,5877	2,2543
		até 1 ano	-1,06333	,93465	,816	-3,5617	1,4350
Anterior/Posterior Index		3 a 5 anos	1,16667	1,2798	1,000	-2,2543	4,5877
	até 1 ano	3 a 5 anos	1,47333	,98420	,462	-1,1575	4,1041
		mais de 5 anos	,39000	,77207	1,000	-1,6738	2,4538
	3 a 5 anos	até 1 ano	-1,47333	,98420	,462	-4,1041	1,1575
Medial Lateral Index		mais de 5 anos	-1,08333	1,0572	,962	-3,9093	1,7426
	mais de 5 anos	até 1 ano	-,39000	,77207	1,000	-2,4538	1,6738
		3 a 5 anos	1,08333	1,0572	,962	-1,7426	3,9093
	até 1 ano	3 a 5 anos	1,46667	,90887	,378	-,9628	3,8961
Anterior/Posterior Index		mais de 5 anos	1,03333	,71297	,500	-,8725	2,9391
	3 a 5 anos	até 1 ano	-1,46667	,90887	,378	-3,8961	,9628
		mais de 5 anos	-,43333	,97628	1,000	-3,0430	2,1763
	mais de 5 anos	até 1 ano	-1,03333	,71297	,500	-2,9391	,8725
Medial Lateral Index		3 a 5 anos	,43333	,97628	1,000	-2,1763	3,0430

7. Causa da Amputação – Correlações

Bonferroni

Dependent Variable	(I) Causa da Amputação	(J) Causa da Amputação	Mean Diff (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower	Upper
PT/PC_AD_A	Trauma	Vascular	6,02333	15,034	1,000	-39,2064	51,2531
		Neoplasia	12,84000	22,552	1,000	-55,0047	80,6847
		Outros	-10,4100	22,552	1,000	-78,2547	57,4347
	Vascular	Trauma	-6,02333	15,038	1,000	-51,2531	39,2064
		Neoplasia	6,81667	23,772	1,000	-64,6979	78,3312
		Outros	-16,4333	23,772	1,000	-87,9479	55,0812
	Neoplasia	Trauma	-12,8400	22,552	1,000	-80,6847	55,0047
		Vascular	-6,81667	23,772	1,000	-78,3312	64,6979
		Outros	-23,2500	29,114	1,000	-110,837	64,3371
	Outros	Trauma	10,41000	22,552	1,000	-57,4347	78,2547
		Vascular	16,43333	23,772	1,000	-55,0812	87,9479
		Neoplasia	23,25000	29,114	1,000	-64,3371	110,8371
PT/PC_AD_NA	Trauma	Vascular	4,03667	20,889	1,000	-58,8057	66,8791
		Neoplasia	-19,1800	31,334	1,000	-113,446	75,0836

		Outros	22,12000	31,334	1,000	-72,1436	116,3836		
Vascular	Trauma	Neoplasia	-4,03667	20,889	1,000	-66,8791	58,8057		
		Outros	-23,2166	33,029	1,000	-122,579	76,1459		
		Outros	18,08333	33,029	1,000	-81,2792	117,4459		
Neoplasia	Trauma	Vascular	19,18000	31,334	1,000	-75,0836	113,4436		
		Outros	23,21667	33,029	1,000	-76,1459	122,5792		
		Outros	41,30000	40,452	1,000	-80,3938	162,9938		
Outros	Trauma	Vascular	-22,1200	31,334	1,000	-116,383	72,1436		
		Outros	-18,0833	33,029	1,000	-117,445	81,2792		
		Outros	-41,3000	40,452	1,000	-162,993	80,3938		
PT/PC_ABD_A	Trauma	Vascular	30,90333	29,300	1,000	-57,2651	119,0718		
		Neoplasia	52,97000	43,962	1,000	-79,2827	185,2227		
		Outros	17,57000	43,962	1,000	-114,687	149,8227		
	Vascular	Trauma	Neoplasia	-30,9033	29,308	1,000	-119,078	57,2651	
			Outros	22,0666	46,340	1,000	-117,339	161,4732	
			Outros	-13,3333	46,341	1,000	-15,7399	126,0732	
	Neoplasia	Trauma	Vascular	-52,9700	43,961	1,000	-182,227	79,2827	
			Outros	-22,0667	46,341	1,000	-161,473	117,3399	
			Outros	-35,4000	56,754	1,000	-206,137	135,3375	
	Outros	Trauma	Vascular	-17,5700	43,962	1,000	-149,822	114,6827	
			Outros	13,33333	46,340	1,000	-126,07	152,7399	
			Outros	35,40000	56,754	1,000	-135,33	206,1375	
	M_SPA_45°_Ativo_ A	Trauma	Vascular	43,40667	28,072	,850	-41,0437	127,8571	
			Neoplasia	46,04000	42,108	1,000	-80,6356	172,7156	
			Outros	28,94000	42,108	1,000	-97,7356	155,6156	
		Vascular	Trauma	Neoplasia	-43,4067	28,072	,850	-127,857	41,0437
				Outros	2,63333	44,385	1,000	-130,894	136,1611
				Outros	-14,4667	44,385	1,000	-147,995	119,0611
Neoplasia		Trauma	Vascular	-46,0400	42,108	1,000	-172,715	80,6356	
			Outros	-2,63333	44,385	1,000	-136,161	130,8945	
			Outros	-17,1000	54,364	1,000	-180,637	146,4375	
Outros		Trauma	Vascular	-28,9400	42,108	1,000	-155,615	97,7356	
			Outros	14,46667	44,385	1,000	-119,061	147,9945	
			Outros	17,10000	54,361	1,000	-146,437	180,6375	
M_SPA_45°_Ativo_ NA		Trauma	Vascular	-5,72333	3,5369	,751	-16,3636	4,9169	
			Neoplasia	1,16000	5,3053	1,000	-14,8003	17,1203	
			Outros	-,39000	5,3053	1,000	-16,3503	15,5703	
		Vascular	Trauma	Neoplasia	5,72333	3,5369	,751	-4,9169	16,3636
				Outros	6,88333	5,5923	1,000	-9,9403	23,7070
				Outros	5,33333	5,5923	1,000	-11,4903	22,1570

	Neoplasia	Trauma	-1,16000	5,3053	1,000	-17,1203	14,8003
		Vascular	-6,88333	5,5923	1,000	-23,7070	9,9403
		Outros	-1,55000	6,8492	1,000	-22,1547	19,0547
	Outros	Trauma	,39000	5,3053	1,000	-15,5703	16,3503
		Vascular	-5,33333	5,5923	1,000	-22,1570	11,4903
		Neoplasia	1,55000	6,8492	1,000	-19,0547	22,1547
M_DIF_SPA_45°_A	Trauma	Vascular	-4,09000	3,8798	1,000	-15,7619	7,5819
tivo_A		Neoplasia	3,01000	5,8197	1,000	-14,4978	20,5178
		Outros	-1,99000	5,8197	1,000	-19,4978	15,5178
	Vascular	Trauma	4,09000	3,8798	1,000	-7,5819	15,7619
		Neoplasia	7,10000	6,1345	1,000	-11,3548	25,5548
		Outros	2,10000	6,1345	1,000	-16,3548	20,5548
	Neoplasia	Trauma	-3,01000	5,8196	1,000	-20,5178	14,4978
		Vascular	-7,10000	6,1345	1,000	-25,5548	11,3548
		Outros	-5,00000	7,5132	1,000	-27,6024	17,6024
	Outros	Trauma	1,99000	5,8197	1,000	-15,5178	19,4978
		Vascular	-2,10000	6,1345	1,000	-20,5548	16,3548
		Neoplasia	5,00000	7,5132	1,000	-17,6024	27,6024
M_SPA_60°_Ativo_	Trauma	Vascular	1,88000	7,7274	1,000	-21,3669	25,1269
A		Neoplasia	7,28000	11,591	1,000	-27,5903	42,1503
		Outros	-3,37000	11,591	1,000	-38,2403	31,5003
	Vascular	Trauma	-1,88000	7,7274	1,000	-25,1269	21,3669
		Neoplasia	5,40000	12,218	1,000	-31,3565	42,1565
		Outros	-5,25000	12,218	1,000	-42,0065	31,5065
	Neoplasia	Trauma	-7,28000	11,591	1,000	-42,1503	27,5903
		Vascular	-5,40000	12,218	1,000	-42,1565	31,3565
		Outros	-10,600	14,964	1,000	-55,6673	34,3673
	Outros	Trauma	3,37000	11,591	1,000	-31,5003	38,2403
		Vascular	5,25000	12,218	1,000	-31,5065	42,0065
		Neoplasia	10,65000	14,964	1,000	-34,3673	55,6673
M_SPA_60°_Ativo_	Trauma	Vascular	3,29333	7,4366	1,000	-19,0785	25,6652
NA		Neoplasia	4,71000	11,154	1,000	-28,8477	38,2677
		Outros	-2,29000	11,154	1,000	-35,8477	31,2677
	Vascular	Trauma	-3,29333	7,4366	1,000	-25,6652	19,0785
		Neoplasia	1,41667	11,758	1,000	-33,9563	36,7896
		Outros	-5,58333	11,758	1,000	-40,9563	29,7896
	Neoplasia	Trauma	-4,71000	11,154	1,000	-38,2677	28,8477
		Vascular	-1,41667	11,758	1,000	-36,7896	33,9563
		Outros	-7,00000	14,400	1,000	-50,3229	36,3229
	Outros	Trauma	2,29000	11,154	1,000	-31,2677	35,8477
		Vascular	5,58333	11,758	1,000	-29,7896	40,9563

		Neoplasia	7,00000	14,400	1,000	-36,3229	50,3229
M_DIF_SPA_60°_A	Trauma	Vascular	-8,34333	5,4563	,875	-24,7579	8,0712
tivo_A		Neoplasia	-4,36000	8,1845	1,000	-28,9818	20,2618
		Outros	2,29000	8,1845	1,000	-22,3318	26,9118
	Vascular	Trauma	8,34333	5,4565	,875	-8,0712	24,7579
		Neoplasia	3,98333	8,6275	1,000	-21,9703	29,9370
		Outros	10,63333	8,6275	1,000	-15,3203	36,5870
	Neoplasia	Trauma	4,36000	8,1843	1,000	-20,2618	28,9818
		Vascular	-3,98333	8,6275	1,000	-29,9370	21,9703
		Outros	6,65000	10,566	1,000	-25,1366	38,4366
	Outros	Trauma	-2,29000	8,1845	1,000	-26,9118	22,3318
		Vascular	-10,6333	8,6272	1,000	-36,5870	15,3203
		Neoplasia	-6,65000	10,566	1,000	-38,4366	25,1366
M_DIF_SPA_60°_A	Trauma	Vascular	-9,86000	4,5865	,283	-23,6580	3,9380
tivo_NA		Neoplasia	-2,06000	6,8798	1,000	-22,7570	18,6370
		Outros	,99000	6,8798	1,000	-19,7070	21,6870
	Vascular	Trauma	9,86000	4,5865	,283	-3,9380	23,6580
		Neoplasia	7,80000	7,2520	1,000	-14,0165	29,6165
		Outros	10,85000	7,2520	,925	-10,9665	32,6665
	Neoplasia	Trauma	2,06000	6,8798	1,000	-18,6370	22,7570
		Vascular	-7,80000	7,2520	1,000	-29,6165	14,0165
		Outros	3,05000	8,8819	1,000	-23,6697	29,7697
	Outros	Trauma	-,99000	6,8798	1,000	-21,6870	19,7070
		Vascular	-10,8500	7,2520	,925	-32,6665	10,9665
		Neoplasia	-3,05000	8,8819	1,000	-29,7697	23,6697
M_SPA_45°_Passiv	Trauma	Vascular	5,47667	3,7817	1,000	-5,9000	16,8533
o_A		Neoplasia	9,16000	5,6725	,755	-7,9049	26,2249
		Outros	-,49000	5,6725	1,000	-17,5549	16,5749
	Vascular	Trauma	-5,47667	3,7817	1,000	-16,8533	5,9000
		Neoplasia	3,68333	5,9794	1,000	-14,3047	21,6714
		Outros	-5,96667	5,9794	1,000	-23,9547	12,0214
	Neoplasia	Trauma	-9,16000	5,6725	,755	-26,2249	7,9049
		Vascular	-3,68333	5,9794	1,000	-21,6714	14,3047
		Outros	-9,65000	7,3232	1,000	-31,6807	12,3807
	Outros	Trauma	,49000	5,6725	1,000	-16,5749	17,5549
		Vascular	5,96667	5,9794	1,000	-12,0214	23,9547
		Neoplasia	9,65000	7,3232	1,000	-12,3807	31,6807
M_SPA_45°_Passiv	Trauma	Vascular	,65333	4,6425	1,000	-13,3131	14,6198
o_NA		Neoplasia	-1,88000	6,9638	1,000	-22,8297	19,0697
		Outros	1,82000	6,9638	1,000	-19,1297	22,7697
	Vascular	Trauma	-,65333	4,6425	1,000	-14,6198	13,3131

		Neoplasia	-2,53333	7,3405	1,000	-24,6163	19,5496
		Outros	1,16667	7,3405	1,000	-20,9163	23,2496
	Neoplasia	Trauma	1,88000	6,9638	1,000	-19,0697	22,8297
		Vascular	2,53333	7,3405	1,000	-19,5496	24,6163
		Outros	3,70000	8,9903	1,000	-23,3459	30,7459
	Outros	Trauma	-1,82000	6,9638	1,000	-22,7697	19,1297
		Vascular	-1,16667	7,3405	1,000	-23,2496	20,9163
		Neoplasia	-3,70000	8,9903	1,000	-30,7459	23,3459
M_DIF_SPA_45°_P	Trauma	Vascular	-,56333	2,2025	1,000	-7,1892	6,0625
assivo_A		Neoplasia	,32000	3,3037	1,000	-9,6188	10,2588
		Outros	1,97000	3,3037	1,000	-7,9688	11,9088
	Vascular	Trauma	,56333	2,2025	1,000	-6,0625	7,1892
		Neoplasia	,88333	3,4824	1,000	-9,5930	11,3597
		Outros	2,53333	3,482	1,000	-7,9430	13,0097
	Neoplasia	Trauma	-,32000	3,3037	1,000	-10,2588	9,6188
		Vascular	-,88333	3,4824	1,000	-11,3597	9,5930
		Outros	1,65000	4,2651	1,000	-11,1809	14,4809
	Outros	Trauma	-1,97000	3,3037	1,000	-11,9088	7,9688
		Vascular	-2,53333	3,4824	1,000	-13,0097	7,9430
		Neoplasia	-1,65000	4,2651	1,000	-14,4809	11,1809
M_DIF_SPA_45°_P	Trauma	Vascular	1,89667	2,4217	1,000	-5,3889	9,1822
assivo_NA		Neoplasia	2,18000	3,6326	1,000	-8,7483	13,1083
		Outros	1,58000	3,6326	1,000	-9,3483	12,5083
	Vascular	Trauma	-1,89667	2,4217	1,000	-9,1822	5,3889
		Neoplasia	,28333	3,8291	1,000	-11,2361	11,8028
		Outros	-,31667	3,8291	1,000	-11,8361	11,2028
	Neoplasia	Trauma	-2,18000	3,6326	1,000	-13,1083	8,7483
		Vascular	-,28333	3,8291	1,000	-11,8028	11,2361
		Outros	-,60000	4,6897	1,000	-14,7084	13,5084
	Outros	Trauma	-1,58000	3,6326	1,000	-12,5083	9,3483
		Vascular	,31667	3,8291	1,000	-11,2028	11,8361
		Neoplasia	,60000	4,6897	1,000	-13,5084	14,7084
M_SPA_60°_Passiv	Trauma	Vascular	4,79667	4,1428	1,000	-7,6665	17,2599
o_A		Neoplasia	7,13000	6,2143	1,000	-11,5648	25,8248
		Outros	-4,07000	6,214	1,000	-22,7648	14,6248
	Vascular	Trauma	-4,79667	4,1428	1,000	-17,2599	7,6665
		Neoplasia	2,33333	6,5504	1,000	-17,3727	22,0394
		Outros	-8,86667	6,5504	1,000	-28,5727	10,8394
	Neoplasia	Trauma	-7,13000	6,2143	1,000	-25,8248	11,5648
		Vascular	-2,33333	6,5504	1,000	-22,0394	17,3727
		Outros	-11,2000	8,0226	1,000	-35,3349	12,9349

	Outros	Trauma	4,07000	6,2143	1,000	-14,6248	22,7648
		Vascular	8,86667	6,5504	1,000	-10,8394	28,5727
		Neoplasia	11,20000	8,0226	1,000	-12,9349	35,3349
M_SPA_60°_Passivo_NA	Trauma	Vascular	3,42667	4,1718	1,000	-9,1236	15,9770
		Neoplasia	5,01000	6,2577	1,000	-13,8155	23,8355
		Outros	-1,09000	6,2577	1,000	-19,9155	17,7355
	Vascular	Trauma	-3,42667	4,1718	1,000	-15,9770	9,1236
		Neoplasia	1,58333	6,5962	1,000	-18,2604	21,4271
		Outros	-4,51667	6,5962	1,000	-24,3604	15,3271
	Neoplasia	Trauma	-5,01000	6,2577	1,000	-23,8355	13,8155
		Vascular	-1,58333	6,5962	1,000	-21,4271	18,2604
		Outros	-6,10000	8,0787	1,000	-30,4036	18,2036
	Outros	Trauma	1,09000	6,2577	1,000	-17,7355	19,9155
		Vascular	4,51667	6,5962	1,000	-15,3271	24,3604
		Neoplasia	6,10000	8,0787	1,000	-18,2036	30,4036
M_DIF_SPA_60°_Passivo_A	Trauma	Vascular	-2,72000	3,0193	1,000	-11,8033	6,3633
		Neoplasia	-2,12000	4,5290	1,000	-15,7450	11,5050
		Outros	-1,97000	4,5290	1,000	-15,5950	11,6550
	Vascular	Trauma	2,72000	3,0193	1,000	-6,3633	11,8033
		Neoplasia	,60000	4,7740	1,000	-13,7620	14,9620
		Outros	,75000	4,7740	1,000	-13,6120	15,1120
	Neoplasia	Trauma	2,12000	4,5290	1,000	-11,5050	15,7450
		Vascular	-,60000	4,7740	1,000	-14,9620	13,7620
		Outros	,15000	5,8470	1,000	-17,4398	17,7398
	Outros	Trauma	1,97000	4,5290	1,000	-11,6550	15,5950
		Vascular	-,75000	4,7740	1,000	-15,1120	13,6120
		Neoplasia	-,15000	5,8470	1,000	-17,7398	17,4398
M_DIF_SPA_60°_Passivo_NA	Trauma	Vascular	2,13333	4,7492	1,000	-12,1541	16,4207
		Neoplasia	5,40000	7,1239	1,000	-16,0311	26,8311
		Outros	5,95000	7,1239	1,000	-15,4811	27,3811
	Vascular	Trauma	-2,13333	4,7492	1,000	-16,4207	12,1541
		Neoplasia	3,26667	7,5092	1,000	-19,3237	25,8571
		Outros	3,81667	7,5092	1,000	-18,7737	26,4071
	Neoplasia	Trauma	-5,40000	7,1239	1,000	-26,8311	16,0311
		Vascular	-3,26667	7,5092	1,000	-25,8571	19,3237
		Outros	,55000	9,1969	1,000	-27,1175	28,2175
	Outros	Trauma	-5,95000	7,1239	1,000	-27,3811	15,4811
		Vascular	-3,81667	7,509	1,000	-26,4071	18,7737
		Neoplasia	-,55000	9,1969	1,000	-28,2175	27,1175
Postural Stability Test - OVERALL	Trauma	Vascular	-1,63000	,94208	,617	-4,4641	1,2041
		Neoplasia	-1,98000	1,4131	1,000	-6,2311	2,2711

		Outros		-,98000	1,4131	1,000	-5,2311	3,2711	
Vascular		Trauma		1,63000	,94208	,617	-1,2041	4,4641	
		Neoplasia		-,35000	1,4895	1,000	-4,8311	4,1311	
		Outros		,65000	1,4895	1,000	-3,8311	5,1311	
Neoplasia		Trauma		1,98000	1,413	1,000	-2,2711	6,2311	
		Vascular		,35000	1,4895	1,000	-4,1311	4,8311	
		Outros		1,00000	1,8243	1,000	-4,4882	6,4882	
Outros		Trauma		,98000	1,4131	1,000	-3,2711	5,2311	
		Vascular		-,65000	1,4895	1,000	-5,1311	3,8311	
		Neoplasia		-1,00000	1,824	1,000	-6,4882	4,4882	
Anterior/Posterior Index	Trauma	Vascular		-1,01333	,6974	,994	-3,1116	1,0849	
		Neoplasia		-2,23000	1,0462	,293	-5,3774	,9174	
		Outros		,57000	1,0462	1,000	-2,5774	3,7174	
	Vascular		Trauma		1,01333	,6974	,994	-1,0849	3,1116
			Neoplasia		-1,21667	1,1028	1,000	-4,5343	2,1010
			Outros		1,58333	1,1028	1,000	-1,7343	4,9010
	Neoplasia		Trauma		2,23000	1,0462	,293	-,9174	5,3774
			Vascular		1,21667	1,1028	1,000	-2,1010	4,5343
			Outros		2,80000	1,3506	,328	-1,2633	6,8633
	Outros		Trauma		-,57000	1,0462	1,000	-3,7174	2,5774
			Vascular		-1,58333	1,1028	1,000	-4,9010	1,7343
			Neoplasia		-2,80000	1,3506	,328	-6,8633	1,2633
Medial Lateral Index	Trauma	Vascular		-,88000	,7789	1,000	-3,2232	1,4632	
		Neoplasia		-,13000	1,1683	1,000	-3,6448	3,3848	
		Outros		-1,58000	1,1683	1,000	-5,0948	1,9348	
	Vascular		Trauma		,88000	,7789	1,000	-1,4632	3,2232
			Neoplasia		,75000	1,2315	1,000	-2,9549	4,4549
			Outros		-,70000	1,2315	1,000	-4,4049	3,0049
	Neoplasia		Trauma		,13000	1,1683	1,000	-3,3848	3,6448
			Vascular		-,75000	1,2315	1,000	-4,4549	2,9549
			Outros		-1,45000	1,5083	1,000	-5,9876	3,0876
	Outros		Trauma		1,58000	1,1683	1,000	-1,9348	5,0948
			Vascular		,70000	1,2315	1,000	-3,0049	4,4049
			Neoplasia		1,45000	1,5083	1,000	-3,0876	5,9876



ANEXO A- APROVAÇÃO PROJETO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ/ PROPESQ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA NEUROMUSCULAR E DO SENSO DE POSIÇÃO ARTICULAR DO JOELHO EM INDIVÍDUOS COM AMPUTAÇÃO TRANSTIBIAL.

Pesquisador: Cleber Soares Pimenta Costa

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 36785414.8.0000.5054

Instituição Proponente: Universidade Federal do Ceará/ PROPESQ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 862.527

Data da Relatoria: 05/11/2014

Apresentação do Projeto:

Estudo transversal com abordagem quantitativa. A pesquisa será desenvolvida no Laboratório de Análise de Movimento Humano (LAMH) do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Medicina UFC. Serão selecionados 40 voluntários, 20 que apresentem amputação transtibial e 20 não amputados para formação do grupo controle. Será realizada uma anamnese com o paciente, após a assinatura do TCLE, objetivando identificar sua idade, se há lesão, qual o membro dominante, qual sua atuação no esporte que pratica, se for atleta, se está sentindo dor no dia do teste e, no caso de a resposta ser positiva, qual a intensidade. Ao grupo-experimental, grupo dos amputados unilaterais, será questionado o tempo de amputação e a razão da mesma. O membro não-amputado será utilizado como um controle interno de cada voluntário desse grupo na pesquisa. A pesquisa terá um grupo-controle, grupo de não amputados, que passará pelos mesmos procedimentos e será utilizado para a comparação com os resultados do grupo-experimental da pesquisa. Ao grupo controle, além da anamnese, será aplicado o Par-Q (Physical Activity Readiness Questionnaire), um questionário no qual é possível identificar os pacientes que tem restrições para a realização de atividade física.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Avaliar a eficiência neuromuscular, estabilidade postural e o senso de posição

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1127

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-270

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

Fax: (85)3223-2903

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 862.527

articular do joelho de indivíduos com amputação transtibial.

Objetivo Secundário: Quantificar a força muscular do quadríceps durante contração isométrica voluntária máxima; Quantificar a atividade mioelétrica dos extensores do joelho durante contração isométrica voluntária máxima. Avaliar a eficiência neuromuscular dos músculos extensores do joelho de indivíduos com amputação transtibial e comparar com membro contralateral. Quantificar a capacidade proprioceptiva, especificamente, o senso de posição articular de indivíduos com amputação transtibial e comparar com membro contralateral e com indivíduos não amputados. Avaliar o equilíbrio postural e risco de queda destes indivíduos e comparar com população não amputada.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: O protocolo de testes do estudo possui atividade de grande esforço e intensidade, o que pode gerar, no voluntário, algum grau de estresse muscular e/ou psicológico, porém não é esperado que o mesmo promova algum dano a sua saúde.

Benefícios: A participação neste estudo tem como objetivo a execução de uma avaliação fisioterapêutica que visa desenvolver ou propor protocolos de avaliação e reabilitação do equilíbrio, força muscular e do sistema sensorio motor de indivíduos com amputação transtibial unilateral. Dessa forma, gerar benefícios a esses pacientes, como marcha mais confortável e equilibrada, maior autonomia, mais agilidade e menor gasto energético, diminuição da dor e da probabilidade de disfunções articulares compensatórias, melhora do equilíbrio estático e dinâmico, diminuindo as chances de quedas e possíveis fraturas, melhora da autoestima, retorno mais rápido as atividades laborais e cotidianas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante para a área de Fisioterapia.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos foram apresentados. Refez Termo de Consentimento Livre e Esclarecido bem como informou quem serão os avaliadores.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não se aplica.

Situação do Parecer:

Aprovado

Continuação do Parecer: 862.527

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

FORTALEZA, 07 de Novembro de 2014

Assinado por:
FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador)

ANEXO B – DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA DOS PESQUISADORES

Fortaleza, 05 de setembro de 2014

DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA DOS PESQUISADORES

Declaramos que concordamos em participar do projeto intitulado: **“Avaliação da eficiência neuromuscular e do senso de posição articular do joelho em indivíduos com amputação transtibia”**, e que desenvolveremos o projeto de pesquisa supracitado de acordo com a Declaração de Helsinki e Resolução 466/12 do CNS-MS.

Atenciosamente,

Profa. Maria Elisabete Amaral de Moraes
Orientadora

Prof. Rodrigo Ribeiro de Oliveira
Coorientador
Prof. Rodrigo R. Oliveira
Professor/FAMED-LFC
SIAPE 1772147

Cleber Soares Pimenta Costa
Doutorando