

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO – CUSC

Curso de Fisioterapia

Livia Dutra Martins de Menezes da Cruz

**IMPACTO DA ANÁLISE DE MARCHA NA TOMADA DE DECISÕES
CLÍNICO – CIRÚRGICAS**

São Paulo

2017

Livia Dutra Martins de Menezes da Cruz

**IMPACTO DA ANÁLISE DE MARCHA NA TOMADA DE DECISÕES
CLÍNICO – CIRÚRGICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São Camilo, orientado pela Profa. Leticia Moraes de Aquino, com co-orientação da Dra Danielli Souza Speciali como requisito parcial para obtenção do título em bacharel em Fisioterapia.

São Paulo

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Padre Inocente Radrizzani

Cruz, Livia Dutra Martins de Menezes da
Impacto da análise de marcha na tomada de decisões clínico –
cirúrgicas / Livia Dutra Martins de Menezes da Cruz. -- São Paulo: Centro
Universitário São Camilo, 2017.

29 p.

Orientação de Leticia Moraes de Aquino

Trabalho de Conclusão de Curso de Fisioterapia (Graduação), Centro
Universitário São Camilo, 2017.

1. Marcha 2. Procedimentos cirúrgicos operatórios 3. Tomada de
decisão clínica I. Aquino, Leticia Moraes II. Centro Universitário São
Camilo III. Título

CDD: 612.7

Livia Dutra Martins de Menezes da Cruz

**IMPACTO DA ANÁLISE DE MARCHA NA TOMADA DE DECISÕES
CLÍNICO – CIRÚRGICAS**

São Paulo, 24 de novembro de 2017

Prof. Leticia Moraes de Aquino

Prof. Examinador

Agradecimento

**Gratidão enorme a Deus, que sempre esteve perto
fazendo dessa formação possível!**

**Um muito obrigada especial para as minhas
orientadores, Letícia e Dani, pela paciência, atenção e
dedicação que dispensaram a mim! Fico muito feliz
de ter dividido parte da minha formação com pessoas
especias e exemplos de profissionais como vocês!**

RESUMO

CRUZ, L.D.M. **Impacto da análise da marcha na tomada de decisão clínico-cirúrgicas**. 2017. 29f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Fisioterapia) – Centro Universitário São Camilo, São Paulo, 2017.

A marcha humana compreende uma sequência de eventos rápidos e complexos de difícil observação clínica. Atualmente, anormalidades na locomoção humana podem ser definidas com precisão por meio da análise de marcha tridimensional (AMT), exame no qual câmeras de vídeo de alta resolução são conectadas a um processador central e através de softwares adequados pode-se quantificar o movimento em três dimensões. Este exame complementar reduz a incerteza clínica e a confirmação ou exclusão diagnóstica, eventualmente orientando a conduta terapêutica. Diversos estudos sugerem que a AMT pode alterar a conduta terapêutica, principalmente quanto a planos cirúrgicos iminentes, pelo maior entendimento da patomecânica da marcha. Entretanto, a AMT não substitui a observação humana, o exame físico ou de imagem, pois todos são complementares. O objetivo deste trabalho foi verificar a concordância entre propostas para vários tipos de tratamentos cirúrgicos ou conservadores feitas pelo profissional que solicitou o exame e as indicações feitas após a AMT. Também, identificar quais os principais desvios e alterações biomecânicas relacionados com as discordâncias observadas. Foi realizado um estudo retrospectivo (Revisão de prontuários do Laboratório de Estudo do Movimento do Hospital Israelita Albert Einstein -LEME), entre outubro/2008 a dezembro/2015, aprovado pelo comitê de ética local. Foram avaliados, através do laudo de análise de marcha (AM), informações sobre motivo do encaminhamento médico, a impressão pré-estudo do médico encaminhador e a conclusão do exame, sendo excluídos apenas os exames que não continham um laudo explicativo. Após a seleção, foram analisadas as seguintes informações: Hipótese diagnóstica, Motivo do Encaminhamento, Tratamento pretendido pré-AM e tratamento sugerido após AM. Todas as informações foram tabuladas em planilhas do Excel®, e categorizadas entre CONCORDA (impressão clínica do médico e a conclusão do laudo da análise de AM estão de acordo), NÃO CONCORDA (impressão clínica do médico e a conclusão do laudo da análise de AM não estão de acordo) e CONCORDA PARCIALMENTE (impressão clínica do médico e a conclusão do laudo da AM estão parcialmente de acordo). Também houve categorização das principais deformidades encontradas: deformidades de tornozelo, joelho e torcionais. Foram registrados 316 exames de marcha no período citado, sendo 211 excluídos, totalizando 105 prontuários incluídos. Em 38% houve discordância entre a impressão/indicação clínica pré estudo e o resultado do exame. Houve concordância entre observação clínica e AM em 27,6% e em 34,3% dos casos houve concordância parcial. Em relação às principais alterações encontradas, verificou-se que 33,3% destas relacionavam-se à deformidades de tornozelo; 47,6% a deformidades torcionais e 19% deformidades de joelho. Houve maior concordância entre a avaliação clínica e a conclusão do laudo da AM em pacientes que apresentavam alterações no tornozelo (57,1%). Foi também observado maior índice de discordância em pacientes com deformidades no plano transversal (44%). Na concordância parcial, houve maior índice entre os pacientes com deficiências torcionais (48,0%) e menor índice nos pacientes com deficiências no tornozelo (14,3%). Neste estudo houve importante concordância entre a avaliação clínica e a AMT para as deformidades de tornozelo, porém alto índice de discordância nas alterações no plano transversal. Esses achados demonstram que pacientes com alterações torcionais, difíceis de serem visualizadas apenas por avaliação clínica tem indicação mandatória para AM.

Palavras - Chave: Tomada de decisão clínica, Marcha, Procedimentos cirúrgicos operatórios

ABSTRACT

CRUZ, L.D.M. **Impact of gait analysis on clinical-surgical decision making.** 2017.29f. Term paper (physiotherapy bachelor) – Centro Universitário São Camilo, São Paulo, 2017.

Human gait consist in a sequence of fast and complex events of difficult clinical observation. Currently, abnormalities in human locomotion can be accurately defined by three-dimensional gait analysis (GA), in which high-resolution video cameras are connected to a central processor and through appropriate software can quantify the movement in three dimensions. This complementary examination reduces clinical uncertainty and diagnostic confirmation or exclusion, eventually guiding therapeutic behavior. Several studies suggest that GA may alter the therapeutic behavior, mainly regarding imminent surgical plans, by the greater understanding of gait mechanics. However, GA does not replace human observation, physical examination or imaging because all are complementary. The objective of this study was to verify the agreement between proposals for several types of surgical or conservative treatments made by the professional that requested the examination and the indications made after the GA. Also, identify the major deviations and biomechanical changes related to observed disagreements. A retrospective study (Revision of medical records of the Laboratory of the Study of the Movement of the Hospital Israelita Albert Einstein -LEME) was carried out between October / 2008 and December / 2015, approved by the local ethics committee. Information on the reasons for medical referral, pre-study impression of the referring physician and the conclusion of the exam were evaluated through the GA report, excluding only exams that did not contain an explanatory report. After the selection, the following information was analyzed: Diagnostic hypothesis, Reason for Referral, Presumed GA treatment and suggested treatment after GA. All information was tabulated in Excel® worksheets, and categorized between AGREEMENT (physician's clinical impression and completion of the GA analysis report agree), DOES NOT AGREE (physician's clinical impression and the conclusion of the GA analysis report disagree) and PARTIALLY AGREED (clinical impression of physician and conclusion of GA report partially agree). The main deformities found were also categorized: ankle, knee and torsion deformities. A total of 316 gait tests were registered in the mentioned period, of which 211 were excluded, totaling 105 gait records. In 38%, there was a disagreement between the clinical impression / clinical indication and the results of the examination. There was agreement between clinical observation and GA in 27.6% and in 34.3% of the cases there was partial agreement. In relation to the main alterations found, it was verified that 33.3% of these were related to ankle deformities; 47.6% to torsional deformities and 19% to knee deformities. There was greater agreement between the clinical evaluation and the conclusion of the GA report in patients with ankle alterations (57.1%). A greater index of disagreement was also observed in patients with deformities in the transverse plane (44%). In the partial concordance, there was a higher index among patients with torsional deficits (48.0%) and lower index in patients with ankle deficiency (14.3%). In this study there was an important agreement between clinical evaluation and GA for ankle deformities, but a high index of disagreement in the transverse plane changes. These findings demonstrate that patients with torsion abnormalities, difficult to see only by clinical evaluation, have a mandatory indication for GA.

Keywords: Clinical Decision Making, Gait, Surgical Procedures

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

		Páginas
AMT	Análise marcha tridimensional	10
FA	Fase de apoio	13
FB	Fase de balanço	13
AM	Análise da marcha	17
HIAE	Hospital Israelita Albert Einstein	19
LEME	Laboratório de Estudo do Movimento do Hospital Israelita Albert Einstein	19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivos Gerais.....	12
2.1 Objetivos específicos	12
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
4 MÉTODO.....	19
4.1 Tipo de estudo	19
4.2 Local e período da pesquisa	19
4.3 Seleção dos prontuários	19
4.4 Delineamento do estudo: avaliação e categorização	19
4.5 Análise estatística	20
5 RESULTADOS	21
6 DISCUSSÃO	23
7 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS.....	27
ANEXOS	30

1 INTRODUÇÃO

A marcha humana compreende uma seqüência de eventos rápidos e complexos sendo difícil à observação clínica, analisar este fenômeno e quantificar o grau de afastamento da normalidade (LAI, 2009; PERRY, 2005; SAAD, 1996).

Atualmente, anormalidades na locomoção humana, podem ser definidas com precisão por meio da análise de marcha tridimensional (AMT) (BANTA, 2001). Trata-se de exame no qual câmeras de vídeo de alta velocidade e resolução são conectadas a um processador central e através de programas biomecânicos são estimados os centros articulares e criados segmentos corpóreos de forma a extrair dados cinemáticos das imagens capturadas, quantificando o movimento no espaço tridimensional. Além da cinemática, a análise tridimensional da marcha inclui eletromiografia de superfície para mensurar a atividade muscular e a cinética, detectada por plataformas de força que permite mensurar as forças de reação ao solo, os momentos internos e a potência aplicada nas articulações dos membros inferiores (DAVIS, 1999; NARAYANAN, 2007).

O propósito maior de um exame complementar é a redução da incerteza clínica e a confirmação ou exclusão diagnóstica e eventualmente orientando a conduta terapêutica (WALLACH, 2003). Diversos estudos têm fornecido informações valiosas sugerindo que a análise de marcha pode alterar a conduta terapêutica, principalmente no que diz respeito a planos de cirurgias iminentes (BANTA, 2001; COOK, 2003; DAVIS, 1999; DeLUCA,1997; LOFTEROD, 2009; NARAYANAN, 2007; PATRICK,1991; WALLACH, 2003;). Além dos custos, as repercussões de uma cirurgia ou reabilitação inapropriada são imensuráveis sob qualquer ótica que se avalie - desde a qualidade de vida do paciente até as implicações jurídicas-legais (DeLUCA,1997).

Em três estudos, realizados independentemente (COOK, 2003; DeLUCA,1997; KAY, 2000) a recomendação inicial de tratamento baseada na observação clínica da marcha foi modificada com os resultados posteriores apresentados pelo exame de análise tridimensional de marcha. Os dados obtidos foram significativos: 52% das recomendações iniciais foram alteradas no estudo de DeLuca et al (1997), 40% no de Cook et al (2003) e 93% no estudo de Kay et al (2000).

DeLuca et al (1997) concluiu que através da análise de marcha houve redução considerável no número de procedimentos recomendados. Também sugeriu que as mudanças no processo decisório estiveram relacionadas com o maior entendimento da patomecânica da marcha de seus pacientes. Estes estudos ilustram a limitação da análise visual e o exame clínico no estabelecimento de condutas terapêuticas.

Entretanto, a análise tridimensional de marcha não substitui a observação humana, o exame físico, ou os exames de imagem. Cada qual tem sua importância e indicação e, quando associados tornam-se instrumentos valiosos para a tomada de decisões. Algumas dúvidas ainda permanecem em relação a importância da análise de marcha, principalmente quando a interpretação dos dados é feita de forma genérica sem considerar fatores relacionados ao ambiente onde é feito o exame e a consistência dos dados. A formulação de questões específicas ao se solicitar este exame para serem respondidas com a análise de marcha talvez seja a chave para a maior eficácia e precisão na interpretação dos estudos. O objetivo claro do encaminhamento é o que permitirá as melhores respostas (DAVIS, 1999).

Sendo assim, faz-se necessário entender com qual magnitude a análise tridimensional da marcha pode mudar planos terapêuticos pré estabelecidos.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a concordância entre propostas para vários tipos de tratamentos cirúrgicos ou conservadores feitas pelo profissional que solicitou o exame e as indicações feitas após a análise tridimensional da marcha.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar quais os principais desvios e alterações biomecânicas relacionados com as discordâncias observadas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Marcha Humana normal e patológica

O termo marcha refere-se a um padrão cíclico de movimentos corporais que se repete a cada passo. (ROSE,1998). Esse processo é dado pelo corpo humano em posição ereta e o movimento ocorre apoiando primeiro uma das pernas e depois a outra. Nesse caso, uma perna está na fase de balanço e a outra na fase chamada de apoio. Há ainda um breve momento em que as duas pernas estão apoiadas, que altera em tempo dependendo da velocidade da marcha. Para que ocorra a marcha precisamos de: 1) forças de reação do solo que dão apoio ao corpo e 2) movimento alternado dos pés entre as fases de apoio e balanço. Além disso, requer integração de outros sistemas fisiológicos para que haja estabilidade para o apoio antigravitacional, mobilidade para garantir a fluidez do movimento nas diferentes posições e controle motor para que ocorra a transferência do peso corporal de um membro ao outro (ROSE,1998).

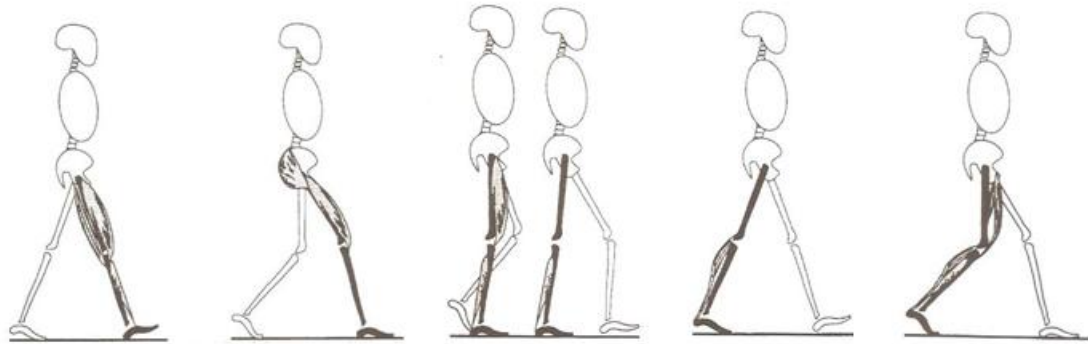
Cada passada se refere a um ciclo da marcha, e o ciclo da marcha pode ser dividido em duas fases como já mencionado: fase de apoio (FA) e fase de balanço (FB). A FA é composta pelo momento em que o pé está em contato com o solo e a FB é o momento em que o pé está no ar e correspondem a 60 e 40% do ciclo da marcha respectivamente. A FA é ainda subdividida em outras 5 subfases: contato inicial, resposta a carga, apoio médio, apoio terminal e pré balanço. Já a FB é subdividida nas seguintes fases: balanço inicial, balanço médio e balanço terminal. (ROSE, 1998; O'SULLIVAN, 2004)

O contato inicial inicia a FA e se dá, normalmente, com o contato do calcanhar. A resposta a carga é quando o peso é totalmente transferido para o membro de apoio e nesse caso existe uma flexão normal de 10-15° do joelho para absorção da força do peso corporal. No apoio médio, o membro em balanço ultrapassa o pé em apoio e normalmente toda face plantar do pé permanece em apoio. No apoio terminal, há a progressão do corpo para frente do pé em apoio. O pré balanço é a fase final do apoio e nessa fase o peso do corpo é transferido para o membro contralateral. A figura 1 ilustra essas fases de forma explicativa.

No balanço inicial, a coxa e o joelho flexionam e o tornozelo começa a flexão dorsal para que possa ocorrer o desprendimento do pé. No balanço médio prossegue a atividade de avanço do membro e a passagem do pé. No balanço

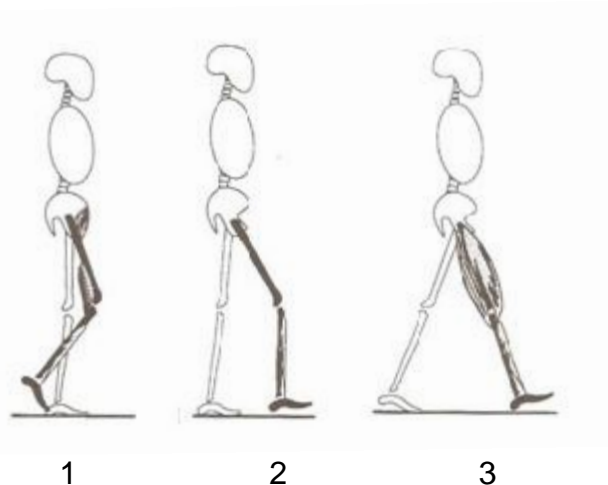
terminal ocorre completo avanço do membro(ROSE,1998). Esta fase encontra-se ilustrada na figura 2.

Figura 1: Fase de apoio da marcha



1. Contato Inicial, 2. Resposta a carga, 3. Apoio médio, 4. Apoio terminal, 5. Pré Balanço
Fonte: (ROSE, 1998)

Figura 2: Fase de balanço da marcha:



1. Balanço inicial, 2. Balanço médio, 3. Balanço terminal
Fonte: (ROSE, 1998)

A marcha é um conjunto de movimentos complexos que envolve quase todas as partes do corpo sincronizados. A pelve se inclina, gira e oscila; o membro inferior desloca-se nos três planos espaciais enquanto os ombros e braços balançam em direção oposta à pelve e das pernas. Mais especificamente, os principais movimentos dos segmentos corpóreos durante a marcha são, segundo Rose, 1998:

- Plano Sagital: Inclinação pélvica anterior, Flexão/extensão do quadril, Flexão/extensão do joelho, Flexão dorsal/ plantar do tornozelo
- Plano Coronal: obliquidade pélvica, Abdução/ adução do quadril
- Plano Transversal: Rotação pélvica, rotação femoral, rotação do quadril, rotação da perna, rotação do pé.

A marcha patológica pode ter causas variadas, desde afecções musculoesqueléticas até neurológicas. A primeira pode estar atribuída a fraqueza muscular, alteração de mobilidade articular e dor. Já os pacientes com lesão neurológica, de neurônio motor superior, por exemplo, apresentam um complexo conjunto de sintomas: distúrbio na fonte do movimento (músculos), como fraqueza muscular e/ou contraturas, anormalidades de tônus muscular e na organização sinérgica, alterações nas alavancas articuladas (ossos e articulações), dor, espasticidade, distúrbios sensoriais alterando a conscientização do movimento desejado, erros de controle de ação, influência de reflexos primitivos não integrados, diminuição das reações de endireitamento e equilíbrio, dissociação diminuída entre as partes do corpo, diminuição da coordenação, distúrbios no controle do movimento (sistema piramidal, extra-piramidal e o sistema de coordenação) e energia (sistema cardiopulmonar). Sendo assim, deve-se identificar o desvio primário e sua possível causa com base na patologia em análise. (ROSE,1998; SAAD, 1997; O'SULLIVAN, 2004)

Na marcha patológica torna-se ainda mais importante a automatização da AM, visto que o olho humano é capaz de observar um evento por vez não sendo possível assim a captação de todos eventos patológicos que estejam ocorrendo durante a marcha de um paciente com essa característica. (SAAD, 1997)

Por qualquer que seja o motivo que altere a função normal da marcha, é exigido movimentos compensatórios para que esta ocorra. O prognóstico para marcha funcional depende da gravidade da patologia primária além de sua capacidade de lidar com a função residual da mesma. O somatório das compensações com os desvios causados pela disfunção primária resulta no padrão de marcha do indivíduo. E é por isso que a intervenção é individual e deve focar nas alterações decorrentes da disfunção primária e não nos padrões compensatórios, sempre que possível. (ROSE,1998).

Normalmente, o contato inicial do pé é feito com o calcanhar, já na marcha patológica, pode-se observar esse contato com outras áreas do pé. Esse contato

anormal do pé pode ser resultante de patologia no tornozelo ou pode ser reflexo de movimentos compensatórios refletindo controle alterado ou alteração de mobilidade de joelho e quadril. O pé pode ser colocado reto no solo ou o contato inicial ocorre primeiro com os dedos. Na resposta a carga, respostas anormais são observadas quando o joelho flexiona menos ou excessivamente, tendo para isso diversas causas. No apoio médio, se houver controle muscular anormal, fraqueza ou alteração de mobilidade pode haver alteração no padrão de movimento do tornozelo. Na retirada do pé do solo, patologicamente, todo o pé pode ser erguido do solo de uma só vez. Em marchas com pé equino presente, a flexão de quadril e joelho podem aparecer aumentadas para evitar que os dedos encostem no chão ou ainda pode ocorrer a circundução do quadril na fase de balanço. Observa-se também alterações na inclinação do tronco, aumentada ou reduzida para suprir um movimento alterado de quadril, por exemplo. (ROSE, 1998; O'SULLIVAN, 2004)

Segundo Saad, 1997, os padrões patológicos mais comuns já descritos na literatura são :

- Marcha atáxica- causa: falta de coordenação ou sensibilidade resultando em um padrão de marcha com base alargada, instável, com movimentos exagerados e desconexos;
- Marcha da hemiparesia espástica- causa: flexão de membro superior e extensão de membro inferior resultando em uma marcha ceifante com excessiva abdução de quadril na fase de balanço e pé equino.
- Marcha do Parkinsonismo- causa: hipertonia plástica resultando em passos curtos, deslocamento em bloco.
- Marcha escarvante- causa: fraqueza muscular de dorsiflexores resultando em excessiva elevação do joelho na fase de balanço.

Um dos principais objetivos na reabilitação é atingir o mais alto nível de funcionalidade, de acordo com suas limitações e a marcha é um dos componentes básicos para a função independente. Para que possamos estabelecer metas realistas e para desenvolver um bom plano de tratamento visando o reestabelecimento da marcha do nosso paciente, é preciso que se faça a AM. Deve-se identificar os desvios presentes, descrever o padrão de marcha apresentado pelo paciente, identificar possíveis causas dos desvios, avaliar equilíbrio e fadiga (O'SULLIVAN, 2004).

3.2 Análise da marcha

Observou-se ganho de importância significativo da indicação da AM e também uma evolução nos últimos anos de equipamentos específicos na avaliação de distúrbios musculoesqueléticos e neurológicos. O avanço tecnológico da engenharia e dos softwares aumentaram a confiabilidade da análise favorecendo a rapidez da análise, o armazenamento dos dados e a automatização do processo. Dessa forma, tornou-se possível aproximar a AM para a interpretação clínica, de uma forma prática e eficaz (ROSE, 1998).

Atualmente, utilizam-se métodos digitais para AM, onde se torna possível avaliar diversos parâmetros de tempo/ distância (velocidade, cadência, duração das fases), além de avaliação cinemática e cinética. A cinemática apresenta deslocamentos e rotações angulares dos segmentos corporais nos 3 planos anatômicos. É o tipo de análise mais comumente encontrada e é através dela que é possível quantificar as alterações detectadas ou não na análise visual além de correlacionar com outras possíveis alterações (SAAD, 1997).

A análise visual da marcha, apesar de apresentar um baixo custo, tem muitas limitações. Dentre essas restrições podemos citar: o olho humano não é capaz de captar eventos em alta velocidade, é uma observação transitória, sem registro, não permite o estudo das forças, depende da experiência prática do observador, não quantifica os movimentos observados e outros (SAAD, 1997).

Na análise cinemática através de câmeras e softwares específicos, atualmente, conta-se com o desenvolvimento da computação para que a avaliação seja mais objetiva e precisa. Nos permite ainda que seja realizada em até 3 dimensões através da reconstrução tridimensional no computador. Neste caso precisa-se primeiramente realizar a calibração do equipamento, logo depois a captação das imagens dos segmentos do corpo em cada câmera e por fim, o cálculo das trajetórias em 3 eixos de cada segmento do corpo em função do tempo (SAAD, 1997).

Para a AM é necessário o uso de marcadores (reflexores) aplicados no paciente em pontos anatômicos pré definidos (projeções ósseas geralmente) além de sensores (câmeras) que captam o deslocamento dos seguimentos corpóreos representando o movimento das articulações do paciente. Todas as câmeras, são conectadas a um computador com softwares específicos que são capazes de processar e construir a imagem 3D dos marcadores através de diversos algoritmos

matemáticos. Essas informações juntamente da impressão clínica e do exame físico, são capazes de colaborar para o melhor entendimento das alterações de marcha (SAAD, 1997).

A AM inclui, entre outros, os seguintes itens: identificar mecanismos que causam a disfunção, classificar a gravidade da incapacidade, dar um prognóstico, determinar a necessidade de dispositivos auxiliares de marcha e/ou órteses, avaliar a eficiência e adaptação do paciente a estes dispositivos e ainda o gasto energético durante a marcha (O'SULLIVAN, 2004)

3.3 Processo de Tomada de decisão clínico-cirúrgica

Os profissionais com acesso à laboratórios de AM se baseiam cada vez mais nesta análise para auxílio na tomada de decisão pré operatória corretas ou para guiar as intervenções terapêuticas (SAAD, 1997)

No estudo de Lofterød (2008), houve discordância em 51% entre a proposta de procedimentos cirúrgicos feita pelo cirurgião ortopedista (feita pela avaliação clínica) e as recomendações após AM pré operatória. Neste estudo ainda, houve aderência do cirurgião às propostas da AM em 92% dos casos.

Diversos estudos (DESLOOVERE,2006; DOMAGALSKA,2013; SARAPH,2002) realçam a importância do exame clínico suplementando o exame de marcha. Para uma completa visão da marcha e um plano racional de tratamento não se deve basear em apenas um ou outro exame, mas sim em ambos. Segundo Saraph (2002) o exame clínico é limitado por sua natureza estática e por isso, deformidades dinâmicas não podem ser avaliadas. De acordo com Desloovere (2006) e Domagalska (2013) ambas colaboram na interpretação, nas alterações funcionais e decisão de tratamento e a avaliação da marcha foi melhor interpretada pela combinação das duas avaliações- AM e exame clínico, sendo nenhuma superior a outra, mas sim complementares.

4 MÉTODOS

4.1 Tipo de estudo

Estudo retrospectivo, realizado pela revisão de prontuários do Laboratório de Estudo do Movimento do Hospital Israelita Albert Einstein (LEME), com coleta de informações dos pacientes que realizaram o exame de análise de marcha.

. O estudo foi realizado somente após aprovação prévia do Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE), número 09/1230- 2009 CAAE: 0208.0.028.000-09.

4.2 Local e Período da Pesquisa

O estudo foi conduzido no HIAE, com revisão de prontuários dos exames de marcha realizados no LEME, por um período de aproximadamente 7 anos (outubro de 2008 a dezembro de 2015).

4.3 Seleção dos prontuários

Os prontuários foram selecionados através do laudo, sendo possível avaliar o motivo do encaminhamento pelo médico/ impressão pré estudo do médico encaminhador e a conclusão do exame. Fatores como idade, sexo e diagnóstico não foram excludentes, tendo sido excluídos apenas os exames que não continham um laudo explicativo.

4.4 Delineamento do Estudo: avaliação e categorização

Após a seleção, os prontuários foram analisados e as seguintes informações foram extraídas: Hipótese diagnóstica, Motivo do Encaminhamento, Tratamento pretendido pré-análise de marcha e Tratamento sugerido após análise de marcha.

Todas as informações foram tabuladas e agrupadas em planilhas do Excel®.

Para análise estatística dos dados foi realizada uma categorização entre:

1) CONCORDA (quando a impressão clínica do médico e a conclusão do laudo da análise de marcha estão de acordo),

2) DISCORDA (quando a impressão clínica do médico e a conclusão do laudo da análise de marcha não estão de acordo),e

3) CONCORDA PARCIALMENTE (quando a impressão clínica do médico ou a conclusão do laudo da análise de marcha estão parcialmente de acordo).

Posteriormente, também houve a categorização das principais deformidades encontradas, como: deformidades do tornozelo, deformidades do joelho e deformidades torcionais. Foi criada ainda uma legenda simples utilizada para facilitar a análise dos dados, onde 0 representa Não Concorda, 1 representava Concorda e 2 Concorda parcialmente. De forma similar, na coluna categoria o número 1 representa alterações no tornozelo, 2 alterações torcionais e 3 no joelho.

Tabela 1: Exemplo de tabela da amostra estudada

Nº prontuário	Data	HD	Idade	Médico	Motivo do encaminhamento	Conclusão Laudo Marcha	Coincidiu impressão com laudo marcha?	Legenda	Categoria
<hr/>									
<hr/>									

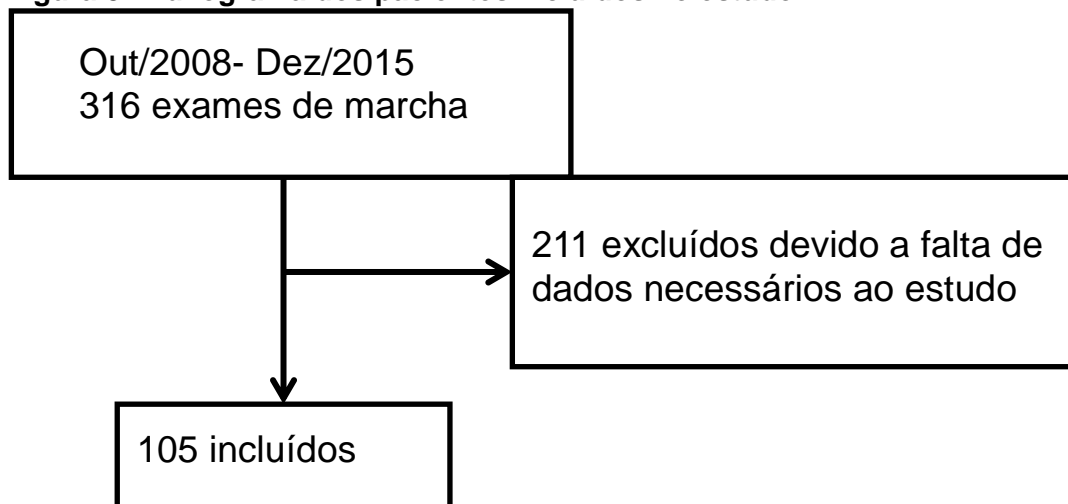
4.5 Análise estatística

Para as análises estatísticas foi utilizado o software estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versão 22.0 para Mac.

5 RESULTADOS

No período de outubro de 2008 a dezembro de 2015 foram registrados 316 exames de marcha. Desse total, 211 foram excluídos baseados nos critérios de seleção. Portanto, para esse estudo, foram utilizados 105 prontuários.

Figura 3: Fluxograma dos pacientes incluídos no estudo



Em 38,1% houve discordância entre a impressão/indicação clínica pré estudo e o resultado do exame. Houve concordância entre observação clínica e exame de marcha em 27,6% e em 34,3% dos casos houve concordância parcial. A tabela 2 mostra a relação entre nível de concordância e tipo de deformidade.

Houve maior concordância entre a avaliação clínica e a conclusão do laudo da análise de marcha em pacientes que apresentavam alterações no tornozelo (57,1%). Foi também observado maior índice de discordância em pacientes com deformidades no plano transversal (44%). Na concordância parcial, houve maior índice entre os pacientes com deficiências torcionais (48,0%) e menor índice nos pacientes com deficiências no tornozelo (14,3%). Verificar tabela 2.

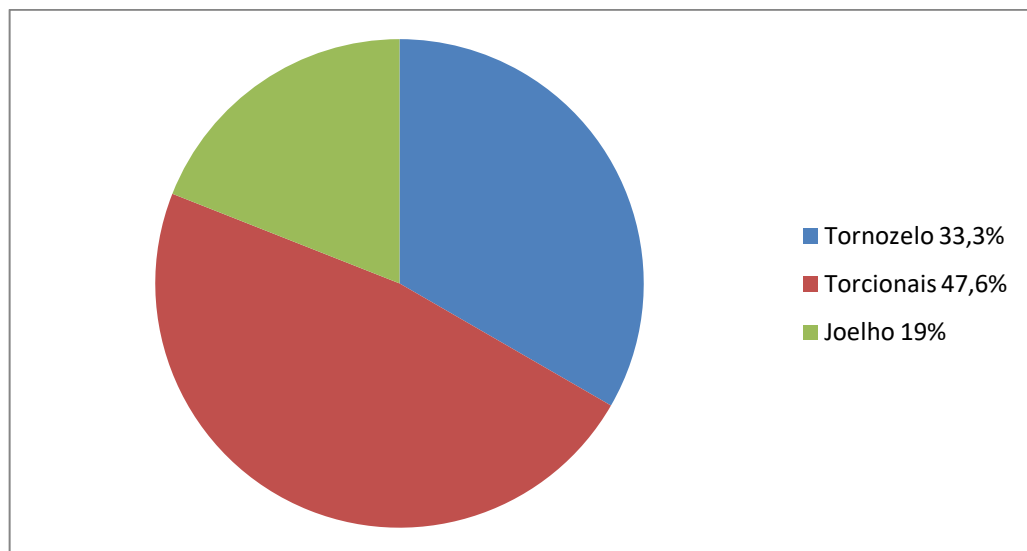
Tabela 2 – Nível de concordância e tipo de deformidade.

		Deformidades tornozelo	Deformidades torcionais	Deformidades joelho	Total
Não	Nº	10 (28,6%)	22 (44%)	8 (40%)	40 (38,1%)
Concorda	(%)				

Concorda	N°	20 (57,1%)	4 (8%)	5 (25%)	29 (27,6%)
	(%)				
Concorda	N°	5 (14,3%)	24 (48%)	7 (35%)	36 (34,3%)
Parcial	(%)				
Total	N°	35 (100%)	50(100%)	20(100%)	105(100%)
	(%)				

Em relação às principais alterações encontradas na análise de marcha encontradas, verificou-se que 33,3% destas relacionavam-se à deformidades de tornozelo; 47,6% a deformidades torcionais e 19% deformidades de joelho, conforme gráfico 1:

Gráfico 1: Demonstração das principais alterações encontradas na análise de marcha



6 DISCUSSÃO

A análise biomecânica da marcha tem sido amplamente difundida para planejamento terapêutico. Envolve a análise cinemática, cinética e eletromiográfica e pela interpretação desses dados e com a associação de informações obtidas na anamnese e exame físico é possível verificar padrões de movimento e sugerir condutas terapêuticas (DeLUCA,1997; KAY,2000; DAVIS,1997). A análise de marcha pode portanto, permitir o diagnóstico preciso e eficaz assim como descrever as alterações biomecânicas (WREN, 2011).

Diversos estudos foram publicados buscando a correlação entre a avaliação clínica e a análise de marcha, sendo em sua maior parte realizados em pacientes com paralisia cerebral. Muitos autores apontam que pacientes com disfunções neurológicas apresentam alterações músculo-esqueléticas e conseqüentemente padrões anormais de movimento, os quais, muitas vezes não são adequadamente percebidos na avaliação visual, clínica ou em exames de imagem.

Nossos resultados demonstram um alto grau de discordância (38%) entre a impressão clínica e os resultados do exame de marcha, o que deve ser considerado com atenção, pois estudos apontam que uma intervenção baseada apenas na observação visual e exame físico pode influenciar erroneamente uma decisão terapêutica.

Lofterod et al (2009) exemplificam que durante a avaliação baseada na análise visual de uma criança que anda com maior apoio em antepé, pode-se erroneamente concluir que o pé eqüino é real, quando, na verdade, é apenas aparente. Nesses casos a avaliação cinemática no plano sagital mostra que a articulação do tornozelo tem amplitude normal de dorsiflexão, mas o quadril e o joelho estão em excessiva flexão. Assim, um alongamento do tendão de calcâneo poderia provocar a inversão do padrão de marcha de eqüino para uma provável marcha agachada, e o comprometimento funcional irreparável do paciente. Cook et al (2003) acrescenta que existe uma grande concordância entre a avaliação clínica e a análise tridimensional da marcha nas indicações cirúrgicas que envolvem partes ósseas (osteotomia derrotativa de fêmur e tíbia). Mas, não se nota a mesma concordância nas avaliações que resultam em indicações cirúrgicas de tecidos moles (alongamento de músculos e tendões ou transferências).

Um estudo realizado em pacientes pós Acidente Vascular Encefálico mostrou alto índice de alteração na indicação de tratamentos cirúrgicos ou não (71%), após

realizar o exame de marcha, demonstrando que a análise de marcha pode ser responsável tanto por alterar o plano de tratamento como reforçar a tomada de decisão (FERRARIN, 2015). Um ensaio clínico randomizado evidenciou também a alteração do plano de tratamento e o reforço do plano original. Estes resultados suportam a eficácia da análise da marcha e a influência da tomada de decisão do tratamento (WREN, 2011).

Segundo Narayanan (2007) o exame de marcha mostra-se superior às demais avaliações, pois permite capturar o movimento articular que se dá nos planos sagital, coronal e transversal simultaneamente. De acordo com Davis (1999) as anormalidades rotacionais que ocorrem no plano transversal – incluindo a movimentação pélvica - são as mais comuns nas doenças neuromusculares e estas são de difícil identificação na observação puramente visual.

Outra justificativa para a falta de concordância nas alterações torcionais também foi citada por Ferrari et al (2015). Em algumas alterações musculoesqueléticas houve suspeita de alterações torcionais de fêmur, sendo este o responsável pelo padrão de adução-rotação interna, mais tarde comprovada pela análise tridimensional de marcha, concluindo ser uma pseudo-adição.

Segundo Lofterod et al (2009), o plano de tratamento cirúrgico foi alterado em 70% dos casos nos quais pacientes foram avaliados primeiramente na clínica e depois na análise de marcha. A concordância dos procedimentos indicados, entre a avaliação clínica do cirurgião e análise de marcha foi de 49%. As menores concordâncias foram nas osteotomias femoral e tibial, tenotomia de psoas, transferência do reto femoral e tenotomia de adutores.

Estudos mostram que a contribuição da análise de marcha também pode ser observada nos casos em que há dificuldade na determinação do ângulo em que a órtese deve ser posicionada para produzir o efeito desejado, ou quando a prótese deve ser ajustada a fim de fornecer o correto padrão de marcha (PATRICK, 1991). Seja na prescrição de órteses, no manejo da espasticidade, ou cirurgias corretivas (ortopédicas, reumáticas ou neurológicas) a análise de marcha tridimensional oferece aos profissionais a mais detalhada análise das desordens direcionando-os com confiabilidade ao tratamento mais apropriado (BANTA, 2001). É importante salientar que a experiência dos profissionais envolvidos, o histórico de cada paciente, seus objetivos e a relação custo benefício de cada intervenção também devem ser consideradas.

Nossos dados apontam maior grau de discordância quando os pacientes apresentam alterações no plano transversal confirmando os achados reportados na literatura. Esse achado confirma a impressão de outros autores e reforça a importância da análise tridimensional da marcha, uma vez que se não corrigidas as deformidades torcionais detectadas no plano transversal importantes problemas de braços e de alavanca deixariam de ser corrigidos. Nosso maior índice de concordância foi para as deformidades de tornozelo (57,1%), diferente do achado de Cook et al (2003) que teve apenas 36% de concordância nos procedimentos de tornozelo e pé. Entretanto, vale referir que em função da divulgação do conhecimento obtido com a análise de marcha muitos desses problemas passaram a ser alvo de atenção na avaliação clínica de profissionais envolvidos com pacientes portadores de doenças neuromusculares.

Sendo assim, a análise tridimensional da marcha proporciona benefícios para o paciente, visto que as indicações cirúrgicas se tornam ainda mais acuradas, reduzindo muitas vezes o número de sítios cirúrgicos, resultando em menor custo e melhor e mais rápida recuperação do paciente.

7 CONCLUSÃO

Em nosso estudo houve importante concordância entre a avaliação clínica e a análise tridimensional para as deformidades de tornozelo, porém, alto índice de discordância quando consideradas as alterações no plano transversal. Esses achados demonstram que pacientes com alterações torcionais, difíceis de serem visualizadas apenas por avaliação clínica, tem indicação mandatória para análise de marcha.

REFERÊNCIAS

BANTA JV. The Evolution of Gait Analysis: A Treatment Decision-Making Tool. **Connecticut Medicine**. North Haven,65(6),323-31, Jun.2001.

COOK RE et al. Gait Analysis Alters Decision-Making in Cerebral Palsy. **J Pediatr Orthop**. 23(3):292- 95, Mai-Jun. 2003.

DAVIS, Roy B. Reflections on clinical gait analysis. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, 7(4),251-257,Dez.1997.

DAVIS RB et al. Clinical Gait analysis and Its Role in Treatment Decision-Making. **eJournal Medscape General Medicine- Orthopaedics & Sports Medicine**. 1(1) p.1-11, set, 1999. Disponível em : <<http://www.medscape.com/viewarticle/440148>>. Acesso em 14/11/2015.

DELUCA PA et al. Alteration in surgical decision making in patients with cerebral palsy based on three-dimensional gait analysis. **J Pediatr Orthop**.17(5):608-14, Set-Out. 1997.

DESLOOVERE K, et al. Do dynamic and static clinical measurements correlate with gait analysis parameters in children with cerebral palsy? **Gait & Posture**.24(3):302-13. Nov. 2006.

DOMAGALSKA M et al. The relationship between clinical measurements and gait analysis data in children with cerebral palsy. **Gait & Posture** 38(4):1038-43. Set. 2013.

FERRARI A, et al. Gait analysis contribution to problems identification and surgical planning in CP patients: an agreement study. **Eur J Phys Rehabil Med**. 51(1):39-48, Fev. 2015.

FERRARIN M, et al. Does gait analysis change clinical decision-making in poststroke patients? Results from a pragmatic prospective observational study. **Eur J Phys Rehabil Med**.51(2):171-84, Abr. 2015.

KAY R, et al. The effect of preoperative gait analysis on orthopedic decision making. **Clin Orthop Relat Res**. 372:217-222, set. 2000.

LAI, Daniel T.H.; BEGG, REZAUL K.; RK, PALANISWAMI, Marimuthu. Computational Intelligence in Gait Research: A Perspective on Current Applications and Future Challenges. **IEEE Transactions on Information technology in biomedicine**. 2009; 13(5), 687-702 .

LOFTERØD B, TERJESEN T. Results of treatment when orthopaedic surgeons follow gait-analysis recommendations in children with CP. **Developmental Medicine & Child Neurology**. 50(7): 503–9, Jul. 2008.

LOFTEROD B et al. Preoperative gait analysis has a substantial effect on orthopedic decision making in children with cerebral palsy: Comparison between clinical evaluation and gait analysis in 60 patients. **Acta Orthop**.78(1):74-80, Jul. 2009.

NARAYANAN UG. The role of gait analysis in the orthopedic management of ambulatory cerebral palsy. **Current Opinion in Pediatrics**. 19(1):38-43, Fev. 2007.

O'SULLIVAN SB et al. **FISIOTERAPIA: avaliação e tratamento**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2004. 775 p.

PATRICK J. Gait laboratory investigation to assist decision making. **Br J Hosp Med**. 45(1):35-7. 1991.

PERRY, Jacquelin. **Análise de Marcha**. 1º ed, São Paulo: Manole; 2005, 180p.

ROSE, Jessica., GAMBLE, James.G. **Marcha humana**. 2ª ed, São Paulo: Ed. Editorial Premier; 1998, 280p.

SAAD M, BATTISTELLA L, MASIERO D. **Técnicas de Análise de Marcha**. Acta Fisiátrica. 1996;3(2):23-26.

SAAD, Marcelo; BATISTELLA, Linamara Rizzo. **Análise de marcha: manual do CAMO-SBMFR**. 1. ed. São Paulo: Lemos Editorial, 1997. 190 p.

SARAPH V et al. Multilevel surgery in spastic diplegia: evaluation by physical examination and gait analysis in 25 children. **J Pediatr Orthop**. 22(2):150-7. Mar. 2002.

WALLACH J. **Interpretação de Exames Laboratoriais**. 7ª ed.. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. 1244p.

WREN TA, et al. Efficacy of clinical gait analysis: A systematic review. **Gait Posture**. 34(2):149–153, Jun. 2011.

WREN TA, et al. Influence of gait analysis on decision-making for lower extremity orthopaedic surgery: Baseline data from a randomized controlled trial. **Gait Posture**. 34(3):364-9, Jul. 2011.

ANEXO- Autorização Comitê de ética em Pesquisa



São Paulo, 05 de novembro de 2009

Processo CEP/Einstein Nº 09/1230

CAAE: 0208.0.028.000-09

Título: O impacto da Análise de Marcha na Tomada de Decisões Clínico- Cirúrgicas.

Investigador Principal: Paulo Roberto Garcia Lucareli

Ilmo. Sr.
Paulo Roberto Garcia Lucareli

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Israelita Albert Einstein **analisou e aprovou** o projeto de pesquisa supracitado, bem como a isenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Aproveitamos a oportunidade para orientar o pesquisador sobre os seguintes itens:

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2d).
- O Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res.CNS 196 Item III. 3z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata.