

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE – UFCSPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA
REABILITAÇÃO**

Jaqueline Fontana Boff

**DESEMPENHO FUNCIONAL EM
PACIENTES COM SINTOMATOLOGIA
UNILATERAL DE IMPACTO
FEMOROACETABULAR**

Porto Alegre, 2015

Jaqueline Fontana Boff



**Desempenho funcional em pacientes
com sintomatologia unilateral de
Impacto Femoroacetabular**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, como requisito para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Dr. Marcelo Faria Silva

Co-orientador: Dr. Bruno Manfredini Baroni

Porto Alegre, 2015

Catálogo na Publicação

boff, jaqueline f.

Desempenho funcional em pacientes com sintomatologia unilateral de Impacto Femoroacetabular / jaqueline f. boff. -- 2015.

58 p. : il., graf., tab. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, 2015.

Orientador(a): Prof. Dr. Marcelo Faria Silva ;
coorientador(a): Prof. Dr. Bruno Manfredini Baroni.

1. Impacto Femoroacetabular. 2. Desempenho funcional.
3. Força muscular. I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados
fornecidos pelo(a) autor(a).

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha mãe. Onde ela estiver hoje, o seu caminho de luz permanece a iluminar o meu caminho todos os dias.

AGRADECIMENTOS

Às companheiras do grupo do quadril: Natália, Mariana, Aline e Bruna, por compartilharem conhecimento e disposição, especialmente na cansativa fase de coletas. Sem vocês, com certeza não teria chegado até aqui.

Ao meu orientador, por ter me concedido a oportunidade de conquistar espaço no grupo e desenvolver as minhas ideias, além de me mostrar diferentes pontos de vista para olhar as situações.

À algumas pessoas que estiveram disponíveis para me auxiliar quando precisei: Alexandre Pinho, que abraçou inicialmente a minha ideia e esteve comigo durante toda a capacitação inicial; ao meu coorientador Bruno Baroni, pela disponibilidade em me auxiliar sempre que precisei.

Aos médicos, Dr. David Gusmão e Dr. Marcus Vinícius Crestani, que acreditaram no meu trabalho e me encaminharam os pacientes para que fosse possível a realização deste estudo.

Aos amigos de diversos lugares, os quais seria difícil citar nomes, ainda da faculdade, da São Manuel, das musas, do HVM e, mais recentemente, aos colegas da Physique, pela compreensão à minha ausência, que, mesmo não fazendo parte diretamente deste projeto, vocês tornaram todo este processo mais leve.

À algumas amigas irmãs que a vida me proporcionou, Ananda Armani e Maqueli Bertoldi, que me acompanharam de perto nestes dois anos, me escutaram incansavelmente e me distraíam ou me focavam quando necessário.

À minha grande família, que dos interiores do estado sempre me fazem lembrar de um passado simples e feliz, com ideais que sempre me motivam todos os dias.

À minha pequena família: meu pai, meus irmãos, Lourdes e minhas cunhadas. Vocês são meu porto seguro, ao qual sei que sempre posso voltar, independentemente dos vãos que eu fizer. Meu pai sempre me ensinando o sentido da vida: para frente; meus irmãos me protegendo e tirando minhas dúvidas e anseios. Obrigada por compreenderem a minha ausência e por permanecermos sempre unidos apesar da distância física que nos separa.

Àquele, a quem nossos destinos já estavam traçados desde muito antes do Canadá, que a vida escolheu para estar ao meu lado em todos os caminhos e em todos os objetivos traçados, pela compreensão em todos os momentos, pelo carinho, quando necessário e pelo apoio em todas as decisões tomadas. Isto é só o começo para nós!

À minha mãe, que permanece com intervenção direta nos meus dias e que, através do exemplo de auxílio ao próximo e de humanidade influenciou diretamente à escolha da minha profissão. Naquele lugar tão simples plantou em mim o desejo do conhecimento, a coragem de enfrentar o mundo e o conhecimento da minha força interior que me permitiram chegar até aqui. Onde estiver, que seus olhos azuis estejam brilhando de orgulho neste momento.

Tudo posso Naquele que me fortalece.

(Filipenses 4-13)

RESUMO

O Impacto Fêmoroacetabular (IFA) têm sido associado a importantes limitações físicas nos pacientes acometidos, podendo ocorrer perda da amplitude de movimento (ADM), diminuição do nível de funcionalidade e alterações de força muscular. O déficit de força muscular em pacientes com patologias degenerativas pode piorar a sintomatologia e acelerar o processo de limitação física. Estudos que avaliam a força muscular em pacientes com IFA ainda são escassos na literatura, havendo poucas evidências sobre o desempenho dos grupos musculares do quadril de pacientes com IFA. Assim, o objetivo do presente trabalho foi verificar o desempenho muscular dinâmico dos flexores, extensores, adutores, abdutores, rotadores internos e externos do quadril em pacientes com sintomatologia unilateral de IFA, bem como compará-los com o membro assintomático e com um grupo de sujeitos controle. Foram avaliados 25 pacientes no grupo IFA e 25 indivíduos no grupo controle. O desempenho muscular foi avaliado utilizando um dinamômetro isocinético (*Biodex System 4 Pro*TM, Biodex Medical Systems, New York, USA), com os testes no modo concêntrico-concêntrico, totalizando três contrações máximas a uma velocidade angular de 60°/s para cada grupo muscular. Para melhor caracterizar os pacientes, foram mensuradas as ADM de flexão, abdução, rotação interna e externa, além do score do questionário *International Hip Outcome Tool/33* (iHOT) para avaliar o nível de funcionalidade. Como resultado, foram observadas diferenças com menor torque muscular apresentado para todos os grupos musculares do grupo IFA, tanto no membro sintomático quanto no membro assintomático quando comparados com o grupo controle. As ADM mensuradas foram significativamente menores, comparando o membro sintomático do grupo IFA com o membro assintomático e com o grupo controle. O nível de funcionalidade apresentou-se significativamente menor nos indivíduos com IFA. Os achados deste estudo permitem concluir que pacientes com sintomatologia unilateral de IFA apresentam diminuição de força muscular em ambos os membros comparados com um grupo controle em todos os grupos musculares do quadril avaliados. Além disso, também apresentaram menor ADM no membro sintomático e menor nível de funcionalidade.

Palavras-chave: Impacto Femoroacetabular, dinamometria isocinética, força muscular.

ABSTRACT

Femoroacetabular impingement (FAI) has been associated with significant physical limitations in affected patients and may result in loss of range of motion (ROM), decreased functionality level and muscle strength deficits. The deficit of muscle strength in patients with degenerative condition may worsen the symptomatology and accelerate the physical limitation process. Studies which assess muscle strength in patients with FAI are still scarce in the literature, and also there is little evidence about the muscle group of hips performance in FAI patients. The objective of this study was to evaluate the dynamic muscle performance of flexors, extensors, adductors, abductors, internal and external rotators of the hip in patients with unilateral symptoms of FAI and also comparing them with the asymptomatic limb and a control group. A total of 25 volunteer patients in the FAI group and also 25 individuals in the control group participated of the study. Muscle performance was assessed by using an isokinetic dynamometer (*Biodex System 4 Pro*TM, Biodex Medical Systems, New York, USA), with tests in concentric-concentric mode, with three maximal contractions at an angular velocity of 60°/s for each muscle group. In order to better characterize the patients ROM of flexion, abduction, internal rotation and external were measured, besides the score of *International Hip Outcome Tool / 33 (IHOT)* questionnaire to assess the level of functionality. As a result, differences were observed with less muscle torque presented to all muscle groups in both symptomatic and asymptomatic limb compared to the control group. Measured ROMs were significantly lower when comparing the symptomatic limb of the FAI group with the asymptomatic and the control group as well. The functional level was significantly lower in the FAI group individuals. The findings of this study support the conclusion which patients with unilateral FAI symptoms have decreased muscle strength in both limbs compared with a control group in all the movements of the evaluated hip. Additionally, they also show lower ROM in symptomatic limb and lower functional level.

Keywords: Femoroacetabular impingement, isokinetic dynamometer, muscle strength.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação dos diferentes tipos de impacto na articulação do quadril no plano transversal.....	21
Figura 2 – Radiografia ântero-posterior coxofemoral direita com alterações de retroversão, protusão acetabular e coxa profunda.....	23
Figura 3 – Perda da esfericidade da cabeça femoral com deformidade em pistola	24
Figura 4 – Comparação entre um quadril normal X quadril com alterações de offset e ângulo alpha.....	24
Figura 5 – Exemplos de demonstração dos testes clínicos para avaliar IFA.....	25
Figura 6 – Localização comum de dor nos pacientes com IFA sintomático.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFA: Impacto femoroacetabular

ADM: Amplitude de movimento

RI: Rotação interna

RE: Rotação externa

OA: Osteoartrite

AP: Ântero-posterior

FM: Força muscular

AST: Área de secção transversa

MD: Membro dominante

MND: Membro não dominante

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa do estudo.....	14
1.2 Objetivos.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA - CONTEXTUALIZAÇÃO	
2.1 Articulação do quadril	16
2.2 Impacto Femoroacetabular.....	16
2.2.1 Contexto histórico.....	18
2.2.2 Etiologia e classificação.....	20
2.2.3 Diagnóstico clínico.....	22
2.2.4 Características clínicas.....	25
2.3 Patologia articular do quadril vs Força muscular.....	29
2.4 Força muscular vs Impacto Femoroacetabular.....	31
3 REFERÊNCIAS DA REVISÃO	33
4 ARTIGO	38
5 CONCLUSÃO GERAL	52
ANEXOS	
ANEXO A – Normas de formatação do periódico <i>Brazilian Journal of Physical Therapy</i>	53
ANEXO B – Parecer do CEP.....	57

1 INTRODUÇÃO

Descrito inicialmente por Ganz e colaboradores, o Impacto Femoroacetabular (IFA) é caracterizado pelo contato anormal envolvendo a extremidade proximal do fêmur e o acetábulo. O IFA pode ocorrer devido a características morfológicas anormais ou ainda em pacientes com uma estrutura anatômica normal, que apresentam amplitude de movimento (ADM) suprafisiológica ou sejam submetidos a ADM excessivas (GANZ et al., 2003). As modificações que ocorrem na articulação podem variar a distribuição de forças, levando a lesões na estrutura capsulolabral e cartilagem articular (GANZ et al., 2003; BECK et al., 2005; CLOHISY et al., 2009).

Descrevem-se na literatura dois tipos distintos de IFA, de acordo com as características morfológicas associadas. O impacto tipo CAME (abreviatura originária da redução da palavra em inglês *camshaft*, que significa cilindro com formato irregular) ocorre com a perda da esfericidade da junção cabeça-colo femoral, que resulta em lesões devido a entrada forçada de uma porção não esférica da cabeça do fêmur no acetábulo (GANZ et al., 2003; GANZ et al. 2008; EJNISSMAN et al., 2011). O tipo Pincer ocorre basicamente devido a anormalidades acetabulares resultantes de alterações focais ou globais da cobertura acetabular (GANZ et al., 2003; CROSS et al., 2011).

Os danos ocasionados na articulação levam a presença de dor e limitação da ADM. Alguns estudos que comparam indivíduos com IFA com os de um grupo controle reportam a diminuição da ADM de flexão, adução, rotação interna (RI) e, por vezes, abdução e rotação externa (RE) (KUBIAK-LANGER et al., 2007; NUSSBAUMER et al., 2010; WILSON & CUI, 2012; AUDENAERT et al., 2012).

A presença de limitações biomecânicas e de dor podem levar esses pacientes a dificuldades para realizar tarefas funcionais, como permanecer sentado por longos períodos, levantar ou sentar na cadeira, fazer caminhadas prolongadas, além da diminuição da prática de atividades físicas, que eram comuns antes do início dos sintomas (PHILIPPON et al., 2007; CLOHISY et al., 2009; DIAMOND et al., 2014). Recentemente, alguns questionários foram desenvolvidos para caracterizar o nível de funcionalidade neste perfil de pacientes. Entre eles, destaca-se o *International Hip Outcome Tool* (iHOT), que abrange aspectos como limitações funcionais, esportes e atividades recreativas, considerações relacionadas ao trabalho e considerações sociais. Diamond et al. utilizaram este questionário iHOT/33 para avaliar a funcionalidade em pacientes com IFA e encontraram valores de 51.9 para o questionário que

possui um total de 100 pontos, sugerindo que esses pacientes realmente podem sentir alterações na vida cotidiana.

Estudos recentes têm investigado algumas limitações funcionais específicas que podem ser encontradas nestes pacientes. Quando comparada a cinemática da marcha de indivíduos com IFA com um grupo controle, foram demonstradas diferenças significativas na ADM do quadril nos planos frontal (abdução/adução) e sagital (flexão e extensão), tendo como principal alteração um ângulo de flexão diminuído durante a marcha (KENNEDY et al., 2009; RYLANDER et al., 2013). Além destes achados, Rylander et al. (2013) também observaram diminuição da ADM sagital do quadril durante a atividade de subir escadas nos pacientes em pré-operatório de cirurgia de artroscopia de quadril. Já Lamontagne et al. (2009) investigaram a atividade de agachamento profundo, e seus achados não reportam diferenças nas variáveis de movimento do quadril entre o grupo IFA e o grupo controle.

Alguns autores sugerem que as alterações nas atividades diárias ocasionadas pelo IFA podem ser originadas de estratégias de compensação resultantes de diferenças no recrutamento dos músculos da articulação do quadril (KENNEDY et al., 2009; BRISSON et al., 2013). De fato, sabe-se que a redução da força muscular nos pacientes com doença articular é considerado um fator de risco para o declínio funcional, podendo acelerar a progressão do processo degenerativo e resultar em alterações funcionais (HERZOG et al., 2013; DWYER et al., 2013). Como o IFA é atualmente considerado um precursor da osteoartrite (AO) de quadril, essas alterações de força muscular podem estar presentes e levar o paciente a agravar a patologia e as limitações nas atividades cotidianas.

Apesar destas evidências, existem poucos dados sobre desempenho dos músculos do quadril nesse grupo de pacientes e os resultados desses trabalhos permanecem controversos na literatura. Através da avaliação da força muscular de forma isométrica, Casartelli et al. (2011) sugerem que pacientes com IFA apresentam fraqueza muscular significativa para os flexores, rotadores externos e abdutores de quadril, ao passo que Nepple et al. (2015) sugerem diminuição de força somente para os flexores e abdutores do quadril. Diamond et al. (2015) foram os únicos a avaliar contrações dinâmicas através da dinamometria isocinética, evidenciando o desequilíbrio entre os rotadores internos em relação aos externos. No entanto, se focaram apenas nos grupos musculares destinados ao movimento de rotação permanecendo uma lacuna sobre o desempenho dos demais grupos musculares do quadril de pacientes com IFA em situações dinâmicas.

1.1 Justificativa

Diante das evidências reportadas na literatura, é necessário o reconhecimento das limitações físicas que comprometem os pacientes com IFA para que os efeitos do tratamento possam ser completamente avaliados (DIAMOND et al., 2014). Assim, para o desenvolvimento de um programa efetivo de exercícios fisioterapêuticos voltado tanto para o tratamento conservador, quanto para o pré ou pós-operatório, é necessário determinar como a função muscular e a ADM podem afetar a articulação do quadril. Os resultados irão auxiliar na melhor condução no tratamento de pacientes, impactando também na melhora da funcionalidade nas tarefas realizadas no ambiente doméstico, social e nas atividades esportivas.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo do presente estudo foi verificar o desempenho muscular dinâmico dos flexores, extensores, adutores, abdutores, rotadores internos e externos do quadril em pacientes com sintomatologia de IFA unilateral e compará-los com o membro assintomático e com um grupo de sujeitos controle.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos foram comparar a ADM de flexão, abdução, rotação externa e interna do quadril e o nível de funcionalidade através do questionário *International Hip Outcome Tool/33* (IHOT) entre um grupo de pacientes com IFA sintomático e um grupo de sujeitos controle.

2 REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 Articulação do Quadril

O quadril é uma articulação do tipo bola e soquete, composto pela cabeça esférica do fêmur e pelo encaixamento profundo fornecido pelo acetábulo da pelve. Essa grande articulação permite movimentos triplanares e simultâneos do fêmur em relação à pelve, bem como do tronco em relação à pelve (NEUMANN, 2010). Para as articulações do quadril exercerem função adequada, é necessário que a quantidade de deslocamento da cabeça femoral e do colo do fêmur sejam suficientes para permitir a amplitude completa de movimento sem colidir com o labrum acetabular (TERRY et al., 2006).

A cabeça do fêmur é estabilizada por um encaixe profundo, envolvido por um conjunto extenso de ligamentos capsulares (NEUMANN, 2010). Músculos grandes e potentes também estabilizam a articulação e produzem os torques necessários indispensáveis para impulsionar o corpo. Desta forma, o desempenho muscular prejudicado pode deixar a articulação do quadril susceptível a disfunções em todos os planos. Em decorrência de sua localização no corpo, um quadril patológico ou traumatizado normalmente produz muitas limitações funcionais, incluindo dificuldades para deambular, subir escadas e carregar peso (NEUMANN, 2010; POWERS, 2010).

2.2 Impacto Femoroacetabular

O Impacto femoroacetabular (IFA) é caracterizado como uma condição anormal de contato envolvendo a extremidade proximal do fêmur e o acetábulo, que pode surgir devido a características morfológicas anormais ou ainda em pacientes com uma estrutura anatômica normal, que apresentam amplitude de movimento (ADM) suprafisiológicas ou sejam submetidos a ADM excessivas (GANZ et al., 2003). Mecanicamente, qualquer perda de espaço livre entre o colo femoral e a borda acetabular compromete o movimento da articulação (KUBIAK-LANGER et al., 2007). Assim, recentemente o IFA vem sendo proposto como uma fonte de perda de movimento articular, disfunção dos tecidos moles e causa da osteoartrite (OA) precoce do quadril (GANZ et al., 2003; BECK et al., 2005).

Ganz et al. (2003) apresentaram o IFA como um mecanismo para o desenvolvimento da OA precoce na maioria dos quadris com ausência de problemas secundários. O conceito concentra-se mais no movimento do que na carga axial do quadril. A teoria implica que, em

certos aspectos morfológicos anormais do quadril, o contato entre o fêmur proximal e a borda acetabular ocorre durante a ADM final do quadril, levando a lesões do labrum acetabular ou da cartilagem adjacente. Assim, uma lesão óssea primária predispõe a lesões precoces nos tecidos moles, evoluindo para doença degenerativa na articulação e resultando em sérios sintomas ao paciente (GANZ et al., 2008; LEUNIG et al., 2009; KELLY et al., 2012; BEDI et al., 2013). O quadril com IFA sintomático provavelmente difere de um quadril normal em decorrência de uma combinação de morfologia, durabilidade da cartilagem e do labrum, além de demandas colocadas sobre essas estruturas, no que diz respeito a quantidade de movimento e atividade do paciente (POLLARD, 2011).

Dependendo da localização da patologia na cartilagem articular e no labrum, os autores sugerem que o IFA ocorre, sobretudo, durante os movimentos de flexão, rotação interna (RI) e adução, principalmente se os movimentos forem associados (GANZ et al., 2003). No entanto, indivíduos com IFA grave podem estar predispostos a lesões em tecidos moles e dor mesmo em menores amplitudes exigidas nas atividades do cotidiano (KELLY et al., 2012).

Pacientes com sintomas persistentes são candidatos a cirurgia, embora não existam estudos comparativos sobre os efeitos dos tratamentos operatório e não operatório (POLLARD, 2011; RYLANDER et al., 2011). Assim, estratégias cirúrgicas para o IFA sintomático continuam a ser definidas, havendo uma falta de consenso quanto as indicações e os resultados dos vários procedimentos cirúrgicos (CLOHISY et al., 2013). Atualmente, sugere-se que os pacientes cirúrgicos devem ter sinais e sintomas clínicos de IFA e estes critérios devem estar de acordo com as definições anatômicas radiográficas conhecidas como resultado do IFA (WILSON & CUI, 2012; KHANNA et al., 2014). Apesar da escassez de estudos sobre o tema, a cirurgia vem demonstrando ser o tratamento mais comum após o diagnóstico, existindo algumas evidências de resultados favoráveis de curto prazo, revelando melhora da funcionalidade e redução da dor (DIAMOND et al., 2014). As falhas relacionadas ao pós-operatório normalmente estão relacionadas a permanência dos sintomas e déficits de funcionalidade ou ainda na conversão para a artroplastia de quadril (SAADAT et al., 2013; NG et al., 2010). No entanto, desfechos menos favoráveis após a cirurgia são observados em pacientes que apresentam lesões na cartilagem e no labrum (KEMP et al., 2012).

Segundo Klingenstein et al. (2013), pacientes identificados com IFA bilateral podem ser mais beneficiados com a cirurgia se forem do sexo masculino, tiverem menos idade e apresentarem ângulos alfa mais elevados, além de redução da anteversão acetabular. Em pacientes com IFA bilateral sintomático, a decisão de qual quadril tratar inicialmente deve ser

baseada na gravidade da dor e da chance da cirurgia de preservação ser mais bem sucedida. Este estudo também indicou que não há parâmetros radiográficos encontrados para definir qual lado deve ser primeiramente operado.

O papel das intervenções não cirúrgicas, tal como dos programas de reabilitação, também permanecem não bem estabelecidos na literatura e existem dados limitados sobre o tratamento clínico. As opções de tratamento para o IFA por meio de métodos conservadores incluem modificação na atividade física, medicamentos anti-inflamatórios, alívio dos sintomas e fortalecimento dos músculos abdominais profundos. Enquanto a função e sintomas dos pacientes demonstram modificações positivas, as ADM do quadril não apresentam melhoras significativas após o tratamento conservador (EMARA et al., 2011; DIAMOND et al., 2014).

O desenvolvimento de estratégias de reabilitação eficazes para gerenciar de forma conservadora o IFA ou melhorar o papel das intervenções cirúrgicas deve basear-se não só nos relatos do paciente, mas também na compreensão das características físicas associadas as limitações apresentadas no cotidiano (DIAMOND et al., 2014). Desta forma, quando estabelecidas as alterações existentes, o tratamento poderá ser direcionado para as verdadeiras necessidades desses pacientes.

2.2.1 Contexto Histórico

Smith-Petersen foi o primeiro médico ortopedista a mencionar o impacto no quadril em 1936, quando descreveu: “o impacto do colo femoral na margem anterior do acetábulo poderia resultar em artrite traumática”. Após esta descrição, o impacto foi mencionado apenas em publicações esparsas até a década de 1990, quando pesquisadores reconheceram sinais do impacto como causa de dor no quadril (EJNISMAN et al., 2011).

Murray, há mais de quatro décadas, propôs existir uma relação entre deformidades no fêmur proximal, o que ele chamou de “deformidade *tilt*”, e o subsequente desenvolvimento de OA de quadril. No entanto, Murray dispunha somente de radiografias do perfil ântero-posterior (AP) na época, e estas, sugeriam um leve grau de deformidade que ocorria secundária à patologia do escorregamento da epífese proximal do fêmur (MURRAY, 1965).

Em 1975, Stulberg et al. relataram uma relação cabeça-colo femoral anormal em radiografias AP de seus pacientes com artrite idiopática. Eles nomearam o termo deformidade em pistola para descrever a aparência radiológica dessa anomalia morfológica, mas não

elucidaram o mecanismo responsável pela deformidade (STULBERG et al., 1975; GANZ et al., 2008).

Estimulados pelos comentários, Solomon e Harris apresentaram uma hipótese controversa na época para a OA de quadril. Essa nova teoria excluía casos de doenças inflamatórias, traumáticas e metabólicas que poderiam afetar a articulação do quadril, e propunha que muitos casos de OA eram causados por deformidades ósseas menores, que levariam ao desenvolvimento da OA. Solomon e Harris apresentaram dados de estudos longitudinais com casos de doenças do quadril não reconhecidas como anormais por muitos radiologistas e médicos, que mais tarde levariam à OA do quadril. Tais condições anormais seriam o desenvolvimento de displasia do quadril, o escorregamento da epífese femoral proximal, a doença de Legg-Calvé-Perthes e displasia múltipla da epífese. Esse conceito foi reforçado por evidências de estudos longitudinais, que mostravam alta correlação entre deformidades na infância e adolescência com subsequente OA na fase adulta (SOLOMON, 1976; HARRIS, 1986; GANZ et al., 2008).

Solomon (1976) encontrou em suas observações uma incidência significativamente menor de OA de quadril em africanos na África do Sul em comparação com caucasianos. Essa diferença estava correlacionada a uma incidência significativamente menor de doenças no quadril relacionadas ao desenvolvimento nesta população. A associação entre o desenvolvimento de deformidades e subsequente de OA do quadril foi reforçada por Solomon, quando observou que em duas comunidades africanas isoladas a OA era comum, e em ambas comunidades existia uma alta incidência de displasia (SOLOMON, 1976).

Todas essas hipóteses permaneceram no estado incerto por décadas, pois ainda faltavam algumas críticas, tais como: o reconhecimento do mecanismo para o desenvolvimento da OA de quadril causada por deformidades menores e a possibilidade de corrigir o mecanismo por trás do desenvolvimento da OA (GANZ et al., 2003; GANZ et al., 2008).

Somente em 2003, através de Ganz e colaboradores, uma nova teoria sobre o assunto foi apresentada: eles propuseram que muitos casos de OA de quadril, que anteriormente eram considerados "primários" ou "idiopáticos", eram na verdade, provocados por uma morfologia alterada da articulação femoroacetabular, ignorada anteriormente, mas que levava ao desenvolvimento de OA pelo que foi denominado de IFA (GANZ et al., 2003). Neste conceito moderno, os autores propuseram os tipos de impacto, descrevendo também o tratamento cirúrgico aberto, demonstrando a associação do IFA com a lesão labral no acetábulo e a OA precoce do quadril. Através de 600 deslocamentos cirúrgicos do quadril que

permitiram inspeção *in situ* e a prova dinâmica da sua origem, observaram que o IFA resultaria em lesões da articulação. Nos casos em que há deformidade severa do quadril, secundária a anormalidades do desenvolvimento, o mecanismo da OA é o stress por contato excessivo sobre a cartilagem, devido a área de contato reduzida. No entanto, segundo Ganz, em deformidades mais sutis onde a área de contato não está reduzida, o IFA vai atuar como um precursor da doença degenerativa precoce do quadril (GANZ et al., 2003).

O crescente interesse pelo conceito não é surpreendente quando se considera que o IFA representou um novo diagnóstico para jovens adultos com dor no quadril e a possibilidade de alterar a história natural da doença articular degenerativa (POLLARD, 2011). A melhor compreensão a partir de métodos aperfeiçoados de interpretação de imagens, o melhor conhecimento estrutural das patologias do quadril e a observação direta da mecânica do quadril por meio de cirurgias abertas, estão entre os avanços que possibilitam o melhor entendimento e tratamento para a patologia (CLOHISY et al., 2013).

2.2.2 Etiologia e Classificação

A origem da OA idiopática do quadril permanece desconhecida nos dias atuais. Assim, os recentes avanços na compreensão das lesões labral e condral através do conceito do IFA ampliaram a caracterização das desordens do quadril em uma tentativa de elucidar o mecanismo de aparecimento de degeneração articular em pacientes jovens (BARDAKOS & VILLAR, 2009).

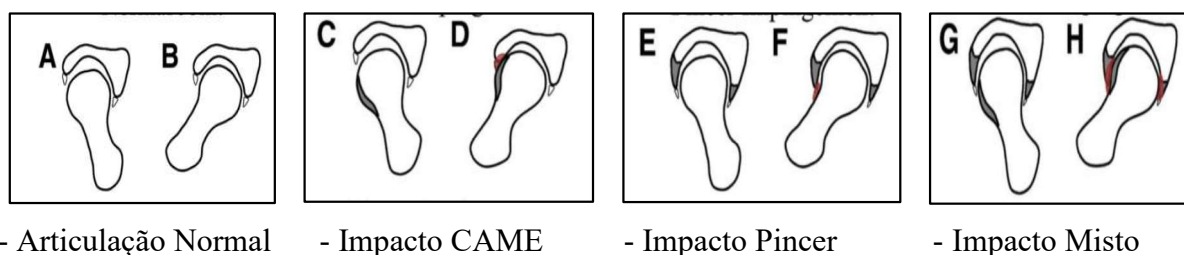
Fatores extrínsecos, como stress físico (trauma, esportes rigorosos) durante o desenvolvimento e intrínsecos, como genéticos, representam potenciais causas para o desenvolvimento de anormalidades femorais proximais (LEUNIG et al., 2009). No entanto, a causa dessas anormalidades ósseas permanece incerta na literatura (EJNISMAN et al., 2011).

Com base nas observações realizadas *in situ*, Ganz e colaboradores descreveram dois tipos distintos de impacto. O primeiro ou CAME, ocorre devido à perda da esfericidade da junção cabeça-colo femoral, sendo causado pelo contato de uma cabeça femoral não esférica com a borda do acetábulo (GANZ et al., 2003). Esta alteração na morfologia produz forças de cisalhamento de fora para dentro na junção condrolabral, especialmente durante o movimento de flexão, RI e adução. Em um quadril normal, o labrum acetabular se une à cartilagem por meio de uma zona de transição, sem qualquer lacuna. No entanto, no CAME, pode ser observada uma separação entre o labrum e a cartilagem articular, além de poder ocorrer a

formação de cistos adicionais na cabeça ou junção cabeça-colo femoral (GANZ et al., 2003; BECK et al., 2005; SAMORA & ELLIS, 2011; EJNISSMAN et al., 2011).

O segundo impacto ou Pincer, é o resultado de anormalidades na forma do acetábulo. Excesso de cobertura advindas da retroversão ou protrusão acetabular ou decorrente de coxa profunda pode levar ao contato ósseo entre a borda do acetábulo e o colo do fêmur proximal. Com o movimento profundo e limitado em todos os sentidos, ocorre um padrão circunferencial de danos. O labrum torna-se a primeira estrutura afetada, e quando há continuação do impacto há resultados adicionais de degeneração do labrum, com formação de gânglios intrassubstanciais e ossificação da borda acetabular, levando ao aprofundamento da borda e agravamento sobre a cobertura (GANZ et al., 2003; BECK et al., 2005; CROSS et al., 2011; SAMORA & ELLIS., 2011).

Figura 1: Representação dos diferentes tipos de impacto na articulação do quadril no plano transversal



Fonte: MARTIN & TASHMAN, 2010

Os achados intraoperatórios encontrados por Beck et al. (2005) obtiveram diferentes resultados para os pacientes com lesões CAME e Pincer isoladas. Todos os quadris com CAME apresentaram dano articular na parte ântero-superior do acetábulo com uma profundidade média de danos à cartilagem de 11 mm (o que corresponde a aproximadamente um terço da profundidade total da cartilagem no local), além de uma separação da cartilagem acetabular do labrum. Já nos quadris com Pincer, os danos encontrados foram mais circunferenciais, as lesões condrais menos graves comparadas ao CAME e muitas vezes limitadas a uma pequena borda com profundidade média de 4 mm .

Contudo, nem todos os quadris com morfologia anormal desenvolvem sintomas. Estudos recentes têm demonstrado o impacto CAME, por exemplo, um achado comum em indivíduos assintomáticos do sexo masculino (cerca de 20% de incidência) e pacientes com IFA frequentemente apresentam deformidades semelhantes no quadril contralateral ao sintomático em exames de imagem (POLLARD, 2011; KHANNA et al., 2014). Reichenbach

et al. (2010) avaliaram 244 jovens assintomáticos suíços do sexo masculino e encontraram deformidades tipo CAME em 24% da amostra. Nos jovens com limitação de RI do quadril, esta prevalência aumenta para 48% ($< 30^\circ$).

Khana et al. (2014), acompanharam 170 voluntários assintomáticos com o diagnóstico de IFA tipo CAME em um período de 4,4 anos e encontraram a diminuição da RI ($< 20^\circ$) como um significativo fator de risco para o desenvolvimento dos sintomas, sendo associada ao desenvolvimento da dor.

Em um estudo multicêntrico na América do Norte, Clohisy et al. (2013) verificaram o registro epidemiológico em 1076 pacientes, com um total de 1.130 quadris. Eles encontraram um incidência de 55% em mulheres e 45% em homens. Os dados demonstraram que 88% dos pacientes eram brancos, 19% tinham história familiar de cirurgia no quadril, mais de 90% tinham lesão labral, 47,6% tinham diagnóstico de CAME, 7,9% tinham diagnóstico de Pincer e 44,5% tinham a combinação entre CAME e Pincer.

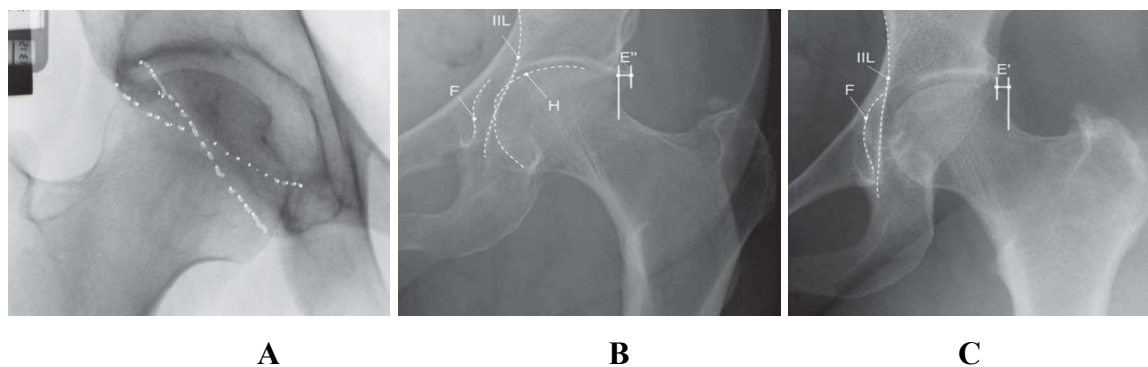
2.2.3 Diagnóstico Clínico

O diagnóstico equivocado do IFA constitui um risco de tratamentos incorretos e intervenções inadequadas. O reconhecimento da patologia é importante, pois a incapacidade de solucioná-la pode levar a progressão da doença (GANZ et al., 2003; PHILIPPON et al., 2007).

A investigação radiográfica inclui as incidências ântero-posterior (AP) da pelve, coxofemoral lateral, lateral (conhecida como *cross table*) e o falso perfil (CRESTANI et al., 2006; TANNAST et al., 2007).

A radiografia AP da pelve pode trazer informações como a presença de deformidades no acetábulo ou da extremidade proximal do fêmur, sendo as mais comuns no caso do IFA displasia, protrusão acetabular e coxa profunda (figura 2). A incidência AP também pode ser utilizada para avaliar o sinal do cruzamento (*cross over*) entre as bordas anterior e posterior do acetábulo, que indica retroversão acetabular (figura 2) (CRESTANI et al., 2006; MARTIN & TASHMAN, 2010; PHILIPPON et al., 2012).

Figura 2: Radiografia ântero-posterior coxofemoral direita com alterações de retroversão, protusão acetabular e coxa profunda.

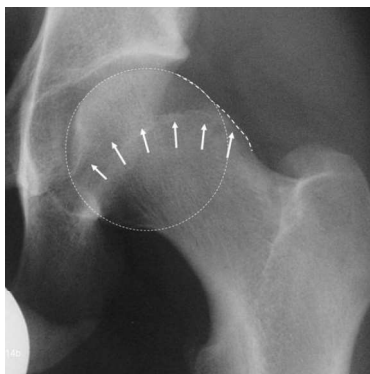


A: radiografia coxofemoral direita com retroversão acetabular (sinal de *cross-over*); **B:** radiografia representando protusão acetabular onde a linha da cabeça femoral cruza a linha ilioisquiática; **C:** radiografia representando coxa profunda, onde a fossa acetabular sobrepõe a linha ilioisquiática.

Fonte: (CRESTANI et al.; 2006)

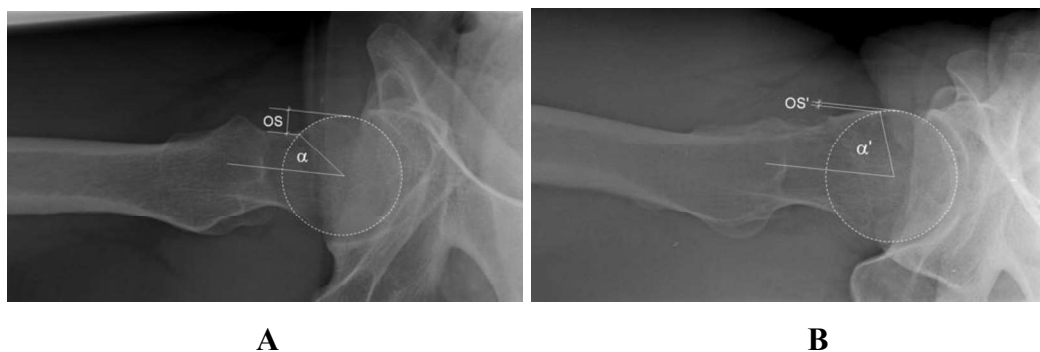
As incidências laterais são necessárias para visualizar a anatomia da junção anterior da cabeça-colo femoral, a qual não é visível na radiografia pélvica ântero-posterior. São muito utilizadas para a quantificação do *offset* da porção ântero-lateral na junção cabeça-colo femoral (distância do centro de rotação da cabeça femoral à uma linha que atravessa o eixo longitudinal do fêmur), além de verificar a esfericidade da cabeça femoral. As incidências de Dunn com 45° e 90° de flexão do quadril e a lateral cross-table são as mais precisas para essa avaliação. Nas incidências laterais também pode-se realizar a mensuração do ângulo alpha (ângulo formado entre o eixo longitudinal do colo femoral e uma linha passando pelo centro de rotação da cabeça femoral e pelo ponto da junção cabeça-colo a partir da qual a distância ao centro da cabeça excede o raio), que vem sendo descrito como parâmetro para definir o impacto tipo CAME. Embora valores que indicam a patologia são debatidos, valores menores que 50° são considerados para apresentar uma morfologia normal do fêmur proximal (CLOHISY et al., 2008; PHILIPPON et al., 2012).

Figura 3: Perda da esfericidade da cabeça femoral com deformidade em pistola



Fonte: (TANNAST et al., 2007)

Figura 4: Comparação entre um quadril normal *x* quadril com alteração no offset e ângulo alpha



A: visão axial de um quadril com offset (OS) e um ângulo alpha normal ($\alpha < 50^\circ$); **B:** diminuição do offset cabeça-colo femoral (OS) com consecutivo aumento do ângulo alpha (α).

Fonte: (TANNAST et al., 2007)

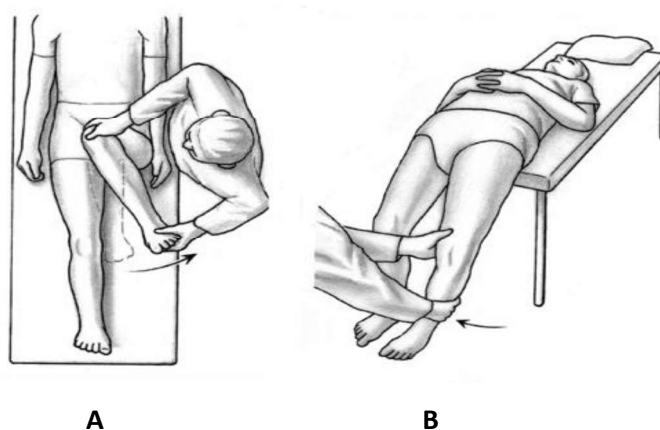
Na incidência em falso perfil, Lequesne e Sèze, pode-se visualizar um excesso de cobertura pelo acetábulo, o qual pode contribuir para o impacto tipo Pincer. Porém, nem sempre é utilizada, pois não representa relação entre a borda anterior e a posterior do acetábulo, sendo mais usual para avaliar a parte posteroinferior (TANNAST et al., 2007).

A artro-ressonância elevou a qualidade diagnóstica e vem se tornando o exame padrão na investigação do IFA. Ela propicia informações adicionais quanto à presença de uma cabeça femoral não esférica, à integridade do labrum acetabular, à anatomia da junção da cabeça e do colo femorais ou *offset*, à deterioração da cartilagem acetabular e à existência de herniações e ossificações da borda acetabular (GANZ et al., 2003; CRESTANI et al., 2006; MARTIN & TASHMAN, 2010).

Atualmente, 2 testes clínicos são principalmente citados no diagnóstico do IFA. Em 1991, Klaue e colaboradores descreveram pela primeira vez o teste clínico de impacto anterior em sua descrição da "síndrome da borda acetabular". Este teste consiste de flexão, adução e RI do quadril e induz forças de cisalhamento, pois coloca o aspecto anterior da junção cabeça-colo femoral em contato com a região ântero-superior do acetábulo. A presença de dor é considerada um teste positivo para o impacto (KLAUE et al., 1991). Para avaliar o impacto posterior utiliza-se o teste de extensão com rotação externa, no entanto, ainda não existem muitos estudos avaliando este teste.

O teste do impacto anterior é mais estudado na literatura. Este teste é baseado nos achados de diminuição da ADM e atualmente relata-se um resultado positivo de exame clínico em 90% a 100% dos casos de impacto de quadril (AUDENAERT et al., 2012). Philippon, encontrou positividade no teste de impacto anterior em 99% dos pacientes (PHILIPPON et al., 2007).

Figura 5: Exemplos de demonstração dos testes clínicos para avaliar IFA.



A: Teste de flexão, adução e rotação interna para avaliar impacto anterior; **B:** Teste de rotação externa passiva em máxima extensão para avaliar impacto posterior.

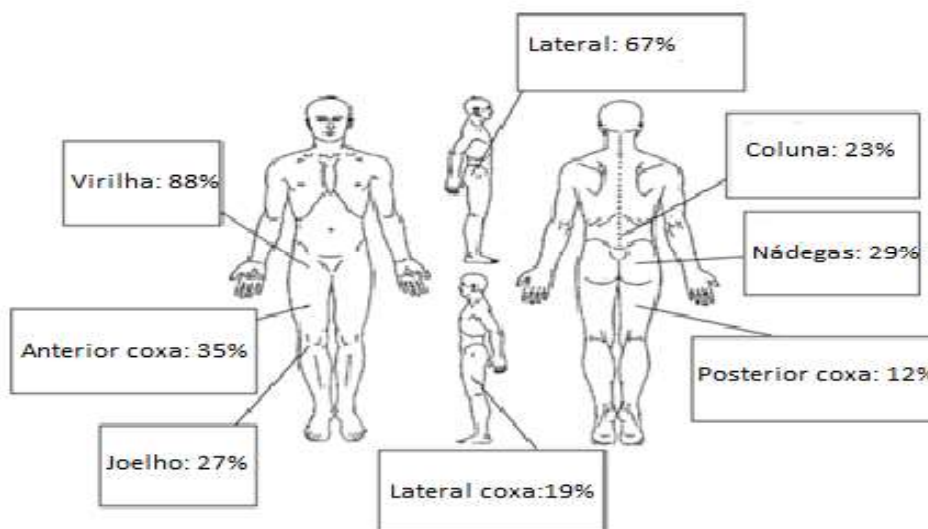
Fonte: (TANNAST et al., 2007)

2.2.4 Características Clínicas

O IFA apresenta-se geralmente em adultos jovens e ativos. O início dos sintomas é geralmente insidioso (50-65%), mas também é relatada dor seguinte a episódios traumáticos agudos. Entre os sintomas, a dor é a queixa mais comum, sendo a região da virilha o local

mais afetado (81-83%), seguida pela área trocantérica lateral, posterior da nádega, coxa e região lombar, como pode ser observado na figura 6 (PHILIPPON et al., 2007; ; CLOHISY et al., 2009; CROSS et al., 2011).

Figura 6: Localização comum de dor nos pacientes com IFA sintomático



Fonte: (CLOHISY et al., 2009)

Lindner et al. (2014) não encontraram diferenças significativas na avaliação dos sintomas clínicos entre os sexos em 654 pacientes com impacto tipo CAME. Entretanto, pacientes do sexo masculino foram mais propensos a relatar lesões agudas, enquanto os do sexo feminino apresentam maiores ADM.

O desenvolvimento de dor no quadril é multifatorial, incluindo fatores biológicos, estilo de vida e traumas. É possível ou não incluir como predisponente patologia óssea anormal, por exemplo. Além disso, pacientes atléticos que experimentam maior torque durante atividades esportivas provavelmente vão desenvolver sintomas mais precoces (KLINGENSTEIN et al., 2013). Associação entre lesão labral e sintomas de dor no quadril também tem sido relatadas devido à presença de terminações nervosas, que podem ser atingidas quando o labrum é danificado (BECK et al., 2005; KHANNA et al., 2014).

Durante as fases iniciais da doença, a dor é intermitente e pode ser exacerbada por movimentos que solicitam ADM extremas do quadril, como agachamentos, ou atividades atléticas. Entretanto, em alguns pacientes a dor também pode ser relatada em atividades

comumente realizadas, tais como, permanecer sentado por períodos prolongados, após caminhadas mais extensas ou para amarrar sapatos (GANZ et al., 2003; BRISSON et al., 2013). Os primeiros questionários utilizados para avaliar a funcionalidade em pessoas com problemas de quadril, como o Harris Hip Score, foram criados para pacientes pouco ativos e com doença degenerativa mais avançada. Recentemente, alguns questionários foram desenvolvidos para a avaliação de uma população mais jovem e com quadris não artrósicos. O *International Hip Outcome Tool* (iHOT) está entre esses questionários e caracteriza-se por ser de autopreenchimento avaliando a qualidade de vida e as limitações funcionais apresentadas por pacientes ativos com problemas de quadril, principalmente entre 18 e 60 anos. As questões são divididas em quatro domínios: I-Sintomas e limitações funcionais; II-Esportes e atividades recreativas; III-Considerações relacionadas ao trabalho e IV-Considerações sociais, emocionais e sobre o estilo de vida. É um questionário recente, divulgado em 2010, adaptado e traduzido para a língua portuguesa por Polesello et al. em 2012 (MOHTADI et al., 2010; POLESELLO et al., 2012).

Alguns estudos que comparam indivíduos com IFA a um grupo controle reportam a diminuição da ADM de flexão, RI em 90° de flexão e por vezes, abdução e RE (WILSON & CUI, 2012; KUBIAK-LANGER et al., 2007). Audenaert et al. (2012) mensuraram a ADM passiva através de um sistema validado de marcadores eletromagnéticos e também encontraram que indivíduos com IFA apresentam ADM significativamente diminuída para flexão, RE e RI em 90° de flexão. Em outro estudo, este mesmo autor avaliou a ADM através de imagens de tomografia computadorizada. O grupo com IFA sintomático exibiu diminuição de ADM de RI em flexão durante o teste de impacto comparando com um grupo controle e valores baixos de ADM foram registrados para os sujeitos do grupo com IFA assintomático (AUDENAERT et al., 2012). Em um estudo onde foi verificada a validade e confiabilidade do uso do goniômetro manual na avaliação da ADM passiva de pacientes com IFA, Nussbaumer et al. (2010) encontraram menor abdução passiva no grupo com IFA sintomático comparando-os com um grupo controle. Emara et al. (2011) compararam a ADM entre o membro com IFA sintomático e o membro assintomático, mas não foram registradas diferenças significantes. Em contrapartida, Philippon et al. (2007) observaram diferenças significativas na diminuição da ADM comparando o quadril com IFA com o contralateral, sendo a flexão o movimento mais restrito com diferença de 9° entre os lados.

Pacientes com presença de RI < 20°, têm 3 vezes mais probabilidade de desenvolver dor no quadril. Além disso, a diminuição de RI predispõe a lesão CAME, e ambas as alterações predispõe ao desenvolvimento de OA (KHANNA et al., 2014).

Estudos recentes têm sido desenvolvidos para demonstrar as alterações presentes nestes pacientes no exercício de atividades cotidianas, principalmente através da utilização de análise cinemática tridimensional. Kennedy et al. (2009) avaliaram a função do quadril durante a marcha em indivíduos com IFA sintomático. Os autores encontraram diferenças na ADM do quadril no plano frontal (abdução/adução) entre pacientes com IFA e sujeitos controle. No entanto, sugeriram que essas alterações no padrão de marcha não resultam da mobilidade limitada causada pelo contato anormal do acetábulo e da junção cabeça-colo femoral, pois a marcha não leva o quadril a amplitudes extremas de movimento. Rylander et al. (2011) também avaliaram a marcha nesta população de pacientes, e encontraram diminuição na ADM do quadril no plano sagital, tendo como principal alteração o ângulo de flexão apresentando-se diminuído durante esta atividade. Já Lamontagne et al. (2009) investigaram a atividade de agachamento profundo. Os achados deste estudo não reportam diferenças nas variáveis de movimento do quadril entre o grupo IFA e o grupo controle durante a atividade. No entanto, os indivíduos do grupo IFA não conseguiam realizar o agachamento tão profundo quanto os do grupo controle, mas o que ocorreu foi a diminuição da ADM no plano sagital da pelve no grupo IFA, que restringia a atividade de agachamento. Os autores acreditam que esta seria uma estratégia utilizada para minimizar o contato entre o acetábulo e o fêmur proximal, minimizando por consequência a dor no paciente.

Estudos também realizados através de análise cinemática tridimensional avaliaram o desempenho da marcha de pacientes com IFA no pré e pós-operatório. Verificando-se a marcha no mês anterior à cirurgia de correção e um ano após o pós-operatório, foi observado aumento da ADM sagital do quadril comparando-se a perna acometida de IFA à contralateral, resultando principalmente no aumento dos ângulos máximos de flexão do quadril (RYLANDER et al., 2011). Outro estudo avaliou além da marcha, a atividade de subida e descida de escadas no pré-operatório e comparou com um ano após a cirurgia. Os autores observaram diminuição na ADM sagital no movimento de flexão durante as 2 atividades no pré-operatório. A função da marcha apresentou melhoras no pós-operatório, mas a atividade de subir escadas, que exige maior ADM do quadril, permaneceu prejudicada (RYLANDER et al., 2013). Confrontando com resultados de estudos anteriores, Brisson et al. (2013) não observaram melhora na avaliação da marcha antes da cirurgia e cerca de 21 meses após. No pós-operatório, os pacientes permaneceram com redução na ADM frontal (abdução), sagital (flexão) e de RI do quadril. Porém, encontraram melhora significativa nos escores do questionário de WOMAC.

Alguns autores sugerem que as adaptações realizadas pelos pacientes com IFA nas atividades cotidianas não são resultantes de restrições mecânicas no quadril, mas sim de estratégias de movimento adotadas por esses pacientes para neutralizar a dor, e estas, persistem também no pós-operatório. Além disso, estratégias caracterizadas por diferenças no recrutamento dos músculos da articulação do quadril podem afetar a intervenção cirúrgica e o condicionamento muscular no pós-operatório (KENNEDY et al., 2009; BRISSON et al., 2013).

Alradwan et al. (2014), por meio de uma revisão sistemática, exploraram a utilidade da avaliação cinemática após a cirurgia corretiva de IFA. Eles concluíram que a falta de uniformidade nas metodologias utilizadas nos estudos e o baixo poder da série de casos limita a capacidade de identificar diferenças claras e previsíveis após a cirurgia corretiva de IFA. Em outra revisão sistemática sobre as limitações físicas que ocorrem durante atividades nos pacientes com IFA, Diamond et al. (2014) sugeriram que pessoas com IFA sintomático apresentam limitações de ADM no quadril, principalmente na direção do impacto (flexão, adução e RI). Também indicam que ocorrem modificações na ADM do quadril nos planos frontal, sagital e transversal durante a marcha. No entanto, as evidências para estas afirmações não podem ser consideradas fortes, devido a heterogeneidade e variação nos métodos e efeitos mensurados.

2.3 Patologia articular no quadril vs Força Muscular

Mudanças na função e estrutura muscular podem ocorrer em resposta às patologias e lesões na articulação do quadril (MENDIS et al., 2014). Algumas evidências sugerem que a fraqueza muscular pode ser causada por atrofia de desuso dos músculos devido a dor articular. A atrofia pode tornar a articulação mais susceptível à OA pela alteração da capacidade de absorção de impactos (AROKOSKI et al., 2002). Desta forma, a redução da força muscular em pacientes com doença articular é considerada um fator de risco para o declínio funcional, podendo acelerar a progressão do processo degenerativo e resultar em alterações funcionais (HERZOG et al., 2003; DWYER et al., 2013).

A literatura atual sugere que a OA de quadril unilateral é caracterizada por fraqueza muscular generalizada do membro inferior. Loureiro et al. (2013), em uma revisão sistemática sobre fraqueza muscular na AO unilateral do quadril concluíram que essa redução da força, que ocorre em todos os grupos musculares do quadril, é menos evidente para os músculos adutores e abdutores do quadril quando comparados ao membro contralateral e quando

comparada a um grupo de sujeitos controle a maior diferença ocorre para os músculos abdutores do quadril.

Rash et al. (2005) avaliaram a FM isométrica dos flexores, extensores, adutores e abdutores de quadril e encontraram que os pacientes com OA do quadril eram 24% mais fracos no membro afetado quando comparados ao grupo controle. No entanto, neste estudo o percentual de fraqueza muscular é descrito de forma geral, não sendo especificados os valores de fraqueza individuais para cada grupo muscular.

Arokoski et al. (2002) também investigaram a FM isométrica de abdutores, adutores, além da FM isométrica e isocinética de flexores e extensores em homens com OA unilateral e bilateral severa do quadril. Comparando-se com o grupo controle, foram mais baixos os valores de adução e abdução isométrica (25% e 31%, respectivamente) e flexão isométrica e isocinética (entre 18 e 22%) nos sujeitos com OA, sendo que a extensão não apresentou diferenças. A força muscular nos indivíduos com OA correspondeu a 68-87% da força do grupo controle, e entre os membros acometido e não-acometido do grupo com OA não houve diferença na FM isométrica e isocinética (AROKOSKI et al., 2002). Os autores também mensuraram a área de secção transversa (AST) dos músculos da pelve e da coxa através de ressonância magnética, que não apresentou diferenças entre o grupo OA e o grupo controle. No entanto, no grupo OA a AST da pelve e da coxa foi significativamente mais baixa no quadril mais severamente afetado (6-13%). De forma geral, a redução nos valores de AST foi muito menor que os valores de FM, tornando possível que outros mecanismos possam estar envolvidos na perda de FM na OA. Mecanismos estes como fatores motivacionais, dor ou medo da dor, são associados à fraqueza muscular durante a avaliação. Outra suposição dos autores é que a dor no quadril mais acometido reduz as atividades da vida diária e também pode levar a diminuição da FM no lado oposto (AROKOSKI et al., 2002).

Mendis et al. (2014) compararam pacientes com patologia no labrum acetabular com sujeitos controles. Eles não encontraram diferenças na AST dos músculos ilíaco, íliopsoas, sartório, reto femoral e tensor da fáscia lata, nem no padrão de recrutamento muscular após um exercício resistido de flexão avaliado por ressonância magnética funcional. Embora a AST não tenha sido afetada, a FM dos flexores do quadril foi significativamente reduzida no lado acometido dos pacientes com lesão labral. A diferença da FM isométrica dos flexores do quadril encontrada neste estudo foi de 21% comparando o membro acometido ao não-acometido e 28% comparando com um com um grupo controle.

Algumas evidências atuais têm encontrado que nem todos os músculos do quadril são afetados igualmente e a AST pode ser diferente dependendo do estágio da patologia. Grimaldi

et al. (2009) observaram que a sinergia de alguns músculos do quadril não responde de forma homogênea na presença de patologia articular. Os autores compararam a AST do glúteo médio, máximo e piriforme através de ressonância magnética e subdividiram o grupo de pacientes com OA em leve, moderada e severa. Os achados demonstraram que a AST destes músculos apresenta-se menor em pessoas com estágio avançado comparado aos demais estágios de OA, sugerindo que o volume muscular tem associação negativa com a severidade radiológica da OA. Corroborando com os resultados de Arokoski et al. (2002), Grimaldi et al. (2009) também não encontraram diferenças no volume muscular dos músculos abdutores entre os indivíduos com OA e os do grupo controle. No entanto, o estudo de Grimaldi et al. (2009) foi o único a diferenciar os variados graus de OA e avaliar os efeitos da musculatura sobre eles.

Sims et al. (2002) avaliaram através de eletromiografia o músculo glúteo médio em pacientes com OA unilateral de quadril. Eles encontraram maior ativação do glúteo médio nos pacientes com OA comparando com um grupo controle, sugerindo que o glúteo médio é recrutado em maior grau para o mesmo nível de função nos pacientes com OA. Além disso, a magnitude de ativação do glúteo médio entre os membros destes pacientes não apresentou diferenças. Corroborando com estes resultados, Dwyer et al. (2013), também através de eletromiografia, encontraram ativação significativamente maior do glúteo médio bilateralmente durante a marcha e subida de escadas em pacientes com estágio final de OA.

2.4 Força Muscular vs Impacto Femoroacetabular

Estudos avaliando a FM em pacientes com IFA ainda são escassos e controversos na literatura. Casartelli et al. (2011) foram os pioneiros em avaliar a força muscular isométrica em pacientes com IFA. Eles verificaram a força muscular isométrica dos grupos musculares do quadril e a atividade eletromiográfica dos flexores de quadril em 22 pacientes com IFA e compararam com indivíduos controles. Os pacientes apresentaram fraqueza muscular com déficits para os flexores (26%), adutores (28%), abdutores (11%) e RE (18%) do quadril, sendo a média de fraqueza muscular em forma geral de 16%. Os autores acreditam que essa fraqueza muscular pode ser decorrente de atrofia na musculatura do quadril ou ainda por reduzida ativação dos músculos que cruzam a articulação. A ativação do músculo tensor da fáscia lata mostrou-se diminuída durante o movimento de flexão (CASARTELLI et al., 2011). Entretanto, as evidências para os achados deste estudo são limitadas, uma vez que foi utilizado dinamômetro manual para avaliação da FM e os indivíduos do grupo controle não

realizaram testes clínicos ou exames de imagem para excluir a possibilidade de terem IFA assintomático no quadril contralateral (DIAMOND et al., 2014).

Diamond et al. (2015) compararam a força muscular entre pacientes com sintomatologia unilateral de IFA e um grupo controle. Através de avaliação isométrica dos grupos musculares do quadril, eles encontraram diminuição de força muscular somente para os abdutores, com redução de 20% comparado com o grupo de sujeitos controle. Este estudo também avaliou através de dinamometria isocinética os rotadores internos e externos do quadril, e encontrou desequilíbrio de forças com fraqueza dos rotadores internos em relação aos externos. No entanto, não encontraram diferenças entre os grupos no pico de torque dos rotadores de quadril.

Nepple et al. (2015), através de mensuração isométrica encontraram déficits de força muscular para os flexores (8%) e abdutores (8,7%) do quadril quando comparado ao membro assintomático. Eles avaliaram também a funcionalidade através do Harris hip score modificado e encontraram que os pacientes que apresentavam déficits de força muscular dos flexores de quadril, tinham associação com diminuição da funcionalidade e presença de lesão labral.

Casartelli et al. (2012) em outro estudo, concluíram que a fadiga dos músculos flexores do quadril não diferia entre pacientes com IFA e indivíduos controles durante uma contração isométrica submáxima sustentada ou ainda durante uma série de contrações isocinéticas máximas consecutivas. De acordo com os resultados, deficiências subjetivas vivenciadas por pacientes com IFA durante a execução de tarefas dinâmicas, como caminhar e correr por período prolongado não são causadas por fadiga muscular dos flexores de quadril. Os autores acreditam que os resultados apresentaram-se desta forma devido à dicotomia entre fadiga subjetiva, que é usualmente descrita como sensação subjetiva de cansaço ou falta de energia e fadiga muscular, que pode indicar fraqueza muscular.

Diante das controvérsias apresentadas na literatura e a escassez de dados referentes à força muscular dinâmica nos pacientes com IFA, é importante esclarecer de que forma os grupos musculares do quadril apresentam alterações nestes pacientes. O aprofundamento do conhecimento acerca dessas limitações facilitará o desenvolvimento de programas efetivos de tratamento, uma vez que a força muscular é recomendada para completar o exame físico e tratamento em pacientes com problemas de quadril (CASARTELLI, 2011).

3 REFERÊNCIAS DA REVISÃO DE LITERATURA

Alradwan H, Khan M, Grassby MH, Bedi A, Phillipon MJ, Ayeni OR. Gait and lower extremity kinematic analysis as an outcome measure after femoroacetabular impingement surgery. *Arthroscopy*. 2014; 31(2), 339–344.

Arokoski MH, Arokoski JP, Haara M, Kankaanpää M, Vesterinen M, Niemitukia LH, Helminen HJ. Hip Muscle Strength and Muscle Cross Sectional Area in Men with and without Hip Osteoarthritis. *The Journal of Rheumatology*. 2002; 29 (10), 2185–2195.

Audenaert E, Van Houcke J, Maes B, et al. Range of motion in femoroacetabular impingement. *Acta Orthop Belg* 2012;78:327–32.

Audenaert EA, Peeters I, Vigneron L, Baelde N, Pattyn C. Hip morphological characteristics and range of internal rotation in femoroacetabular impingement. 2012; *Am J Sports Med*. 40 (6), 1329–36.

Bardakos NV, Villar RN. Predictors of progression of osteoarthritis in femoroacetabular impingement: a radiological study with a minimum of ten years follow-up. *J Bone Joint Surg Br*. 2009; 91 (2), 162–9.

Beck M., Kalhor M, Leunig M, Ganz R. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 2005; 87 (7), 1018.

Bedi A, Thompson M, Uliana C, Magennis E, Kelly BT. Assessment of range of motion and contact zones with commonly performed physical exam manoeuvres for femoroacetabular impingement (FAI): what do these tests mean? *Hip Int*. 2013; 23 (9):S27–S34.

Brisson N, Lamontagne M, Kennedy MJ, Beaulé PE. The effects of cam femoroacetabular impingement corrective surgery on lower-extremity gait biomechanics. *Gait Posture*. 2013; 37(2), 258–63.

Casartelli NC, Leunig M, Item-Glatthorn JF, Lepers R, Maffiuletti NA. Hip flexor muscle fatigue in patients with symptomatic femoroacetabular impingement. *Int Orthop*. 2012; 36 (5), 967–73.

Casartelli NC, Maffiuletti N, Item-Glatthorn JF, Staehli S, Bizzini M, Impellizzeri FM, Leunig M. Hip muscle weakness in patients with symptomatic femoroacetabular impingement. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011; 19 (7), 816–21.

Clohisey JC, Baca G, Beaulé PE, Kim YJ, Larson CM, Millis MB, Podeszwa DA, et al. Descriptive epidemiology of femoroacetabular impingement: a North American cohort of patients undergoing surgery. *Am J Sports Med*. 2013; 41 (6), 1348–56.

Clohisey JC, Knaus ER, Hunt DM, Leshner JM, Harris-Hayes M, Prather H. Clinical presentation of patients with symptomatic anterior hip impingement. *Clin. Orthop Relat. Res*. 2009; 467 (3), 638–44.

Crestani MV, Teloken MA, Gusmão PDF. Impacto femoroacetabular: uma das condições precursoras da osteoartrose do quadril. *Rev. Bras. Ortop.* 2006; 41 (8), 285–293.

Cross MB, Fabricant PD, Maak TG, Kelly BT. Impingement (acetabular side). *Clin. in Sports Med.* 2011; 30 (2), 379–90.

Diamond LE, Dobson FL, Bennel KL, Wrigley TV, Hodges PW, Hinman RS. Physical impairments and activity limitations in people with femoroacetabular impingement: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2014; 49(4):230-42.

Diamond LE, Wrigley TV, Hinman RS, Hodges PW, O'Donnell J, Takla A, Bennell KL. Isometric and isokinetic hip strength and agonist/antagonist ratios in symptomatic femoroacetabular impingement. *J Sci Med Sport.* 2015; 22.

Dwyer MK, Stafford K, Mattacola CG, Uhl TL, Giordani M. Comparison of gluteus medius muscle activity during functional tasks in individuals with and without osteoarthritis of the hip joint. *Clin Biomech. (Bristol, Avon).* 2013; 28(7), 757–61.

Ejnisman L, Philippon M J, Lertwanich P. Femoroacetabular impingement: the femoral side. *Clin in Sports Med.* 2011; 30(2), 369–77.

Emara K, Samir W, Motasem el H, Ghafar KA. Conservative treatment for mild femoroacetabular impingement. *J Orth Surg.* 2011; 19(1), 41–45.

Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, Harris WH. The etiology of osteoarthritis of the hip: an integrated mechanical concept. *Clin Orthop Relat Res.* 2008; 466(2), 264–72.

Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Notzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2003; (417), 112–20.

Grimaldi A, Richardson C, Stanton W, Durbridge G, Donnelly W, Hides J. The association between degenerative hip joint pathology and size of the gluteus medius, gluteus minimus and piriformis muscles. *Man Ther.* 2009; 14(6), 605–10.

Harris WH. Etiology of osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 1986; 213:20-33.

Herzog W, Longino D, Clark A. The role of muscles in joint adaptation and degeneration. *Langenbeck's Arch Surg.* 2003; 388(5), 305–15.

Kelly BT, Bedi A, Robertson CM, Dela Torre K, Giveans MR, Larson CM. Alterations in internal rotation and alpha angles are associated with arthroscopic cam decompression in the hip. *Am J Sports Med.* 2012; 40(5), 1107–12.

Kemp JL, Collins NJ, Makdissi M, Schache AG, Machotka Z, Crossley K. Hip arthroscopy for intra-articular pathology: a systematic review of outcomes with and without femoral osteoplasty. *Br J Sports Med* 2012; 46:632–43.

Kennedy MJ, Lamontagne M, Beaulé PE. Femoroacetabular impingement alters hip and pelvic during gait Walking biomechanics of FAI. *Gait Posture*. 2009; 30(1), 41–4.

Khanna V, Caragianis A, Diprimio G, Rakhra K, Beaulé PE. Incidence of Hip Pain in a Prospective Cohort of Asymptomatic Volunteers Is the Cam Deformity a Risk Factor for Hip Pain? *Am J Sports Med*. 2014; 42(4):793-797.

Klaue K, Durnin CW, Ganz R. The acetabular rim syndrome: A clinical presentation of dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 1991; 73(3), 423–429.

Klingenstein GG, Zbeda R M, Bedi A, Magennis E, Kelly BT. Prevalence and preoperative demographic and radiographic predictors of bilateral femoroacetabular impingement. *Am J Sports Med*. 2013; 41(4), 762–8.

Kubiak-Langer M, Tannast M, Murphy SB, Siebenrock KA, Langlotz F. Range of motion in anterior femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res*. 2007; 458(458), 117–24.

Lamontagne M, Kennedy M J, Beaulé PE. The effect of cam FAI on hip and pelvic motion during maximum squat. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467(3), 645–50. 2009.

Leunig M, Beaulé PE, Ganz R. The concept of femoroacetabular impingement: current status and future perspectives. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467(3), 616–22.

Lindner D, El Bitar YF, Jackson TJ, Sadik AY, Stake CE, Domb BG. Sex-based differences in the clinical presentation of patients with symptomatic hip labral tears. *Am J Sports Med*. 2014; 42(6), 1365–1369.

Loureiro A, Mills PM, Barret RS. Muscle weakness in hip osteoarthritis: a systematic review. *Arthritis Care Res*. 2013; 65(3):340-52.

Martin DE, Tashman S. The Biomechanics of Femoroacetabular Impingement. *Op Tech Orth*. 2010; 20(4), 248–254.

Mendis MD, Wilson SJ, Hayes DA, Watts MC, Hides JA. Hip flexor muscle size, strength and recruitment pattern in patients with acetabular labral tears compared to healthy controls. *Man Ther*. 2014; Oct; 19 (5) 405-10.

Mohtadi NG, Griffin DR, Pedersen ME, Chan D, Safran MR, Parsons N, et al. The Development and validation of a self-administered quality-of-life outcome measure for young, active patients with symptomatic hip disease: The international hip outcome tool (iHOT-33). *Arthroscopy*. 2012; 28(5): 595-605.

Murray RO. The aetiology of primary osteoarthritis of the hip. *Br J Radiol*. 1965; 38:810-824.

Nepple JJ, Goljan P, Briggs KK, Garvey SE, Ryan M, Philippon MJ. Hip strength deficits in patients with symptomatic femoroacetabular impingement and labral tears. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2015; (11): 21106-11.

Neumann DA. Kinesiology of the Hip: A Focus on Muscular Actions. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010; 40(2):82-94.

Ng VY, Arora N, Best TM, Pan X, Ellis TJ. Efficacy of surgery for femoroacetabular impingement: a systematic review. *Am J Sports Med.* 2010; 38:

Nussbaumer S, Leunig M, Glatthorn JF, Stauffacher S, Gerber H, Maffiuletti NA. Validity and test-retest reliability of manual goniometers for measuring passive hip range of motion in femoroacetabular impingement patients. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2010; 11:194.

Philippon MJ, Dewing C, Briggs K, Steadman JR. Decreased femoral head-neck offset: a possible risk factor for ACL injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012; 20: 2585–2589.

Philippon MJ, Maxwell RB, Johnston TL, Schenker M, Briggs KK. Clinical presentation of femoroacetabular impingement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007; 15:1041-47.

Polesello GC, Godoy GF, Trindade CAC, Queiroz MC, Honda E, Ono NK. Tradução e Adaptação: Transcultural do Instrumento de Avaliação do Quadril iHOT. *Acta Ortop Bras.* 2012; 20(2), 88–92.

Pollard TC. A perspective on femoroacetabular impingement. *Skeletal Radiol.* 2011; 40 (7), 815–8.

Powers CM. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010; 40(2), 42–51.

Rasch A, Dalén N, Berg HE. Test methods to detect hip and knee muscle weakness and gait disturbance in patients with hip osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehab.* 2005; 86(12), 2371–6.

Reichenbach S, Jüni P, Werlen S, Nuesch E, Pfirrmann CW, Trelle S, et al. Prevalence of cam-type deformity on hip magnetic resonance imaging in young males: a cross-sectional study. *Arthr Care Res.* 2010; 62(9), 1319–27.

Rylander JH, Shu B, Andriacchi TP, Safran MR.. Preoperative and postoperative sagittal plane hip kinematics in patients with femoroacetabular impingement during level walking. *Am J Sports Med.* 2011; (39), 36S–42S.

Rylander JH, Shu B, Favre J, Safran M, Andriacchi T. Functional testing provides unique insights into the pathomechanics of femoroacetabular impingement and an objective basis for evaluating treatment outcome. *J Orthop Res.* 2013; 31(9), 1461–8.

Saadat E, Martin SD, Thornhill TS, Brownlee SA, Losina E, Katz JN. Factors Associated With the Failure of Surgical Treatment for Femoroacetabular Impingement: Review of the Literature. *Am J Sports Med.* 2014; 42:(6)1487-1495.

Samora J B, Ng VY, Ellis TJ. Femoroacetabular impingement: a common cause of hip pain in young adults. *Clin J Sport Med.* 2014; 21(1), 51–6.

Sims KJ, Richardson CA, Brauer SG. Investigation of hip abductor activation in subjects with clinical unilateral hip osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2002; 61:687-692.

Solomon L. Patterns of osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1976; 58:176-183.

Stulberg SD, Cordel LD; et al. Unrecognized childhood hip disease: a major cause of idiopathic osteoarthritis of the hip. In: *The Hip. Proceedings of the Third Open Scientific Meeting of The Hip Society.* 1975; 212-28.

4 ARTIGO

(Formatado conforme as normas da *Brazilian Journal of Physical Therapy*)

ISOKINETIC PERFORMANCE, RANGE OF MOTION AND FUNCTIONAL CAPACITY IN PATIENTS WITH FEMOROACETABULAR IMPINGEMENT

FUNCTIONAL PERFORMANCE OF PATIENTS WITH UNILATERAL FEMOROACETABULAR IMPINGEMENT SYMPTOMATOLOGY

JAQUELINE FONTANA BOFF¹, BRUNO MANFREDINI BARONI¹, MARCUS CRESTANI², PAULO DAVID GUSMÃO FORTIS², MARCELO FARIA SILVA¹

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Porto Alegre, RS, Brasil

² Hospital Moinhos de Vento – Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Porto Alegre, RS, Brasil

AUTOR DE CORRESPONDÊNCIA: Jaqueline Fontana Boff

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA)

Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação

Rua Sarmento Leite, 245, Centro Histórico

CEP 90050-170, Porto Alegre, RS, Brasil

Telefone: (55) 51 81341565 E-mail: jaquefb@hotmail.com

Palavras-chave: Impacto Fêmoroacetabular, dinamometria isocinética, força muscular, funcionalidade.

Keywords: Femoroacetabular impingement, isocinetic dynamometer, muscle strength, functionality.

Abstract

Context: Recognizing the limitations that affect patients with femoroacetabular impingement (FAI) is essential for the rehabilitation process. However, the literature is not clear about the strength and hip range of motion (ROM) limitations of patients with FAI and its impact on their functionality. **Objective:** Verify the hip muscle groups' isokinetic performance, the ROM at this joint and the functional performance of patients with unilateral FAI symptomatology. **Methods:** Twenty-five patients were evaluated in the FAI group and 25 asymptomatic subjects in the control group (CG). Isokinetic peak torque of the hip flexors, extensors, adductors, abductors, internal and external rotators, as well as hip ROM, using a fleximeter, and level of functionality, using the *International Hip Outcome Tool/33* (iHOT/33) questionnaire, were evaluated. **Results:** The symptomatic and asymptomatic limbs of patients with FAI showed lower torque values compared to the CG in all movements tested ($p < 0.05$). Adductors and internal rotators were the most weakened muscle groups. On average, the symptomatic limb of the FAI group was 7% weaker than the contralateral limb, and 28% and 31% weaker than the non-dominant and dominant limb from the control group, respectively. The most limited movements in the FAI group were internal and external rotations, which also showed lower levels of functionality ($p = 0.001$). **Conclusion:** Patients with unilateral FAI symptomatology showed lower muscle strength in both limbs than the CG, as well as lower ROM in the symptomatic limb and lower functionality, which has important clinical implications in the treatment of these patients.

BULLET POINTS

The Femoroacetabular impingement (FAI) can cause physical impairments and activity limitations in the symptomatic patients.

Recognizing the deficits that affect the patients is determinant in the rehabilitation process for conservative and surgical interventions.

The muscular alterations that affect the patient with FAI remain controversial in the literature.

INTRODUCTION

Femoroacetabular impingement (FAI) is a condition characterized by abnormal contact between the proximal end of the femur and the acetabulum¹. In addition to being considered a precursor of primary hip osteoarthritis (OA)^{1,2}, FAI frequently causes hip pain^{1,3,4}, limits range of motion (ROM) in this joint^{3,4} and leads patients to a state of functional capacity losses^{4,5,6}. Pain is often exacerbated during daily activities such as being seated for long periods, during long walks or activities that require a large ROM^{1,2,3}. The main ROM limitation is in the same direction as the impingement, that is, hip flexion, internal rotation (IR) and adduction movements^{4,7,8,9,10} concomitant to losses in hip abduction and external rotation (ER)^{5,8,9,11}. Consequently, functional activities such as walking^{12,13,14,15,16} and stair climbing¹⁷ are compromised by FAI.

A strength reduction in the muscle groups that surround the joint^{18,19} is observed in patients with degenerative joint disease, such as hip OA. This reduced strength is considered to be a risk factor for functional decline, which can accelerate the progression of the degenerative process and enhance functional deficits²⁰. However, few studies have investigated muscle strength in individuals with FAI and the results of these studies are controversial. Among the works developed using an isometric manual dynamometer, the results of Casartelli et al.²¹ suggested a reduction in the strength of hip flexors, adductors, external rotators and abductors, whereas the results from Nepple et al.²² suggested a strength reduction only for the hip flexors and abductors. To our knowledge, Diamond et al.²³ were the only researchers to evaluate individuals with FAI during dynamic muscle contractions using isokinetic dynamometry, highlighting the force imbalance of internal, compared to external, rotators. However, Diamond et al.²³ only focused on muscle groups that produce rotation, leaving a gap in the literature about the dynamic performance of other hip muscle groups in patients with FAI.

Deepening the knowledge about the limitations of patients with FAI, particularly in relation to deficits in dynamic muscle strength, is important for the development of effective treatment programs. Therefore, the objective of this study was to test the isokinetic performance of hip muscle groups (flexors, extensors, adductors, abductors, internal and external rotators), the ROM of this joint and the level of functionality of patients with unilateral FAI symptomology. Comparisons were performed between the symptomatic and asymptomatic limbs of the patients with FAI and with a group of healthy subjects.

METHODS

Study design

This study was approved by the ethics research committee of the Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (protocol 688.755) and is characterized as a descriptive cross-sectional study. Each volunteer visited the lab on one occasion to participate in the testing protocols, which consisted of: (1) evaluation of the individual's functional capacity; (2) evaluation of hip ROM; and (3) isokinetic evaluation of hip movements. Before data collection, all participants read and signed an Informed Consent Form.

Participants

Participants allocated to the FAI group were volunteers referred by orthopedists and hip specialists. All presented hip pain and were diagnosed with FAI by radiography and/or magnetic resonance imaging (alpha angle $> 55^\circ$ and/or acetabular crossover sign). Individuals in the control group were paired by age and sex with the FAI group individuals. These subjects were part of the university community and were verbally invited to volunteer in this study. They were asymptomatic, with no history of hip pain and had negative results in the impingement test (flexion associated with IR and adduction)^{1,24}, which was performed beforehand by the researcher. The exclusion criteria adopted for both groups were: (1) diagnosed with hip osteoarthritis (clinical evaluation and imaging exams); (2) previous hip surgery of any kind; (3) pain higher than 7 out of 10 points in the visual analogue scale immediately before the experiment; (4) additional musculoskeletal impairments in the lower limbs; (5) musculoskeletal diseases; (6) symptoms of acute spine and sacrum-iliac disorders; and (7) cardiovascular problems.

Procedures

Functionality evaluation:

Patients answered the *International Hip Outcome Tool* (iHOT/33) questionnaire. This questionnaire evaluates the quality of life and the functional limitations of active patients with hip problems, mainly between 18 and 60 years old. The questions are divided into four domains: I- symptoms and functional limitations; II- sports and recreational activities; III- considerations related to work; and IV- social, emotional and life style considerations. The iHOT/33 was proposed by Mohtadi et al²⁵ and was adapted and translated to Portuguese by Polesello et al.²⁶

Joint range of motion evaluation:

Measures of active range of motion were performed in both hips using a fleximeter (model FI6010, SANNY, Brazil). For hip flexion, subjects were in a supine position with the knee flexed. Hip abduction was recorded orthostatic, while hip IR and ER were recorded with

the subject seated with 90° of hip and knee flexion²⁷. The order of the measurements was previously randomized using a website (www.random.org). Hip movements were recorded by a single researcher, where one attempt was performed for each movement and the measure was performed up to the moment when the subject produced a pelvis compensation .

Isokinetic evaluation:

Isokinetic performance of hip flexor, extensor, adductor, abductor and internal and external rotator muscles was measured using an isokinetic dynamometer (*Biodex System 4 Pro*TM, Biodex Medical Systems, New York, USA). Calibration was performed according to manufacturer specifications. Gravity correction was performed for all movements, except for IR and ER.

The positions adopted for hip flexion/extension, adduction/abduction and internal/external rotation were adopted following recommendations from the literature^{21,28,29} and can be visualized in Figure 1. In summary, subjects were in a supine position during the flexion/extension tests, lateral recumbence for the adduction/abduction tests, and seated for the internal/external rotation tests. Velcro straps were used to stabilize the subject in all positions. The axis of the dynamometer was aligned to the great trochanter for the flexion/extension and adduction/abduction movements, and to the long axis of the femur for the internal/external rotation movements. The support platform of the dynamometer arm was positioned above the popliteal fossae for the flexion/extension and adduction/abduction tests, and immediately over the lateral malleolus for the internal/external rotation tests.

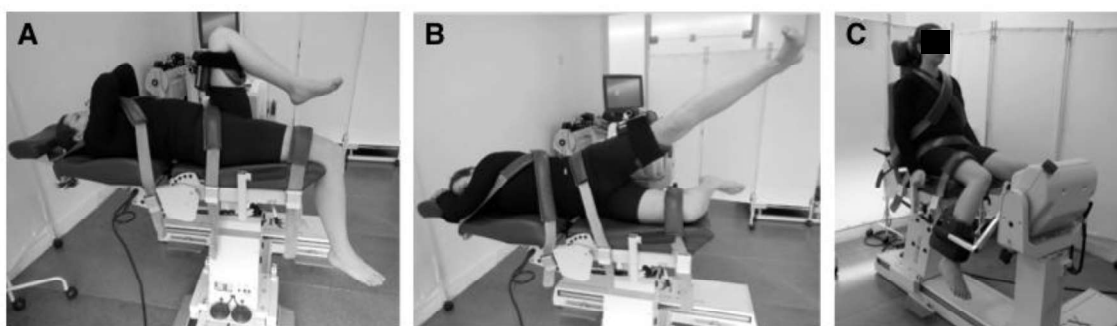


Figure 1

A familiarization was performed for each test, which comprised of three submaximal repetitions of the involved musculature at an angular velocity of 60°/s. Subjects performed the tests in the concentric-concentric equipment mode, completing three maximal contractions at an angular velocity of 60°/s for each muscle group. A 60-s interval was used between tests, which were executed in the order described above to facilitate equipment handling³⁰. The

subject positioning was done by the same researcher while the other researcher was responsible for orienting the subjects and providing verbal encouragement during the tests. Subjects were instructed to perform each movement at the maximal intensity (i.e. maximal ROM) that was free of pain. Peak torque was obtained within the three repetitions of each muscle group and was used for analysis.

Statistical analyses

Normality was determined using the Shapiro-Wilk test. Mean and standard deviation were used as central tendency measurements. Peak torque and ROM variables were tested using a one-way ANOVA, followed by the LSD post-hoc, for comparison of the four limbs: FAI group symptomatic limb, FAI group asymptomatic limb, control group dominant limb and control group non-dominant limb. The independent samples *student t* test was used to compare sample characteristics and to evaluate the questionnaire between the FAI and control groups. In addition, the torque percentage of variation between the FAI and control groups was analyzed. All tests were performed using SPSS version 17.0, with a level of significance of $p < 0.05$.

RESULTS

Thirty patients were allocated to the FAI group. Three of them were excluded from the statistical analysis for being outliers (for a difference greater than 2 standard deviations from the group average), one for reporting pain higher than 7 in the VAS and not completing the test, and one because of a radiographic diagnose of hip osteoarthritis a few weeks after the tests. Therefore, 25 patients were included in the FAI group (13 men and 12 women), where the symptoms started 4 to 96 months earlier. Subsequently, 25 subjects were recruited to compose the control group (13 men and 12 women). Participants characteristics of both groups are described in table 1.

<<Table 1>>

In the FAI group, the symptomatic limb showed reduced ROM compared to the asymptomatic limb during flexion ($p=0.019$), abduction ($p=0.046$), IR ($p=0.001$) and ER ($p=0.001$) movements (table 2). The symptomatic limb also presented lower ROM than the dominant (DL) and non-dominant (NDL) limbs during all movements: flexion (DL: $p=0.001$; NDL: $p=0.001$), abduction (DL: $p=0.001$; NDL: $p=0.001$), IR (DL: $p=0.001$; NDL: $p=0.001$) and ER (DL: $p=0.001$; NDL: $p=0.001$) (table 2). When the asymptomatic limb of the FAI group was compared to the dominant limb of the control group, flexion (MD: $p=0.014$) and IR ($p=0.03$) movements were reduced, while there was no significant difference in abduction

and ER movements (table 2). When the asymptomatic limb was compared with the non-dominant limb of the control group, flexion ($p=0.021$), abduction ($p=0.021$) and ER ($p=0.007$) movements were reduced and no differences were found for IR (table 2). No significant differences were found between the control group DL and NDL (table 2).

<< Table 2 >>

Patients with FAI showed significantly lower torque in the symptomatic limb than both limbs of the control group for flexion (DL: $p=0.040$ and NDL: $p=0.028$), extension (DL: $p=0.004$ and NDL: $p=0.002$), abduction (DL: $p=0.006$ and NDL: $p=0.001$), adduction (DL: $p=0.001$ and NDL: $p=0.001$), IR (DL: $p=0.001$ and NDL: $p=0.001$) and ER (DL: $p=0.001$ and NDL: $p=0.001$) movements (table 3). In the same way, the asymptomatic limb of the FAI group showed lower torque than both limbs of the control group during flexion (NDL: $p=0.046$), extension (DL: $p=0.009$ and NDL: $p=0.004$), abduction (DL: $p=0.044$ and NDL: $p=0.010$), adduction (DL: $p=0.001$ and NDL: $p=0.0001$), IR (DL: $p=0.004$ and NDL: $p=0.005$) and ER (DL: $p=0.001$ and NDL: $p=0.001$) movements (table 3). No significant difference in torque was observed between the symptomatic and asymptomatic limbs of the FAI group and between the DL and NDL of the control group (table 3).

<< Table 3 >>

The hip flexors showed torque values 20% and 21% lower in the symptomatic limb than the dominant and non-dominant limb of the control group, respectively. The extensors showed 32% and 34% lower in this same comparison, while the abductors showed 26% and 30% lower, adductors 44% (both comparisons), IR 38% (both comparisons) and ER 30% and 31%. Comparing the average of all muscle groups, the symptomatic limb of the FAI group was 7% weaker than the contralateral limb of the FAI group, and 28% weaker than the NDL and 31% weaker than the DL of the control group.

The functionality questionnaire iHOT/33 showed lower values in subjects with FAI than in the control group (figure 2).

<<Figure 2>>

DISCUSSION

Our main findings were that patients with unilateral FAI symptomatology presented lower isokinetic performance during flexion, extension, abduction, adduction, IR and ER movements in both limbs compared to the control group. This global reduction in the capacity to generate force contributes to restrictions in active range of motion and to a state of functional limitations in patients with FAI, as verified by the iHOT/33 questionnaire.

Corroborating previous findings, active ROM of the symptomatic limb of patients with FAI was lower than the ROM of the control group^{6,8,9,10,11} and the asymptomatic limb^{3,5} in all movements evaluated. It is possible that these ROM changes are a result of mechanical restrictions caused by the bone contact generated by FAI⁸; however, other hypotheses seem to be plausible. One is related to the possible shortening of myofascial tissues that surround the hip due to reductions in the use of the joint in response to pain produced by FAI^{10,12}. The other is that pain itself, or even the apprehension of the patient resulting from previous episodes of pain, is a limiting factor to joint ROM in patients with FAI¹⁴.

Neither our study nor previous studies have enough evidences to determine if mechanical (bone impingement and/or myofascial shortening), neural (nociceptors sensitization) or other factors are the main cause of the reduction in ROM in FAI patients. However, we suggest that these detriments are not restricted to maximal ROM since previous results have indicated that patients with FAI have alterations in hip ROM during activities such as walking^{12,13,14,15,16,17}, stairs climbing¹⁷ and squat exercise³¹. Some authors believe that changes in hip muscle performance could generate compensation strategies for daily-life movements because these movements do not require extreme ROM,^{12,15} strengthening the relevance of the findings of this study.

Pioneers in muscle force quantification in FAI patients, Casartelli et al.²¹ found a 16% reduction in hip muscle strength compared to a control group. The deficits found were for flexion (26%), adduction (28%), abduction (11%) and ER (18%) movements. Nepple et al.²² found force deficits in the symptomatic limb during flexion (8%) and abduction (8.7%) movements compared to the asymptomatic limb. Meanwhile, Diamond et al.²³ found lower isometric force only for hip abductors (20%). Diamond et al.²³ also found force imbalance of the internal in relation to the external rotators. Our results suggest that the force deficit of FAI patients is even larger (28-31% average for all muscle groups), approaching the deficits reported in patients with hip OA evaluated isometrically by Arokoski et al. (23%) and Rasch et al. (24%)^{18,19}. These percentage differences found by us and other authors could be related to the type of test performed with the dynamometer equipment or to the different positions used during the tests.

A novel clinically relevant finding of our study was that individuals from the group with diagnosed unilateral FAI also had lower muscle force in the contralateral (asymptomatic) side for all movements tested. Therefore, it is possible that the reduction in functional activities (sports, recreational, work, between others) of patients with FAI, as observed through the iHOT/33 questionnaire, could be closely related to force reduction in the asymptomatic

lower limb. The findings from iHOT/33 in our study are similar to those found by Diamond et al.²³, who found average values of 51.9 for individuals with FAI, confirming the presence on functional limitations in these patients. Independent of its genesis, this has direct implications for physiotherapist actions, attention should not be restricted only to the recovery of the symptomatic hip, but to a broad rehabilitation of the individual's functionality.

It is important to emphasize that performing isokinetic tests in the hip joint is complicated due to subject positioning on the dynamometer and because they involve open kinetic chain movements not commonly used during daily activities^{29,32}. Moreover, although the patients with FAI were oriented to perform the tests at an ROM free of pain, patient's apprehension due to previous pain episodes when performing maximal strength movements can interfere with the test results²³. Thus, we recommend that future studies dedicate a longer time to familiarization to minimize the difficulty of the hip isokinetic tests for patients.

The variability of the sample with respect to duration of symptoms is another possible factor confusing the results, since it is likely that patients who have had symptoms for longer present more significant deficits. As well, it was not possible in this study to select a sample of patients with a single type of impingement (cam, pincer or mixed). Thus, it is suggested that future studies use a larger sample size to allow for the stratification of impingement types and the effect of symptomology time, correlating them with the force and clinical sign results found in patients.

CONCLUSION

Patients with unilateral FAI symptomology had lower muscle performance in both limbs than patients of a control group in all hip movements tested: flexion, extension, adduction, abduction, IR and ER. The ROM and level of functionality were also reduced in patients with FAI symptomology compared to patients of the control group. Therefore, it is emphasized through this study that all muscle groups must be rehabilitated and that the contralateral limb (asymptomatic) of FAI patients cannot be used as a normality parameter since it also requires muscle strength recovery for optimal functional performance.

Acknowledgements

The authors thank the physicians the undergraduate research trainees and the volunteers.

TABLES

Table 1: Participants characteristics for the FAI group and control group (CG): mean (SD)

	FAI group (25)	CG (25)	P
Gender (M/W)	13/12	13/12	
Age (years)	38 ± 9.21	37 ± 10.47	0,700
BMI (Kg/m²)	25 ± 2.55	24.58 ± 2.56	0.431
Mass (Kg)	73 ± 11.31	70.88 ± 13.29	0.486
Estatutura (m)	1.70 ± 0.12	1.69 ± 0.08	0.659
Time since onset of symptoms (months)	31.87 ± 27.19	-----	

Table 2: Range of motion for the FAI group and control group (CG).

	FAI group (25)		CG (25)		<i>P</i>
	SL	AL	DL	NDL	
Flexion	97 ± 10.39 ^{#S&}	103 ± 10.07 ^{*S&}	109 ± 6.29 ^{*#}	104 ± 9.58 ^{*#}	0.001
Abduction	37 ± 6.18 ^{#S&}	40 ± 6.24 ^{*S&}	42 ± 3.24 [*]	43 ± 2.34 ^{*#}	0.001
IR	25 ± 8.69 ^{#S&}	31 ± 6.86 ^{*S}	35 ± 3.72 ^{*#}	34 ± 3.69 [*]	0.001
ER	26 ± 6.01 ^{#S&}	33 ± 4.57 ^{*S&}	35 ± 4.60 [*]	36 ± 4.54 ^{*#}	0.001

SL: symptomatic limb; **AL:** asymptomatic limb; **DL:** dominant limb; **NDL:** non-dominant limb; **IR:** internal rotation; **ER:** external rotation.

*difference between the SL; #difference between AL; \$difference between DL; &difference between NDL

Values were expressed with mean ±SD

Table 3: Performance of the hip muscle groups for the FAI group and control group (CG).

	FAI group(25)		CG (25)		<i>P</i>
	SL	AL	DL	NDL	
Flexion	84.11±	86.12 ±	104.70 ± 36.57*	95.25 ±	0.042
	36.05 ^{S&}	29.41 ^{&}		35.83 ^{*#}	
Extension	101.85 ±	106.18 ± 52.11 ^{S&}	150.24 ± 58.39 ^{*#}	128.23 ±	0.001
	66.74 ^{S&}			62.56 ^{*#}	
Abduction	65.10 ±	71.24 ±	88.01 ±	92.91 ±	0.002
	25.96 ^{S&}	26.13 ^{S&}	29.09 ^{*#}	33.39 ^{*#}	
Aduction	47.83 ±	52.86 ±	86.01 ±	85.44 ±	0.001
	29.40 ^{S&}	26.81 ^{S&}	38.41 ^{*#}	36.05 ^{*#}	
IR	38.47 ±	45.17 ±	62.12 ±	61.59 ±	0.001
	20.04 ^{S&}	19.60 ^{S&}	18.69 ^{*#}	23.47 ^{*#}	
ER	30.33 ±	31.84 ±	43.32 ±	45.59 ±	0.001
	15.32 ^{S&}	10.60 ^{S&}	12.97 ^{*#}	13.68 ^{*#}	

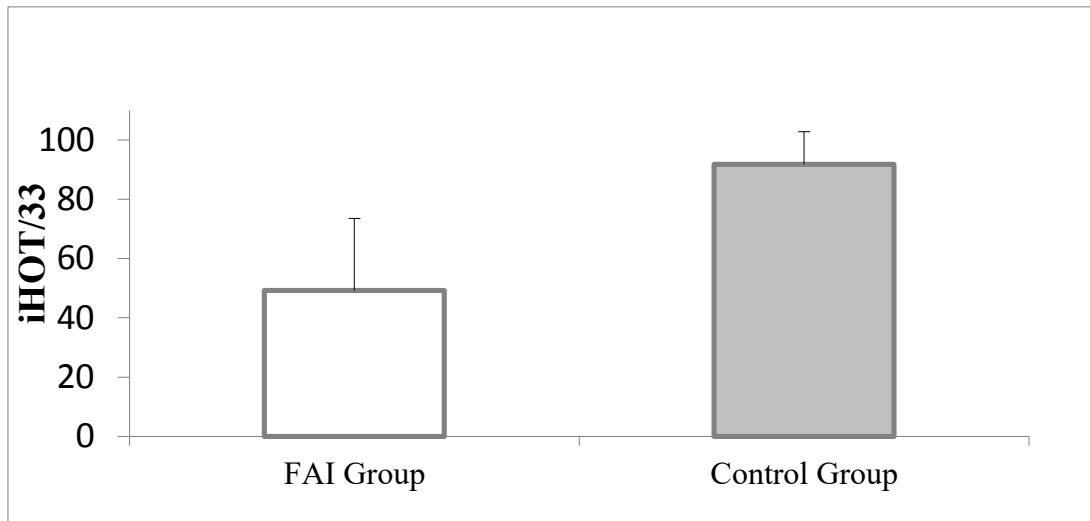
SL: symptomatic limb; **AL:** asymptomatic limb; **DL:** dominant limb; **NDL:** non-dominant limb; **IR:** internal rotation; **ER:** external rotation.

*difference between the SL; #difference between AL; \$difference between DL; &difference between NDL

Values were expressed with mean ±SD

FIGURES

Figure 2. Level of functional performance evaluated through the international Hip Outcome Tool (iHOT/33) questionnaire for the FAI group ($49,21 \pm 24,34$) and Control group ($91,71 \pm 11,07$).



5 CONCLUSÃO GERAL

Os resultados encontrados na presente dissertação nos permitem evidenciar as seguintes conclusões: 1) pacientes com sintomatologia unilateral de IFA apresentam diminuição de força muscular em ambos os membros comparados com os de um grupo controle para os movimentos de flexão, extensão, adução, abdução, RI e RE; 2) a ADM ativa do membro sintomático nos pacientes com IFA se apresentou diminuída para todos os movimentos avaliados em relação à ADM do membro assintomático e ao grupo controle; 3) o nível e funcionalidade dos pacientes com IFA, avaliado através do questionário iHOT, foi reduzido em comparação com os do grupo controle.

Cientes dos déficits apresentados clinicamente ao atenderem os pacientes com IFA, acredita-se que esses achados possam contribuir de forma significativa para fisioterapeutas, uma vez que os resultados poderão colaborar o desenvolvimento de um programa de tratamento, seja ele conservador, pré ou pós-operatório. Pesquisas que forneçam evidências científicas são fundamentais para o planejamento de tratamentos eficazes. Assim, mesmo sendo necessário estudos mais específicos para elucidar o desempenho muscular dinâmico e as limitações físicas dos pacientes com IFA, os resultados obtidos neste estudo podem colaborar de forma positiva para a evolução do tratamento. Desta forma, espera-se que essas informações auxiliem profissionais da saúde no planejamento de programas de tratamento para pacientes com IFA, otimizando assim, o desempenho funcional desses indivíduos.

ANEXOS

ANEXO A - Normas de formatação do periódico

Original manuscripts

The official language of the BJPT is English. The BJPT accepts the submission of manuscripts with up to 3,500 words (excluding title page, abstract, references, tables, figures, and legends). The information contained in appendices will be included in the total number of words allowed.

The manuscript must include a title and identification page, abstract, and keywords before the body of the manuscript. References, tables, figures, and appendices should be inserted at the end of the manuscript.

Title and identification page

The title of the manuscript must not exceed 25 words and must include as much information about the study as possible. Ideally, the terms used in the title should not appear in the list of keywords. The identification page must also contain the following details:

Full title and short title of up to 45 characters to be used as a legend on the printed pages;

Authors: author's first and last name in capital letters without title followed by a superscript number (exponent) identifying the institutional affiliation (department, institution, city, state, country). For more than one author, separate using commas;

Corresponding author: name, full address, email, and telephone number of the corresponding author who is authorized to approve editorial revisions and provide additional information if needed.

Keywords: up to six indexing terms or keywords in Portuguese and English.

Abstract

The abstract must be concise, not exceeding 250 words in a single paragraph in English, and must be inserted immediately after the title page. Do not include references, footnotes or undefined abbreviations in the abstract. It must be written in a structured format.

Bullet points

On a separate page, the manuscript must identify three to five phrases that capture the essence of the topic under investigation and the main conclusions of the paper. Each bullet point must be written in a summarized fashion and provide the main contributions of the study to the current literature, as well as the clinical implications (i.e., how the results can influence clinical practice or scientific research in the area of physical therapy and rehabilitation). These points must be presented in a text box in the beginning of the article, after the abstract. Each bullet point must have no more than 80 characters (with spaces).

Introduction

This part of the manuscript should describe and define the topic under investigation, explain the relationships with to other studies in the same field, justify the need for the study, and specify the objective(s) of the study and hypotheses, if applicable.

Methods

This section consists in describing the methodological design of the study and presenting a clear and detailed report of the study participants and data collection procedures, transformation/reduction, and analysis in order to allow reproducibility of the study. For clinical trials, the participant selection and allocation process must be organized in a flowchart containing the number of participants in each phase as well as their main characteristics (see model of CONSORT flow diagram).

Whenever relevant to the type of study, the author should include the calculation that adequately justifies the sample size for investigation of the intervention effects. All of the information needed to estimate and justify the sample size used in the study must be clearly stated.

The authors must describe the dependent and independent variables; whether the parametric assumptions were met; specify the software used in the data analysis and the level of significance; and specify the statistical tests and their purpose.

Results

The results should be presented briefly and concisely. Pertinent results must be reported with the use of text and/or tables and/or figures. Data included in tables and figures must not be duplicated in the text.

The results must be summarized into self-explanatory graphs or tables using measures of central tendency and variability (e.g. mean (SD) instead of mean \pm SD); must include

measures of magnitude of effect (e.g. effect size) and/or indicators of the precision of the estimates (e.g. confidence intervals); must report the power of the non-significant statistical tests.

Discussion

The purpose of the discussion is to interpret the results and to relate them to existing and available knowledge, especially the knowledge already presented in the Introduction. Be cautious when emphasizing recent findings. The data presented in the Methods and/or in the Results sections should not be repeated. Study limitations, implications, and clinical application to the areas of physical therapy and rehabilitation sciences must be described.

References

The recommended number of references is 30, except for systematic reviews of the literature. Avoid references that are not available internationally, such as theses and dissertations, unpublished results and articles, and personal communication. References should be organized in numerical order of first appearance in the text, following the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals prepared by the ICMJE. Journal titles should be written in abbreviated form, according to the List of Journals of Index Medicus. Citations should be included in the text as superscript (exponent) numbers without dates. The accuracy of the references appearing in the manuscript and their correct citation in the text are the responsibility of the author(s).

Examples: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

Tables, Figures, and Appendices

An overall total of five (5) tables and figures is allowed. Appendices must be included in the number of words allowed in the manuscript. In the case of previously published tables, figures, and appendices, the authors must provide a signed permission from the author or editor at the time of submission.

For articles submitted in Portuguese, the English version of the tables, figures, and appendices and their respective legends must be attached in the system as a supplementary document.

-Tables: these must include only indispensable data and must not be excessively long (maximum allowed: one A4 page with double spacing). They should be numbered consecutively using Arabic numerals and should be inserted at the end of the text. Small

tables that can be described in the text are not recommended. Simple results are best presented in a phrase rather than a table.

- Figures: these must be cited and numbered consecutively using Arabic numerals in the order in which they appear in the text. The information in the figures must not repeat data described in tables or in the text. The title and legend(s) should explain the tables and figures without the need to refer to the text. All legends must be double-spaced, and all symbols and abbreviations must be defined. Use uppercase letters (A, B, C, etc.) to identify the individual parts of multiple figures.

Whenever possible, all symbols should be placed in the legends. However, symbols identifying curves in a graph can be included in the body of the figure, provided this does not hinder the analysis of the data. Figures in color will only be published in the online version. With regard to the final artwork, all figures must be in high resolution or in its original version. Low-quality figures will not be accepted and may result in delays in the process of review and publication.

- Acknowledgements: these must include statements of important contributions specifying their nature. The authors are responsible for obtaining the authorization of individuals/institutions named in the acknowledgements.

Authors are strongly encouraged to use EQUATOR network checklists that are specific for their research design (for example, CONSORT statement for clinical trials, PRISMA statement for systematic reviews or STROBE statement for observational studies). All statements from the EQUATOR network can be found on the following website: <http://www.equator-network.org>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR, SENSO DE POSICIONAMENTO ARTICULAR E AMPLITUDE DE MOVIMENTO DO QUADRIL DE PACIENTES COM IMPACTO FEMOROACETABULAR

Pesquisador: Marcelo Faria Silva

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 17884013.0.0000.5345

Instituição Proponente: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 688.755

Data da Relatoria: 12/06/2014

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo de mestrado em reabilitação a ser desenvolvido Laboratório de Fisioterapia da UFCSPA, sendo este de caráter transversal, observacional, descritivo, que objetiva estudar o desempenho de pacientes com diagnóstico de impacto femoroacetabular e sintomatologia unilateral.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o desempenho de pacientes com diagnóstico de Impacto Femoroacetabular e sintomatologia unilateral com relação a Força Muscular, Senso de Posicionamento Articular e Amplitude de Movimento e comparar com um grupo controle hígido.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: as avaliações poderão causar risco de dor momentânea ao paciente, porém os autores mencionam que, se isso ocorrer, a coleta será interrompida imediatamente e os mesmos auxiliarão no bem estar do paciente.

Benefícios: serão fornecidas orientações específicas ao paciente que poderão auxiliar na realização

Endereço: Rua Sarmento Leite ,245

Bairro:

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



Continuação do Parecer: 688.755

de atividade diárias e melhora dos sintomas de dor e que dificultam uma melhor funcionalidade. Após a análise dos dados, os resultados serão encaminhados ao médico responsável pelo paciente ou a outro profissional que o acompanhe, propiciando subsídios para auxiliar no tratamento.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

É um estudo relevante, bem delineado com aplicabilidade imediata na reabilitação dos pacientes acometidos por impacto femoroacetabular.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados todos os termos de apresentação obrigatória, devidamente preenchidos e adequados a pesquisa. Foi apresentada uma emenda incluindo dois autores: Natália Menegassi Cardoso e Alexandre Severo do Pinho.

Recomendações:

Inserir todos os membros da equipe nos relatórios de pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considero aprovada a inclusão dos demais autores na equipe de pesquisa.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com o parecer do Relator.

PORTO ALEGRE, 16 de Junho de 2014

Assinado por:
José Geraldo Vernet Taborda
(Coordenador)

Endereço: Rua Sarmiento Leite ,245

Bairro:

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (513)303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br