

Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Faculdade de Medicina

Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Cirúrgicas

**Prevalência dos achados radiográficos
de Impacto Femoroacetabular em
adultos assintomáticos**

Aluno: Rodrigo Benedet Scheidt

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto Galia

Dissertação de Mestrado

Porto Alegre 2011

Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Faculdade de Medicina

Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Cirúrgicas

**Prevalência dos achados radiográficos
de Impacto Femoroacetabular em
adultos assintomáticos**

Aluno: Rodrigo Benedet Scheidt

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto Galia

Dissertação de Mestrado

Porto Alegre 2011

CIP - Catalogação na Publicação

Scheidt, Rodrigo Benedet
Prevalência dos achados radiográficos de Impacto
Femoroacetabular em adultos assintomáticos / Rodrigo
Benedet Scheidt. -- 2011.
77 f.

Orientador: Carlos Roberto Galia.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa
de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Cirúrgicas,
Porto Alegre, BR-RS, 2011.

1. Quadril. 2. Impacto femoroacetabular. 3.
assintomáticos. 4. prevalência. I. Galia, Carlos
Roberto, orient. II. Título.

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

Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos Roberto Galia, por todo apoio recebido, pelo incentivo recebido quando pensei em iniciar a carreira acadêmica. Por ter sido um dos grandes responsáveis pela minha paixão pela cirurgia do quadril e pela paciência ao ensinar-me as primeiras artroplastias de quadril.

Ao Prof. Dr. Carlos Alberto de Souza Macedo, pela amizade construída, o apoio recebido e confiança depositada em minha pessoa nesta jornada. Serei eternamente grato pela oportunidade de ter conhecido esse grande cirurgião e principalmente um grande amigo.

Ao Dr. Ricardo Rosito e ao Dr. Cristiano Diesel, pela amizade, companheirismo, conselhos e orientações, por me tranquilizarem nas horas difíceis, e por contribuírem muito na minha formação.

Aos Professores do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do HCPA, Prof. Dr. João Ellera Gomes, Dr. Roberto Stigler Marczyk, Dr. Celso Ricardo Folberg, pela paciência, companheirismo, amizade, conhecimento repassado e lições aprendidas, dentre outras qualidades que poderia escrever por páginas.

Aos colegas Guilherme Caputo, Mateus Falcão Muller e Ricardo Becker, pelo enorme companheirismo e grande amizade, os quais me ajudaram muito nesses anos de formação.

Aos meus pais Elias e Zelma, os grandes responsáveis pela minha educação e que me proporcionaram a oportunidade de obter esta formação profissional. Sem eles eu nada conseguiria. São os exemplos em que sempre me espelhei para chegar até aqui. Muito obrigado.

A minha esposa, Carla, por toda paciência despendida, explicações, por ter representado quase uma co-orientação neste trabalho, por me apoiar nas dificuldades encontradas, e sempre estar ao meu lado com muito amor e carinho.

As minhas irmãs, Mariana e Joana, pelo companheirismo, compreensão e apoio recebido durante todos esses anos.

A todos os funcionários da Sala de Gesso do HCPA, os quais foram grandes companheiros de trabalho, sempre muito atentos, vou sempre guardar as lembranças dessa ótima passagem pelo Serviço.

Ao setor de radiologia do HCPA, seus funcionários em destaque o Bonoto que abraçou a causa da pesquisa junto conosco, e foi fundamental para que o trabalho fosse concluído.

Enfim, são muitas as pessoas que desejo agradecer, que tiveram influência direta ou indiretamente nesse trabalho e em minha formação, fica meu eterno agradecimento a todos.

Sumário

Conteúdo

Glossário	7
Introdução	8
Fundamentação Teórica.....	10
Referências.....	18
Objetivos	21
Objetivo geral	21
Objetivos específicos	21
Resumo	22
Introdução	24
Métodos.....	26
Discussão.....	38
Prevalence of radiographic findings of femoroacetabular impingement in asymptomatic adults.....	49
Abstract	49
Introduction	51
Methods.....	53
Statistical Analysis	59
Results.....	60
Discussion.....	64
References.....	70
<i>Anexo 1</i>	73
<i>Anexo 2</i>	75
<i>Anexo 3</i>	76

Glossário

ACV = ângulo cérico-diafisário

ADM = amplitude de movimento

DP = desvio padrão

FADDIR = flexão, adução e rotação interna

FOI = índice do forâmen obturatório

HCPA = Hospital de Clínicas de Porto Alegre

IFA = impacto femoroacetabular

JSW = espaço articular mínimo

OA = osteoartrose

OAQ = osteoartrose do quadril

RI = rotação interna

RE = rotação externa

RX = radiografia

RNM = ressonância nuclear magnética

TC = tomografia computadorizada

UFRGS = Universidade Federal do Rio Grande do Sul

VCA = ângulo centro borda anterior

Introdução

A osteoartrose (OA) é caracterizada pela degeneração da cartilagem articular associada a um quadro clínico de dor e impotência funcional. A OA do quadril pode ser dividida em primária e secundária, a primeira geralmente atribuída a processo degenerativo intrínseco da cartilagem e/ou articulação, e a segunda decorrente de anormalidade articular secundária a uma série de afecções, como trauma, doença de Legg-Perthes-Calvé, displasia do desenvolvimento do quadril, infecção, doenças auto-imunes entre outras, levando a destruição articular precoce.

A osteoartrose primária ou idiopática é considerada a principal causa de osteoartrose, respondendo por aproximadamente 30 a 50% dos casos segundo alguns autores [5,10,34].

Com o avanço dos exames de imagem, das técnicas cirúrgicas e da qualidade das publicações, o foco dos estudos da etiologia da OA voltou-se às pequenas alterações morfológicas do quadril como possível causa da OA. Nos últimos anos, a hipótese da OA primária estar relacionada com alterações antes não identificadas, como o impacto femoroacetabular e a displasia acetabular tem recebido maior importância na literatura mundial [5,8,10,12,18,27].

Na literatura existe uma variedade de artigos sobre métodos diagnósticos, terapêuticos e prognósticos sobre essas anormalidades, citadas como causas de Impacto femoroacetabular e conseqüente OA. No entanto, a prevalência destas anormalidades na população em geral ainda não é bem

descrita, tornando um melhor conhecimento desta entidade fundamental para aperfeiçoar o diagnóstico e tratamento dessas alterações.

Fundamentação Teórica

A osteoartrose (OA) ou osteoartrite é uma afecção das articulações sinoviais caracterizada pela degeneração da cartilagem hialina e alterações ósseas reativas, associadas a um quadro clínico de edema e dor articular com alterações radiográficas [17].

A OA é a doença articular mais comum e está entre os mais frequentes problemas de saúde na população a partir da meia idade [8,19,26].

A prevalência estimada da OA sistêmica na população americana em 1990 era de 15%, com uma previsão de 18% para o ano de 2020 segundo Lawrence [26]. Este mesmo autor cita uma prevalência de 49,4% em maiores de 65 anos, enquanto naqueles menores de 44 anos a prevalência encontrada foi de 5,1% [26].

A prevalência da OA no quadril (OAQ) varia entre três e 25% em adultos maiores de 55 anos segundo alguns autores [10,16]. Jacobsen et. al relataram prevalência entre 4.4 e 5.3% em maiores de 60 anos de idade [19]. Em revisão sistemática com 23 estudos os autores descrevem uma prevalência de OAQ de 0.9 a 27%, com média de 8% [5]. Numa coorte de mais de quatro mil indivíduos a prevalência relatada foi de 9.5% em homens e 11.2% nas mulheres [18]. Em menores de 50 anos a OAQ é mais comum na população masculina e em maiores de 50 anos na feminina [5].

A OA do quadril primária ou idiopática responde por aproximadamente 30% a 40% dos casos [20]. A osteoartrose secundária a patologias no quadril, como a epifisiólise do fêmur proximal, doença de Legg-Perthes-Calvé , necrose avascular entre outras, corresponde à outra parte [17,20].

A prevalência da OA é maior em mulheres que em homens e sua prevalência aumenta com a idade. Diversos fatores estão relacionados com a etiologia da OA como os fatores genéticos, estruturais, biomecânicos e morfológicos. Desde 1976, Solomon já havia descrito em seu artigo que a OA do quadril sempre está associada com alguma anormalidade da articulação, mesmo que sutil, ainda que não fosse identificada num primeiro momento [34]. No entanto, até os dias atuais a patogênese exata da OA primária ainda não foi estabelecida [19,21,24,30]. Segundo Bardakos et. al a etiologia da osteoartrite do quadril continua um enigma [2].

Na última década percebe-se um aumento das publicações científicas em relação à etiologia da OA primária, surgindo a hipótese de que pequenas alterações na morfologia do quadril poderiam ao longo do tempo gerar dano mecânico à articulação, resultando no desgaste articular [8,19,20]. Essa mesma hipótese já havia sido formulada há mais de 30 anos, quando os autores na época sugeriram que a maioria dos casos de OA primária era decorrente de alterações sutis na articulação coxo-femoral [32]. Uma gibosidade na região anterolateral da junção cabeça-colo no fêmur e o excesso de cobertura acetabular traduzem essas deformidades. O termo Impacto femoroacetabular (IFA) traduz o mecanismo pelo qual essas alterações morfológicas poderiam causar danos à articulação do quadril culminando num quadro de OA [1,12,24,31,32,34].

O Impacto femoroacetabular (IFA) consiste no contato anormal entre o fêmur proximal, mais precisamente a região anterolateral com o rebordo acetabular durante movimentos repetitivos de flexão, adução e rotação interna do quadril [8,11,19,20,21,22,23,35].

São descritos dois tipos de IFA, o tipo “Came” e o tipo “Pincer”. O Came está associado à deformidade do fêmur proximal tipo *pistol grip*, que consiste em uma parte não esférica da cabeça femoral na junção cabeça-colo, que colide com o rebordo acetabular principalmente nos movimentos de flexão, adução e rotação interna, levando a lesão labral e condral do acetábulo em sua região ântero-superior [20,23,35]. No Pincer a deformidade encontra-se no rebordo acetabular, por excesso de cobertura anterior gerando pinçamento do colo levando a degeneração labral e acetabular progressiva [20,23,24,35].

No entanto o fenômeno mais freqüentemente reconhecido e descrito é o impacto misto, ou seja, Came e Pincer associados, relatado em 80% dos casos [28]. Na figura abaixo ilustramos um caso de quadril normal (A), um com deformidade em “pistol grip” ou Came (B), um tipo “Pincer” (C) e o mais comum, o tipo misto (D):

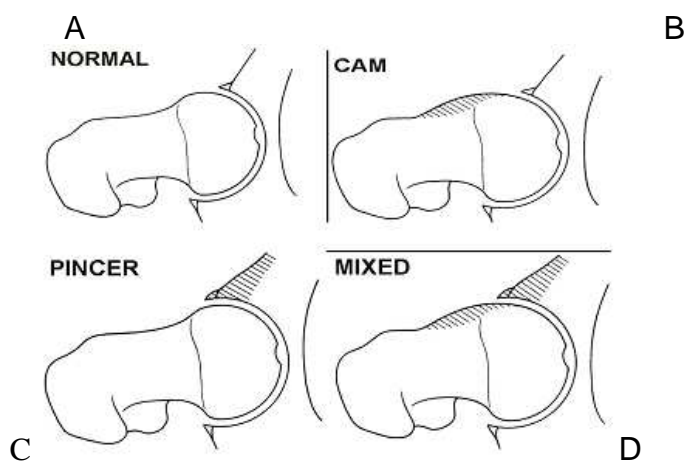


Fig. 1 : reproduzido de: Lavigne M, Parvizi J, Beck M, Siebenrock KA, Ganz R, Leunig M. Anterior femoroacetabular impingement: part I. Techniques of joint preserving surgery. Clin Orthop Relat Res. 2004;418:62 [24].

O diagnóstico de IFA geralmente é obtido pelo quadro clínico de dor no quadril, mais freqüentemente dor anterior com piora à flexão, adução e rotação interna, geralmente relatada durante atividades esportivas ou em casos de permanência prolongada na posição sentada, associado a exames de imagem. Estão indicadas radiografias, e em alguns casos, ou segundo alguns protocolos, a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RNM), com ou sem contraste, também podem ser realizadas [11,23,33]. Existem estudos com o uso da cintilografia óssea na investigação do IFA, com uma sensibilidade de 85%, porém com baixa especificidade (63%) [29]. Neste estudo a cintilografia hipercaptou em pacientes assintomáticos e que apresentavam radiografias compatíveis com IFA, sendo que com a evolução uma parte deles tornou-se sintomáticos. Os autores sugerem o uso da cintilografia em pacientes com exames de imagens compatíveis, porém ainda sem sintomas, auxiliando num diagnóstico precoce da patologia.

Idealmente o estudo radiográfico é realizado com três incidências radiográficas, em ântero-posterior (AP) de bacia, falso perfil de Lequesne e incidência de Dunn a 95° e/ou perfil verdadeiro (cr oss-table) [11,20,23,32,33]. A incidência em AP de bacia em ortostatismo é recomendada por Jacobsen et al. para estudos epidemiológicos [19]. A incidência de Dunn a 45 graus foi considerada a mais sensível entre seis incidências estudadas por Meyer et. al na detecção do bump femoral [30]. No entanto, a maioria dos estudos descreve metodologias apenas com a incidência em AP de bacia associado ao perfil verdadeiro como suficientes para avaliação [11,20,23].

O tratamento do IFA é iniciado de modo conservador, com modificações das atividades, restrição de movimentos excessivos do quadril,

antiinflamatórios não esteroidais e fisioterapia para reforço muscular, sempre evitando os extremos de movimentos [27]. Não se obtendo melhora, ou pré-existindo lesão do lábio ou da cartilagem acetabular, estaria indicado o tratamento cirúrgico.

Até os dias atuais, o exato momento da indicação cirúrgica ainda é incerto [3], pois existem aqueles pacientes que sentem apenas desconforto, sem limitações de suas atividades diárias e sem prejuízos às suas atividades físicas, mas possuem teste do impacto positivo e exames compatíveis.

O tratamento cirúrgico foi iniciado por Reinhold Ganz em 2001, em seu trabalho que descreve a luxação cirúrgica do quadril sem comprometimento da vascularização da cabeça femoral [9]. Com o passar do tempo e com a evolução do conhecimento e da técnica, a cirurgia evoluiu para videoartroscopia associada à abordagem anterior restrita, até chegar à cirurgia completa por videoartroscopia. Apesar de o tratamento aberto ser o mais bem documentado, considerado o padrão ouro do tratamento cirúrgico, a artroscopia do quadril vem crescendo muito e com resultados semelhantes ou até melhores à cirurgia aberta [23,28]. Essa técnica apresenta uma curva de aprendizado muito grande além de treinamentos específicos em cadáveres. A cirurgia para correção do IFA tem mostrado alívio dos sintomas dos pacientes, no entanto ainda não demonstrou prover o atraso ou a prevenção da OA [15].

O IFA trata-se de uma patologia intrigante, pois a simples presença de uma lesão tipo Came ou Pincer isoladas, não são suficientes para desenvolver a OAQ, como relatado em estudos com pacientes que possuem essas deformidades bilaterais, mas com apenas um dos quadris sintomáticos [1,20]. Allen et. al. em estudo de pacientes com dor no quadril relatou prevalência de

bilateralidade do came em 78% dos casos, no entanto apenas 26% deles apresentavam sintomas nos dois quadris [1]. Em estudo com dez anos de seguimento de pacientes com Came, outro autor relata que a presença do came não alterou nem acelerou a evolução da artrose, e concluiu que os fatores que tiveram relação com a progressão da doença foram o sinal da parede posterior e o ângulo cérico-diafisário [2]. Ele afirma que ainda não está claro quais pacientes com IFA desenvolverão artrose no quadril, e refere que outros fatores da articulação devem estar relacionados com a evolução do dano articular. Ainda reitera que nesses pacientes com IFA tipo came, um terço deles levarão mais de dez anos para evoluir para artrose, e ainda não há evidências consistentes se esses acabarão realmente evoluindo para osteoartrose avançada [2]. Outro autor em estudo retrospectivo de pacientes com alterações radiográficas de impacto femoroacetabular (IFA), concluiu que 82% da amostra não evoluíram para osteoartrose do quadril após 18.5 anos. Neste estudo ele encontrou ainda uma relação inversa do ângulo alfa com o desenvolvimento da OAQ, ou seja, aqueles que desenvolveram artrose apresentaram alfa menor que os que não evoluíram para um quadro de OAQ [14]. E o fator preditor mais importante encontrado por este autor para o desenvolvimento de OAQ foi da presença da OAQ no lado contralateral [14].

O que é relatado nas conclusões da maioria dos estudos sobre IFA é que “são necessários estudos de seguimento para prover informações sobre a história natural do IFA” [27,32,34]. Assim como em artigo de 2009 publicado no *Clinical Orthopaedics and Related Research*, os mais renomados autores sobre o assunto redigiram que não há informações sobre o curso natural das deformidades femorais e acetabulares mais sutis, como aquelas presentes no

IFA, e que somente com investimentos, trabalhos e coortes maiores será possível a determinação da real consequência do IFA [27]. O conhecimento sobre a etiologia e a história natural é limitado [20,32]. Outro autor cita que a epidemiologia do IFA e a sua influência no desenvolvimento da OA, comparados a outros fatores de risco ainda não foram descritos [11]. Ainda sobre esta incógnita MATAR et al. [29] escreve que o IFA requer estudos longitudinais para documentar “se” ou “quando” o quadril com alterações radiográficas de IFA se tornará sintomático.

Há uma quantidade significativa de artigos científicos sobre o assunto, a maioria deles pequenos estudos, não randomizados, demonstrando ótimos resultados com tratamento cirúrgico em curto prazo [9,21,23]. No entanto, não encontramos grandes séries, randomizadas, ou nível I de evidência sobre a prevalência das deformidades nem sobre os resultados do tratamento cirúrgico versus o conservador em longo prazo [7]. Encontramos alguns artigos relatando a prevalência do IFA na população assintomática, dentre eles há uma coorte em Copenhague acompanhada desde 1976 que relatou prevalência do Came em 6% dos homens e 2% das mulheres [18]. Em 2010 outro artigo descreveu uma prevalência de CAME em 19.6% dos homens e 5.2% das mulheres [12]. Estes dois estudos utilizaram apenas a incidência radiográfica em AP de bacia em ortostatismo para o diagnóstico. Em estudo semelhante a este, os autores avaliaram 100 voluntários assintomáticos com RNM e encontraram prevalência de Came de 14% [13].

Em trabalho para avaliar o diagnóstico de alterações radiográficas do quadril em adultos, diferenciando em displásicos, normais e com IFA, entre seis especialistas, o índice de concordância entre os profissionais foi muito baixo. O

autor conclui que em crianças as medidas radiográficas do quadril estão bem documentadas, no entanto no esqueleto maduro ainda há o que ser determinado e definido, sugerindo que são necessários estudos para melhor entendimento da patoanatomia do quadril pré-artrósico [3].

Por todos estes motivos tornam-se necessários novos estudos para determinar a prevalência das deformidades relacionadas com o IFA na população em geral, com as incidências mais preconizadas atualmente, assim como a história natural das lesões tipo Came e Pincer assintomáticas, e a real contribuição dessas alterações para o desenvolvimento da OAQ [20].

Referências

- 1 - Allen D, Beaulé PE, Ramadan O, Doucette S. Prevalence of associated deformities and hip pain in patients with cam-type femoroacetabular impingement. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2009;91-B:589-594.
- 2- 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-B:162-169.
- 3 - Beaulé PE, Allen DJ, Clohisy JC, Schoenecker P, Leunig M. The young adult with hip impingement: deciding on the optimal intervention. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:210-221.
- 4 – Clohisy JC, Carlisle JC, Trousdale R, Kim YJ, Beaulé PE, Morgan P, Steger-May K, Schoenecker PL, Millis M. Radiographic evaluation of the hip has limited reliability. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:666-675.
- 5 - Dagenais S, Garbedian s, Wai EK. Systematic review of the prevalence of radiographic primary hip osteoarthritis. *Clin Orthop Related Res*. 2009;467:623-637.
- 6 - Dodds MK, McCormack D, Mulhall KJ. Femoroacetabular impingement after slipped capital femoral epiphysis: does slip severity predict clinical symptoms? *J Pediatr Orthop*. 2009;29:535-539.
- 7 - Doherty M, Courtney P, Doherty S, Jenkins W, Maciewicz RA, Muir K, Zhang W. Nonspherical femoral head shape (pistol grip deformity), neck shaft angle, and risk of hip osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2008;58:3172-3182.
- 8 - Ecker TM, Tannast M, Puls M, Siebenrock KA, Murphy SB. Pathomorphologic alterations predict presence or absence of hip osteoarthrosis. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;465:46-52.
- 9 - Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krügel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip: A technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg*. 2001;83-B (8):1119-24.
- 10 - Goodman DA, Feighan JE, Smith AD, Latimer B, Buly RL, Cooperman DR. Subclinical slipped capital femoral epiphysis. Relationship to osteoarthrosis of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79-A:1489-97.
- 11 - Gosvig KK, Jacobsen S, Palm H, Sonne-Holm S, Magnusson E. A new radiological index for assessing asphericity of the femoral head in cam impingement. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2007;89-B:1309-16.

- 12 - Gosvig KK, Jacobsen S, Sonne-Holm S, Palm H, Troelsen A. Prevalence of malformations of the hip joint and their relationship to sex, groin pain, and risk of osteoarthritis. *J Bone Joint Surg.* 2010;92:1162-1169.
- 13 – Hack K, Di Primio G, Rakhra K, Beaulé PE. Prevalence of cam-type femoroacetabular impingement morphology in asymptomatic volunteers. *J Bone Joint Surg.* 2010;92(14):2436-44.
- 14 - Hartofilakidis G, Bardakos NV, Babis GC, Georgiades G. An examination of the association between different morphotypes of femoroacetabular impingement in asymptomatic subjects and the development of osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg [Br].* 2011;93-B:580-6.
- 15 - Hossain M, Andrew JG. Current management of femoro-acetabular impingement. *Current Orthopaedics.* 2008;22:300-310.
- 16 - Ingvarsson T. Prevalence and inheritance of hip osteoarthritis in Iceland. *Acta Orthop Scand Suppl.* 2000 Dec;298:1-46..
- 17 - Ingvarsson T, Hägglund G, Lohmander JS. Prevalence of hip osteoarthritis in Iceland. *Ann Rheum Dis.* 1999;58:201-207.
- 18 - Jacobsen S, Sonne-Holm S, Soballe K, Gebuhr P, Lund B. Hip dysplasia and osteoarthrosis. A survey of 4151 subjects from Osteoarthrosis Substudy of the Copenhagen city heart study. *Acta Orthopaedica.* 2005;76(2):149-158.
- 19 - Jacobsen S. Adult hip dysplasia and osteoarthritis. *Acta Orthop.* 2007; 77:2-37.
- 20 - Johnston TL, Schenker ML, Briggs KK, Philippon MJ. Relationship between offset angle alpha and hip chondral injury in femoroacetabular impingement. *Arthroscopy.* 2008;24:669-675.
- 21 - Kim KC, Hwang DS, Lee CH, Kwon ST. Influence of femoroacetabular impingement on results of hip arthroscopy in patients with early osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;456:128-132.
- 22 - Langer MK, Tannast M, Murphy SB, Siebenrock KA, Langlotz F. Range of motion in anterior femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;458:117-124.
- 23 - Larson CM, Giveans MR. Arthroscopic management of femoroacetabular impingement: early outcomes measures. *Arthroscopy.* 2008;24:540-546.
- 24 - Lavigne M, Parvizi J, Beck M, Siebenrock KA, Ganz R, Leunig M. Anterior femoroacetabular impingement. Part I. Techniques of joint preserving surgery. *Clin Orthop.* 2004;418:61-66.

- 25 - Lavigne M, Parvizi J, Beck M, Siebenrock KA, Ganz R, Leunig M. Anterior femoroacetabular impingement. Part II. Midterm results of surgical treatment. *Clin Orthop*. 2004;418:67-73.
- 26 - Lawrence RC, Helmick CG, Arnett FC, Deyo RA, Felson DT, Giannini EH, Heyse SP, Hirsch R, Hochberg MA, Hunder GG, Liang MH, Pillemer SR, Steen VD, Wolf F. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States. *Arthritis Rheum* 1998; 41:788-799.
- 27 - Leunig M, Beaulé PE, Ganz R. The concept of femoroacetabular impingement. Current Status and Future Perspectives. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:616-622.
- 28 - Maheshwari AV, Malik A, Dorr LD. Impingement of the native hip joint. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:2508-18.
- 29 - Matar WY, May O, Raymond F, Beaulé PE. Bone scintigraphy in femoroacetabular impingement. A preliminary report. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:676-681.
- 30 - Meyer DC, Beck M, Ellis T, Ganz R, Leunig M. Comparison of six radiographic projections to assess femoral head/neck asphericity. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;445:181-185.
- 31 - Nötzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH, Schmid MR, Treiber K, Hodler J. The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2002;84-B:556-560.
- 32 - Pollard TCB, Villar RN, Norton MR, Fern ED, Williams MR, Simpson DJ, Murray DW, Carr AJ. Femoroacetabular impingement and classification of the cam deformity: the reference interval in normal hips. *Acta Orthopaedica*. 2010;81:134-141.
- 33 - Siebenrock KA, Kalbermatten DF, Ganz R. Effect of pelvic tilt on acetabular retroversion: a study of pelvis from cadavers. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;407:241-248.
- 34 - Solomon L. Patterns of osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg*. 1976;58-B:176-183.
- 35 - Standaert CJ, Manner PA, Hering SA. Expert opinion and controversies in musculoskeletal and sport medicine: femoroacetabular impingement. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89:890-893.

Objetivos

Objetivo geral

Determinar a prevalência dos sinais radiográficos de impacto femoroacetabular em adultos entre 40 e 60 anos de idade, assintomáticos em relação ao quadril, e correlacionar com dados do exame físico.

Objetivos específicos

- 1- Determinar a prevalência das deformidades tipo Came e Pincer na população estudada.
- 2- Descrever os valores do ângulo alfa, offset anterior, a prevalência do sinal do cruzamento e espinha isquiática posterior.
- 3- Aferir o ângulo cervico-diafisário, ângulo de Wiberg, índice acetabular, índice de extrusão da cabeça femoral dentre outros.
- 4- Determinar a prevalência de coxa profunda.
- 5- Determinar o arco de movimento (ADM) das articulações coxo-femorais na amostra.
- 6- Descrever a relação entre a rotação interna e o ângulo alfa.

Prevalência dos achados radiográficos de Impacto Femoroacetabular em adultos assintomáticos

Resumo

Objetivo: determinar a prevalência dos sinais radiográficos de impacto femoroacetabular em adultos assintomáticos e correlacionar com dados do exame físico.

Métodos: estudo transversal, realizado no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, com 82 indivíduos, 164 quadris de pacientes entre 40 e 60 anos de idade assintomáticos. Foram submetidos à anamnese e exame clínico completo do quadril e exame radiográfico com três incidências, AP de bacia, Dunn a 45° e falso perfil de Lequesne de cada quadril, para mensuração das variáveis. Entre elas o ângulo alfa, offset anterior do colo femoral, ângulo cérico diafisário, ângulo CE de Wiberg, índice acetabular, ângulo de Sharp, além dos sinais do cruzamento, da espinha isquiática e da parede posterior.

Resultados: nossa amostra foi formada por 66% de mulheres, com média de idade de 50,4 anos. O ângulo alfa médio foi de 45.10° , DP = 8.6. 25% dos quadris apresentaram ângulo alfa maior ou igual a 50° , entre os homens esse número foi ainda maior, 34% e apenas 11% entre as mulheres. Encontramos sinais radiográficos indicativos de impacto femoroacetabular em 42,6% dos quadris, sejam eles femorais ou acetabulares. O aumento do alfa esteve relacionado com o decréscimo na rotação interna do quadril ($p < 0,001$).

Conclusão: Os achados radiográficos de impacto femoroacetabular em pacientes assintomáticos são freqüentes e o aumento do ângulo alfa esteve relacionado com o decréscimo da rotação interna.

Unitermos: Impacto femoroacetabular, ângulo alfa, quadril, radiografia, assintomáticos.

Introdução

A osteoartrose (OA) primária ou idiopática do quadril responde por aproximadamente 30% a 40% dos casos [23], e a secundária, decorrente da epifisiólise do fêmur proximal, doença de Legg-Calvé-Perthes, necrose avascular entre outras, corresponde à outra parte [19,23].

Diversos fatores estão relacionados com a etiologia da OA como fatores genéticos, estruturais, biomecânicos e morfológicos. Desde 1976, Solomon já havia descrito que a OA do quadril sempre estava associada com alguma anormalidade mesmo que sutil da articulação [37]. No entanto, até os dias atuais a patogênese exata da OA primária ainda não foi estabelecida [7,20,24,26,30]. Segundo Bardakos et. al a etiologia da osteoartrite do quadril continua um enigma [2].

Na última década ocorreu um aumento das publicações científicas em relação à etiologia da osteoartrose primária, corroborando a hipótese de que pequenas alterações na morfologia do quadril poderiam gerar dano mecânico à articulação, resultando no desgaste da mesma ao longo do tempo [10,22,23]. Uma gibosidade na região anterolateral da junção cabeça-colo no fêmur e o excesso de cobertura anterior do acetábulo traduziriam essas deformidades. O termo Impacto femoroacetabular (IFA), portanto, traduziria o mecanismo pelo qual essas alterações morfológicas poderiam causar danos à articulação do quadril culminando num quadro de OA.

O IFA trata-se de uma patologia intrigante, pois a simples presença de uma lesão tipo Came ou Pincer isoladas, não são suficientes para desenvolver a OAQ. Como foi observado em pacientes que possuem essas deformidades

bilaterais, mas com apenas um dos quadris sintomáticos [1,23]. O que é relatado nas conclusões de muitos estudos sobre IFA é que “são necessários estudos de seguimento para prover informações sobre a história natural do IFA” [26,35,37]. Em artigo de 2009 publicado no *Clinical Orthopaedics and Related Research*, os mais renomados autores sobre o assunto redigiram que não há informações sobre o curso natural das deformidades femorais e acetabulares mais sutis, como aquelas presentes no IFA, e que somente com investimentos, trabalhos e coortes será possível a determinação da real consequência do IFA [28]. O conhecimento sobre a etiologia e a história natural da OAQ primária ainda é controverso [23,35].

Esta incerteza quanto à prevalência dessas “deformidades” relacionadas com o IFA na população em geral, assim como a história natural das alterações tipo Came e Pincer em pacientes assintomáticos, e a real contribuição dessas alterações para o desenvolvimento de OAQ nos motivou para a realização deste trabalho.

Métodos

Este é um estudo transversal de caráter descritivo, realizado no ambulatório do Serviço de Ortopedia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Obtivemos 82 indivíduos (164 quadris), com idade entre 40 e 60 anos, assintomáticos em relação às articulações coxo-femorais e coluna lombar, sem antecedentes de qualquer patologia nessa região. A amostra foi selecionada por conveniência, após divulgação da pesquisa no HCPA. Todos os participantes receberam informações do pesquisador principal sobre os métodos e os objetivos da pesquisa. Eles foram incluídos na pesquisa após lerem e concordarem com o consentimento informado e assiná-lo (Anexo 1). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do HCPA sob protocolo 09-137.

Foram excluídos os indivíduos com história de doença ou tratamento prévio nos quadris ou na coluna lombar, com histórico de doenças reumáticas e aqueles com radiografias inadequadas. As radiografias foram rigorosamente controladas pelo índice do forâmen obturatório (IFO) de Tönnis, e a inclinação pélvica pela distância sínfise-articulação sacrococcígea [40]. Mulheres em idade fértil que não faziam uso de nenhum método contraceptivo e que não sabiam a data da última menstruação também foram excluídas, para evitar exposição à radiação em possíveis gestantes. Aqueles que não concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido também não participaram do estudo.

Todos os participantes foram submetidos à entrevista e ao exame físico, ambos realizados pelo autor principal. Foi avaliada a amplitude de movimento de ambos os quadris e em seguida a manobra ou teste provocativo do impacto

femoroacetabular (IFA), realizado com flexão, adução e rotação interna (FADDIR) [6]. As manobras foram realizadas com o paciente em decúbito dorsal, com atenção especial para a movimentação pélvica, sendo determinado o grau de amplitude ao primeiro indício de mobilização da bacia. O exame seguiu a seguinte seqüência: flexão, rotação interna e externa com quadril e joelho em flexão de 90 graus, abdução e adução como quadril em posição neutra. A extensão do quadril foi mensurada com o participante em decúbito ventral, com um residente de ortopedia do Serviço estabilizando a pelve e o pesquisador realizando a extensão. As medidas foram realizadas com goniômetro universal em plástico transparente, milimetrado com dupla angulação. Os dados foram registrados em protocolo previamente formulado (Anexo 2).

Após o exame clínico os participantes foram submetidos às radiografias em AP de bacia em ortostatismo, falso perfil de Lequesne e a incidência de Dunn a 45°.

As radiografias foram realizadas pelo mesmo técnico em RX, o qual recebeu treinamento específico em centro de referência em radiologia músculo esquelética previamente ao início da pesquisa.

A radiografia em AP foi realizada em ortostatismo, com a patela direcionada para frente, e toda a extremidade em neutra abdução e adução ao longo do eixo das pernas, incidência considerada ideal para avaliação do espaço articular na pesquisa de artrose (figura 1). O tubo de raios-X posicionado a uma distância de 120 centímetros do filme, centrado no cruzamento de uma linha imaginária entre as espinhas íliacas ântero-

superiores e uma linha vertical que passa no centro da sínfise púbica, aproximadamente dois centímetros proximal à sínfise [20].

Nesta mesma incidência controlamos a qualidade das radiografias quanto à rotação por meio do índice do forame obturatório (FOI) descrito por Tönnis, onde o maior eixo horizontal do forame obturador direito é dividido pelo maior eixo horizontal do esquerdo, tendo como resultado entre 0.56 e 1.8 aceitável para mensuração dos marcos acetabulares [40]. Em nosso trabalho adotamos um intervalo de tolerância menor, sendo incluídas apenas as radiografias com IFO entre 08 e 1.2. Para controle da inclinação pélvica observamos a distância da superfície superior da sínfise púbica à articulação sacrococcígea, considerada ideal entre um e três centímetros [7].



Figura 1: imagem de radiografia demonstrando a distância ideal da parte superior da sínfise púbica à articulação sacrococcígea na linha média, utilizado para avaliação da inclinação pélvica.

A incidência de falso perfil de Lequesne e Sezé foi realizada de acordo com a descrição de Lequesne: o paciente em pé, com o quadril a ser radiografado encostado no filme e o pé ipsilateral paralelo ao filme, a pelve rodada 65° em direção ao tubo de raios-X, que se encontra a 100 cm de distância do filme (figura 2 e 3). Nesta incidência foram consideradas

adequadas aquelas radiografias que apresentaram entre os dois quadris uma distância correspondente ao diâmetro de uma cabeça femoral [8,44].



Figura 2: foto do posicionamento do paciente na incidência de falso perfil de Lequesne.

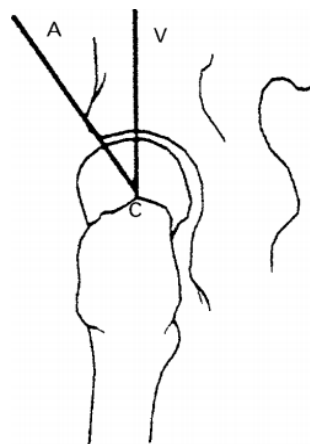


Figura 3: ilustração demonstrando a medida do ângulo de cobertura anterior do acetábulo aferido na incidência de falso perfil de Lequesne.

O perfil de Dunn a 45° foi obtido com o paciente em decúbito dorsal com o quadril a ser radiografado em 45° de flexão e 20° de abdução, em rotação neutra, com o tubo de raios-X direcionado na prega inguinal, perpendicular a mesa a uma distância de 100cm [4,30] (figura 4).



Figura 4: posicionamento do paciente para realização da radiografia de Dunn 45°.

As variáveis analisadas nas radiografias em AP foram as seguintes: ângulo cervico-diafisário (ACV), esfericidade da cabeça femoral, ângulo de

Sharp (inclinação acetabular), ângulo centro borda de Wiberg (CE), índice acetabular, índice de extrusão da cabeça femoral, profundidade acetabular, espaço articular mínimo (JSW). Também foi observado a presença dos seguintes sinais: sinal do cruzamento (crossover sign) sugerindo uma sobre cobertura parcial e sinal da espinha isquiática, que denotam retroversão acetabular e o sinal da parede posterior, sugerindo deficiência de cobertura posterior. Algumas dessas medidas são apresentadas nas figuras 5,6 e 7 logo abaixo.

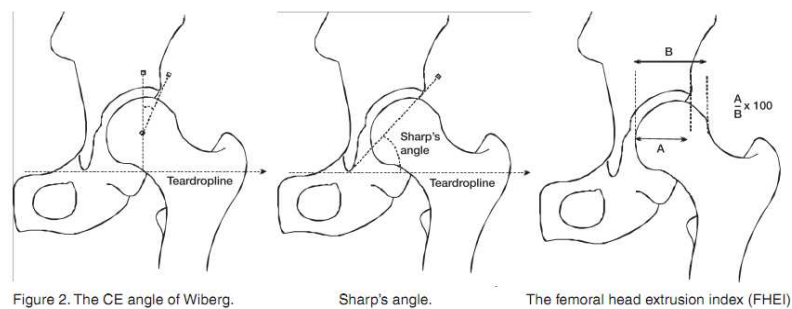


Figura 5: medidas do ângulo centro-borda de Wiberg, ângulo de Sharp e o índice de extrusão da cabeça femoral.

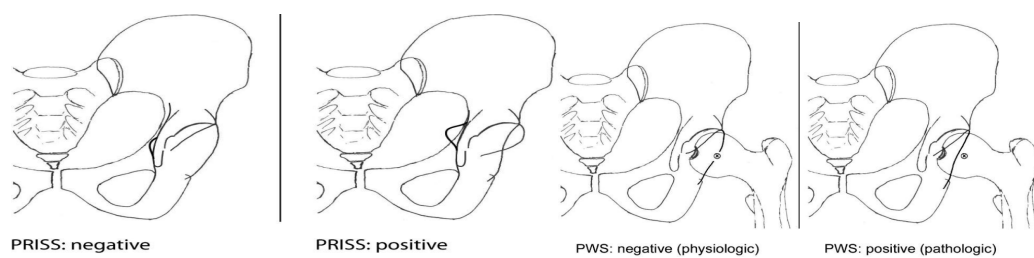


Figura 6: ilustração de pelve normal a esquerda, a direita o sinal da espinha isquiática positivo (PRISS); em seguida pelve normal e mais a direita o sinal da parede posterior positivo (PWS).

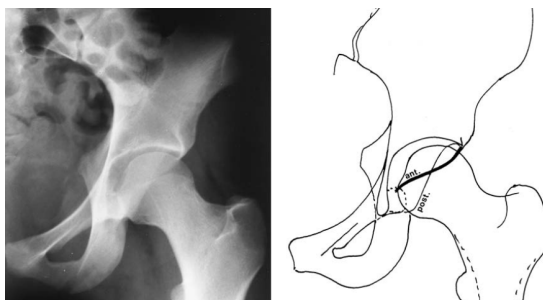


Figura 7: foto de radiografia com sinal do cruzamento positivo e ao lado ilustração das paredes anterior e posterior na formação do sinal.

Na incidência de falso perfil de Lequesne foi mensurado o ângulo de cobertura anterior (VCA) descrito por Lequesne e Sezé, e observado possível diminuição do espaço articular postero-inferior ou também a presença da lesão do contra-golpe, presente no IFA tipo Pincer [8,27,44].

Na incidência de Dunn a 45° mensuramos o ângulo alfa conforme descrito por Nötzli, para averiguar a concavidade anterior da junção cabeça-colo. A medida foi obtida pela intersecção de duas linhas: a primeira traçada ao longo do eixo do colo femoral e a segunda conectando o centro da cabeça femoral ao ponto onde a cortical anterior da junção cabeça-colo diverge da circunferência perfeita que a cabeça femoral deveria formar seguindo os ângulos concêntricos de Moose [31]. Outra medida realizada nessa incidência foi o offset anterior do colo femoral, que é a distância entre uma linha paralela à cortical anterior do colo femoral e outra traçada paralela à primeira, na parte mais anterior da cabeça femoral na incidência em Dunn 45°, demonstrado na figura 8.

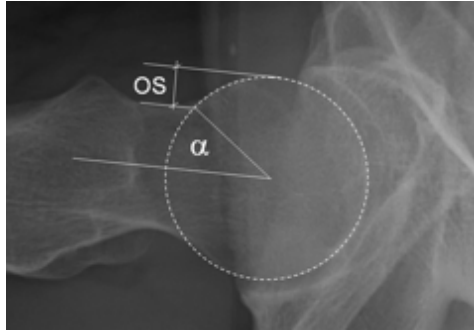


Figura 8: foto de radiografia demonstrando a medida do ângulo alfa e do offset anterior do colo femoral.

As medidas foram realizadas usando régua milimetrada transparente, com o centro da cabeça femoral sendo determinado seguindo os ângulos concêntricos de Moose. Elas foram registradas em formulário previamente formulado, como demonstramos no Anexo 3.

Análise Estatística

As variáveis qualitativas foram descritas conforme sua frequência e percentual. As quantitativas descrevemos os valores mínimo, máximo, média e desvio padrão. O teste de Kolmogorov-Smirnoff foi utilizado para analisar a distribuição das variáveis. Utilizamos a correlação linear de Pearson para as variáveis de distribuição normais ou simétricas, e para as assimétricas o método de Spearman. O teste t de Student para amostras independentes foi utilizado na comparação das médias. Os dados foram analisados no programa SPSS para Windows versão 17.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois). A significância estatística foi considerada com valor de $p < 0,05$.

Resultados

O estudo incluiu 82 indivíduos, 164 quadris, dos quais 28 (34%) eram homens e 54 (66%) mulheres. A idade variou entre 40 a 60 anos com média de 50.4 anos.

Três (3.7%) apresentaram radiografias em AP de bacia inadequadas segundo os critérios utilizados [40], nestes, as medidas referentes à análise do acetábulo e da pelve foram excluídas, no entanto, as medidas em relação ao fêmur proximal não foram descartadas por não serem influenciadas pela rotação e inclinação pélvica, como descrito por Siebenrock [36].

O ângulo alfa variou de 32 a 74 graus entre os 164 quadris avaliados, com média de 45.10 graus, e desvio padrão de 8.6. Com relação ao lado direito, 22 (26.8%) apresentaram alfa maior ou igual a 50 graus, e à esquerda 18 quadris (22%). Quatorze pacientes (17%) apresentaram ângulo alfa maior ou igual a 50 graus em ambos os quadris. Dentre os 164 quadris, 41 (25%) apresentaram alfa maior ou igual a 50 graus. Quando analisado o alfa somente na população masculina a média foi de 47.52 graus, DP=10.61; e nas mulheres a média de 43.85, DP=7.06. Esta diferença foi estatisticamente significativa ($p=0,028$). Dos 56 quadris masculinos, 19 (34%) apresentaram alfa maior ou igual a 50 graus, e entre os 108 femininos apenas 12 (11,11%) tinham alfa nesta faixa.

O aumento do ângulo alfa esteve relacionado com o decréscimo na rotação interna do quadril, ($r = -0.355$; $p < 0,001$). A rotação interna naqueles com ângulo alfa maior ou igual a 50° foi significativamente menor que os que apresentaram alfa $< 50^\circ$ ($p=0,002$).

Analisando as radiografias quanto à deformidade apresentada, 42,6% dos indivíduos apresentaram algum tipo de deformidade sugestiva de IFA. A gibosidade que caracteriza o impacto tipo Came foi encontrada em 41 casos (25%), a deformidade tipo Pincer em 20 casos (12,65%), e o tipo misto em seis casos (3,7%). Os demais 96 (58,5%) não apresentaram alterações radiográficas sugestivas de IFA.

Em relação às variáveis que denotam impacto tipo Pincer e retroversão acetabular observamos os seguintes dados: a prevalência de coxa profunda foi de longe a alteração mais freqüente, presente em 76% dos casos. O sinal do cruzamento foi observado em 20 quadris (12.65%), sendo que seis (7.6%) pacientes apresentaram esse sinal bilateralmente. Para avaliações radiográficas do acetábulo e da pelve foram considerados apenas 158 quadris, pois seis deles foram excluídos devido à rotação da imagem. O sinal da parede posterior e o sinal da espinha isquiática estiveram presentes em 58 (36.7%) e 47 quadris (29.7%) respectivamente.

As demais medidas radiográficas analisadas encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 : Valores das medidas e ângulos acetabulares e femorais, seus valores mínimos e máximos, média e desvio padrão.

Variável	Mínimo/Máximo	Média	Desvio Padrão (DP)
ACD	116/146	131.00	6.45
ACE	20/56	33.85	7.10
Índice acetabular	-11/14	2.27	5.28
Índice extrusão da cabeça femoral	-6/27	11.11	6.15
VCA	12/56	34.25	8.3
Ângulo Sharp	28/49	39.43	4.08
Profundidade Acetabular	25/44	33.86	3.75
Off set anterior	1/16	9.22	2.46
JSW	2/7	3.8	-

ACD = ângulo cérico diafisário
 ACE = ângulo centro borda de Wiberg
 VCA = ângulo centro-borda anterior (Lequesne)
 JSW = espaço articular mínimo

No exame físico as variáveis da amplitude de movimento (ADM), suas médias e DP encontram-se na tabela 2:

Tabela 2: valores da amplitude de movimento (ADM) do quadril, suas medidas mínima e máximas, média e desvio padrão.

Movimento	ADM mínimo-máximo (graus)	Média (graus)	DP
Flexão	90/150	115.3	9.21
Rotação interna	5/45	25.90	7.07
Rotação externa	15/45	29.16	5.95
Abdução	20/55	35.63	5.80
Adução	20/40	35.63	3.94
Extensão	10/30	17.14	4.71

A flexão do quadril não esteve relacionada com o ângulo de cobertura anterior do acetábulo (VCA) ($p=0.243$) nem com o sinal do cruzamento ($p=0.822$).

Não encontramos associação entre o aumento do offset anterior do colo femoral com a diminuição da rotação interna do quadril ($p=0.889$).

Discussão

Apresentamos resultados de 82 indivíduos, 164 quadris, com 2/3 da amostra sendo do sexo feminino (66%). Essa disparidade ocorreu provavelmente pelo fato da amostra ter sido selecionada por conveniência, e sabemos que as mulheres são mais preocupadas e procuram mais os serviços de saúde que os homens. Com relação ao número da amostra de 82 pacientes, 164 quadris, podemos afirmar que a maioria dos estudos apresenta pequenas coortes, com variações nos padrões radiográficos, e com representatividade da população saudável questionável [35]. Nosso trabalho abrangeu um número considerável de indivíduos, semelhantes a outros trabalhos em pacientes assintomáticos [35], com a vantagem de apresentarmos uma série radiográfica não relatada por nenhum outro trabalho.

Apresentamos perdas devido à rotação das radiografias em AP de bacia (IFO <0.8 e/ou >1.2) em 3.7% dos casos (três indivíduos), no entanto as medidas referentes ao fêmur proximal foram mantidas, pois as mesmas não são influenciadas pela rotação pélvica, como descrita por Siebenrock [36]. Nossa perda mostrou-se menor que a maior coorte em acompanhamento sobre o assunto em Copenhague, com perda radiográfica de 4.5% devido à rotação pélvica [21].

O ângulo alfa médio da amostra foi de 45.10 graus, com DP = 8.6. Apesar da grande variação encontrada, 32 a 72°, acreditamos que a média encontrada só não foi maior pelo fato de 2/3 da amostra consistir de mulheres, e sabe-se que essas possuem uma média do alfa menor que os homens. Nötzli encontrou média de 42 graus no grupo controle e de 74° nos casos, determinando um ponto de corte de 50 graus. Os demais autores descrevem

média de 42 a 52 [3,10,35,41]. No entanto, devido à grande variação do alfa em pacientes normais, assintomáticos, existem alguns estudos que já descrevem um alfa normal de até 60 a 62 graus [1,34,35,38], outros até 67 graus [2], ou seja, ainda não se chegou a um consenso do valor normal do ângulo alfa na população em geral. Pollard et. al em seu estudo questiona o estudo de Nötzli, colocando em dúvida se quadris com alfa maior que 50 graus devem ser considerados patológicos, e sugere um alfa limite de 63 graus [35]. Outros autores descrevem alfa normal até 60° [1,38]. Nossa sugestão é que o ângulo alfa, principalmente em homens, tenha seu ponto de corte aumentado do valor proposto por Nötzli. Indo ao encontro à tendência de aumentar-se o limite superior do ângulo alfa, Neumann et. al publicou artigo interessante onde aferiu o ângulo alfa médio necessário para se evitar o impacto ósseo e obter uma rotação interna de 20 a 25° em 90° de flexão, e concluíram que seria necessário um alfa de 43°[32].

A média do ângulo alfa entre os homens foi de 47.52 e entre as mulheres 43.85 graus, semelhante às médias encontradas por Toogood et al. em seu trabalho com análise de 375 fêmures do Museu de História Natural de Cleveland nos Estados Unidos [41]. Essa diferença mostrou-se estatisticamente significativa ($P = 0,028$). A média do alfa nos homens se mostrou significativamente maior, visto que a deformidade tipo came é mais prevalente nesse sexo, assim como relatado na maioria dos trabalhos [10,15,23,34,35,41].

Os 164 quadris analisados, 25% (41 quadris) apresentaram alfa maior de 50°, e aproximadamente 34% dos homens apresentar am alfa nessa faixa. Hack et al. encontraram alfa aumentado em 24% dos homens, porém

consideraram alfa maior que 68 graus como anormal [16]. Gosvig et. al relataram prevalência de alfa aumentado em aproximadamente 20% dos homens [15]. Esta alta prevalência de casos com alfa maior que 50° em nosso trabalho corroboram o questionamento de Pollard em seu estudo sobre o valor adequado do ângulo alfa de 50° proposto por Nötzli, o mesmo sugere um alfa aceitável até 62°[31,35].

O aumento do ângulo alfa esteve relacionado com o decréscimo da rotação interna do quadril (RI), ($r = -0.355$; $p < 0,001$).

Apesar da correlação entre o ângulo alfa e a rotação interna apresentar-se de fraca intensidade, a maioria dos trabalhos descreve uma diminuição acentuada da rotação interna em pacientes com IFA [31]. Langer et. al em seu trabalho descreveu que a ressecção do “bump” aumentou a RI em 8°, a ressecção do “Pincer” em 5°, e, quando o impacto era misto, o aumento da rotação interna foi ainda maior, em média 15°[25]. Em estudo de caso-controle Wyss et. al encontrou média da RI de 4° nos casos comparados com 28° no grupo, em estudo dinâmico com uso de RNM, concluindo que a principal causa de limitação da RI é o impacto ósseo, diminuindo a importância da retração de partes moles para a limitação do movimento [43].

A média do offset anterior do colo femoral foi de 9.22mm, DP = 2.46, concordando com o valor de referência para normalidade de maior de 9mm segundo alguns autores [29].

O ângulo cérico diafisário médio encontrado foi de 131°, com DP = 6.45°. Valor dentro do considerado normal, entre 125 e 135°, e semelhante aqueles encontrados por Ecker et. al. de 130.5° e Doherty de 128° [1,9,10,20,33].

Os cistos de inclusão ou *herniations pits*, relatados como sinais indiretos de impacto tipo Pincer, foram encontrados em sete quadris (8.6%) na incidência de Dunn 45°, valor pouco abaixo do referido por Ecker [10] em avaliação de quadris normais contralaterais a pacientes que realizaram artroplastia total de quadril, que foi de 12% dos casos.

Encontramos anormalidades radiográficas tipo Came ou Pincer em 42,6% dos exames realizados. As anormalidades acetabulares foram menos prevalentes contribuindo com 14% e as femorais (gibosidade), foram encontradas em 25% (41 quadris) dos casos. O impacto tipo misto foi encontrado em seis casos (3.7%). Ellera Gomes et al. encontraram alterações radiográficas de IFA em 30% dos indivíduos em estudo com jogadores de futebol com lesão do ligamento cruzado anterior do joelho [11].

Mesmo nossa amostra sendo composta por 66% de mulheres, e sabe-se que neste sexo a prevalência de came é menor, a prevalência desta anormalidade encontrada foi maior que a relatada na literatura, que descrevem prevalência de até 20% nos homens [27]. Alguns relatam uma prevalência bem menor, Doherty et. al encontraram apenas 3.6% de Came nos controles em estudo caso-controle com mais de mil participantes em cada grupo [9]. Ecker et. al relataram prevalência de 12% de Came em quadris assintomáticos [10].

Se analisarmos a prevalência encontrada de Came entre os homens observamos que 34% dos casos apresentavam a “deformidade”. Segundo alguns autores, que encontraram 8% de prevalência entre mais de 2.600 esqueletos, devido à alta prevalência da deformidade tipo came na população masculina, os mesmos sugerem que o mesmo seja considerado uma variação

da normalidade, pois somente ele não é responsável pelo desenvolvimento da OA de quadril [1,13].

As alterações radiográficas no acetábulo que traduzem impacto tipo Pincer, como o sinal do cruzamento, foram encontradas em 20 quadris (12%), sendo que 7% apresentavam o sinal bilateralmente. Os sinais da parede posterior e da espinha isquiática foram encontrados em 37% e 30% dos casos respectivamente [42]. Hartofilakidis et al. encontraram prevalência ainda maior, de 42,7% em sua série retrospectiva [17]. A prevalência de sinais radiográficos de retroversão acetabular na população em geral citada por Giori et. al foi de 5%, podendo chegar a 20% em pacientes com OA [12]. Em estudo de pacientes sintomáticos Allen et. al encontraram sinais de retroversão acetabular em 24% da amostra, concordando com o estudo citado anteriormente [1,12]. Barros et. al observaram um número maior de sinal do cruzamento nos controles que nos pacientes, 8.1 e 7.1%, respectivamente [3].

A alteração radiográfica que nos chamou atenção pela sua alta prevalência foi a de coxa profunda, encontrada em 76% dos casos. A maioria dos artigos relata uma prevalência de 15 a 19% [1,15]. Devido à disparidade encontrada entre nossos resultados e aqueles encontrados na literatura, todas as radiografias foram reavaliadas seis meses após a coleta, seguindo a definição exata da alteração extensamente descrita na literatura [1,39], e o resultado coincidiu com os achados prévios. Não achamos justificativa para essa disparidade, visto que nossos métodos para o controle das radiografias foram rigorosos.

A rotação interna (RI) média encontrada foi de 26°, com DP = 7. Média compatível com os padrões da normalidade do exame físico do quadril e com

os trabalhos descritos na literatura que relatam média de 18 a 32° [5,6,35,43]. No entanto a rotação naqueles com alfa maior ou igual a 50° foi significativamente menor que nos indivíduos com alfa menor que 50° ($p=0,002$). Dado que vai ao encontro dos achados de Wyss et. al, onde a RI média nos casos foi de 4° e nos controles de 28° [4 3].

Apesar de Wyss et. al afirmarem que a limitação da RI é limitada pela estrutura óssea, não encontramos esta relação na análise da flexão com o ângulo centro borda anterior (VCA) [43]. O esperado seria que quanto maior o VCA, maior a cobertura anterior e menor deveria ser a flexão do quadril. No entanto nossos resultados não encontraram essa associação, nem se correlacionou com o sinal do cruzamento.

Nosso trabalho possui algumas limitações. O fato de a amostra ter sido obtida por conveniência, de pessoas ligadas de alguma maneira ao HCPA, podendo não compreender uma amostra representativa da população normal. Outra limitação é o fato de termos avaliado a “deformidade” do quadril em dois planos, com o uso de radiografias, e não em três dimensões como é possível pela TC e/ou RNM. No entanto o custo de um estudo epidemiológico com esse tipo de ferramenta diagnóstica inviabilizaria a pesquisa. O ponto forte de nossa pesquisa consta na sistematização e padronização das radiografias, e um dos poucos trabalhos que utilizaram a incidência de Dunn a 45°, recomendada por Meyers como a incidência mais sensível na detecção de anormalidades tipo came [30].

Conclusão

Os achados radiográficos de impacto femoroacetabular em pacientes assintomáticos foram freqüentes e encontrados em 30% dos quadris avaliados. O ângulo alfa médio encontrado foi de 45.10° , mas em 34% dos homens mostrou-se acima de 50° .

O aumento do ângulo alfa mostrou-se relacionado com o decréscimo na rotação interna do quadril em nossa amostra.

Referências

- 1 - Allen D, Beaulé PE, Ramadan O, Doucette S. Prevalence of associated deformities and hip pain in patients with cam-type femoroacetabular impingement. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2009;91-B:589-594.
- 2- 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-B:162-169.
- 3 - Barros HJM, Camanho GL, Bernabé AC, Rodrigues MB, Leme LEG. Femoral head-neck junction deformity is related to osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468:1920-1925.
- 4 - Barton C, Salineros MJ, Rakhra KS, Beaulé PE. Validity of the alpha angle measurements on plain radiographs in the evaluation of cam type femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res*. 2011 Feb;469(2):464-9.
- 5 - Bowman KF, Fox J, Sekiya JK. A clinically relevant review of hip biomechanics. *Arthroscopy*. 2010;26:1118-1129.
- 6 - Clohisy 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;467:638-644.
- 7 - Clohisy JC, Carlisle JC, Trousdale R, Kim YJ, Beaulé PE, Morgan P, Steger-May K, Schoenecker PL, Millis M. Radiographic evaluation of the hip has limited reliability. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:666-675.
- 8 - Crockarell JR, Trousdale RT, Guyton JT. The anterior centre-edge angle. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2000;82-B:532-534.
- 9 - Doherty M, Courtney P, Doherty S, Jenkins W, Maciewicz RA, Muir K, Zhang W. Nonspherical femoral head shape (pistol grip deformity), neck shaft angle, and risk of hip osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2008;58:3172-3182.
- 10 - Ecker TM, Tannast M, Puls M, Siebenrock KA, Murphy SB. Pathomorphologic alterations predict presence or absence of hip osteoarthrosis. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;465:46-52.
- 11 - Ellera Gomes JL, Palma HM. Radiographic findings in restrained hip joints associated with ACL rupture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18:1562-67.
- 12 - Giori NJ, Trousdale RT. Acetabular retroversion is associated with osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;417:263-269.

- 13 - Goodman DA, Feighan JE, Smith AD, Latimer B, Buly RL, Cooperman DR. Subclinical slipped capital femoral epiphysis. Relationship to osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79-A:1489-97.
- 14 - Gosvig KK, Jacobsen S, Palm H, Sonne-Holm S, Magnusson E. A new radiological index for assessing asphericity of the femoral head in cam impingement. *J Bone Joint Surg (Br).* 2007;89-B:1309-16.
- 15 - Gosvig KK, Jacobsen S, Sonne-Holm S, Palm H, Troelsen A. Prevalence of malformations of the hip joint and their relationship to sex, groin pain, and risk of osteoarthritis. *J Bone Joint Surg.* 2010;92:1162-1169.
- 16 - Hack K, Di Primio G, Rakhra K, Beaulé PE. Prevalence of cam-type femoroacetabular impingement morphology in asymptomatic volunteers. *J Bone Joint Surg.* 2010;92(14):2436-44.
- 17 - Hartofilakidis G, Bardakos NV, Babis GC, Georgiades G. An examination of the association between different morphotypes of femoroacetabular impingement in asymptomatic subjects and the development of osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg [Br].* 2011;93-B:580-6.
- 18 - Hossain M, Andrew JG. Current management of femoro-acetabular impingement. *Current Orthopaedics.* 2008;22:300-310.
- 19 - Ingvarsson T. Prevalence and inheritance of hip osteoarthritis in Iceland. *Acta Orthop Scand Suppl.* 2000 Dec;298:1-46..
- 20 - Jacobsen S, Sonne-Holm S, Soballe K, Gebuhr P, Lund B. Radiographic case definitions and prevalence of osteoarthritis of the hip. *Acta Orthopaedica.* 2004;75(6):713-720.
- 21 - Jacobsen S, Sonne-Holm S, Soballe K, Gebuhr P, Lund B. Hip dysplasia and osteoarthritis. A survey of 4151 subjects from Osteoarthritis Substudy of the Copenhagen city heart study. *Acta Orthopaedica.* 2005;76(2):149-158.
- 22 - Jacobsen S. Adult hip dysplasia and osteoarthritis. *Acta Orthop.* 2007;77:2-37.
- 23 - Johnston TL, Schenker ML, Briggs KK, Philippon MJ. Relationship between offset angle alpha and hip chondral injury in femoroacetabular impingement. *Arthroscopy.* 2008;24:669-675.
- 24 - Kim KC, Hwang DS, Lee CH, Kwon ST. Influence of femoroacetabular impingement on results of hip arthroscopy in patients with early osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;456:128-132.
- 25 - Langer MK, Tannast M, Murphy SB, Siebenrock KA, Langlotz F. Range of motion in anterior femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;458:117-124.

- 26 - Lavigne M, Parvizi J, Beck M, Siebenrock KA, Ganz R, Leunig M. Anterior femoroacetabular impingement. Part I. Techniques of joint preserving surgery. *Clin Orthop*. 2004;418:61-66.
- 27 - Lequesne M. de Seze S. Le faux profil du bassin: nouvelle incidence radiographique pour l'étude de la hanche. Son utilité dans lés dysplasies et lés différentes coxopathies. *Rev Rheum* 1961;28:643-52.
- 28 - Leunig M, Beulé PE, Ganz R. The concept of femoroacetabular impingement. Current Status and Future Perspectives. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:616-622.
- 29 - Maheshwari AV, Malik A, Dorr LD. Impingement of the native hip joint. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:2508-18.
- 30 - Meyer DC, Beck M, Ellis T, Ganz R, Leunig M. Comparison of six radiographic projections to assess femoral head/neck asphericity. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;445:181-185.
- 31 - Nötzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH, Schmid MR, Treiber K, Hodler J. The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2002;84-B:556-560.
- 32 - Neumann M, Cui Q, Siebenrock KA, Beck M. Impingement –free hip motion. The normal angle alpha after osteochondroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:699-703.
- 33 - 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.
- 34 - Pollard TCB, Villar RN, Norton MR, Fern ED, Williams MR, Simpson DJ, Murray DW, Carr AJ. Genetic influences in the aetiology of femoroacetabular impingement. A sibling study. *J Bone Joint Surg (BR)*. 2010;92-B:209-216.
- 35 - Pollard TCB, Villar RN, Norton MR, Fern ED, Williams MR, Simpson DJ, Murray DW, Carr AJ. Femoroacetabular impingement and classification of the cam deformity: the reference interval in normal hips. *Acta Orthopaedica*. 2010;81:134-141.
- 36 - Siebenrock KA, Kalbermatten DF, Ganz R. Effect of pelvic tilt on acetabular retroversion: a study of pelvis from cadavers. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;407:241-248.
- 37 - Solomon L. Patterns of osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg*. 1976;58-B:176-183.

- 38 - Takeyama A, Naito M, Shiramizu K, Kiyama T. Prevalence of femoroacetabular impingement in Asian patients with osteoarthritis of the hip. *International Orthopaedics*. 2009;33:1229-1232.
- 39 - Tannast M, Siebenrock KA, Anderson SE. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis – What the radiologist should know. *AJR*. 2007;188:1540-1552.
- 40 - Tönnis D. Normal values of the hip joint for evaluation of x-rays in children and adults. *Clin Orthop*. 1976;11:39-47.
- 41 - Toogood PA, Skalak A, Cooperman DR. Proximal femoral anatomy in the normal human population. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:876-885.
- 42 - Werner CML, Copeland CE, Ruckstuhl T, Stromberg J, Turen CH, Kalberer FK, Zingg PO. Radiographic markers of acetabular retroversion: correlation of the cross-over sign, ischial spine sign and posterior wall sign. *Acta Orthop Belg*. 2010;76:166-173.
- 43 - Wyss TF, Clark JM, Weishaupt D, Nötzli HP. Correlation between internal rotation and bony anatomy in the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;460:152-158.
- 44 - Zingg PO, Werner CML, Sukthankar A, Zanetti M, Seifert B, Dora C. The anterior center edge angle in Lequesne's false profile view: interrater correlation, dependence on pelvic tilt and correlation to anterior acetabular coverage in the sagittal plane. A cadaver study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2009;129:787-791.

Prevalence of radiographic findings of femoroacetabular impingement in asymptomatic adults

Abstract

Objective: The objective of this research is to determine the prevalence of radiographic markers of femoroacetabular impingement in asymptomatic adults and correlate with data from physical examination.

Methods: A cross-sectional study conducted at Hospital de Clinicas in Porto Alegre, with 82 individuals, 164 hips of asymptomatic individuals between 40 and 60 years old. They were subjected to a complete medical history and examination of the hip, three X-ray incidences, pelvis AP, Dunn 45° view and the Lequesne false profile of each hip, for the measurement of variables. The variables were the alpha angle, anterior femoral offset, neck shaft angle, CE angle of Wiberg, acetabular index, Sharp's angle, in addition to crossover sign and the posterior ischial spine and the posterior wall sign.

Results: the sample was made up of 66% women, average age of 50.4 years old. The average alpha angle was 45.10 °, SD = 8.6. 25% of the hips showed alpha angle greater than or equal to 50 °; among men the figure was even higher, 34% and only 11% among women. We found radiographic signs indicative of femoroacetabular impingement in 42,6% of hips, whether femoral or acetabular. The increase in alpha angle was related to the decrease in hip internal rotation ($p < 0.001$).

Conclusion: The radiographic markers of femoroacetabular impingement were frequent in asymptomatic patients, and the increase in alpha angle was associated with decreased internal rotation of the hip.

Keywords: Femoroacetabular impingement, alpha angle, hip, x-ray, asymptomatic.

Introduction

Primary or idiopathic osteoarthritis of the hip accounts for about 30% to 40% of cases [22], and secondary osteoarthritis, resulted from epiphysiolyis of the femur, Legg-Calve-Perthes disease, avascular necrosis among others, corresponds to another part [18,22].

Several factors are related to the etiology of OA as genetic, structural, biomechanical and morphological factors. Since 1976, Solomon had described that hip OA was always associated with some subtle abnormalities of the joint, even if it was not identified [36]. However, until today the exact pathogenesis of primary OA has not been established [7,19,23,25,29]. According to Bardakos et. al the etiology of osteoarthritis of the hip remains an enigma [2].

In the last decade occurred an increase in scientific publications related to the etiology of primary osteoarthritis, the emerging hypothesis that small changes in the morphology of the hip could cause mechanical damage to the joint, resulting in wear the same one out over time [9,21,22]. A deformity in the region of the anterolateral head-neck junction on the femur and the excess of anterior coverage of the acetabulum would be these deformities. The term Femoroacetabular impingement (FAI) reflects the mechanism by which these morphological changes could cause damage to the hip joint culminating in a context of OA.

The FAI is an intriguing disease, because the simple presence of an isolated deformity like Cam or Pincer, are not sufficient to develop hip (OA). As it was observed in patients who have these bilateral deformities, but with only one of the symptomatic hip [1,22]. What is reported on the conclusions of many

studies of FAI is that "follow-up studies are needed to provide information about the natural history of FAI" [27,34,36]. In 2009 article published in Clinical Orthopaedics and Related Research, the most renowned authors on the subject wrote that there is no more subtle information about the natural course of the femoral and acetabular deformity, such as those present in FAI, and only with investments, studies and cohorts will be possible to determine the real consequence of the FAI [27]. Knowledge about the etiology and natural history of primary OAQ is still limited [22.34].

This uncertainty about the prevalence of such "deformity" related to the FAI in the general population, as well as the natural history of the asymptomatic Cam and Pincer deformities, and the real contribution of them to the development of hip OA motivated us to do this research.

Methods

It's a descriptive cross-sectional study, performed in the outpatient clinic of the Department of Orthopedic Surgery, at Hospital de Clinicas in Porto Alegre (HCPA). We obtained 82 patients (164 hips), aged between 40 and 60 years old, with asymptomatic hip joint and lumbar spine, with no history of any disease in this region. The sample was selected for convenience, after the research been published at HCPA. All participants received information from the main researcher on the methods and the research goals. They were included in the study after reading and agreeing with the informed consent and sign it (Annex 1). This study was approved by the Ethics Committee of HCPA under protocol 09-137.

We excluded individuals with a history of disease or previous treatment on the hips or on the lumbar spine, those with a history of rheumatic diseases and those with inadequate radiographs. The radiographs were strictly controlled by the obturator foramen index (FOI) of Tönnis, and the pelvic tilt by the distance between sacrococcygeal joint and pubic symphysis [39]. Women of childbearing age who have not started menopause, which did not use any contraceptive methods were also excluded to avoid possible radiation exposure in pregnant women. Those who did not agree with the Terms of Consent also not participated in the study.

All participants were subjected to an interview and physical examination, both performed by the main author. We evaluated the range of motion of both hips and then the provocative test for FAI, performed with flexion, adduction and internal rotation (FADDIR) [6]. The maneuvers were performed with the patient

supine, with special attention to the pelvic movement, being determined the degree of amplitude to the first indication of mobilization of the pelvis. The physical examination followed the sequence: flexion, internal and external rotation with hip and knee flexed at 90 degrees, abduction and adduction and hip in neutral position. The hip extension was measured with the participant in prone, with a resident in orthopedics Service stabilizing the pelvis and the researcher performing the extension. The measurements were performed with universal goniometer in transparent plastic, with double angle graph. Data were registered in a protocol previously formulated (Annex 2).

After the clinical examination participants were subjected to radiographs in the AP basin standing upright, Lequesne false profile, and Dunn view in 45° flexion.

The radiographs were performed by the same X-ray technician, who has received specific training in a reference center on musculoskeletal radiology prior to the beginning of the research.

AP radiography was performed while standing upright, with the patella directed forward, and all end in neutral abduction and adduction along the axis of legs, considered ideal for assessing the incidence of joint space in osteoarthritis research (Figure 1). The X-ray tube positioned at a distance of 120 cm of the film, centered at the intersection of an imaginary line between the anterior superior iliac spines and a vertical line through the center of the pubic symphysis, about two centimeters proximal to the symphysis [19].

In the same incidence we control the quality of the radiographs and the rotation through the obturator foramen index (FOI) described by Tönnis, where the major axis of the right obturator foramen is divided by the largest horizontal

axis of the left, resulting in between 0.56 and 1.8 acceptable for measurement of acetabular landmarks [39]. In our work we adopt a lower tolerance interval, which included only radiographs with FOI between 0.8 and 1.2. In order to control pelvic tilt we observed the distance from the upper surface of the pubic symphysis to the sacrococcygeal joint, considered ideal for one to three centimeters [7].



Figure 1: X-ray image demonstrating the ideal distance from the top of the pubic symphysis to the sacrococcygeal joint in the middle line, used to evaluate the pelvic tilt.

The incidence of Lequesne and Seze view was performed according to the description of Lequesne: the patient standing with the hip x-rayed against the film and the ipsilateral foot parallel to the film, the pelvis rotated 65 °towards the tube X-rays, which is 100 cm away from the film (Figure 2 and 3). This incidence was considered appropriate to those X-rays that showed between both hips a distance corresponding to the diameter of a femoral head [8.43].



Figure 2: image placement the patient in the incidence of false Lequesne profile.

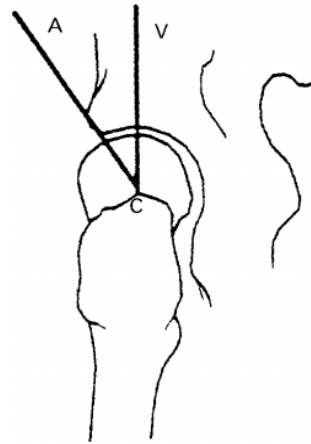


Figure 3: Illustration showing the measurement of angle of anterior acetabular coverage measured at the incidence of Lequesne's false profile.

The Dunn 45 ° view was obtained with the patient su pine with the hip to be X-rayed at 45°flexion and 20 °of abduction in neutral rotation, with the X-ray tube directed at the inguinal crease, perpendicular to table at a distance of 100cm [4.29] (Fig. 4).

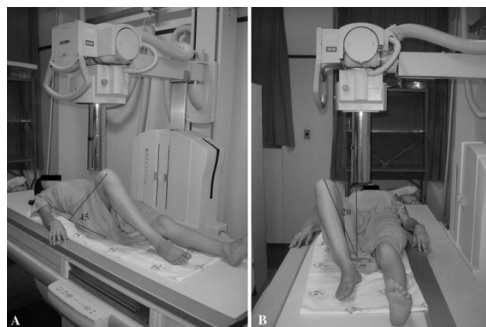


Figure 4: patient positioning for the radiographic imaging Dunn 45 °.

The variables analyzed in the AP X-rays were: cervical-diaphyseal angle, roundness of the femoral head, Sharp angle, center edge angle of Wiberg (CE), acetabular index, rate of extrusion of the femoral head, acetabular depth, minimum joint space (JSW). We also observed the presence of the following

signs: (crossover sign) suggesting a partial over-coverage, the posterior ischial spine, which denotes acetabular retroversion and posterior wall sign, suggesting deficiency of rear cover. Some of these measures are shown in Figures 5, 6 and 7 below.

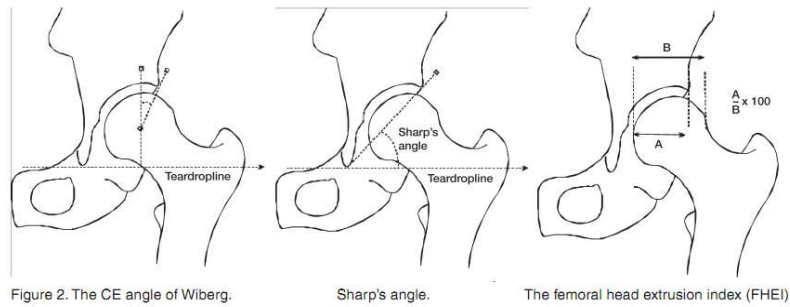


Figure 2. The CE angle of Wiberg. Sharp's angle. The femoral head extrusion index (FHEI)

Figure 5: Measures of the center-edge angle of Wiberg, Sharp angle and rate of extrusion of the femoral head.

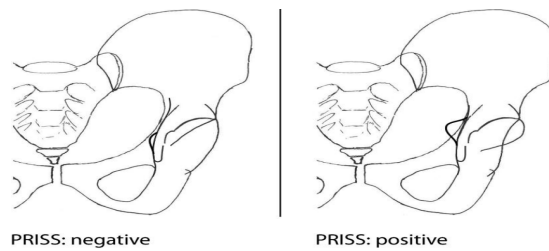


Figure 6: Illustration of the normal pelvis on the left, on the right the positive sign of the ischial spine (Priss).

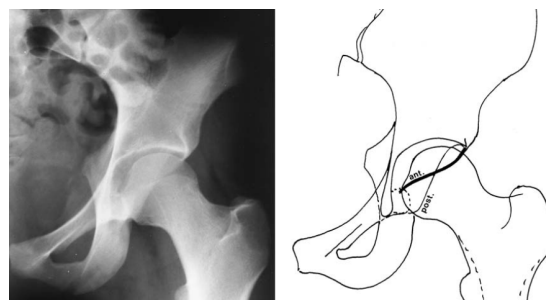


Figure 7: X-ray with a positive crossover sign and next to it the illustration of the anterior and posterior walls in the formation of the signal.

Lequesne's false profile view was measured above the angle of coverage (VCA) described by Lequesne and de Seze, and observed the possible decreased of the posterior-inferior joint space or even the presence of counter-coup lesion, present in the IFA Pincer type [8 , 26.43].

Dunn view was used to measure the alpha angle as described by Nötzli, to ascertain the anterior concavity of the head-neck junction. The measure was obtained by the intersection of two lines: one running along the axis of the femoral neck and the second connecting the center of the femoral head to the point where the anterior cortical head-neck junction differs from the perfect circle that should form the femoral head following angles concentric Moose [30]. Another measure performed in this incidence was performed before the offset of the femoral neck, which is the distance between a parallel line to the anterior cortex of the femoral neck and the other drawn parallel to the first, the most anterior part of the femoral head in 45 ° incidence in Dunn.

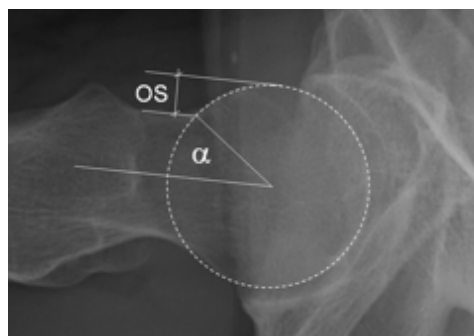


Figure 8: X-ray showing the measure of the alpha angle and the anterior femoral offset.

The measurements were made using transparent millimetric ruler, with the center of the femoral head being determined following the concentric Moose angle. They were registered in the form previously formulated, as shown in Annex 3.

Statistical Analysis

The qualitative variables were described as frequency and percentage. The quantitative we describe the minimum, maximum, average and standard deviation. The Kolmogorov-Smirnoff test was used to analyze the distribution of variables. We use the Pearson linear correlation for the variables of normal distribution or symmetric, and asymmetric for the method of Spearman. The Student t test for independent samples was used to compare the average ones. Data was analyzed using SPSS for Windows version 17.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois). Statistical significance was considered with the value of $p < 0.05$.

Results

The study included 82 individuals, of which 28 (34%) were men and 54 (66%) women. The age varied from 40 to 60 years with an average of 50.4 years.

Three (3.7%) individuals had inadequate AP radiographs of the pelvis according to the criteria used [39], these, measurements related to the analysis of the acetabulum and pelvis were excluded, however, the measurements of the proximal femur were not discarded because they are not influenced by pelvic tilt and rotation, as described by Siebenrock [35].

The alpha angle varied from 32 to 74 degrees between the 164 hips evaluated, with an average of 45.10 degrees and standard deviation of 8.6. With respect to the right side, 22 (26.8%) had alpha greater than or equal to 50 degrees, and left 18 hips (22%). Fourteen patients (17%) had alpha angle greater than or equal to 50 degrees in both hips. Among the 164 hips, 41 (25%) had alpha greater than or equal to 50 degrees. When analyzed only in male the alpha angle average was 47.52 degrees, SD = 10.61; and women an average of 43.85, SD = 7.06. This difference was statistically significant ($p = 0.028$). Of the 56 male hips, 19 (34%) had alpha greater than or equal to 50 degrees, and among the 108 women only 12 (11.11%) had alpha in this range.

The increase in alpha angle was related to the decrease in hip internal rotation ($r = -0,355$, $p < 0.001$). The internal rotation in those with alpha angle greater than or equal to 50 ° was significantly lower than those that presented alpha <50 ° ($p = 0.002$).

Analyzing the X-rays displayed on the deformity, 42,6% had some kind of suggestive deformity of FAI. The pistol grip deformity that characterizes the Cam type was found in 41 hips (25%), the Pincer deformity was found in 23 cases (14%), and mixed impingement in six cases (3.7%). The remaining 96 hips (58,4%) didn't present any suggestive radiographic changes of FAI.

The variables that denote Pincer impingement and acetabular retroversion were observed the following data: the prevalence of coxa profunda was by far the most frequent abnormality, present in 76% of cases. The crossover sign was observed in 20 hips (12.65%), and six (7.6%) patients had bilaterally sign. For radiographic evaluations of the acetabulum and pelvis only 158 hips were considered, because six of them were excluded due to image rotation. The posterior wall sign and the ischial spine sign were present in 58 (36.7%) and 47 hips (29.7%) respectively.

The other analysed X-ray measurements are in the table 1.

Table 1: Values of acetabular and femoral angles, their minimum and maximum values, average and standard deviation.

Variable	Min/Max	Average	SD
ACD	116/146	131.00	6.45
ACE	20/56	33.85	7.10
Índice acetabular	-11/14	2.27	5.28
Índice extrusão da cabeça femoral	-6/27	11.11	6.15
VCA	12/56	34.25	8.3
Ângulo Sharp	28/49	39.43	4.08
Profundidade Acetabular	25/44	33.86	3.75
Off set anterior	1/16	9.22	2.46
JSW	2/7	3.8	-

ACD = neck shaft angle
 ACE = center edge angle of Wiberg
 VCA = anterior center-edge angle (Lequesne)
 JSW =minimum joint space with

On physical examination the variables of range of motion (ROM), their average and SD are in the table 2w.

Table 2: Range of motion (ROM) of the hip, its minimum and maximum measurements, average and standard deviation.

Movement	ROM min-max (degrees)	Average (degrees)	DP
Flexion	90/150	115.3	9.21
Internal rotation	5/45	25.90	7.07
External rotation	15/45	29.16	5.95
Abduction	20/55	35.63	5.80
Aduction	20/40	35.63	3.94
Extension	10/30	17.14	4.71

Hip flexion was not related to the angle of anterior acetabular coverage (VCA) ($p = 0,243$) or with the sign of the cross ($p = 0,822$).

The anterior femoral offset had a negative correlation with hip internal rotation, but without statistical significance ($p = 0,889$).

Discussion

The study results from 82 individuals, 164 hips, with two thirds being female (66%). This disparity was probably because the samples have been selected for convenience, and we know that women are more worried and looking for more health services than men. Regarding the number of sample of 82 patients, 164 hips, we can say that most studies have small cohorts, with variations in the X-ray patterns, and with questionable representativeness of the healthy population [34]. Our work included a substantial number of individuals, similar to other studies in asymptomatic patients [34], with the advantage of presenting a radiographic series not reported by any other study.

We presented losses due to the rotation of the pelvis AP X-rays (IFO <0.8 and / or > 1.2) in 3.7% of cases (three individuals), however the measures for the proximal femur were kept because they are not influenced by the rotation pelvic, as described by Siebenrock [35]. Our loss was lower than the largest cohort in follow-up on the subject in Copenhagen, with radiographic loss of 4.5% due to pelvic rotation [20].

The average alpha angle of the sample was 45.10 degrees, with SD = 8.6. Despite the large variation found, 32 to 72 °, we believe that the average found was not higher because two thirds of the sample consists of women, and it is known that women have an average alpha angle higher than men. Nötzli found an average of 42 degrees in the control group and 74 ° on cases, determining a cutoff point of 50 degrees. Other authors describe an average 42 to 52 [3,9,34,40]. However, due to the large variation of alpha angle in normal, and asymptomatic individuals, there are already some studies that describe a

normal alpha up to 60 to 62 degrees [1,33,34,37], others up to 67 degrees [2]. There is not a consensus of the normal value of the alpha angle in the general population. Pollard et. al questions the study of Nötzli, putting in doubt whether hips with alpha greater than 50 degrees should be considered pathological, and suggests an alpha limit of 63 degrees [34]. Other authors described normal alpha to 60 °[1.37]. We suggest that alpha angle, specially in men, should have its cutoff value increased proposed by Nötzli. Going against the trend is of increasing the upper limit of the alpha angle, Neumann et. al published an interesting article which measures the average alpha angle needed to avoid the bone impact and get an internal rotation from 20 to 25 ° in 90 ° of flexion, and concluded that it would take an alpha of 43 °[31].

The average alpha angle among men was 47.52 and 43.85 degrees among women, similar to the averages found by Toogood et al. in their work with analysis of 375 femurs of the Natural History Museum in Cleveland in the United States [40]. This difference was statistically significant ($p = 0.028$). The average alpha in men was significantly higher, since the deformity cam type is more prevalent in males, as reported in most studies [9,14,22,33,34,40].

Of 164 hips examined, 25% (41 hips) showed alpha greater than 50°, and approximately 34% of men showed these alpha greater than 50°. Hack et. al observed increased alpha by 24% of men, but considered alpha greater than 68 degrees as abnormal [15]. Gosvig et. al reported prevalence of increased alpha by approximately 20% of men [14]. This high prevalence of patients with alpha greater than 50 ° in our study support the questioning of Pollard in his study of the proper value of the alpha angle of 50 ° proposed by Nötzli, it suggests an acceptable alpha to 62 °[30.34].

The increase of the alpha angle was associated with the decreased of the hip internal rotation (IR) ($r = -0,355$, $p < 0.001$).

Despite the small correlation between the alpha angle and internal rotation, most of the work describes a marked reduction of internal rotation in patients with FAI [30]. Langer et. al described in their work that resection of the "bump" increased RI in 8°, resection of the "Pincer" in 5 °, and when the mixed impingement, the increase in internal rotation was greater, average 15 °[24]. In case-control study of Wyss et. al they found an average of 4 ° of IR in cases compared with 28 ° in the group, in a study using dynamic MRI and concluded that the main cause of limitation of IR is the bone impact, reducing the importance of soft tissue retraction for limiting movement [42].

The average femoral anterior offset was 9.22mm, SD = 2.46, agreeing with the reference value for normality of higher 9mm according to some authors [28].

The average cervical diaphyseal angle was found 131 °; SD = 6.45 °. Value considered normal, between 125 and 135 °, and similar to those found by Ecker et. al. of 130.5 ° and 128 ° Doherty [1,9,10, 19,32].

Inclusion cysts or herniations pits, reported as indirect signs of Pincer impingement, were found in seven hips (8.6%) at Dunn view, just below the value reported by Ecker [9] in the evaluation of the contralateral normal hips patients who underwent total hip arthroplasty, in which 12% of cases.

Radiographic abnormalities of Cam or Pincer impingement were found in 42,6% of the examinations. The acetabular abnormalities were less prevalent contributing with 14% and femoral deformity were found in 25% (41 hips) of cases. The mixed impingement was found in 6 cases (3.7%). Other authors

reported a lower prevalence than that one found by us, Doherty et. al found only 3.6% of Cam in controls in case-control study with more than one thousand participants in each group [10]. Ecker et. al reported a prevalence of 12% of Cam in asymptomatic hips in [9].

Among men the Cam prevalence was 34%. According to some authors that found prevalence of 8% among more than 2,600 skeletons due to the high prevalence of cam type deformity in the male population, they suggest that it would be considered a normal variation, because it is not responsible for the development of hip OA [1.12].

Radiographic landmarks that characterizes the deformity alone in Pincer impingement, as the crossover sign, were found in 20 hips (12%), and 7% presented with bilaterally sign. Posterior wall and ischial spine signs were found in 37% and 30% of respectively cases [41]. Hartofilakidis et al. found even higher prevalence of 42.7% in their retrospective series [16]. The prevalence of radiographic landmarks of acetabular retroversion in the general population cited by Giori et. al was 5%, reaching over 20% in patients with OA [11]. In a study of symptomatic patients Allen et. al found signs of acetabular retroversion in 24%, agreeing with the previously mentioned study [1.11]. Barros et. al observed a greater number of crossover sign in controls than in patients, 8.1 and 7.1% respectively [3].

The radiographic landmarks that caught our attention for its high prevalence was coxa profunda, found in 76% of cases. Most articles reported a prevalence of 15 to 19% [1.14]. Due to the disparity found in our results and those found in the literature, all radiographs were reassessed six months after collection, following the exact definition of the landmark described extensively in

the literature [1.38], and the results coincided with previous findings. We didn't find justification for this disparity, since our methods for controlling the radiographs were strict.

The average internal rotation (IR) was 26 °; SD = 7. Average compatible with the normal standards of physical examination of the hip and the work described in the literature reporting an average of 18 to 32 ° [5,6,34,42]. However the rotation in those with alpha angle equal to or greater than 50° was significantly lower than in individuals with alpha less than 50 ° (p = 0.002). Data that meets the findings of Wyss et al. al, where the average IR in the cases was 4° and in the controls 28° [42].

Although Wyss et. al confirmed that the limitation of IR is limited by the bone structure, we didn't find this relation in the analysis of the anterior center-edge angle with flexion [42]. We have hoped that the higher the VCA, the greater the coverage, and less hip flexion. However our results did not find this association, not correlated with the crossover sign.

The study has some limitations. The fact that the sample has been obtained for convenience of people connected in some way to HCPA, and may not comprise a representative sample of the normal population. Other limitation is the fact that we have evaluated the "deformity" of the hip in two planes, with the use of X-rays, and not in three dimensions as it is possible by CT and / or MRI. However the cost of an epidemiological study of this kind of diagnostic tool would make the research too expensive. The strength of our research consists in the systematization and standardization of radiographs, and one of the few studies that used Dunn view at 45 °, recommended by Meyers as the more sensitive x-ray view in detecting abnormalities cam type [29].

Conclusion

Radiographic findings of femoroacetabular impingement in asymptomatic patients were frequently found in 30% of hips evaluated. The average alpha angle of 45.10° was found, but 34% of men showed up to 50° .

The increase in alpha angle was related to the decrease in hip internal rotation in our sample.

References

- 1 - Allen D, Beaulé PE, Ramadan O, Doucette S. Prevalence of associated deformities and hip pain in patients with cam-type femoroacetabular impingement. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2009;91-B:589-594.
- 2- 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-B:162-169.
- 3 - Beaulé PE, Allen DJ, Clohisy JC, Schoenecker P, Leunig M. The young adult with hip impingement: deciding on the optimal intervention. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:210-221.
- 4 – Clohisy JC, Carlisle JC, Trousdale R, Kim YJ, Beaulé PE, Morgan P, Steger-May K, Schoenecker PL, Millis M. Radiographic evaluation of the hip has limited reliability. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:666-675.
- 5 - Dagenais S, Garbedian s, Wai EK. Systematic review of the prevalence of radiographic primary hip osteoarthritis. *Clin Orthop Related Res*. 2009;467:623-637.
- 6 - Dodds MK, McCormack D, Mulhall KJ. Femoroacetabular impingement after slipped capital femoral epiphysis: does slip severity predict clinical symptoms? *J Pediatr Orthop*. 2009;29:535-539.
- 7 - Doherty M, Courtney P, Doherty S, Jenkins W, Maciewicz RA, Muir K, Zhang W. Nonspherical femoral head shape (pistol grip deformity), neck shaft angle, and risk of hip osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2008;58:3172-3182.
- 8 - Ecker TM, Tannast M, Puls M, Siebenrock KA, Murphy SB. Pathomorphologic alterations predict presence or absence of hip osteoarthrosis. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;465:46-52.
- 9 - Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krügel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip: A technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg*. 2001;83-B (8):1119-24.
- 10 - Goodman DA, Feighan JE, Smith AD, Latimer B, Buly RL, Cooperman DR. Subclinical slipped capital femoral epiphysis. Relationship to osteoarthrosis of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79-A:1489-97.
- 11 - Gosvig KK, Jacobsen S, Palm H, Sonne-Holm S, Magnusson E. A new radiological index for assessing asphericity of the femoral head in cam impingement. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2007;89-B:1309-16.

- 12 - Gosvig KK, Jacobsen S, Sonne-Holm S, Palm H, Troelsen A. Prevalence of malformations of the hip joint and their relationship to sex, groin pain, and risk of osteoarthritis. *J Bone Joint Surg.* 2010;92:1162-1169.
- 13 – Hack K, Di Primio G, Rakhra K, Beaulé PE. Prevalence of cam-type femoroacetabular impingement morphology in asymptomatic volunteers. *J Bone Joint Surg.* 2010;92(14):2436-44.
- 14 - Hartofilakidis G, Bardakos NV, Babis GC, Georgiades G. An examination of the association between different morphotypes of femoroacetabular impingement in asymptomatic subjects and the development of osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg [Br].* 2011;93-B:580-6.
- 15 - Hossain M, Andrew JG. Current management of femoro-acetabular impingement. *Current Orthopaedics.* 2008;22:300-310.
- 16 - Ingvarsson T. Prevalence and inheritance of hip osteoarthritis in Iceland. *Acta Orthop Scand Suppl.* 2000 Dec;298:1-46..
- 17 - Ingvarsson T, Hägglund G, Lohmander JS. Prevalence of hip osteoarthritis in Iceland. *Ann Rheum Dis.* 1999;58:201-207.
- 18 - Jacobsen S, Sonne-Holm S, Soballe K, Gebuhr P, Lund B. Hip dysplasia and osteoarthrosis. A survey of 4151 subjects from Osteoarthrosis Substudy of the Copenhagen city heart study. *Acta Orthopaedica.* 2005;76(2):149-158.
- 19 - Jacobsen S. Adult hip dysplasia and osteoarthritis. *Acta Orthop.* 2007; 77:2-37.
- 20 - Johnston TL, Schenker ML, Briggs KK, Philippon MJ. Relationship between offset angle alpha and hip chondral injury in femoroacetabular impingement. *Arthroscopy.* 2008;24:669-675.
- 21 - Kim KC, Hwang DS, Lee CH, Kwon ST. Influence of femoroacetabular impingement on results of hip arthroscopy in patients with early osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;456:128-132.
- 22 - Langer MK, Tannast M, Murphy SB, Siebenrock KA, Langlotz F. Range of motion in anterior femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;458:117-124.
- 23 - Larson CM, Giveans MR. Arthroscopic management of femoroacetabular impingement: early outcomes measures. *Arthroscopy.* 2008;24:540-546.
- 24 - Lavigne M, Parvizi J, Beck M, Siebenrock KA, Ganz R, Leunig M. Anterior femoroacetabular impingement. Part I. Techniques of joint preserving surgery. *Clin Orthop.* 2004;418:61-66.

- 25 - Lavigne M, Parvizi J, Beck M, Siebenrock KA, Ganz R, Leunig M. Anterior femoroacetabular impingement. Part II. Midterm results of surgical treatment. *Clin Orthop*. 2004;418:67-73.
- 26 - Lawrence RC, Helmick CG, Arnett FC, Deyo RA, Felson DT, Giannini EH, Heyse SP, Hirsch R, Hochberg MA, Hunder GG, Liang MH, Pillemer SR, Steen VD, Wolf F. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States. *Arthritis Rheum* 1998; 41:788-799.
- 27 - Leunig M, Beaulé PE, Ganz R. The concept of femoroacetabular impingement. Current Status and Future Perspectives. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:616-622.
- 28 - Maheshwari AV, Malik A, Dorr LD. Impingement of the native hip joint. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:2508-18.
- 29 - Matar WY, May O, Raymond F, Beaulé PE. Bone scintigraphy in femoroacetabular impingement. A preliminary report. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:676-681.
- 30 - Meyer DC, Beck M, Ellis T, Ganz R, Leunig M. Comparison of six radiographic projections to assess femoral head/neck asphericity. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;445:181-185.
- 31 - Nötzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH, Schmid MR, Treiber K, Hodler J. The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2002;84-B:556-560.
- 32 - Pollard TCB, Villar RN, Norton MR, Fern ED, Williams MR, Simpson DJ, Murray DW, Carr AJ. Femoroacetabular impingement and classification of the cam deformity: the reference interval in normal hips. *Acta Orthopaedica*. 2010;81:134-141.
- 33 - Siebenrock KA, Kalbermatten DF, Ganz R. Effect of pelvic tilt on acetabular retroversion: a study of pelvis from cadavers. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;407:241-248.
- 34 - Solomon L. Patterns of osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg*. 1976;58-B:176-183.
- 35 - Standaert CJ, Manner PA, Hering SA. Expert opinion and controversies in musculoskeletal and sport medicine: femoroacetabular impingement. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89:890-893.

Anexo 1

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Pesquisador responsável: Dr. Carlos Roberto Galia CRM-RS: 17.597

Local: Hospital de Clínicas de Porto Alegre – Rua Ramiro Barcelos, 2350,
Caixa Postal 1247 – Porto Alegre - RS

Serviço de Ortopedia e Traumatologia

Telefone: (51) 2101-8281

O senhor (a) está sendo convidado a participar do estudo “Prevalência dos achados radiográficos de impacto femoroacetabular em adultos assintomáticos”. Esse estudo tem o objetivo de avaliar a estrutura óssea da bacia e da região do quadril e determinar a existência de alterações radiográficas de impacto femoroacetabular que poderiam causar desgaste articular (ARTROSE).

Para que esse estudo seja feito necessitamos realizar uma radiografia em ântero-posterior (AP) da bacia e duas radiografias em perfil de cada quadril, totalizando cinco radiografias. Além disso, o senhor (a) será examinado para avaliação do arco de movimento (mobilidade) do quadril.

O RX é usado freqüentemente na medicina, mas ele pode ter efeitos ruins para a saúde do paciente, do médico e dos técnicos de radiologia que estão perto da radiação, como desenvolvimento de náuseas, anemia, catarata, esterilidade, hemorragia, e até algum tipo de tumor. Esses efeitos dependem da dose e da freqüência da radiação, ou seja, quanto menor a dose e a freqüência, menor o risco. Apesar disso, podem ocorrer efeitos que não dependem da dose, mas do acaso. A dose de RX para a pesquisa é muito baixa, mas o risco sempre existe.

Se participante do sexo feminino é importante nos informar se há possibilidade de você estar grávida? () sim; () não; qual o método contraceptivo utilizado () e a data da última menstruação (/ /).

Embora o senhor (a) possa não ter benefício imediato com essa pesquisa, estará contribuindo para que possamos identificar possíveis fatores de risco para o desenvolvimento da artrose. Isso poderá possibilitar o tratamento precoce da artrose e evitar cirurgias agressivas ou desnecessárias.

A sua participação na pesquisa é voluntária, isto é, não é obrigado a participar dela. Se escolher não participar da pesquisa, isso não modificará seu atendimento e/ou relacionamento nesse Hospital.

Os seus dados são confidenciais, ou seja, seus dados pessoais não serão divulgados, apenas as imagens radiográficas do quadril serão medidas e analisadas. Depois que o projeto terminar, os resultados serão divulgados no meio científico. Se o Sr (a) tiver dúvidas ou quiser saber dos resultados que encontramos, poderemos atendê-lo.

Se o Sr (a) concordar em participar, por gentileza, assine abaixo.

Eu, _____, Carteira de Identidade _____, concordo em participar da pesquisa “Prevalência dos achados radiográficos de impacto femoroacetabular em adultos assintomáticos” e estou suficientemente esclarecido (a) sobre as finalidades do estudo e que serei submetido a radiografias do meu quadril.

Testemunha

Porto Alegre, de de 200 .

Anexo 2

Ficha de avaliação funcional

Dados de identificação

Número:

Idade: _____

Prontuário: _____

Sexo () M () F

Profissão: _____

Dor no quadril () sim () não

Teste de impacto: () positivo () negativo

História Ortopédica pregressa: _____

Outras patologias: _____

Amplitude de movimento da articulação coxo-femoral

Lado	Flexão	RI	RE	Adução	Abdução	Extensão
Direito						
Esquerdo						

Anexo 3

Ficha de Avaliação radiográfica

Nº: _____

1 – Espaço articular (mm): D = ___/___/___
E = ___/___/___

2 – Classificação radiográfica da Osteoartrose segundo Tönnis:

D = (0) (1) (2) (3) (4)
E = (0) (1) (2) (3) (4)

3 -- Ângulo cérico diafisário (graus): D = _____ E = _____

4 – Sinal do cruzamento:

D (1) Sim (2) Não
E (1) Sim (2) Não

5 – Esfericidade da cabeça:

D= (1) Sim (2) Não
E= (1) Sim (2) Não

6 – Sinal da parede posterior:

D= (1) Sim (2) Não
E= (1) Sim (2) Não

7- Sinal da Espinha isquiática:

D= (1) Sim (2) Não
E= (1) Sim (2) Não

8- Qualidade da radiografia:

Distância cóccix-sínfise 1 a 3cm: (1) Sim (2) Não
Índice forame obturador adequado: (1) Sim (2) Não

9 - Coxa profunda:

D= (1) Sim (2) Não
E= (1) Sim (2) Não

10 – Ângulo alfa (graus):

D = _____
E = _____

11– Presença de “herniation pits” e tamanho:

D = mm (1) Sim (2) Não
E = mm (1) Sim (2) Não

12 – Tipo de deformidade:

D= (0) ausente (1) Cam (2) Pincer (3) Misto
E= (0) ausente (1) Cam (2) Pincer (3) Misto

13 – Ângulo centro-borda de Wiberg (graus)

D = _____ E = _____

14 – Índice acetabular (graus)

D = _____ E = _____

15 – Índice de extrusão (%)

D = _____ E = _____

16 - VCA (graus):

D= _____ E=_____

17 - Ângulo de Sharp (graus):

D= _____ E= _____

18 - Profundidade Acetabular:

D= _____ E= _____

19 - Offset anterior:

D= _____ E= _____