

Hilton José Melo Barros

**Medidas radiográficas relacionadas ao risco de ocorrência
de osteoartrite do quadril**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Mestre em Ciências

Área de concentração: Ortopedia e Traumatologia
Orientador: Prof. Dr. Gilberto Luis Camanho

São Paulo

2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Barros, Hilton José Melo

Medidas radiográficas relacionadas ao risco de ocorrência de osteoartrite do
quadril / Hilton José Melo Barros. -- São Paulo, 2009.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Departamento de Ortopedia e Traumatologia.

Área de concentração: Ortopedia e Traumatologia.

Orientador: Gilberto Luis Camanho.

Descritores: 1.Osteoartrite do quadril 2.Radiografia/métodos 3.Fatores de
risco

USP/FM/SBD-399/09

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Hilton e Graça, meus maiores mestres, alicerces de uma família de muito amor e paz, a qual foi fundamental para a realização de todos os meus grandes sonhos.

Aos meus irmãos, Karine e Hugo e a Nazaré, verdadeiros amigos e testemunhas dos momentos mais importantes.

À minha noiva, Thaís, pelo carinho e compreensão que tornaram possível a superação de todas as dificuldades.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Gilberto Luis Camanho, exemplo de dedicação e sucesso profissional, pela honra de tê-lo como orientador, sempre muito atencioso e com críticas e sugestões precisas, indispensáveis à conclusão desta obra.

Ao Prof. Dr. Antônio Carlos Bernabé, grande amigo e incentivador, pelas lições profissionais e de vida que ficarão para sempre.

Ao Prof. Dr. Luis Eugênio Garcez-Leme e ao Dr. Marcelo Bordalo Rodrigues, pela importante contribuição na elaboração e realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Adailton Silva Reis, pelo estímulo à produção científica, fundamental em toda minha vida acadêmica.

Aos colegas do Hospital Nsa. Sra. do Pari, em especial, os doutores Dirceu de Andrade e Frederico Jaña Neto, que permitiram a realização do atendimento a pacientes deste trabalho na sua instituição.

Aos funcionários do Serviço de Radiologia do Instituto de Ortopedia, pela colaboração na realização dos exames radiográficos.

A Vera Frazão e Olga Fijiko, do Serviço Social do IOT, pelo auxílio na localização dos pacientes.

Às funcionárias Leide, Helena, Rosana e Tânia, da pós-graduação do IOT, pelo apoio em todas as fases da realização deste trabalho.

Aos membros da Associação dos Voluntários do Hospital das Clínicas, pela participação ativa na realização dos exames, em especial à Sra. Elisa e ao Sr. Antônio, que nos deram grande apoio nesta etapa.

Aos funcionários do arquivo médico do IOT, pela colaboração na busca de prontuários.

Aos bibliotecários do IOT, Alessandra Milauskas, Gabriel Carrate e Julietti de Andrade, pelo auxílio no levantamento bibliográfico.

Aos funcionários Maria Cristina Emerick e Tomaz Puga Leivas, pelo auxílio na obtenção do financiamento da FAPESP.

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo auxílio financeiro que tornou possível a realização desta pesquisa.

NORMATIZAÇÃO ADOTADA

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Júlia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2ª edição. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2005.

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Abreviaturas dos títulos dos periódicos: de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*

Termos anatômicos: de acordo com a Terminologia Anatômica Internacional, traduzida pela Sociedade Brasileira de Anatomia / Comissão de Terminologia Anatômica (2001).

Análise estatística: realizada por Liliam Pereira de Lima, com graduação e mestrado em estatística e doutorado em ciências pela Universidade de São Paulo.

SUMÁRIO

LISTAS.....	ix
RESUMO.....	xiii
SUMMARY.....	xiv
1 – INTRODUÇÃO.....	1
2 – OBJETIVOS.....	6
3 – REVISÃO DA LITERATURA.....	7
4 – MÉTODOS.....	24
4.1 – ESTUDO DA CASUÍSTICA.....	24
4.2 – CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	26
4.3 – PROTOCOLO DE ATENDIMENTO.....	27
4.4 – AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA.....	28
4.4.1 – Ângulo CE.....	32
4.4.2 – Ângulo HTE.....	34
4.4.3 – Índice acetabular de profundidade / diâmetro.....	35
4.4.4 – Percentual de cobertura da cabeça do fêmur.....	37
4.4.5 – Ângulo colo-diafisário do fêmur.....	39
4.4.6 – Versão do acetábulo.....	41
4.4.7 – Ângulo VCA.....	43
4.4.8 – “Offset” da junção anterior cabeça-colo do fêmur.....	44
4.4.9 – Ângulo alfa.....	46
4.4.10 – Esfericidade da cabeça do fêmur.....	48
4.5 – ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	50

5 – RESULTADOS	52
5.1 – CORRELAÇÃO DAS MEDIDAS NO MESMO INDIVÍDUO.....	52
5.2 – MEDIDAS CONTÍNUAS.....	54
5.2.1 – Ângulo CE.....	54
5.2.2 – Ângulo HTE.....	55
5.2.3 – Índice acetabular de profundidade / diâmetro.....	55
5.2.4 – Percentual de cobertura da cabeça do fêmur.....	55
5.2.5 – Ângulo colo-diafisário do fêmur.....	55
5.2.6 – Ângulo VCA.....	56
5.2.7 – “Offset” da junção anterior cabeça-colo do fêmur.....	56
5.2.8 – Ângulo alfa.....	56
5.3 – MEDIDAS CATEGÓRICAS.....	57
5.3.1 – Versão do acetábulo.....	57
5.3.2 – Esfericidade da cabeça do fêmur.....	58
6 – DISCUSSÃO.....	59
7 – CONCLUSÕES.....	67
8 – REFERÊNCIAS.....	68
APÊNDICES.....	77

LISTAS

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

AP	ântero-posterior
CAPPesq	Comissão para Análise de Projetos de Pesquisa
CE	“center edge” (centro borda; ângulo de Wiberg)
cm.	centímetros
et al.	e outros
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
HC	Hospital das Clínicas
HTE	“horizontal toit externe” (horizontalização do teto, ângulo de Tönnis)
IMC	Índice de Massa Corpórea
mA	mili-ampéres
mm.	milímetros
n.	número
OMS	Organização Mundial de Saúde
p	significância estatística
p.	página
Prof.	Professor
R	reprodutibilidade
v.	volume
VCA	“vertical central anterior” (centro borda anterior)
°	graus
%	por cento

<	menor que
α	alfa

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Posicionamento para incidência radiográfica AP da pelve em ortostase
Figura 02	Avaliação do espaço articular no quadril
Figura 03	Posicionamento para a incidência radiográfica no falso perfil de Lequesne
Figura 04	Imagem obtida com a incidência radiográfica no falso perfil de Lequesne
Figura 05	Posicionamento para a incidência radiográfica Dunn a 45 graus de flexão
Figura 06	Medida do ângulo CE no quadril sem osteoartrite
Figura 07	Medida do ângulo CE no quadril com osteoartrite
Figura 08	Medida do ângulo HTE no quadril sem osteoartrite
Figura 09	Medida do ângulo HTE no quadril com osteoartrite
Figura 10	Medida do índice acetabular de profundidade por diâmetro no quadril sem osteoartrite
Figura 11	Medida do índice acetabular de profundidade por diâmetro no quadril com osteoartrite
Figura 12	Medida do percentual de cobertura da cabeça do fêmur no quadril sem osteoartrite
Figura 13	Medida do percentual de cobertura da cabeça do fêmur no quadril com osteoartrite
Figura 14	Medida do ângulo colo-diafisário no quadril sem osteoartrite

Figura 15	Medida do ângulo colo-diafisário no quadril com osteoartrite
Figura 16	Avaliação da versão do acetábulo nos quadris sem osteoartrite A: acetábulo anteverso B: acetábulo retroverso
Figura 17	Avaliação da versão do acetábulo nos quadris com osteoartrite A: acetábulo anteverso B: acetábulo retroverso
Figura 18	Medida do ângulo VCA no quadril sem osteoartrite
Figura 19	Medida do ângulo VCA no quadril com osteoartrite
Figura 20	Medida do “offset” da junção cabeça-colo do fêmur no quadril sem osteoartrite
Figura 21	Medida do “offset” da junção cabeça-colo do fêmur no quadril com osteoartrite
Figura 22	Medida do ângulo alfa no quadril sem osteoartrite
Figura 23	Medida do ângulo alfa no quadril com osteoartrite
Figura 24	Avaliação da esfericidade da cabeça do fêmur nos quadris sem osteoartrite A: incidência radiográfica em AP B: incidência no falso perfil de Lequesne C: incidência de Dunn a 45 graus
Figura 25	Avaliação da esfericidade da cabeça do fêmur nos quadris com osteoartrite A: incidência radiográfica em AP B: incidência no falso perfil de Lequesne C: incidência de Dunn a 45 graus
Figura 26	Gráfico de dispersão entre as medidas do <i>ângulo CE</i> dos quadris direitos e esquerdos, segundo grupo controle e artrose bilateral

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Frequência do sexo segundo grupos
Tabela 02	Medidas descritivas da idade segundo grupos
Tabela 03	Medidas descritivas do IMC segundo grupos
Tabela 04	Coeficientes de correlação de Pearson das medidas radiográficas obtidas dos quadris direitos <i>versus</i> esquerdos para pacientes do grupo controle e artrose bilateral.
Tabela 05	Medida do ângulo CE segundo grupos
Tabela 06	Medida do ângulo HTE segundo grupos
Tabela 07	Medida do índice acetabular de profundidade por diâmetro segundo grupos
Tabela 08	Medida do percentual de cobertura da cabeça do fêmur segundo grupos
Tabela 09	Medida do ângulo colo-diafisário segundo grupos
Tabela 10	Medida do ângulo VCA segundo grupos
Tabela 11	Medida do “offset” da junção cabeça-colo do fêmur segundo grupos
Tabela 12	Medida do ângulo alfa segundo grupos
Tabela 13	Versão do acetábulo segundo grupos
Tabela 14	Esfericidade da cabeça do fêmur na incidência em AP da pelve segundo grupos
Tabela 15	Esfericidade da cabeça do fêmur na incidência do falso perfil de Lequesne segundo grupos
Tabela 16	Esfericidade da cabeça do fêmur na incidência de Dunn a 45 graus segundo grupos

RESUMO

Barros HJM. *Medidas radiográficas relacionadas ao risco de ocorrência de osteoartrite do quadril* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2009. 95p.

O estudo busca determinar fatores predisponentes para osteoartrite do quadril, por meio da avaliação de parâmetros radiográficos nos quadris de indivíduos idosos. Foram realizadas medições em radiografias de 106 indivíduos com idade acima de 60 anos, sendo um grupo com osteoartrite do quadril e um segundo grupo de indivíduos sem osteoartrite (grupo controle). As incidências radiográficas utilizadas foram ântero-posterior da pelve em ortostase, falso perfil de Lequesne e Dunn a 45 graus de flexão do quadril. Após aplicação de critérios de seleção bem definidos para osteoartrite primária do quadril, o número de quadris avaliados foi 112 quadris de indivíduos normais e 72 quadris de indivíduos com osteoartrite. Os parâmetros radiográficos estudados foram ângulo centro-borda de Wiberg, ângulo de Tönnis, índice acetabular de profundidade por diâmetro, percentual de cobertura da cabeça do fêmur, ângulo colo-diafisário, ângulo centro-borda anterior, “offset” entre a cabeça e o colo do fêmur, ângulo alfa, esfericidade da cabeça do fêmur e versão do acetábulo. As medidas radiográficas ângulo colo-diafisário, ângulo alfa, índice acetabular de profundidade por diâmetro e percentual de cobertura da cabeça do fêmur apresentaram valores médios significativamente diferentes nos pacientes com osteoartrite primária, quando comparados aos do grupo controle, sugerindo serem fatores predisponentes para a osteoartrite do quadril.

Descritores: 1.Osteoartrite do quadril 2.Radiografia/métodos 3.Fatores de risco

SUMMARY

Barros HJM. *Radiographic measurements related to the risk of osteoarthritis of the hip* [dissertation]. São Paulo: School of Medicine, University of São Paulo; 2009. 95p.

This study aimed to determine factors that predispose towards hip osteoarthritis, by means of evaluating the radiographic parameters of elderly individuals' hips. Radiographic measurements were made on 106 individuals aged 60 years or over: one group with hip osteoarthritis and another group of individuals without osteoarthritis (control group). The radiographic views used were the antero-posterior view of the pelvis in orthostatic position, Lequesne's false profile and Dunn's view with 45 degrees of hip flexion. After applying well-defined selection criteria for primary osteoarthritis of the hip, the numbers of hips evaluated were 112 hips from normal individuals and 72 hips from individuals with osteoarthritis. The radiographic parameters studied were the Wiberg center-edge angle, Tönnis angle, acetabular index of depth to diameter, percentage coverage of the femoral head, neck-shaft angle, anterior center-edge angle, femoral neck-head offset, alpha angle, sphericity of the femoral head and acetabular version. The radiographic measurements of the neck-shaft angle, alpha angle, acetabular index of depth to diameter and percentage coverage of the femoral head presented mean values that were significantly different between the patients with idiopathic osteoarthritis and the control group. This suggests that these factors may predispose towards hip osteoarthritis.

Descriptors: 1.Osteoarthritis, hip 2. Radiography /methods 3. Risk factors

1 – INTRODUÇÃO

A osteoartrite no quadril está radiograficamente presente em 4 a 6% dos indivíduos acima dos 65 anos de idade, porém manifestações dolorosas, muitas vezes ocorrem previamente às alterações radiográficas evidentes ¹.

Os casos de osteoartrite, envolvendo o quadril, podem estar associados a trauma, à infecção, às doenças reumáticas ou a diversas doenças congênitas e do desenvolvimento, denominados quanto à etiologia como secundários, mas a maioria dos casos não têm outras doenças subjacentes, enquadrando-se no grupo das osteoartrites primárias ou idiopáticas (de etiologia desconhecida) ². Nesta situação, chama-se também de osteoartrose, ou simplesmente de artrose, pela inconsistência do processo inflamatório como etiologia.

No estudo da patogênese da osteoartrite, o que se observa é uma perda gradual dos componentes da matriz cartilaginosa, inicialmente por perda de proteoglicanos e ainda por alterações na integridade da estrutura do colágeno. Uma de suas principais características é a presença de áreas focais de dano à cartilagem articular, com fibrilação e perda do volume. O local e a gravidade das lesões cartilaginosas são primordialmente definidos por fatores mecânicos, envolvidos na etiopatogenia dessa doença ¹.

Os princípios biomecânicos para o desenvolvimento da osteoartrite no quadril, em geral, são baseados no cálculo da transmissão das forças, levando à degeneração da cartilagem e mostram que é desencadeada por uma sobrecarga concêntrica ou excêntrica ³. Na displasia do quadril, por exemplo, a presença de um

acetábulo mais verticalizado e um fêmur com tendência ao valgo resulta em uma orientação inadequada da superfície articular, com uma menor área de contato, levando a uma sobrecarga excêntrica na região ântero-superior do acetábulo, com subsequente desenvolvimento de osteoartrite. Em um quadril mais profundo ou com maior varismo do fêmur proximal, uma sobrecarga concêntrica pode resultar em evolução para osteoartrite.

Por outro lado, o mecanismo relacionado à sobrecarga axial para o desenvolvimento da osteoartrite não permite explicar a presença desta doença nos indivíduos com estruturas esqueléticas e pressões intra-articulares aparentemente normais ³. A descoberta da existência de deformidades que gerariam impacto fêmoro-acetabular veio preencher essa lacuna. Nesses casos, deformidades provocam um contato anormal entre o fêmur proximal e a borda do acetábulo durante o movimento terminal do quadril, levando a lesões no lábio do acetábulo e na cartilagem adjacente, evoluindo posteriormente para um quadro de degeneração articular.

Tanto nos quadris levemente displásicos quanto nos casos de impacto fêmoro-acetabular, alterações anatômicas discretas, muitas vezes, não diagnosticadas podem estar relacionadas à evolução para uma osteoartrite erroneamente classificada como primária.

A avaliação dessas deformidades vem sendo estudada desde a década de 60 ⁴, com diversas medidas já descritas para sua detecção, utilizando-se radiografias convencionais, e foi reforçada com os estudos mais recentes sobre o impacto fêmoro-acetabular ³.

O impacto fêmoro-acetabular é dividido em dois tipos, baseados nas alterações anatômicas relacionadas e, principalmente, na repercussão mecânica que essas deformidades causam, gerando lesões da cartilagem e do lábio do acetábulo que acabam, em longo prazo, culminando com a evolução para um quadro de osteoartrite.

O primeiro tipo, denominado impacto “pincer”, é o resultado de um contato linear entre a borda do acetábulo e a junção cabeça-colo do fêmur. Isto ocorre por uma anormalidade do acetábulo freqüentemente geral (acetábulo profundo) ou por uma cobertura anterior maior que o normal (retroversão do acetábulo) ^{3,5}.

O segundo tipo é o impacto “cam”, que está associado a deformidades no fêmur, denominadas “pistol grip” ⁶. Caracteriza-se como uma ausência no estreitamento da junção da cabeça com o colo do fêmur, ocorrendo um aumento do raio na epífise onde ela se une ao colo do fêmur. Essa deformidade faz com que a junção anormal (localizada na região anterior ou ântero-lateral do colo do fêmur), quando direcionada ao acetábulo durante o movimento de flexão e rotação medial do quadril, produza dano à cartilagem na área ântero-superior da borda do acetábulo ^{3,7}.

O dano gerado pelo impacto tipo “cam” é muito bem descrito por Beck et al. ⁸, os quais relatam que, durante o choque da deformidade do fêmur com o acetábulo, são induzidos a compressão e o estresse de corte na junção entre o lábio do acetábulo e a cartilagem na região subcondral. O lábio do acetábulo é cortado e tracionado para fora e a cartilagem é comprimida e empurrada, centralmente, causando uma separação entre o lábio do acetábulo e a cartilagem. Esse dano seria então uma possível causa de osteoartrite precoce.

A associação entre as lesões, geradas pelo impacto fêmoro-acetabular e o desenvolvimento de osteoartrite foi defendida por Wagner et al.⁹, que avaliaram histologicamente as lesões cartilaginosas nos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico para correção de deformidades “pistol grip” e compararam a um grupo de espécimes de cadáveres sem deformidades (controles negativos) e a outro de pacientes com osteoartrite submetidos a artroplastia do quadril (controles positivos). Os resultados mostram lesões cartilaginosas nos pacientes com impacto fêmoro-acetabular e são fortemente sugestivos de que há relação dessas deformidades como causa de osteoartrite.

A maioria das deformidades do fêmur ou do acetábulo, incluindo as que levam ao impacto fêmoro-acetabular e, por conseguinte, à predisposição ao desenvolvimento de osteoartrite do quadril, pode ser avaliada por meio de radiografias convencionais, realizadas sob incidências específicas para esse fim.

Na avaliação do acetábulo, as incidências em ântero-posterior (AP) de pelve em ortostase e no falso perfil de Lequesne¹⁰ permitem mensurações que sugerem a presença de displasia subclínica, conforme descrito por Delaunay et al.¹¹. Sob a incidência em AP, pode-se medir o ângulo CE, o ângulo HTE, o índice acetabular de profundidade por diâmetro e avaliar o percentual de cobertura da cabeça do fêmur. Com a incidência de Lequesne, permite-se avaliar o ângulo VCA.

A presença de retroversão do acetábulo, outro fator predisponente para osteoartrite, também pode ser avaliada radiograficamente, sob a incidência AP de pelve e é identificada quando há a presença do sinal do cruzamento, ou sinal em oito, relatado por Reynolds et al.¹².

A avaliação das deformidades do fêmur é perfeitamente factível através de radiografias convencionais do quadril, utilizando as incidências AP e perfil do colo do fêmur, dentre as quais são citadas as incidências “*cross-table*”, *Dunn*, *Ducroquet* e suas variações^{5, 13, 14, 15, 16}. Na incidência em AP, podemos observar o ângulo cervico-diafisário, através do qual evidenciamos o varismo ou valgismo do colo do fêmur. Sob as incidências em perfil, é-nos permitido medir o ângulo alfa e o “offset” da junção cabeça-colo do fêmur, ambos utilizados para o diagnóstico da deformidade tipo “pistol grip”.

Atualmente, ainda não há rotineiramente um diagnóstico precoce dos fatores predisponentes para osteoartrite. O tratamento ocorre, em geral, após o aparecimento da doença e, na maioria das vezes, se resume à indicação de artroplastia do quadril, procedimento que, apesar dos avanços no desenvolvimento de novos implantes e superfícies de contato, muitas vezes, não é uma solução definitiva, necessitando de revisões cirúrgicas em decorrência do desgaste ou outras complicações.

A determinação de fatores preditivos para osteoartrite do quadril, baseada no diagnóstico das deformidades do fêmur e do acetábulo que induzem alterações biomecânicas no quadril, poderá estimular a elaboração de novos métodos terapêuticos, cujos objetivos seriam a correção dessas alterações anatômicas em uma tentativa de intervir precocemente na história natural dessa doença.

2 – OBJETIVOS

Identificar fatores predisponentes para osteoartrite do quadril, avaliando-se os parâmetros radiográficos do fêmur e do acetábulo dos quadris de indivíduos com idade acima de 60 anos sem osteoartrite e comparando-os com os mesmos parâmetros radiográficos de pacientes com osteoartrite.

3 – REVISÃO DA LITERATURA

A existência da osteoartrite realmente primária do quadril, ou seja, resultante dos defeitos intrínsecos da cartilagem e não de outras anormalidades subjacentes, vem sendo questionada há mais de quatro décadas. O que se postula é que os casos onde não haja causas definidas para as alterações degenerativas sejam, na realidade, resultantes de deformidades mínimas do fêmur ou do acetábulo, que evoluem para osteoartrite, decorrente dos desequilíbrios mecânicos na articulação.

O primeiro autor conhecido a sugerir tal teoria foi Murray ⁴, que afirmou que a distinção entre a osteoartrite primária e a secundária era algo artificial e que a maioria dos casos de osteoartrite primária seriam devidos a anormalidades anatômicas discretas no quadril, em geral, relacionadas a uma epifisiolistese femoral proximal ou displasia do acetábulo, resultando em incongruência articular e degeneração cartilaginosa prematura. Em um estudo, envolvendo radiografias de 200 casos com osteoartrite primária do quadril, o autor demonstrou alguma anormalidade anatômica em 65% dos casos.

Em 1975, Stulberg ⁶ descreveu anormalidades anatômicas discretas na cabeça do fêmur, provavelmente decorrentes de epifisiolistese femoral proximal ou doença de Legg-Calvé-Perthes subclínicas ou não diagnosticadas, às quais denominou de deformidades tipo “pistol grip”.

Solomon ¹⁷, no ano seguinte, afirmou que os casos de osteoartrite primária do quadril, em geral, aqueles que apareciam nos pacientes com idade mais avançada, seriam decorrentes das alterações anatômicas, concordando com o que foi afirmado

por Murray ⁴. Para isto, o autor realizou uma criteriosa busca, incluindo história clínica apurada, avaliação do acometimento de outras articulações e avaliação radiográfica da profundidade do acetábulo, ângulo centro-borda, visualização dos acetábulos rasos e das deformidades discretas na cabeça do fêmur. Em 327 casos avaliados, foi observado que 33% eram associados à doença de Legg-Calvé-Perthes ou à epifisiolistese femoral proximal, 20% estavam relacionados a uma displasia sutil do acetábulo, 18% apresentavam valgo discreto do fêmur proximal e em 13% havia fatores que sugeriam artrite inflamatória associada.

Em um artigo com o enfático título “Etiologia da Osteoartrite do Quadril”, Harris ¹⁸ afirmou que mais de 90% dos pacientes com a osteoartrite dita primária ou idiopática do quadril demonstraram anormalidades nesta articulação. As mais comuns eram displasia discreta do acetábulo e deformidade tipo “pistol grip”, esta última relacionada à epifisiolistese femoral proximal, doença de Legg-Calvé-Perthes, displasia epifisária múltipla, displasia espôndilo-epifisária e presença de lábio intra-acetabular. Além destas deformidades, alguns casos correspondiam a outras anormalidades metabólicas que não eram diagnosticadas, tais como hemocromatose, doença de pirofosfato cálcio e artrite reumatóide monoarticular, atribuindo-se à osteoartrite a denominação incorreta de idiopática.

A presença de deformidades subclínicas na cabeça do fêmur, relacionadas aos casos de osteoartrite diagnosticados como idiopáticos, foi investigada também por Goodman et al. ¹⁹. Em um estudo anatômico, envolvendo mais de 2000 espécimes de fêmur de esqueletos adultos, foi observada uma associação entre a presença de deformidades tipo escorregamento posterior da cabeça do fêmur e uma maior prevalência de alterações degenerativas.

A preocupação em determinar novos métodos radiográficos para o diagnóstico das deformidades do fêmur ou do acetábulo relacionadas à osteoartrite do quadril veio surgir na literatura a partir da década de 80, quando mensurações e incidências radiográficas específicas, foram então descritas e estudadas.

Em 1982, Reikeras & Hoiseth ²⁰, em estudo baseado em radiografias, obtiveram uma correlação positiva entre o grau de anteversão do fêmur e a gravidade das alterações degenerativas nos quadris com osteoartrite.

No ano subsequente, Reikeras et al. ²¹ publicaram estudo, envolvendo avaliação radiográfica e por tomografia computadorizada, no qual determinaram a anteversão do fêmur e do acetábulo nos quadris normais e com osteoartrite. Concluiu-se que uma relação desfavorável entre a versão do fêmur e do acetábulo contribui para o desenvolvimento de osteoartrite, sendo a anteversão do fêmur o fator importante neste contexto.

Em 1999, Tönnis & Heinecke ²² sugerem o estudo radiográfico e tomográfico para diagnosticar a anteversão do fêmur e do acetábulo, que seriam fatores predisponentes para osteoartrite do quadril, o que justificaria o tratamento cirúrgico para corrigir tais deformidades.

Contra-pondo-se a isso, Kitaoka et al. ² relataram não terem observado diferença significativa em relação à anteversão do fêmur, quando comparados indivíduos idosos com osteoartrite a um grupo controle, sugerindo que a realização de osteotomia derrotatória do fêmur para prevenir osteoartrite não deveria ser indicada.

A retroversão do acetábulo foi inicialmente descrita por Reynolds et al. ¹² como fator predisponente para impacto entre o colo do fêmur e a borda anterior do

acetábulo, o que levaria posteriormente à osteoartrite. Os autores descreveram o método para avaliação radiográfica, utilizando-se radiografias do quadril nas incidências convencionais ântero-posteriores, baseados na determinação dos contornos das paredes anterior e posterior do acetábulo. O sinal do cruzamento, ou “sinal em oito”, corresponderia a um acetábulo retrovertido.

Nakamura et al.²³ procuraram determinar critérios diagnósticos para osteoartrite primária do quadril em uma população de japoneses com idades entre 40 e 69 anos. Baseados na avaliação de medidas radiográficas, os autores determinaram como critérios para osteoartrite primária a ausência de deformidades na cabeça do fêmur, ângulo centro-borda maior que 19 graus, ângulo de Sharp menor que 45 graus e obliquidade do teto menor que 15 graus, dessa forma restando apenas 0,65% de 2000 casos avaliados, que foram classificados como idiopáticos.

Delaunay et al.¹¹ publicaram um artigo de revisão em que determinaram medidas radiográficas para avaliação de quadris displásicos. Além das medidas citadas por Nakamura et al.²³, estão incluídas a avaliação do índice acetabular de profundidade por diâmetro e a medida do ângulo centro-borda anterior, esta última obtida sob a incidência em falso perfil de Lequesne¹⁰. Ademais, foram abordadas as mensurações relacionadas ao fêmur proximal, como o percentual de cobertura da cabeça do fêmur e o ângulo colo-diafisário.

Em uma preocupação quanto à reprodutibilidade destas medidas, Nelitz et al.¹⁴ avaliaram 100 radiografias com displasia unilateral do quadril, selecionadas de forma randomizada. Foi medido o ângulo centro-borda, índice acetabular da zona de carga, índice acetabular de profundidade por diâmetro, subluxação lateral e ângulo colo-diafisário em dois momentos, com intervalo de três meses, por dois

observadores. A correlação intra-observador e inter-observador foi alta em quase todas as medidas, com exceção do índice acetabular de profundidade por diâmetro.

As medidas radiográficas relacionadas à displasia do quadril também foram avaliadas em relação ao tipo e localização da osteoartrite nos quadris já com doença estabelecida. Vossinakis et al.²⁴ avaliaram radiografias pré-artróscópicas de arquivos médicos, realizadas para outros fins, nos pacientes que já haviam desenvolvido a doença. Os autores detectaram que o grau de inclinação do teto do acetábulo apresentou relação com a localização da osteoartrite. Dessa forma, pacientes com teto inclinado crânio-medial tinham maior predisposição ao desenvolvimento de osteoartrite medial.

Somando-se ao que já se havia detectado desde a década de 60, em relação ao papel das deformidades subclínicas do fêmur ou do acetábulo na história natural da osteoartrite idiopática do quadril, surgiu no início do século XXI um conceito mais elaborado, o denominado impacto fêmoro-acetabular, que veio ampliar o conhecimento sobre a etiologia dessa doença.

Baseados em observações intra-operatórias nos adolescentes com epifisiolístese femoral proximal, Leunig et al.²⁵, em 2005, perceberam que quando a metáfise anterior do fêmur está no mesmo nível ou estendida através da epífise, isso causa um dano ao lábio do acetábulo e à cartilagem. O impacto entre a metáfise e a borda súpero-lateral do acetábulo gerou erosões do lábio do acetábulo ou avulsões, evoluindo posteriormente para dano à cartilagem adjacente.

No ano seguinte, McCarthy et al.²⁶ publicaram um estudo incluindo observações intra-operatórias artroscópicas do quadril e espécimes de cadáveres, no qual avaliaram a relação das lesões do lábio do acetábulo resultantes do impacto

fêmoro-acetabular com o desenvolvimento de osteoartrite. Foi observado, tanto no grupo de pacientes submetidos a artroscopia do quadril quanto nos acetábulos de cadáveres submetidos à avaliação histológica, uma alta correlação da existência de lesões do lábio do acetábulo com a presença de sinais, mesmo que iniciais, de acometimento da cartilagem do acetábulo, dando suporte ao conceito de que essas alterações fazem parte de um “continuum” de uma doença articular no quadril.

Com o objetivo de identificar fatores preditivos para impacto fêmoro-acetabular anterior, Nötzli et al.²⁷ desenvolveram um método de mensuração do contorno da junção entre a cabeça e o colo do fêmur, local onde se estabelece a deformidade. Foram analisados exames de ressonância nuclear magnética de indivíduos jovens com sinais clínicos de impacto fêmoro-acetabular, como dor à rotação medial do quadril a 90 graus de flexão (teste do impacto fêmoro-acetabular positivo) e restrição da rotação medial do quadril e comparados aos mesmos exames realizados em um grupo controle de indivíduos assintomáticos.

A medida elaborada foi denominada ângulo alfa e baseia-se no ponto onde a margem anterior do colo do fêmur encontra-se com uma circunferência desenhada na superfície subcondral da cabeça do fêmur. A análise intra e inter-observador revelou boa reprodutibilidade desta medida quando realizada entre quatro observadores.

Leunig et al.²⁸ avaliaram a presença de lesões cartilaginosas e do lábio do acetábulo em cadáveres e em pacientes idosos submetidos a artroplastias por fraturas do colo do fêmur. Observaram uma alta prevalência dessas lesões nos idosos, com uma importante associação com a presença de deformidades na junção ântero-medial da cabeça com o colo do fêmur, representada por uma diminuição ou ausência de

“offset” (medida entre a margem anterior do colo do fêmur e uma linha paralela a esta, tangenciando o ponto mais anterior da circunferência da cabeça do fêmur).

O impacto fêmoro-acetabular, seus subtipos e sua atribuição como causa de osteoartrite do quadril foram muito bem sintetizados em um artigo de revisão publicado por Ganz et al., em 2003 ³. Neste, pela primeira vez, observa-se uma descrição clara do mecanismo de lesão e deformidades presentes nos impactos fêmoro-acetabulares tipo “cam” e tipo “pincer”. Relata-se o impacto “cam” como resultado de uma colisão da cabeça do fêmur anormal com raio aumentado em direção ao acetábulo, durante a mobilidade total do quadril, principalmente a flexão, e o impacto “pincer” como decorrente do contato linear da borda do acetábulo com a junção cabeça-colo do fêmur, decorrente de alteração do acetábulo e não do fêmur. Ademais, merece destaque o método cirúrgico já publicado pelo autor principal ²⁹, que permite a luxação cirúrgica do quadril, sem dano à vascularização da cabeça do fêmur, como uma possibilidade de acesso cirúrgico para a correção das deformidades, prevenindo a degeneração articular decorrente do impacto fêmoro-acetabular.

A presença de degeneração articular precoce causada pelo impacto fêmoro-acetabular foi ratificada por Wagner et al. ⁹, em estudo histológico de amostras de cartilagem colhidas nas cirurgias de pacientes com impacto no quadril e sem osteoartrite, comparadas a amostras da mesma localização em espécimes de cadáveres sem doença no quadril e a outro grupo de pacientes com osteoartrite, submetidos a artroplastia do quadril. Observaram-se lesões na mesma localização nos grupos com impacto e com osteoartrite estabelecida, com graus de lesão menores nos pacientes sem osteoartrite, enquanto no grupo controle não foi observado esse padrão

de lesão. Tais resultados dão suporte ao mecanismo do impacto fêmoro-acetabular como causa de osteoartrite precoce nesse grupo selecionado de pacientes e sugere que as lesões na periferia são um gatilho para o início da osteoartrite com evolução posterior para osteoartrite generalizada do quadril.

A localização das lesões cartilaginosas e do lábio do acetábulo em relação ao tipo de impacto fêmoro-acetabular foi posteriormente estudada por Beck et al.⁸. Neste estudo, baseado nos achados intra-operatórios de pacientes com impacto no quadril, foi observado que os portadores de impacto tipo “cam” apresentavam área lesada de cartilagem predominantemente na região ântero-superior, com uma profundidade do dano em torno de 1/3 da espessura da cartilagem normal para aquela localização. As lesões caracterizavam-se, na sua maioria, por uma área de clivagem, combinada com um defeito adjacente à borda do acetábulo ou a uma área de malácea. As lesões, no lábio do acetábulo, ocorriam em uma localização idêntica e, em geral, este estava separado da cartilagem. Nos quadris com impacto tipo “pincer”, as alterações do lábio do acetábulo eram mais circunferenciais e na região superior do acetábulo. A profundidade do dano à cartilagem era em média 4 mm., na localização superior.

A associação das deformidades no fêmur proximal com a presença de osteoartrite precoce no quadril, em decorrência do impacto fêmoro-acetabular produzido por estas deformidades, foi estudada também por Tanzer & Noiseuz³⁰. Os autores avaliaram os achados intra-operatórios de um grupo de pacientes, submetidos à artroscopia do quadril para reparo de lesões do lábio do acetábulo e compararam a um grupo de pacientes submetidos à queilectomia (ressecção cirúrgica da área com deformidade na transição entre a cabeça e o colo do fêmur) e a um terceiro grupo de

pacientes com osteoartrite idiopática do quadril submetidos à artroplastia. Foi detectada a deformidade “pistol grip”, responsável pelo impacto tipo “cam” em praticamente todos os pacientes dos três grupos estudados, sugerindo uma forte relação dessa deformidade com a presença de lesões cartilaginosas e do lábio do acetábulo e, conseqüentemente, com a osteoartrite dita idiopática.

A etiologia dessas deformidades, na transição entre a cabeça e o colo do fêmur, denominadas “pistol grip”, foi estudada por Siebenrock et al.³¹, que utilizando imagens específicas de artro-ressonância nuclear magnética do quadril, observaram que nos pacientes com clínica de impacto no quadril, havia uma alteração importante do “offset” da junção cabeça-colo do fêmur apenas na região do quadrante ântero-superior da cabeça do fêmur e um aumento da extensão da epífise lateral, sugerindo uma anormalidade do crescimento da fise da cabeça do fêmur como uma provável causa da cabeça não esférica e não somente uma epifisiolistese femoral proximal subclínica, à qual sempre foram atribuídas essas deformidades.

Em artigo publicado por Leunig et al.³², baseados na experiência de mais de 1000 cirurgias nos pacientes com impacto fêmoro-acetabular, os autores descrevem a forte associação dessa doença com os achados intra-operatórios de degeneração articular nos pacientes ainda jovens, corroborando a relação do impacto com a osteoartrite dita idiopática e justificando a necessidade de tratamento precoce. Foi descrita a técnica utilizada pelos autores, de ressecção por osteoplastia da junção entre a cabeça e o colo do fêmur, possibilitada pela via de acesso descrita por Ganz¹⁰, com luxação da cabeça do fêmur e os resultados foram satisfatórios, principalmente quando a indicação cirúrgica ocorreu mais precoce, antes do aparecimento de degeneração articular.

O tratamento cirúrgico do impacto fêmoro-acetabular foi também exposto por Crawford & Villar³³, em artigo, relatando a técnica e os resultados de tratamento das cirurgias por via aberta e pela recentemente descrita via artroscópica. Utilizando-se da cirurgia por via aberta, com luxação do quadril, podem-se reparar as deformidades na junção cabeça-colo do fêmur, ressecar porções proeminentes na borda do acetábulo e corrigir lesões do lábio do acetábulo, por ressecção ou sutura. Por via artroscópica, é possível realizar reparação do lábio do acetábulo e ressecar osteófitos na junção cabeça-colo do fêmur. Os dados da literatura citada pelos autores mostram que o tratamento por artroscopia apresentou resultados preliminares semelhantes ao do tratamento aberto, porém com uma recuperação mais rápida.

Em um trabalho publicado por Kim et al.³⁴, uma avaliação retrospectiva de 43 casos de tratamento artroscópico para osteoartrite precoce do quadril e lesões do lábio do acetábulo apresentou piores resultados quando foi detectada a presença de impacto fêmoro-acetabular associado, que não havia sido identificado e tratado, mostrando que a manutenção do fator etiológico da doença influenciou negativamente nos resultados. O estudo sugere a investigação clínica e radiográfica para impacto no quadril antes de se indicar a artroscopia, devendo tentar-se incluir o tratamento das deformidades no procedimento cirúrgico.

O conjunto de métodos para o tratamento cirúrgico de fatores predisponentes para osteoartrite “primária” do quadril, além de incluir as já descritas técnicas cirúrgicas artroscópicas e abertas para tratamento das deformidades relacionadas ao impacto fêmoro-acetabular, deve também incluir os tratamentos para displasia do quadril, outro fator etiológico de lesões do lábio do acetábulo, lesões cartilaginosas e, em consequência, osteoartrite.

Langlais et al.³⁵ relataram detalhadamente os mecanismos de lesão de cada fator etiológico para osteoartrite do quadril, considerando os impactos tipo “cam” e tipo “pincer”, a doença displásica do quadril e o impacto decorrente de inclinação pélvica anterior em pacientes com lordose lombar exagerada. Os autores descreveram os procedimentos cirúrgicos disponíveis para correção das displasias do quadril, que podem adiar a necessidade de prótese do quadril por até 20 anos, destacando a artroplastia isolada tipo prateleira (“shelf arthroplasty”), osteotomia varizante do fêmur, osteotomia de Chiari e osteotomia periacetabular, com indicações específicas de acordo com a deformidade observada.

Em consonância com a associação cada vez mais descrita do impacto fêmoro-acetabular e das displasias do quadril com a presença de osteoartrite, mais recentemente as publicações têm demonstrado novo interesse em descrever métodos de abordagem radiográfica para essas deformidades.

Zaragoza & Beaulé³⁶ descreveram uma abordagem para avaliação por imagem dos quadris dolorosos sem osteoartrite estabelecida. Foram citadas as radiografias sob as incidências em AP de pelve, falso perfil de Lequesne e perfil do colo do fêmur (“cross-table”), além da tomografia computadorizada e ressonância nuclear magnética. As medidas radiográficas apresentadas para avaliação de displasia do quadril foram as já descritas anteriormente (horizontalização do teto, ângulo colo-diafisário, ângulo centro-borda e ângulo centro-borda anterior). A detecção de retroversão do acetábulo, associada a impacto fêmoro-acetabular tipo “pincer”, foi representada pelo sinal do cruzamento nas radiografias em AP de pelve e a investigação de deformidades relacionadas a impacto tipo “cam” foi caracterizada

pela diminuição do “offset” entre a cabeça e o colo do fêmur na incidência “cross-table”.

Estas mesmas medidas foram verificadas em um trabalho publicado por Wenger et al.³⁷, que revisaram os arquivos de 31 pacientes com diagnóstico de lesões do lábio do acetábulo, obtidos através de tomografia computadorizada, relatos cirúrgicos e ressonância magnética. Foi observado que 87% dos pacientes apresentavam ao menos uma das medidas radiográficas alteradas, demonstrando que a maioria dos pacientes com lesões do lábio do acetábulo têm alguma alteração anatômica, que pode ser detectada apenas com radiografias convencionais.

Com o objetivo semelhante de observar anormalidades radiográficas em pacientes com lesões do lábio do acetábulo, Peele et al.¹⁵ avaliaram radiografias de 78 pacientes tratados por artroscopia e compararam a um grupo controle de indivíduos normais. Foi obtida uma prevalência maior de deformidades radiograficamente mensuráveis no grupo com lesão do lábio do acetábulo, com valores significativamente diferentes para o ângulo centro-borda e para o ângulo de horizontalização do teto. Os resultados para o “offset” cabeça-colo do fêmur e a retroversão do acetábulo, apesar de apresentarem maior prevalência de alterações no grupo com lesões, não tiveram valores estatisticamente significantes quando comparados aos casos controle.

O artigo publicado por Beall et al.³⁸, em 2008, trouxe uma excelente revisão das medidas e de todas as alterações detectáveis às radiografias convencionais e outros métodos de imagem para o diagnóstico do impacto fêmoro-acetabular. As anormalidades descritas pelos autores, que estariam relacionadas a impacto tipo “cam”, são a proeminência anterior, vista à radiografia em perfil do colo do fêmur

(deformidade “pistol grip”), o aumento do ângulo alfa, as lesões superiores do lábio do acetábulo e o achatamento da junção superior entre a cabeça e o colo do fêmur, evidenciados no exame de ressonância magnética. No caso das deformidades tipo “pincer”, observa-se, nas radiografias, a evidencia de impacção da margem superior da junção cabeça-colo do fêmur na borda do acetábulo correspondente e alterações que resultem em uma maior aproximação desta junção com a borda do acetábulo, como varismo do fêmur proximal, protrusão do acetábulo, retroversão da cabeça do fêmur, coxa magna, ossificação da borda do acetábulo e retroversão do acetábulo. Nestes casos, a ressonância magnética demonstra um ângulo alfa normal e a lesão do lábio do acetábulo com localização ântero-superior.

Outra alteração relacionada ao impacto fêmoro-acetabular foi citada por Blankenbaker & Tuite ³⁹ e corresponde a herniações sinoviais para dentro do segmento subcapital do colo do fêmur, representadas por cistos ósseos de localização ântero-superior. Essas alterações estão freqüentemente presentes nos atletas e provavelmente se devem a uma interação anormal entre o tendão do iliopsoas e a cápsula articular, produzindo um aumento de pressão na região anterior do fêmur proximal.

Diante da escassez de dados na literatura sobre qual seria a melhor incidência radiográfica para se avaliar o perfil do colo do fêmur e observar as lesões “pistol grip”, em geral de localização ântero-superior, Meyer et al. ¹³ estudaram os resultados do ângulo alfa, medido em seis diferentes incidências já padronizadas (AP com rotação neutra, perfil “cross-table” com rotação medial de 15° no fêmur, perfil “cross-table” com rotação neutra do fêmur, perfil “cross-table” com rotação lateral de 15° no fêmur, AP com 90° de flexão do quadril, rotação neutra e 20° de abdução

(Dunn) e AP a 45° de flexão do quadril, rotação neutra e abdução de 20° (Dunn 45°). As medições foram feitas nas radiografias de espécimes do fêmur proximal, divididos em dois grupos, de acordo com a esfericidade da cabeça do fêmur, observada por aposição de um gabarito esférico. Em todas as incidências radiográficas, o ângulo alfa foi maior no grupo não esférico, porém na incidência em AP convencional do quadril, os resultados não foram estatisticamente significantes. A incidência de Dunn a 45° de flexão foi a mais sensível na detecção do ângulo alfa aumentado e a correlação intra-observador e inter-observador foi um pouco melhor na incidência “cross-table” com rotação medial ($R = 0,97$ em ambas as correlações).

Em um artigo de revisão, publicado por Tannast et al. em 2007¹⁶, a avaliação radiográfica para investigação do impacto fêmoro-acetabular é muito bem agrupada. Os autores relatam o impacto tipo “pincer” como decorrente de uma cobertura aumentada do quadril ou de um contato linear entre a borda do acetábulo e a junção cabeça-colo do fêmur devido a uma maior cobertura focal do acetábulo. Na avaliação da cobertura aumentada do acetábulo, os autores sugerem a observação de aumento de profundidade da fossa do acetábulo, presença de protrusão do acetábulo, medição do ângulo centro-borda de Wiberg, índice acetabular (Tönnis) e percentual de cobertura da cabeça do fêmur. Um aumento de cobertura focal do acetábulo, por sua vez, é avaliado pela investigação da presença de retroversão do acetábulo, evidenciada pelo sinal do cruzamento entre as bordas das paredes do acetábulo na incidência ântero-posterior. Na avaliação das deformidades relacionadas ao impacto tipo “cam”, os autores descrevem a medição do ângulo alfa e do “offset” da junção cabeça-colo do fêmur. Além disso, são descritos sinais radiográficos secundários relacionados ao impacto, como a ossificação da base do lábio do acetábulo com

progressão para imagem de duplo contorno na borda do acetábulo e cavidades de herniação (cistos) localizados no quadrante ântero-superior do colo do fêmur.

Finalmente, em um artigo homônimo ao publicado por Harris ¹⁸, que há duas décadas já havia proposto uma teoria para a maioria dos casos de osteoartrite previamente considerados como primários, Ganz et al. ⁷, em 2008, integraram, pela primeira vez, essas hipóteses ao conceito de impacto fêmoro-acetabular proposto pelos mesmos autores em 2003 ³. A teoria sugerida no artigo indica que nos casos de osteoartrite do quadril, após exclusão das doenças inflamatórias do quadril e outras doenças sistêmicas, osteonecroses, fraturas e deformidades do desenvolvimento, os remanescentes ditos como portadores de osteoartrite idiopática são aqueles em que as deformidades eram consideradas leves ou, nos olhos do observador casual, inexistentes. As condições que muitas vezes contribuem para essas deformidades discretas são displasia do desenvolvimento do quadril, epifisiolistese femoral proximal, displasia epifisária múltipla e displasia espondiloepifisária.

Em suporte a essa teoria, veio o reconhecimento do mecanismo de desenvolvimento da osteoartrite, causada por essas deformidades discretas, com a possibilidade de que a correção desse mecanismo poderia retardar a evolução para osteoartrite. O mecanismo dominante, nesses casos, é o impacto fêmoro-acetabular, induzido pelo movimento de um quadril bem constricto. Em outros casos de deformidades secundárias a anormalidades desenvolvimentais, o mecanismo para osteoartrite é o excessivo estresse do contato na cartilagem, secundário a uma reduzida área de contato ⁷.

Os mecanismos de lesão dos impactos fêmoro-acetabulares tipos “cam” e “pincer” foram descritos e ilustrados pelos autores ⁷ e as observações de osteoartrite

secundária a essas alterações mostraram que quadris com impacto tipo “cam” evoluem em geral para osteoartrite superior, enquanto aqueles com impacto “pincer” desenvolvem osteoartrite póstero-inferior ou central.

Por outro lado, Tannast et al.⁴⁰, em artigo subsequente, publicado no mesmo periódico, evidenciaram que a localização das lesões cartilaginosas e do lábio do acetábulo, decorrentes do impacto fêmoro-acetabular são, em geral, no quadrante ântero-superior do acetábulo, tanto para o tipo “cam” quanto para o “pincer”, o que, de certa forma, não coincide com os achados de osteoartrite acima descritos em relação ao impacto tipo “pincer”.

Ademais, novos métodos de avaliação das deformidades subclínicas do quadril vêm sendo publicados recentemente. Auxiliando no diagnóstico da retroversão do acetábulo, Kalberger et al.⁴¹ detectaram um novo sinal evidenciado nas incidências radiográficas da pelve em AP. Os autores perceberam que, quando o sinal do cruzamento estava presente, a espinha isquiática, comumente, era vista projetada para dentro da cavidade pélvica. A confirmação desse fenômeno foi obtida com a avaliação de 149 radiografias (298 quadris), com uma alta correlação entre a presença destes dois sinais.

Em um estudo anatômico deste ano (2009), avaliando a anatomia do fêmur proximal em 400 quadris de cadáveres, Toogood et al.⁴² introduziram também novos parâmetros, desta vez complementando os métodos de avaliação das deformidades na junção entre a cabeça e o colo do fêmur. Foram adicionadas ao ângulo alfa (inicialmente descrito por Notzli et al.²⁷ e obtido nas incidências em perfil do colo do fêmur para avaliar a região anterior) as mensurações dos ângulos beta (posterior), gama (superior) e delta (inferior), para as quais valores menores indicariam junções

entre a cabeça e o colo mais côncavas, ou seja, cabeças do fêmur mais esféricas. Os resultados mostraram uma tendência maior a valores mais altos nos ângulo alfa e delta, mostrando que, quando há desvio da cabeça do fêmur, este tende a ocorrer por translação anterior e inferior.

O grande número de publicações, nos últimos anos, envolvendo o estudo do impacto fêmoro-acetabular e as deformidades envolvidas neste mecanismo, bem como sua associação com a osteoartrite, demonstra que este é um tema ainda em desenvolvimento, devendo surgir novos escores para avaliação clínica e radiográfica, maior conhecimento sobre o mecanismo dessas lesões e, por conseguinte, novos métodos terapêuticos para prevenção da osteoartrite, baseados neste contexto.

4 – MÉTODOS

4.1 – ESTUDO DA CASUÍSTICA

Foram avaliados 106 indivíduos considerados idosos (mais de 60 anos de idade), de acordo com o conceito estabelecido pela OMS (Organização Mundial de Saúde) para países em desenvolvimento^{*}. Obteve-se uma média das idades de 70 anos (60 a 84 anos), sendo 82 indivíduos (77,4%) do sexo feminino. Não houve distinção por raça e o tamanho da amostra utilizada foi baseado na literatura^{8, 27, 42, 43}.

Os indivíduos foram selecionados e divididos em dois grupos. O primeiro grupo foi formado por pacientes, apresentando osteoartrite primária (idiopática) do quadril, atendidos nos ambulatórios de cirurgia do quadril no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP) e na Associação Beneficente Nossa Senhora do Pari, hospitais da rede pública de saúde. O segundo grupo foi constituído por indivíduos da Associação dos Voluntários do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo, sem sintomas ortopédicos na região lombar ou nos membros inferiores, que se dispuseram a realizar a mesma avaliação clínico-radiográfica dos pacientes com osteoartrite. Denominamos os grupos, respectivamente, como Grupo A (relacionado à palavra artrose, como é comumente denominada a osteoartrite) e Grupo C (correspondente aos indivíduos controle).

^{*} World Health Organization. *Definition of an older or elderly person*. Disponível em: <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/>

O Grupo A foi composto por 50 pacientes com uma média das idades de 69,6 anos (60 a 84 anos) e IMC apresentando média de 28, sendo 33 pacientes (66%) do sexo feminino. O Grupo C foi formado por 56 indivíduos com uma média das idades de 70,5 anos (60 a 82 anos), média de 26,6 para o IMC e 49 indivíduos (87,5%) do sexo feminino. Observou-se diferença entre os grupos quanto ao sexo (Tabela 1), enquanto que, com relação à idade e ao IMC, os grupos não apresentaram diferenças significantes (Tabelas 2 e 3).

Tabela 1. Frequência do sexo segundo grupos.

			Feminino		Masculino		Total
p=0,008*	Controle	49	87,5%	7	12,5%	56	100%
	Artrose	33	66,0%	17	34,0%	50	100%
	Total	82	77,4%	24	22,6%	106	100%

Valor de p referente ao teste quiquadrado de Pearson.

Tabela 2. Medidas descritivas da idade segundo grupos.

	Grupo	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Idade (anos) P=0,438	Artrose	50	69,6	5,7	60	84
	Controle	56	70,5	5,9	60	82
	Total	106	70,1	5,8	60	84

N: número de indivíduos.

Valor de p referente ao teste t de student.

Tabela 3. Medidas descritivas do IMC segundo grupos.

	Grupo	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
IMC P=0,133	Artrose	50	28,0	5,2	18	43
	Controle	56	26,6	3,9	17	38
	Total	106	27,3	4,6	17	43

N: número de indivíduos.

Valor de p referente ao teste t de student.

4.2 – CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Grupo A = Idosos com osteoartrite primária do quadril (artrose)

- *Critérios de inclusão:* pacientes com mais de 60 anos de idade, com quadro clínico-radiográfico de osteoartrite do quadril e aguardando artroplastia total do quadril nos ambulatórios, envolvidos no estudo, desde que ainda apresentassem contorno da cabeça e colo do fêmur radiograficamente distinguível das alterações degenerativas e mobilidade do quadril suficiente para permitir a realização das incidências radiográficas desejadas;
- *Critérios de não inclusão:* todas as possíveis causas de osteoartrite secundária, como artrites inflamatórias, traumatismo, sepse, displasia do desenvolvimento do quadril, doenças metabólicas, doença de Paget, osteonecrose da cabeça do fêmur, epifisiolistese femoral proximal, entre outras. Osteoartrite ou outras doenças ortopédicas, acometendo membros inferiores;
- *Critérios de exclusão:* abandono (não realizar alguma das radiografias) ou retirada da permissão.

Grupo C = Idosos voluntários assintomáticos

- *Critérios de inclusão:* indivíduos com mais de 60 anos de idade, sem queixas ortopédicas de dores lombares ou nos membros inferiores;
- *Critérios de não inclusão:* história de dor na região do quadril (que pode ser dor lombar com irradiação para a região do trocânter maior do fêmur ou dor real no quadril);

- *Critérios de exclusão:* radiografias apresentando sinais de osteoartrite, como osteófitos, cistos subcondrais e diminuição do espaço articular (súpero-lateral $< 3\text{mm}$, apical $< 2\text{mm}$ e súpero-medial $< 2\text{mm}$) ⁴⁴, abandono do estudo (não realização de alguma das radiografias previstas) ou retirada da permissão.

4.3 – PROTOCOLO DE ATENDIMENTO

Todos os indivíduos foram esclarecidos sobre o projeto pelo pesquisador executante e só participaram da pesquisa após terem concordado com o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice I). O trabalho teve aprovação da comissão de ética para análise de projetos de pesquisa – CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Protocolo: 0335/07).

Os idosos atendidos de ambos os grupos foram submetidos a um questionário para avaliar a presença de sintomas nas regiões dos quadris e história clínica pregressa. Em seguida, realizamos o exame da mobilidade dos quadris e as medidas antropométricas (peso e altura), a partir das quais foi calculado o Índice de Massa Corpórea (IMC).

Os dados foram anotados em uma ficha de atendimento (Apêndice II) e, em seguida, os pacientes foram encaminhados para a realização das radiografias. Estas informações foram inseridas em uma tabela do Microsoft Office Excel 2007 e cada indivíduo recebeu um número de identificação.

4.4 – AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA

Todas as radiografias, tanto do grupo A (artrose) quanto do grupo C (controle), foram realizadas no Serviço de Radiologia do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do HC-FMUSP, utilizando o mesmo equipamento de raios-X (equipamento telecomandado Phillips Medical Systems, Duo Diagnost 800mA) e uma equipe técnica formada por três técnicos em radiologia, treinados e supervisionados pelo mesmo radiologista.

Os indivíduos de ambos os grupos foram submetidos a exame radiográfico dos quadris bilateralmente, nas incidências ântero-posterior (AP) da pelve em ortostase, falso perfil (Lequesne) e Dunn a 45 graus de flexão (Dunn 45°). Todas as incidências foram obtidas de forma padronizada e sob supervisão do executor da pesquisa.

Para a realização da incidência AP da pelve em ortostase, o paciente foi posicionado de pé (ortostase), com os membros inferiores posicionados em 20° de rotação medial. A distância do foco ao filme ficou em torno de 100 cm. com o raio no sentido ântero-posterior (Figura 01).

Com as radiografias em AP, além de medir o espaço articular (utilizado como critério de exclusão no grupo controle), obtivemos os ângulos CE (*centro-borda* ou *Wiberg*) e HTE (*horizontal toit externe* ou *ângulo de Tönnis*), *índice acetabular de profundidade por diâmetro*, *percentual de cobertura da cabeça do fêmur*, *ângulo colo-diafisário* e avaliamos a *versão do acetábulo* e *esfericidade da cabeça do fêmur*.



Figura 1 – Posicionamento para incidência radiográfica AP da pelve em ortostase.

A medição do espaço articular foi realizada tomando-se como referência a área inter-óssea entre o teto do acetábulo e a parte da cabeça do fêmur abaixo deste. O teto do acetábulo corresponde a uma área reconhecida por ser esclerótica, arqueada, lembrando uma sobrancelha. Apresenta como limites, lateralmente, a borda do acetábulo e, medialmente, a linha de junção com a fossa do acetábulo. Foram obtidas medidas dos espaços articulares súpero-lateral, apical e súpero-medial (Figura 2).

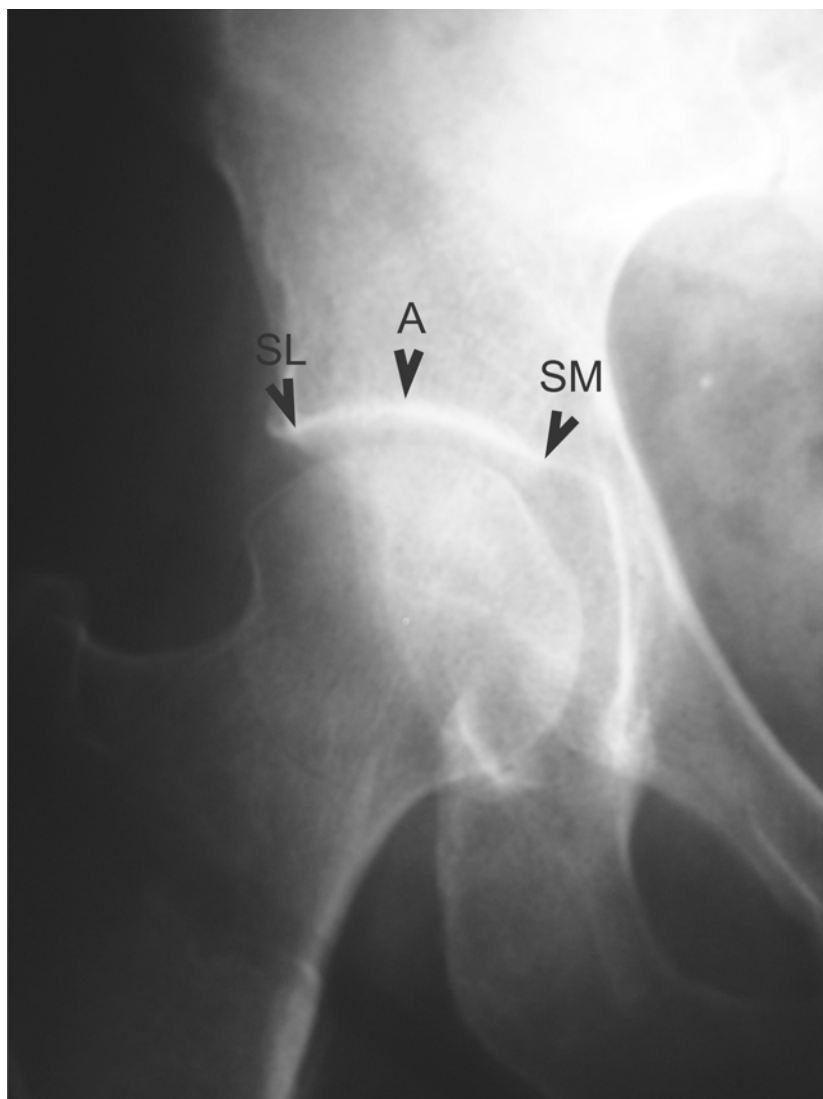


Figura 2 – Avaliação do espaço articular no quadril (SL = súpero-lateral; A = apical; SM = súpero-medial).

A incidência radiográfica de Lequesne foi obtida, posicionando-se o paciente em ortostase, com o quadril a ser avaliado apoiado no filme e a pelve rodada 65° em relação ao plano do filme (Figura 3). O filme estava à distância de 100 cm da ampola de raios-X. A visão foi considerada tecnicamente adequada quando a distância entre as duas cabeças do fêmur era aproximadamente o tamanho de uma das cabeças do fêmur (Figura 4). Com essa incidência, realizamos a mensuração do *ângulo VCA* (*centro-borda anterior*) e avaliamos a *esfericidade da cabeça do fêmur*.

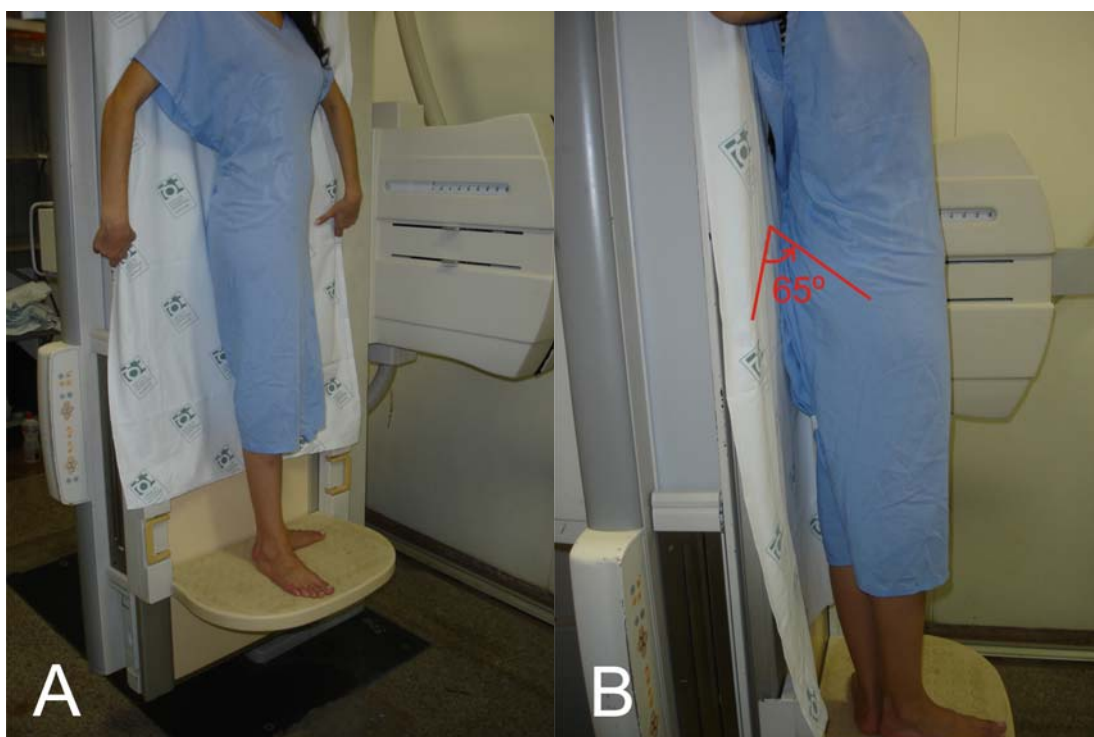


Figura 3 – Posicionamento para a incidência radiográfica no falso perfil de Lequesne.

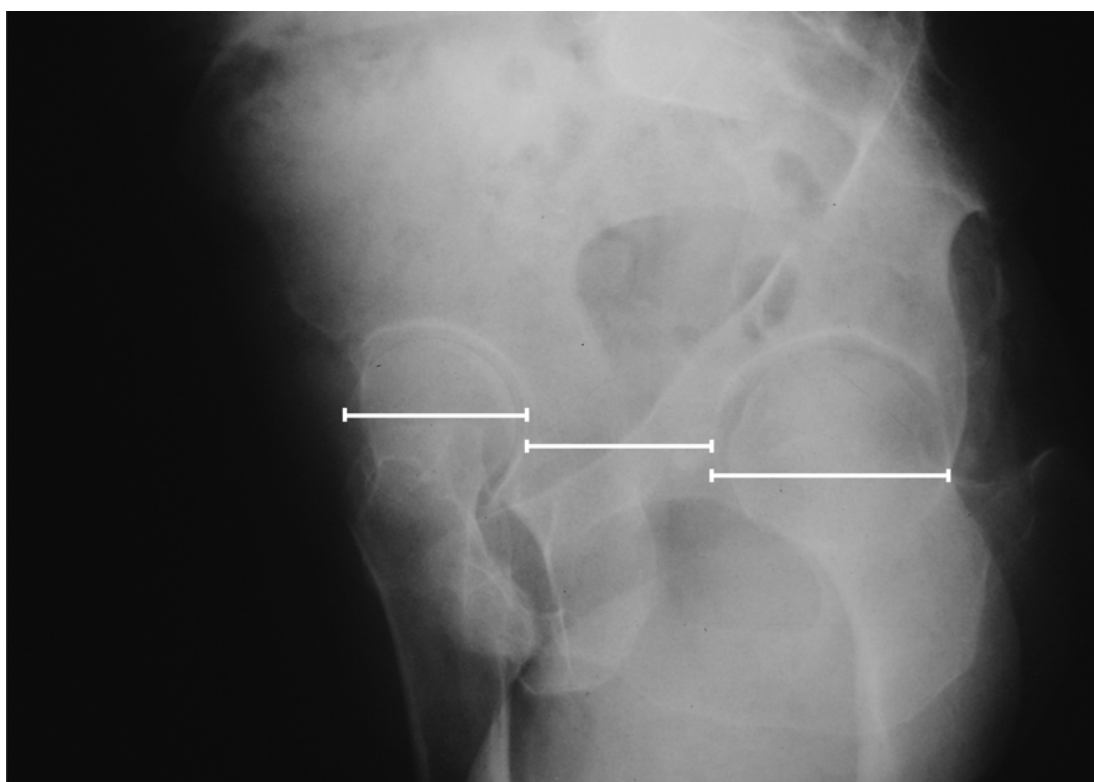


Figura 4 – Imagem obtida com a incidência radiográfica no falso perfil de Lequesne.

A incidência radiográfica Dunn 45 graus foi obtida, posicionando-se o paciente em decúbito dorsal, com flexão de 45 graus do quadril avaliado e com rotação neutra e abdução de 20 graus, estando o raio central dirigido em 90 graus, centrado na articulação do quadril. O filme estava a uma distância de 100 cm da ampola de raios-X (Figura 5). Com as radiografias obtidas, medimos o “offset” da junção cabeça-colo do fêmur e o ângulo alfa e avaliamos a esfericidade da cabeça do fêmur.

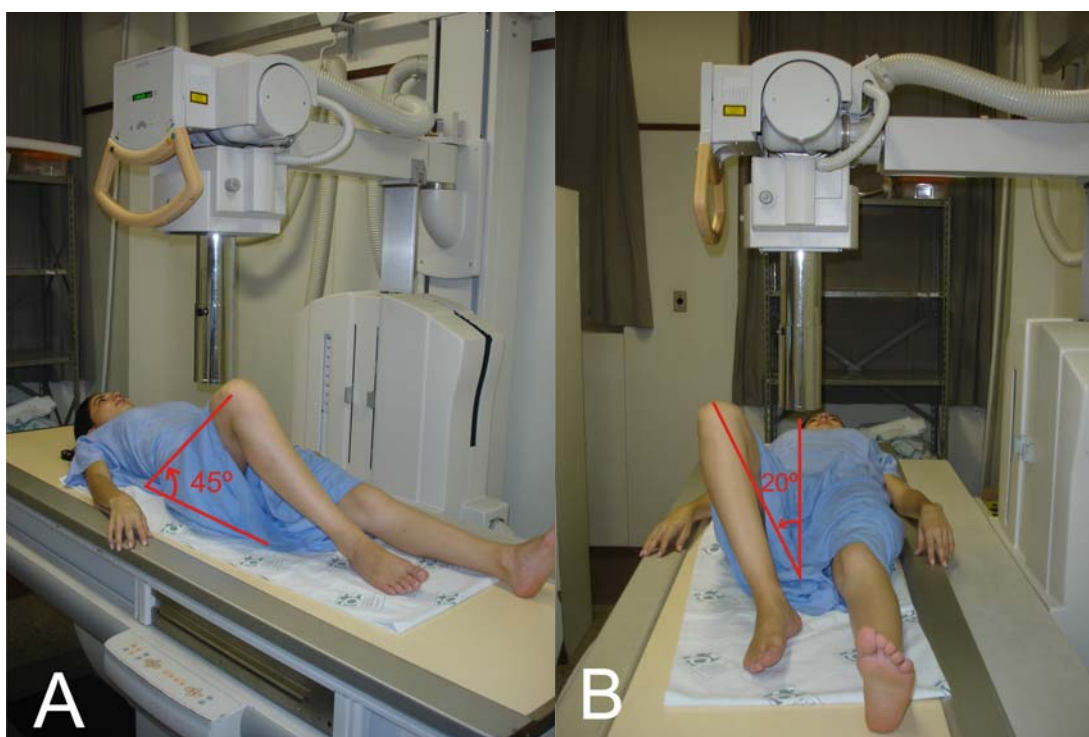


Figura 5 – Posicionamento para a incidência radiográfica Dunn a 45 graus de flexão.

4.4.1 – ÂNGULO CE

A medida do *ângulo centro-borda* (CE) foi obtida, desenhando-se uma linha vertical através do centro da cabeça do fêmur (C1), perpendicular a uma linha horizontal através de ambos os centros das cabeças do fêmur (C1C2). Outra linha foi desenhada do centro da cabeça do fêmur até o ponto mais súpero-lateral do

acetábulo, representando o ponto da borda (B). O ângulo obtido entre essas duas linhas corresponde ao ângulo CE (Figuras 6 e 7). Medidas acima de 20° são consideradas normais.

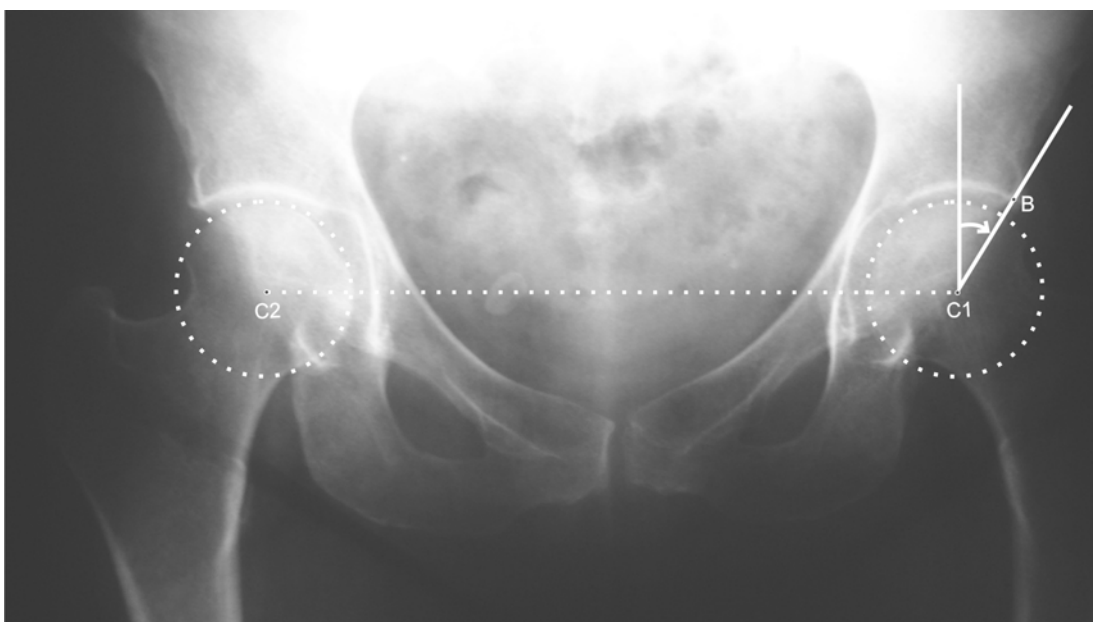


Figura 6 – Medida do ângulo CE no quadril sem osteoartrite (B = borda; C = centro da cabeça do fêmur).

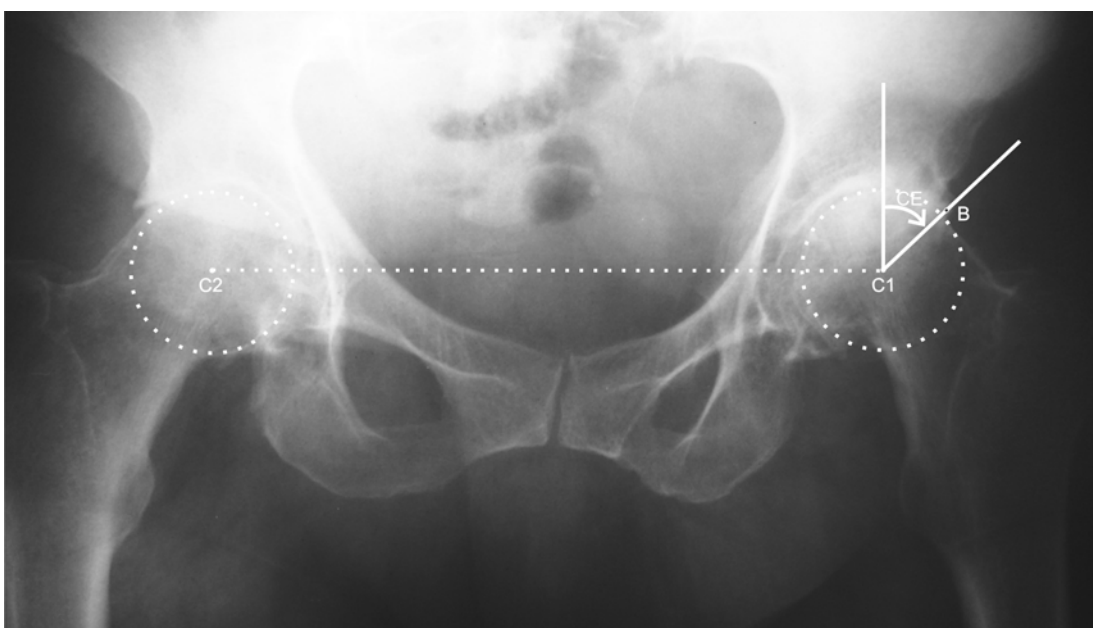


Figura 7 – Medida do ângulo CE no quadril com osteoartrite (B = borda; C = centro da cabeça do fêmur).

4.4.2 – ÂNGULO HTE

Ângulo *HTE* (*horizontal toit externe; ângulo de Tönnis*) foi obtido, desenhando-se uma linha oblíqua do ponto B para o ponto T, que é a parte mais medial do teto do acetábulo. O ângulo entre essa linha oblíqua e a horizontal (paralela à linha C1C2) representa o ângulo HTE (Figuras 8 e 9). Os valores, considerados normais, são aqueles menores que 10 graus.

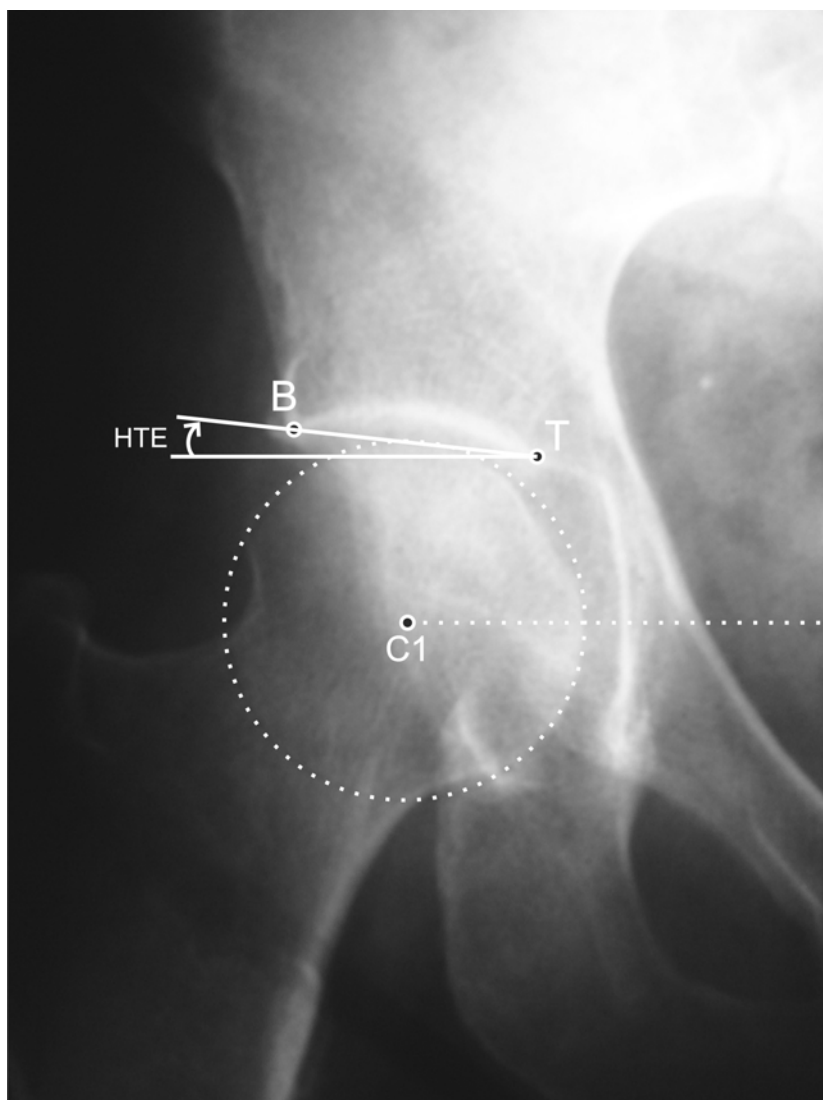


Figura 8 – Medida do ângulo HTE no quadril sem osteoartrite (T = ponto mais medial do teto do acetábulo; B = borda).

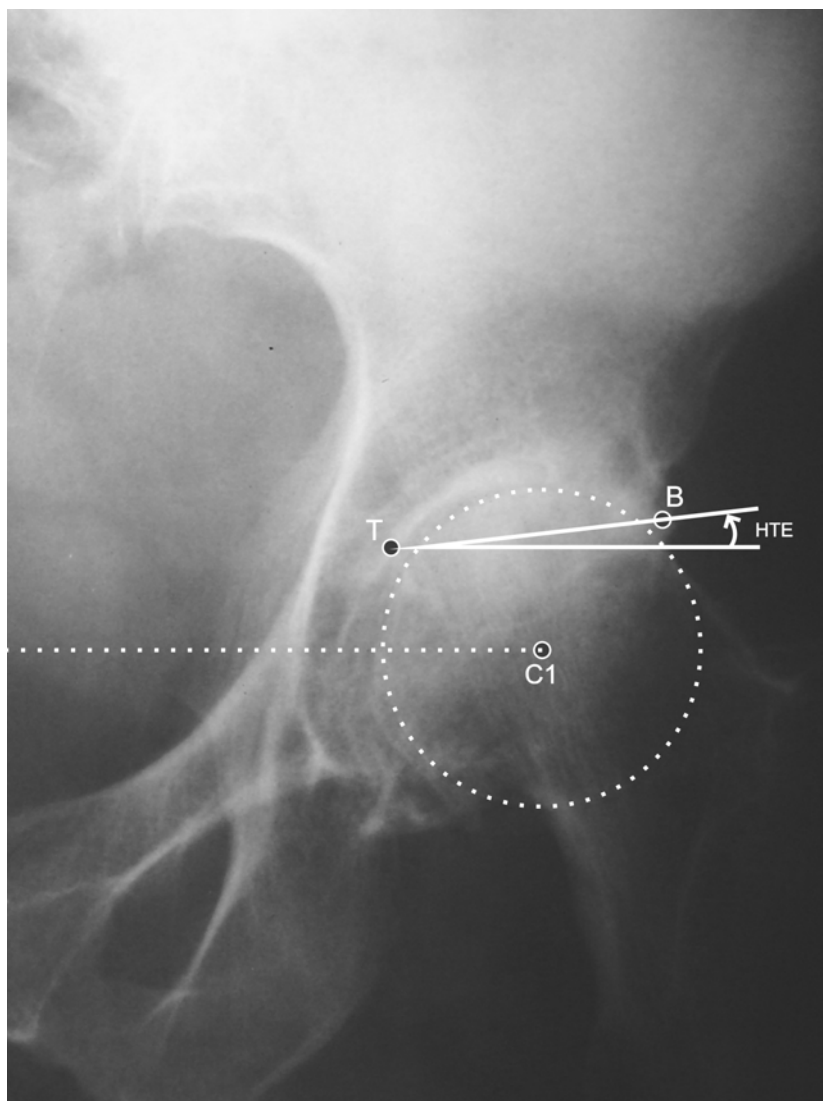


Figura 9 – Medida do ângulo HTE no quadril com osteoartrite (T = ponto mais medial do teto do acetábulo; B = borda).

4.4.3 – ÍNDICE ACETABULAR DE PROFUNDIDADE POR DIÂMETRO

Para a mensuração do *índice acetabular de profundidade por diâmetro*, o diâmetro (D) foi medido entre a borda e o ponto mais inferior do acetábulo. A profundidade (P), por sua vez, foi medida por uma distância perpendicular até o ponto mais medial do teto do acetábulo (T). Obteve-se, então, a razão $(P/D) \times 100$ (Figuras 10 e 11). Considera-se que o acetábulo é normal quando este índice é maior que 60%.

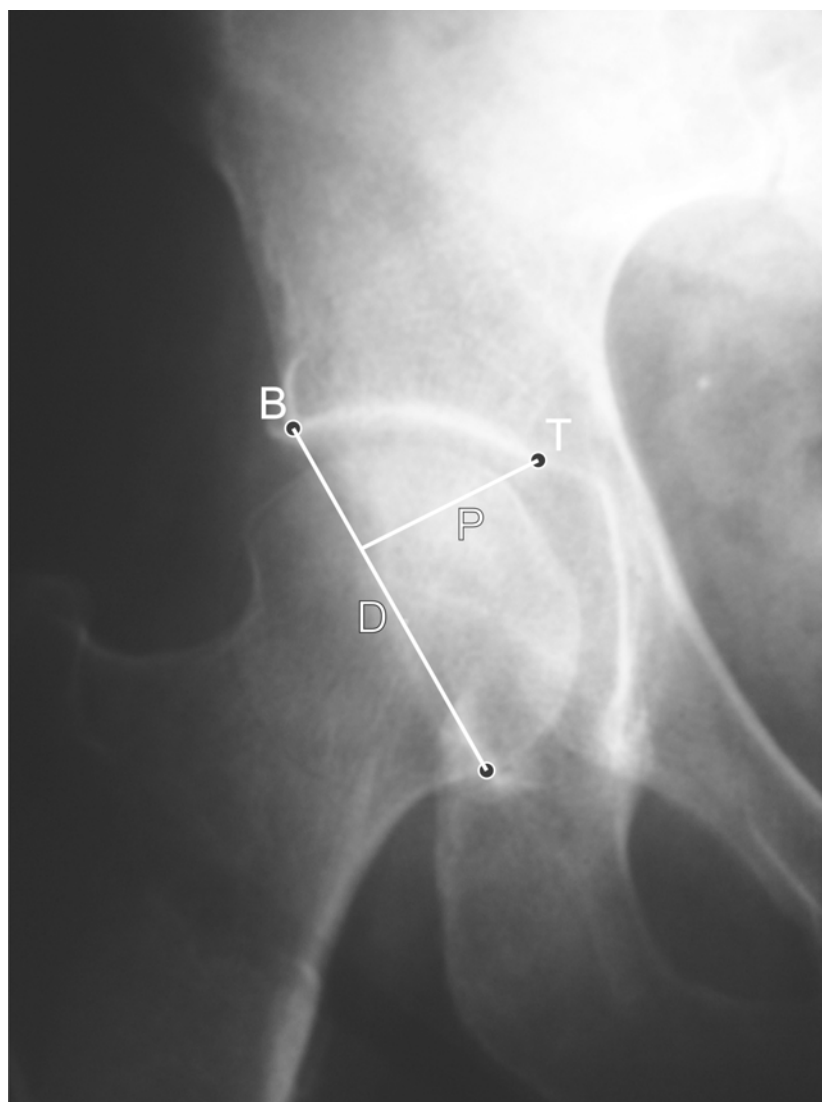


Figura 10 – Medida do índice acetabular de profundidade por diâmetro no quadril sem osteoartrite (B = borda; T = ponto mais medial do teto do acetábulo; P = profundidade; D = diâmetro).

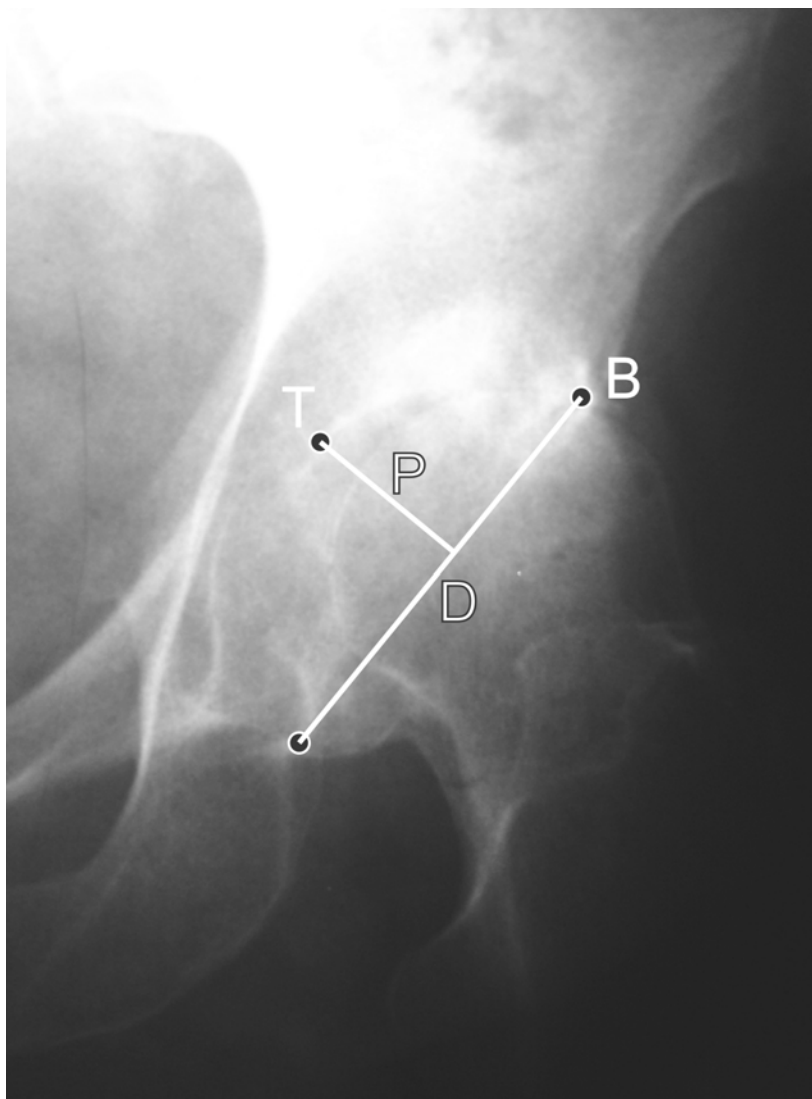


Figura 11 – Medida do índice acetabular de profundidade por diâmetro no quadril com osteoartrite (B = borda; T = ponto mais medial do teto do acetábulo; P = profundidade; D = diâmetro).

4.4.4 – PERCENTUAL DE COBERTURA DA CABEÇA DO FÊMUR

O *percentual de cobertura da cabeça do fêmur* foi medido utilizando-se três linhas verticais: 1 = através do aspecto mais medial do teto do acetábulo (T); 2 = através da borda lateral do acetábulo (B); 3 = através do aspecto mais lateral da circunferência da cabeça do fêmur. A distância entre a primeira e a segunda linha (A) foi então dividida pela distância entre a primeira e a terceira (B) e a razão A/B foi

convertida em percentagem (Figuras 12 e 13). Valores acima de 75% são considerados normais.

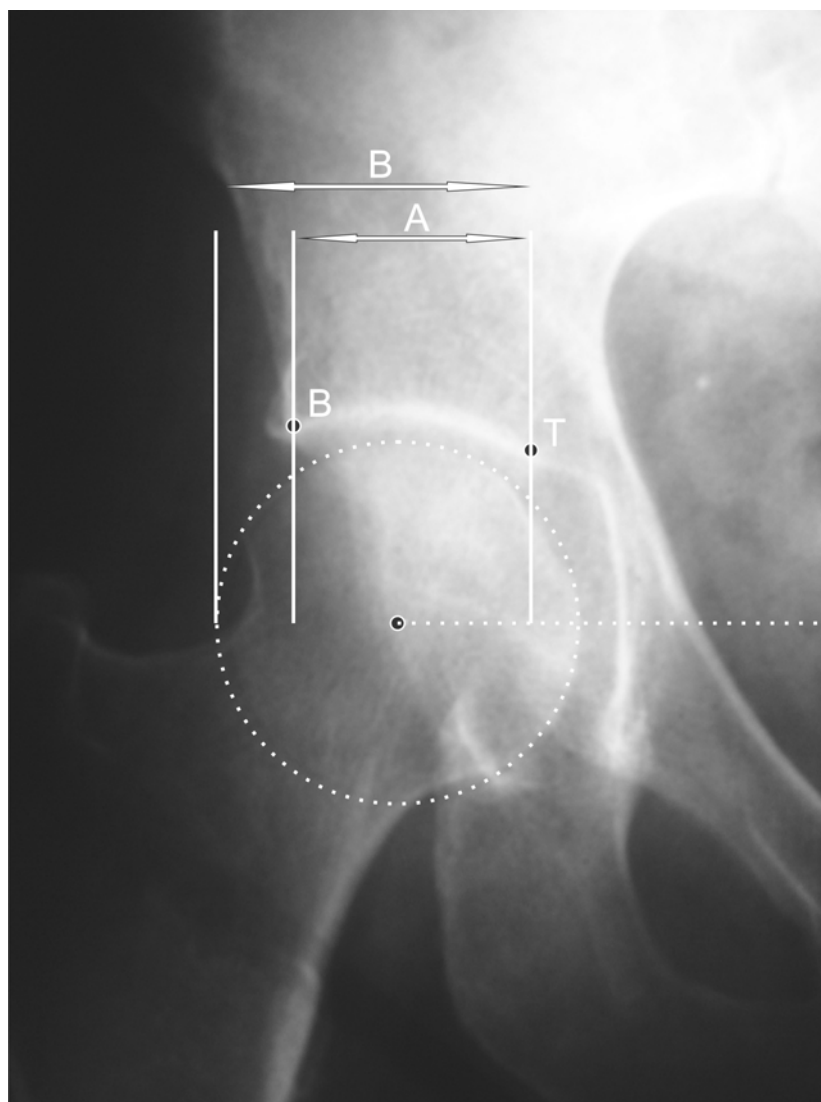


Figura 12 – Medida do percentual de cobertura da cabeça do fêmur no quadril sem osteoartrite (B = borda; T = ponto mais medial do teto do acetábulo).

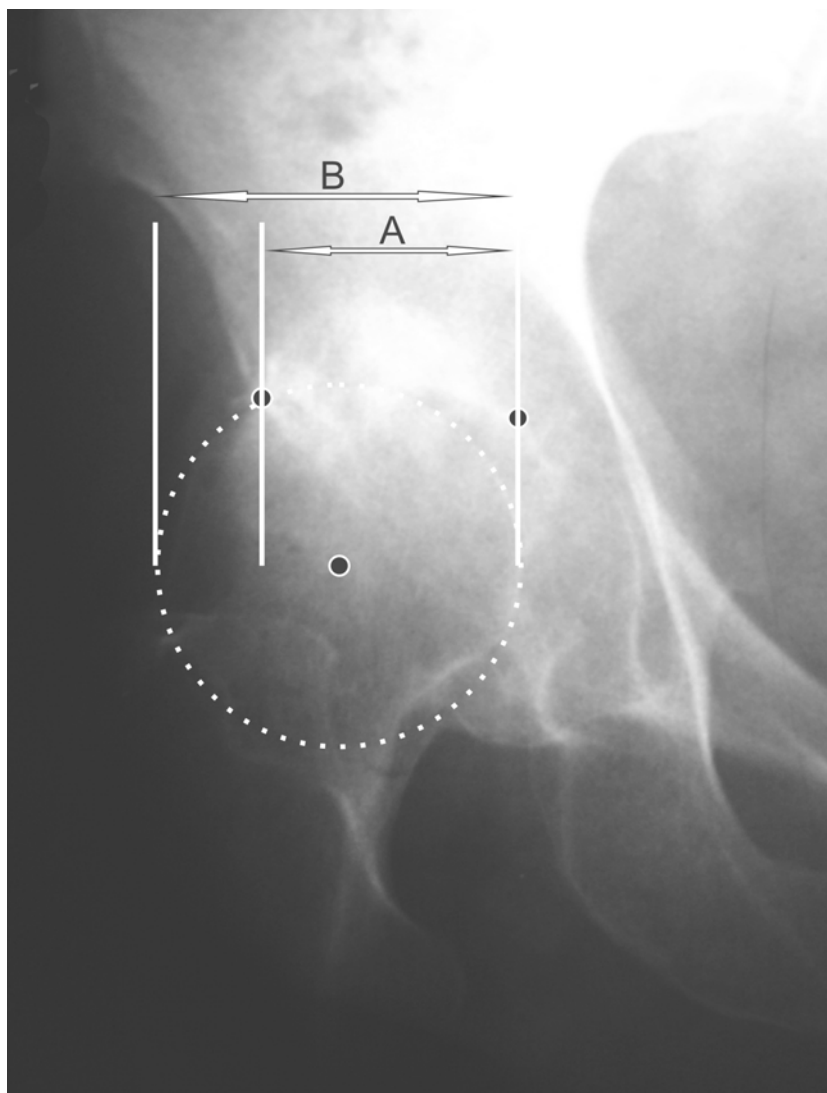


Figura 13 – Medida do percentual de cobertura da cabeça do fêmur no quadril com osteoartrite (B = borda; T = ponto mais medial do teto do acetábulo).

4.4.5 – ÂNGULO COLO-DIAFISÁRIO DO FÊMUR

O *ângulo colo-diafisário* foi obtido por uma linha passando no centro do canal medular do fêmur, que corresponde ao eixo da diáfise do fêmur, e outra linha passando no centro do colo do fêmur através do centro da cabeça do fêmur, que equivale ao eixo do colo (Figuras 14 e 15). Os valores normais situam-se entre 125 e 135 graus, sendo os valores inferiores considerados como varismo e os valores superiores como valgismo do fêmur proximal.

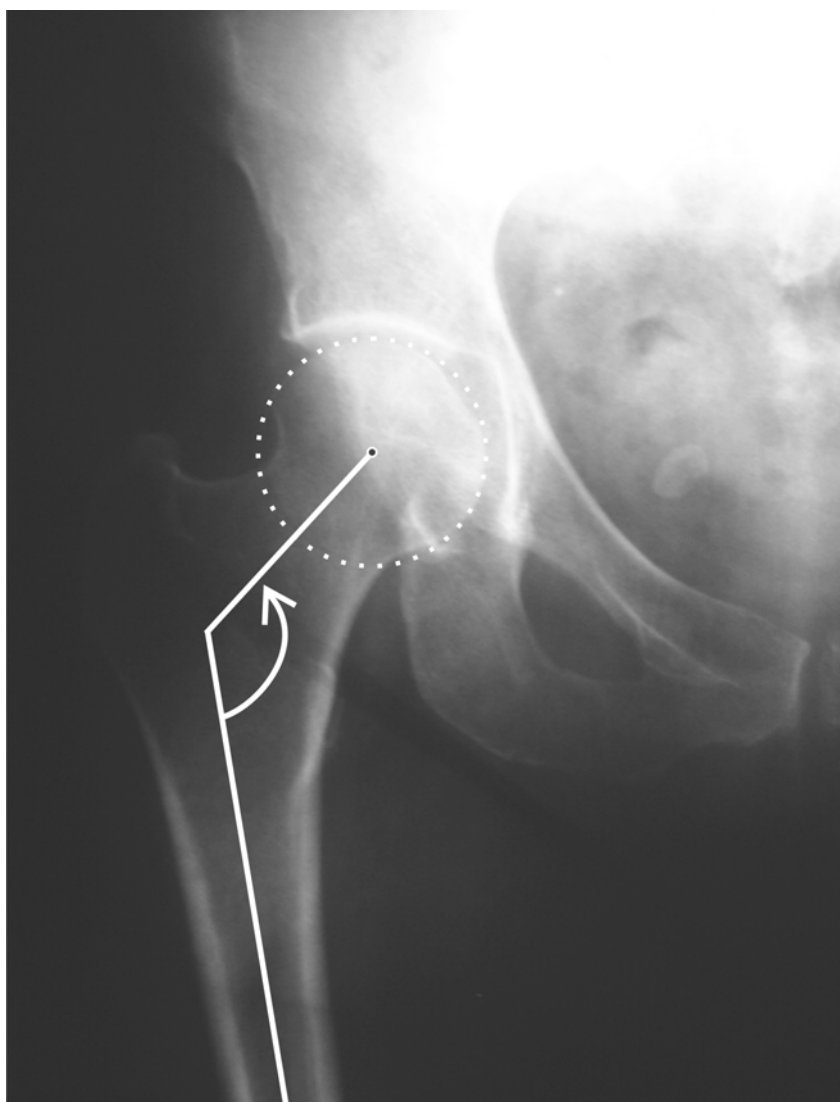


Figura 14 – Medida do ângulo colo-diafisário no quadril sem osteoartrite.

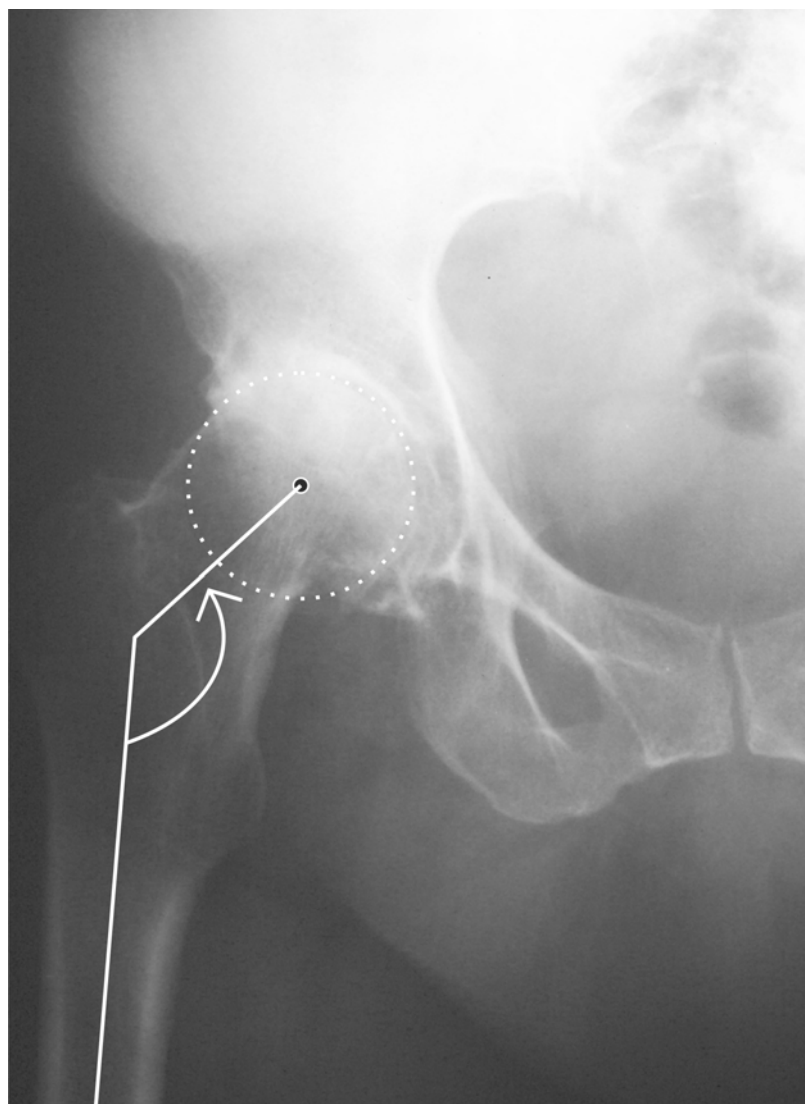


Figura 15 - Medida do ângulo colo-diafisário no quadril com osteoartrite.

4.4.6 – VERSÃO DO ACETÁBULO

Para a avaliação da *versão do acetábulo*, observamos que a borda posterior do acetábulo é vista como uma linha estendida do túber isquiático, superiormente e lateralmente, ao longo da parede posterior até a região do teto do acetábulo, enquanto a borda anterior pode ser identificada, estendendo uma linha da região da gota de lágrima de köehler no acetábulo até o teto súpero - lateralmente. O acetábulo foi considerado anteverso quando as duas linhas estavam separadas (aproximadamente

1,5 cm.¹⁵). Quando essas linhas se cruzaram (“cross-over sign”), o acetábulo foi considerado retroverso^{8, 12, 15, 35, 37, 45} (Figuras 16 e 17).

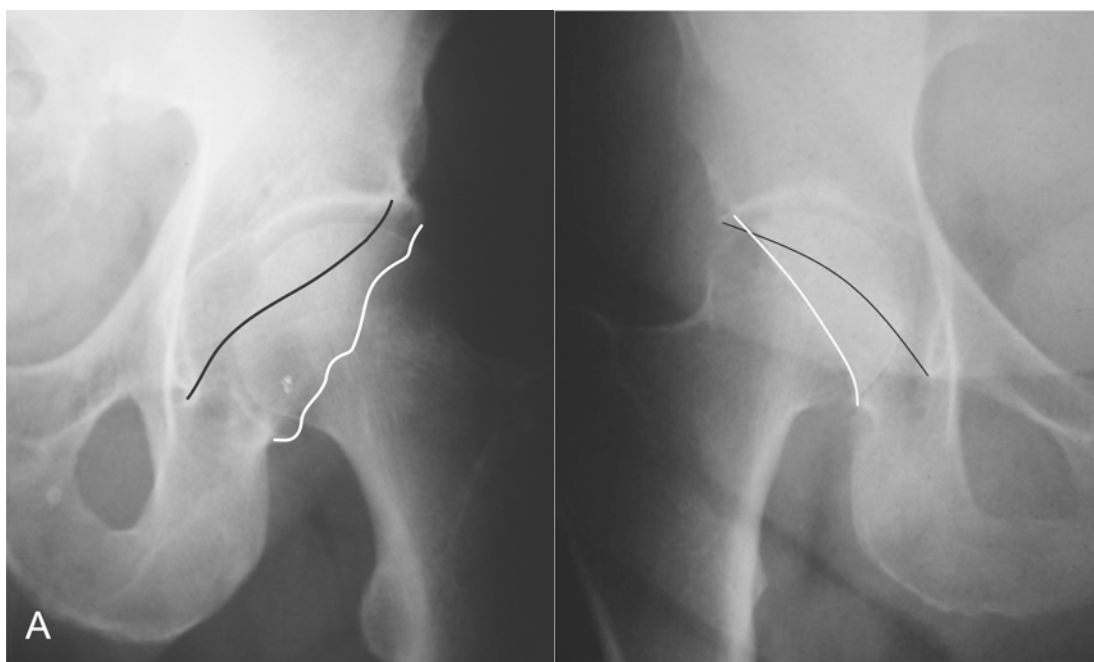


Figura 16 – Avaliação da versão do acetábulo nos quadris sem osteoartrite (linha em branco = projeção da parede posterior; linha em preto = projeção da parede anterior). A = acetábulo anteverso; B = acetábulo retroverso.

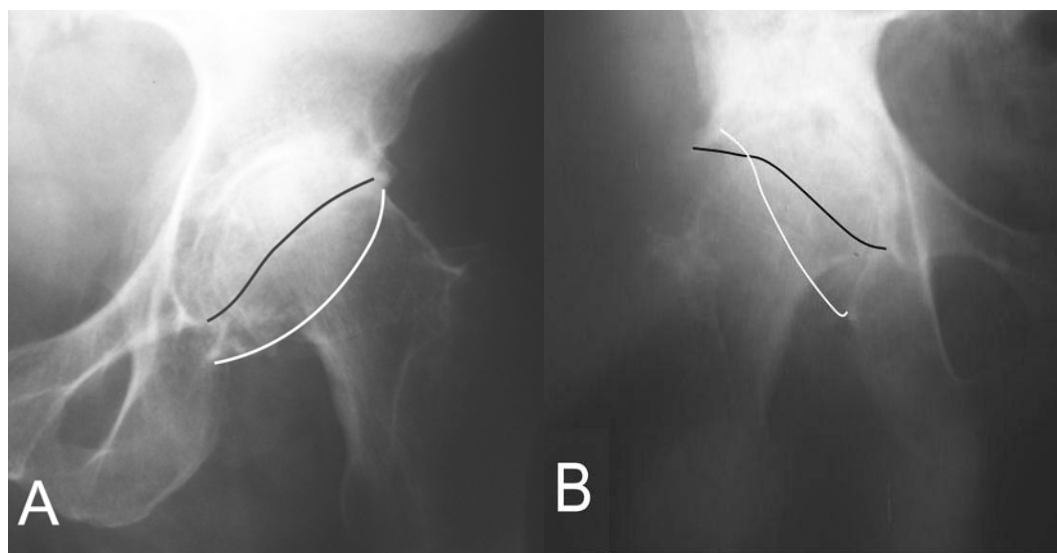


Figura 17 – Avaliação da versão do acetábulo nos quadris com osteoartrite (linha em branco = projeção da parede posterior; linha em preto = projeção da parede anterior). A = acetábulo anteverso; B = acetábulo retroverso.

4.4.7 – ÂNGULO VCA

O *ângulo VCA (centro-borda anterior)* foi obtido, desenhando-se uma linha vertical através do centro da cabeça do fêmur (perpendicular à linha entre as duas cabeças – C1C2) e uma linha oblíqua, indo do centro da cabeça até o ponto mais anterior do acetábulo (A). O ângulo entre a linha vertical e essa linha oblíqua era o ângulo VCA (Figuras 18 e 19). Os valores normais são considerados acima de 25°.

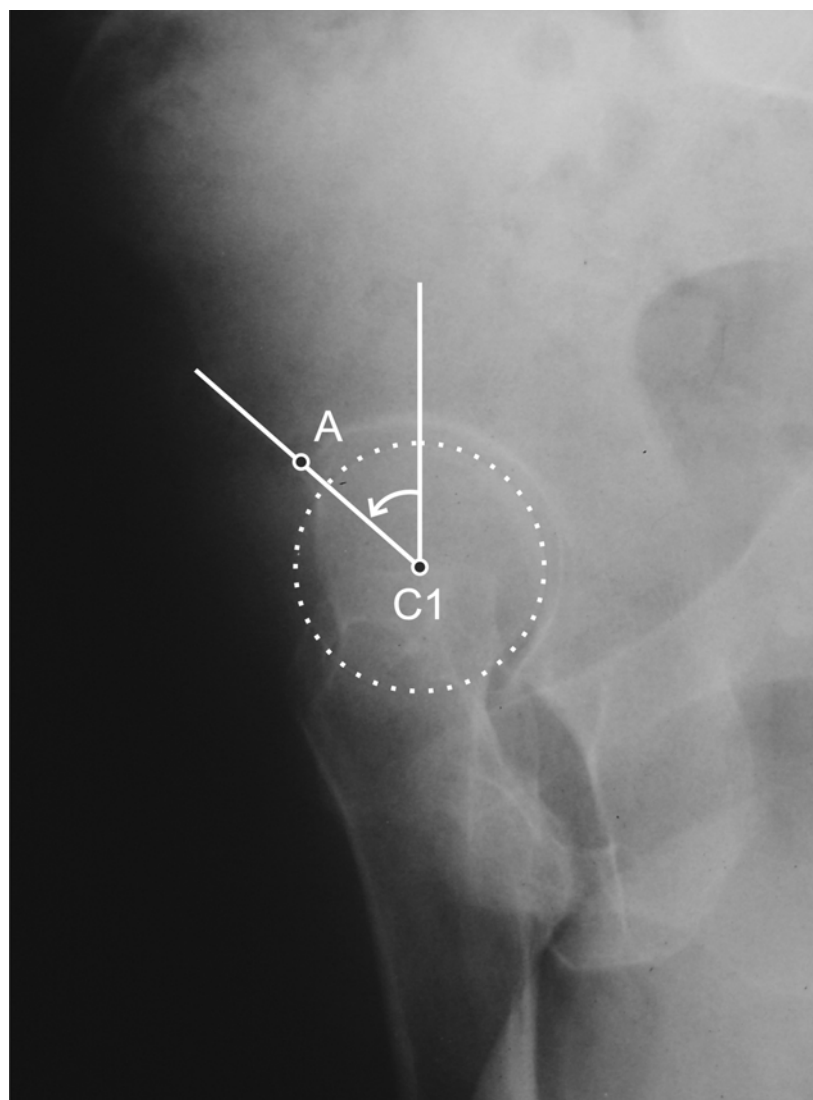


Figura 18 – Medida do ângulo VCA no quadril sem osteoartrite (A = borda anterior do acetábulo; C = centro da cabeça do fêmur).

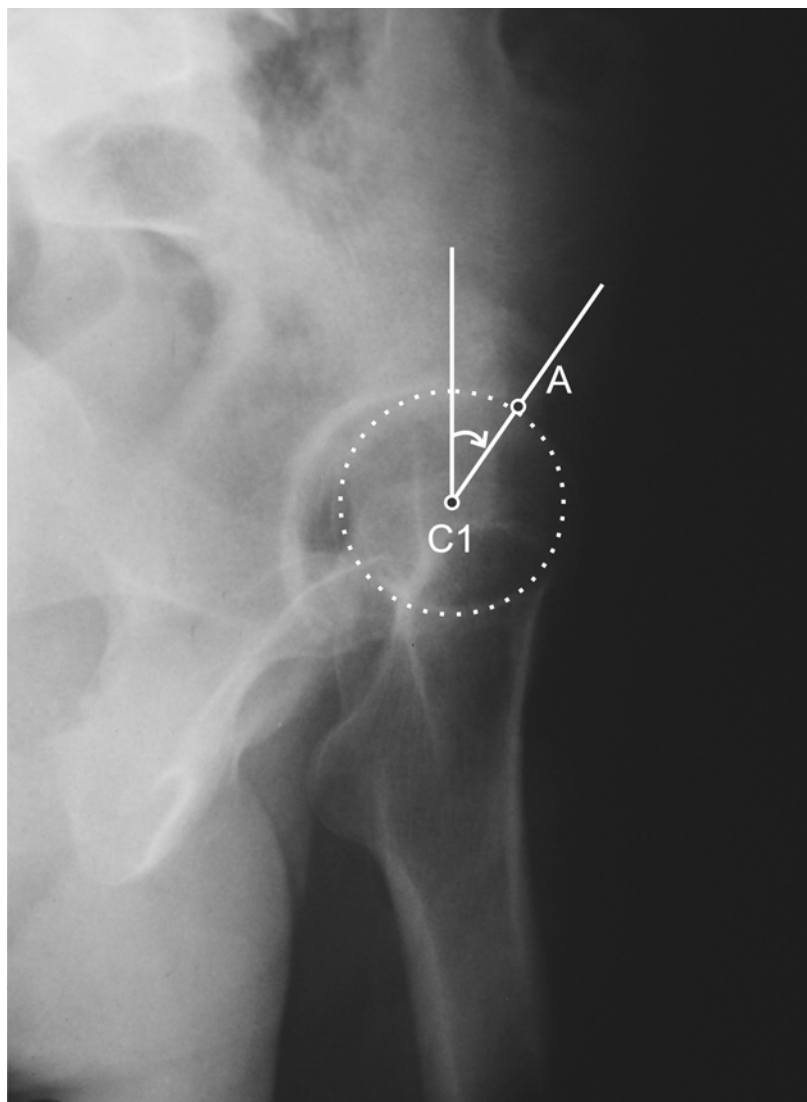


Figura 19 – Medida do ângulo VCA no quadril com osteoartrite (A = borda anterior do acetábulo; C = centro da cabeça do fêmur).

4.4.8 – “OFFSET” DA JUNÇÃO ANTERIOR CABEÇA-COLO DO FÊMUR

O “*offset*” da junção cabeça-colo do fêmur foi obtido, desenhando-se uma linha através do centro do longo eixo do colo do fêmur (linha 1), uma linha paralela no aspecto mais anterior do colo do fêmur (linha 2) e outra linha paralela, desenhada no aspecto mais anterior da cabeça do fêmur (linha 3). A distância entre as linhas 2 e

3 era o “offset” anterior cabeça-colo (Figuras 20 e 21). Valores acima de 7 mm. são considerados normais.

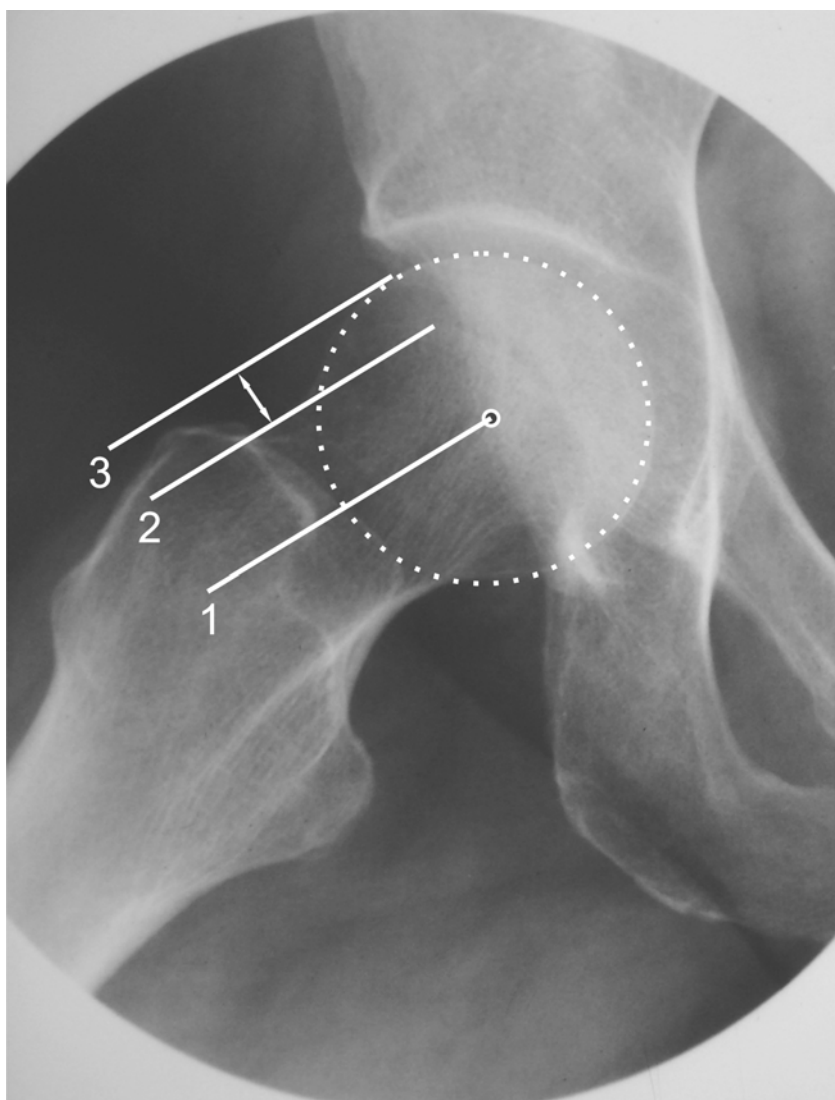


Figura 20 – Medida do “offset” da junção cabeça-colo do fêmur no quadril sem osteoartrite.

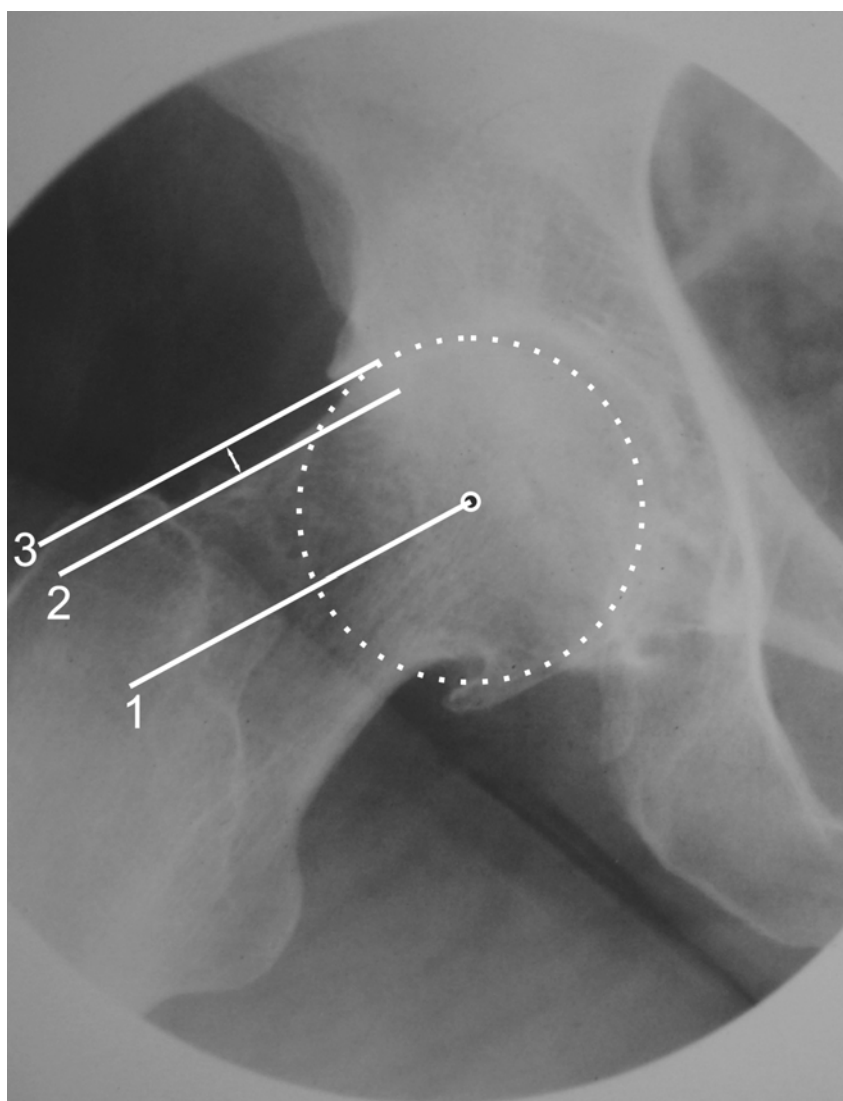


Figura 21 – Medida do “offset” da junção cabeça-colo do fêmur no quadril com osteoartrite.

4.4.9 – ÂNGULO ALFA

A medida do ângulo alfa²⁷ foi realizada através da intersecção de duas linhas. A primeira linha era o longo eixo do colo do fêmur. A segunda linha ligava o centro da cabeça do fêmur ao ponto onde a superfície cortical anterior da junção da cabeça com o colo do fêmur divergia de onde seria a circunferência ideal da cabeça do fêmur (Figuras 22 e 23). O ângulo alfa é considerado normal quando se situa acima dos 50°.

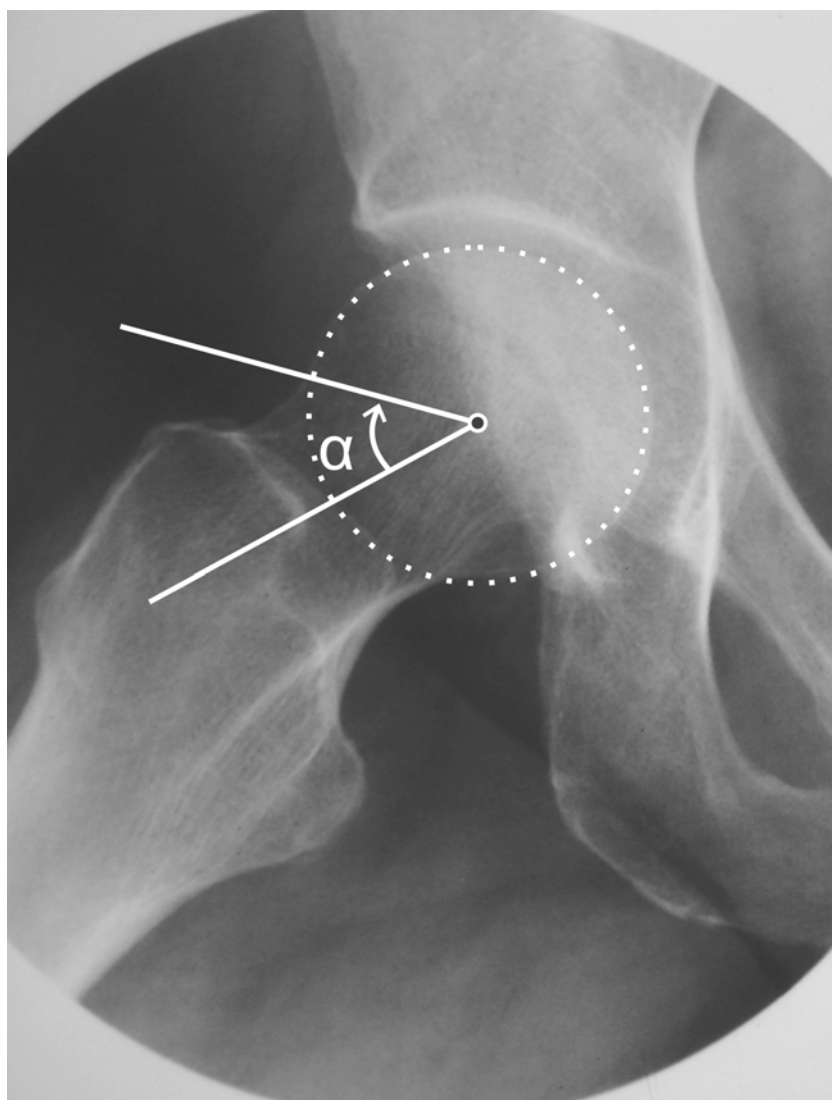


Figura 22 – Medida do ângulo alfa no quadril sem osteoartrite (α = ângulo alfa).

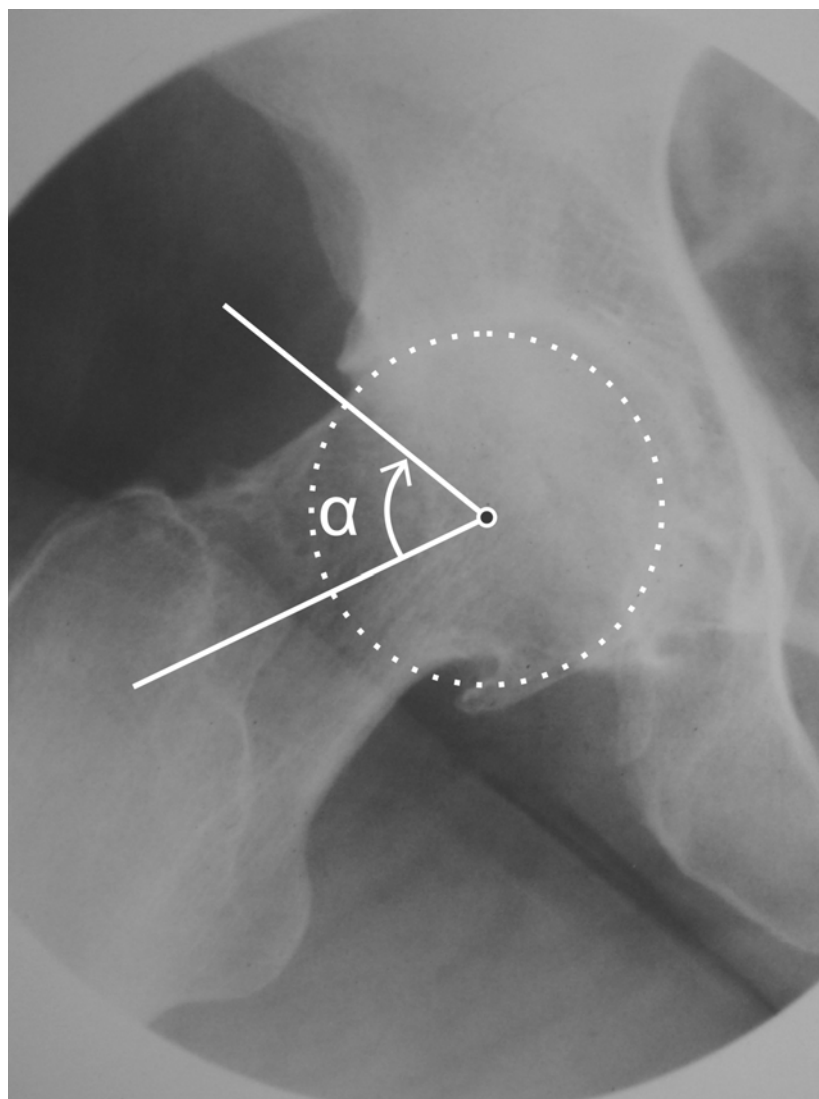


Figura 23 – Medida do ângulo alfa no quadril com osteoartrite (α = ângulo alfa).

4.4.10 – ESFERICIDADE DA CABEÇA DO FÊMUR

A *esfericidade da cabeça do fêmur* foi avaliada nas três incidências radiográficas realizadas, comparando-se o contorno da cabeça do fêmur com um círculo, desenhado ao redor do centro da cabeça do fêmur com auxílio de um compasso (Figuras 24 e 25). Considerou-se como cabeça do fêmur anesférica quando os contornos radiográficos da cabeça excederam os contornos do círculo.

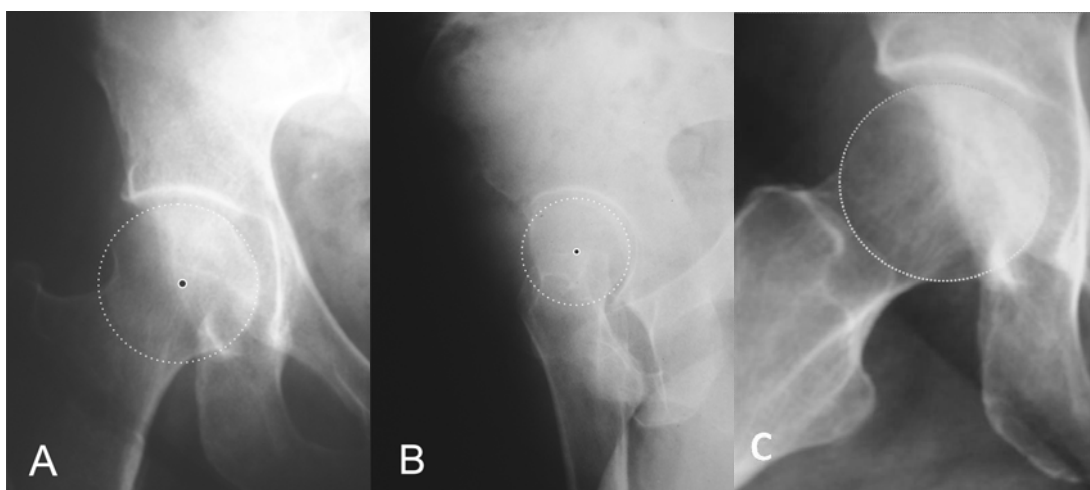


Figura 24 – Avaliação da esfericidade da cabeça do fêmur nos quadris sem osteoartrite. A = incidência radiográfica em AP; B = incidência no falso perfil de Lequesne; C = incidência de Dunn a 45 graus.

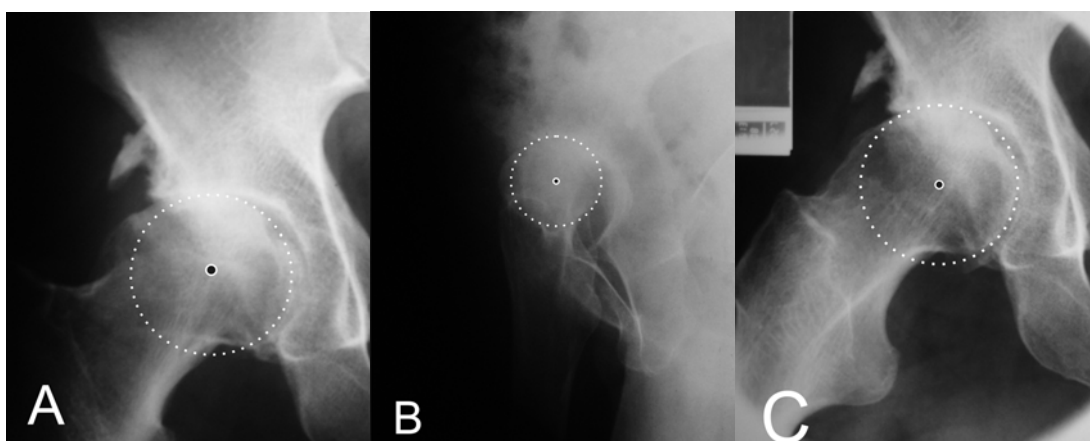


Figura 25 – Avaliação da esfericidade da cabeça do fêmur nos quadris com osteoartrite. A = incidência radiográfica em AP; B = incidência no falso perfil de Lequesne; C = incidência de Dunn a 45 graus.

Para a realização das medidas, utilizamos um compasso e um goniômetro de alumínio com dupla angulação e haste alongada. A marcação das radiografias foi realizada, utilizando-se lápis comum.

As medidas foram tomadas por um único pesquisador, médico ortopedista com experiência na avaliação radiográfica do quadril, sob orientação de um médico radiologista e um ortopedista “sênior” especialista do quadril.

Agrupamos os dados obtidos da avaliação radiográfica em uma tabela do Microsoft Office Excel 2007 de acordo com o número de identificação dos pacientes e com o lado medido (direito e esquerdo).

Considerando a possibilidade de avaliação bilateral dos quadris em um mesmo indivíduo, dos 106 indivíduos avaliados, obtivemos dados de 72 quadris no Grupo A (com observações nos quadris direito e esquerdo para os 22 pacientes com osteoartrite bilateral e apenas no quadril afetado dos 28 pacientes com osteoartrite unilateral) e de 112 quadris no Grupo C (com observações bilaterais dos quadris em todos os 56 indivíduos).

4.5 – ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, os grupos A e C foram comparados em relação ao *sexo*, *idade* e *IMC*. As médias dos grupos (tanto para a idade quanto para o IMC) foram comparadas por meio do teste t de student e a associação entre sexo e grupo foi avaliada pelo teste qui-quadrado de Pearson.

Em seguida, foi avaliada a correlação das medidas obtidas num mesmo indivíduo, utilizando-se coeficientes de correlação linear de Pearson das medidas radiográficas dos quadris direitos *versus* esquerdos tanto para pacientes com osteoartrite bilateral como para pacientes do grupo controle.

Finalmente, os grupos foram comparados em relação às variáveis radiográficas de interesse. Estas variáveis foram divididas em contínuas, que foram comparadas de acordo com as médias dos resultados obtidos (*ângulo CE, ângulo HTE, índice acetabular de profundidade por diâmetro, percentual de cobertura da cabeça do fêmur, ângulo colo-diafisário, ângulo VCA, “offset” da junção cabeça-colo do fêmur e ângulo alfa*) e variáveis categóricas, cujos resultados foram agrupados em normais ou alterados (*versão do acetábulo, esfericidade da cabeça na incidência AP, esfericidade da cabeça em Lequesne e esfericidade da cabeça em Dunn 45 graus*).

Medidas observadas nos dois quadris de um mesmo indivíduo não podem ser consideradas como independentes. Por isso, na avaliação das medidas contínuas, comparamos as médias dos grupos A e C, utilizando um modelo de efeitos mistos, considerando medidas repetidas nos quadris de um mesmo indivíduo com matriz de covariância não estruturada^{*}. Uma possível influência do sexo nesta comparação foi corrigida, incluindo sexo como covariável da análise.

Para a exposição desses dados, foi realizada a estatística descritiva: média, desvio padrão, mediana, valor máximo, valor mínimo e número de casos (N).

A análise das variáveis categóricas foi feita, utilizando o teste qui-quadrado de Pearson, considerando as categorias como normal *versus* alterada.

Foram considerados significantes valores de p menores que 5%.

^{*} Demidenko E. (2005). *Mixed models: theory and applications*. New York: Wiley.

5 – RESULTADOS

5.1 – CORRELAÇÃO DAS MEDIDAS NO MESMO INDIVÍDUO

(DIREITO *VERSUS* ESQUERDO)

Na avaliação da relação entre as medidas radiográficas dos quadris direitos *versus* esquerdos nos pacientes com osteoartrite bilateral e nos indivíduos do grupo controle, utilizando coeficientes de correlação linear de Pearson, os resultados mostraram que medidas obtidas em um mesmo paciente são altamente correlacionadas, ou seja, uma medida em um quadril tende a apresentar um valor próximo ao que se observa no quadril contra-lateral. Tal resultado indica que a suposição de independência dos dados não é adequada para nenhuma das medidas avaliadas neste trabalho (Tabela 4). A Figura 26 ilustra esta correlação linear utilizando, como exemplo, as medidas do ângulo centro-borda.

Tabela 4. Coeficientes de correlação de Pearson das medidas radiográficas obtidas dos quadris direitos *versus* esquerdos para pacientes do grupo controle e artrose bilateral.

	Controle (N=56)	Artrose (N=22)	Total (N=78)
Ângulo CE	0,845	0,644	0,760
Ângulo HTE	0,795	0,699	0,753
Índice acetabular profundid / diâmetro	0,657	0,522	0,636
% Cobertura cabeça	0,713	0,563	0,700
Ângulo colo-diafisário	0,785	0,494	0,690
Ângulo VCA	0,736	0,736	0,730
“offset” cabeça-colo do fêmur	0,646	0,741	0,682
Ângulo alfa	0,570	0,566	0,761

Todas as correlações são significantemente diferentes de zero, com $p < 0,05$.
N: número de indivíduos.

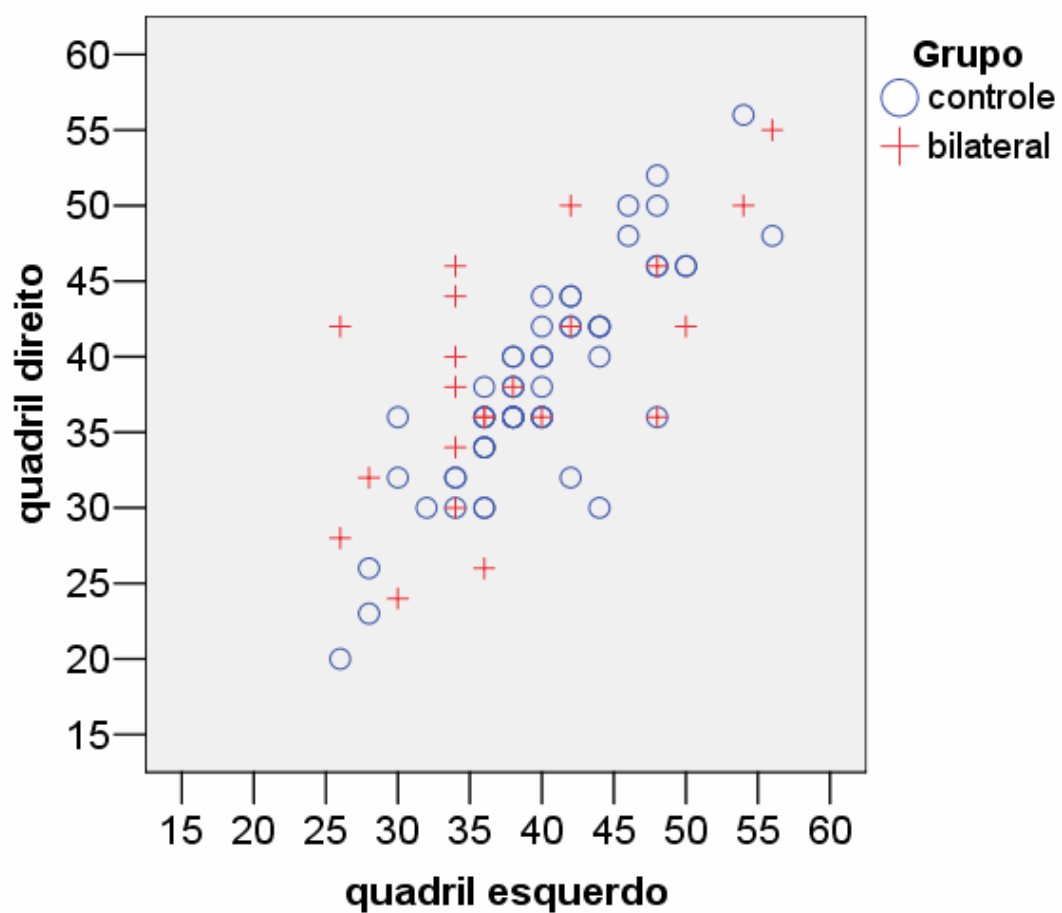


Figura 26 – Gráfico de dispersão entre as medidas do *ângulo CE* dos quadris direitos e esquerdos, segundo grupo controle e artrose bilateral.

5.2 – MEDIDAS CONTÍNUAS

A análise das variáveis contínuas mostrou que a média do grupo A é significativamente maior do que a do grupo C para o *ângulo colo-diafisário* e para *ângulo alfa* ($p=0,003$ e $p<0,001$, respectivamente). Já para o *índice acetabular de profundidade por diâmetro* ($p=0,002$) e para o *percentual de cobertura da cabeça do fêmur* ($p=0,006$), o grupo C é aquele que apresenta média maior. As demais medidas radiográficas não apresentaram diferenças, estatisticamente significantes, entre os grupos. (Tabelas 5 a 12)

De forma complementar, um novo modelo, incorporando sexo como covariável, foi ajustado. As conclusões não mudaram (ao nível de significância 5%), sendo que os valores de p para a comparação entre os grupos foram iguais a: 0,029 para o *índice acetabular profundidade por diâmetro*; 0,041 para o *percentual de cobertura da cabeça do fêmur*; 0,001 para o *ângulo colo-diafisário*; e $<0,001$ para o *ângulo alfa*.

5.2.1 – ÂNGULO CE

Tabela 5. Medida do ângulo CE (centro-borda) segundo grupos.

	Grupo	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	N
Ângulo centro-borda $p=0,892$	Artrose	38,8	10,1	38,0	20	74	72
	Controle	39,1	6,7	38,0	20	56	112
	Total	39,0	8,2	38,0	20	74	184

Valor de p referente ao modelo de efeitos mistos com matriz de covariância não estruturada.

5.2.2 – ÂNGULO HTE

Tabela 6. Medida do ângulo HTE segundo grupos.

	Grupo	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	N
Ângulo HTE p=0,299	Artrose	4,9	6,4	6,0	-18	16	72
	Controle	3,5	5,1	4,0	-12	15	112
	Total	4,1	5,6	4,0	-18	16	184

Valor de p referente ao modelo de efeitos mistos com matriz de covariância não estruturada.

5.2.3 – ÍNDICE ACETABULAR DE PROFUNDIDADE POR DIÂMETRO

Tabela 7. Medida do índice acetabular de profundidade por diâmetro segundo grupos.

	Grupo	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	N
Índice acetabular P/D p=0,002*	Artrose	53,3	9,7	51,5	35,7	84,4	72
	Controle	58,2	6,8	58,2	44,3	81,8	112
	Total	56,3	8,4	56,0	35,7	84,4	184

Valor de p referente ao modelo de efeitos mistos com matriz de covariância não estruturada.

5.2.4 – PERCENTUAL DE COBERTURA DA CABEÇA DO FÊMUR

Tabela 8. Medida do percentual de cobertura da cabeça do fêmur segundo grupos.

	Grupo	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	N
% Cobertura cabeça p=0,006*	Artrose	84,2	9,4	83,2	55,6	120,0	72
	Controle	88,9	7,3	88,2	66,7	115,9	112
	Total	87,1	8,5	86,3	55,6	120,0	184

Valor de p referente ao modelo de efeitos mistos com matriz de covariância não estruturada.

5.2.5 – ÂNGULO COLO-DIAFISÁRIO DO FÊMUR

Tabela 9. Medida do ângulo colo-diafisário segundo grupos.

	Grupo	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	N
Ângulo colo-diafisário p=0,003*	Artrose	134,2	7,5	133,0	118	150	72
	Controle	130,5	5,6	130,0	120	144	112
	Total	132,0	6,6	131,0	118	150	184

Valor de p referente ao modelo de efeitos mistos com matriz de covariância não estruturada.

5.2.6 – ÂNGULO VCA

Tabela 10. Medida do ângulo VCA segundo grupos.

	Grupo	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	N
Ângulo VCA p=0,106	Artrose	48,8	14,7	47,0	-20	80	72
	Controle	46,1	6,9	46,0	22	60	112
	Total	47,2	10,7	46,0	-20	80	184

Valor de p referente ao modelo de efeitos mistos com matriz de covariância não estruturada.

5.2.7 – “OFFSET” DA JUNÇÃO ANTERIOR CABEÇA-COLO DO FÊMUR

Tabela 11. Medida do “offset” da junção cabeça-colo do fêmur segundo grupos.

	Grupo	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	N
“Offset” cabeça-colo do fêmur p=0,294		6,9	3,5	7,0	0	15	72
	Artrose						
	Controle	7,5	2,5	8,0	1	14	112
	Total	7,3	2,9	7,0	0	15	184

Valor de p referente ao modelo de efeitos mistos com matriz de covariância não estruturada.

5.2.8 – ÂNGULO ALFA

Tabela 12. Medida do ângulo alfa segundo grupos.

	Grupo	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	N
Ângulo alfa p<0,001*	Artrose	66,4	13,3	68,0	28	108	72
	Controle	48,1	6,8	48,0	34	68	112
	Total	55,3	13,3	51,0	28	108	184

Valor de p referente ao modelo de efeitos mistos com matriz de covariância não estruturada.

5.3 – VARIÁVEIS CATEGÓRICAS

Observou-se que, para a *versão do acetábulo*, não existiram diferenças entre as porcentagens de anteversão (normal) e retroversão (alterada), quando comparamos os grupos A e C ($p=0,813$), enquanto que na avaliação da esfericidade da cabeça, em todas as incidências observadas, houve diferença entre os grupos ($p<0,001$).

As Tabelas 13 a 16 mostram a frequência dos casos alterados nas avaliações de *versão do acetábulo*, *esfericidade da cabeça na incidência AP*, *esfericidade da cabeça em Lequesne* e *esfericidade da cabeça em Dunn 45 graus*.

5.3.1 – VERSÃO DO ACETÁBULO

Tabela 13. Versão do acetábulo segundo grupos.

	Grupo	Anteversão	Retroversão	Total
Versão Do acetábulo $p = 0,813$	Artrose	47	3	50
	(%)	94	6	100
	Controle	52	4	56
	(%)	92,9	7,1	100
	Total	99	7	106
	(%)	93,4	6,6	100

Valor de p referente ao teste quiquadrado de Pearson.

5.3.2 – ESFERICIDADE DA CABEÇA DO FÊMUR

Tabela 14. Esfericidade da cabeça na incidência em AP da pelve segundo grupos.

	Grupo	Normal	Alterada	Total
Esfericidade da Cabeça AP $p < 0,001^*$	Artrose	26	24	50
	(%)	52	48	100
	Controle	56	0	56
	(%)	100	0	100
	Total	82	24	106
	(%)	77,4	22,6	100

Valor de p referente ao teste quiquadrado de Pearson.

Tabela 15. Esfericidade da cabeça na incidência do falso perfil de Lequesne segundo grupos.

	Grupo	Normal	Alterada	Total
Esfericidade da Cabeça Lequesne $p < 0,001^*$	Artrose	27	23	50
	(%)	54	46	100
	Controle	56	0	56
	(%)	100	0	100
	Total	83	23	106
	(%)	78,3	21,7	100

Valor de p referente ao teste quiquadrado de Pearson.

Tabela 16. Esfericidade da cabeça na incidência de Dunn a 45 graus segundo grupos.

	Grupo	Normal	Alterada	Total
Esfericidade da Cabeça Dunn 45° $p < 0,001^*$	Artrose	24	26	50
	(%)	48	52	100
	Controle	56	0	56
	(%)	100	0	100
	Total	80	26	106
	(%)	75,5	24,5	100

Valor de p referente ao teste quiquadrado de Pearson.

6 – DISCUSSÃO

Na literatura estudada, encontramos uma série de trabalhos, avaliando medidas radiográficas, relacionadas à displasia do quadril e ao impacto fêmoro-acetabular ^{11, 12, 13, 15, 24, 35, 36, 36, 44, 45}, porém este é o primeiro estudo, envolvendo população idosa e com osteoartrite já estabelecida.

O tamanho de amostra utilizado com 106 indivíduos avaliados, incluindo radiografias de 184 quadris nas análises, foi compatível com a avaliação radiográfica de 149 quadris realizada por Beck ⁸ e de 74 pacientes do trabalho de Notzli ²⁷.

Optamos por não distinguir os indivíduos estudados de acordo com a raça, pois apesar da informação na literatura de que a osteoartrite é mais freqüente nos caucasianos que nos negros e orientais ⁴⁶, em uma população multi-racial e miscigenada como a brasileira, as considerações, que levassem em conta parâmetros raciais, estariam sujeitas, permanentemente, à discussão pelos imensos vieses incorporados.

Para inclusão na pesquisa, utilizamos critérios de seleção bem definidos de forma a tornar as amostras homogêneas e permitir a reprodução da pesquisa. Dentro dos critérios pré-estabelecidos, não foram excluídos pacientes, porém as radiografias de quadris contra-laterais normais nos pacientes do grupo com osteoartrite não foram incluídas como grupo controle, considerando que o mesmo paciente não deveria pertencer a dois grupos.

À vista da média das idades nos dois grupos, percebemos que as amostras foram bastante semelhantes entre eles, apesar de terem sido obtidas de forma aleatória apenas com um limite inferior de idade.

Por outro lado, observamos diferença entre os grupos quando avaliados quanto à distribuição por sexo. A presença de uma frequência maior do sexo feminino no grupo controle provavelmente se deveu ao fato de que este grupo foi composto por indivíduos que trabalham como voluntários do complexo HC, em que detectamos uma frequência maior de mulheres. No entanto, a comparação entre os grupos apresentou as mesmas conclusões após o controle pela variável sexo.

Em relação à interferência do biotipo dos pacientes nos resultados, a avaliação do índice de massa corpórea (IMC) mostrou que não houve diferenças entre os grupos, comprovando o que se verifica na prática clínica e de acordo com o descrito no estudo Rotterdam, baseado numa população de mais de 3500 pessoas, que revela que, ao contrário do que ocorre no joelho, o quadril não apresenta diferenças na incidência de osteoartrite em relação ao peso dos pacientes ⁴⁷. Os resultados são também condizentes com os relatados por Solomon ⁴⁶, que mostraram uma frequência maior de indivíduos do grupo com osteoartrite do quadril, apresentando menor estatura e maior peso, ou seja, com IMC mais alto, porém com diferenças não significantes estatisticamente.

Para a avaliação radiográfica do acetábulo, as incidências propostas inicialmente (AP e Lequesne) puderam ser realizadas sem dificuldades em todos os indivíduos. A obtenção de imagens foi facilitada devido à disponibilidade de um aparelho de Raios X telecomandado, principalmente no que se refere ao

posicionamento correto para a incidência de Lequesne, pois a imagem adequada era previamente vista por escopia radiográfica antes da obtenção das radiografias.

Já em relação à avaliação do fêmur proximal, devido à limitação de movimento do quadril nos pacientes com osteoartrite, o que dificultava ou impossibilitava a realização de algumas das incidências para avaliar o perfil do colo do fêmur, optamos por realizar apenas as incidências em AP e Dunn a 45 graus de flexão, apoiados no estudo de Meyer ¹³, que relata a superioridade desta última incidência na avaliação de anormalidades do contorno cabeça/colo do fêmur, localizados ântero-superiormente.

No grupo de pacientes com osteoartrite, as medidas radiográficas propostas tiveram de ser cuidadosamente avaliadas, devido à possível confusão que poderia ser gerada por alterações nos parâmetros em decorrência das alterações degenerativas. A presença de osteófitos súpero-laterais do acetábulo, por exemplo, é distinguível da borda verdadeira do acetábulo na medição dos índices acetabulares (Figura 7). Os pacientes com subluxação lateral do quadril ou com outras alterações degenerativas acentuadas, que não pudessem ser distinguidas do contorno normal do quadril, não foram incluídos no estudo.

Em relação às mensurações no fêmur proximal, não consideramos que as alterações degenerativas influenciaram nos resultados das medidas radiográficas, principalmente porque tais formações ocorrem no acetábulo como decorrência do impacto, mas não no colo do fêmur com a deformidade. A presença de osteófitos no fêmur proximal, quando ocorre, se localiza, em geral, medial ou lateralmente na cabeça do fêmur ⁴⁸ e não na região anterior, que é de onde são retiradas as medidas do ângulo alfa e do “offset” da junção cabeça-colo do fêmur (Figuras 21 e 23).

As medidas obtidas de ambos os quadris no grupo controle e dos quadris acometidos (unilateral ou bilateralmente) no grupo de pacientes com osteoartrite foram todas incluídas no estudo. No entanto, a utilização de ambas as medidas nos estudos clínicos que envolvam segmentos do corpo com bilateralidade (membros, orelhas e olhos, por exemplo) é tema de controvérsia. Segundo Altman ⁴⁹, nos estudos clínicos, o foco de interesse é sempre o paciente e a utilização de duas ou mais medidas de um mesmo paciente pode violar o princípio da independência dos resultados, além de tornar a amostra inflada. Por outro lado, Vossinakis et al. ²⁴, em um estudo, avaliando também medidas radiográficas nos quadris, apesar de concordarem com o fato de que dados dos dois quadris do mesmo paciente não podem ser considerados independentes e que uma abordagem de efeitos fixos não é apropriada, utilizaram um modelo de análise de efeitos mistos, adequado para incluir nos resultados todas as medidas obtidas. Devido à semelhança com nosso estudo, optamos por utilizar este último método estatístico.

A suposição da não independência dos resultados foi confirmada, quando comparamos os resultados dos quadris direitos *versus* esquerdos, com o auxílio dos gráficos de dispersão e com o coeficiente de correlação de Pearson, corroborando o modelo estatístico utilizado.

Com relação às medidas radiográficas avaliadas, optamos por dividir em dois grupos em decorrência do modelo estatístico utilizado com um modelo de efeitos mistos na avaliação de medidas radiográficas contínuas e com o teste quiquadrado de Pearson para as medidas categóricas, a seguir analisadas:

A primeira medida avaliada, o ângulo centro-borda (CE), também chamado de ângulo de Wiberg apresenta valores normais descritos na literatura como maiores

do que 25 graus, considerados por alguns autores como acima de 20 graus^{11, 23, 37, 44, 45}. A presença de ângulos inferiores a estes valores sugere um acetábulo verticalizado, ou seja, displásico. Em nossos resultados, tanto no grupo artrose quanto no grupo controle, os resultados ficaram próximos dos 40 graus de inclinação e não houve diferença entre os grupos.

O ângulo HTE, ou ângulo de Tönnis, também utilizado para determinar displasia do acetábulo, apresentou resultados dentro dos descritos como normais pela literatura, que considera valores abaixo de 10 a 15 graus^{11, 23, 37, 44, 45}. Tanto no grupo com osteoartrite quanto no de controle, os resultados se situaram com uma média abaixo de cinco graus sem diferença significativa entre os grupos.

Por outro lado, nossos resultados mostraram diferenças entre os grupos, no que se refere ao índice acetabular de profundidade por diâmetro, também representativo de displasia do acetábulo. Os valores normais considerados para esta medida variam muito na literatura estudada, sendo, em geral, considerados como acima de 60%, mas considerados por alguns autores desde valores acima de 38%¹¹. O fato é que quanto menor o valor obtido, menos profundo é o acetábulo, o que indica displasia. Apesar da diferença numérica sutil (média de 53,3% no grupo A e de 58,2% no grupo C), a análise estatística mostra diferença significativa com valores menores no grupo com osteoartrite, mais próximos da displasia.

Outra medida que apresentou diferença entre os grupos estudados foi o percentual de cobertura da cabeça do fêmur, que também afere se há displasia do acetábulo, com valores considerados normais quando há uma cobertura maior do que 75%¹¹. Apesar de ambos os grupos estudados neste trabalho terem apresentado uma

média de cobertura dentro do normal, em torno de 80%, os resultados no grupo controle foram maiores do que no de pacientes com osteoartrite.

Na avaliação ântero-posterior do fêmur proximal, a medida do ângulo colo-diafisário, que avalia o valgismo ou varismo do fêmur proximal, apresenta valores normais descritos como entre 125 e 135 graus, sendo os valores inferiores considerados como varismo e os maiores como valgismo do fêmur ^{11, 15, 37, 38, 44}. Os valores obtidos, em nosso estudo, situaram-se, em geral, dentro dos parâmetros normais, porém observou-se diferença entre os grupos com valores maiores no grupo artrose, ou seja, uma tendência à presença de valgismo no fêmur proximal, assim como observado no estudo de Peele et al. ¹⁵.

A avaliação do perfil do acetábulo, sob a incidência radiográfica em perfil de Lequesne, com a medida do ângulo centro-borda anterior (VCA), também indicativo de displasia do acetábulo, não evidenciou diferença entre os grupos e os nossos resultados ficaram dentro do considerado normal pela literatura, que sugere valores acima de 25 graus ^{11, 45}.

Quando avaliamos o perfil do colo do fêmur, em busca de deformidades na junção da cabeça com o colo do fêmur, predisponentes para impacto fêmoro-acetabular tipo “cam”, a primeira medida avaliada é o “offset” da junção cabeça-colo do fêmur. Os resultados normais variam em torno de 11 mm. ^{8, 15}, sendo considerado por alguns autores como acima de 7 mm. ³⁷. Nossos resultados apresentaram uma média em torno dos 7 mm., não tendo sido observada a diferença esperada entre os grupos.

Apesar disso, a medida do ângulo alfa, também utilizada para avaliar deformidades na junção cabeça-colo do fêmur, apresentou os resultados mais

significativos dentre os analisados. Os valores considerados normais pela literatura são os menores de 50 graus ^{16, 27, 42}. Nossos resultados demonstraram claramente a prevalência de ângulos alfa maiores no grupo de pacientes idosos com osteoartrite, quando comparados ao grupo controle de idosos saudáveis. Ao compararmos apenas os resultados do grupo controle de indivíduos saudáveis, os nossos resultados são bem próximos dos descritos na literatura como valores normais para o ângulo alfa com uma média de 48,1°, já que Nötzli et al. ²⁷ obtiveram um valor em torno de 42° e Toogood et al. ⁴² obtiveram uma média de 49,62° nos indivíduos com mais de 50 anos de idade.

Dentre as variáveis categóricas estudadas, em qualquer das incidências radiográficas, a esfericidade da cabeça do fêmur estava prejudicada apenas nos pacientes com osteoartrite, o que gerou uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos, fato que, de certa forma, já seria esperado.

Em relação à versão do acetábulo, fator de impacto fêmoro-acetabular, tipo “pincer”, ao contrário do que se descreve na literatura, com uma maior incidência de acetábulos retroversos na osteoartrite ^{38, 41, 50}, não observamos diferença entre os grupos assim como foi constatado em estudo similar realizado por Correia ⁵¹.

Quando agrupamos todas as medidas avaliadas e confrontamos com a literatura, observamos que a maioria situou-se dentro dos parâmetros normais descritos, o que dá suporte à idéia de que deformidades mínimas, em geral não diagnosticadas, podem estar presentes nos pacientes com osteoartrite idiopática.

Não há estudos disponíveis com a avaliação de medidas radiográficas que avaliem impacto fêmoro-acetabular em quadris já com osteoartrite de forma que não temos dados para esta comparação.

Considerando-se todas as medidas estudadas, o ângulo alfa foi a única medida que apresentou resultados significativamente diferentes dos considerados normais, na literatura, nos pacientes com osteoartrite, o que mostra que a deformidade tipo “pistol grip”, muitas vezes, pode estar presente e não é rotineiramente diagnosticada. Além disso, confirma-se a frequência maior do impacto fêmoro-acetabular tipo “cam”, seja isolado ou associado ao impacto tipo “pincer”⁷.

Os resultados obtidos nos permitiram concluir que as medidas *índice acetabular de profundidade por diâmetro e percentual de cobertura da cabeça do fêmur* (relacionadas a displasias do acetábulo), a medida do *ângulo colo-diafisário* (relacionada à displasia do fêmur) e o *ângulo alfa* (utilizado para determinar deformidade sugestiva de impacto tipo “cam”) estão correlacionados com a presença de osteoartrite dita primária. Destaque especial dentre as medidas relacionadas deve ser dado ao ângulo alfa com resultados expressivos neste estudo.

É importante enfatizar que, quando estudamos osteoartrite, estamos diante de uma doença com diversas etiologias, conhecidas ou não, e que o impacto fêmoro-acetabular, cada vez mais relacionado como etiologia, ainda deve ser considerado não como a única causa dos casos de osteoartrite idiopática, mas como uma das vertentes dessa doença que é multifatorial.

Somente um estudo coorte em longo prazo de indivíduos jovens com diagnóstico de impacto fêmoro-acetabular, observando a evolução para osteoartrite do quadril, poderia nos fornecer dados ainda mais concretos da real associação entre tais doenças.

7 – CONCLUSÕES

Na avaliação do fêmur proximal, as medidas radiográficas, *ângulo colo-diafisário* e *ângulo alfa*, apresentaram valores médios, significativamente diferentes, nos pacientes com osteoartrite, quando comparados ao grupo controle de idosos normais, sugerindo serem fatores predisponentes para a osteoartrite do quadril.

Na avaliação do acetábulo, o *índice acetabular de profundidade por diâmetro* e o *percentual de cobertura da cabeça do fêmur* apresentaram valores médios, significativamente diferentes, nos pacientes com osteoartrite, quando comparados ao grupo controle de idosos normais, sugerindo serem fatores predisponentes para a osteoartrite do quadril.

8. REFERÊNCIAS

1. Brown CR. Arthritis and allied conditions. In: Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, editors. *The adult hip*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. v.1, p.572-84.
2. Kitaoka HB, Weiner DS, Cook AJ, Hoyt WA, Askew, JC. Relationship between femoral anteversion and osteoarthritis of the hip. *J Pediatr Orthop*. 1989;9:396-404.
3. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Notzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;417:112-20.
4. Murray RO. The aetiology of primary osteoarthritis of the hip. *Br J Radiol*. 1965;38:810-24.
5. Wisniewski SJ, Grogg B. Femoroacetabular impingement: an overlooked cause of hip pain. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006;85:546–9.

6. Stulberg SD. Unrecognized childhood hip disease: a major cause of idiopathic osteoarthritis of the hip. In: Cordell LD, Harris WH, Ramsey PL, MacEwen GD, editors. *The hip: proceedings of the third open scientific meeting of the hip society*. St Louis: Mosby; 1975. p.212–28.

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

8. Beck M, Kalhor M, Leunig M, Ganz R. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87:1012-8.

9. Wagner S, Hofstetter W, Chiquet M, Mainil-Varlet P, Stauffer E, Ganz R, Siebenrock KA. Early osteoarthritic changes of human femoral head cartilage subsequent to femoro-acetabular impingement. *Osteoarthritis Cartilage*. 2003;11:508–18.

10. Lequesne MG, Laredo JD. The faux profil (oblique view) of the hip in the standing position: contribution to the evaluation of osteoarthritis of the adult hip. *Ann Rheum Dis*. 1998;57:676-81.

11. Delaunay S, Dussault RG, Kaplan PA, Alford BA. Radiographic measurements of dysplastic adult hips. *Skeletal Radiol*. 1997;26:75-81.

12. Reynolds D, Lucas J, Klaue K. Retroversion of the acetabulum: a cause of hip pain. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81:281-8.
13. 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;445:181-5.
14. Nelitz M, Guenther K-P, Gunkel S, Puhl W. Reliability of radiological measurements in the assessment of hip dysplasia in adults. *Br J Radiol.* 1999;72:331-4.
15. Peele MW, Rocca GJD, Maloney WJ, Curry MC, Clohisy JC. Acetabular and femoral radiographic abnormalities associated with labral tears. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;441:327-33.
16. Tannast M, Siebenrock KA, Anderson SE. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis – what the radiologist should know. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188:1540-52.
17. Solomon L. Patterns of osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1976;58:176-84.
18. Harris WH. Etiology of osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;213:20-33.

19. 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;79:1489-97.
20. Reikeras O, Hoiseth A. Femoral neck angles in osteoarthritis of the hip. *Acta Orthop Scand.* 1982;53:781-4.
21. Reikeras O, Bjerkreim I, Kolbenstvedt A. Anteversion of the acetabulum and femoral neck in normals and in patients with osteoarthritis of the hip. *Acta Orthop Scand.* 1983;54:18-23.
22. Tonnis D, Heinecke A. Acetabular and femoral anteversion: relationship with osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:1747-70.
23. Nakamura S, Ninomiya S, Nakamura T. Primary osteoarthritis of the hip joint in Japan. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;241:190-6.
24. Vossinakis IC, Karnezis IA, Parry K, Learmonth D. Radiographic associations for “primary” hip osteoarthritis: a retrospective cohort study of 47 patients. *Acta Orthop Scand.* 2001;72:600-8.

25. Leunig M, Casillas MM, Hamlet M, Hersche O, Nötzli H, Slongo T, Ganz R. Slipped capital femoral epiphysis: early mechanical damage to the acetabular cartilage by a prominent femoral metaphysis. *Acta Orthop Scand*. 2000;71:370-75.
26. McCarthy JC, Noble PC, Schuck MR, Wright J, Lee J. The role of labral lesions to development of early degenerative hip disease. *Clin Orthop Relat Res*. 2001;393:25–37.
27. Notzli HP, Wyss TF, Stocklin 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;84:556–60.
28. Leunig M, Beck M, Woo A, Dora C, Kerboull M, Ganz R. Acetabular rim degeneration: a constant finding in the aged hip. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;413:201-7.
29. Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krugel 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 Br*. 2001;83:1119-24.
30. Tanzer M, Noiseux N. Osseous abnormalities and early osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;429:170-7.

31. Siebenrock KA, Wahab KH, Werlen S, Kalhor M, Leunig M, Ganz R. Abnormal extension of the femoral head epiphysis as a cause of cam impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;418:54-60.
32. Leunig M, Beck M, Dora C, Ganz R. Femoroacetabular impingement: etiology and surgical concept. *Oper Tech Orthop.* 2005;15:247–255.
33. Crawford JR, Villar RN. Current concepts in the management of femoroacetabular impingement. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:1459-62.
34. 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.* 2007;456:128-32.
35. Langlais F, Lambotte J-C, Lannou R. Hip pain from impingement and dysplasia in patients aged 20-50 years: Workup and role for reconstruction. *Joint Bone Spine.* 2006;73:614-23.
36. Zaragoza AJ, Beaulé PE. Imaging of the painful non-arthritic hip: a practical approach to surgical relevancy. *Oper Tech Orthop.* 2004;14:42-8.
37. Wenger DE, Kendell KR, Miner MR, Trousdale RT. Acetabular labral tears rarely occur in the absence of bony abnormalities. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;426:145-50.

38. Beall DP, Sweet CF, Martin HD, Lastine CL, Grayson DE, Ly JQ, Fish JR. Imaging findings of femoroacetabular impingement syndrome. *Skeletal Radiol.* 2005;34:691-701
39. Blankenbaker DG, Tuite MJ. The painful hip: new concepts. *Skeletal Radiol.* 2006;35:352-370.
40. Tannast M, Goricki D, Beck M, Murphy SB, Siebenrock KA. Hip damage occurs at the zone of femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:273-80.
41. Kalberer F, Sierra RJ, Madan SS, Ganz R, Leunig M. Ischial spine projection into the pelvis: a new sign for acetabular retroversion. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:677-83.
42. Toogood BS, Skalak A, Cooperman DR. Proximal femoral anatomy in the normal human population. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467:876-85.
43. Jager M, Wild A, Westhoff B, Krauspe R. Femoroacetabular impingement caused by a femoral osseous head-neck bump deformity: clinical, radiological, and experimental results. *J Orthop Sci.* 2004;9:256-63.

44. Lequesne M, Malghem J, Dion E. The normal hip joint space: variations in width, shape, and architecture on 223 pelvic radiographs. *Ann Rheum Dis.* 2004;63:1145-51.
45. Garbuz DS, Masri BA, Haddad F, Orth MCh, Duncan M. Clinical and radiographic assessment of the young adult with symptomatic hip dysplasia. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;418:18-22.
46. Solomon L, Schnitzler CM, Browett JP. Osteoarthritis of the hip: the patient behind the disease. *Ann Rheum Dis.* 1982;41:118–25.
47. Reijman M, Pols HA, Bergink AP, Hazes JM, Belo JN, Lievense AM, Bierma-Zeinstra SM. Body mass index associated with onset and progression of osteoarthritis of the knee but not of the hip: the Rotterdam Study. *Ann Rheum Dis.* 2007;66:158-62.
48. Armfield DR, Towers JD. Radiographic evaluation of the hip. In: Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, editors. *The adult hip.* 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. v.1, p.349-91.
49. Altman DG, Bland JM. Statistics notes: units of analysis. *BMJ.* 1997;314:1874.

50. Kim WY, Hutchinson CE, Andrew JG, Allen PD. The relationship between acetabular retroversion and osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:727-9.
51. Correia AM. Estudo comparativo do posicionamento acetabular e sua relação com osteoartrite primária do quadril [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2007.

APÊNDICE I



HOSPITAL DAS CLÍNICAS
DA
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Instruções para preenchimento no verso)

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME DO PACIENTE
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M ☐ F ☐
DATA NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO Nº APTO:
BAIRRO: CIDADE
CEP: TELEFONE: DDD(.....).....
2. RESPONSÁVEL LEGAL.....
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)
DOCUMENTO DE IDENTIDADE : SEXO: M ☐ F ☐
DATA NASCIMENTO.:/...../.....
ENDEREÇO: Nº APTO:
BAIRRO: CIDADE:
CEP: TELEFONE: DDD (.....).....

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA:

Medidas Radiográficas Preditivas de Quadris Não Artrósicos em Idosos

PESQUISADOR: GILBERTO LUIS CAMANHO

CONSELHO REGIONAL: 16.254

CARGO/FUNÇÃO: Professor Associado FMUSP

Chefe da Disciplina de Ortopedia Especializada

UNIDADE DO HCFMUSP: INSTITUTO DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

2. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

SEM RISCO ☐

RISCO MÍNIMO ☒

RISCO MÉDIO ☐

RISCO BAIXO ☐

RISCO MAIOR ☐

(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

3. DURAÇÃO DA PESQUISA : 2 ANOS

III – CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Prezado(a),

O Sr(a) está sendo convidado(a) pelo seu médico para participar do projeto intitulado "Medidas radiográficas preditivas de quadris não artrósicos em idosos". Antes de fornecer seu consentimento, solicitamos que leia estas informações cuidadosamente. Este documento tem como finalidade informá-lo de tudo que precisa saber com relação ao estudo. É importante que leia e compreenda os procedimentos propostos.

Este estudo tem por objetivo avaliar a anatomia do quadril de 100 (cem) pessoas com mais de 60 anos de idade, sendo um grupo com artrose no quadril e outro sem sintomas.

Caso o Sr(a) aceite participar do estudo, serão feitas algumas perguntas sobre sua saúde e realizada uma série de 5 (cinco) radiografias da região dos quadris.

O Sr(a) será informado(a) sobre os resultados das avaliações e terá livre acesso para perguntar ao médico o que precisar saber para ter uma compreensão completa do assunto.

Todos os dados coletados serão inseridos em um banco de dados e identificados pelas letras iniciais do seu nome e por um código, que é o que poderá ser divulgado através de publicações científicas ou apresentações em congressos ou aulas. Seus dados pessoais (identidade, endereço, telefone) serão mantidos em sigilo. Somente seu médico será capaz de associar o código ao seu nome, mantendo a confidencialidade dos seus dados.

O comitê de ética em pesquisa, ou autoridades regulatórias nacionais e/ou internacionais também poderão acessar seus registros médicos diretamente no centro de pesquisas de seu médico para determinar a exatidão dos dados relatados. Estes representantes também guardarão sigilo profissional e manterão sua identidade confidencial.

Os exames serão realizados no próprio Instituto de Ortopedia, onde o Sr(a) é costumeiramente atendido(a), e não apresentam efeitos colaterais, desde que não sejam realizadas mais de 10 (dez) radiografias por ano, já que a exposição a radiação em excesso pode ser prejudicial a sua saúde.

É importante deixar claro que o Sr(a) não terá gastos com a realização dos exames. A sua participação é totalmente voluntária e o Sr(a) pode optar por desistir de fazer parte do estudo a qualquer momento, continuando normalmente seu tratamento no IOT-HCFMUSP, sem nenhuma penalidade.

O comitê de ética que revisa todos os estudos desenvolvidos no centro de pesquisa de seu médico aprovou este documento, bem como o protocolo do estudo no qual poderá estar participando.

O Sr(a) receberá uma cópia deste documento de consentimento livre e esclarecido e poderá solicitar mais informações ou auxílio em caso de intercorrências clínicas, a qualquer momento durante o estudo, entrando em contato com Dr. HILTON JOSÉ MELO BARROS pelo celular (11) 9131-1546 (se for necessário, poderá ligar a cobrar).

O Sr(a) também poderá entrar em contato com PROF. EUCLIDES AYRES DE CASTILHO no CEP/Comitê de ética em Pesquisa da HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FMUSP, pelo telefone (11) 3069-6442, se tiver qualquer dúvida com relação aos seus direitos como participante de um estudo de pesquisa.

Declaro que, após convenientemente esclarecido(a) pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa

São Paulo, _____ de _____ de 200....

Assinatura do sujeito da pesquisa ou responsável legal

Assinatura do pesquisador
(Carimbo ou nome Legível)

APÊNDICE II

FICHA DE AVALIAÇÃO

FICHA N°

GRUPO: () SEM ARTROSE

() ARTROSE PRIMÁRIA

Data avaliação:

Identificação

PACIENTE: _____

Registro HC:

SEXO:

COR:

DATA NASC.: ____/____/____

Avaliação Clínica

HISTÓRIA MÉDICA PREGRESSA:

MOBILIDADE DOS QUADRIS:

DIR

ESQ

Flexão

Extensão

Abdução

Adução

Rotação Medial

Rotação Lateral

Medidas antropométricas

PESO:

ALTURA:

IMC (Calculado):

Radiografias

AP EM ORTOSTASE

	Quadril Direito			Quadril Esquerdo		
<i>Comentários (osteófitos, cistos, etc.)</i>						
<i>Espaço articular (mm)</i>	SL=	A=	SM=	SL=	A=	SM=
<i>Ângulo CE (Wiberg)</i>						
<i>Ângulo HTE (Tönnis)</i>						
<i>Índice acetabular profundidade por diâmetro</i>						
<i>% Cobertura da cabeça do fêmur</i>						
<i>Ângulo colo-diafisário</i>						
<i>Versão do acetábulo</i>	Anteversio Retroverso			Anteversio Retroverso		
<i>Esfericidade da cabeça</i>	Sim Não			Sim Não		

FALSO PERFIL (LEQUESNE)

	Quadril Direito		Quadril Esquerdo	
<i>Ângulo VCA (centro-borda anterior)</i>				
<i>Esfericidade da cabeça</i>	Sim	Não	Sim	Não

PERFIL DUNN 45°

	Quadril Direito		Quadril Esquerdo	
<i>“offset” cabeça-colo do fêmur</i>				
<i>Esfericidade da cabeça</i>	Sim	Não	Sim	Não

OUTROS ACHADOS: