



Artigo Original

Prevalência da morfologia de impacto femoroacetabular em jogadores de futebol juvenil assintomáticos: estudo de ressonância magnética com correlação clínica[☆]



Anthony Kerbes Yépez^{a,*}, Marcelo Abreu^b, Bruno Germani^a e Carlos Roberto Galia^c

^a Santa Casa de Porto Alegre, Departamento de Cirurgia Ortopédica, Porto Alegre, RS, Brasil

^b Hospital Mãe de Deus, Departamento de Radiologia, Porto Alegre, RS, Brasil

^c Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Departamento de Cirurgia Ortopédica, Porto Alegre, RS, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 30 de novembro de 2016

Aceito em 26 de janeiro de 2017

On-line em 19 de agosto de 2017

Palavras-chave:

Impacto femoroacetabular
Articulação do quadril
Futebol
Ressonância magnética

R E S U M O

Objetivo: Determinar a prevalência da morfologia de impacto femoroacetabular (MIFA), tipo *cam* ou *pincer*, por ressonância magnética (RM) em jogadores de futebol entre 13 e 18 anos e assintomáticos, bem como avaliar a possível correlação entre as alterações observadas na RM e os achados do exame clínico.

Métodos: Foram analisados 112 quadris de 56 jogadores (média de 15,3 anos). As imagens foram examinadas por dois radiologistas musculoesqueléticos, com o objetivo de identificar sinais de MIFA. A deformidade (impacto) do tipo *cam* foi diagnosticada quando o ângulo alfa $\geq 55^\circ$ ou desvio entre a cabeça e o colo femoral < 7 mm. A deformidade (impacto) do tipo *pincer* foi diagnosticada quando o ângulo centro-borda (ACB) $\geq 35^\circ$ ou o índice acetabular $\leq 0^\circ$. Outras alterações características de MIFA foram observadas na RM. A amplitude de movimento (ADM) dos quadris foi determinada a partir de um exame clínico. Além disso, foram feitos testes específicos para impactos anterolaterais e posteroinferiores.

Resultados: A prevalência de achados de RM consistentes com MIFA nessa população foi de 84,8% (95/112). O ângulo alfa foi $\geq 55^\circ$ em 77,7% (87/112) dos quadris, enquanto o ACB apresentou alterações em 10,7% (12/112) dos quadris. Observou-se uma alta prevalência de achados qualitativos de RM consistentes com MIFA, inclusive perda de esfericidade da cabeça femoral (77%), elevação óssea (44%), edema femoral (21%) e osteíte acetabular (9%). O teste de impacto anterior foi positivo em 15% dos quadris avaliados.

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rboe.2017.06.005>.

[☆] Trabalho desenvolvido na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Departamento de Cirurgia Ortopédica, Porto Alegre, RS, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: akyeppez@hotmail.com (A.K. Yépez).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2017.06.003>

0102-3616/© 2017 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Conclusão: Os exames de RM indicaram uma alta prevalência de MIFA entre jogadores de futebol juvenil. Nessa população, não houve correlação entre os achados do exame físico e a evidência de MIFA observada na RM.

© 2017 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Prevalence of femoroacetabular impingement morphology in asymptomatic youth soccer players: magnetic resonance imaging study with clinical correlation

A B S T R A C T

Keywords:

Femoroacetabular impingement
Hip joint
Soccer
Magnetic resonance imaging

Objective: To determine the prevalence of femoroacetabular impingement morphology (FAIM), cam- or pincer-type, by magnetic resonance imaging (MRI) in asymptomatic adolescent soccer players, and to evaluate the possible correlation between alterations on MRI and clinical examination findings.

Methods: A cross-sectional study was conducted to determine the prevalence of FAIM in asymptomatic youth soccer players aged 13–18 years. A total of 112 hips in 56 players (mean age 15.3 years) were evaluated by MRI. Images were examined by two musculoskeletal radiologists for signs of FAIM. Cam-type (impingement) deformity was diagnosed by alpha angle $\geq 55^\circ$ or head–neck offset < 7 mm. Pincer-type (impingement) deformity was diagnosed by center–edge angle (CEA) $\geq 35^\circ$ or acetabular index $\leq 0^\circ$. Other MRI changes, characteristic of FAIM, were observed. Clinical examination was performed to determine the range of motion (ROM) of the hips. In addition, specific tests for anterolateral and posteroinferior impingement were performed.

Results: The prevalence of MRI findings consistent with FAIM among this young population was 84.8% (95/112). The alpha angle was $\geq 55^\circ$ in 77.7% (87/112) of hips, while the CEA was altered in 10.7% (12/112) of hips. Qualitative MRI findings consistent with FAIM were highly prevalent, and included loss of sphericity of the femoral head (77%), osseous bump (44%), femoral neck edema (21%), and acetabular osteitis (9%). The anterior impingement test was positive in 15% of the hips evaluated.

Conclusion: Youth soccer players have a high prevalence of FAIM as diagnosed by MRI. There is no correlation between physical examination findings and MRI evidence of FAIM in this population.

© 2017 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

O impacto femoroacetabular (IFA) é uma doença resultante do contato anormal entre a cabeça do fêmur e a borda do acetábulo, geralmente causada por uma alteração na morfologia do fêmur proximal e/ou acetábulo.^{1–4} Ganz et al.² descreveram dois mecanismos básicos do IFA: *cam* e *pincer*. O mecanismo tipo *cam* ocorre em pacientes com cabeça femoral não esférica ou com a diminuição do *offset* cabeça–colo. A área do impacto está normalmente localizada na parte anterolateral da junção cabeça–colo do fêmur. Por outro lado, o impacto tipo *pincer* é caracterizado por excesso de cobertura acetabular causada por uma parede anterior aumentada.^{1,2,4,5}

O IFA pode diminuir a amplitude de movimento (ADM) do quadril, especialmente na rotação interna (RI) com o quadril fletido.^{2,6} O IFA causa dor no quadril agravada pela atividade física e ocorre principalmente em pacientes

adultos jovens.^{4,5} Os sintomas clínicos geralmente não são observados antes da idade adulta. Entretanto, a morfologia do IFA (MIFA) tem sido cada vez mais detectada na população pediátrica.⁷ Os pacientes costumam desenvolver lesões na cartilagem e no lábio acetabular, que podem progredir para osteoartrite (OA) do quadril se as alterações anatômicas não forem tratadas ou se a atividade física não for modificada.^{2,8–10}

Pacientes adolescentes que praticam esportes geralmente fazem atividades de alto impacto que exigem movimentos extremos do quadril, o que pode predispor a impactos mais frequentes e mais intensos entre o fêmur proximal e o acetábulo.¹¹

A atividade física durante o crescimento ósseo parece estar associada a um maior risco de deformidade do tipo *cam*. Siebenrock et al. sugeriram que o impacto tipo *cam* em atletas jovens pode estar relacionado a uma anormalidade na placa epifisária. Estudos em jogadores de basquete e hóquei de alto

desempenho apresentaram uma alta incidência de IFA tipo *cam*.^{3,12}

Este estudo teve como objetivo determinar a prevalência de MIFA (tipo *cam* e *pincer*) em jogadores de futebol juvenil assintomáticos, conforme diagnosticado por ressonância magnética (RM). Os pacientes também foram submetidos a uma avaliação clínica das articulações do quadril para verificar possíveis correlações entre as alterações na RM e os sinais clínicos de IFA.

Material e métodos

Dados demográficos

Entre julho de 2012 a julho de 2013, foram selecionados 56 atletas de uma equipe de futebol juvenil brasileira de primeira divisão para participar do estudo. Esses atletas praticam futebol em nível competitivo, treinam em média cinco horas por dia. Todos os atletas tinham entre 13 e 18 anos e não apresentavam sintoma de patologia do quadril. O lado dominante de cada atleta foi identificado. Os critérios de exclusão para este estudo foram história de tratamento para dor relacionada à articulação do quadril e contraindicações ou intolerância à RM.

O termo de consentimento livre e esclarecido, aprovado pelo Conselho de Revisão Institucional local, foi assinado por todos os atletas ou pelos pais ou responsáveis, no caso de atletas menores de 18 anos.

Avaliação de RM

A RM foi feita em um aparelho de 1,5 T, com os seguintes parâmetros: sequências coronais panorâmicas em T1, inclusive ambos os quadris (tempo de eco de 10-14 e tempo de repetição entre 400 e 600 ms) e em T2 (tempos de eco de 35-70 ms e tempo de repetição entre 2.000 e 3.500 ms), com uma espessura de corte de 5 mm e matriz de linha de 512 × 256, com campo de visão de 33-36 cm. Além disso, também foram feitas sequências em T2 focadas nas articulações do quadril, com e sem saturação de gordura nos cortes coronal, sagital e oblíquo axial, com uma espessura de corte de 4 mm e matriz de linha de 384 × 224, com campo de visão de 22-25 cm.

Com base na aparência da epífise femoral capital à RM, os participantes foram estratificados entre aqueles com placa epifisária aberta e fechada.

A MIFA tipo *cam* foi avaliada pela medida do ângulo alfa e do *offset* cabeça-colo femoral. O ângulo alfa foi medido em sequência axial oblíqua, conforme descrito na literatura. Os participantes com ângulo alfa $\geq 55^\circ$ foram diagnosticados com MIFA tipo *cam*.^{13,14} (fig. 1).

O *offset* cabeça-colo foi medido pelo desenho de uma linha que passava pelo centro da cabeça e do colo femoral e duas linhas paralelas, uma ao longo do córtex anterior do colo femoral e outra ao longo da borda anterior da cabeça femoral. A distância entre as segunda e terceira linhas corresponde ao *offset* cabeça-colo. Distâncias inferiores a 7 mm são indicativas de deformidade do tipo *cam*.¹⁵ (fig. 2).

O diagnóstico de MIFA tipo *pincer* foi estabelecido pelo ângulo centro-borda (ACB; ângulo de Wiberg) e o índice

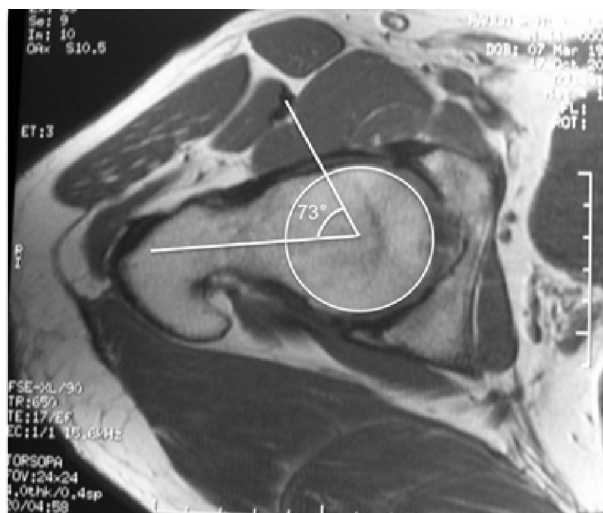


Figura 1 – RM do quadril direito (vista oblíqua axial) para a medição do ângulo alfa. Imagem representativa de alteração no ângulo alfa.

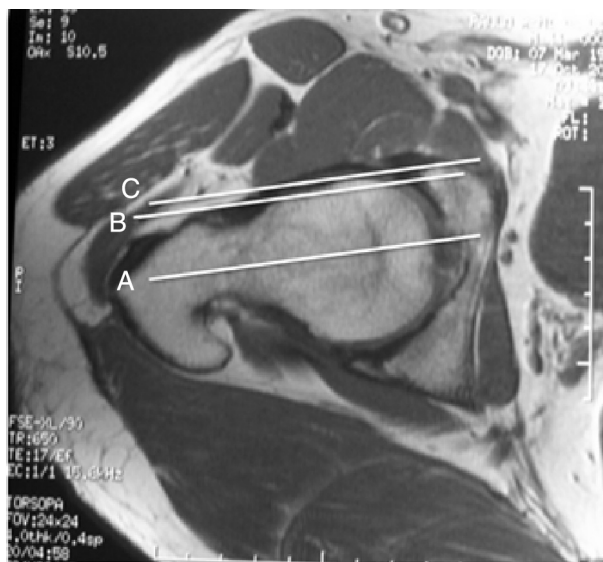


Figura 2 – *Offset* cabeça-colo femoral < 7 , indicativo de deformidade do tipo *cam*.

acetabular (IA; ângulo de Tönnis). $ACB \geq 39^\circ$ ou $IA \leq 0^\circ$ são indicativos de deformidade do tipo *pincer*. O ACB foi medido no plano coronal, entre uma linha vertical que passa pelo centro da cabeça femoral e uma linha que vai do centro da cabeça femoral até a borda lateral do acetábulo. O IA é definido como o ângulo entre uma linha horizontal e uma outra linha que liga o ponto médio da zona esclerótica do teto acetabular à borda lateral do acetábulo.^{16,17} (fig. 3).

As seguintes alterações na RM também foram consideradas consistentes com IFA: proeminência óssea,¹⁸ infiltração sinovial^{6,7,14,19-22} e edema ósseo no colo do fêmur, osteíte acetabular e lesões do lábio e/ou cartilagem acetabular.

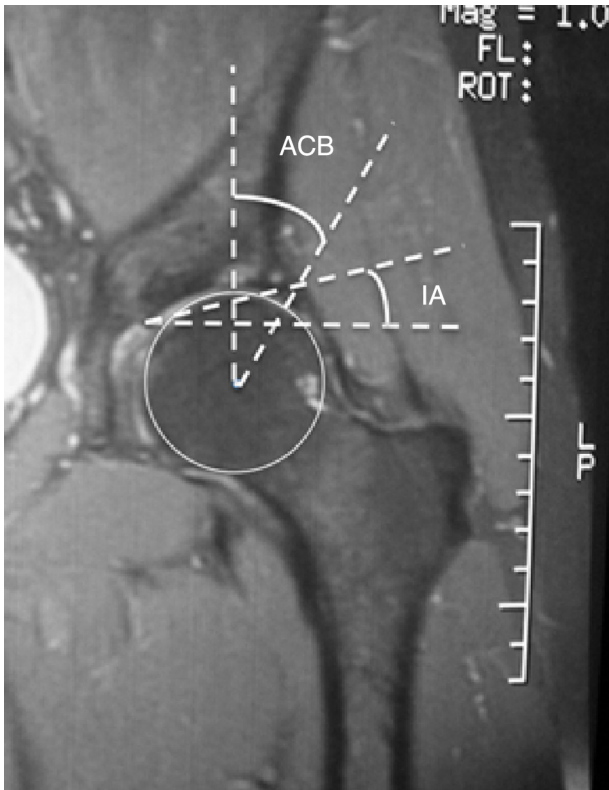


Figura 3 – ACB e IA, indicativos de deformidade do tipo pincer.

Exame físico

O exame físico do quadril foi feito por um ortopedista especializado em cirurgia do quadril. A ADM foi medida com um goniômetro manual em flexão, extensão, RI, rotação externa (RE), adução e abdução. Além disso, foram feitos testes específicos para os impactos anterolateral e posteroinferior.

O teste de impacto anterior foi feito com o paciente em posição de decúbito dorsal, com o quadril fletido a 90° em adução e RE. O teste foi considerado positivo se provocasse dor.^{2,6}

O teste de impacto posteroinferior foi feito com o paciente em posição supina, com a perna pendurada na borda da mesa de exame em extensão e RE. Mais uma vez, o teste era considerado positivo se o paciente relatasse dor.^{20,23}

Análise estatística

Dois radiologistas musculoesqueléticos independentes, cegos para os achados do exame físico, analisaram as imagens de RM. A concordância entre os resultados foi avaliada com o índice *kappa*, considerado satisfatório se $> 0,7$. Caso houvesse discrepância entre os examinadores, um terceiro radiologista experiente avaliaria as imagens.

Os resultados foram inseridos em uma planilha do Microsoft Excel e exportados para o programa PASW Statistics, versão 18.0, para análise. As variáveis quantitativas foram descritas por meio de média e desvio-padrão e as variáveis

Tabela 1 – Distribuição dos pacientes por idade

Idade	n	%
13	7	12,5
14	15	26,8
15	10	17,9
16	11	19,6
17	7	12,5
18	6	10,7
Total	56	100,0

qualitativas por meio de frequência absoluta e relativa. A prevalência foi relatada com intervalos de confiança de 95%. As variáveis contínuas foram comparadas com o teste t de Student para variáveis independentes.

Resultados

Dados demográficos iniciais

Foram incluídos no estudo 56 atletas do sexo masculino (112 quadris). Nenhum foi excluído. A idade média foi de 15,3 anos. A **tabela 1** apresenta a distribuição etária da amostra. O lado direito era o dominante em 80,3% (45/56) dos atletas. Não se observou diferença significativa na prevalência de MIFA na comparação dos quadris dominantes com os contralaterais.

Achados à RM

A concordância entre os achados dos radiologistas examinadores foi satisfatória, não foi necessária a análise pelo terceiro radiologista. O ângulo alfa apresentou a melhor concordância interavaliador, com um coeficiente *kappa* de 0,91.

A prevalência de anormalidades características da MIFA foi de 84,8% (95/112; IC 95%: 78-91,5%). A **tabela 2** apresenta as alterações observadas na RM e suas respectivas prevalências.

Ângulo alfa anormal ($\geq 55^\circ$) foi observado em 77,7% (87/112) dos quadris, enquanto 57% (64/112) da amostra apresentaram anormalidades no *offset* cabeça-colo femoral (< 7 mm). O

Tabela 2 – Prevalência de resultados à RM indicativos de morfologia do impacto femoroacetabular na amostra (n = 56, 112 quadris)

Achados à RM	Prevalência (%)	IC 95%
Perda de esfericidade	73	65-82
Diminuição do cabeça-colo femoral	57	48-66
Ângulo alfa $\geq 55^\circ$	77,7	69,8-85,5
Índice acetabular $\leq 0^\circ$	0	0
Ângulo de Wiberg $\geq 39^\circ$	10,7	4,9-16,5
Proeminência óssea	44	34-53
Infiltração sinovial	4	0-7
EMO na junção cabeça/colo	21	14-29
Lesão labral	8	3-13
Lesão labral degenerativa	2	1-4
Osteíte acetabular	9	4-14
Lesões condrais	3	0-6

EMO, edema da medula óssea; IC, intervalo de confiança; RM, ressonância magnética.

Tabela 3 – Número de alterações à RM encontradas na amostra (n = 56, 112 quadris)

Número de alterações	Frequência (%)	Porcentagem	Porcentagem cumulativa
0	17	15,2	15,2
1	9	8,0	23,2
2	8	7,1	30,4
3	20	17,9	48,2
4	24	21,4	69,6
5	19	17,0	86,6
6	11	9,8	96,4
7	2	1,8	98,2
8	2	1,8	100,0
Total	112	100,0	

ângulo alfa estava alterado em todos os indivíduos com *offset* reduzido. A placa epifisária estava aberta em 23,2% (13/56) dos atletas. Não foram observadas diferenças significativas na prevalência de alteração no ângulo alfa entre atletas com placa epifisária aberta e aqueles com placa epifisária fechada.

Após a estratificação dos atletas por idade, a prevalência de alteração no ângulo alfa variou entre 63,6% (7/11), em indivíduos com 16 anos, e 100% (6/6), naqueles com 18 anos. Não foram observadas diferenças significativas na prevalência em diferentes idades.

Constatou-se a presença de áreas com edema medular ósseo (EMO) na junção cabeça-colo femoral de 24 quadris (21%). Todos os 24 quadris apresentaram o ângulo alfa elevado. Foram identificadas lesões do lábio acetabular em 10 quadris e lesões condrais, em três.

Todos os quadris apresentavam IA $\geq 2^\circ$. Observou-se ACB $> 39^\circ$ em 10,7% (12/112) dos quadris, o que indica um diagnóstico de deformidade do tipo *pincer*.

A análise conjunta dos achados na RM (tabela 3) mostrou que a maioria dos quadris (76,8%) apresentava mais de uma alteração sugestiva de IFA, $> 50\%$ apresentavam quatro ou mais dessas alterações.

Correlação entre RM e exame físico

A tabela 4 apresenta os resultados da ADM. Não se observou uma associação significativa entre ADM e achados de RM consistentes com IFA. Em relação aos testes de impacto posteroinferior e anterolateral, o primeiro foi negativo em todos os atletas, enquanto o segundo foi positivo em 17 quadris, dos quais 15 apresentaram resultados sugestivos de IFA na RM. Não foi observada uma diferença significativa na prevalência de resultados positivos no teste de impacto entre quadris com e sem sinais de IFA. Mesmo quando um ângulo alfa $\geq 65^\circ$ foi considerado como diagnóstico de impacto do tipo *cam*, não foi observada correlação entre o ângulo alfa e o teste de impacto anterolateral positivo. As alterações na RM e os achados do exame físico não estavam correlacionados.

Discussão

A prática de atividade física durante a fase de crescimento ósseo pode estar associada a um maior risco de deformidade IFA, que por sua vez pode progredir para OA do quadril

Tabela 4 – Resultados dos testes de amplitude de movimento (ADM) em pacientes com e sem evidência de morfologia do impacto femoroacetabular na RM

Variável	Com evidência de MIFA na RM	Sem evidência de MIFA na RM	p
Flexão	127,9 \pm 5,6	126,5 \pm 7,8	0,48
Extensão	9,9 \pm 1,5	10,6 \pm 1,7	0,12
Adução	32 \pm 4,5	31,5 \pm 3,4	0,64
Abdução	47,4 \pm 4,4	48,5 \pm 3,8	0,31
RI	43 \pm 11,2	46,8 \pm 10,7	0,2
RE	49,3 \pm 8,2	48,2 \pm 4,6	0,43

IFA, impacto femoroacetabular; RE, rotação externa; RI, rotação interna; RM, ressonância magnética.

Resultados expressos como média \pm desvio-padrão. Valores de p no teste t de Student para amostras independentes.

durante a idade adulta. Este foi o primeiro estudo que avaliou a prevalência de alterações à RM compatíveis com MIFA em jogadores de futebol juvenil assintomáticos e analisou a potencial correlação entre essas mudanças e os achados do exame físico.

Na amostra do presente estudo, a prevalência de alterações na RM indicativas de MIFA foi de 84,8%. Essa é uma prevalência mais elevada do que a relatada em estudos anteriores em jogadores de futebol.²⁴⁻²⁶ Considerando-se apenas a prevalência de ângulo alfa patológico ($\geq 55^\circ$, deformidade tipo *cam*), a taxa de 77,7% encontrada no presente estudo foi maior do que a relatada por Gerhardt et al.²⁵ (68%) e Johnson et al.²⁶ (60%). Ambos os estudos avaliaram jogadores de futebol adultos com radiografia simples. A prevalência observada no presente estudo também foi superior à de 26% relatada por Agricola et al., que avaliaram jogadores de futebol adolescentes com radiografia simples, mas consideraram o ângulo alfa como anormal apenas quando $> 60^\circ$.²⁴⁻²⁶ Isso pode ser explicado pela maior sensibilidade da RM em relação à radiografia simples na identificação das alterações que caracterizam IFA.²⁷⁻²⁹ A excelente concordância entre os radiologistas na mensuração do ângulo alfa, com um *kappa* de 0,91, demonstra a reprodutibilidade da RM no diagnóstico de impacto do tipo *cam*.

Na presente amostra, os achados de deformidade tipo *cam* foram muito semelhantes aos relatados em estudos anteriores em atletas adolescentes praticantes de outros esportes. Siebenrock et al.³⁰ relataram uma prevalência de 89% de deformidade tipo *cam* em jogadores de basquete de nove a 25 anos, inclusive indivíduos com fechamento da placa epifisária. Philippon et al. observaram ângulo alfa $\geq 55^\circ$ em 75% de jogadores de hóquei entre 10 e 18 anos.²¹

A prevalência de deformidade do tipo *cam* observada no presente estudo foi comparada com os resultados de Frank et al.³¹ em uma revisão sistemática sobre prevalência de MIFA em voluntários assintomáticos. Os resultados do presente estudo foram maiores do que a prevalência de 37-54,8% observada em atletas e muito mais elevados do que a prevalência de 23,1% na população geral.

Uma alta prevalência de MIFA tipo *cam* em atletas jovens de alto nível corrobora a hipótese proposta por Siebenrock et al.,¹² que sugere uma relação direta entre a atividade física e

a maior incidência dessa deformidade, provavelmente devido ao alargamento da placa epifisária. A evidência de EMO na junção da cabeça-colo femoral, presente na RM de 21,4% (24/112) dos quadris nessa amostra é altamente sugestiva de mudanças relacionadas ao estresse, o que sugere IFA ativo e provavelmente precede o desenvolvimento de deformidade de proeminência óssea na junção cabeça-colo femoral.

A prevalência de deformidade tipo *cam* foi semelhante entre atletas com placas epifisárias abertas e fechadas, o que sugere que essa deformidade se forma antes do fim do crescimento da placa epifisária. Se essa lesão for causada pelo estresse por pinçamento ósseo, quanto mais precoce o início do estresse, maior o potencial de danos, já que o esqueleto imaturo é mais complacente e pode ser facilmente remodelado por forças anormais.

Não se observou uma correlação entre o lado dominante e a prevalência de MIFA, o que sugere que essa não é causada por uma atividade ou um movimento específico. O estresse simples sobre a epífise durante as atividades físicas poderia explicar a alta prevalência de MIFA tipo *cam*.

A identificação de duas ou mais alterações à RM indicativas de IFA em 76,8% dos quadris, em uma amostra inteiramente assintomática, destaca a importância de uma avaliação cuidadosa ao recomendar procedimentos cirúrgicos em pacientes nos quais o diagnóstico foi baseado unicamente nos achados da RM. O monitoramento de atletas poderia ajudar a identificar quantos desses pacientes desenvolveriam sintomas que levariam à indicação de cirurgia. O acompanhamento da amostra atual permitiria identificar a incidência de lesões condrais e labiais em jogadores de futebol juvenil, bem como identificar qual nível de prática esportiva poderia ser considerado como fator de risco para OA do quadril.

Não se observaram diferenças significativas nos resultados da ADM ou no teste de impacto anterolateral e posteroinferior ao se compararem atletas com sinais de impacto na RM e atletas com quadris normais. Isso sugere que, em jogadores de futebol juvenil assintomáticos, os achados do exame físico não são conclusivos quanto ao diagnóstico de IFA. Além disso, esse achado indica que a RM pode revelar anormalidades consistentes com a MIFA antes que essas sejam perceptíveis no exame clínico.

A relação inversa entre o aumento da prevalência da IFA e redução na RI descritos na literatura não foi confirmada no presente estudo, provavelmente porque a amostra era assintomática e muito jovem (ou seja, uma população subclínica).³² Qualquer redução na RI ou na RE pode ser importante, devido à possibilidade de aumento do risco de ruptura do ligamento cruzado anterior.³³

Limitações

As limitações deste estudo incluem a ausência de um grupo controle de adolescentes que não praticassem atividades físicas em nível de competição. Os autores planejam fazer um estudo de caso-controle pareado para avaliar a prevalência desses achados em uma população normal. Além disso, a faixa etária dos atletas poderia ter sido estendida até os 10 anos, o que teria permitido uma melhor avaliação do momento do início da MIFA, especialmente do tipo *cam*.

Conclusão

Observou-se uma alta prevalência de anormalidades características da MIFA na RM de jogadores de futebol juvenil. Os achados do exame físico não estavam correlacionados à evidência de MIFA na RM.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Clohisy JC, Knaus ER, Hunt DM, Leshner JM, Harris-Hayes M, Prather H. Clinical presentation of patients with symptomatic anterior hip impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(3):638-44.
2. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Nötzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(417):112-20.
3. Ito K, Minka MA 2nd, Leunig M, Werlen S, Ganz R. Femoroacetabular impingement and the cam-effect. A MRI-based quantitative anatomical study of the femoral head-neck offset. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83(2):171-6.
4. Sink EL, Gralla J, Ryba A, Dayton M. Clinical presentation of femoroacetabular impingement in adolescents. *J Pediatr Orthop.* 2008;28(8):806-11.
5. Fabricant PD, Heyworth BE, Kelly BT. Hip arthroscopy improves symptoms associated with FAI in selected adolescent athletes. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(1):261-9.
6. Philippon MJ, Maxwell RB, Johnston TL, Schenker M, Briggs KK. Clinical presentation of femoroacetabular impingement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15(8):1041-7.
7. Philippon MJ, Yen YM, Briggs KK, Kuppersmith DA, Maxwell RB. Early outcomes after hip arthroscopy for femoroacetabular impingement in the athletic adolescent patient: a preliminary report. *J Pediatr Orthop.* 2008;28(7):705-10.
8. Beaulé PE, Kim YJ, Rakhra KS, Stelzeneder D, Brown TD. New frontiers in cartilage imaging of the hip. *Instr Course Lect.* 2012;61:253-62.
9. Beck M, Kalhor M, Leunig M, Ganz R. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(7):1012-8.
10. Schmitz MR, Campbell SE, Fajardo RS, Kadrmars WR. Identification of acetabular labral pathological changes in asymptomatic volunteers using optimized, noncontrast 1.5-T magnetic resonance imaging. *Am J Sports Med.* 2012;40(6):1337-41.
11. Keogh MJ, Batt ME. A review of femoroacetabular impingement in athletes. *Sports Med.* 2008;38(10):863-78.
12. Siebenrock KA, Behning A, Mamisch TC, Schwab JM. Growth plate alteration precedes cam-type deformity in elite basketball players. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(4):1084-91.
13. Johnston TL, Schenker ML, Briggs KK, Philippon MJ. Relationship between offset angle alpha and hip chondral injury in femoroacetabular impingement. *Arthroscopy.* 2008;24(6):669-75.
14. Nötzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH, Schmid MR, Treiber K, Hodler J. The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84(4):556-60.

15. Clohisy JC, Nunley RM, Otto RJ, Schoenecker PL. The frog-leg lateral radiograph accurately visualized hip cam impingement abnormalities. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;462:115-21.
16. Kutty S, Schneider P, Faris P, Kiefer G, Frizzell B, Park R, et al. Reliability and predictability of the centre-edge angle in the assessment of pincer femoroacetabular impingement. *Int Orthop.* 2012;36(3):505-10.
17. Stelzeneder D, Hingsammer A, Bixby SD, Kim YJ. Can radiographic morphometric parameters for the hip be assessed on MRI? *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(3):989-99.
18. Fritz AT, Reddy D, Meehan JP, Jamali AA. Femoral neck exostosis, a manifestation of cam/pincer combined femoroacetabular impingement. *Arthroscopy.* 2010;26(1):121-7.
19. Leunig M, Beck M, Kalhor M, Kim YJ, Werlen S, Ganz R. Fibrocystic changes at anterosuperior femoral neck: prevalence in hips with femoroacetabular impingement. *Radiology.* 2005;236(1):237-46.
20. Parvizi J, Leunig M, Ganz R. Femoroacetabular impingement. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007;15(9):561-70.
21. Philippon MJ, Ho CP, Briggs KK, Stull J, LaPrade RF. Prevalence of increased alpha angles as a measure of cam-type femoroacetabular impingement in youth ice hockey players. *Am J Sports Med.* 2013;41(6):1357-62.
22. Pitt MJ, Graham AR, Shipman JH, Birkby W. Herniation pit of the femoral neck. *AJR Am J Roentgenol.* 1982;138(6):1115-21.
23. Crawford JR, Villar RN. Current concepts in the management of femoroacetabular impingement. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(11):1459-62.
24. Agricola R, Bessems JH, Ginai AZ, Heijboer MP, van der Heijden RA, Verhaar JA, et al. The development of Cam-type deformity in adolescent and young male soccer players. *Am J Sports Med.* 2012;40(5):1099-106.
25. Gerhardt MB, Romero AA, Silvers HJ, Harris DJ, Watanabe D, Mandelbaum BR. The prevalence of radiographic hip abnormalities in elite soccer players. *Am J Sports Med.* 2012;40(3):584-8.
26. Johnson AC, Shaman MA, Ryan TG. Femoroacetabular impingement in former high-level youth soccer players. *Am J Sports Med.* 2012;40(6):1342-6.
27. Barton C, Salineros MJ, Rakhra KS, Beaulé PE. Validity of the alpha angle measurement on plain radiographs in the evaluation of cam-type femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469(2):464-9.
28. Masjedi M, Marquardt CS, Drummond IM, Harris SJ, Cobb JP. Cam type femoro-acetabular impingement: quantifying the diagnosis using three dimensional head-neck ratios. *Skeletal Radiol.* 2013;42(3):329-33.
29. Dudda M, Albers C, Mamisch TC, Werlen S, Beck M. Do normal radiographs exclude asphericity of the femoral head-neck junction? *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(3):651-9.
30. Siebenrock KA, Ferner F, Noble PC, Santore RF, Werlen S, Mamisch TC. The cam-type deformity of the proximal femur arises in childhood in response to vigorous sporting activity. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469(11):3229-40.
31. Frank JM, Harris JD, Erickson BJ, Slikker W 3rd, Bush-Joseph CA, Salata MJ, et al. Prevalence of femoroacetabular impingement imaging findings in asymptomatic volunteers: a systematic review. *Arthroscopy.* 2015;31(6):1199-204.
32. Reichenbach S, Jüni P, Werlen S, Nüesch E, Pfirrmann CW, Trelle S, et al. Prevalence of cam-type deformity on hip magnetic resonance imaging in young males: a cross-sectional study. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2010;62(9):1319-27.
33. Gomes JL, de Castro JV, Becker R. Decreased hip range of motion and noncontact injuries of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy.* 2008;24(9):1034-7.