

Importância da ecografia no rastreio e diagnóstico precoce da displasia do desenvolvimento da anca

Carlos Silva, Gilberto Costa

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. Portugal.

Carlos Silva

Interno do Ano Comum

Gilberto Costa

Professor da Faculdade de Medicina do Porto

Diretor da Unidade de Ortopedia Infantil do Hospital de São João

Faculdade de Medicina do Porto

Submetido em: 23 julho 2012

Revisto em: 31 dezembro 2012

Aceite em: 21 janeiro 2013

Publicação eletrônica em: 1 março 2013

Tipo de Estudo: Diagnóstico

Nível de Evidência: IV

Declaração de conflito de interesses:

Nada a declarar.

Correspondência:

Carlos Silva

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

Departamento de Cirurgia – Ortopedia e Traumatologia

Alameda Prof. Hernâni Monteiro

4200 - 319 Porto

ca.silva204@gmail.com

RESUMO

Objetivo: O diagnóstico precoce da Displasia do Desenvolvimento da Anca (DDA) é fundamental para se iniciar um tratamento adequado, reduzindo a incidência de complicações a longo prazo. Esta revisão pretende reunir e sintetizar a informação mais recentemente publicada acerca da utilidade da ecografia no rastreio e diagnóstico precoce da DDA.

Fontes dos dados: Efetuou-se uma pesquisa na base de dados MEDLINE com os termos MeSH “congenital hip dislocation” e “ultrasonography”, limitada a artigos publicados nos últimos 11 anos (2000-2011). As listas bibliográficas de todos os estudos e revisões selecionadas foram manualmente revistas. 89 artigos, incluindo estudos randomizados, ensaios clínicos, Guidelines Internacionais, meta-análises e revisões sistemáticas, foram incluídos.

Síntese dos dados: Os riscos e benefícios do rastreio ecográfico da DDA não foram ainda claramente estabelecidos. O método de rastreio ótimo e a sua efetividade permanecem incertos, embora se considere essencial que, independentemente do método usado, o rastreio seja feito por profissionais experientes. Estudos observacionais demonstram que o rastreio ecográfico (seletivo ou universal) reduz o número de casos tardiamente diagnosticados e a necessidade de tratamento cirúrgico.

Conclusões: O rastreio clínico e/ ou ecográfico identificam crianças com risco elevado de desenvolver DDA. Contudo, face às elevadas taxas de resolução espontânea da displasia e instabilidade neonatal da anca e à escassez de evidência acerca da influência do tratamento atempado nos outcomes funcionais, o saldo final do rastreio não é totalmente conhecido. Permanece notória a necessidade de estudos randomizados para avaliar a efetividade e verdadeiro contributo do rastreio neonatal e tratamento precoce da DDA.

Palavras chave:

Ortopedia; anca; displasia do desenvolvimento da anca; luxação congénita da anca; ecografia; rastreio; diagnóstico

ABSTRACT

Aim: Early diagnosis of Developmental Dysplasia of the Hip (DDH) is essential to initiate appropriate treatment and improve the long-term outcomes. We sought to gather and synthesize the more recent published evidence regarding the utility of ultrasonography in the screening and early diagnosis of DDH.

Sources of data: The MEDLINE database was searched for articles published on the use of ultrasonography in DDH, over the last 11 years, with MeSH terms “congenital hip dislocation” and “ultrasonography”. The reference lists of all trials and reviews selected were manually searched for further articles. A total of 89 articles (randomized controlled trials, clinical trials, practice guidelines, meta-analysis and systematic reviews) were included in this review.

Summary of data: The benefits and harms of newborn ultrasound screening for DDH are not clearly understood. The optimal screening method and its effectiveness still need to be established although it seems essential that screening tests are performed by trained and competent examiners. Several observational studies demonstrate that both selective and universal ultrasound screening reduce the number of late DDH and the need for surgery.

Conclusions: Screening with clinical examination or ultrasonography can identify newborns at increased risk for DDH, but because the high rate of spontaneous resolution of neonatal hip instability and dysplasia and the lack of evidence of the effectiveness of intervention on functional outcomes, the net benefits of screening are not clear. There is a need for high quality studies and randomized trials to assess the effectiveness and safety of neonatal screening and early treatment.

Key words:

Orthopedics; hip; developmental dysplasia of the hip; congenital hip dislocation; ultrasonography; screening; diagnosis

INTRODUÇÃO

A Displasia do Desenvolvimento da Anca (DDA) abrange um espectro de anomalias anatômicas da articulação coxo-femoral consequentes de um desvio no seu normal desenvolvimento durante o período embrionário, fetal ou infantil. Apesar de a maioria das crianças afetadas evoluir para uma resolução espontânea durante os primeiros meses de vida, o diagnóstico precoce desta patologia é fundamental para a instituição de um tratamento adequado, cujo sucesso depende da idade em que é iniciado, e redução da incidência de complicações a longo prazo^[1-3]. A melhor estratégia para o rastreio neonatal da DDA permanece controversa, sendo alvo de intenso debate internacional. A discussão geralmente compara o rastreio clínico, centrado nas manobras de Ortolani e Barlow, ao rastreio ecográfico^[2-4-6].

Historicamente, a radiografia pélvica antero-posterior era usada na avaliação da anca na criança. Contudo, durante os primeiros 4-5 meses de vida, o seu valor é limitado devido à composição predominantemente cartilaginosa da articulação coxo-femoral. A ecografia possibilita a avaliação, de forma não invasiva, da morfologia e estabilidade da anca durante este período, e o seu uso tem sido promovido com o intuito de melhorar a acuidade diagnóstica da DDA^[7,8]. Todavia, para além das questões económicas, a possibilidade de sobrediagnóstico e consequente sobretratamento que podem decorrer do uso da ecografia são desvantagens que muitas vezes limitam a sua aplicação^[9].

Os moldes em que a ecografia deve ser aplicada no rastreio e diagnóstico precoce da DDA continuam por esclarecer: em alguns países europeus (nomeadamente, Alemanha, Áustria e Suíça), todas as crianças são rastreadas ecograficamente durante o período neonatal, enquanto nos Estados Unidos e em vários centros do Reino Unido é adotado um método seletivo, em que apenas as crianças com forte suspeição de DDA são avaliadas ecograficamente^[6,10]. O objetivo desta revisão é reunir e sintetizar a informação mais recentemente publicada acerca do contributo da ecografia no rastreio e diagnóstico precoce da DDA e da estratégia a adotar para otimizar a sua utilização.

MÉTODOS

Efetou-se uma pesquisa na base de dados MEDLINE (*PubMed*) com os termos *MeSH* “congenital hip dislocation” e “ultrasonography”, limitada a artigos escritos em Português ou Inglês, referentes a investigação realizada em humanos e publicados entre janeiro de 2000 e dezembro de 2011. Desta busca resultaram 149 artigos, 16 dos quais foram rejeitados por não estar disponível o seu *abstract*. Após leitura dos 133 títulos e *abstracts* restantes, excluíram-se 81 artigos de acordo com os critérios de exclusão: abordagem restrita a casos de DDA associados a outros distúrbios neuromusculares em idade pediátrica; caracterização do perfil ecográfico das ancas em subpopulações específicas; uso exclusivo da ecografia na monitorização e avaliação dos resultados terapêuticos; estudo dos preditores ecográficos do sucesso terapêutico; indisponibilidade do texto integral. As listas bibliográficas de todos os estudos e revisões incluídas foram manualmente revistas e 37 artigos foram adicionados aos 52 previamente selecionados.

DEFINIÇÃO

Displasia do Desenvolvimento da Anca substituiu a tradicional designação de Luxação Congénita da Anca, após reconhecer-se que muitos recém-nascidos com exame da anca normal desenvolviam doença da anca durante o primeiro ano de vida^[11,12]. DDA é atualmente o termo usado para descrever um espectro de anomalias anatômicas nas quais existe uma relação anormal entre a cabeça femoral e o acetábulo^[13]. Este espectro inclui: ancas instáveis (subluxáveis ou luxáveis por manipulação); ancas subluxadas (deslocação incompleta com contato parcial entre a cabeça femoral e o acetábulo); ancas deslocadas ou luxadas; e ainda, displasia ou malformação acetabular (qualquer alteração no desenvolvimento do fémur e/ ou acetábulo)^[14,15].

EPIDEMIOLOGIA

A DDA é a anomalia congênita do aparelho músculo-esquelético mais frequente na criança^[16]. A sua verdadeira incidência pode apenas estimar-se, dado que não existe um método *gold standard* de diagnóstico e aqueles que estão disponíveis podem levar a resultados falsos positivos ou negativos^[12, 17, 18]. A maioria dos países desenvolvidos apresenta incidências de 1,5 a 20 casos de DDA por cada 1000 nascimentos, dependendo, em parte, do método de diagnóstico utilizado^[3, 16, 19-25]. Ortiz-Neira^[26], a partir dos 31 estudos incluídos na sua meta-análise, registou uma prevalência de 1,9% em crianças com idade inferior a 6 meses.

A anca esquerda é mais frequentemente afetada^[5, 26, 27], provavelmente devido à posição anterior occipital esquerda que a maioria dos recém-nascidos adota durante a vida intrauterina^[28]. Nesta posição a anca esquerda encontra-se posteriormente contra a coluna vertebral da mãe, limitando potencialmente a abdução^[28, 29]. Em cerca de 20% dos casos a DDA apresenta-se bilateralmente^[16].

ETIOLOGIA

A etiologia exata da DDA não é conhecida. Fatores ambientais e genéticos parecem atuar como influências externas e internas, respetivamente^[11, 28]. O posicionamento do feto *in útero* e da criança durante a infância, apresentação pélvica ao nascimento, oligohidrâmnios, gestações múltiplas, macrossomia e uso de vestuário apertado/“enfaixamento” são os fatores externos mais importantes^[20, 28]. A presença de um acetábulo raso e acentuada frouxidão do tecido conetivo capsular, com resistência diminuída da anca à luxação, são reconhecidas influências internas^[13]. O contributo genético é provavelmente o fator mais importante, sugerindo uma elevada heritabilidade consistente com uma forte suscetibilidade genética para o início da doença, mas não necessariamente para a sua progressão ou severidade^[11, 13].

APRESENTAÇÃO CLÍNICA E DIAGNÓSTICO

A apresentação clínica da DDA depende da idade da criança e do tipo e severidade da anomalia presente.

Em geral, os recém-nascidos apresentam ancas instáveis; os latentes e crianças mais novas manifestam limitação da abdução da anca; enquanto as crianças mais velhas e adolescentes podem exibir uma marcha claudicante, dor articular ou osteoartrite^[13, 15, 28].

Anamnese e Fatores de Risco

Na maioria dos casos de DDA não são identificáveis fatores de risco^[30, 31], verificando-se a presença de um ou mais fatores de risco em apenas cerca de 30% das crianças afetadas^[4, 19]. O género feminino, apresentação pélvica ao nascimento e história familiar (DDA confirmada em um familiar em primeiro grau ou em mais que um familiar afastado) são os fatores mais consistentemente associados ao diagnóstico de DDA^[1, 19, 20, 26, 32-35]. Deformidades congénitas do pé (em especial, o pé calcaneovalgo), raça caucasiana, primiparidade, oligohidrâmnios, torcicolo congénito e prematuridade relacionam-se também, embora menos solidamente, ao desenvolvimento da doença^[5, 19, 26, 32, 36, 37].

Apenas uma em cada 75 crianças com fatores de risco apresenta DDA^[4]. Assim, um exame físico minucioso deve sempre complementar a respetiva anamnese^[31].

Exame Físico

O exame clínico da criança, dirigido ao diagnóstico de DDA, centra-se sobretudo na realização das manobras de Ortolani e Barlow, introduzidas no rastreio neonatal desta patologia por Von Rosen^[38] e Barlow^[39], respetivamente.

A manobra de Ortolani tem como objetivo reposicionar uma cabeça femoral luxada. Na posição supina e com a pelve estabilizada, a anca é fletida a 90° e suavemente abduzida enquanto os dedos indicador e médio do examinador seguram o grande trocânter e o polegar apoia na face interna da coxa^[8]. Num teste positivo, é sentida a cabeça femoral a reposicionar-se no acetábulo^[12, 15]. Na manobra de Barlow, experimenta provocar-se a luxação/subluxação de uma anca instável: com a anca aduzida e fletida a 90°, o examinador segura distalmente a coxa e empurra-a no sentido posterior. O teste é positivo quando a cabeça femoral desliza posteriormente^[1, 2].

A reprodutibilidade das manobras de Ortolani e

Barlow depende da elasticidade capsular e ligamentosa da articulação coxo-femoral^[8]. O desenvolvimento do tônus muscular e diminuição da lassidão capsular, por volta do 2º-3º meses de vida, tornam estes testes úteis apenas em crianças com menos de 12 semanas de idade^[15]. “Clicks” agudos são muitas vezes palpáveis ou audíveis durante o exame da anca e resultam do atrito entre tecidos moles e as proeminências ósseas^[8, 13]. Estes “clicks”, benignos, desaparecem com o decorrer do tempo e devem distinguir-se dos “clunks” produzidos durante a manobra de Ortolani, quando a cabeça femoral é reduzida, ou durante a luxação/ subluxação sentida durante o teste de Barlow^[1, 2]. Distinguir uma verdadeira luxação ou subluxação dos “clicks” benignos requer prática e experiência, pelo que ambos os testes exibem um elevado grau de dependência do examinador^[13].

Após os 3 meses de idade, a limitação da abdução (provavelmente secundária à contratura dos músculos adutores) é um sinal clínico importante associado à patologia, especialmente se unilateral, da anca^[1, 6, 29]. Ambas as ancas devem avaliar-se simultaneamente e, com as coxas e joelhos fletidos, a maioria das crianças consegue uma abdução completa. O movimento assimétrico deve alertar o examinador para um potencial problema^[11-13, 15].

O encurtamento da coxa, um sinal sugestivo de DDA, pode identificar-se pelo teste de Galleazzi^[11, 12, 15]. Na criança, em decúbito dorsal e com as ancas e joelhos fletidos a 90º, a altura de cada joelho é comparada^[8, 13]. Um aparente encurtamento femoral unilateral pode significar luxação da anca ou, mais raramente, anomalias do fémur^[8, 13]. Resultados falsos negativos ocorrem na presença de patologia bilateral ou quando a pélvis não está nivelada devido à presença da fralda^[11].

Embora não existam sinais patognomônicos, podem ainda fazer suspeitar de DDA os seguintes achados: discrepância no comprimento dos membros inferiores; achatamento da nádega ipsilateral e assimetria das pregas cutâneas inguinais e nadegueiras^[11, 13, 29]. Contudo, nenhum destes sinais é particularmente sensível ou específico^[16]. A assimetria das pregas inguinais, por exemplo, está presente em 25% das crianças sem patologia, tornando-se assim, quando isolada, um achado clínico pouco importante^[10, 40].

Em crianças mais velhas, o diagnóstico clínico de DDA é frequentemente mais simples^[11]. Após o início

da marcha, os sinais físicos tornam-se mais óbvios: há um típico coxear indolor e a criança vulgarmente anda em bicos de pés no lado afetado^[29, 41]. Não é comum observar-se um atraso na idade de início da marcha^[6, 11], embora cerca de 20% das crianças afetadas não a inicie antes dos 18 meses, em contraponto aos 5% estimados para a população normal^[41].

Inversamente ao que ocorre com as ancas instáveis ou luxadas/ subluxadas, nos casos de displasia acetabular os sinais físicos anormais podem estar ausentes, tornando o seu diagnóstico mais delicado. O único sinal pode ser um desconforto com a movimentação extrema, particularmente a abdução e rotação interna. O adolescente pode claudicar e/ ou queixar-se de dor ou desconforto após a marcha^[10, 40, 41].

Radiografia

Na infância precoce, o acetábulo predominantemente cartilágneo e a cabeça femoral não ossificada fazem da radiografia um método imagiológico pouco sensível e com resultados insatisfatórios^[42]. Após os 4-5 meses de idade, com o desenvolvimento ósseo, a radiografia pélvica antero-posterior apresenta a DDA como um atraso na ossificação do acetábulo ou como uma displasia com ou sem luxação/ subluxação da cabeça femoral^[1, 32]. Uma posição estandardizada, para obtenção de imagens exatas e reproduzíveis, é crucial para um diagnóstico correto^[11].

Medições a partir de linhas projetadas na radiografia antero-posterior ajudam a caracterizar a relação entre a cabeça femoral e o acetábulo^[15]. A linha de Hilgenreiner, uma linha que interseta ambas as cartilagens trirradiadas, e a linha de Perkins, traçada ao longo da margem lateral do acetábulo e perpendicular à linha de Hilgenreiner, dividem a anca em quadrantes^[42]. O núcleo de ossificação da cabeça femoral, quando presente, deve localizar-se no quadrante inferior-medial. Nas ancas displásicas ou luxadas o núcleo de ossificação localiza-se, em geral, no quadrante superior-lateral^[11] (*Figura 1*).

O índice acetabular, uma medida da “profundidade” do acetábulo, representa o ângulo formado entre a linha de Hilgenreiner e uma linha traçada entre as margens súpero-lateral e infero-medial do acetábulo^[6]. Este ângulo diminui gradualmente com a idade em consequência

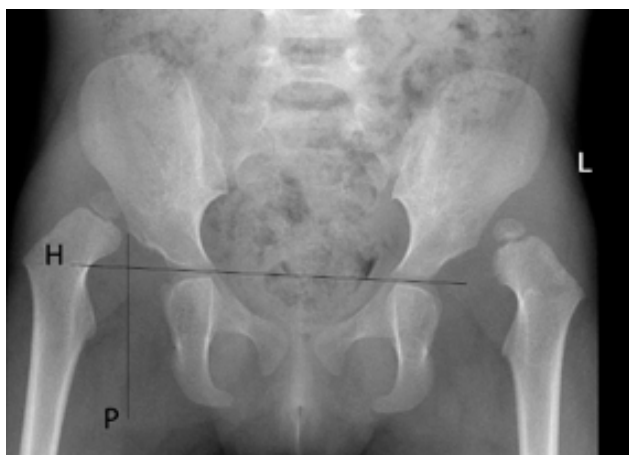


Figura 1. Radiografia pélvica antero-posterior de criança de 2 anos de idade com Displasia do Desenvolvimento da Anca bilateral.

do modelamento do acetábulo pela cabeça femoral e da maturação e desenvolvimento ósseo ao longo do bordo súpero-lateral do acetábulo. Nas primeiras semanas de vida, as ancas displásicas apresentam geralmente um ângulo $>30^\circ$ ^[43].

Numa anca não patológica, a linha de Shenton representa um arco contínuo de ligação entre a metáfise femoral medial e o bordo inferior do ramo superior do púbis. A desarticulação da cabeça femoral com o acetábulo e a interrupção da linha de Shenton sugerem DDA^[15].

Ultrassonografia (US)

A capacidade do exame ecográfico demonstrar anomalias não detetadas clínica ou radiograficamente tem sido bem estabelecida^[44]. A sua aptidão para visualizar os componentes predominantemente cartilagíneos da anca nos primeiros 4-5 meses de vida^[11] torna-a um método particularmente útil durante esse período, revelando-se mais sensível que a radiografia nas crianças até aos 4-6 meses de idade^[10, 13]. Habitualmente, a partir dos 12 meses, a cabeça femoral já suficientemente ossificada impede uma boa representação ecográfica do acetábulo^[45]. Para além do contributo no diagnóstico, a US é também recomendada na monitorização das crianças com DDA tratadas conservadoramente^[15, 28, 45].

Um estudo prospetivo^[21] mostrou que a indicação

para tratamento conservador em crianças com idade superior a 3 meses não deve basear-se exclusivamente em achados ecográficos. Atendendo à diminuição no número de casos desnecessariamente tratados, os autores defendem que, a partir desta idade, devem ser avaliadas radiograficamente todas as suspeitas de DDA.

OPÇÕES TERAPÊUTICAS

Resultados anormais na avaliação da anca devem ser identificados e corrigidos prontamente, dado que a janela de oportunidade para iniciar um tratamento efetivo é estreita^[11]. O objetivo primário do tratamento é conseguir uma redução concêntrica e estável da anca que permita o desenvolvimento normal da articulação^[10, 41]. A maioria das ancas instáveis, havendo alinhamento entre a cabeça femoral e o centro do acetábulo, apresentam uma tendência para estabilizar espontaneamente por volta das 2-6 semanas de idade^[34, 41, 46]. As ancas que permanecem luxadas ou patologicamente instáveis, a maioria das quais apresenta displasia ecográfica, necessitam de tratamento imediato^[11, 40]. A estratégia terapêutica e sua duração dependem da idade da criança e da severidade da DDA^[41, 47].

A armadura de Pavlik, uma ortótese dinâmica que impede a extensão e adução da anca, constitui o tratamento de eleição para a DDA em crianças com menos de 6 meses de idade^[13, 47]. Até aos 6 meses, a imobilização com talas de abdução estáticas pode também ser utilizada para se conseguir e manter a redução da anca^[10, 11]. A ortótese deve permanecer sempre colocada, permitindo o estiramento dos ligamentos capsulares e dos músculos adutores que estavam contraídos, havendo a possibilidade de a ajustar à medida que a criança cresce e a anca estabiliza^[8, 10, 11]. A criança deve ser acompanhada clínica e ecograficamente (ou por radiografia, após os 4-5 meses de idade), variando a frequência com a patologia a ser tratada, até que a anca se apresente clinicamente estável e a US mostre uma anca anatomicamente normal e estável ou minimamente imatura^[11]. O uso da armadura de Pavlik é controverso, ou mesmo contraindicado, em crianças com mais de 4,5-6 meses de idade, quando a luxação é irreduzível (Ortolani negativo) e nos casos em que há recusa ou incumprimento por parte dos pais^[11, 48]. O tratamento com armadura de Pavlik ou com talas de abdução iniciado antes das 6-8

semanas de vida tem uma maior probabilidade de ser bem-sucedido^[1, 39, 48]. As talas de abdução estáticas podem ter maior sucesso quando o problema maior é a instabilidade mas, particularmente em casos de luxação fixa, o risco de danificar a cabeça femoral vulnerável e em desenvolvimento é considerável. Assim, o seu uso deve ser criterioso^[11, 41].

O uso de “fraldas triplas” durante o período neonatal não é atualmente recomendado^[49, 50].

Em crianças com idade superior a 6 meses, é habitualmente necessária uma redução fechada sob anestesia ou, quando a anca se mantém irreduzível ou não foi conseguida uma redução concêntrica, uma abordagem terapêutica cirúrgica^[13, 29]. As crianças que necessitam de cirurgia surgem a partir de dois grupos: aquelas em que o tratamento conservador atempado não teve êxito e os casos tardiamente diagnosticados nos quais uma abordagem conservadora se proveja ineficaz^[41, 51]. A cirurgia mais comum envolve a tenotomia dos adutores ou do músculo psoas com estabilização dos tecidos moles da articulação. Tanto a redução fechada como a cirurgia devem seguir-se de um período de imobilização, durante 3-4 meses, com gesso pelvipodálico^[41]. Quanto mais velha é a criança, maior é a probabilidade de um procedimento mais invasivo ser exigido^[10]. A partir dos 18-24 meses de idade, é muitas vezes necessária uma osteotomia pélvica e/ou femoral para normalizar a anatomia e orientação da anca e promover a congruência e estabilidade da articulação^[10, 41].

Todas as intervenções terapêuticas, cirúrgicas ou não-cirúrgicas, estão associadas a possíveis efeitos iatrogénicos, de entre os quais a necrose avascular da cabeça do fémur é a mais nociva das complicações^[5, 34, 48, 52]. Compressão e paralisia temporária do nervo femoral, úlceras de pressão e subluxação do joelho foram também descritas^[13, 20, 48].

Estudos observacionais sugerem uma elevada taxa de resolução espontânea da DDA durante os primeiros meses de vida^[53, 54], pelo que a verdadeira eficácia da intervenção terapêutica não é conhecida^[1, 2, 6].

DIAGNÓSTICO TARDIO E PANORAMA A LONGO PRAZO

A deteção precoce e tratamento atempado da DDA são cruciais, dado que pode estar comprometido o normal crescimento e desenvolvimento da anca^[55]. Um atraso no diagnóstico pode exigir um tratamento mais complexo e com maiores taxas de insucesso^[11]. Alterações degenerativas prematuras da articulação coxo-femoral, anomalias da marcha e dor lombar crónica são potenciais sequelas a longo termo da DDA, dependendo do tipo e duração da instabilidade não tratada, do tratamento e idade em que foi instituído e da presença de necrose avascular (1, 12). Na sua forma mais severa, a DDA é uma das mais importantes causas de incapacidade na criança^[13]. É responsável por até 9% de todas as cirurgias de substituição da anca e até 29% dessas substituições em idades inferiores a 60 anos^[56].

A definição de diagnóstico tardio não é unânime, sendo defendidos limites entre as 4 semanas^[22, 37] e os seis meses de idade^[4, 25]. Viere^[48] considera tardio um diagnóstico após as 6-8 semanas, visto que a taxa de sucesso do tratamento conservador baixa significativamente após esta idade^[48].

A probabilidade de ancas clinicamente estáveis e sem anomalias ecográficas se tornarem patológicas tem sido consensualmente aceite como nula, tornando prescindível o seguimento destas crianças^[10, 40, 57]. Todavia, Rafique^[57] reportou um caso de DDA com apresentação tardia, aos 12 meses, apesar de um exame ecográfico normal e ancas estáveis ao exame clínico terem sido obtidos ao 4º dia pós-natal.

RASTREIO

O sucesso de um programa de rastreio é definido por vários critérios e o debate internacional mantém-se para apurar em que medida o rastreio da DDA os cumpre^[58]. O objetivo principal do rastreio é reduzir a prevalência de diagnósticos tardios, conhecido que a deteção precoce permite o tratamento atempado, reduzindo a necessidade de intervenção cirúrgica e o risco de displasia residual^[11]. Evitar as intervenções cirúrgicas em idade pré-escolar é um ponto de referência importante para melhores

resultados^[3] e a incidência de primeiras cirurgias tem sido usada para avaliar a eficácia dos programas de rastreio em vários estudos^[59]. As estratégias para o rastreio da DDA, particularmente o método a utilizar e a população a ser rastreada, são ainda controversos, devido em parte ao fato de a história natural desta doença ser pouco compreendida^[14, 60, 61]. Três métodos estão descritos^[9, 31]: 1) Rastreio clínico (anamnese e exame físico) em todas as consultas de rotina. 2) Rastreio ecográfico, ou radiográfico, seletivo nas crianças com anamnese ou sinais clínicos suspeitos. 3) Rastreio ecográfico (ou radiográfico) universal, para além da avaliação clínica.

Duas autoridades reconhecidas, a American Academy of Pediatrics (AAP)^[62] e a US Preventive Services Task Force (USPSTF)^[63], apresentaram diferentes orientações para o rastreio e acompanhamento das crianças com DDA.

A AAP recomenda um exame físico minucioso, efetuado por profissionais adequadamente treinados, a todos os recém-nascidos e em todas as consultas de rotina durante o primeiro ano de vida. Quando o exame neonatal apresenta resultados negativos ou equivocadamente positivos, devem considerar-se os fatores de risco. A avaliação ecográfica não-seletiva é desaconselhada, justificando-se apenas, entre as 4 semanas e os 6 meses de idade, nas crianças com fatores de risco ou exame físico duvidoso. Tendo as raparigas com história familiar positiva para DDA ou aquelas com apresentação pélvica ao nascimento o risco mais elevado de desenvolver DDA (44/1000 e 120/1000, respetivamente), a ultrassonografia às 6 semanas de idade (ou radiografia aos 4 meses) é recomendada nestes casos. Atendendo à elevada incidência de anomalias da anca detetadas em todas as crianças nascidas em apresentação pélvica, esta estratégia pode ser considerada em ambos os sexos^[49].

As diretrizes da USPSTF são mais recentes e alguns estudos originais não tinham ainda sido publicados aquando da divulgação das indicações da APP. A USPSTF considerou haver evidência científica insuficiente para recomendar uma estratégia de rastreio para a DDA como medida preventiva de consequências adversas: o rastreio clínico quanto o ecográfico identificam recém-nascidos com risco acrescido de desenvolver DDA, mas os benefícios do diagnóstico e intervenção terapêutica precoces não são

claros devido à elevada taxa de resolução espontânea desta condição^[63].

A preferência pelo rastreio ecográfico universal, como estratégia para reduzir ou mesmo eliminar a incidência de casos tardios, assenta na constatação de que na maioria das crianças com DDA não são identificados fatores de risco^[13, 31]. Além disso, vários estudos apontam falhas à utilização seletiva da US na deteção precoce de todos os casos da doença^[4, 36, 52, 64, 65].

Dois ensaios clínicos randomizados compararam a eficácia dos diferentes métodos de deteção precoce da DDA^[7, 37]. Rosendahl^[7] comparou as três estratégias de rastreio e, embora verificasse uma menor prevalência de casos tardiamente diagnosticados nas crianças sujeitas a rastreio ecográfico universal, esta diferença não foi estatisticamente significativa. O mesmo estudo mostrou ainda que o rastreio ecográfico universal resulta em maiores taxas de tratamento e *follow-up*. Holen^[37] comparou o rastreio ecográfico universal ao seletivo (casos de alto risco). Examinadores experientes realizaram tanto os exames clínicos como as ultrassonografias e, embora tenham surgido mais casos tardiamente diagnosticados no grupo sujeito a rastreio seletivo, esta diferença não foi estatisticamente significativa. A vantagem oferecida pelo rastreio ecográfico torna-se evidente apenas quando comparado com o exame clínico executado por examinadores não experientes^[37]. No seu modelo de análise e decisão sobre a utilidade do rastreio na DDA, Mahan^[2] concluiu que o rastreio clínico de todos os recém-nascidos e o uso seletivo da US naqueles que apresentavam risco de desenvolver a doença, constitui a estratégia ótima associada a uma maior probabilidade de ter uma anca não-degenerativa aos 60 anos de idade.

ULTRASSONOGRAFIA DA ANCA

Considerações Gerais

O uso da US no exame neonatal da anca foi iniciado e desenvolvido por Graf^[53, 66], há mais de três décadas. Novick^[67] introduziu o estudo da anca no plano transversal e Harcke *et al*^[68] desenvolveram a avaliação ecográfica dinâmica da anca.

A US da anca na criança emprega uma técnica de leitura em tempo-real, permitindo que o movimento

das estruturas anatómicas seja diretamente observado^[44]. Vários tipos de transdutores, incluindo o linear, o setorial e o convexo, podem ser usados^[68]. Apesar de tanto os transdutores setoriais quanto os convexos permitirem visualizar uma anca deslocada, distorções geométricas podem motivar erros de diagnóstico, particularmente quando se trata de uma anca displásica^[44]. O uso destes transdutores deve, assim, limitar-se a avaliações qualitativas. Atualmente, os requisitos para a garantia de qualidade exigem o uso de transdutores lineares, devendo as medições da morfologia da anca fazer-se unicamente com base em imagens obtidas por este tipo de sondas^[29, 44, 45]. O transdutor de mais elevada frequência, capaz de dar profundidade suficiente para visualizar a face medial do acetábulo, deve ser utilizado^[29, 45, 68]. Uma frequência de 7,5 megahertz é mais adequada para crianças até um mês de idade, enquanto 5,0 megahertz são preferíveis em crianças entre um mês e um ano de idade, quando o centro de ossificação é habitualmente muito grande e não permite a visualização das características do acetábulo^[44, 53].

Roovers^[69] avaliou a precisão diagnóstica da US. Com o intuito de aferir a capacidade de detecção precoce da DDA, obteve uma sensibilidade de 88,5% e especificidade de 96,7%. Resultados sobreponíveis foram obtidos por outros autores^[70, 71]. Estudos comparativos mostram que a avaliação ecográfica é mais sensível que o exame físico no diagnóstico precoce da DDA^[33, 72], identificando anomalias que não são detetadas clinicamente^[33, 44]. Se a decisão de tratar tiver em conta o resultado da US, para além dos sinais clínicos, o número de casos tratados pode ser reduzido em mais de 40%^[73].

Vantagens

A US oferece vantagens evidentes quando comparada aos restantes métodos imagiológicos^[61]. Desde logo, ao contrário da radiografia simples, distingue os componentes cartilagueos do acetábulo e cabeça femoral das restantes estruturas de tecido-mole adjacentes^[53, 70]. Assim, devido à ossificação incompleta durante a infância precoce, a US torna-se mais sensível que a radiografia nas crianças com menos de 4-6 meses de idade^[13]. Em segundo lugar, a US em tempo-real permite uma avaliação em múltiplos planos que determina com clareza a posição

da cabeça femoral em relação com o acetábulo, fornecendo o mesmo tipo de informação obtida pela artrografia, tomografia computadorizada ou ressonância magnética, mas com menor custo^[66]. Terceiro, apesar de mais dispendiosa que a radiografia simples, a US não requer sedação e não envolve radiação ionizante^[53, 66, 70]. Por fim, contrariamente a outras técnicas, permite observar as alterações na posição da anca provocadas pelo movimento^[40, 44].

Técnicas Ecográficas

Diferentes abordagens ecográficas para avaliar a anca na criança são usadas atualmente. O método estático proposto por Graf^[53, 66] e a técnica dinâmica descrita por Harcke^[68] são os mais utilizados^[6, 74].

A técnica de Graf assenta na avaliação de imagens coronais^[66], obtidas a partir de uma abordagem lateral quando a criança está na posição de decúbito lateral e com a anca fletida a 15°-20°^[45]. Este método enfatiza as características morfológicas da articulação coxo-femoral, particularmente a profundidade do acetábulo cartilagueo e a posição da cabeça femoral em repouso, classificando o estado da anca com base na medição de ângulos acetabulares^[44, 53]. A partir da imagem coronal obtida, 3 linhas são projetadas^[53]: uma linha ao longo do plano da parede lateral do ílio; uma linha paralela ao bordo cartilagueo do acetábulo, desde a sua extremidade lateral até ao labrum; e uma linha ao longo do plano da convexidade óssea do acetábulo (desde a margem ilíaca inferior, na fossa acetabular, até à extremidade lateral do bordo ósseo do acetábulo) (*Figura 2*). O ângulo alfa (α), uma medida da concavidade acetabular, forma-se na interseção da linha paralela à parede lateral do ílio e a linha projetada ao longo do plano da convexidade acetabular óssea. Em ancas instáveis, quanto menor este ângulo, maior é a probabilidade de luxação. O limite inferior considerado normal para o ângulo α são 60°^[49, 53]. O ângulo beta (β), calculado entre a linha paralela à parede lateral do ílio e a linha paralela ao bordo cartilagueo do acetábulo, reflete o grau de cobertura da cabeça femoral pelo bordo cartilagueo. Um ângulo $\beta < 55^\circ$ é considerado normal e um ângulo $\beta > 77^\circ$ indica eversão do labrum e/ ou subluxação da anca^[49, 53]. Os achados ecográficos classificam-se segundo os denominados tipos de anca^[53], de acordo com o

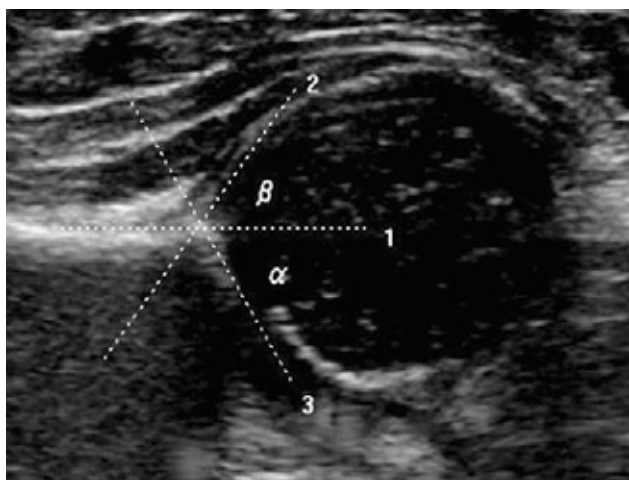


Figura 2. Ecografia no plano coronal de uma anca não patológica com medição dos ângulos alfa e beta.

desenvolvimento da ossificação acetabular. As medições dos ângulos confirmam o diagnóstico indicado pela descrição morfológica e proporcionam um parâmetro quantitativo para comparação dos resultados^[18, 44] (Quadro I). Ancas morfológicamente normais possuem um risco marginal de desenvolver displasia durante a infância tardia^[44, 72]. Dados sobre o curso natural da displasia ligeira sugerem que este tipo de ancas tende a normalizar espontaneamente^[20, 44, 72].

Pretendendo simplificar a análise ecográfica da anca baseada no método de Graf, Rakovac^[75], em 2011, desenvolveu um novo parâmetro: o “L value”. O seu estudo mostrou uma correlação estatisticamente significativa entre a classificação de Graf e os valores do “L value”, evidenciando ainda uma melhor concordância interobservador obtida com o novo parâmetro.

Quadro I. Classificação ecográfica dos tipos de anca de acordo com Graf.

Classificação de Graf	Classificação Simplificada/ Grau de maturação	Características Ecográficas/ Morfologia	Ângulo α (°)	Ângulo β (°)
la	Madura	Normal	≥60	<55
lb			≥60	>55
IIa	Fisiologicamente imatura (em crianças até aos 3 meses)		50-59	>55
IIb	DDA* Atraso na maturação óssea (em crianças com mais de 3 meses)	Displasia acetabular	50-59	>55
IIc	“Zona crítica”	Anca estável vs. Instável	43-49	70-77
D	Subluxação		43-49	>77
	Luxação	Bordo cartilágneo deslocado cranialmente; eversão do labrum		
IIIa		Sem alterações estruturais (bordo cartilágneo hipocócico)	<43	>77
IIIb		Cartilagem hialina deformada (hipercócica)	<43	>77
IV	Luxação severa	Bordo cartilágneo deslocado caudalmente; labrum interposto entre a cabeça femoral e o acetábulo	<43	>77

*DDA, Displasia do Desenvolvimento da Anca

A abordagem dinâmica, com uma análise em múltiplos planos, avalia a anca em diferentes posições provocadas pelas manobras de Ortolani e Barlow^[6]. Apesar de permitir avaliar o desenvolvimento acetabular, esta técnica evidencia sobretudo a estabilidade da anca e a posição da cabeça femoral^[68]. Ancas instáveis com morfologia normal não requerem geralmente tratamento imediato, visto que na maioria dos casos se desenvolvem normalmente^[43, 72].

A percentagem da cabeça femoral que é coberta pelo bordo ósseo do acetábulo, outra medida da forma ou profundidade acetabular^[46], constitui, segundo Terjesen^[54], o parâmetro mais importante a ser avaliado na criança com DDA, independentemente da sua idade. Com a cabeça femoral centrada, uma percentagem <47% nos rapazes e <44% nas raparigas considera-se patológica (13, 19). Numa anca instável, para além de displásica, esta percentagem varia e a medição pode ser falaciosa^[10, 11].

A dificuldade em determinar a orientação topográfica exata de um plano ecográfico individual é considerada um inconveniente, sendo difícil estabelecer quando o acetábulo está a ser visualizado num plano oblíquo ou na orientação frontal correta^[44]. O exame ecográfico é tecnicamente satisfatório quando o osso ilíaco é mostrado como uma linha reta bem definida, indicando que a sonda está perfeitamente alinhada com o centro do acetábulo^[57]. Um dispositivo de posicionamento, moldado para acomodar o tronco, a pelve e as pernas, é muito útil para colocar a criança numa posição confortável e desejada, permitindo obter imagens ótimas e reproduzíveis^[44, 53].

Críticos do método morfológico de Graf apontam variações inter- e intraobservador que influenciam na análise dos resultados^[76]. Vários estudos mostraram que, quando levado a cabo por profissionais treinados, a variabilidade nas medições não é um fator importante e uma uniformização, com resultados reproduzíveis, é facilmente estabelecida^[27, 52, 77-80]. A abordagem dinâmica parece mais propensa à subjetividade por parte do observador^[44]. Independentemente da técnica, estática ou dinâmica, a US da anca é uma modalidade operador-dependente^[72, 76-78]. Assim, visando diminuir as taxas de diagnóstico tardio e sobretratamento, vários autores defendem a utilização conjunta de ambos os métodos^[50, 51, 60, 72].

Influência do Rastreio Ecográfico na Estratégia e Resultados Terapêuticos

Além da maior sensibilidade que o rastreio ecográfico apresenta quando equiparado ao rastreio clínico, vários estudos destacam o maior número de casos precoces detetados com esta estratégia^[20, 23, 25, 26, 42]. O diagnóstico atempado permite um tratamento imediato, limitando a sua duração e melhorando os resultados atingidos (3, 7). Roovers^[69] mostrou que 67% das crianças sujeitas a rastreio ecográfico não-seletivo são referenciados antes das 13 semanas de idade; uma proporção bastante superior aos 29% conseguidos pelo rastreio clínico. Contudo, esta estratégia não alcança ainda a erradicação total dos casos tardios de DDA^[25, 69].

As estratégias baseadas no uso da US, particularmente o seu uso não-seletivo, podem associar-se a um aumento na taxa de utilização de talas de abdução^[10, 28, 81, 82]. Um maior número de casos tratados na população universalmente rastreada por ecografia aponta a possibilidade de sobretratamento como consequência do rastreio^[69]. A prevenção do sobretratamento pode conseguir-se com o adiamento da realização da US até à 4^a-8^a semana de vida^[20, 33, 36, 41, 65, 83], idade em que se encontram já normalizadas a maioria das ancas patológicas no período neonatal. Este adiamento tem, contudo, um efeito negativo na idade em que é feito o referenciamento das crianças e, conseqüentemente, na idade em que é iniciado o tratamento^[69]. Teoricamente, pode ser perdida a oportunidade de rastreio em alguns casos^[40, 52].

A utilização da US, particularmente o rastreio ecográfico universal, associa-se a um maior número de resultados favoráveis (aspeto radiológico após maturação óssea) assim como uma maior proporção destes resultados conseguidos sem recurso à cirurgia^[4, 25, 84]. Contudo, subsiste um maior risco de potenciais efeitos iatrogénicos no conjunto das crianças com rastreios falsos positivos^[81]. Num estudo que avaliou os primeiros 5 anos após introdução de um programa de rastreio ecográfico universal na Alemanha, von Kries^[59] concluiu que a implementação deste programa diminuiu o número de primeiras intervenções (reduções abertas ou osteotomias) de um número previamente estimado de 1 por 1000 nascimentos para 0,26 por 1000 nascimentos. Num estudo caso-controlo publicado em 2011, o mesmo

autor concluiu que a US universal, como complemento do rastreio clínico, reduziu a taxa de intervenções cirúrgicas em 52%^[85]. A mesma estratégia de rastreio, implementada em 1991 na Áustria, reduziu consideravelmente o número de osteotomias pélvicas e acetabuloplastias, atingindo, no ano de 2004, o valor de 0,13 por 1000 nascimentos^[83].

Abordagem Custo-efetividade

Os vastos recursos inerentes a um programa de rastreio ecográfico têm impedido a sua implementação em muitas áreas do mundo^[44]. Para comparar a efetividade dos diferentes métodos de deteção precoce da DDA e quantificar as diferenças na utilização de recursos e os custos implicados em cada uma das estratégias, é necessário considerar vários aspetos importantes: o número de consultas e o número e tipo de especialistas na área da saúde envolvidos; o número de ecografias e radiografias realizadas; o número e tipo de órteses usadas e a duração da sua aplicação; o número e duração de hospitalizações e o número e tipo de cirurgias associadas^[49, 56, 86]. O equipamento médico e treino dos clínicos são investimentos necessários e relevantes quando está subjacente a utilização da US^[87].

Brown^[88] evidenciou que as estratégias baseadas no uso da US são mais eficazes em termos de resultados favoráveis alcançados (ausência radiológica de luxação/subluxação aquando da maturação óssea) e necessidade de recurso a tratamento cirúrgico. A eficácia relativa entre a US seletiva e o rastreio clínico foi pouco divergente, dependendo sobretudo dos critérios de definição de risco e da experiência do clínico que realiza o exame físico. As estratégias que contemplam o uso da US apresentaram-se, contudo, mais dispendiosas.

Clegg^[86] e Thaler^[89] mostraram que a introdução de um programa de rastreio ecográfico universal diminuiu significativamente o número de crianças com necessidade de tratamento cirúrgico, permitindo que, quando necessária, a cirurgia ocorresse em idade precoce e a intervenção fosse menos invasiva. Ambos os estudos obtiveram custos totais equiparáveis quando contrapuseram as diferentes estratégias para o rastreio da DDA. Thaler observou ainda uma diminuição no número de casos tratados com talas de abdução nas crianças sujeitas a avaliação ecográfica.

Elbourne^[55], num ensaio clínico randomizado

abrangendo 629 crianças com instabilidade da anca diagnosticada clinicamente no período neonatal e acompanhadas durante um *follow-up* de dois anos, avaliou a eficácia e os custos integrais da ultrassonografia quando comparada ao exame clínico isolado. Concluiu que o uso da ultrassonografia nestas crianças permite uma redução no número de casos tratados com talas de abdução, não se associando a um maior risco de desenvolvimento anormal da anca, maiores taxas de tratamento cirúrgico ou aumento significativo dos custos relacionados aos serviços de saúde. Com base na mesma população, Gray^[90] conduziu uma análise económica prospetiva e confirmou que a utilização da ultrassonografia nos recém-nascidos com instabilidade clínica da anca diminuiu significativamente os custos relacionados ao tratamento conservador. Mostrou existir também uma redução nos custos associados ao tratamento cirúrgico e custos totais, embora sem significado estatístico.

Numa análise custo-benefício para explorar uma justificação económica para a introdução do rastreio ecográfico universal na Croácia, Bralic^[87] previu que os custos associados ao tratamento dos casos tardios de DDA, detetados clinicamente, seriam 1,6 vezes superiores aos custos relacionados à implementação de um programa de rastreio ecográfico não-seletivo, confirmando assim a eficiência desta estratégia.

NOTAS FINAIS

Genericamente, o objetivo das estratégias de diagnóstico para a DDA é detetar todos os casos numa idade precoce, com um custo razoável e evitando o sobrediagnóstico. O resultado final deve ser a eliminação dos casos tardios que podem ser desastrosos para o doente. O ponto basilar de um diagnóstico precoce parece alicerçar-se no exame objetivo minucioso e repetido da criança durante o primeiro ano de vida^[49]. O treino dos profissionais e aperfeiçoamento técnico são determinantes, e apontados como o primeiro passo a adotar, na diminuição do número de casos falsos-negativos e aumento da taxa de deteção do rastreio clínico^[22, 40]. Vários autores defendem que, quando o exame clínico neonatal é efetuado por profissionais experientes, a taxa de diagnósticos tardios é baixa e, neste contexto, o rastreio ecográfico universal pouco acrescenta em termos de eficácia ao rastreio ecográfico seletivo^[11, 81, 83].

Numa revisão sistemática da qualidade da informação publicada em estudos relacionados ao uso da US no diagnóstico da DDA, Roposch^[74] concluiu que existe escassa evidência acerca da acuidade diagnóstica e dos benefícios deste teste em termos de efeitos a longo prazo, havendo uma tendência para sobreinterpretar os resultados. Assim, é claramente necessário melhor investigar acerca da acuidade diagnóstica da US^[74]. A US da anca praticada na comunidade é improvável que atinja os elevados níveis de fiabilidade e concordância intra- e interobservador reportados em alguns estudos, dado que o examinador terá provavelmente menos experiência e treino que os examinadores que participam nos ensaios clínicos^[30]. Outra das falhas apontadas é o inadequado seguimento dos recém-nascidos com rastreio negativo, falsamente assumindo que nenhuma destas crianças irá desenvolver DDA. Um *follow-up* prolongado de uma coorte, necessário para a validade de um estudo, é raramente incorporado na maioria dos protocolos devido à óbvia dispendiosidade^[31].

A necessidade de estudos multicêntricos para melhor compreender a história natural da DDA e o efeito de um diagnóstico precoce na estratégia e resultado terapêuticos é unanimemente reconhecida^[40, 82]. Dado que o número de casos de DDA que necessita de tratamento cirúrgico é reduzido, os ensaios clínicos randomizados para avaliar o efeito do rastreio ecográfico na taxa destas intervenções necessitam de avaliar um grande número de crianças para encontrar resultados significativos^[31]. O uso da US na DDA deve ter em conta vários aspetos, incluindo os custos sociais de um programa de rastreio e os custos associados aos casos tardiamente diagnosticados. É recomendado que cada país avalie independentemente esta questão, uma vez que existem inúmeras variáveis significativas entre cada país^[40].

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Patel H. Preventive health care, 2001 update: screening and management of developmental dysplasia of the hip in newborns. *Cmaj*. 2001 Jun 12;164(12):1669-77.
2. Mahan ST, Katz JN, Kim YJ. To screen or not to screen? A decision analysis of the utility of screening for developmental dysplasia of the hip. *The Journal of bone and joint surgery*. 2009 Jul;91(7):1705-19.
3. Shipman SA, Helfand M, Moyer VA, Yawn BP. Screening for developmental dysplasia of the hip: a systematic literature review for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics*. 2006 Mar;117(3):e557-76.
4. Paton RW, Srinivasan MS, Shah B, Hollis S. Ultrasound screening for hips at risk in developmental dysplasia. Is it worth it? *J Bone Joint Surg Br*. 1999 Mar;81(2):255-8.
5. Riboni G, Bellini A, Serantoni S, Rognoni E, Bisanti L. Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip. *Pediatric radiology*. 2003 Jul;33(7):475-81.
6. Rosendahl K, Toma P. Ultrasound in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in newborns. The European approach. A review of methods, accuracy and clinical validity. *European radiology*. 2007 Aug;17(8):1960-7.
7. Rosendahl K, Markestad T, Lie RT. Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip in the neonate: the effect on treatment rate and prevalence of late cases. *Pediatrics*. 1994 Jul;94(1):47-52.
8. Witt C. Detecting developmental dysplasia of the hip. *Adv Neonatal Care*. 2003 Apr;3(2):65-75.
9. Shorter D, Hong T, Osborn DA. Screening programmes for developmental dysplasia of the hip in newborn infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;9:CD004595.
10. Sewell MD, Eastwood DM. Screening and treatment in developmental dysplasia of the hip--where do we go from here? *International orthopaedics*. 2011 Sep;35(9):1359-67.
11. Sewell MD, Rosendahl K, Eastwood DM. Developmental dysplasia of the hip. *BMJ (Clinical research ed)*. 2009;339:b4454.
12. Elbourne D, Dezateux C. Hip dysplasia and ultrasound imaging of whole populations: the precautionary principle revisited. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2005 Jan;90(1):F2-3.
13. Gelfer P, Kennedy KA. Developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Health Care*. 2008 Sep-Oct;22(5):318-22.
14. Roposch A, Wright JG. Increased diagnostic information and understanding disease: uncertainty in the diagnosis of developmental hip dysplasia. *Radiology*. 2007 Feb;242(2):355-9.
15. Storer SK, Skaggs DL. Developmental dysplasia of the hip. *American family physician*. 2006 Oct 15;74(8):1310-6.
16. Grubor P, Tanjga R, Grubor M. RELIABILITY AND VALIDITY OF CLINICAL AND ULTRASOUND EXAMINATIONS OF DEVELOPMENTAL DYSPLASIA OF THE HIP. *Acta Medica Medianae*. 2011;50(1):26-31.
17. Roposch A, Liu LQ, Hefti F, Clarke NM, Wedge JH. Standardized diagnostic criteria for developmental dysplasia of the hip in early infancy. *Clin Orthop Relat Res*. 2011 Dec;469(12):3451-61.
18. Dorn U, Neumann D. Ultrasound for screening developmental dysplasia of the hip: a European perspective. *Current opinion in pediatrics*. 2005 Feb;17(1):30-3.
19. Paton RW, Hinduja K, Thomas CD. The significance of at-risk factors in ultrasound surveillance of developmental dysplasia of the hip. A ten-year prospective study. *J Bone Joint Surg Br*. 2005 Sep;87(9):1264-6.
20. Lowry CA, Donoghue VB, Murphy JF. Auditing hip ultrasound screening of infants at increased risk of developmental dysplasia of the hip. *Archives of disease in childhood*. 2005 Jun;90(6):579-81.
21. Tudor A, Sestan B, Rakovac I, Luke-Vrbanic TS, Prpic T, Rubinic D, et al. The rational strategies for detecting developmental dysplasia of the hip at the age of 4-6 months old infants: a prospective study. *Collegium antropologicum*. 2007 Jun;31(2):475-81.
22. Finne PH, Dalen I, Ikonou N, Ulimoen G, Hansen TW. Diagnosis of congenital hip dysplasia in the newborn. *Acta orthopaedica*. 2008 Jun;79(3):313-20.
23. Krolo I, Viskovic K, Kozic S, Marotti M, Klaric-Custovic R, Banak-Zahtila N, et al. The advancement in the early diagnostics of developmental hip dysplasia in infants--the role of ultrasound screening. *Collegium antropologicum*. 2003 Dec;27(2):627-34.
24. Lotito FM, Rabbaglietti G, Notarantonio M. The ultrasonographic image of the infant hip affected by developmental dysplasia with a positive Ortolani's sign. *Pediatric radiology*. 2002 Jun;32(6):418-22.
25. Wirth T, Stratmann L, Hinrichs F. Evolution of late presenting developmental dysplasia of the hip and associated surgical procedures after 14 years of neonatal ultrasound screening. *J Bone Joint Surg Br*. 2004 May;86(4):585-9.
26. Ortiz-Neira CL, Paolucci EO, Donnon T. A meta-analysis of common risk factors associated with the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in newborns. *Eur J Radiol*. 2011 Nov 25.
27. Simon EA, Saur F, Buerge M, Glaab R, Roos M, Kohler G. Inter-observer agreement of ultrasonographic measurement of alpha and beta angles and the final type classification based on the Graf method. *Swiss Med Wkly*. 2004 Nov 13;134(45-46):671-7.
28. Delaney LR, Karmazyn B. Developmental dysplasia of the hip: background and the utility of ultrasound. *Seminars in ultrasound, CT, and MR*. 2011 Apr;32(2):151-6.
29. Karmazyn BK, Gunderman RB, Coley BD, Blatt ER, Bulas D, Fordham L, et al. ACR Appropriateness Criteria on developmental dysplasia of the hip--child. *J Am Coll Radiol*. 2009;6(8):551-7.

30. Yawn BP, Mabry IR, Ko S. Ultrasonography in the assessment of developmental dysplasia of the hip. *American family physician*. 2006 Oct 15;74(8):1284-5.
31. Lee J. Developmental dysplasia of the hip: universal or selective ultrasound screening? *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*. 2008 Dec;37(12 Suppl):101-3.
32. Jellicoe P, Aitken A, Wright K. Ultrasound screening in developmental hip dysplasia: do all scanned hips need to be followed up? *Journal of pediatric orthopaedics*. 2007 May;16(3):192-5.
33. Dogruel H, Atalar H, Yavuz OY, Sayli U. Clinical examination versus ultrasonography in detecting developmental dysplasia of the hip. *International orthopaedics*. 2008 Jun;32(3):415-9.
34. Imrie M, Scott V, Stearns P, Bastrom T, Mubarak SJ. Is ultrasound screening for DDH in babies born breech sufficient? *Journal of children's orthopaedics*. 2009 Nov 14.
35. O'Grady MJ, Mujtaba G, Hanaghan J, Gallagher D. Screening for developmental dysplasia of the hip: current practices in Ireland. *Ir J Med Sci*. 2010 Jun;179(2):279-83.
36. Kosar P, Ergun E, Yigit H, Gokharman FD, Kosar U. Developmental dysplasia in male infants: risk factors, instability and ultrasound screening. *Hip Int*. 2011 Jul-Aug;21(4):409-14.
37. Holen KJ, Tegnander A, Bredland T, Johansen OJ, Saether OD, Eik-Nes SH, et al. Universal or selective screening of the neonatal hip using ultrasound? A prospective, randomised trial of 15,529 newborn infants. *J Bone Joint Surg Br*. 2002 Aug;84(6):886-90.
38. von Rosen S. Diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip joint in the new-born. *J Bone Joint Surg Br*. 1962 May;44-B:284-91.
39. Barlow TG. EARLY DIAGNOSIS AND TREATMENT OF CONGENITAL DISLOCATION OF THE HIP. *J Bone Joint Surg-Br Vol. [Article]*. 1962;44(2):292-301.
40. Portinaro NM, Pelillo F, Cerutti P. The role of ultrasonography in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip. *Journal of pediatric orthopaedics*. 2007 Mar;27(2):247-50.
41. Clarke NMP. (ii) Congenital dislocation of the hip. *Current Orthopaedics*. 2004;18(4):256-61.
42. Keller MS, Nijs EL. The role of radiographs and US in developmental dysplasia of the hip: how good are they? *Pediatric radiology*. 2009 Apr;39 Suppl 2:S211-5.
43. Pillai A, Joseph J, McAuley A, Bramley D. Diagnostic accuracy of static graf technique of ultrasound evaluation of infant hips for developmental dysplasia. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2011 Jan;131(1):53-8.
44. Wientroub S, Grill F. Ultrasonography in developmental dysplasia of the hip. *The Journal of bone and joint surgery*. 2000 Jul;82-A(7):1004-18.
45. American Institute of Ultrasound in Medicine. AIUM practice guideline for the performance of an ultrasound examination for detection and assessment of developmental dysplasia of the hip. *J Ultrasound Med*. 2009 Jan;28(1):114-9.
46. Holen KJ, Tegnander A, Eik-Nes SH, Terjesen T. The use of ultrasound in determining the initiation of treatment in instability of the hip in neonates. *J Bone Joint Surg Br*. 1999 Sep;81(5):846-51.
47. Heeres RH, Witbreuk MM, van der Sluijs JA. Diagnosis and treatment of developmental dysplasia of the hip in the Netherlands: national questionnaire of paediatric orthopaedic surgeons on current practice in children less than 1 year old. *J Child Orthop*. 2011 Aug;5(4):267-71.
48. Viere RG, Birch JG, Herring JA, Roach JW, Johnston CE. Use of the Pavlik harness in congenital dislocation of the hip. An analysis of failures of treatment. *The Journal of bone and joint surgery*. 1990 Feb;72(2):238-44.
49. Clinical practice guideline: early detection of developmental dysplasia of the hip. Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. *American Academy of Pediatrics. Pediatrics*. 2000 Apr;105(4 Pt 1):896-905.
50. Paton RW. Developmental dysplasia of the hip: ultrasound screening and treatment. How are they related? *Hip Int*. 2009 Jan-Mar;19 Suppl 6:S3-8.
51. Kohler G, Hell AK. Experiences in diagnosis and treatment of hip dislocation and dysplasia in populations screened by the ultrasound method of Graf. *Swiss medical weekly*. 2003 Sep 6;133(35-36):484-7.
52. Toma P, Valle M, Rossi U, Brunenghi GM. Paediatric hip--ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip: a review. *Eur J Ultrasound*. 2001 Oct;14(1):45-55.
53. Graf R. Classification of hip joint dysplasia by means of sonography. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 1984;102(4):248-55.
54. Terjesen T. Ultrasonography for evaluation of hip dysplasia. Methods and policy in neonates, infants, and older children. *Acta Orthop Scand*. 1998 Dec;69(6):653-62.
55. Elbourne D, Dezateux C, Arthur R, Clarke NMP, Gray A, King A, et al. Ultrasonography in the diagnosis and management of developmental hip dysplasia (UK Hip Trial): clinical and economic results of a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*. 2002;360(9350):2009-17.
56. Dezateux C, Rosendahl K. Developmental dysplasia of the hip. *Lancet*. 2007 May 5;369(9572):1541-52.
57. Rafique A, Set P, Berman L. Late presentation of developmental dysplasia of the hip following normal ultrasound examination. *Clinical radiology*. 2007 Feb;62(2):181-4.
58. Lehmann HP, Hinton R, Morello P, Santoli J. Developmental dysplasia of the hip practice guideline: technical report. Committee on Quality Improvement, and Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. *Pediatrics*. 2000 Apr;105(4):E57.
59. von Kries R, Ihme N, Oberle D, Lorani A, Stark R, Altenhofen L, et al. Effect of ultrasound screening on the rate of first operative procedures for developmental hip dysplasia in Germany. *Lancet*. 2003 Dec 6;362(9399):1883-7.

60. Gomes H, Ouedraogo T, Avisse C, Lallemand A, Bakhache P. Neonatal hip: from anatomy to cost-effective sonography. *Eur Radiol.* 1998;8(6):1030-9.
61. O'Riordan C, Condon F, Conhyea D, Kaliszer M, O'Brien T. The role of ultrasound screening for hip dysplasia. *Irish medical journal.* 2005 May;98(5):147-9.
62. American Academy of Pediatrics Committee on Quality Improvement Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. Clinical practice guideline: early detection of developmental dysplasia of the hip. *Pediatrics.* 2000 Apr;105(4 Pt 1):896-905.
63. US Preventive Services Task Force. Screening for developmental dysplasia of the hip: recommendation statement. *Pediatrics.* 2006 Mar;117(3):898-902.
64. Tong SH, Eid MA, Chow W, To MK. Screening for developmental dysplasia of the hip in Hong Kong. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2011 Aug;19(2):200-3.
65. Afaq AA, Stokes S, Fareed H, Zadeh HG, Watson M. Ultrasound in the selective screening of developmental dysplasia of the hip. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2011 Apr;15(4):394-8.
66. Graf R. The diagnosis of congenital hip-joint dislocation by the ultrasonic Compound treatment. *Archives of orthopaedic and trauma surgery.* 1980;97(2):117-33.
67. Novick G, Ghelman B, Schneider M. Sonography of the neonatal and infant hip. *AJR Am J Roentgenol.* 1983 Oct;141(4):639-45.
68. Harcke HT, Grissom LE. Performing dynamic sonography of the infant hip. *AJR Am J Roentgenol.* 1990 Oct;155(4):837-44.
69. Roovers EA, Boere-Boonekamp MM, Castelein RM, Zielhuis GA, Kerkhoff TH. Effectiveness of ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2005 Jan;90(1):F25-30.
70. Clarke NM, Harcke HT, McHugh P, Lee MS, Borns PF, MacEwen GD. Real-time ultrasound in the diagnosis of congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1985 May;67(3):406-12.
71. Rosenberg N, Bialik V, Norman D, Blazer S. The importance of combined clinical and sonographic examination of instability of the neonatal hip. *Int Orthop.* 1998;22(3):185-8.
72. Kosar P, Ergun E, Unlubay D, Kosar U. Comparison of morphologic and dynamic US methods in examination of the newborn hip. *Diagnostic and interventional radiology (Ankara, Turkey).* 2009 Dec;15(4):284-9.
73. Finnbogason T, Jorulf H, Soderman E, Rehnberg L. Neonatal hip instability: a prospective comparison of clinical examination and anterior dynamic ultrasound. *Acta Radiol.* 2008 Mar;49(2):212-9.
74. Roposch A, Moreau NM, Uleryk E, Doria AS. Developmental dysplasia of the hip: quality of reporting of diagnostic accuracy for US. *Radiology.* 2006 Dec;241(3):854-60.
75. Rakovac I, Tudor A, Sestan B, Prpic T, Gulan G, Madarevic T, et al. New "L value" parameter simplifies and enhances hip ultrasound interpretation in the detection of developmental dysplasia of the hip. *Int Orthop.* 2011 Oct;35(10):1523-8.
76. Bar-On E, Meyer S, Harari G, Porat S. Ultrasonography of the hip in developmental hip dysplasia. *J Bone Joint Surg Br.* 1998 Mar;80(2):321-4.
77. Roovers EA, Boere-Boonekamp MM, Geertsma TS, Zielhuis GA, Kerkhoff AH. Ultrasonographic screening for developmental dysplasia of the hip in infants. Reproducibility of assessments made by radiographers. *J Bone Joint Surg Br.* 2003 Jul;85(5):726-30.
78. Peterlein CD, Schuttler KF, Lakemeier S, Timmesfeld N, Gorg C, Fuchs-Winkelmann S, et al. Reproducibility of different screening classifications in ultrasonography of the newborn hip. *BMC Pediatr.* 2010;10:98.
79. Ramwadhoebe S, Sackers RJ, Uiterwaal CS, Boere-Boonekamp MM, Beek FJ. Evaluation of a training program for general ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip in preventive child health care. *Pediatr Radiol.* 2010 Oct;40(10):1634-9.
80. Falliner A, Schwinzer D, Hahne HJ, Hedderich J, Hassenpflug J. Comparing ultrasound measurements of neonatal hips using the methods of Graf and Terjesen. *J Bone Joint Surg Br.* 2006 Jan;88(1):104-6.
81. Dezateux C, Brown J, Arthur R, Karnon J, Parnaby A. Performance, treatment pathways, and effects of alternative policy options for screening for developmental dysplasia of the hip in the United Kingdom. *Archives of disease in childhood.* 2003 Sep;88(9):753-9.
82. Woolacott NF, Puhan MA, Steurer J, Kleijnen J. Ultrasonography in screening for developmental dysplasia of the hip in newborns: systematic review. *BMJ (Clinical research ed.)* 2005 Jun 18;330(7505):1413.
83. Graf R. [The use of ultrasonography in developmental dysplasia of the hip]. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica.* 2007;41 Suppl 1:6-13.
84. Treiber M, Tomazic T, Tekauc-Golob A, Zolger J, Korpar B, Burja S, et al. Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip in the newborn: a population-based study in the Maribor region, 1997-2005. *Wiener klinische Wochenschrift.* 2008;120(1-2):31-6.
85. von Kries R, Ihme N, Altenhofen L, Niethard FU, Krauspe R, Ruckinger S. General Ultrasound Screening Reduces the Rate of First Operative Procedures for Developmental Dysplasia of the Hip: A Case-Control Study. *The Journal of pediatrics.* 2011 Sep 28.
86. Clegg J, Bache CE, Raut VV. Financial justification for routine ultrasound screening of the neonatal hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1999 Sep;81(5):852-7.
87. Bralic I, Vrdoljak J, Kovacic L. Ultrasound screening of the neonatal hip: cost-benefit analysis. *Croatian medical journal.* 2001 Apr;42(2):171-4.
88. Brown J, Dezateux C, Karnon J, Parnaby A, Arthur R. Efficiency of alternative policy options for screening for developmental dysplasia of the hip in the United Kingdom. *Archives of disease in childhood.* 2003 Sep;88(9):760-6.

89. Thaler M, Biedermann R, Lair J, Krismer M, Landauer F. Cost-effectiveness of universal ultrasound screening compared with clinical examination alone in the diagnosis and treatment of neonatal hip dysplasia in Austria. *J Bone Joint Surg Br.* 2011 Aug;93(8):1126-30.
90. Gray A, Elbourne D, Dezateux C, King A, Quinn A, Gardner F. Economic evaluation of ultrasonography in the diagnosis and management of developmental hip dysplasia in the United Kingdom and Ireland. *J Bone Joint Surg Am.* 2005 Nov;87(11):2472-9.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAP – American Academy of Pediatrics
DDA – Displasia do Desenvolvimento da Anca
DDH – Developmental Dysplasia of the Hip
US – Ultrassonografia
USPSTF – United States Preventive Services Task Force

