

· 儿科影像学 ·

基层医院高频超声及 X 线诊断婴儿发育性髋关节发育不良的应用价值

张华珍, 李丽珍, 张健, 邓大益

【摘要】 目的:探讨基层医院高频超声及 X 线诊断婴儿发育性髋关节发育不良(DDH)的应用价值。**方法:**选择本院确诊为 DDH 的患儿共 35 例(58 髋)。对比分析患儿的超声与 X 线检查的一致性,统计分析独立使用 α 角、 β 角以及综合 Graf 法结果诊断 DDH 的敏感度、特异度、符合率、阳性预测值、阴性预测值。**结果:**X 线检查诊断为 DDH 的符合率为 72.2%,比超声检查的 86.1%低,但差异无统计学意义($\chi^2=2.105, P=0.147$);但两者联合诊断 DDH 的符合率达 100%,较 X 线或超声单独诊断均高。X 线和超声检查结果的 kappa 值为 0.794,可见两种检查结果基本一致。超声 Graf 法诊断 DDH 的敏感度、特异度、符合率、阳性预测值和阴性预测值分别为 86.1%、100%、91.7%、100%、82.8%,而用超声 Graf 法测量的 α 角和 β 角独立诊断 DDH 的敏感度、特异度、符合率、阳性预测值和阴性预测值分别为 83.3%、100%、90.0%、100%、80.0%和 77.8%、100%、86.7%、100%、75.0%。**结论:**对于婴儿 DDH 的诊断符合率,超声检查较 X 线高,而两者联合应用可达 100%。两项检查各有特点,需要临床医师结合婴儿及设备等情况合理选择。

【关键词】 超声; X 线; 发育性髋关节发育不良

【中图分类号】 R445.1; R814.41; R726.58 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2015)07-0783-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2015.07.018

The application values of high-frequency ultrasound and X-ray diagnosis of infant developmental dysplasia of the hip at primary hospitals ZHANG Hua-Zhen, LI Li-Zhen, ZHANG Jian, et al. Department of Ultrasound, Shunde Jun'an Hospital of Foshan City, Guangdong 528329, P. R. China

【Abstract】 Objective: The purpose of this report was to investigate the application values of high-frequency ultrasound and X-ray in the diagnosis of infantile developmental dysplasia of the hip (DDH) at primary hospitals. **Methods:** Thirty-five children diagnosed as DDH (58 hips) were selected at our hospital. The diagnostic consistency of ultrasound with X-ray was statistically analyzed with their sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, negative predictive value of using independently α angle, β angle and integrated Graf method. **Results:** The coincidence rate of X-ray was 72.2%, which was lower than 86.1% of ultrasound without significant difference ($\chi^2=2.105, P=0.147$). However, our data showed the combined coincidence rate of the two examinations was 100%, higher than X-ray or ultrasound alone. The kappa value was 0.794 by use of X-ray and ultrasound separately, which showed the two approaches were basically consistent. The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value by use of Graf ultrasound method were 86.1%, 100%, 91.7%, 100%, 82.8%, respectively. The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value by use of α angle and β angle of Graf ultrasound method were 83.3%, 100%, 90.0%, 100%, 80.0% and 77.8%, 100%, 86.7%, 100%, 75.0%, respectively. **Conclusions:** The diagnostic accuracy of infant DDH using ultrasound is higher than that of using X-ray, which can reach 100% with combination of both. Ultrasound and X-ray have different characteristics, physicians need to make a reasonable choice by taking particular case and equipment features into considerations.

【Key words】 Ultrasound; X-ray; Developmental hip dysplasia

发育性髋关节发育不良(developmental dysplasia of the hip, DDH)是儿科常见的先天性骨骼系统疾病,指股骨头和(或)髋臼的大小、方向及组织学的异常,常以髋关节不稳定为早期症状,早期准确的诊断及有效的临床干预对其治疗及预防远期并发症具有极其重要的意义^[1]。CT 及 MRI 虽能较好的显示髋关节、软骨

及其周围的软组织,但存在电离辐射较大、花费高等缺陷,在临床上并未广泛推广^[2]。X 线摄片(骨盆平片)对骨与关节的显像较好,而超声技术具有无辐射、花费低及敏感性高等优势,目前两者在临床上均有广泛的应用^[3]。但关于两种检查方法在<6 月龄婴儿中的应用尚存争议,因此,本研究通过对本院诊断为 DDH 患儿的 X 线和超声 Graf 法检查结果进行比较分析,旨在探讨两者在<6 个月婴儿中的应用价值。

作者单位: 528329 广东,佛山市顺德区均安医院超声科(张华珍、李丽珍、张健),放射科(邓大益)

作者简介: 张华珍(1975—),女,江西赣州人,副主任医师,主要从事腹部、妇产科、小器官及外周血管疾病超声诊断工作。

基金项目: 佛山市医学类科技攻关项目(201308297)

材料与方法

1. 研究对象

选择 2011 年 7 月—2014 年 7 月在本院诊断为 DDH 的 30 例患儿为研究对象。其中 36 个髋关节发育不良, 24 个髋关节发育正常。DDH 的诊断由 3 名专业小儿骨科医师结合超声、X 线的检查结果, 并对患儿进行体格检查, 根据患儿的会阴部变宽、臀纹或大腿纹不对称等临床症状综合诊断。入选患儿均符合以下标准^[4]: ①所有患儿临床资料完整且均行 X 线摄片(骨盆平片)及高频超声检查; ②年龄 < 6 个月; ③排除畸形型发育性髋脱位者。本研究经医院伦理委员会同意, 所有入选患儿家长签署知情同意书。

2. 检查方法及诊断标准

超声检查: 采用 Philips HD11XE 彩色多普勒超声诊断仪, 参数为 5~7 MHz 线阵探头, 自带 DDH 超声诊断软件。依据 Graf 法, 应用超声高频线阵探头, 获取髋关节标准冠状面图像(图像须显示平直的髂骨、圆弧型的骨性髋臼顶和髓臼顶), 并且使用髂骨声影作为基线, 测量与骨性髋臼顶的夹角 α 以及软骨髋臼顶的夹角 β ^[5]。其中 I 型和 II a 型(< 3 个月的婴儿)为正常髋关节, 其余各型可诊断为 DDH(表 1)。分别测量两次, 取平均值, 检查由两个接受过婴儿 Graf 法检查专业培训的医师独立操作。

X 线检查: 采用 Philips 直接数字化 X 射线拍片机, 机器参数 65 kW, 150 kV, 800 mA, 骨盆摄影条件 65 kV, 5~7 mAs。患儿均取前后仰卧位, 让双侧骨盆对称并且保持下肢位于中立位、伸展, 让其纵轴位成一直线, 中心线向着体中线稍高于耻骨联合处, 拍摄骨盆

平片, 同时摄取患儿髋外展 45° 且内旋的轴位片^[6-7]。诊断为髋关节正常、髋关节发育不良、髋关节半脱位、髋关节完全脱位。其中除髋关节正常外, 其余三者均诊断为 DDH。分别测量两次, 取平均值。

表 1 高频超声 Graf 法的诊断标准

分型	描述	$\alpha(^{\circ})$	$\beta(^{\circ})$
I	正常髋关节	> 60	< 55
II	—	43~60	55~77
II a	正常髋关节(< 3 个月)	50~60	55~77
II b	髋关节发育不良(> 3 个月)	50~60	55~77
II c	髋关节发育不良	43~49	55~77
II d	髋关节发育不良	43~49	> 77
III	髋关节半脱位	< 43	> 77
IV	髋关节完全脱位	< 43	无法测量

3. 统计学方法

采用 SPSS 13.0 软件进行统计学分析。将 30 例患儿的超声与 X 线检查的诊断结果进行对比分析, 评价 < 6 个月婴儿的 DDH 诊断中超声 Graf 法检查与 X 线检查结果的符合率以及结果是否一致。统计分析独立使用 Graf 法中 α 角、 β 角以及综合 Graf 法结果诊断 DDH 的敏感度、特异度、符合率、阳性预测值和阴性预测值。

采用 Kappa 检验比较两种检查方法的一致性, 0.81~1.00 为完全一致, 0.61~0.80 为基本一致, 0.41~0.60 为中等一致, 0.21~0.40 为一般一致, 0.00~0.20 为轻度一致。计数资料采用 χ^2 检验比较, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1. 正常婴儿髋关节超声图

超声检查可观察到婴儿的髂骨、孟唇、关节囊、股

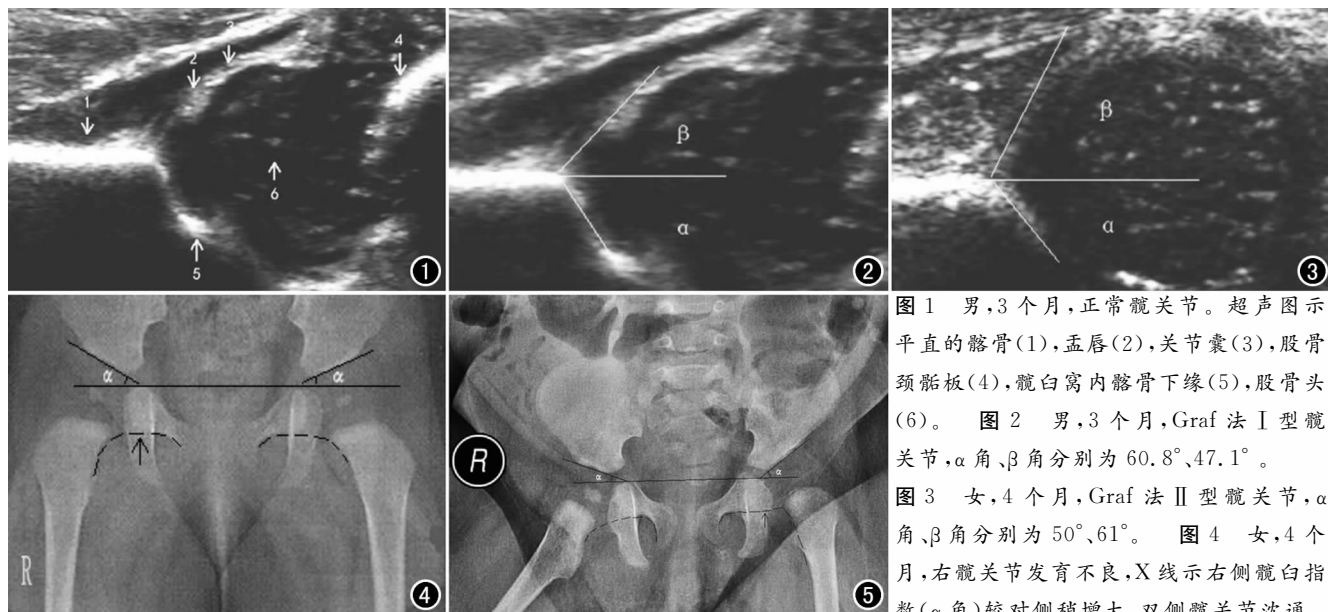


图 1 男, 3 个月, 正常髋关节。超声图示平直的髂骨(1), 孟唇(2), 关节囊(3), 股骨颈髁板(4), 髋臼窝内髂骨下缘(5), 股骨头(6)。图 2 男, 3 个月, Graf 法 I 型髋关节, α 角、 β 角分别为 60.8° 、 47.1° 。图 3 女, 4 个月, Graf 法 II 型髋关节, α 角、 β 角分别为 50° 、 61° 。图 4 女, 4 个月, 右髋关节发育不良, X 线示右侧髋臼指数(α 角)较对侧稍增大, 双侧髋关节沈通氏线(箭)连续。

图 5 男, 4 个月, 左侧髋关节发育不良伴脱位, 左侧髋臼指数(α 角)较对侧增大, 左髋关节沈通氏线(箭)中断。

骨颈骺板、髌臼窝内髂骨下缘、股骨头等结构,并通过测量 α 角 $>60^\circ$ 、 β 角 $<55^\circ$ 可知为正常髋关节(图 1~2)。

2. DDH 的超声和 X 线图像

超声可见到不同程度 DDH 患儿 α 角减小、 β 角增大(图 3)。X 线可见关节发育不良患儿患侧髌臼指数(α 角)较对侧稍增大,双侧髋关节沈通氏线连续(图 4);髋关节发育不良伴脱位患儿患侧髌臼指数(α 角)较对侧增大,髋关节沈通氏线中断(图 5)。

3. 诊断结果的比较

30 例患儿 36 个髋关节 DDH 的检查结果中,X 线检查诊断为 DDH 的有 26 个,符合率为 72.2%,而超声检查诊断为 DDH 的有 31 个,符合率为 86.1%,超声检查符合率虽然高于 X 线检查,但两者差异无统计学意义($\chi^2=2.105, P=0.147$),见表 2。而 X 线与超声联合诊断为 DDH 的有 36 个髋关节,符合率达 100%,较 X 线或超声单独诊断均高。对 X 线和超声的检查结果用 Kappa 检验比较,Kappa 值为 0.794,可见两种检查结果基本一致(表 3)。

表 2 两种检查方法的诊断结果的比较卡方检验

检查方法	诊断符合	诊断不符合	诊断符合率
X 线	26	10	72.2%
超声	31	5	86.1%

注: $\chi^2=2.105, P=0.147$ 。

表 3 两种检查方法的诊断结果的比较

X 线检查	超声 Graf 法检查			
	正常	发育不良	半脱位	完全脱位
髋关节正常	29	5	0	0
髋关节发育不良	0	5	0	0
髋关节半脱位	0	0	6	2
髋关节完全脱位	0	0	1	12

4. 超声 Graf 法诊断指标的评价

超声 Graf 法诊断 DDH 的敏感度、特异度、符合率、阳性预测值和阴性预测值分别为 86.1%、100%、91.7%、100%、82.8%,而用超声测量的 α 角和 β 角独立诊断 DDH 的敏感度、特异度、符合率、阳性预测值和阴性预测值分别为 83.3%、100%、90.0%、100%、80.0% 和 77.8%、100%、86.7%、100%、75.0%(表 4)。

表 4 超声 Graf 法及其测量指标诊断 DDH 的效能 (%)

指标	α 角	β 角	Graf 法诊断
敏感度	83.3	77.8	86.1
特异度	100.0	100.0	100.0
符合率	90.0	86.7	91.7
阳性预测值	100.0	100.0	100.0
阴性预测值	80.0	75.0	82.8

讨 论

有研究证实,新生儿的软骨性髌臼与骨性髌臼之

间的转化主要在于其干骺端生长正常以及股骨头位于髌臼的中心位置且深度合适,否则可能导致盂唇内翻或是扁平则会影响髌臼的正常发育和塑形^[8]。因此在早期对 DDH 进行诊断可以在异常形成早期进行治疗,防止给患儿带来更大的伤害。但是对于一些轻微异常的患儿,有自行恢复的可能,因此需要给予跟踪随访,如果检查异常为改善或临床症状持续出现,则及早给予干预治疗^[9-10]。而且 DDH 是进展性疾病,随着年龄的增加其临床表现以及影像检查结果也有所改变,还有晚期 DDH 患儿的发现,均需要对患儿进行多次的检查,而超声波对髋关节的检查有较好的敏感度和特异度,对于髌臼形态的变化测量精确。在观察盂唇以及圆韧带的变化上,其效果与髋关节造影相当,但不必进行麻醉和注入对比剂,并且超声检查的检查费用低廉,患儿家属更易接受并配合反复操作和跟踪随访^[11-12]。而 X 线检查具有设备普及率高,观察范围大且设备普及率高,大多数医院均具备检查条件,但多次反复检查对婴儿辐射损伤较大^[13]。

在本研究中,X 线检查诊断 DDH 的符合率较超声检查略低,而联合诊断的符合率达 100%。X 线和超声检查结果的 Kappa 值为 0.794,结果基本一致。考虑是由于 <6 月龄的婴儿其股骨的近端软骨和髌臼主要是软骨,超声波检查采用的界面成像原理,使得其对于软组织具有良好的穿透力,对于尚未骨化完全的股骨头骨端软骨和髌臼 Y 形软骨中心均显示为低回声区。而 X 线对于软骨体不能显影^[14],股骨头骨化中心的出现通常在 2~8 个月。在超声检查中股骨头骨化中心可形成连续的弧形强回声带,后方伴有清晰声影,股骨头软骨成低回声带包绕骨化中心,其内散在点状中等回声。因此超声较 X 线检查的诊断符合率稍高。但是标准骨盆片中,通过观察股骨头在 Perking's 方格的位置、Rosen's 线的对称线以及 Shenton's 线的连续性等指标也可以客观反映髋关节稳定性以及发育情况^[15]。如果有股骨近端喙突测量是在 Perkins 线外侧的,应高度怀疑婴儿有髋关节脱位^[15]。而且有研究指出,临床检查结合 X 线检查或是超声检查 4~6 个月股骨头骨化核尚未显影的婴儿诊断 DDH 之间无明显差异^[16]。因此两者检查结果能达到基本一致,而联合应用能弥补各自的不足,发挥各自的优点,符合率达到 100%。需要注意的是,多项研究表明^[17-18],超声 Graf 法检查对于髋关节不稳定以及 II a 型髌的诊断率偏高,因此需 1 个月复查,对于 >4 个月的婴儿应结合 X 线检查以明确是否需要治疗,以避免过度治疗造成股骨头坏死等不良后果。而超声 Graf 法检查无电离辐射,可重复检查,检查方便,但有检查范围较小,超声医师接受过专业培训,观察者的诊治经验对于诊断

结果影响较大的缺点^[19]。而 X 线检查设备覆盖率高,检查范围大,检查指标更客观,在更广泛地区能开展,但有电离辐射,不宜反复检查^[20]。

综上所述,超声检查检查对于婴儿 DDH 的诊断符合率较 X 线高,但两者结合应用能避免各自的缺点,诊断符合率达 100%。两项检查各有特点,需要临床医师结合婴儿情况以及设备等情况合理选择。

参考文献:

- [1] De Hundt M, Vlemmix F, Bais JM, et al. Risk factors for developmental dysplasia of the hip: a meta-analysis[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2012, 165(1): 8-17.
- [2] 底垚宗. 婴儿早期髋关节发育异常诊断方法的相关性研究[D]. 天津医科大学, 2010.
- [3] Padilla-Raygoza N, Medina-Alvarez D, Ruiz-Palao ML, et al. Diagnosis of developmental dysplasia of the hip using sound transmission in neonates[J]. Health, 2014, 6(18): 2510.
- [4] Park HK, Kang EY, Lee SH, et al. The utility of ultrasonography for the diagnosis of developmental dysplasia of hip joint in congenital muscular torticollis[J]. Ann Rehabil Med, 2013, 37(1): 26-32.
- [5] Westacott D, Pattison G, Cooke S. Developmental dysplasia of the hip[J]. Community Pract, 2012, 85(11): 42-44.
- [6] Quan T, Kent AL, Carlisle H. Breech preterm infants are at risk of developmental dysplasia of the hip[J]. J Paediatr Child Health, 2013, 49(8): 658-663.
- [7] Zhao X, Yan Y, Cao P, et al. Surgical results of developmental dysplasia of the hip in older children based on using three-dimensional computed tomography[J]. J Surg Res, 2014, 189(2): 268-273.
- [8] Cooke SJ, Kiely NT. The role of community screening for developmental dysplasia of the hip at the 8 month baby check[J]. Child Care Health Dev, 2011, 37(1): 1-4.
- [9] 李琳, 赵虹, 王凤梅, 等. 发育性髋关节异常的早期干预及结果分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2012, 20(5): 438-440.
- [10] Graham SM, Manara J, Chokotho L, et al. Back-carrying infants to prevent developmental hip dysplasia and its sequelae: is a new

public health initiative needed[J]. J Pediatr Orthop, 2015, 35(1): 57-61.

- [11] 张敬东, 易先宏, 吴道珠, 等. 新生儿及婴儿发育性髋关节异常早期筛查及早期治疗的探讨[J]. 临床小儿外科杂志, 2013(4): 277-279.
- [12] Woodacre T, Dhadwal A, Ball T, et al. The costs of late detection of developmental dysplasia of the hip[J]. J Child Orthop, 2014, 8(4): 325-332.
- [13] Shorter D, Hong T, Osborn DA. Cochrane review: screening programmes for developmental dysplasia of the hip in newborn infants[J]. Evid Based Child Health, 2013, 8(1): 11-54.
- [14] Wright J, Tudor F, Luff T, et al. Surveillance after treatment of children with developmental dysplasia of the hip: current UK practice and the proposed Stanmore protocol[J]. J Pediatr Orthop B, 2013, 22(6): 509-515.
- [15] 王会苹, 张宽. X 线摄影与超声检查对先天性髋关节发育不良的诊断价值[J]. 重庆医学, 2011, 40(20): 2023-2024.
- [16] 金伟, 童笑梅. 发育性髋关节异常及其干预模式的研究进展[J]. 中国儿童保健杂志, 2012, 20(5): 435-437.
- [17] Bin K, Laville JM, Salmeron F. Developmental dysplasia of the hip in neonates: evolution of acetabular dysplasia after hip stabilization by brief pavlik harness treatment[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2014, 100(4): 357-361.
- [18] Price KR, Dove R, Hunter JB. Current screening recommendations for developmental dysplasia of the hip may lead to an increase in open reduction[J]. Bone Joint J, 2013, 95(6): 846-850.
- [19] Imchen S, Ghosh S, Dayal S, et al. Giant congenital melanocytic nevus with developmental dysplasia of bilateral hip: a rare association[J]. Indian J Dermatol, 2013, 58(6): 475-477.
- [20] Lambeek AF, De Hundt M, Vlemmix F, et al. Risk of developmental dysplasia of the hip in breech presentation: the effect of successful external cephalic version[J]. BJOG, 2013, 120(5): 607-612.

(收稿日期: 2015-03-23 修回日期: 2015-05-07)

下期要目

DTT 及 VBM 联合评价精神发育迟滞患者脑白质变化
副肿瘤性边缘叶脑炎的临床及 MRI 特征
钼靶摄影质量控制在乳腺疾病诊断中的作用
急性颈髓外伤的 DTI 临床应用
儿童无骨折脱位型脊髓损伤的 MRI 特征

基于 3T-MR 图像泪腺定量测量在 Graves 眼病诊断及分期中的价值
动态增强 MRI 微血管通透性参数与 II 期宫颈癌复发的相关性研究
踝关节剥脱性骨软骨炎微骨折术后修复组织的 MRI 定量评估