

· 髋关节发育不良 ·
专 题单侧发育性髋关节发育不良骨盆不对称的
影像学研究

李亚民 李珏宏 彭晓春 陈云苏

【摘要】 目的 研究单侧发育性髋关节发育不良 (developmental dysplasia of the hip, DDH) 病人双侧骨盆是否对称, 以及髋髂远侧关节连线是否适合作为全髋关节置换术 (total hip arthroplasty, THA) 时髋臼假体植入和下肢长度平衡的参考。**方法** 回顾性分析我院 2012 年 9 月至 2015 年 8 月的 165 例单侧 DDH 病人的影像学资料, 其中, 男 31 例, 女 134 例。在 165 例 DDH 病人的标准骨盆正位 X 线片上, 利用髋髂远侧关节连线和双侧髋臼泪滴连线将骨盆分成三部分 (髂翼部分、髋臼部分和坐骨部分), 测量骨盆高度及其骨盆各部分的高度值, 测量髋髂远侧关节连线分别与过 L₄ 椎体下缘直线、髂嵴最高点连线、髋臼泪滴连线和坐骨结节连线之间的夹角值 (分别为角 α 、 β 、 γ 、 δ)。选择 40 例正常人作为对照组, 比较 Crowe I ~ IV 型 DDH 病人及对照组之间各项指标的差异。**结果** Crowe III、IV 型单侧 DDH 病人患侧和健侧的骨盆高度差异有统计学意义 ($P < 0.001$); 但 Crowe I、II 型病人患侧和健侧的骨盆高度差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。在髂翼部分、髋臼部分、坐骨部分, Crowe II、III、IV 型 DDH 病人患侧与健侧的高度差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 而 Crowe I 型病人健侧与患侧各部分的差异均无统计学意义。对照组与 Crowe I ~ IV 型 DDH 病人间 α 角的差异不大, 但 β 、 γ 和 δ 角的角度差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05)。**结论** DDH 影响整个骨盆解剖结构的发育, 发育不良程度越大, 骨盆的不对称性和各部位的变化越明显。在单侧 Crowe III、IV 型 DDH 病人 THA 术中, 推荐在泪滴上方 5~9 mm 置入髋臼假体和使用髋髂远侧关节连线作为平衡下肢长度的参考。

【关键词】 髋脱位, 先天性; 关节成形术, 置换, 髋; 骨盆不对称; 放射学解剖

Pelvic asymmetry in unilateral developmental dysplasia of the hip: radiologic study of anatomy. LI Ya-min, LI Jue-hong, PENG Xiao-chun, CHEN Yun-su. Department of Orthopaedics, Sixth People's Hospital, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China

Corresponding author: CHEN Yun-su, E-mail: yschen2016@hotmail.com

【Abstract】 Objective To investigate how pelvic asymmetry presents in patients with unilateral developmental dysplasia of the hip (DDH), whether the 'acetabular teardrop' is appropriate for determination of placement of acetabular components, and leg length balancing in total hip arthroplasty (THA) for those patients. **Methods** We separated the pelvis into three parts by joining lines through teardrops and distal sacroiliac joints, measured the heights of the pelvis and each part in 165 patients with unilateral Crowe I - IV DDH and 40 normal controls on anteroposterior radiographs of the pelvis. We measured and compared the angles between the line drawn from the inferior sacroiliac joints and lines through the bottom of the fourth lumbar body, apices of the crista iliaca, acetabular teardrops and ischium inferiors, respectively. **Results** In patients with unilateral DDH, differences in pelvic height in type III and IV were significant but not in type I and II. In each part, significant differences were observed between the DDH side and healthy side in types II, III and IV, but not in type I. There were no significant differences in angle α in the control group and types I - IV DDH, but significant differences were noted in angles β , γ , and δ between the control group and the four types. **Conclusion** DDH affects development of the entire pelvis. The greater degree of hip dysplasia, the more amplified is the change of pelvic asymmetry and each part. Given the distal teardrop in unilateral DDH,

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2018.05.003

基金项目: 上海市卫生和计划生育委员会课题 (201840032)

作者单位: 200233 上海, 上海交通大学附属第六人民医院骨科

通信作者: 陈云苏, E-mail: yschen2016@hotmail.com

placement of the acetabular component 5-9 mm superior in type III and IV dysplastic hips and using the line connecting the distal sacroiliac joints as the maker to balance leg length are recommended.

【Key words】 Hip dislocation, congenital; Arthroplasty, replacement, hip; Pelvic asymmetry; Radiological anatomy

发育性髋关节发育不良(developmental dysplasia of the hip, DDH)是婴幼儿早期即存在,但由于诊断及治疗的延误持续到骨成熟,导致髋关节解剖畸形的一类髋关节疾病。有研究报道DDH的解剖形态学异常,包括股骨头覆盖不足、浅表髋臼、股骨前倾角增加、髋外翻、股骨颈短缩等^[1-4]。而且,DDH一直伴随着骨盆发育的全过程,因此有学者报道,髋关节发育迟滞不仅影响髋臼发育,而且影响整个骨盆发育^[5,6]。Bilgen等^[7]发现DDH影响整个骨盆解剖标志的发育,并且目前使用的骨盆解剖标志可能对DDH病人行THA手术有误导作用。

全髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)是DDH继发的骨关节炎末期持续性疼痛和功能畸形的主要解决方案^[8,9]。THA治疗DDH病人是具有挑战性的。在处理解剖畸形的髋关节(特别是高位脱臼的髋关节)时,重建一个新的髋关节旋转中心并平衡下肢的不协调是不容易的。已有文献证明,真臼处重建髋关节旋转中心可提高髋关节假体存活率^[10,11]。然而,由于髋臼发育不良和低骨量,DDH侧真臼位置不能提供足够的骨量支持髋臼假体的初始稳定^[12,13]。Bilgen等^[7]认为,由于术前用于评估下肢长度差异的参考不太可靠,THA术中下肢长度平衡变得更加困难。因此,研究DDH如何影响整个骨盆发育及解剖形态至关重要,有助于THA术中髋臼假体位置的优化和下肢长度差异的平衡。

我们进行了本项回顾性研究以明确:①单侧DDH病人的骨盆如何不对称;②在单侧DDH的THA术中,以泪滴连线为参考植入髋臼假体是否准确;③是否存在一个新的可靠的解剖标志,可在单侧DDH病人的THA术中指导平衡下肢长度。

资料与方法

一、一般资料

本研究获得上海市第六人民医院伦理审查委员会批准。

回顾性分析我院2012年9月至2015年8月的165例病人的骨盆正位X线片(其中,男31例,女134例)。

纳入标准为:①诊断为单侧DDH,不伴有髋关节的其他先天性或后天性畸形;②病人年龄>18

岁;③有标准骨盆正位X线片(摄片时病人取仰卧位,下肢完全伸直,向内旋转15°~20°使股骨颈与地面平行);④骨盆正位X线片上显示无脊柱畸形。

二、分组

DDH分型参考Crowe分型原则^[14]:在骨盆正位X线片上,髋关节脱位程度为股骨头-颈交界处到双侧泪滴连线的距离与正常髋臼高度的比值。将病人分为4组: Crowe I型组39例, Crowe II型组41例, Crowe III型组36例, Crowe IV型组49例;同期40例正常人作为对照组。4组的平均年龄分别为53.7岁、52.5岁、46.0岁和49.3岁;对照组为55.0岁。

三、影像学研究指标

采用改良Bilgen方法^[7],利用髂嵴最高点连线、髋髂远侧关节连线、髋臼泪滴连线和坐骨结节连线将骨盆分成三部分(图1)。第一部分(Part I)表示含髂骨翼部分,第二部分(Part II)表示含髋臼部分,第三部分(Part III)表示含坐骨部分。



图1 骨盆的分部 利用髂嵴最高点连线、髋髂远侧关节连线、髋臼泪滴连线和坐骨结节连线将骨盆分成三部分,含髂骨翼的部分标记为Part I,含髋臼部分标记为Part II,含坐骨部分标记为Part III

从髂嵴最高点、泪滴下缘、坐骨结节分别向髋髂远侧关节连线作垂线,分别命名为线A、B、C(图2)。髂翼部分的高度是线A的长度,髋臼部分的高度是线B的长度,坐骨部分的高度是线C与线B长度的差值,骨盆的高度是线A和线C长度之和,计算每部分的高度占同侧骨盆高度的比例,计算DDH侧各部分高度与对侧相应部位高度的比值。

过 L_4 椎体下缘直线、髂嵴最高点连线、骶髂远侧关节连线、髋臼泪滴连线和坐骨结节连线分别标记为线 a、b、c、d、e(图 3), 线 c 与线 a、b、d、e 之间的夹角分别标记为 α 、 β 、 γ 和 δ 。

四、统计学分析

采用 SPSS 19.0 软件行统计学分析。采用独立样本 t 检验比较每例研究对象健侧和患侧的骨盆高度及各部分高度的差异。采用单因素方差分析 5 个组(对照组和 4 个实验组)及 4 个实验组之间的高度值、角度值和高度比值等指标; 分析髋关节脱位程度和骨盆高度、各部分高度、各角度的相关性。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

对照组双侧骨盆高度差异无统计学意义 [(228.2±9.8) mm 比 (227.7±10.3) mm, $P=0.572$], 双

侧比值为 1.0。单侧 DDH 病人中, Crowe III、IV 型病人患侧和健侧的骨盆高度差异有统计学意义 (P 均 < 0.001); 而 Crowe I、II 型病人患侧和健侧的骨盆高度差异无统计学意义 (P 均 > 0.05)。Crowe I~IV 型 DDH 病人中, 健侧和患侧的骨盆高度差值和比值(患侧/健侧)的差异均有统计学意义 (P 均 < 0.001)。详见表 1。

在髂翼部分, Crowe II、III、IV 型 DDH 侧的高度与健侧比较, 差异有统计学意义 ($P=0.011$, $P < 0.001$, $P < 0.001$); 在髋臼部分, Crowe II、III、IV 型病人 DDH 侧的高度与健侧比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.001$, $P < 0.001$, $P < 0.001$); 在坐骨部分, Crowe II、III、IV 型病人 DDH 侧的高度与健侧比较, 差异有统计学意义 ($P=0.045$, $P < 0.001$, $P < 0.001$); Crowe I 型病人健侧与患侧骨盆各部分高度的差异均无统计学意义 (P 均 > 0.05)。详见表 2。

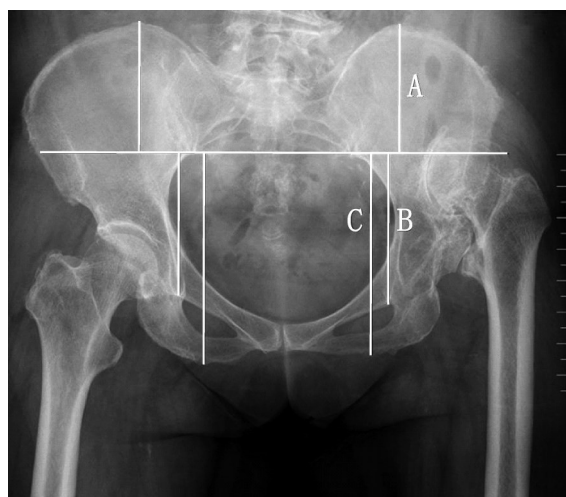


图 2 单侧 Crowe IV 型 DDH 病人骨盆及分部高度的测量 线 A 表示髂嵴最高点到骶髂远侧关节连线的距离, 线 B 表示泪滴下缘到骶髂远侧关节连线的距离, 线 C 表示坐骨结节下缘到骶髂远侧关节连线的距离; 髂翼部分的高度等于线 A 的长度, 髋臼部分的高度等于线 B 的长度, 坐骨部分的高度等于线 C 与线 B 长度的差值, 骨盆的高度等于线 A 和线 C 长度之和

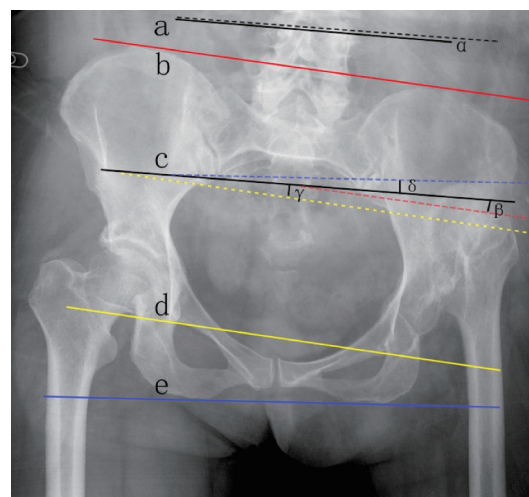


图 3 角度测量示意图 线 a 表示过 L_4 椎体下缘的直线, 线 b 表示髂嵴最高点连线, 线 c 表示骶髂远侧关节连线, 线 d 表示髋臼泪滴连线, 线 e 表示坐骨结节连线; α 角表示线 c 与 a 之间的夹角, β 角表示线 c 与 b 之间的夹角, γ 角表示线 c 与 d 之间的夹角, δ 角表示线 c 与 e 之间的夹角

表 1 双侧骨盆高度的比较($\bar{x} \pm s$)

分组	例数	患侧(mm)	健侧(mm)	高度差值(mm)	高度比	t 值*	P 值*
Crowe I 型组	39	224.2±12.3	226.2±13.1	2.0±5.6	0.99±0.03	-1.854	0.075
Crowe II 型组	41	227.2±12.1	229.6±10.7	2.4±6.9	0.99±0.03	-1.822	0.080
Crowe III 型组	36	216.6±12.7	225.5±10.6	8.9±6.7	0.96±0.03	-6.188	<0.001
Crowe IV 型组	49	212.5±12.8	225.6±11.2	13.1±6.6	0.94±0.03	-12.145	<0.001
F 值	-	-	-	21.913	21.889	-	-
P 值	-	-	-	<0.001	<0.001	-	-

注: 高度差值为患侧(DDH 侧)与健侧的差值; 高度比为患侧(DDH 侧)与健侧高度的比值; *健侧与患侧骨盆高度比较

对照组中,各部分两侧高度几乎相等,两侧高度比值接近1.0,两侧高度差值均在0.8 mm以内(表3)。在髂翼部分、髌臼部分和坐骨部分,Crowe I~IV型病人的高度差值和比值比较,差异均有统计学意义(P 均 <0.001 ,表3)。

对照组髂翼部分、髌臼部分和坐骨部分高度与骨盆高度的比值分别为 0.39 ± 0.03 、 0.39 ± 0.04 、 0.22 ± 0.02 ,4个实验组健侧的上述比值间比较,差异均无统计学意义(P 均 >0.05);但4个实验组间患侧髂翼部分、髌臼部分和坐骨部分高度与骨盆高度的比值间比较,差异均有统计学意义(P 均 <0.001 ,表4)。

α 角在5个组(对照组和4个实验组)间的差异

无统计学意义。但是, β 角、 γ 角和 δ 角在5个组间的差异均有统计学意义(P 均 <0.001),表明在不同程度的髌关节脱位中,髌髌远侧关节连线比髌嵴最高点连线、泪滴连线和坐骨结节连线更为稳定,变异性更小,与过 L_4 椎体下缘直线一样。详见表5。

髌关节脱位程度与骨盆高度、髂翼部分高度、髌臼部分高度、坐骨部分高度的相关系数分别为0.810、0.435、0.673和0.650(P 均 <0.001 ,表6)。计算患侧与健侧高度的比值后,髌关节脱位程度与骨盆整体高度比值、髂翼部分高度比值、髌臼部分高度比值和坐骨部分高度比值的相关性系数分别为0.819、0.457、0.661和0.658(P 均 <0.001 ,表6)。髌

表2 骨盆各部分高度的比较($\bar{x}\pm s$,mm)

分组	例数	髂翼部分		髌臼部分		坐骨部分	
		健侧	患侧	健侧	患侧	健侧	患侧
Crowe I型组	39	89.8 $\pm$ 10.1	88.7 $\pm$ 9.1	87.6 $\pm$ 11.2	87.2 $\pm$ 10.8	48.6 $\pm$ 5.1	48.4 $\pm$ 5.4
Crowe II型组	41	91.6 $\pm$ 6.3	89.3 $\pm$ 7.5*	90.5 $\pm$ 7.1	92.9 $\pm$ 6.2*	47.8 $\pm$ 8.2	45.0 $\pm$ 6.3*
Crowe III型组	36	88.1 $\pm$ 6.2	82.1 $\pm$ 8.9*	89.0 $\pm$ 5.8	93.9 $\pm$ 5.3*	48.4 $\pm$ 5.2	40.5 $\pm$ 5.3*
Crowe IV型组	49	87.9 $\pm$ 8.5	79.4 $\pm$ 8.9*	87.3 $\pm$ 8.1	96.1 $\pm$ 7.5*	50.3 $\pm$ 5.5	37.1 $\pm$ 5.6*
对照组	40	90.3 $\pm$ 9.1	-	88.3 $\pm$ 9.2	-	49.8 $\pm$ 4.5	-

注:骨盆各部分患侧与健侧的高度比较,* $P<0.05$

表3 骨盆各部分患侧与健侧高度差值和高度比的比较($\bar{x}\pm s$)

分组	例数	高度差值(mm)			高度比		
		髂翼部分	髌臼部分	坐骨部分	髂翼部分	髌臼部分	坐骨部分
对照组	40	0.7 $\pm$ 5.1	-0.6 $\pm$ 2.7	0.5 $\pm$ 2.0	0.99 $\pm$ 0.06	1.00 $\pm$ 0.03	0.99 $\pm$ 0.04
Crowe I型组	39	-1.1 $\pm$ 5.2	-0.4 $\pm$ 4.3	-0.2 $\pm$ 4.0	0.99 $\pm$ 0.06	1.00 $\pm$ 0.05	1.00 $\pm$ 0.08
Crowe II型组	41	-2.3 $\pm$ 4.4	2.4 $\pm$ 1.9	-2.8 $\pm$ 2.5	0.97 $\pm$ 0.05	1.03 $\pm$ 0.02	0.96 $\pm$ 0.12
Crowe III型组	36	-5.9 $\pm$ 5.7	4.9 $\pm$ 2.8	-7.9 $\pm$ 5.8	0.93 $\pm$ 0.07	1.05 $\pm$ 0.03	0.86 $\pm$ 0.13
Crowe IV型组	49	-8.4 $\pm$ 5.5	8.8 $\pm$ 3.2	-13.2 $\pm$ 6.7	0.90 $\pm$ 0.06	1.08 $\pm$ 0.04	0.77 $\pm$ 0.08
F 值*	-	13.121	31.517	32.927	13.920	27.356	33.196
P 值*	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:高度差值为DDH侧与健侧的差值(对照组计算左侧与右侧的差值);高度比为DDH侧与健侧高度的比值(对照组计算左侧与右侧的比值);4个实验组之间比较

表4 患侧和健侧各部分高度与骨盆高度的比值($\bar{x}\pm s$)

分组	例数	患侧			健侧		
		髂翼部分高度/骨盆高度	髌臼部分高度/骨盆高度	坐骨部分高度/骨盆高度	髂翼部分高度/骨盆高度	髌臼部分高度/骨盆高度	坐骨部分高度/骨盆高度
Crowe I型组	39	0.39 $\pm$ 0.03	0.39 $\pm$ 0.04	0.22 $\pm$ 0.03	0.40 $\pm$ 0.03	0.39 $\pm$ 0.05	0.21 $\pm$ 0.02
Crowe II型组	41	0.39 $\pm$ 0.03	0.41 $\pm$ 0.02	0.20 $\pm$ 0.02	0.40 $\pm$ 0.03	0.39 $\pm$ 0.03	0.21 $\pm$ 0.03
Crowe III型组	36	0.38 $\pm$ 0.03	0.43 $\pm$ 0.02	0.19 $\pm$ 0.02	0.39 $\pm$ 0.02	0.40 $\pm$ 0.02	0.21 $\pm$ 0.02
Crowe IV型组	39	0.37 $\pm$ 0.03	0.44 $\pm$ 0.03	0.18 $\pm$ 0.02	0.39 $\pm$ 0.03	0.39 $\pm$ 0.03	0.22 $\pm$ 0.02
F 值	-	4.301	16.374	12.459	0.938	0.383	1.360
P 值	-	0.006	<0.001	<0.001	0.444	0.772	0.258

表 5 各组中 α 、 β 、 γ 和 δ 角度的比较($\bar{x}\pm s$)

分组	例数	α 角	β 角	γ 角	δ 角
Crowe I 型组	39	$1.53^{\circ}\pm 0.84^{\circ}$	$1.32^{\circ}\pm 0.72^{\circ}$	$1.15^{\circ}\pm 0.82^{\circ}$	$1.57^{\circ}\pm 0.91^{\circ}$
Crowe II 型组	41	$1.36^{\circ}\pm 0.72^{\circ}$	$1.44^{\circ}\pm 0.86^{\circ}$	$1.18^{\circ}\pm 1.00^{\circ}$	$2.43^{\circ}\pm 1.22^{\circ}$
Crowe III 型组	36	$1.52^{\circ}\pm 0.81^{\circ}$	$3.67^{\circ}\pm 1.91^{\circ}$	$3.24^{\circ}\pm 1.66^{\circ}$	$4.21^{\circ}\pm 1.87^{\circ}$
Crowe IV 型组	49	$1.61^{\circ}\pm 1.10^{\circ}$	$4.78^{\circ}\pm 2.28^{\circ}$	$4.42^{\circ}\pm 1.98^{\circ}$	$6.09^{\circ}\pm 2.45^{\circ}$
对照组	40	$1.32^{\circ}\pm 0.75^{\circ}$	$1.19^{\circ}\pm 0.65^{\circ}$	$1.33^{\circ}\pm 0.57^{\circ}$	$1.30^{\circ}\pm 0.84^{\circ}$
<i>F</i> 值	—	0.208	177.998	169.004	137.996
<i>P</i> 值	—	0.740	< 0.001	< 0.001	< 0.001

表 6 髋关节脱位程度与骨盆高度、各部分高度和夹角之间的相关性分析

参数	高度值				高度比值				角度值			
	骨盆	髂翼部分	髌臼部分	坐骨部分	骨盆	髂翼部分	髌臼部分	坐骨部分	α	β	γ	δ
相关系数	0.810	0.435	0.673	0.650	0.819	0.457	0.661	0.658	0.243	0.507	0.471	0.594
<i>P</i> 值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.526	< 0.001	< 0.001	< 0.001

关节脱位程度与 β 、 γ 、 δ 角的相关系数分别为 0.507、0.471、0.594 (P 均 < 0.001), 与 α 角的相关系数为 0.243 ($P=0.526$, 表 6)。

讨 论

目前关于 DDH 影像学形态的研究主要集中在髌臼和股骨近端解剖特征的变化^[3,15-18], 很少有关于单侧 DDH 骨盆形态学变化的报道。Albiñana 等^[5]发现, 单侧 DDH 病人的骨盆在正后位 X 线片上是不对称的, 并暗示它是“真实的”骨盆畸形, 而不只是髌臼前倾角度的变化。Fujii 等^[19]认为 DDH 病人的骨盆存在结构异常。在一项三维计算机断层扫描的 X 线研究中, 研究人员观察到 DDH 病人存在下骨盆旋转, 但上骨盆无畸形^[20]。这些研究提示我们应关注单侧 DDH 病人骨盆的形态改变。

本研究中, 我们发现除 Crowe I、II 型外, 单侧 DDH 病人患侧与健侧的骨盆高度之间的差异均有统计学意义, 健侧与患侧的骨盆高度差值在 4 个实验组间的差异亦存在统计学意义, 与既往文献报道的结果一致, 表明 DDH 对骨盆形态确有影响。利用泪滴连线 and 骶髂远侧关节连线将骨盆分为 3 个部分, 发现对于各型 DDH 病人, 其坐骨部分的高度差值最大, 变异程度最大, 髌翼部分次之, 髌臼部分变异程度最小; 髋关节脱位程度越大, 其髌翼和坐骨高度越小, 髌臼部分高度越大。

与 Bilgen 等^[7]的结果一致, 其研究报道 DDH 病人骨盆髌臼部分增大, 髌翼部分和坐骨部分发育不足; 但其纳入标准未区分是单侧 DDH 还是双侧

DDH, 可能在评估 DDH 导致骨盆发育异常时发生选择偏差。

Portinaro 等^[21]发现, 通过测量三辐射软骨复合体(TCC)中骨骺板的厚度, 发现坐骨结节骨骺板生长最快, 其次是髌骨和耻骨, 即坐骨对髌臼发育的贡献最大, 而髌骨贡献较小, 耻骨最少。因此, 髋关节脱位时缺乏来自股骨头的足够压力, 没有足够的应力促进髌骨和坐骨的发育, 从而使髌骨和坐骨比健侧小。坐骨沿 TCC 后翼缘的轴线向上旋转, 并在 TCC 前翼缘的轴线上向前旋转, 就像一片提起的披萨^[22]。髌臼部分增大的大小(向髌臼区域的远端发展)被认为是来源于向囊上脱臼股骨头和股骨头韧带的向上张力增加^[7]。

有研究表明^[5,19,20], DDH 是骨盆发育畸形的主要原因, 但我们首先揭示了两者的相关性, 髋关节发育不良程度与骨盆不对称的相关性最强, 与髌臼部分和坐骨部分的相关性较小, 与髌翼部分的相关性最小。这与组成髌臼的三块骨的发育速度是一致的^[21]。患侧骨盆的解剖标志存在较大变异, 应在 DDH 病人的 THA 中应用新的参考标志, 而不是建立在正常人群基础上的解剖标记。

在术前计划中, 髌臼泪滴通常被定义为髌臼假体定位和下肢长度平衡的参考^[23-25]。然而, 当考虑到单侧 DDH 病人双侧骨盆发育不对称时, 这些用于髌臼杯位置和平衡下肢长度的常见解剖标志可能会受到挑战。我们发现在 Crowe II~IV 型 DDH 病人中, 健侧的泪滴比患侧的泪滴更接近近端。Crowe IV 型 DDH 病人患侧泪滴位置平均向远端移

位8.8 mm。患侧的坐骨结节也不是健侧的水平,而是更近端。要重建发育不良的髋关节的解剖结构,必须将髋臼假体置于髋臼真正的旋转中心^[26-28]。尽管如此,我们发现泪滴连线并不平行于髋髂远侧关节连线,也不平行于过L₄椎体下缘的直线。Crowe III~IV型DDH病人的患侧髋臼中心平均比健侧远5~9 mm。Ranawat等^[29]发现髋臼上缘上方的骨量较多。由于发育不良的髋臼解剖结构的远端改变,建议中重度DDH病人THA术中髋臼假体靠髋臼上缘上方植入。

比较单侧DDH病人的下肢长度差异时,大多数研究以坐骨结节下缘连线或泪滴连线为参考^[11,30,31]。我们发现,在多数DDH病人中,髋髂远侧关节连线与坐骨结节连线、泪滴连线不平行,但其与过L₄椎体下缘的直线有固定的平行关系。髋关节脱位程度越大,髋髂远侧关节连线与坐骨结节连线或泪滴连线所成的夹角就越大。因此,我们推荐一种新的参考线用以评估下肢长度差异,因为这条线在本研究中与过L₄椎体下缘的直线近乎平行。

本研究有两个主要的局限性。首先,我们对骨盆正位X线片的测量是二维的,所以我们没有揭示骨盆的矢状位变化,而是冠状改变。其次,我们没有回顾骨盆的CT图像,也没有评估盆腔旋转对相关参数测量的影响。

综上所述,DDH会影响整个骨盆发育,使骨盆高度变小,髋臼部分增大,髂翼部分和坐骨部分发育不全。髋关节脱位程度越大,骨盆不对称和各部分的变异越明显。髋关节脱位程度与骨盆高度有很强的相关性,与髋臼部分的相关性中等,与髂翼部分和坐骨部分的相关性较弱。考虑到目前在单侧DDH病人THA术中泪滴的参考作用,我们建议在Crowe III、IV型的THA中,在髋臼上方5~9 mm定位髋臼假体,并以髋髂远侧关节连线作为平衡下肢长度的参考标志。

参 考 文 献

- [1] Dandachli W, Kannan V, Richards R, et al. Analysis of cover of the femoral head in normal and dysplastic hips: new CT-based technique[J]. J Bone Joint Surg Br, 2008, 90(11): 1428-1434.
- [2] Jacobsen S, Rømer L, Søballe K. The other hip in unilateral hip dysplasia[J]. Clin Orthop Relat Res, 2006, 446: 239-246.
- [3] Murphy SB, Kijewski PK, Millis MB, et al. Acetabular dysplasia in the adolescent and young adult[J]. Clin Orthop Relat Res, 1990 (261): 214-223.
- [4] Sugano N, Noble PC, Kamaric E, et al. The morphology of the femur in developmental dysplasia of the hip[J]. J Bone Joint Surg Br, 1998, 80(4): 711-719.
- [5] Albiñana J, Morcuende JA, Delgado E, et al. Radiologic pelvic asymmetry in unilateral late-diagnosed developmental dysplasia of the hip[J]. J Pediatr Orthop, 1995, 15(6): 753-762.
- [6] Kojima S, Kobayashi S, Saito N, et al. Morphological characteristics of the bony birth canal in patients with developmental dysplasia of the hip (DDH): investigation by three-dimensional CT[J]. J Orthop Sci, 2001, 6(3): 217-222.
- [7] Bilgen ÖF, Salar N, Bilgen MS, et al. The effect of dislocation type (Crowe types I-IV) on pelvic development in developmental dysplasia of the hip: a radiologic study of anatomy[J]. J Arthroplasty, 2015, 30(5): 875-878.
- [8] Klaue K, Durnin CW, Ganz R. The acetabular rim syndrome: a clinical presentation of dysplasia of the hip[J]. J Bone Joint Surg Br, 1991, 73(3): 423-429.
- [9] Noguchi Y, Miura H, Takasugi S, et al. Cartilage and labrum degeneration in the dysplastic hip generally originates in the anterosuperior weight-bearing area: an arthroscopic observation[J]. Arthroscopy, 1999, 15(5): 496-506.
- [10] Yoder SA, Brand RA, Pedersen DR, et al. Total hip acetabular component position affects component loosening rates[J]. Clin Orthop Relat Res, 1988(228): 79-87.
- [11] Krych AJ, Howard JL, Trousdale RT, et al. Total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric osteotomy in Crowe Type-IV developmental dysplasia[J]. J Bone Joint Surg Am, 2009, 91(9): 2213-2221.
- [12] Dapuzzo MR, Sierra RJ. Acetabular considerations during total hip arthroplasty for hip dysplasia[J]. Orthop Clin North Am, 2012, 43(3): 369-375.
- [13] Mulroy RD Jr, Harris WH. Failure of acetabular autogenous grafts in total hip arthroplasty. Increasing incidence: a follow-up note[J]. J Bone Joint Surg Am, 1990, 72(10): 1536-1540.
- [14] Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip[J]. J Bone Joint Surg Am, 1979, 61(1): 15-23.
- [15] Fujii M, Nakashima Y, Yamamoto T, et al. Acetabular retroversion in developmental dysplasia of the hip[J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92(4): 895-903.
- [16] Ganz R, Leunig M. Morphological variations of residual hip dysplasia in the adult[J]. Hip Int, 2007, 17(Suppl 5): S22-S28.
- [17] Li PL, Ganz R. Morphologic features of congenital acetabular dysplasia: one in six is retroverted[J]. Clin Orthop Relat Res, 2003 (416): 245-253.
- [18] Mast JW, Brunner RL, Zebrack J. Recognizing acetabular version in the radiographic presentation of hip dysplasia[J]. Clin Orthop Relat Res, 2004(418): 48-53.
- [19] Fujii M, Nakashima Y, Sato T, et al. Pelvic deformity influences acetabular version and coverage in hip dysplasia[J]. Clin Orthop Relat Res, 2011, 469(6): 1735-1742.
- [20] Jia J, Zhang L, Zhao Q, et al. Does medial rotational deformity of the whole pelvis universally exist in unilateral DDH? [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2011, 131(10): 1383-1388.
- [21] Portinano NM, Murray DW, Benson MK. Microanatomy of the acetabular cavity and its relation to growth[J]. J Bone Joint Surg Br, 2001, 83(3): 377-383.
- [22] Shang C, Liu T, Xie H, et al. Spatial changes of the peri-acetabular pelvic in developmental dysplasia of the hip—a combined 3-dimensional computed tomography (3D-CT) study in

- patients and experimental study in rats [J]. *Int J Clin Exp Med*, 2014, 7(12): 4983-4989.
- [23] Meermans G, Malik A, Witt J, et al. Preoperative radiographic assessment of limb-length discrepancy in total hip arthroplasty [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2011, 469(6): 1677-1682.
- [24] Schofer MD, Pressel T, Heyse TJ, et al. Radiological determination of the anatomic hip centre from pelvic landmarks [J]. *Acta Orthop Belg*, 2010, 76(4): 479-485.
- [25] Woolson ST, Hartford JM, Sawyer A. Results of a method of leg-length equalization for patients undergoing primary total hip replacement [J]. *J Arthroplasty*, 1999, 14(2): 159-164.
- [26] Hartofilakidis G, Karachalios T. Total hip arthroplasty for congenital hip disease [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2004, 86-A(2): 242-250.
- [27] Liu RY, Wang KZ, Wang CS, et al. Evaluation of medial acetabular wall bone stock in patients with developmental dysplasia of the hip using a helical computed tomography multiplanar reconstruction technique [J]. *Acta Radiol*, 2009, 50(7): 791-797.
- [28] Sanchez-Sotelo J, Berry DJ, Trousdale RT, et al. Surgical treatment of developmental dysplasia of the hip in adults: II. Arthroplasty options [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2002, 10(5): 334-344.
- [29] Ranawat CS, Peters LE, Umlas ME. Fixation of the acetabular component. The case for cement [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1997 (344): 207-215.
- [30] Knutson GA. Anatomic and functional leg-length inequality: a review and recommendation for clinical decision-making. Part II. The functional or unloaded leg-length asymmetry [J]. *Chiropr Osteopat*, 2005, 13: 12-18.
- [31] Fujishiro T, Nishiyama T, Hayashi S, et al. Leg length change in total hip arthroplasty with subtrochanteric femoral shortening osteotomy for Crowe type IV developmental hip dysplasia [J]. *J Arthroplasty*, 2012, 27(6): 1019-1022.

(收稿日期: 2018-07-19)