

· 影像诊断 ·

成人髋臼发育不良继发骨关节炎的影像学表现

张保付, 南静, 陈四虎, 郭秀敏, 徐亚民

(河北省邯郸市第一医院, 河北 邯郸 056002)

摘 要 目的:分析成人髋臼发育不良继发骨关节炎的影像学表现,探讨不同影像学检查方法对成人髋臼发育不良继发骨关节炎的诊断价值及其临床特点。**方法:**回顾性分析 66 例成人髋臼发育不良患者的影像学资料,男 25 例,女 41 例。年龄 23~66 岁,中位数 44 岁。髋关节无异常表现 14 例,髋部酸胀不适 6 例,髋部疼痛 41 例,跛行 5 例。66 例患者摄双侧髋关节前后位 X 线片,28 例患者行 CT 扫描,10 例患者行 MRI 扫描。将所有影像学图像通过 PACS 系统传输至影像诊断工作站,并使用其测量工具对骨盆图像进行测量。按有无继发髋关节骨关节炎将 66 例成人髋臼发育不良患者分为无继发骨关节炎组和继发骨关节炎组,并对 2 组患者的年龄、CE 角、Sharp 角、髋顶切线角、髋臼指数、股骨头覆盖率、髋关节内侧间隙、髋关节上间隙进行比较分析。**结果:**①一般结果。单侧髋臼发育不良 24 例,双侧髋臼发育不良 42 例。Crowe I 期 45 例,II 期 12 例,III 期 6 例,IV 期 3 例。CE 角 $<20^\circ$ 者 45 例,Sharp 角 $>45^\circ$ 者 36 例,髋臼指数 $<41.6\%$ 者 30 例,股骨头覆盖率 $<70\%$ 者 55 例,髋顶切线角 $\leq 0^\circ$ 者 61 例。Shenton 线不连续 53 例,Calve 线不连续 61 例。髋关节内侧间隙增宽 51 例,髋关节上间隙变窄 18 例。61 例患者出现并发症,其中髋关节脱位(含半脱位和脱位)49 例,髋臼及股骨头囊状改变 24 例。X 线、CT、MRI 检查对 66 例成人髋臼发育不良患者并发髋周骨囊变的检出率分别为 36%、60% 和 100%。18 例继发髋关节骨关节炎,其中男 3 例,女 15 例;双侧 4 例,单侧 14 例。66 例成人 AD 患者中,继发 OA 组和无继发 OA 组的年龄分布差异有统计学意义($\chi^2=12.103, P=0.001$)。②影像学参数测量结果。继发髋骨关节炎组的 CE 角、髋顶切线角、股骨头覆盖率、髋关节上间隙均小于无继发髋骨关节炎组[($15.61^\circ \pm 4.41^\circ$), ($19.63^\circ \pm 4.13^\circ$), $t=2.030, P=0.025$; ($-9.31^\circ \pm 3.66^\circ$), ($-4.48^\circ \pm 1.68^\circ$), $t=2.942, P=0.002$; ($55.41 \pm 6.65\%$), ($65.54 \pm 6.90\%$), $t=3.351, P=0.001$; (1.20 ± 0.74)mm, (2.80 ± 0.79)mm, $t=4.845, P=0.001$];继发髋骨关节炎组的髋关节内侧间隙大于无继发髋骨关节炎组[(12.40 ± 1.07)mm, (10.85 ± 1.08)mm, $t=3.290, P=0.001$];2 组患者 Sharp 角及髋臼指数比较,组间差异无统计学意义[(51.02 ± 4.17), (47.62 ± 3.96), $t=0.849, P=0.200$; ($37.05 \pm 4.81\%$), ($39.50 \pm 4.15\%$), $t=0.936, P=0.200$]。③X 线表现。所有患者均见髋臼变浅、髋臼顶向外上方倾斜、髋臼对股骨头包容不足。髋臼顶密度增高 5 例,髋臼外侧缘增生 6 例,髋关节上间隙变窄 18 例;24 例出现骨囊变,其中单纯髋臼囊变 14 例,股骨头和髋臼同时囊变 5 例,多呈对吻状,单纯股骨头囊变 5 例。④CT 表现。患侧髋臼顶外侧骨质见不同程度发育不良,髋臼前后唇有不同程度发育不良,其中前唇发育不良 18 例,髋臼前、后唇均发育不良 10 例,表现为髋臼前后唇短,股骨头包容量小。髋臼唇缘的骨质硬化、变尖、骨赘形成 4 例;髋关节上间隙变窄 2 例;髋关节向外脱位 5 例;髋关节向前脱位 2 例;骨囊状改变 17 例,其中股骨头见囊状低密度透光区 3 例,髋臼见囊状低密度透光区 6 例,单发囊变 1 例,多发囊变 5 例,沿髋臼排列呈串珠状,髋臼和股骨头同时囊变 8 例,多呈单个或多个大小不一的囊性透光区。⑤MRI 表现。MRI 冠状位扫描均见髋臼顶唇短小,并向外上倾斜;轴位扫描见前后唇变短,髋臼对股骨头覆盖不全。4 例股骨头向外上移位,3 例关节软骨的表面不光滑、局部变薄,关节软骨可见异常低信号影,髋臼外侧缘出现低信号的骨质增生。2 例髋关节出现积液,在 T1WI 上呈低信号,在 T2WI 上呈高信号。10 例均出现髋关节周围骨囊变,呈长 T1、长 T2 信号,边缘光滑,周围有完整短 T2 信号环。**结论:**成人髋臼发育不良继发髋骨关节炎多见于女性,以单侧多见,常合并髋关节周围骨囊变,其发病与年龄有关;影像学检查是诊断成人髋臼发育不良及其继发髋骨关节炎的有效检查手段,CT 和 MRI 对诊断成人髋臼发育不良并发的髋关节周围骨囊变优于 X 线片,MRI 能早期显示软骨下小囊变和关节软骨的早期退变征象。

关键词 髋臼 髋脱位 骨关节炎,髋 成人髋臼发育不良 X 线检查 体层摄影术,螺旋计算机 磁共振成像

成人髋臼发育不良 (acetabular dysplasia, AD) 是髋臼的一种先天性发育缺陷,常因缺乏临床症状而使病情隐匿,就诊时常并发髋关节脱位、软骨下假囊肿,晚期常继发骨关节炎 (osteoarthritis, OA) 而错过最佳治疗时机,因此及时并准确的诊断很重要^[1]。笔者回

顾性分析了 66 例成人 AD 患者的影像资料,按有无继发 OA 分为 2 组进行对照测量研究,重点研讨 AD 继发 OA 的临床及影像学特点,以期提高对该病的诊断水平。

1 临床资料

1.1 一般资料 本组 66 例,男 25 例,女 41 例。年龄 23~66 岁,中位数 44 岁。髋关节无异常表现 14

例,髋部酸胀不适 6 例,髋部疼痛 41 例,跛行 5 例。

1.2 成人 AD 的影像学测量参数及其诊断标准

①中心边缘(central edge,CE)角:自股骨头中心至髋臼缘划一线,另通过股骨头中心作一垂线,两线的夹角为 CE 角;CE 角 <20° 诊断为 AD。②Sharp 角:取双侧泪滴下缘连线,然后做泪滴外缘至髋臼上缘的连线,两线的夹角为 Sharp 角;Sharp 角 >45° 诊断为 AD。③髋臼指数:髋臼深度与髋臼外上缘至髋臼外下缘距离之比的百分数;其正常范围为 41.6% ~ 70%, <41.6% 诊断为 AD。④髋顶切线角:双侧髋臼外上缘连线与髋臼最高点和外上缘连线的夹角; >0° 为正常,≤0° 诊断为 AD;⑤股骨头覆盖率:股骨头受髋臼覆盖部分的横径与股骨头横径之比的百分数;股骨头覆盖率 ≥75% 为正常, <75% 诊断为 AD。

1.3 成人 AD 的分期标准 成人 AD 的分期采用 Crowe 分期标准^[2]。I 期:股骨近端移位 < 骨盆高度的 0.1%,或者股骨头脱位 < 50%; II 期:股骨近端移位 = 骨盆高度的 0.1% ~ 0.15%,或者股骨头脱位 50% ~ 75%; III 期:股骨近端移位 = 骨盆高度的 0.16% ~ 0.2%,或者股骨头脱位 76% ~ 100%; IV 期:股骨近端移位 > 骨盆高度的 0.2%,或者股骨头脱位 > 100%。

1.4 成人 AD 继发 OA 的诊断标准 参照吕厚山^[3]制定的髋关节 OA 诊断标准制定以下标准:①髋臼增生硬化,髋臼白线增厚,髋臼旁软组织钙化;②髋臼或股骨头囊状改变;③股骨头边缘增生变形;④承重部位关节间隙变窄。X 线和 CT 表现符合上述第 4 项,并具备其他任何 1 项者,即可诊断为髋关节 OA。

2 方法

2.1 检查方法 所有患者均采用美国生产的柯达数字化 X 线机摄双侧髋关节前后位 X 线片。28 例患者

采用美国 GE 公司生产的 64 排螺旋 CT 扫描机自患者骨盆至膝关节上方进行扫描,层厚 5 mm,层距 5 mm,管电压 120 kV,管电流 215 mA。10 例患者采用美国 GE 公司生产的 3.0 T 磁共振成像系统行 SE 序列冠状位与轴位扫描,层厚 3 mm,层距 1 mm, T1WI:TE/TR = 18 ms/500 ms, T2WI:TE/TR = 100 ms/3 800 ms。所有影像学图像均通过 PACS 系统传输至影像诊断工作站,并且使用其测量工具对骨盆图像进行测量。

2.2 分组方法 按有无继发髋关节 OA 将 66 例成人 AD 患者分为无继发 OA 组和继发 OA 组。

2.3 统计学方法 采用 SPSS13.0 统计学软件对所得数据进行统计学分析,2 组患者年龄分布的比较采用行平均得分差检验,2 组患者 CE 角、Sharp 角、髋顶切线角、髋臼指数、股骨头覆盖率、髋关节内侧间隙、髋关节上间隙的组间比较采用 *t* 检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

3.1 一般结果 单侧 AD24 例,双侧 AD42 例。Crowe I 期 45 例, II 期 12 例, III 期 6 例, IV 期 3 例。CE 角 <20° 者 45 例,Sharp 角 >45° 者 36 例,髋臼指数 <41.6% 者 30 例,股骨头覆盖率 <70% 者 55 例,髋顶切线角 ≤0° 者 61 例。Shenton 线不连续 53 例,Calve 线不连续 61 例。髋关节内侧间隙增宽 51 例,髋关节上间隙变窄 18 例。61 例患者出现并发症,其中髋关节脱位(含半脱位和脱位)49 例,髋臼及股骨头囊状改变 24 例。X 线片、CT、MRI 对 66 例成人 AD 患者并发髋关节周围骨囊变的检出率分别为 36%、60% 和 100%。18 例成人 AD 患者继发髋关节 OA,其中男 3 例,女 15 例;双侧 4 例,单侧 14 例。66 例成人 AD 患者中,继发 OA 组和无继发 OA 组的年龄分布差异有统计学意义($\chi^2 = 12.103, P = 0.001$),见表 1。

表 1 2 组成人 AD 患者的年龄分布 例

| 组别 | 例数 | 年龄段 | | | | |
|----------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 20 ~ 29 岁 | 30 ~ 39 岁 | 40 ~ 49 岁 | 50 ~ 59 岁 | 60 ~ 69 岁 |
| 继发 OA 组 | 18 | 0 | 2 | 8 | 7 | 1 |
| 无继发 OA 组 | 48 | 10 | 19 | 13 | 4 | 2 |

3.2 影像学参数测量结果 继发 OA 组的 CE 角、髋顶切线角、股骨头覆盖率、髋关节上间隙均小于无继发 OA 组;继发 OA 组的髋关节内侧间隙大于无继发 OA 组;2 组患者 Sharp 角及髋臼指数比较,组间差异无统计学意义(表 2)。

3.3 影像表现

3.3.1 X 线表现 所有患者均见髋臼变浅[图 1(1)]、髋臼顶向外上方倾斜[图 1(1)、图 1(2)]、髋臼对股骨头包容不足[图 1(2)]。髋臼顶密度增高 5 例;髋臼外侧缘增生 6 例,髋关节上间隙变窄 18 例[图 1(1)、

表 2 2 组成人 AD 患者的影像学测量参数

| 组别 | CE 角 (°) | Sharp 角 (°) | 髌顶切线角 (°) | 髌臼指数 (%) | 股骨头覆盖率 (%) | 髌关节内侧 间隙(mm) | 髌关节上 间隙(mm) |
|----------|--------------|----------------|--------------|--------------|---------------|-----------------|----------------|
| 继发 OA 组 | 15.61 ± 4.41 | 51.02 ± 4.17 | -9.31 ± 3.66 | 37.05 ± 4.81 | 55.41 ± 6.65 | 12.40 ± 1.07 | 1.20 ± 0.74 |
| 无继发 OA 组 | 19.63 ± 4.13 | 47.62 ± 3.96 | -4.48 ± 1.68 | 39.50 ± 4.15 | 65.54 ± 6.90 | 10.85 ± 1.08 | 2.80 ± 0.79 |
| t 值 | 2.030 | 0.849 | 2.942 | 0.936 | 3.351 | 3.290 | 4.845 |
| P 值 | 0.025 | 0.200 | 0.002 | 0.200 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |

图 1(2)]; 24 例出现骨囊变, 其中单纯髌臼囊变 [图 1(1)] 14 例, 股骨头和髌臼同时囊变 5 例, 多呈对吻状 [图 1(2)], 单纯股骨头囊变 5 例。

3.3.2 CT 表现 患侧髌臼顶外侧骨质见不同程度发育不良, 髌臼前后唇有不同程度发育不良, 其中髌臼前唇发育不良 18 例, 髌臼前、后唇均发育不良 10 例, 表现为髌臼前后唇短, 股骨头包容量小。髌臼唇缘的骨质硬化、变尖、骨赘形成 4 例; 髌关节上间隙变窄 2 例; 髌关节向外脱位 5 例; 髌关节向前脱位 2 例; 骨囊状改变 17 例 [图 1(3)、图 1(4)], 其中股骨头见囊状低密度透光区 3 例, 髌臼见囊状低密度透光区 6 例, 单发囊变 1 例, 多发囊变 5 例, 沿髌臼排列呈串珠

状, 髌臼和股骨头同时囊变 8 例, 多呈单个或多个大小不一的囊性透光区 [图 1(3)]。

3.3.3 MRI 表现 MRI 轴位扫描见前后唇变短, 髌臼对股骨头覆盖不全 [图 1(5)]; 冠状位扫描均见髌臼顶唇短小, 并向外上倾斜 [图 1(6)]。4 例股骨头向外上移位, 3 例关节软骨的表面不光滑、局部变薄, 关节软骨可见异常低信号影, 髌臼外侧缘出现低信号的骨质增生 [图 1(6)]。2 例髌关节出现积液, 在 T1WI 上呈低信号, 在 T2WI 上呈高信号。10 例均出现髌关节周围骨囊变 [图 1(5)、图 1(6)], 呈长 T1、长 T2 信号, 边缘光滑, 周围有完整短 T2 信号环。

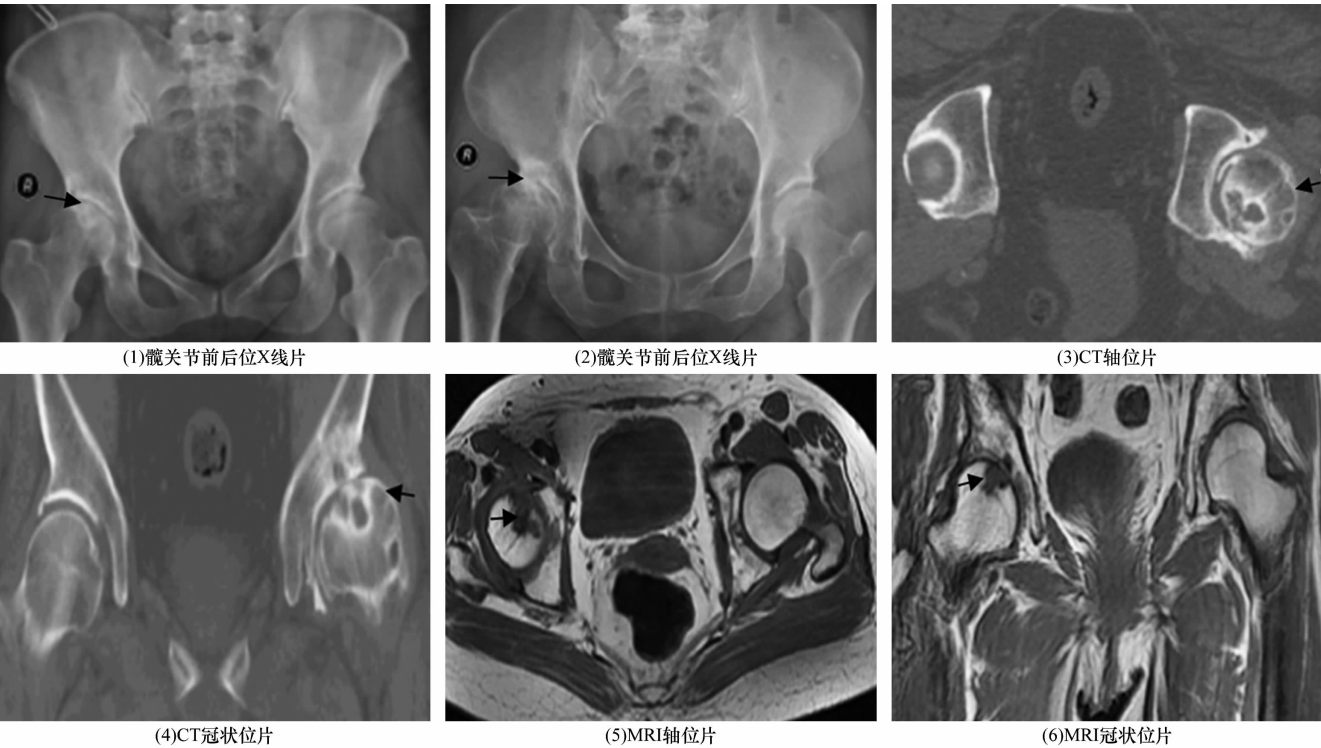


图 1 成人 AD 继发 OA 的影像学表现

(1) 双侧髌臼变浅, 向外上倾斜, 右侧髌臼及股骨头囊状改变, 右侧股骨头变形, 右侧髌关节上间隙变窄, Calve 线不连续, Shenton 线不连续 (2) 右侧髌臼变浅, 髌臼及股骨头囊状改变, 出现“对吻囊变征”, 右侧髌关节内侧间隙增宽、髌关节上间隙变窄, Calve 线不连续, Shenton 线不连续 (3) (4) 左侧髌臼变浅, 左侧髌臼及股骨头见多发囊状改变, 出现“对吻囊变征”, 左侧髌臼及股骨头骨赘生成, 左侧髌关节负重面间隙变窄 (5) 双侧髌臼前后唇变短, 髌臼对股骨头覆盖不全, 右侧股骨头骨皮质不完整, 信号不均匀, 右侧髌臼及股骨头囊状信号影 (6) 双侧髌臼变浅, 向上倾斜, 右侧髌臼及股骨头见多发囊状信号影, 出现“对吻囊变征”, 右侧关节软骨变薄, 关节间隙变窄

4 讨 论

4.1 成人 AD 继发 OA 的发病机制 髋关节是人体最大的负重关节,正常髋关节受力分布靠近髋臼顶部,应力分布均匀,它通过头臼软骨面相互接触传导重力,负重面为股骨头上半球与髋臼的重叠部分。石学锋等^[1]研究认为,髋臼顶为主要受力区,股骨头受力方向与骨小梁排列方向一致,但是当 AD 时,股骨头包容不足,股骨头上半球与髋臼重叠部分向外移位,主要受力区变为髋臼顶外侧部分;球窝关节解剖关系紊乱可导致关节软骨和骨内的应力分布发生改变,使髋关节生物力学平衡受到破坏,致髋臼和股骨头表面的软骨逐渐出现退化变性、软骨下囊性变、关节间隙变窄,从而继发 OA。

4.2 成人 AD 继发 OA 的临床特点 本研究中 66 例成人 AD 患者有 18 例患者继发髋关节 OA,这 18 例患者均合并有髋关节周围不同程度的骨囊变。本研究结果显示,AD 患者继发 OA 可能与年龄有关,继发 OA 人群多集中在 40~60 岁。本研究中 66 例 AD 患者中女性患者居多,双侧多见,首发症状多为髋关节疼痛,与国内文献^[4-6]报道一致。而成人 AD 继发 OA 以单侧多见,并且 18 例患者全部都有不同程度的髋部疼痛或不适症状。

4.3 成人 AD 继发 OA 的影像学特点 X 线片测量对诊断成人 AD 非常重要,结合文献^[7-9]和本研究结果,我们认为诊断成人 AD 以测量髋臼指数、Sharp 角、髋顶切线角最为准确,因为它们不受股骨头肥大和变形移位的影响,而文献^[3,6,10]报道将测量 CE 角作为主要诊断依据。笔者认为不能将测量 CE 角作为主要诊断依据,因为当髋臼外缘出现骨性增生,致髋臼外缘向外延长时,测量的 CE 角就会变大,而当股骨头出现肥大和变形移位致股骨头中心外移时还会造成测量的 CE 角过小。本组研究结果显示继发 OA 组的股骨头覆盖率更小,即髋臼发育明显变浅,关节应力相应增大,与文献^[11]报道相符;继发 OA 组的 CE 角和髋顶切线角更小,这些参数均反映了继发 OA 组患者的髋臼变浅更严重,从而使其承受更大的生物应力^[12];继发 OA 组患者的髋关节上间隙明显变窄,说明其关节软骨损伤更重。本研究结果显示 18 例继发 OA 患者均出现不同程度的髋关节周围骨囊变,因此我们认为髋关节周围骨囊变是髋关节退变的结果,此观点与文献^[3-4]报道相符。

本组有 28 例患者进行了 CT 检查,CT 轴位片可显示髋臼顶唇、前后唇及髋臼的全貌,以及髋臼各部分的发育状况,还可清晰地显示关节骨性间隙。若成人 AD 患者并发髋关节脱位,则髋关节 CT 轴位片可见股骨头向外或向前外移位,关节内及后间隙增宽。本研究结果显示,成人 AD 易并发髋关节脱位,但以外上脱位最常见。CT 轴位扫描能诊断 X 线片不能诊断的髋关节前脱位;可早期发现软骨下小囊变,避免漏诊的发生;可清楚地显示髋臼部位局限性骨硬化,其内可见单发或多发囊状低密度区,多发囊状低密度区多呈串珠状改变,大的囊变可见硬化边。CT 冠状位扫描可见股骨头的囊变与髋臼囊变多呈“对吻状”,国内学者称为“对吻囊变征”^[3,6,9]。笔者认为串珠样囊变是成人 AD 并发髋关节周围骨囊变的最重要的特点之一。

成人 AD 继发 OA 的 MRI 表现为患髋出现髋关节周围骨囊变,呈长 T1、长 T2 信号,边缘光滑,周围有完整短 T2 信号环;继续发展可出现关节软骨表面不光滑、局部变薄和异常信号影,髋臼外侧缘见低信号的骨质增生;可出现关节积液,在 T1WI 上呈低信号,在 T2WI 上呈高信号。本研究结果显示,MRI 对软骨下骨囊变的检出率较 X 线片和 CT 明显提高,能充分显示软骨下骨囊变的大小、形态、分布部位。总之,MRI 检查在显示成人 AD 并发髋关节周围骨囊变方面优于 X 线和 CT 检查。

通过对成人 AD 患者的影像学资料进行观察分析发现,成人 AD 继发髋关节 OA 多见于女性,以单侧多见,常合并髋关节周围骨囊变,其发病与年龄有关;影像学检查是诊断成人 AD 及其继发 OA 的有效检查手段,CT 和 MRI 对诊断成人 AD 并发的髋关节周围骨囊变优于 X 线片,MRI 能早期显示软骨下小囊变和关节软骨的早期退变征象。

5 参考文献

- [1] 石学锋,布金鹏,李金松.成人髋臼发育不良生物力学改变及治疗现状[J].中国矫形外科杂志,2003,11(17):1202-1203.
- [2] Yiannakopoulos CK, Chougle A, Eskelinen A, et al. Inter- and intra-observer variability of the Crowe and Hartofilakidis classification systems for congenital hip disease in adults [J]. J Bone Joint Surg Br, 2008, 90(5): 579-583.
- [3] 吕厚山.人工关节外科学[M].北京:科学出版社,1998:125-127.

- [4] 张建军,张艳艳. 成人髋臼发育不良的诊断和治疗[J]. 中国医药指南,2012,10(10):449-451.
- [5] 李开成,余强. 成人重度髋关节发育不良继发性骨关节炎的 CT 表现[J]. 中国医学计算机成像杂志,2012,16(2):139-141.
- [6] 李世林. 成人髋臼发育不良并骨性关节炎的 X 线诊断[J]. 中国中西医结合影像学杂志,2010,8(1):32-34.
- [7] 杨海华. 成人髋臼结构发育不良并导致骨性关节炎的 X 线诊断分析[J]. 中国社区医师:医学专业,2010,12(26):136-137.
- [8] 安秋军,袁凤梅,韩卫平,等. 成人髋臼发育不良性骨性关节炎病的影像研究[J]. 医学影像学杂志,2008,18(1):104-105.
- [9] 袁西伟. 成人髋臼发育不良的 X 线分析[J]. 中国中西医结合影像学杂志,2012,10(2):164-165.
- [10] 周清,荣阳,李丹,等. 成人髋臼结构发育不良的 X 线鉴别诊断价值与进展性研究[J]. 中国当代医药,2011,18(20):92.
- [11] 王英振,孙鹏,陈伯华,等. 股骨头髋臼覆盖率的测定及其临床意义[J]. 青岛大学医学院学报,2003,39(4):450-451.
- [12] 陈晓东,杨连梓. 成人髋臼发育不良有限元研究及代偿范围初探[J]. 福建中医学院学报,2005,15(3):17-20.

(2013-10-16 收稿 2013-11-17 修回)