

· 综述 ·

脑瘫患儿髋关节脱位的系统管理*

廖元贵¹

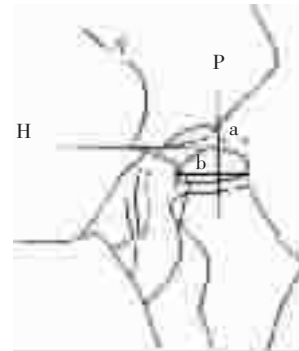
2005年国际脑瘫新定义^[1]认为,脑性瘫痪是指一组运动和姿势发育障碍综合征,这种导致活动受限的综合征是由于发育中的胎儿或婴儿脑部受到非进行性损伤而引起的。脑性瘫痪的运动障碍常伴随感觉、认知、交流、感知、和/或行为障碍,和/或抽搐障碍。由于肌张力和姿势的异常发育,导致脑瘫患儿极易出现肌肉骨骼系统的畸形发育,而髋脱位是脑瘫患儿中除了马蹄内翻足外的第二常见骨骼的畸形问题^[2],在严重的脑瘫患儿中髋关节半脱位或全脱位的比例在2.5%—45%之间^[3]。如果早期没有进行科学的监测和干预,会进行性地演变成髋关节半脱位、二次髋臼发育不良、股骨头畸形、髋关节全脱位以及疼痛髋^[4],所以对于脑瘫患儿髋脱位应予高度关注。

1 判断脑瘫患儿髋关节脱位的指标

世界卫生组织(world health organization,WHO)提出利用五个维度来对人体功能残障进行评定^[5],针对脑瘫患儿髋关节最常用的评价手段多数属于第二维度,即从机体受损方面特别是骨骼解剖学特征改变状况来进行评价,其中骨盆平片是检测髋脱位最常用的手段。近年来还出现了三维CT、超声和转子突出角试验TPAT(即Ruwe法)的检测方法^[6]。CT检测通过经股骨头、股颈2个扫描平面确定股颈轴、经股骨髁扫描平面确定髁间轴,而后算两轴夹角;超声检测是以髋关节囊前远侧附着点、相对平坦的转子间区为参照,测量前倾角;TPAT法使患儿在仰卧位,旋转大腿并触摸大转子直至最突出位置,以确定前倾角。超声法具有快捷、精确、经济、无辐射的特点,但是在矫形外科的应用报道并不多见;TPAT法简洁实用,被矫形医生在手术中广泛使用。有学者对三种方法进行了比较,发现TPAT法的精度明显低于CT检测,患儿髋关节屈曲-内收-内旋畸形以及颈干角增大也会影响CT检测的精度^[7]。鉴于脑瘫患儿髋关节发育的特异性,在临床检查和跟踪随访上,除了需要检测颈干角、前倾角以及髋臼,还需要对其他测量指标进行监测,所以X线的骨盆平片就更为被推崇,骨盆平片中常用的测量指标有股骨头偏移百分比(migration percentage,MP)、髋臼指数(acetabular index,AI)、股骨头偏移指数(migration index)、颈干角、骨盆前倾角、Sharp角以及中心边缘角(center edge angle,CE)等,需要根据患儿的年龄和病变程度决定采用何种测量指标,目前临床判断脑瘫患儿髋脱位使用最为广泛的是MP和AI两项指标^[7]。

1.1 MP和AI的测量

MP值的测量是通过两髋臼内下缘顶点作一连线H线,并以髋臼外上缘作一垂直P线,P线外侧股骨头部分与内侧部分的比值乘以百分之百就是股骨头偏移百分比即MP值(见图1);AI是髋臼内下缘顶点和外上缘顶点连线与H线所成的夹角^[8]。要使MP值和AI值能准确地反映出脑瘫儿童髋关

图1 MP的基本测量方法: $MP=a/b \times 100\%$

节的变化,必须采用标准化的测量方法,即X线投射体位与骨盆片测量技术的标准化。脑瘫患儿常存在骨盆矢状面及冠状面倾斜和水平旋转、下肢内外旋、髋关节屈曲畸形、脊柱畸形,这些都是影响MP和AI测量准确性的重要因素。Parrott等^[9]通过研究认为,投照骨盆片时,最佳的体位是平卧、双下肢内旋中立位、髌骨垂直向上、骨盆无倾斜和旋转;假如存在单侧或双侧髋畸形而难以放正时,需要确保两侧对称;如果髋屈曲或脊柱前凸时,可以使用软垫垫于屈曲双大腿之下,以确保骨盆的相对正常。也有学者认为,显著性脊柱前屈患儿在接受平片投射时,可以屈曲非检测侧髋关节,以校正骨盆位置^[7]。总之,体位标准化的要点就是尽量保证髋关节的中立位,避免骨盆的三维姿态不正。脑瘫患儿特别是痉挛型脑瘫的髋关节发育不良的骨盆平片往往可见髋臼外上缘会出现锐角形或钝角形的凹槽状的Gothic弓征象,这类形状髋臼实质是来自半脱位股骨头的异常压力抑制了髋臼外上缘软骨骨化的结果,但是这类征象的髋臼却明显影响了髋臼外上缘顶点的确定,也影响了MP测量时髋臼外上缘P线的定位。Parrott等^[9]提出以Gothic的中心点为AI测量外上缘顶点并以此定位P线,这有利于提高组内和组间测量的一致性和可信性。

1.2 MP与AI值的信度研究

为了确定MP和AI值是否能真正反映脑瘫患儿髋关节发育情况,不少研究者对其信度进行了研究。Faraj等^[10]对22例2—8岁脑瘫患儿的骨盆平片采用MP值测量评估,其MP值的组内和组间信度均不理想,存在着明显的测量误差,所以他们认为MP值测量不适合临床应用。而Parrott等^[9]对20例平均32个月双侧型脑瘫利用MP值标准化测量方法来测量骨盆平片,结果发现其MP值的组内信度ICC值为0.95—0.97,组间信度为0.91—0.93,组内测量误差为5.8%,组间测量

* 审校:吴毅(复旦大学附属华山医院康复医学科)

1 复旦大学附属儿科医院康复中心,上海,200032

作者简介:廖元贵,男,住院医师

收稿日期:2007-12-05

误差为 8.3%, 因此他们认为 MP 值的测定可以在临床用来判断脑瘫儿童的髋关节发育。两项研究得出截然相反的结果, Parrott 等^[9]指出, 要使 MP 值能准确反映出脑瘫儿童髋关节的变化, 必须要在测量的过程中确定同一标准化, 他们对脑瘫患儿 AI 和 MP 测量可重复性研究指出, 若同一患儿, 同一观察者 2 次 X 片测量 MP 值 > 8%, AI > 4°, 则意味着真性髋关节发育不良的进展, 反之则考虑为测量者的误差; 若 2 次测量为不同的测量者, 确定其临床真性发育不良进展为 MP > 11.6%, AI > 6°。另有学者报道同一观察者 MP 动态测量误差更大一些, 达到 ±10%^[11]。在现有的临床应用中, 研究者普遍接受 MP 值 > 8%, AI > 4° 作为髋关节真性变化的指标。

1.3 MP 与 AI 的临床意义

MP 与 AI 具有较高的动态病情预测价值。Scrutton 等^[12]统计分析了大样本的人口普查资料, 通过对股骨头偏移状况的 5 年随访, 发现 MP 与 AI 的联合预测价值良好; MP 值具有显著的单纯预测功效, 但是单纯的 AI 预测价值显著低于 MP。也有研究证实 MP 和 AI 之间存在直接的相关性, AI 随 MP 的增大稳固性增大, 当 MP 达到 50% 时, AI 约 40°^[13]。总之 AI 和 MP 值对痉挛性髋关节发育不良具有良好的动态病情进展测量效果, 而 MP 值更为临床广泛使用。但在评估髋关节静态病损的类型和程度上也存在不足, 如 MP 值对于髋关节外脱位的判断有显著的准确性, 但是对于髋关节前脱位却缺乏敏感性, 经 CT 确诊的前脱位在 X 平片上 MP 值往往是正常的。痉挛型脑瘫髋关节髋臼缺损部位通常与股骨头半脱位或全脱位方向一致, 在 X 片上会呈现出更为严重的脱位程度, 而临床上往往同时伴有股骨头后上方白顶缺损, 所以在矫形外科髋关节预防、重建类手术决策与方法选择时就更需要与三维 CT 扫描联合运用。

2 脑瘫患儿髋关节脱位的演变

2.1 脑瘫患儿髋关节脱位与年龄的关系

目前众多的研究表明, 痉挛型脑瘫患儿出生时髋关节一般正常, 6—18 个月, 随着患儿肌张力日渐增高, 出现髋关节内收肌与屈肌的失衡过度, 由于痉挛性肌肉失衡继续发展和正常运动与负重活动延迟, 继发性出现股骨前倾角保持出生时的状态甚至增大以及髋臼发育不良, 痉挛性髋屈曲、内收肌、内旋肌超过其拮抗肌力量, 会引发髋关节屈曲、内收、内旋畸形; 屈曲内收下的髋关节易出现股骨头潜在自髋臼向外上方偏移^[4]。但也有文献研究表明, 1 岁以内的脑瘫患儿的髋关节影像学上无明显的异常表现^[15], 通常 2—3 岁开始出现 MP > 33% 或 30% 的髋关节半脱位, 严重则出现风摆样畸形 (wind-swept deformity)^[16], 即一侧髋内收, 另一侧髋外展。当髋关节出现半脱位时, 如不进行干预治疗, 很少会自然改善, 反而 MP 值会以每年 10%—18% 的速度增长, 股骨头逐步向外偏移^[5]。所以应特别关注在 30 个月时的痉挛型双瘫和四肢瘫患儿的 MP 值。风摆样畸形的外展髋, MP > 50% 的髋关节非但不会自然减低, 反而会有约 1/3 的髋关节将进展成髋脱位^[7], 髋脱位通常是发生在 4—12 岁的痉挛型脑瘫患儿中^[12]。不能走路的患儿 MP 值每年上升 7%, 室内能走路的患儿每年上升 6%, 室外能走路的患儿每年上升 4%, MP > 42% 若无手术干

预, 不会达到正常。Terjesen^[17]对 76 例平均 4.4 岁未经手术治疗的痉挛型双侧脑瘫患儿, 在平均间隔 4.8 年后进行了 MP 值的重新测定, 发现这些对象的 MP 值平均每年上升 7%, MP 值改变与步行功能和年龄有关, 能行走者平均每年上升 2%, 不能行走者每年上升 12%, 四肢瘫中 5 岁以下的每年上升 13%, 大于 5 岁的每年上升 7%, 在小于 5 岁的不能行走的脑瘫患儿中髋关节脱位速度较快。

2.2 脑瘫患儿髋关节脱位与脑瘫类型的关系

Soo 等^[18]对 323 例脑瘫患儿进行平均 11 年 8 个月随访研究发现高肌张力型髋脱位发生率最高, 共济失调型最低, 低肌张力型也有发生髋脱位的风险。其中痉挛型脑瘫中发生髋关节脱位的比例从高到低依次为四肢瘫、双瘫、偏瘫; 而从发生髋脱位的风险来分析, 也为四肢瘫最为危险, 不能行走的四肢瘫髋脱位的发生率最高, 在本研究中徐动型患儿未见髋关节脱位发生。

2.3 脑瘫患儿髋关节脱位与 GMFCS 的关系

脑瘫粗大运动功能分级系统 (gross motor function classification system, GMFCS) 是 Palisano 等^[19]于 1997 年在长期临床经验基础上, 根据脑瘫患儿运动功能随年龄变化的规律所设计的一套分级系统, 该系统将脑瘫患儿分为 4 个年龄组, 每个年龄组又根据患儿运动功能的表现分为 5 个级别, 脑瘫患儿的功能由 I 级至 V 级为功能水平最高至最低, 较为客观地反映脑瘫患儿粗大运动功能发育情况。Soo 等^[18]研究的 323 例脑瘫患儿中, V 级患儿有 89.7% 发生了髋关节半脱位, I 级患儿没有一例发生髋关节半脱位, GMFCS 等级越高 MP 值就越高, 表明功能受损越重, 髋关节脱位程度越重, 髋脱位的发生风险率也就越高。Morton 等^[20]的研究结果同样认为 GMFCS IV 和 V 级的患儿髋关节脱位的可能性明显增高, 在 15 岁以后分别为 30% 和 50%。

2.4 脑瘫患儿髋关节脱位的退变

痉挛型脑瘫髋关节脱位会带来众多不良预后。据研究报道, 发生髋脱位的脑瘫患儿最终大多数均有疼痛髋、护理困难、关节炎、继发股骨近端骨折、脊柱侧弯和骨盆倾斜等不良表现, 从而导致了脑瘫患儿日常生活能力障碍和生存质量下降^[21]。

3 脑瘫患儿髋关节脱位的治疗及管理

3.1 软组织手术

此类手术的主要目的是平衡跨越髋关节的肌群, 改善股骨头在髋臼中的位置, 从而达到预防和纠正髋关节脱位、骨盆倾斜等畸形, 而在现有的软组织手术中, 以内收肌松解、腰肌缩移、髂腰肌松解术较为常见。Terjesen 等^[22]通过测定 MP 值对 78 例手术时平均 8 岁的痉挛型双瘫和四肢瘫患儿进行了平均间隔 10 年的随访, 认为内收肌松解术可以使 2/3 患儿的 MP 值得到改善。Presedo 等^[23]对 65 例手术时平均 4.4 岁的痉挛型双侧脑瘫患儿进行了内收肌松解、腰肌缩移、髂腰肌松解等手术, 术后 1 年与术前对照, 并在平均间隔 10.8 年后进行了长期随访, 结果显效 49%, 17% 有效, 4% 无效, 30% 恶化; 平均 MP 值由 34% 下降至 18%, 另外作者发现术后 1 年的 MP 值可以预测长期疗效, 而手术年龄与疗效无关。而 Pap

等^[28]则认为术前小于4岁和能行走的对象疗效更好。髋关节脱位在双侧型脑瘫患儿中具有较高的发生率,但是通过各种方法相结合进行系统的管理,还是有可能预防和缓解这一现象,瑞典的Hagglund等^[29]对1992至1997年出生的258例脑瘫患儿的髋关节进行了系统管理,有效地控制了这些患儿的髋关节发育异常。内收肌松解术常用来预防和纠正髋关节脱位,美国脑瘫和发育医学学会(American academy for cerebral palsy and developmental medicine, AACPDM)在2004年发表的系统评价^[20]中指出该手术的年龄适应性在4—6岁,疗效与手术年龄之间并无明显关系,年龄较小的手术对象的疗效可能更好,多数为痉挛型双瘫和四肢瘫,术前可以行走的手术对象可能疗效更好,另外手术可以防止髋脱位,提高功能,改善生存质量,有可能增加髋关节活动度,防止骨盆倾斜和脊柱侧弯,减少疼痛以及改善会阴部卫生。Bowen和Kehl^[27]的研究结果显示内收肌、股薄肌移植术对纠正GMFCS V级患儿的髋关节脱位同样具有很好的疗效。纠正髋关节屈曲畸形和骨盆矢状位倾斜常用的矫形手术方法是腰肌、髂腰肌或者股直肌近端的松解术或移植术,但是目前相关的研究尚缺乏系统性,难以得出有力的证据,Novacheck等^[28]对52例痉挛型脑瘫实施矫形手术来纠正髋屈曲,采用髋关节屈曲指数、三维步态分析和髋关节屈曲力量在手术后18个月进行疗效评价,发现与非腰肌手术组相比,腰肌延长术可以更有效地改善髋关节的各项功能,而且无明显证据表明会使髋关节屈曲力量减弱。McMulkin等^[29]的研究结果显示股直肌近端松解术不能缓解骨盆前倾,同时也不能改善步态。

3.2 骨骼结合软组织手术

此类手术经过股骨反转载骨术,骨盆截骨术,单侧手术(改善吹风样改变)以及与其他手术组合,达到改变股骨近端与髋臼之间的位置,防止髋关节半脱位的发展,减轻疼痛。Settecer等^[30]对99例脑瘫144个髋关节行股骨近端内翻截骨术,通过2—15年随访并手术前后对照比较发现显效43.1%、有效41.5%、无效15.4%,因此得出结论股骨近端内翻截骨术可以改善脑瘫髋关节的稳定性,减少痛苦。Kim等^[31]和Mazur等^[32]研究了股骨内翻截骨术的年龄适应性,通过长期随访(6—8年)发现手术时的年龄与复发率相关,年龄越小越易复发,所以必须注重术后随访。Robb等^[33]采用Dega型关节囊周围骨盆截骨术结合股骨反转内翻截骨术和软组织松解术对49例不能行走的严重脑瘫,52个髋关节行手术,以MP值、疼痛和坐位功能改善状况为评价指标,发现MP值由平均70%下降至10%,只有2例继续疼痛,都能维持坐位。Fucs等^[34]认为关节固定术结合软组织松解术可以有利于髋脱位脑瘫患儿骨联合、疼痛消除、姿势改善。Debnath等^[35]认为股骨和Chiari骨盆截骨联合重建术结合软组织松解术有利于脑瘫患儿疼痛缓解、卫生管理以及MP值、CE值和颈干角明显改善。Schmale等^[36]研究认为股骨反转内翻截骨和软组织松解术两种早期手术均可以改善股骨头的覆盖率,但是对髋臼发育的影响有限,多数需要接受再手术(77%和74%)。

3.3 控制肌张力

选择性脊神经后根切断术、肉毒毒素注射和巴氯芬泵等

方法可以降低肌张力,增加关节活动度,但是可以预防和缓解髋关节畸形的直接证据很少。Hicdonmez等^[37]对82例手术时平均5.2岁痉挛型脑瘫的164个髋关节进行选择性脊神经后根切断术(SPR)治疗,手术前后对照(平均间隔3.9年)发现股骨头中心边缘角43.5%无改变;38.4%改善;17.7%恶化,因此认为SPR手术不会对髋关节半脱位产生不良影响。Pidecock等^[38]对16例平均27个月痉挛型脑瘫进行肉毒毒素注射,分别对注射前6个月和注射后7个月进行对照分析,发现两个阶段MP值改变无显著差异,但是最初MP值>30°对象改善1%,其中小于24个月的对象改善更为显著,而小于30度的对象则上升7.7%。而Placzek等^[39]认为肉毒毒素注射对于严重的髋脱位有非常明显的效果。另外Krach等^[40]认为巴氯芬泵的安置能维持现有髋关节脱位的程度。

3.4 姿势控制

Pountney等^[41]对59例痉挛型双侧型脑瘫分为三组使用姿势支持调整系统(Chailey adjustable postural support, CAPS),第1组全部使用所有器具,第2组使用其中2种器具,第3组使用1种或不使用器具,随访观察期平均7年,结果发现三组之间的差异具有显著性,全部使用CAPS的患儿发生髋脱位远远小于其他两组,因此认为脑瘫患儿应给予姿势体位控制,以此预防髋脱位的发生。但是由于此支持调整器具对于患儿睡眠有一定的影响,所以在临床上也比较少用。

4 小结

脑瘫患儿髋关节系统管理的主要目标是预防髋关节脱位、缓解髋脱位的程度、降低髋脱位带来的不良影响。Hagglund等^[29]对瑞典南部1990—1997年出生的361例脑瘫患儿分别进行系统管理和没有系统管理的研究,结果发现系统管理可以有效地控制脑瘫儿童的髋关节发育异常。系统管理必须多种方法相结合,对于严重的脑瘫患儿,尤其是GMFCS IV—V级的脑瘫患儿,最好进行24h姿势管理,采用不同的体位在不同的年龄阶段进行各种有效的姿势管理。由于痉挛型双侧瘫在30个月时可能会发生髋关节半脱位,所以应该对双侧瘫患儿30个月时常规定其MP值,而如果明显髋内收,18个月时就需检查MP值及AI;至髋关节稳定以前,6—12个月重复测定MP值;30个月MP值和AI若超出正常范围应系统管理。可以根据不同年龄、不同程度选择包括姿势控制、矫形器、肉毒毒素注射、手术等不同的管理干预方法,同时应该采用多种方法对包括健康状况、疼痛程度睡眠评价、MP值、预后判断、社交能力、环境因素等进行评价,使所有的照料者认识到姿势管理的重要性。

参考文献

- [1] Rosenbaum P, Dan B, Leviton A, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005 the definition of cerebral palsy[J]. Dev Med Child Neurol, 2005, 47:571—576.
- [2] Cornell MS. The hip in cerebral palsy [J]. Dev Med Child Neurol, 1995, 37:3—18.
- [3] Brunner R, Baumann JU. Clinical benefit of reconstruction of dislocated or subluxated hip joints in patients with spastic cerebral palsy[J]. J Pediatr Orthop, 1994, 14:290—294.

- [4] Bagg MR, Farber J, Miller F. Long-term follow-up of hip subluxation in cerebral palsy patients [J]. *J Pediatr Orthop*, 1993, 13:32—36.
- [5] Butler C. AACPD Methodology for Developing Evidence Tables and Reviewing Treatment Outcomes Research. Inter at www.aacpdm.org: American Academy for Cerebral Palsy and Development Medicine, 1998.
- [6] Morrell DS, Pearson MJ, Sauser DN. Progressive bone and joint abnormalities of the spine and lower extremities in cerebral palsy[J]. *Radiographics*, 2002, 22:257—268.
- [7] Flynn JM, Miller F. Management of hip disorders in patients with cerebral palsy[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2002, 10:198—209.
- [8] Reimers J. The stability of the hip in children: a radiological study of results of muscle surgery in cerebral palsy [J]. *Acta Orthop Scand*, 1980, 184:1—100.
- [9] Parrott J, Boyd RN, Dobson F, et al. Hip displacement in spastic cerebral palsy: Repeatability of radiologic measurement [J]. *J Pediatr Orthop*, 2002, 22(5):660—667.
- [10] Faraj S, Atherton WG, Stott NS. Inter- and intra-measurer error in the measurement of Reimers' hip migration percentage [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2004, 86(3): 434—437.
- [11] Miller F, Dias RC, Dabney KW, et al. Soft-tissue release for spastic hip subluxation in cerebral palsy[J]. *J Pediatr Orthop*, 1997, 17:571—584.
- [12] Scutotton D, Baird G, Smeeton N. Hip dysplasia in bilateral cerebral palsy: incidence and natural history in children aged 18 months to 5 years [J]. *Dev Med Child Neurol*, 2001, 43: 586—600.
- [13] Flynn JM, Miller F. Management of hip disorders in patients with cerebral palsy [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2002, 10: 198—209.
- [14] Black BE, Griffin PP. The cerebral palsied hip [J]. *Clin Orthop*, 1997, 338:42—51.
- [15] Wu CT, Huang SC, Chang CH. Surgical treatment of subluxation and dislocation of the hips in cerebral palsy patients.[J]. *J Formos Med Assoc*, 2001, 100(4): 250—256.
- [16] Morrell DS, Pearson MJ. Progressive bone and joint abnormalities of the spine and lower extremities in cerebral palsy [J]. *Radiographics*, 2002, 22:257—268.
- [17] Terjesen T. Development of the hip joints in unoperated children with cerebral palsy: a radiographic study of 76 patients [J]. *Acta Orthop*, 2006, 77:125—131.
- [18] Soo B, Howard JJ, Boyd RN, et al. Hip displacement in cerebral palsy [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2006, 88(1):121—129.
- [19] Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, et al. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy [J]. *Dev Med Child Neurol*, 1997, 39:214—223.
- [20] Morton RE, Scott B, McClelland V, et al. Dislocation of the hips in children with bilateral spastic cerebral palsy, 1985—2000[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2006, 48:555—558.
- [21] Hodgkinson I, Jindrich ML, Duhaut P, et al. Hip pain in 234 non-ambulatory adolescents and young adults with cerebral palsy: A cross-sectional multicentre study [J]. *Dev Med Child Neurol*, 2001, 43:806—808.
- [22] Terjesen T, Lie GD, Hyldmo AA, et al. Adductor tenotomy in spastic cerebral palsy. A long-term follow-up study of 78 patients[J]. *Acta Orthop*, 2005, 76(1): 128—137.
- [23] Presedo A, Oh CW, Dabney KW, et al. Soft-tissue releases to treat spastic hip subluxation in children with cerebral palsy[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2005, 87:832—841.
- [24] Pap K, Kiss S, Vizekely T. Open adductor tenotomy in the prevention of hip subluxation in cerebral palsy[J]. *International Orthopaedics*, 2005, 29:18—20.
- [25] Häggglund G, Andersson S, Düppe H, et al. Prevention of dislocation of the hip in children with cerebral palsy. The first ten years of a population-based prevention programme[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2005, 87(1): 95—101.
- [26] Stott NS, Piedrahita L, AACPD. Effects of surgical adductor releases for hip subluxation in cerebral palsy: an AACPD evidence report[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2004, 46(9): 628—645.
- [27] Bowen RE, Kehl DK. Radiographic outcome of soft-tissue surgery for hip subluxation in non-ambulatory children with cerebral palsy[J]. *J Pediatr Orthop*, 2006, 15:109—112.
- [28] Novacheck TF, Trost JP, Schwartz MH. Intramuscular Psoas Lengthening Improves Dynamic Hip Function in Children With Cerebral Palsy[J]. *J Pediatr Orthop*, 2002, 22: 158—164.
- [29] Mcmulkin ML, Baird GO, Barr KM, et al. Proximal Rectus Femoris Release Surgery is not Effective in Normalizing Hip and Variables During Gait in Children With Cerebral Palsy[J]. *J Pediatr Orthop*, 2005, 25: 74—78.
- [30] Settecerri JJ, Karol LA. Effectiveness of Femoral Varus Osteotomy in Patients with Cerebral Palsy [J]. *J Pediatr Orthop*, 2000, 20: 776—780.
- [31] Kim H, Aiona M, Sussman M. Recurrence After Femoral Derotational Osteotomy in Cerebral Palsy [J]. *J Pediatr Orthop*, 2005, 25: 739—743.
- [32] Mazur JM, Danko AM, Standard SC, et al. Remodeling of the proximal femur after varus osteotomy in children with cerebral palsy[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2004, 46: 412—417.
- [33] Robb JE, Brunner R. A Dega-type osteotomy after closure of the triradiate cartilage in non-walking patients with severe cerebral palsy [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2006, 88 (7):933—937.
- [34] De Moraes Barros Fucs PM, Svartman C, de Assumpcao RM, et al. Treatment of the Painful Chronically Dislocated and Subluxated Hip in Cerebral Palsy With Hip Arthrodesis[J]. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 2003, 23:529—534.
- [35] Debnath UK, Guha AR, Karlakki S, et al. Combined femoral and Chiari osteotomies for reconstruction of the painful subluxation or dislocation of the hip in cerebral palsy. A long-term outcome study [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2006, 88(10): 1373—1378.
- [36] Schmale GA, Eilert RE, Chang F, et al. High reoperation rates after early treatment of the subluxating hip in children with spastic cerebral palsy[J]. *J Pediatr Orthop*, 2006, 26:617—623.
- [37] Hicdonmez T, Steinbok P, Beauchamp R, et al. Hip joint subluxation after selective dorsal rhizotomy for spastic cerebral palsy[J]. *J Neurosurg*, 2005, 103(1 Suppl): 10—16.
- [38] Pidcock FS, Fish DE, Johnson-Greene D, et al. Hip migration percentage in children with cerebral palsy treated with botulinum toxin type A [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2005, 86: 431—435.
- [39] Placzek R, Deuretzbacher G, Meiss AL. Treatment of lateralisation and subluxation of the hip in cerebral palsy with botulinum toxin A: preliminary results based on the analysis of migration percentage data[J]. *Neuropediatrics*, 2004, 35: 6—9.
- [40] Krach LE, Kriel RL, Gilmartin RC, et al. Hip Status in Cerebral Palsy After One Year of Continuous Intrathecal Baclofen Infusion[J]. *Pediatr Neurol*, 2004, 30:163—168.
- [41] Pountney T, Mandy A, Green E, et al. Management of hip dislocation with postural management. *child: Care [J]. Health & Development*, 2002; 28(2): 179—185.