

# 经腰椎离断术后的康复

杨平, 曹学军

**[摘要]** 经腰椎离断术又名半体切除,是指经某一腰椎将骨盆、盆腔内容物、双下肢及外生殖器全部切除。手术使患者失去了直立能力,通过医生、护士、假肢技师、物理治疗师、心理治疗师、职业康复和社会康复工作者等多学科合作,对患者进行术后综合康复,可以恢复人体外形,重建直立活动能力、生活自理能力、社会交往及职业劳动能力。本文主要从术后综合康复方面进行综述。

**[关键词]** 经腰椎离断;半体切除;假肢;康复;综述

**Rehabilitation for Translumbar Amputation (review)** YANG Ping, CAO Xue-jun. Institute of Rehabilitation Engineering, Capital Medical University School of Rehabilitation Medicine, China Rehabilitation Research Centre, Beijing 100068, China

**Abstract:** Translumbar amputation, also known as hemicorporectomy, is a life-saving procedure for patients with a life-threatening diagnosis but with a normal life expectancy. In the surgical procedure, the pelvis, pelvic contents, lower extremities and external genitalia are removed following transection of the lumbar spine. The operation makes the patient lose the ability of being upright. With the interdisciplinary cooperation of doctors, nurses, prosthetists, psychologists, vocational rehabilitation workers and social rehabilitation workers, the patient can realize most of independent activities of daily living through rehabilitation. The rehabilitation associated with the procedure is reviewed.

**Key words:** translumbar amputation; hemicorporectomy; prosthesis; rehabilitation; review

**[中图分类号]** R687.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1006-9771(2011)01-0045-03

**[本文著录格式]** 杨平,曹学军.经腰椎离断术后的康复[J].中国康复理论与实践,2011,17(1):45—47.

经腰椎离断术又名半体切除,是指经腰椎某一水平将其以下的部分全部切除,包括骨盆、膀胱、直肠等盆腔脏器,外生殖器及双下肢。常见的截肢原因可以分为以下几类:骨盆周围组织的晚期恶性肿瘤,骶骨压疮、骨盆骨髓炎等截瘫并发症和严重的骨盆创伤<sup>[1-4]</sup>。手术是一个复杂的过程,需要肿瘤外科、骨科、麻醉科、泌尿外科等多学科医生合作<sup>[2]</sup>。术后患者的康复也需要由医生、护士、假肢技师、物理治疗师、心理医生、职业康复工作者、社会康复工作者等组成的康复小组合作完成<sup>[2-3,5]</sup>。通过安装接受腔或假肢,辅以康复训练,患者可以恢复直立甚至行走功能,实现生活基本自理<sup>[3,6]</sup>。本文主要从综合康复方面进行综述,探讨康复工程技术在这类截肢者中的应用方法。

## 1 经腰椎离断的历史

经腰椎离断术的思想最早由南卡罗莱纳医学院的外科教授 Frederick E. Kredel 于 1950 年提出。他建议那些常规方法(如化疗、放疗、手术切除等)治疗无效的骨盆周围组织晚期恶性肿瘤(如膀胱癌、直肠癌等)的患者行经腰椎离断术<sup>[2-3,5,7]</sup>。1960 年, Kennedy 在底特律的 Grace 医院为一名 74 岁患有直肠癌的男性患者实施了第 1 例经腰椎离断手术。患者在术后第 11 天由于肺水肿死亡<sup>[2-3,6-7]</sup>。1961 年 10 月 Aust 和 Absolon 在明尼苏达大学实施了首例成功的经腰椎离断手术<sup>[2,6-7]</sup>。患者为 29 岁男性,因截瘫引起的大面积压疮部位发生鳞状细胞癌而截肢,术后安装了直立接受腔,并能使用轮椅活动<sup>[8]</sup>。通过康复,该患者回家后大部分生活可以自理,19 年后因中暑死亡<sup>[2-3]</sup>。1963 年,1 名晚期恶性宫颈癌患者成为第 3 例经腰椎离断者。术后第 4 天患者因肺水肿死亡<sup>[2]</sup>。第 1 例和第 3 例患者都是因术后补液过量引起的肺水肿死亡<sup>[9]</sup>。从第 1 例手术至今的四十多年期间,文献报道的病例只有 48 例<sup>[10]</sup>,其中 Ferrara 报道了 38 例, Terz 等<sup>[1,10]</sup>报道 6 例, Porter-Romatowski

等<sup>[6]</sup>报道 1 例, Wilson<sup>[11]</sup>报道 3 例。术后有 8 例患者在 1 个月内死亡<sup>[10]</sup>,死亡率达 17%。Mackenzie 认为这种手术接受率也低,他挑选 50 例候选者中,只有 4 例接受这种手术<sup>[10]</sup>; Miller 的 18 位候选患者中也只有 4 例接受这种手术<sup>[9]</sup>。在这些患者中,因恶性肿瘤截肢的患者存活时间比较短, Miller 报道的 14 例患者中有 13 例死于肿瘤转移,其存活时间 6~24 个月<sup>[12-13]</sup>;也有个别患者生存时间长,达到了 28 年<sup>[10]</sup>;因截瘫而截肢的患者生存时间比较长<sup>[13]</sup>,而且康复效果要好于前者。因外伤而施行这种截肢的患者存活下来的较少,目前国内杨安群<sup>[14]</sup>、范德标<sup>[15]</sup>等报道 1 例多发伤导致全骨盆切除的患者,该患者自 2004 年伤后至今已存活了 6 年。

## 2 截肢平面的选择及接受腔对残肢的要求

**2.1 截肢平面的选择** 截肢平面的选择要从病因及功能来考虑。从病因方面考虑是指将全部病变的组织切除,在软组织条件良好,皮肤能达到满意愈合的某一腰椎位置将其以下的部分完全切除。功能是指手术之后康复的要求,即安装假肢对残肢条件的要求,能否达到生活自理等。根据这些要求,大部分手术选择在 L<sub>3</sub>~S<sub>1</sub> 的相邻椎体间,以 L<sub>4</sub>、L<sub>5</sub> 之间的居多<sup>[16]</sup>。

**2.2 接受腔对残肢的要求** 手术可以分 2 次完成,也可以 1 次完成<sup>[2,9-10]</sup>。Mackenzie 建议手术分 2 次完成:第 1 次手术为患者做结肠造瘘和膀胱造瘘,分别解决其大小便问题<sup>[10]</sup>。如果患者是因癌症截肢,这次手术也可用于探查癌细胞是否仅限于骨盆和下肢<sup>[2,10]</sup>。造瘘口的位置应在肚脐以上,若位置在身体远端,会影响第 2 次手术及术后直立接受腔的装配。护理方面要注意刀口不愈合、感染、压疮等问题<sup>[1]</sup>,避免再次手术。两种手术方案都要考虑到接受腔对残肢的要求:残端要有良好的软组织覆盖,皮肤瘢痕面积尽可能小,游离性小,脊柱残端没有明显骨突起,无压疮,造瘘口的位置合适。

## 3 术后康复

术后需要医生、护士、假肢技师、物理治疗师、心理治疗师、职业康复工作者和社会康复工作者等多学科工作人员组成康复小组<sup>[2-3,5]</sup>,根据患者的身体状况和要求为其制定合理的康复目标。康复时间与患者术前的状况有关。截瘫患者因长期使用轮椅,其上肢力量、轮椅使用能力和移乘能力稍加训练即可达到生活自理的要求,故他们所需的康复时间比癌症患者需要

基金项目:首都医学发展基金(2007-3133)。

作者单位:1.首都医科大学康复医学院,北京市 100068;2.中国康复研究中心康复工程研究所,北京市 100068。作者简介:杨平(1983-),女,山东临沂市人,硕士,主要研究方向:康复工程。通讯作者:曹学军。

的时间短。

**3.1 康复训练** 在安装假肢前后对患者进行康复训练,对恢复身体功能、改善心理状况、减轻幻肢痛和残肢痛有很大帮助。

上肢的肌力训练在手术前就可以进行<sup>[2,6]</sup>。术后安装接受腔之前进行的康复训练内容有:①最大限度地提高上肢、躯干、颈部周围肌肉的力量<sup>[5]</sup>,这有利于提高直立后的平衡能力,为进行“手行”(hand walking)和使用轮椅打下基础;②保证上肢各关节的活动范围正常,尤其是肩关节活动范围正常<sup>[5]</sup>,关节活动度是否正常将影响直立后的移乘能力;③提高躯干的灵活性<sup>[5-6]</sup>,患者在床上应能独立完成各种体位的转变,如仰卧到俯卧,经常变换体位可以避免压疮的发生;能借助床栏杆依靠肩关节承重,做躯干上举(torso lift)<sup>[6]</sup>;④对残肢进行脱敏训练可以减轻其对外界刺激的敏感程度,缓解残肢痛和幻肢痛<sup>[1]</sup>,有利于残肢适应接受腔对它的压力;⑤提高直立位保持平衡的能力<sup>[6]</sup>,因患者失去了骨盆和双下肢,上肢比残留的躯干长,所以当患者用双手支撑(hand stand)使身体直立时,其重心发生了改变,导致身体容易前倾,需要训练上肢支撑力量和躯干保持直立平衡的能力,为下一步穿腔直立行走做准备<sup>[5]</sup>。

穿上接受腔直立后,患者要进行:①独立穿脱接受腔的训练;穿脱一般在仰卧位进行,如果接受腔固定在轮椅上,则需要患者学会直立位穿脱;②直立位的平衡训练;可以通过重心的前后左右转移训练、扔球训练等实现;③轮椅技巧训练;包括上下轮椅训练,使用轮椅前进、后退、上下坡、上下台阶训练、抬前轮训练等;④轮椅、地面、床等物体之间的移乘训练<sup>[1,3,6]</sup>,轮椅进出汽车训练<sup>[5]</sup>。一般地,这类患者使用接受腔后都可以借助手柄或直接用手进行“hand walking”;上下楼梯、上下坡、跨越障碍、各种路面行走通过训练可以熟练掌握<sup>[5-6]</sup>。安装行走假肢后,需要训练患者自己穿脱假肢,使用假肢站立和坐位平衡能力,行走、上下楼梯、坡道、跨越小障碍、上下汽车、上下轮椅等技巧。

在训练过程中,要注意保持患者躯干残端皮肤的完整性,避免在穿脱接受腔时皮肤受牵拉造成缺血坏死<sup>[5,17]</sup>。每隔 0.5~1 h 撑起身体,进行坐位或在轮椅中的减压动作训练,防止受压部位发生压疮。因截瘫而截肢的患者,由于其残端的皮肤感觉减退,若手术没有将末端的棘突切除,则患者使用接受腔活动时残肢在里面的相对运动可能会导致皮肤磨破,发生压疮,严重时会导致骨髓炎的发生。Shields 等报道 1 例因截瘫压疮而在 L<sub>4-5</sub> 之间行经腰椎离断手术的患者,因 L<sub>4</sub> 棘突处皮肤反复磨破感染,导致慢性骨髓炎发生,最终将 L<sub>3-4</sub> 棘突切除<sup>[3]</sup>。

为了防止轮椅在使用过程中发生后翻,要在轮椅的脚踏板上配重<sup>[1]</sup>,用来代偿失去的下肢重量。无论是装饰性假肢还是行走用的假肢都可以起到配重的作用;如果不安装假肢,则可以在脚踏板上放置 10 kg 左右的沙袋或在连接脚踏板和轮椅主体的空心管中放置金属块<sup>[5]</sup>。如果配重太重,患者抬前轮会感觉费力。

### 3.2 接受腔

**3.2.1 接受腔的组成及制作材料** 经腰椎离断者失去了骨盆,不能保持身体直立,只能长期卧床,一些患者依靠特制的手推车作为移动工具。接受腔可以帮助患者重建身体直立功能,在此基础上完成一些日常生活动作。它通常由两个腔组成,即内层软腔和外层硬腔。软腔通常由弹性材料制作而成,硬腔由热塑性塑料或树脂抽真空制作而成<sup>[1,4]</sup>。常用的弹性材料为聚乙烯泡沫塑料。Carlson 等报道了他们使用棉质弹性纤维材料作为内层软腔,热塑板材做外腔的情况,和泡沫塑料相比,棉质材料透气性好,可减少对皮肤的摩擦,当残肢容量发生变化时,这种软腔可以进行调节<sup>[18]</sup>。Wilson 使用定制的 ROHO 座垫作为内层软腔,用热塑板材做外腔,用假肢评估问卷(prosthesis evaluation questionnaire, PEQ)对患者使用接受腔的情况进行评价,这种接受腔对胸廓的压力分布比较均匀,散热性、舒适性大大提高<sup>[11]</sup>。为了方便患者穿脱,通常将接受腔做成前后两片,

用尼龙搭扣(velcro straps)在腔的两侧将两片连接<sup>[6,11]</sup>,或者用合页在接受腔的侧面将两片连接起来,如同在腔上开了一扇门;也可以做成一个整体<sup>[3,18-20]</sup>;最早的接受腔做成塑料夹克式,在前侧开口,用特殊装置连接两侧<sup>[8]</sup>;具体形式需根据患者残肢情况和所用的材料决定。

**3.2.2 接受腔应达到的要求** 先设计制作一个让患者感觉安全、稳定的立位接受腔,这个腔可以检验患者直立时对它的耐受情况;如果能够使用腔保持几小时的直立,则可以考虑为患者制作一个行走用的接受腔。这个腔可以让患者实现“hand walking”。行走接受腔底面摇座(rocker)的设计要考虑患者的躯干高度、体重、臂长及行走时的力线。合适的底座高度应该能让患者的肘关节轻度屈曲,手掌能在地面上放平。这个位置可以让患者在不倾斜身体的情况下捡起地面上的物体,有利于行走<sup>[2,21]</sup>。接受腔应达到的要求具体如下:(1)穿脱方便,患者能自己穿脱接受腔<sup>[1,19]</sup>;(2)患者每天直立的时间应该能达到 4 h/次,2 次/d<sup>[18]</sup>;(3)接受腔与躯干残端做到全面接触,增加受力面积,减少单位面积所受的力<sup>[1,4,17,19]</sup>;接受腔的主要承重部位在下胸廓,因为呼吸时下胸廓的周径变化量比上胸廓小,减少下胸廓软组织因受剪切力造成的擦伤<sup>[11]</sup>;(4)对呼吸的影响应尽可能小,即不能限制呼吸时胸廓的扩张<sup>[19]</sup>;(5)接受腔对腹腔内容物的压力不能产生腹痛或恶心等状况<sup>[1,4,19]</sup>;(6)防止结肠造瘘口和回肠膀胱造瘘口外翻,在接受腔上对应造瘘口的位置应有开口,方便大小便护理<sup>[3,19]</sup>;(7)患者在接受腔里面前倾后仰时,胸骨柄和脊柱末端应免压<sup>[16]</sup>,肩胛骨下缘、突起的棘突、残留脊柱末端骨突起、臂丛也为免压位置<sup>[11]</sup>;接受腔的高度不能影响肩关节的活动范围<sup>[4,11,19]</sup>;(8)接受腔内表面便于清洗,外观尽可能美观<sup>[19]</sup>;(9)散热性好<sup>[11,18]</sup>;人体产生的热量主要通过呼吸和皮肤表面散热,经腰椎离断者失去了身体的 40%~50%,散热能力要比产热能力减少得多,提高接受腔的散热性可以增加患者的舒适程度;(10)悬吊合理,可以使患者从一个位置转移到另一个位置时接受腔不往下掉,通常使用肩吊带来悬吊<sup>[4,6,11,17-18]</sup>;(11)要考虑到残肢容积变化带来的影响,接受腔应可以调节,以适应体重增加或减少引起的残肢容量变化<sup>[18]</sup>;(12)要有一定的前倾角<sup>[4,18]</sup>,以适应身体重心的改变,增加直立时的稳定性。

**3.2.3 取型方法** 经腰椎离断者因不能直立,给取型带来了困难。常用的取型体位有两种:直立位和卧位。卧位取型被认为要好于立位取型,但在修型过程中仍存在问题<sup>[1]</sup>。这可能与两种体位下的腹部状态相关。卧位取型可能会增大腹压,导致腹痛、恶心等症状。Simons 等在为患者取型时采用了仰卧位,从第 4 肋间隙开始按“8”字形缠绷带,直到第 10 肋软骨;近端使用弹性绷带,远端使用非弹性绷带以支撑末端软组织<sup>[19]</sup>。这种取型方法可避免石膏绷带升高腹压带来的并发症,如腹痛、恶心、残肢萎缩、造瘘口外翻等。Wilson 使用了电动倾斜床为患者取型,仰卧时取前片,俯卧时完成后片的取型,通过增加倾斜床的倾斜角度来增加胸廓的受力<sup>[11]</sup>。

直立位取型时患者要靠上肢的力量将自己支撑在平行杠中保持直立 10~15 min<sup>[6]</sup>,如果上肢力量不够,则需要借助悬吊架。这种取型的优点是残端软组织的位置与在接受腔里面的位置接近,有利于石膏阳型的修型。杨平等使用了液压转移架完成取型过程<sup>[22]</sup>。

**3.2.4 力线** 考虑到患者要使用接受腔“hand walking”,所以将接受腔设置了 5°~10°的前倾角<sup>[11]</sup>。假肢力线的调整要考虑行走过程中髋关节和膝关节的稳定性,假脚着地时与地面的冲击力要小。从脚跟着地到脚趾离地,过渡要平滑。壳式经腰椎离断假肢的工作台对线在冠状面上与半侧骨盆切除假肢的对线相同,矢状面上髋关节和膝关节的轴线与行进线方向垂直<sup>[19]</sup>。没有文献报道过骨骼式行走假肢的力线。

### 3.3 假肢

**3.3.1 假肢部件的选择** 当患者使用接受腔可以独立活动时,

他的自信心也在提高。有的患者要求安装装饰性假肢<sup>[4,8-9,21]</sup>以恢复正常人体外观,也有患者安装了可以行走的假肢<sup>[17,19]</sup>。假肢对他们生活态度的改变起到了积极的作用,许多患者安装假肢后回到了社会,找到了合适的工作<sup>[2-3,21]</sup>。

如果患者要求安装行走假肢,则通过选择合适的假肢部件、正确调整力线以及合适的悬吊,患者可以借助拐杖或助行器实现摆至步行走<sup>[17,19,21]</sup>。早期实现行走的假肢中,都选择了带锁膝关节和 SACH 脚,髋关节可以选择单轴带锁的或自由摆动的。在悬吊方面,大部分安装行走假肢的患者都采用了肩吊带悬吊<sup>[17,19,23]</sup>。杨平等使用交互步态行走矫形器(RGO)的髋关节与假肢的膝关节连接,使 1 例全骨盆切除患者借助腋拐实现了交互步态行走,但没有使用肩吊带悬吊<sup>[22]</sup>。

**3.3.2 假肢高度** 假肢的最终高度取决于患者术前的身高和使用假肢行走的稳定性及美观程度。人的身高近似等于两臂伸直张开时两个中指间的距离。为了增加站立行走时的稳定性,在不影响身体的对称性和步态美观的前提下,一般将假肢的大腿部分或小腿部分缩短几厘米。

假肢在实现患者行走的同时也给其移乘带来了不便。纽约医学院的两位患者发现假肢妨碍了他们上下汽车<sup>[17]</sup>。Dankmeyer 等介绍了一种可以分离的假肢,行走时把假腿挂在接受腔上,使用轮椅时可以把腿拆下来,挂在轮椅上,不妨碍移乘<sup>[23]</sup>。

在关于经腰椎离断者使用假肢的能量消耗方面,文献没有具体的报道。Davis 报道的患者在使用假肢后认为假肢行走的能量消耗大,行走速度慢,不适合日常生活使用,他们仅在一些特殊的场合使用假肢,日常生活中更多地使用轮椅作为代步工具<sup>[20]</sup>。

#### 3.4 其他

**3.4.1 心理康复** 经腰椎离断者在术后卧床期间由于活动受限,再加上难以接受身体形象,一般会存在压抑、愤怒、悲观等心理。心理治疗师要帮助患者及家庭成员克服心理上的障碍,树立面对生活的自信心。如果条件允许,可以让患者与其他经腰椎离断者进行沟通,或者观看他们的康复过程的视频资料<sup>[17]</sup>。随着患者活动能力和自理能力的提高,他的生活态度也会发生积极的改变。

**3.4.2 职业和社会康复** 职业康复工作者和社会康复工作者要负责患者出院后的就业工作和家庭住房及周围环境改造工作,帮助他们适应家庭生活,争取残疾人的合法权利,为参与社会活动创造基本条件。国外有的患者出院后继续从事原来的工作,如建筑设计、电脑工程师等<sup>[1-2]</sup>;有的患者通过职业康复部门学习了新的劳动技能,如开车。还有 2 位患者参加了残奥会,其中 1 位获得了举重的亚军<sup>[2]</sup>。国内的全骨盆离断患者在回到家乡后,在当地政府的帮助下经营一家便利店,重新回归了社会<sup>[22]</sup>。

#### 4 小结

随着医疗水平的提高,经腰椎离断者术后的生存时间越来越长,这种手术在将来有可能成为挽救截瘫患者生命的最后办法。虽然这种患者的数量在全世界范围内都比较少,但是从假肢角度来看,双侧髋关节离断及以上部位截肢的患者(如全骨盆离断)都可以使用相同的假肢部件组合方法来实现他们的摆过步、摆至步或交叉步态行走,采用假肢技术和矫形器技术相结合的办法也可以实现这类患者交叉步态行走。综合康复技术和假肢技术的进步将进一步提高这类截肢者的生活质量。

#### [参考文献]

- [1] Terz JJ, Schaffner MJ, Goodkin R, et al. Translumbar amputation [J]. *Cancer*, 1990, 65(12):2668-2675.
- [2] Weaver JM, Flynn MB. Hemipelvectomy[J]. *J Surg Oncol*, 2000, 73(suppl):117-124.
- [3] Shields RK, Dudley-Javoroski S. Musculoskeletal deterioration and hemipelvectomy after spinal cord injury[J]. *Phys Ther*, 2003, 83(3):263-275.
- [4] Smith J, Tuel SM, Meythaler JM, et al. Prosthetic management of hemipelvectomy patients: new approaches[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1992, 73(5):493-497.
- [5] Tuel SM, Cross LL, Meythaler JM, et al. Interdisciplinary management of hemipelvectomy after spinal cord injury[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1992, 73(7):669-673.
- [6] Porter-Romatowski TL, Deckert J. Hemipelvectomy: a case study from a physical therapy perspective[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1998, 79(4):464-468.
- [7] Chang DW, Lee JE, Gokaslan ZL, et al. Closure of hemipelvectomy with bilateral subtotal thigh flaps[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2000, 105(5):1742-1746.
- [8] Easton JKM, Aust JB, Dawson WJ, et al. Fitting of a prosthesis on a patient after hemipelvectomy[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1963, 44(6):335-337.
- [9] Miller TR, Mackenzie AR, Randall HT. Translumbar amputation for advanced cancer: Indications and physiologic alterations in four cases[J]. *Ann Surg*, 1966, 164:514-521.
- [10] Mac Kenzie AR. Translumbar amputation: the longest survivor—a case update[J]. *Mount Sinai J Med*, 1995, 62(4):305-307.
- [11] Wilson JD. A New Concept in prosthetic interface design for hemipelvectomy amputees utilizing ROHO compression therapy: a case study from a CPOs perspective[J]. *J Prosthet Orthot*, 2004, 16(4):104-112.
- [12] Miller TR. The results of radical surgery for cancer of the extremities[J]. *Aktuel Probl Chir*, 1970, 14:689-692.
- [13] Pearlman SW, McShane RH, Jockimsen PR, et al. Hemipelvectomy for intractable decubitus ulcers[J]. *Arch Surg*, 1976, 111(10):1139-1143.
- [14] 杨安群, 袁太珍, 范德标, 等. 成功救治严重多发伤合并全骨盆切除一例[J]. *中华创伤杂志*, 2005, 21(2):143-144.
- [15] 范德标, 许建平, 林海军. 全骨盆切除濒死伤员 1 例救治体会[J]. *中国危重病急救医学*, 2005, 17(2):125.
- [16] Mackenzie AR, Miller TR, Randall HT. Translumbar amputation for advanced leiomyosarcoma of the prostate[J]. *J Uro*, 1967, 97(1):133-136.
- [17] Davis SW, Chu DS, Yang CJ. Translumbar amputation for non-neoplastic cause: Rehabilitation and follow-up[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1975, 56(8):359-362.
- [18] Carlson MJ, Wood SL. A flexible, air-permeable socket prosthesis for bilateral hip disarticulation and hemipelvectomy amputees[J]. *J Prosthet Orthot*, 1998, 10(4):110-115.
- [19] Simons BC, Lehman JF, Taylor N, et al. Prosthetic management of hemipelvectomy[J]. *Orthot Prosthet*, 1968, 22(6):63-68.
- [20] De Lateur BJ, Lehman JF, Winterscheid LC, et al. Rehabilitation of the patient after hemipelvectomy[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1969, 50(1):11-16.
- [21] Smith DG, Michael JW, Bowker JH. *Atlas of Limb Prosthetics: Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles*[M]. 2nd ed. St. Louis: American Academy of Orthopedic Surgeon, 1992:563-567.
- [22] 杨平, 曹学军, 田罡, 等. 外伤致全骨盆切除者的综合康复 1 例[J]. *中国康复理论与实践*, 2008, 14(5):480-483.
- [23] Dankmeyer CH, Doshi R. Prosthetic management of adult hemipelvectomy and bilateral hip[J]. *Orthot Prosthet*, 1981, 35(4):11-18.

(收稿日期:2010-09-15)