

·临床研究·

关节松动术联合肌力训练在髌股关节炎关节镜术后康复中的应用研究*

汪 伍¹ 潘惠娟¹ 王惠芳^{1,2,3}

摘要

目的:观察关节松动术联合肌力训练对髌股关节炎(patellofemoral osteoarthritis, PFOA)关节镜清理术后的治疗效果。

方法:选取膝关节髌股关节炎关节镜下清理术后患者60例。分组:每组各30例,对照组(A组):行术后常规膝关节活动度和肌力训练;治疗组(B组):除对照组常规治疗外,强化髌股关节松动联合末端伸膝力量和稳定性训练。分别在治疗前及治疗后1、3、6个月时进行Lysholm评分、简易McGill疼痛评分、髌骨活动度测试,髌骨上缘5cm、10cm、15cm处肌肉围度测定取平均值,并采集股内侧肌、股外侧肌表面肌电(sEMG)值,经标准化处理后取均方根值(RMS)为观察指标,进行统计学分析。

结果:术后治疗1个月后,A组Lysholm评分、简易McGill疼痛评分、髌骨活动度明显优于术前,肌肉围度平均值和RMS值差于术前;术后3个月均优于术后1个月,术后6个月与术后3个月比较无明显差异性。治疗1个月后,B组Lysholm评分、简易McGill疼痛评分、髌骨活动度明显优于术前,肌肉围度平均值和RMS值差于术前;术后3个月优于术后1个月,术后6个月明显优于术后3个月。A、B两组术后3个月、6个月组间比较差异有显著性意义($P < 0.01$),B组明显优于A组。

结论:针对髌股关节炎患者的特点,设计科学、安全、有效的术后康复计划,可以明显促进膝关节功能的康复。

关键词 髌股关节炎;关节松动;关节镜;康复;表面肌电

中图分类号:R684.3, R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2016)-03-0280-06

Application research on joint mobilization combined with muscle strengthened training for rehabilitation after arthroscopic debridement for patellofemoral osteoarthritis/WANG Wu, PAN Huijuan, WANG Hui-fang//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2016, 31(3): 280—285

Abstract

Objective: To observe the curative effect of mobilization combined with muscle strengthened training for rehabilitation after arthroscopic debridement for patellofemoral osteoarthritis.

Method: Sixty patients with arthroscopic debridement for patellofemoral osteoarthritis were divided randomly into two groups: control group (A), received conventional training for ROM; treatment group (B), in addition to group A's conventional training, received strengthened patellofemoral joint mobilization, combined with trainings of end of knee extension strength and stability. Lysholm score, McGill score and ROM of patella were used to evaluate before operation as well as at the 1st, the 3rd and the 6th month after operation. The muscle circumferences at 5cm/10cm/15cm to the upper edge of the patella were averaged, and the surface EMG(sEMG) for vastus medialis and vastus lateralis were collected and standardized to get the root mean square(RMS) value as observation indexes, then statistical analysis was completed.

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.03.005

*基金项目:上海市残疾人联合会康复科研课题(K2012031)

1 同济大学附属上海市东方医院康复医学科,上海,200120; 2 上海市阳光康复中心; 3 通讯作者

作者简介:汪伍,男,主管治疗师; 收稿日期:2014-11-25

Result: After 1 month treatment, group A had convincing better results in Lysholm score, McGill score and ROM of patella, comparing with before. The average muscle circumferences and RMS of sEMG were lower. Status in all aspects were better at the 3rd month than those at the 1st month after operation, no obvious difference at the 6th month. Group B had similar results, but the status in all aspects were better at the 6th month than those at the 3rd month. The comparison between groups A and B at the 3rd month and the 6th month after operation had significant difference ($P < 0.01$). The effect of group B was obviously better than that of group A.

Conclusion: A scientific, safe and effective rehabilitation plan was designed according to the features of patients with patellofemoral osteoarthritis after arthroscopic debridement. The systematic joint mobilization combined with muscle strengthened training for patients after operation can significantly improve the recovery of knee joint functions.

Author's address Dept. of Rehabilitation Medicine, Shanghai, East Hospital, 200120

Key word patellofemoral osteoarthritis; joint mobilization; arthroscopic; rehabilitation; surface electromyography

膝关节髌股关节炎(patellofemoral osteoarthritis, PFOA)是老年人的常见病,是以髌股关节软骨的变性、破坏及骨质增生为临床特征的慢性关节病。随着我国人口的老龄化和对生存质量要求的提高,PFOA手术治疗的患者逐年增加,我们采用关节镜下清理、髌外侧减压术配合康复训练治疗膝骨性关节炎,取得了满意的临床效果^[1-2]。本研究对PFOA患者关节镜术后康复过程中的Lysholm评分、简易McGill疼痛评分、髌骨活动度、肌肉围度均值(髌骨上缘5cm、10cm、15cm处)和表面肌电均方根值(root mean square, RMS)变化规律进行测试研究,为PFOA微创术后康复计划的制订提供依据,从而提高PFOA的康复治疗效果。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择2012年2月—2013年2月,同济大学附属上海市东方医院运动医学科PFOA关节镜术后患者60例为研究对象,使用抽签分组。A组(对照组)行常规膝关节活动度训练和屈伸肌力训练,共30例;B组(治疗组)行常规A组训练外配合髌股关节松动及末端伸膝力量和稳定性训练,共30例。

纳入标准:①符合美国风湿学会膝OA临床诊断^[3]标准者;②年龄45—75岁;③病程半年以上;④术前髌骨活动均小于1/2象限,髌骨倾斜试验均小于10°;⑤X线片或CT均出现髌股关节骨赘形成;⑥受试者试验前均签订知情同意书。所有患者均施行关节镜下髌股关节清理术,由同一康复组施行康复

治疗。分别于术前、术后第1个月、第3个月、第6个月进行Lysholm评分、简易McGill疼痛评分、髌骨活动度、肌肉围度和表面肌电测试。

1.2 研究方法

关节松动术:运用Maitland III级或IV级手法对髌骨活动受限各方向进行松动,以达到各个方向的协调。

简易McGill疼痛评分:在纸上划一条10cm的横线,横线的一端为0,表示无痛;另一端为10,表示剧痛;中间部分表示不同程度的疼痛。让患者根据自我感觉疼痛程度在横线上划一记号,表示疼痛程度。

肌肉围度测量:分别对术前、术后1个月、3个月、6个月双下肢髌骨上缘5cm、10cm、15cm处肌肉围度进行测量,由同一位治疗师严格按照标准测量方法进行测量,重复3次,取平均值并记录,用 Δ 表示平均值差。

强化股内侧肌和膝关节的稳定性训练:①末端伸膝力量训练:用一直径约20cm左右圆枕,垫于股骨远端,设计膝关节在0°—20°范围运动,踝关节处负荷10RM阻力,保持5s,休息2s,10次/组,每日3—6组。②台阶力量和稳定性训练:用一高15cm台阶,患肢单脚立于台阶上,然后缓慢屈膝至20°,保持5s,再缓慢伸膝,休息2s,10次/组,每日3—6组训练。③弹力带末端抗阻稳定性训练:患肢单脚立于地面,用一弹力带固定于膝后方,用于抗阻伸膝,然后缓慢屈膝至20°,保持2s,再缓慢伸膝保持5s,10次/组,每日3—6组训练。

1.3 术后康复训练方法

术后康复分4个阶段^[4-6]。阶段I:术后第1天即开始适量股四头肌等长收缩、放松训练,防止废用

性肌萎缩;适量踝关节背屈和跖屈活动,防止下肢深静脉血栓形成;并开始上、下、左、右缓慢推动髌骨,每次10s,每个方向20次。

阶段Ⅱ(术后2d—4周):继续活动髌骨,行踝泵运动、股四头肌静力收缩等训练,开始压膝训练、滑板训练、直腿抬高运动、侧抬腿、末端伸膝力量训练和负重训练等,要求关节活动度达到120°目标,负重量从1/4体重逐渐增加到100%体重,达到室内脱拐目标。

阶段Ⅲ(术后4—12周):继续滑板训练、压膝、髌股关节松动,并增加坐位屈、伸膝关节训练,逐渐达到无痛状态下的全范围关节活动度,开始渐进性抗阻训练以增加股四头肌、腘绳肌肌力,并充分强化末端伸膝训练、台阶力量训练和弹力带末端抗阻稳定性训练,可逐渐开始本体感觉训练,加强平衡训练和步态训练。

阶段Ⅳ(术后12—24周):继续上述训练,加强髌股关节松动、末端力量和稳定性训练、平衡训练、步态训练;逐渐恢复正常步态后,开始快走和慢跑训练,逐渐恢复正常活动。

1.4 表面肌电测试

采用德国Biovision 8导联肌电图仪记录表面肌电(sEMG)信号,采样频率为1000Hz,带通滤波为6—500Hz,应用表面肌电专用双极Ag/AgCl圆盘电极,电极间距2.5cm,噪音水平5μV,分别采集股外侧肌、股内侧肌在末端伸膝力量训练、台阶力量和稳定性训练以及弹力带末端抗阻稳定性训练时表面肌电信号,将电极置于股外侧肌、股内侧肌肌腹处,收集训练过程中各肌群肌电信号,然后进行标准化处理,分析不同运动时不同肌肉的RMS,并比较股内侧肌和股外侧肌的RMS值大小,分别在术前、术后1个月、术后3个月、术后6个月进行测试。

1.5 统计学分析

所有数据以及指标均采用SPSS 19统计软件分

析,数据描述采用均数±标准差表示。治疗前后比较采用独立样本t检验。

2 结果

2.1 疗效评定

两组术后1个月疗效对比无显著性差异,但是髌骨活动度、双下肢肌肉围度平均值的差都有明显进步(见表1,表3),术后3个月、6个月疗效有显著性差异。治疗3个月、6个月后,两组McGill疼痛评分(见表4),B组优于A组,有显著性提高($P < 0.01$)。

2.2 功能评定比较

两组术前Lysholm评分无显著性差异,术后1个月较术前有好转,两组比较无显著性差异(见表2),术后3个月、6个月的Lysholm评分两组比较有显著差异性($P < 0.01$)。

2.3 表面肌电测试

A组术后第3个月、第6个月,股内侧肌/股外侧肌的RMS比值与术前比较,无显著性差异($P > 0.05$)。B组术后第3个月,股内侧肌/股外侧肌的RMS比值与术前比较,有显著性差异($P < 0.05$);术后第6个月,股内侧肌/股外侧肌的RMS比值与术后第3个月比较有明显提高,差异有显著性意义($P < 0.05$)(见表5)。

表1 两组治疗前后髌骨活动度 > 1/2象限的比较 (例,%)

组别	例数	治疗前	治疗后1个月	3个月	6个月
A组	30	3(10.0%)	6(20.0%)	9(30.0%)	14(46.7%)
B组	30	4(13.3%)	14(46.7%)	25(83.3%)	28(93.3%)

表2 两组治疗前后Lysholm评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后1个月	3个月	6个月
A组	30	48.3±18.1 ^①	60.3±19.7 ^①	68.5±20.4 ^②	80.4±18.6 ^②
B组	30	47.5±20.3	62.3±18.4	80.3±20.1	94.3±19.3

两组间比较:① $P > 0.05$;② $P < 0.01$

表3 两组治疗前后双下肢肌肉围度平均值差小于1cm例数比较

组别	例数	治疗前		治疗后1个月		治疗后3个月		治疗后6个月	
		例数	%	例数	%	例数	%	例数	%
A组	30	3	10	5	16.7	10	33.3	15	50.0
B组	30	5	16.7	14	46.7	25	83.3	28	93.3

表4 两组 McGill 疼痛评分比较

($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后1个月	3个月	6个月
A组	30	6.1±1.24 ^①	5.3±1.02 ^①	4.5±1.07 ^②	3.6±1.13 ^②
B组	30	6.2±1.17	4.8±1.34	3.9±1.15	2.1±1.10

两组间比较:① $P > 0.05$;② $P < 0.01$

表5 两组表面肌电数据股内侧肌/股外侧肌 RMS 比值比较

($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后1个月	3个月	6个月
A组	30	0.573±0.283	0.592±0.243	0.624±0.213 ^①	0.715±0.193 ^①
B组	30	0.564±0.263	0.632±0.184	0.842±0.263 ^②	0.916±0.217 ^③

与治疗前比较:① $P > 0.05$;② $P < 0.05$;术后第3个月与第6个月比较:③ $P < 0.05$

3 讨论

关节镜作为一种微创治疗手段,正日益受到重视。我们前期的研究发现,膝关节镜下清理联合外侧减压手术可明显减小髌股关节的压力,改善关节的内环境和膝关节的整体功能,并提高术后股内侧肌康复训练的效果,使股四头肌肌力明显增强^[2]。

近年来,内外侧髌周支持带维持髌骨稳定的作用逐渐受到重视。内侧软组织的结构包括内侧髌股韧带、内侧半月板髌骨韧带、内侧髌骨胫骨韧带及内侧支持带^[7]。这些组织失去功能时,可能会导致髌骨移动或脱位。Davis等^[8]认为内侧髌股韧带是维持髌骨稳定最重要的结构,它的损伤常会导致髌骨脱位,膝关节完全伸直时内侧髌股韧带的作用最强,随着膝关节屈曲到20°,作用逐渐降低。Merican等^[9]的研究报道髌骨外侧解剖结构更为复杂,浅层主要为深筋膜,深层由关节囊构成,起主要支持作用的中间层则包含结合在一起的髌胫束和股四头肌腱膜。髌胫束是一个复杂的结构,附着于Gerdy结节,浅层纤维途径髌腱并与之相结合,同时在浅筋膜层有横向纤维附着于股四头肌髌骨附着点至外侧髌骨。Christoforakis等^[10]研究发现髌胫束的张力可使髌骨向外侧移动,降低了髌骨外向稳定性,关节囊的深层有韧带样组织,连接于髌骨和股骨的外侧缘,这些关节囊局部增厚的组织经外侧向远端附着于半月板和胫骨的前缘,由此与内侧结构相映衬,此结构包括外侧髌股韧带、外侧半月板髌骨韧带、外侧髌骨胫骨韧带及外侧支持带。Arendt等^[11]认为,出现髌骨外侧倾斜时通常会考虑外侧松解,以防止髌骨外侧软组织挛缩而阻止髌骨回归滑车凹中心。

本研究发现,髌股关节炎患者大多存在髌股关

节活动度下降、膝关节伸直障碍的体征。有研究证实^[10],髌股关节炎患者在髌骨内外侧运动方向上,外侧张力高于内侧,髌骨向内侧移动幅度偏小;在髌骨上下运动方向上,下方张力明显高于上方,阻碍髌骨向上运动;在髌骨斜向运动方向上,内下方张力高于外下方。髌外侧髌胫束和外侧韧带复合体,这些结构在髌股关节炎患者中出现挛缩特征,阻碍髌骨内移。这些发现可以为髌股关节松动指明方向,针对张力高、挛缩程度大的组织进行重点手法松动,达到髌骨运动轨迹的顺畅和协调。关节镜术后早期介入髌股关节松动术,有利于提高髌股关节活动度的近期疗效和远期疗效(见表1)。从解剖结构分析,胫股关节本身不会存在阻碍膝关节伸直的结构问题,伸膝障碍原因主要有三点:髌骨活动障碍;股四头肌肌力不足,尤其是股内侧肌末端伸膝力量不足;膝关节后方软组织挛缩。

随着老年性髌股关节OA的加重,膝关节正常应力的减退,股四头肌肌力也随之下降,并伴有肌肉萎缩,张琦等^[12]利用表面肌电分析髌股疼痛综合征患者康复前后股内侧肌(VMO)和股外侧肌(VL)肌电活动的变化,发现康复后VMO/VL神经肌电比率较治疗前有显著差异性。关于VMO/VL比值大小,相关文献报道不尽相同,Cemy等研究发现髌股关节紊乱患者的VMO/VL的比值较正常者小,当髌关节内旋时为1.2,当髌关节外旋时为1.0。Tang等^[13]发现开链运动时髌股关节紊乱患者的VMO/VL与健康人有明显差异,而在闭链运动时两者差异无显著性意义,并认为闭链运动更能促进股内斜肌的收缩。O'Sullivan等^[14]的研究则认为,髌股关节紊乱患者进行膝关节开链和闭链运动同样重要,开链和闭

链运动分别在膝关节不同位置得到股内侧肌信号的最大值。

股内侧肌和股外侧肌的末端包含斜行部分,即股内侧斜肌和股外侧斜肌,因而在冠状面上产生更大的力,分别向内外侧牵拉髌骨,维持髌骨的横向平衡^[15]。Toumi等^[16]研究表明,股内侧斜肌短于其他股四头肌部分,且止点插入角也有别于其他部分,股内侧斜肌纤维不仅附着于髌骨内侧缘,还有小部分直接延续到髌腱,股内侧斜肌是防止髌骨外脱位的重要内侧结构。股内侧斜肌不是经由股四头肌肌腱而是直接附着于髌骨内侧缘,增强了使髌骨维持在滑车凹内的牵拉力。股内侧斜肌远端斜行走向并独立于其他肌肉,由独立神经支配,股神经提供一根短分支,因而股内侧斜肌可以单独被刺激,为髌骨的不稳定提供治疗的参考价值。Senavongse等^[17]经尸体研究发现,股内侧斜肌完全松解后将会导致髌骨各角度屈膝时外向不稳,并在屈膝20°髌股关节面不能接触时最不稳定。针对股内侧斜肌的解剖和生物力学特点,本实验设计了开链强化股内侧斜肌力方法:用一直径约20cm左右圆枕,垫于股骨远端,设计膝关节在末端0°—20°范围运动,踝关节处负荷10RM阻力,保持5s,休息2s,10次/组,每日3—6组训练,强化末端伸膝力量训练。当髌股关节完全被松动之后,末端伸膝力量训练可以使髌骨充分向上移动,促进了伸膝功能的改善。此外,本实验还设计了闭链强化末端伸膝力量和稳定性训练、闭链弹力带末端稳定性训练,均能很好促进膝关节伸直和股内侧斜肌肌肉力量的增长。

表面肌电图(surface electromyography, sEMG)又称动态肌电图(dynamic electromyography),是从肌肉表面通过电极引导所记录的肌肉活动时神经肌肉系统生物电变化的一维时间序列的电信号,并经计算机处理为对肌肉功能状态有特异性和敏感性的时、频变化值。由于表面肌电信号的获取与分析具有实时性、客观性、敏感性及灵活性等特点,故常被用于神经肌肉功能的评价^[18]。其中,RMS一般被认为与运动单位募集和兴奋节律的同步化有关,可反映整个肌肉的大致活动。

本研究显示,术后第1个月,股内侧肌和股外侧肌的RMS与术前比较,无明显变化。分析其原因主

要有:髌骨活动度改善程度不足,膝关节疼痛、手术创伤对关节功能的抑制。而在术后第3、6个月的RMS较术前有明显的提高($P < 0.05$),说明髌股关节炎关节镜术后患者行髌骨松动术、强化股内侧肌肌力,使股内侧肌、股外侧肌协调性得到改善,并建立髌骨活动新的动态平衡,有效地增强了股四头肌肌力,同时,有效的股内侧肌尤其是股内侧斜肌的刺激训练,使肢体肌肉活动能力增强。我们对患者术后膝关节功能的临床评估与上述结果也基本相符,证实了表面肌电测试在临床中的实用性和客观性。股内侧肌/股外侧肌的RMS比值是衡量股内侧肌和股外侧肌之间肌力平衡状况的重要指标,一般认为,股内侧肌/股外侧肌的RMS比值越大,越有利于在伸膝过程中能牵拉髌骨向内,防止髌骨外移。此外,在伸膝过程中,越早调动股内侧肌的收缩越有利于髌股关节的稳定性。

总之,关节松动术联合末端伸膝肌力训练,配以全面康复的理念为髌股关节炎关节镜术后患者全程康复提供了有效的技术保障,在术后早期,应尽早松动髌股关节、有效地训练股四头肌肌力,尤其是强化末端伸膝功能,加强股内侧肌肌力训练。最终改善股内侧肌、股外侧肌的协调性,恢复膝关节伸膝功能、关节的稳定性,提高膝关节的整体功能。在临床治疗过程中我们也发现,非手术治疗的髌股关节炎患者通过髌股关节松动联合末端伸膝肌力训练也能起到很好的治疗作用,这也为病变早期非手术治疗提供了新的思路,值得进一步研究。

参考文献

- [1] 王子彬,王惠芳,李文峰,等.关节镜下清理髌外侧支持带松解治疗膝关节骨性关节炎[J].中国矫形外科杂志,2003,(11):829—831.
- [2] 王子彬,王惠芳,朱文辉,等.膝关节骨性关节炎关节镜下清理和联合髌外侧减压及康复治疗临床疗效的对比研究[J].中国微创外科杂志,2008,(8):678—682.
- [3] 曾庆徐,邓兆智.骨关节的诊断和康复[J].现代康复,1997,5(3):174—176.
- [4] 王子彬,王惠芳,李国平.运动创伤微创术后与康复[J].中国康复医学杂志,2005,(20):148—149.
- [5] 潘惠娟,王子彬,王惠芳,等.关节镜下清理、髌外侧减压术配合康复训练治疗膝骨性关节炎的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志,2011,33(2):131—133.

- [6] 王予彬,王惠芳.关节镜手术与康复[M].北京:人民军医出版社,2007.211—212.
- [7] Panagiotopoulos E, Strzelczyk P, Herrmann M, et al. Cadaveric study on static medial patellar stabilizers: the dynamizing role of the vastus medialis obliquus on medial patellofemoral ligament[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2006, 14(1):7—12.
- [8] Davis DK, Fithian DC. Techniques of medial retinacular repair and reconstruction[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2002, (402):38—52.
- [9] Merican AM, Amis AA. Anatomy of the lateral retinaculum of the knee[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2008, 90(4):527—534.
- [10] Christoforakis J, Bull AM, Strachan RK, et al. Effects of lateral retinacular release on the lateral stability of the patella[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2006, 14(3):273—277.
- [11] Arendt EA, Fithian DC, Cohen C. Current concepts of lateral patella dislocation[J]. *Clinics in Sports Medicine*, 2002, 21(3):499—519.
- [12] 张琦,吴贤发.sEMG仪对髌股疼痛综合征患者膝关节肌电活动的分析[J].*中国康复理论与实践*,2006,12(12):1041—1042.
- [13] Tang SF, Chen CK, Hsu R, et al. Vastus medialis obliquus and vastus lateralis activity in open and closed kinetic chain exercises in patients with patellofemoral pain syndrome: an electromyographic study[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2001, 82(10):1441—1445.
- [14] O'Sullivan SP, Popelas CA. Activation of vastus medialis obliquus among individuals with patellofemoral pain syndrome[J]. *J Strength Cond Res*, 2005, 19(2):302—304.
- [15] Lefebvre R, Leroux A, Poumarat G, et al. Vastus medialis: anatomical and functional considerations and implications based upon human and cadaveric studies[J]. *J Manipulative Physiol Ther*, 2006, 29(2):139—144.
- [16] Toumi H, Poumarat G, Benjamin M, et al. New insights into the function of the vastus medialis with clinical implications[J]. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2007, 39(7):1153—1159.
- [17] Senavongse W, Farahmand F, Jones J, et al. Quantitative measurement of patellofemoral joint stability: force-displacement behavior of the human patella in vitro[J]. *J Orthop Res*, 2003, 21(5):780—786.
- [18] 王健.sEMG信号分析及其应用研究进展[J].*体育科学*,2000,(20):56—60.

(上接第273页)

- 实践,2008,14(12):1108—1111.
- [7] 邱卓英,励建安,吴弦光,等译.ICF核心分类组合临床实践手册[M].北京:人民军医出版社,2013:1—10.
- [8] Geyh S, Cieza A, Schouten J, et al. ICF core sets for stroke[J]. *Rehabil Med*, 2004, 0(44s):135—141.
- [9] Kesselring J, Coenen M, Cieza A, et al. Developing the ICF core sets for multiple sclerosis to specify functioning[J]. *Mult Scler*, 2008, 14(2):252—254.
- [10] Biering-Sorensen F, Scheuringer M, Baumberger M, et al. Developing core sets for persons with spinal cord injuries based on the international classification of functioning, disability and health as a way to specify functioning[J]. *Spinal Cord*, 2006, 44(9):541—546.
- [11] Schiariti V, Klassen AF, Cieza A, et al. Comparing contents of outcome measures in cerebral palsy using the international classification of functioning (ICF-CY): A systematic review[J]. *European Journal of Paediatric Neurology*, 2014, 18(1):1—12.
- [12] Schiariti V, Masse LC, Cieza A, et al. Towards the development of the International Classification of Functioning core sets for children with cerebral palsy: a global expert survey[J]. *Child Neurol*, 2014, 29(5):582—591.
- [13] Schiariti V, Sauve K, Klassen AF, et al. 'He does not see himself as being different': the perspectives of children and caregivers on relevant areas of functioning in cerebral palsy[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2014, 56(9) 853—861.
- [14] Schiariti V, Selb M, Cieza A, et al. International Classification of Functioning, Disability and Health Core Sets for children and youth with cerebral palsy: a consensus meeting [J]. *Dev Med Child Neurol*, 2015, 57(2):149—158.
- [15] Schiariti V, Masse LC. Identifying relevant areas of functioning in children and youth with Cerebral Palsy using the ICF-CY coding system: From whose perspective?[J]. *European Journal of Paediatric Neurology*, 2014, 18(5):609—617.
- [16] 廖元贵,史惟,纪树荣.能力低下儿童评定量表及其应用[J].*国外医学·物理医学与康复学分册*,2005,25(4):173—175.
- [17] 蒋小花,沈卓之,张楠楠,等.问卷的信度和效度分析[J].*现代预防医学*,2010,3:429—431.