

# 重视 Duchenne 型肌营养不良症的康复治疗

张成 杨娟

**【摘要】** 康复治疗对改善 Duchenne 型肌营养不良症患者生活质量、延缓病情进展至关重要,一些国家业已制定了康复治疗指南,我国尚缺乏这方面的指导性研究和意见。为了提高临床医师对该病症康复治疗的认识,现对其病情分期、临床特征,以及康复治疗的一般原则、常用方法和注意事项进行概述,为临床康复治疗提供一些参考。

**【关键词】** 肌营养不良,杜氏; 康复; 综述

DOI:10.3969/j.issn.1672-6731.2012.03.007

## Rehabilitation therapy of Duchenne muscular dystrophy

ZHANG Cheng, YANG Juan

Department of Neurology, the First Affiliated Hospital, Sun Yat - sen University, Guangzhou 510080, Guangdong, China

Corresponding author: ZHANG Cheng (Email: zhangch6@mail.sysu.edu.cn)

**【Abstract】** It is very important that the rehabilitation therapy of Duchenne muscular dystrophy (DMD) can improve the quality of life and delay the disease progression. There are the guidelines for DMD rehabilitation therapy in some countries, but it is not emphasized by clinical doctors in our country. According to our experiences to DMD rehabilitation therapy, we reviewed the progress of DMD rehabilitation therapy. It includes the clinical stages and characteristics of DMD, the general principle and the common therapy methods of DMD rehabilitation. We hope this review may increase recognizing to DMD rehabilitation therapy for the clinical doctors and DMD family members.

**【Key words】** Muscular dystrophy, Duchenne; Rehabilitation; Review

**Fund Project:** Joint Fund of National Nature Science Foundation of China and Natural Science Foundation of Guangdong Province of China (No. U1032004); National Nature Science Foundation of China (No. 30870851)

Duchenne 型肌营养不良症(DMD)是临床常见的 X-连锁隐性致死性肌肉疾病,以男性多见,发病率约占活产男婴的 1/3500。一般 3~5 岁发病,主要表现为全身骨骼肌进行性无力、萎缩和小腿腓肠肌假性肥大。随着病情逐渐加重,约 12 岁丧失行走功能,20 岁左右因呼吸肌萎缩、无力,呼吸和心力衰竭而死亡,迄今尚无有效治疗方法。目前常用的治疗方法有药物治疗和康复治疗。药物治疗如泼尼松、沙丁胺醇(舒喘灵)、胞磷胆碱(欣可来)、ATP、氯沙坦、蜂花粉、肌苷、维生素 E、肌生注射液等,但因其均非针对基因缺陷和抗肌萎缩蛋白表达的治疗,故

不能控制 DMD 患者病情的进展。康复治疗中的物理疗法、矫形治疗可预防及改善脊柱畸形和关节挛缩,对维持运动功能十分重要;而运动疗法可改善 DMD 患儿的行走能力<sup>[1]</sup>。DMD 的基因治疗尚在动物实验阶段,干细胞移植治疗、外显子跳跃及氨基糖苷类的治疗还在临床观察阶段<sup>[2-4]</sup>,需要时间来评价治疗的效果。目前 DMD 患者获益最大的是康复和药物治疗。

一、为什么要重视 Duchenne 型肌营养不良症患者的康复治疗?

虽然目前对进行性肌营养不良症尚无有效的治疗方法,但经过众多的临床神经病学家和药学家、护理学家和康复学家等的共同努力,在治疗方面也取得了重要进展。由于医疗和护理条件的改善,近 10 余年来 DMD 患者的生存期普遍有所增加,从 20 世纪 70 年代的 15~20 岁延长至 26~35 岁<sup>[5]</sup>,

基金项目:国家自然科学基金-广东省联合基金重点资助项目(项目编号:U1032004);国家自然科学基金资助项目(项目编号:30870851)

作者单位:510080 广州,中山大学附属第一医院神经内科  
通讯作者:张成(Email:zhangch6@mail.sysu.edu.cn)

在我们医疗小组所治疗的患者中有多例年龄超过 30 岁。其中 1 例患者(DMD 基因 3~7 缺失)现已 30 余岁,虽不能行走,全身肌肉萎缩,但智力正常,言语流畅,可上网查看 DMD 治疗方面的信息,通过电脑与朋友交流。DMD 患者生存期限的延长,主要归功于综合性的护理、营养、康复训练、持之以恒的综合治疗和正确的心理辅导,包括早期正确地应用无创性正压通气呼吸机、肺部感染的控制、咳痰机的使用、呼吸功能的锻炼、血氧饱和度的监测、心律失常和心力衰竭的处理、脊柱畸形和胃、肠、泌尿道症状的处理,以及关节挛缩的预防等,其中康复治疗占据着十分重要的地位。即使将来基因治疗和细胞治疗在临床推广应用,也仍需要康复治疗帮助改善患儿运动功能、心肺功能。因此,康复治疗在 DMD 患者病程不同阶段的治疗中都有着不可替代的作用。

## 二、病情分期及临床特征

为了便于指导 DMD 患者的治疗,根据疾病发展过程中运动变化的特点,将 DMD 分为 5 期<sup>[6-7]</sup>。

1.1 期 为无症状期(0~2 岁)。2 岁之前患儿无症状,仅通过有家族史的患儿的家属仔细观察才会发现一些与正常幼儿不同的表现,如爬行比同龄儿稍差、走路和说话比同龄儿稍迟、双侧小腿肌肉质感略韧。在无家族史的家庭这些表现则常被家人忽略,除非因发热、腹泻或入托等原因需行血液检测偶然发现血清肌酸激酶水平显著升高就医而被确诊。在无症状期应给予预防性地肌肉牵伸,预防跟腱挛缩。

2.2 期 此期为尚能行走的早期(3~9 岁)。呈 DMD 典型特征,如 Gowers 征、足尖走路、鸭步。可以上楼梯,但比同龄儿慢。这一阶段需注意预防关节挛缩,应对跟腱进行牵伸,可适当参加一些运动训练如学习游泳等。4 岁以上者可应用糖皮质激素类药物,应用之前应了解患儿的免疫接种完成情况,并需检测免疫功能以指导用药;随时控制体质量,注意减少药物的不良反应。在此阶段,患儿多无心脏和呼吸系统症状,但仍应进行相关检测以了解其基础情况。10 岁以前每两年进行一次心脏功能检查,10 岁以后需每年一次。

3.3 期 为尚能行走的晚期(10~12 岁)。走平路明显困难、腰椎前凸加重,不能上楼梯及下蹬后起立,跌倒后不能爬起。仍可上学,但在运动方面需要更多的帮助。需更加注意防止和治疗关节

挛缩,可采用矫形器。继续应用糖皮质激素,更需注意处理不良反应及控制体质量。每年应对患儿的心脏和呼吸功能进行评价。

4.4 期 不能行走的早期(13~17 岁)。需坐轮椅,上肢活动尚可,可自己推轮子前行,躯干体位尚正常。虽然病情在进行性进展,但仍应鼓励患者参加学校的正常活动。这一阶段需特别注意预防或纠正肩、肘、腕、指关节挛缩,使用站立器有助患者站立。坐轮椅后脊柱侧弯进展迅速,可使用矫形器,马蹄内翻足也可用矫形鞋,同时继续予以糖皮质激素治疗仍是不可或缺的。心脏功能检测每年一次,并施以对症处理。在不能行走后,肺功能开始下降,应及时指导患者咳嗽、吐痰。

5.5 期 不能行走的晚期(>18 岁)。上肢运动功能明显减退,不能维持身体的良好姿势,需以支具帮助。日常活动需他人帮助,如饮食、饮水、如厕及翻身等。心肺功能受损更加明显,如心脏扩大、射血功能下降,用力肺活量明显下降等。此阶段可不用糖皮质激素,但需评价营养和体质量,每年两次监测心肺功能变化。

## 三、康复治疗的一般原则

根据不同年龄和病情严重程度,有不同的康复治疗特点和处理措施,需根据具体情况个体化处理,以取得最佳康复效果<sup>[1]</sup>。(1)避免长期卧床,尽量保持高质量生活,有助于防止因较少活动而使病情进一步恶化,同时保持患儿健康的心理状态。(2)膳食以较多动物蛋白质、较少碳水化合物和脂肪为主,避免因肥胖而使肺活量进一步降低和行动能力减退。(3)适当锻炼,尤以游泳最为有益。(4)不能停止对患儿的教育,应教会他们做一些力所能及的事,如使用电脑、打游戏等。(5)第 5 期患者反复出现血氧饱和度降低,应在夜间辅助通气,有助于改善患儿白昼肌力。可经鼻行无创正压通气,必要时亦可采用气管切开术并使用呼吸机。

## 四、康复治疗常用方法

1. 运动治疗<sup>[8]</sup> 运动治疗系指通过主动运动、主动助力运动或被动运动改善关节活动、增强肌肉力量、牵伸(stretching)软组织、改善心肺功能的治疗。主要有手法治疗(manual therapy)和器械功能训练(functional training)。(1)主动运动法:指通过肌肉主动收缩产生的运动,如活动四肢关节、行走等。(2)主动助力运动法:指运动时,部分动作由患者主动收缩肌肉,部分需借助外力(自身、他人或器

械)帮助完成。例如,上肢帮助下肢活动或悬吊无力肢体以减轻肢体重力而进行的主动运动。(3)被动运动法:指运动时肌肉不收缩,肢体完全不用力,整个动作过程均通过外力完成,如治疗师帮助髋关节运动;用牵引器完成踝关节持续性被动活动,以减轻踝关节挛缩。(4)牵伸软组织法:牵伸系指拉长挛缩的软组织的方法,其目的是改善关节周围软组织的伸展性,减轻软组织挛缩。根据牵伸力量的来源,分为手法牵伸,即治疗师对发生紧张或挛缩的组织或活动受限的关节,通过手力牵拉来增加挛缩组织的长度和关节的活动范围;器械装置牵伸,是利用小强度的外部力量,较长时间作用于挛缩组织的一种牵伸方法,其牵伸力量通过重力及滑轮系统产生,牵伸时间需超过 20 min 才能产生治疗效果;自我牵伸,即患者利用自身体质量作为牵伸力量,如使用站立床对自身踝关节软组织的牵伸,是巩固疗效的主要措施。(5)肌肉等张收缩法:指肌肉收缩时,肌张力基本不变,但肌肉长度发生变化,产生关节运动的方法,如屈肘提起放在地上的重物,屈肘肌即行等张收缩。根据等张收缩时肌纤维长度改变不同,分为向心性收缩和离心性收缩。当肌肉收缩时,肌肉起止点相互接近,长度缩短,称为向心性收缩,如屈肘时的肱二头肌收缩、伸膝时的股四头肌收缩。当肌肉收缩时,肌肉起止点逐渐被分开,原先缩短的肌肉逐渐被拉长,直至恢复到静止时的正常长度,称为离心性收缩,如负重屈肘后缓慢放松的肱二头肌收缩,下蹲时的股四头肌收缩。(6)肌肉等长收缩法:系指肌肉收缩时,肌肉的起止点之间的距离无变化,其肌纤维长度基本不变,亦不发生关节运动,但肌张力明显增高,故又称等长静态收缩。如半蹲位的股四头肌收缩,此时肌张力恒定。人体在自然条件下活动时,不会产生单纯的等长收缩或等张收缩,而是既有长度改变,又有张力改变的混合性收缩。

2. 物理治疗 物理治疗(理疗)是通过电、光、声、磁、冷、热、水等物理因子(physical agents)改善躯体功能的治疗方法。(1)电疗法:是应用电治疗疾病的方法。根据电流频率的不同,分为低频如神经肌肉电刺激法、中频如音频电疗法及高频如超短波疗法,共三大类电疗法。(2)光疗法:系采用人工光源或光辐射(激光)治疗疾病的方法,根据光波长短分为红外线疗法、蓝紫光疗法、紫外线疗法。(3)超声波疗法:是应用超声波治疗疾病的方法,一般为

800 kHz 的连续超声波。(4)磁疗法:是将磁场作用于人体以治疗疾病,包括电磁疗法、旋转磁疗法等。(5)水疗法:应用水治疗疾病、促进康复,包括浸浴法、蒸汽浴法、步行浴法、水中运动法等。水的密度接近人体,可以作为瘫痪、炎症和肌肉萎缩患者训练的介质。躯体浸没在水中,流体静水压作用于躯体表面,可促进外周静脉和淋巴的回流;热水浴可使血管扩张、充血,促进肌肉血液循环和新陈代谢,缓解痉挛;水的浮力可使人体受重力减小,使僵硬的关节易于活动及进行各种功能训练。游泳对 DMD 患者是一项不错的运动。

### 五、常见体征的康复治疗

1. 踝关节(跟腱)挛缩的治疗<sup>[8]</sup> 目的是增加踝关节背屈的活动范围。DMD 患者均有不同程度的踝关节(跟腱)挛缩,这是由于踝跖屈肌肌群肌肉变性、肌纤维减少、脂肪组织和胶原纤维逐步替代肌肉组织而形成挛缩。对于 2~3 期的 DMD 患者,可采用踝关节背屈被动运动法牵伸跟腱。患者仰卧位,下肢伸展,治疗师立于欲牵伸下肢外侧,上方手握住内外踝固定小腿、下方手握住患者足跟,前臂掌侧抵住足底,使距腓关节在中立位,下方手一方面用拇指和其他手指向远端牵拉足跟,背屈踝关节中的距踝关节;另一方面用前臂向近端运动,并轻轻加力于近侧的跖骨,以牵拉腓肠肌,使踝背伸至最大范围。若在治疗前先进行热疗(热敷或热水浸泡),可增加软组织的伸展性。由于治疗后被牵伸的软组织反弹,可于牵伸之后以器械持续牵伸,巩固疗效。对于 4~5 期的患者,可于热疗后采用踝关节牵拉器或站立床治疗挛缩的踝关节。

2. 马蹄内翻足的治疗<sup>[8]</sup> 目的是增加足外翻的活动范围。由于足部内翻和外翻肌肉萎缩程度的不平衡,外翻的肌肉无力更严重,继而形成了马蹄内翻足。对于 2~4 期的 DMD 患者,可采用踝关节外翻被动运动法牵伸足内肌群。患者仰卧位、下肢伸直,治疗师站立或坐位于牵伸下肢的外侧,上方手握住内外踝下方的距骨处,固定胫骨远端,下方手握住足背,跖屈、足外翻牵伸胫骨前肌,使足外翻之踝关节达最大活动范围。如果牵伸胫骨后肌,上方手固定胫骨远端,下方手握住足底背部,背屈、足外翻牵伸胫骨后肌,在肌腱拉力的反方向上调整运动和力量,使足外翻达到最大活动范围。也可用踝关节外翻训练器施行治疗。

3. 膝关节(屈膝肌群)挛缩的治疗<sup>[8]</sup> 目的是增

加膝关节的伸直活动范围。由于 4~5 期的 DMD 患者不能行走,常坐轮椅,其双下肢活动急剧减少,很快会出现或加重膝、髌关节挛缩。对于膝关节挛缩者可采用膝关节伸直被动运动法牵伸挛缩的屈膝肌群。患者取俯卧位、下肢伸直,于大腿远端、髌骨前放置毛巾卷以减少患者因髌骨挤压而不适。治疗师面向患者足部,站在牵伸一侧,上方手置于大腿后方、下方手握小腿远端外踝处,上方手固定股骨和骨盆,防止髌关节在牵伸过程中屈曲,下方手将小腿缓慢地向下压至最大伸膝范围,以牵拉膝关节屈膝肌群。当膝关节伸膝功能  $> 150^\circ$  时,患者可仰卧位牵伸,治疗师立于牵伸一侧,上方手或前臂放在髌骨上方固定大腿和髌骨,阻止在牵拉过程中髌关节屈曲;下方手于小腿远端踝关节上方,向上抬起小腿,治疗师双手反方向用力,以最大限度地伸展膝关节。

4. 髌关节(髌腰肌)挛缩的治疗<sup>[8]</sup> 旨在增加髌后伸的活动范围。可采用髌关节伸直被动运动法牵伸挛缩的髌腰肌。患者俯卧位,牵伸侧下肢稍屈膝,非牵伸侧下肢伸膝。治疗师面向患者立于非牵伸侧,上方手置于臀部固定骨盆,防止骨盆运动;下方手放在股骨远端托起大腿离开床面进行牵拉,后伸髌关节至最大范围。如果患者俯卧有困难,也可取仰卧位,非牵伸侧安置于床面上,屈曲髌、膝关节朝向胸壁方向以稳定髌和脊柱。将被牵伸的下肢悬于治疗床沿,以使髌关节后伸超过中立位。治疗师面向患者站在治疗床头,一侧手固定患者非牵拉下肢髌骨下方,借助重力帮助大腿朝向胸壁方向,以防止骨盆前倾。另一只手放于牵伸下肢髌骨前上方,向下压大腿,使髌关节后伸至最大范围,以牵伸髌腰肌。

5. 限制性通气功能障碍的治疗 目的是改善呼吸肌功能。病情进展至 4~5 期的 DMD 患者,其膈肌、肋间肌萎缩无力,出现呼吸困难。可以采用以下 3 种呼吸功能训练方法:(1)膈肌呼吸训练,重建腹式呼吸模式。让患者处于坐位,治疗师将手放置于腹直肌上,让患者用鼻缓慢地深吸气,肩部及胸廓保持平静,只有腹部鼓起。然后有控制地呼气,将空气缓慢地排出体外。即呼气时使腹部下陷,吸气时须鼓腹,切勿在吸气时收缩腹肌。重复上述动作 3~4 次后休息,以免导致过度换气。(2)吸气阻力训练法:患者用手握式阻力训练器吸气,可以改善吸气肌的肌力和耐力,减少吸气肌的疲劳。(3)呼气

训练:腹肌训练时患者仰卧位,上腹部放置 1~2 kg 的沙袋作挺腹训练(腹部吸气时隆起,呼气时下陷),每次训练 5 min,每天训练 3~5 次。(4)无创呼吸机的使用:若至 DMD 第 5 期,患者呼吸肌不能维持通气功能,应及早使用无创呼吸机,以保证正常的呼吸功能。

## 六、康复治疗注意事项

1. 肌肉和关节的治疗 不同类型的康复治疗贯穿于 DMD 患者的不同阶段,应作为每天必须完成的事项,成为生活的一部分,可防止或减少关节挛缩。肌肉牵伸和关节挛缩的治疗是康复治疗的关键。踝、膝、髌、指、腕、肘、肩关节在 DMD 的不同阶段需要不同的牵伸。可在家中、学校或诊所做踝、膝、髌关节牵伸,当不能行走时,还应行指、腕、肘、肩关节牵伸。在牵伸治疗前应进行综合评价,以了解关节活动受限的部位、性质、原因及功能情况,还应向患者解释牵伸的目的和步骤,使患者配合治疗。牵伸力的方向与肌肉紧张或关节挛缩的方向相反,牵伸强度既应足够拉紧软组织,又不导致明显的疼痛或损伤。被动牵伸的时间 10~15 s/次,重复 10~20 次,反复使被牵伸的软组织在长度上延伸,使其局部有紧张牵拉感;每次治疗后需要休息 30 s,并配合手法按摩,以利于组织修复并缓解治疗反应。器械牵伸每次 15~20 min,1~2 次/d;如果在第 2 天治疗时前日被牵伸过的部位仍有肿胀或明显疼痛,则说明牵伸强度太大,应注意降低牵伸强度或休息 1 天。对于仍有行走能力的患者,晚间睡眠时应配置踝关节矫形器;不能行走者,白昼也需应用矫形器。膝踝足矫形器对行走极为困难的患者有益;不能行走时,站立器可作为治疗手段。手指关节挛缩的患者可接受手牵伸器治疗。可行走的 DMD 患者在参加长距离活动时,应坐轮椅。随着时间的推移,上肢的问题也将越来越突出,需用支具帮助。另外,站立、位移、膳食、饮水、翻身等在不同的阶段需要不同的帮助。不能行走者,需通过 X 线了解脊柱情况,作为以后观察脊柱变化的依据;尚可行走者应预防发生不对称性挛缩,坐位时应注意骨盆之对称。外科手术之目的是尽可能保持较好的功能位,如骨折者施行夹板固定。骨密度降低是由于运动减少、肌肉无力和糖皮质激素类药物的作用,可通过补充维生素 D 及钙制剂而改善症状<sup>[6-7]</sup>。

2. 呼吸管理 DMD 患者尚可行走时,一般无呼吸或咳嗽症状,不能行走后,其呼吸肌受累症状加

重,易发生肺感染和无效咳痰,应及时予以治疗。随着患者年龄的增加,可逐渐出现睡眠、呼吸困难,夜间需辅以无创呼吸机支持,随着病情的加重,白昼也需呼吸机支持;对不能行走者,应每6个月监测一次用力肺活量。对于咳嗽无力者,应通过机械方法帮助排痰。

3. 心脏管理 DMD患者的心脏损害十分隐匿。6岁以上的DMD患者应进行心脏基线评价,至少应进行心电图和超声心动图检查;10岁以下者每两年进行一次心脏功能评价。有心脏症状的患者每6个月应行一次评价。血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)可作为一线治疗药物。

4. 营养管理 营养应均衡,能量、蛋白质、钙、维生素D、矿物质及水果等应合理搭配,食用高蛋白食物如牛奶、鸡蛋、瘦肉、鱼类等;多吃蔬菜、水果、少食脂肪和过量的糖类,保持中等身材,防止肥胖。至DMD晚期阶段,当肌萎缩加重和因咽喉肌无力而出现吞咽困难、体质量下降10%以上时;或吃饭、饮水有呛咳,可能引起吸入性肺炎时,应使用鼻胃管或进行胃造口进食。

5. 外科手术治疗 对不能通过物理方法纠正的关节挛缩、脊柱畸形,应进行外科矫形手术。

6. 糖皮质激素类药物的治疗时机 DMD患儿的运动功能发育平台期为4~6岁,切忌在其获得运动技能的发育期应用糖皮质激素类药物(<2岁),应于常规疫苗接种均已完成后进行治疗。不能行走者是否应用糖皮质激素类药物,应根据患者具体情况,其作用主要是保持上肢运动功能、延缓脊柱弯曲和对心肺功能的损害。

7. 心理康复 由于对DMD迄今仍无满意的治疗方法,患者常陷入自暴自弃的心理环境中,情绪极不稳定。因此,应做耐心细致的思想工作,使患者从悲观情绪中解脱出来,坚持个体化治疗,提高对生活的信心。

## 七、结语

DMD的康复治疗对改善患者生活质量、延缓病情进展至关重要,是DMD治疗的重要组成部分,目前在国外已广泛地开展研究并公布了康复治疗指南<sup>[6-7]</sup>,但我国临床医师和患者家属对此类患者的康复治疗重视不够。希望能借助本文提高临床医师和患者及其家人对DMD康复治疗的认识,并为DMD的诊治提供参考。

## 参 考 文 献

- [1] Liu ZL, Liang XL, Zhang C. Neurogenetic. 3th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2012: 194-285. [刘焯霖, 梁秀龄, 张成. 神经遗传病学. 3版. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 194-285.]
- [2] Gussoni E, Bennett RR, Muskiewicz KR, et al. Long-term persistence of donor nuclei in a Duchenne muscular dystrophy patient receiving bone marrow transplantation. *J Clin Invest*, 2002, 110:807-814.
- [3] Zhang C, Feng HY, Huang SL, et al. Therapy of Duchenne muscular dystrophy with umbilical cord blood stem cell transplantation. *Zhonghua Yi Xue Yi Chuan Xue Za Zhi*, 2005, 22:399-405. [张成, 冯慧宇, 黄绍良, 等. 脐血干细胞移植治疗假肥大型肌营养不良症. *中华医学遗传学杂志*, 2005, 22:399-405.]
- [4] Zhang C, Chen W, Xiao LL, et al. Allogeneic umbilical cord blood stem cell transplantation in Duchenne muscular dystrophy. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 2005, 85:522-525. [张成, 陈维, 肖露露, 等. 异基因脐带血干细胞移植治疗假肥大型肌营养不良症一例. *中华医学杂志*, 2005, 85:522-525.]
- [5] Kohler M, Clarenbach CF, Böni L, et al. Quality of life, physical disability, and respiratory impairment in Duchenne muscular dystrophy. *Am J Respir Crit Care Med*, 2005, 172: 1032-1036.
- [6] Bushby K, Finkel R, Birnkrant DJ, et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 1: diagnosis, and pharmacological and psychosocial management. *Lancet Neurol*, 2010, 9:77-93.
- [7] Bushby K, Finkel R, Birnkrant DJ, et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 2: implementation of multidisciplinary care. *Lancet Neurol*, 2010, 9:177-189.
- [8] Yan TB. Physical therapy. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008: 57-137. [燕铁斌. 物理治疗学. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 57-137.]

(收稿日期:2012-04-16)

**下期内容预告** 本刊2012年第4期报道专题为脊柱脊髓临床研究专辑,重点内容包括:复杂颅颈交界区畸形个性化治疗需考虑的问题;Chiari畸形合并脊髓空洞外科治疗专家共识;颅底凹陷合并寰枢椎脱位外科治疗专家共识;颅底凹陷合并寰枢椎脱位外科治疗进展;脊柱脊髓疾病Meta分析;METRx系统辅助下显微腰椎间盘切除术;Goel技术治疗颅底凹陷及寰枢椎脱位;颅底凹陷合并脊髓空洞;计算机模拟生物力学初步研究;颅底凹陷合并寰枢椎脱位;颅底凹陷合并脊髓空洞;经口腔复位固定治疗颅底凹陷合并寰枢椎脱位;内镜下齿状突切除技术;I期术中复位后路枕颈融合术治疗原发性颅底凹陷症合并寰枢椎脱位;颅底凹陷合并寰枢椎脱位