

# 现代康复医学 理论与**与**实践

高中领 主编

 吉林科学技术出版社

# 现代康复医学 理论与实践

高中领 主编

 吉林科学技术出版社

### 图书在版编目 ( CIP ) 数据

现代康复医学理论与实践 / 高中领主编. -- 长春 :  
吉林科学技术出版社, 2018.7

ISBN 978-7-5578-4847-7

I. ①现… II. ①高… III. ①康复医学 IV. ①R49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第150096号

## 现代康复医学理论与实践

出 版 人 李 梁  
责任编辑 孟 波 孙 默  
装帧设计 韩玉生  
开 本 787mm×1092mm 1/16  
字 数 216千字  
印 张 11.25  
印 数 1-3000册  
版 次 2019年5月第1版  
印 次 2019年5月第1次印刷

出 版 吉林出版集团  
吉林科学技术出版社  
发 行 吉林科学技术出版社  
地 址 长春市人民大街4646号  
邮 编 130021

发行部电话/传真 0431-85635177 85651759 85651628  
85677817 85600611 85670016

储运部电话 0431-84612872

编辑部电话 0431-85635186

网 址 [www.jlstp.net](http://www.jlstp.net)

印 刷 三河市天润建兴印务有限公司

书 号 ISBN 978-7-5578-4847-7

定 价 68.00元

如有印装质量问题 可寄出版社调换

版权所有 翻印必究 举报电话: 0431-85659498

# 前 言

随着科学技术的进步、经济的发展、生活水平的提高以及人口的老龄化,人们对生活质量的要求日益提高,健康的概念、医学的模式都已发生了极大的变化。医学不仅要治病救命,而且要考虑存活后的生活、职业能力等,因此,康复医学应成为所有医师必须掌握的一门学科。为适应当前康复医学的发展形势,满足医疗与教学一线人员的需要,编者在参阅大量的书籍基础上结合自身的临床经验编写了《现代康复医学理论与实践》一书。

康复医学是一门新兴学科,是一门涉及多方面的医学专科,且门类繁多,为了满足广大读者的实际需要,编者以较少的篇幅介绍较新、较广的内容,为此文字力求简练,而内容较为丰富;在形式上尽量采取表和文字叙述相结合的方式,力求做到深入浅出。本书以实用性为原则,以循证医学的方法和观点为基础,内容新颖、全面,理论与实践结合紧密,科学性和可操作性高,是一本极具参考价值的专业书籍。

尽管在本书编撰过程中,编者做出了巨大的努力,对稿件进行了多次认真的修改,但由于编写经验不足,加之编写时间有限,书中如存在遗漏之处,敬请广大读者提出宝贵的修改建议,以期再版时修正完善!

# 目 录

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| 第一章 康复医学评定 .....          | ( 1 )   |
| 第一节 运动功能评定 .....          | ( 1 )   |
| 第二节 日常生活活动能力及生活质量评定 ..... | ( 31 )  |
| 第三节 言语与吞咽功能评定 .....       | ( 40 )  |
| 第二章 康复治疗技术 .....          | ( 48 )  |
| 第一节 运动疗法 .....            | ( 48 )  |
| 第二节 物理因子治疗 .....          | ( 62 )  |
| 第三节 言语治疗 .....            | ( 79 )  |
| 第三章 神经系统疾病的康复 .....       | ( 90 )  |
| 第一节 脑卒中的康复 .....          | ( 90 )  |
| 第二节 脑外伤的康复 .....          | ( 97 )  |
| 第三节 帕金森病及其他运动障碍的康复 .....  | ( 103 ) |
| 第四节 周围神经疾患和损伤的康复 .....    | ( 106 ) |
| 第四章 骨关节病损的康复 .....        | ( 114 ) |
| 第一节 颈椎病的康复 .....          | ( 114 ) |
| 第二节 肩周炎的康复 .....          | ( 122 ) |
| 第三节 腰椎间盘突出症的康复 .....      | ( 129 ) |
| 第四节 人工关节置换术后的康复 .....     | ( 134 ) |
| 第五节 骨性关节炎的康复 .....        | ( 144 ) |
| 第五章 内脏疾病的康复 .....         | ( 150 ) |
| 第一节 冠心病的康复 .....          | ( 150 ) |
| 第二节 糖尿病的康复 .....          | ( 157 ) |
| 第六章 其他常见疾病的康复 .....       | ( 165 ) |
| 第一节 骨质疏松症的康复 .....        | ( 165 ) |
| 第二节 癌症的康复 .....           | ( 170 ) |
| 参 考 文 献 .....             | ( 174 ) |

# 第一章 康复医学评定

---

## 第一节 运动功能评定

### 一、肌张力评定

#### (一)定义

肌张力是指肌肉组织在静息状态下的一种不随意的、持续的、微小的收缩。正常肌张力有赖于完整的外周神经和中枢神经系统调节机制以及肌肉本身的特性(如收缩能力、弹性、延伸性等)。肌张力是维持身体各种姿势和正常活动的基础,根据身体所处的不同状态,正常肌张力可分为以下三类。

##### 1.静止性肌张力

是指肌肉处于不活动状态下肌肉具有的张力。

##### 2.姿势性肌张力

是指人体变换各种姿势(如协调的翻身、由坐到站等)时肌肉所产生的张力。

##### 3.运动性肌张力

是指肌肉在运动过程中的张力。

#### (二)异常肌张力

##### 1.肌张力增高

是指肌张力高于正常静息水平。肌张力增高的状态有痉挛和强直。痉挛是一种由牵张反射高兴奋性所致的、速度依赖的紧张性牵张反射增强伴腱反射亢进为特征的运动障碍。痉挛的速度依赖即为伴随肌肉牵伸速度的增加,痉挛肌的阻力(痉挛的程度)也增高。痉挛性肌张力增高见于锥体束病变,即上肢的屈肌和下肢的伸肌张力增高明显,检查者在做被动活动时,起始感觉阻力较大,但在运动过程中突然感到阻力减小,此现象称折刀现象,是痉挛时最常见的现象。强直,也称僵硬,做关节被动活动时各个方向的阻力是均匀一致的,也就是主动肌和拮抗肌张力同时增加,它与弯曲铅管的感觉类似,因此称为铅管样强直。如伴有震颤则出现规

律而断续的停顿,称齿轮样现象,常为锥体外系的损害所致。

## 2.肌张力低下

是指肌张力低于正常静息水平,对关节进行被动运动时感觉阻力消失的状态。肌张力低下见于下运动神经元疾病、小脑病变、脑卒中弛缓期、脊髓病损的休克期等。

## 3.肌张力障碍

是一种以张力损害、持续的和扭曲的不自主运动为特征的运动功能亢进性障碍。肌张力障碍可由中枢神经系统缺陷所致,也可由遗传因素(原发性、特发性肌张力障碍)所致。与神经退行性疾病(肝豆状核变性)或代谢性疾病也有一定关系。也可见于张力性肌肉变形或痉挛性斜颈。

# (三)肌张力的检查方法

## 1.病史

如痉挛发生的频率,受累的肌肉及数目,痉挛的利弊,引发痉挛的原因,痉挛的严重程度等。

## 2.视诊

评定者应注意观察患者肢体或躯体异常的姿态,有无刻板样运动模式、自发性运动有无缺失等。

## 3.触诊

以触摸肌肉的硬度来判断肌张力。

## 4.反射

应特别注意检查患者是否存在腱反射亢进等现象。评分标准如下。

—:消失。

±:反射轻度减弱。

+:反射正常。

++:反射轻度亢进。

+++ :反射中度亢进。

++++:反射高度亢进。

## 5.被动运动

被动运动检查可发现肌肉对牵张刺激的反应,通过检查者的手来感觉肌肉的抵抗,是最常见的检查方法,它能从一个方面反映肌张力的情况。体会其活动度和抵抗时的肌张力的变化,可发现是否存在肌张力过高、低下,是否有阵挛,并与强直进行比较和鉴别。

## 6. 摆动检查

是以一个关节为中心,主动肌和拮抗肌交互快速收缩,快速摆动,观察其摆动振幅的大小。肌张力低下时,摆动振幅增大,肌张力增高时,摆动幅度减小。

## 7. 其他检查方法

①肌肉僵硬的检查,头的下垂试验。②伸展性检查,是指让肌肉缓慢伸展时,能达到的最大伸展度,主要提示肌张力有无下降。③姿势性肌张力的检查法,让患者变换各种姿势和体位,记录其抵抗状态。④生物力学评定方法。⑤电生理评定方法等。

## (四) 评定注意事项

由于痉挛的神经性因素,所以临床上同一痉挛患者每天的严重程度是高变异的;痉挛又是速度依赖的,所以涉及牵张反射的痉挛评定方法会因为被动运动的速度问题而影响信度;此外,痉挛量化评定的信度还受患者努力的程度、情感、环境温度、评定同时并存的问题(如尿路结石、感染、膀胱充盈、便秘、压疮、静脉血栓、疼痛及局部肢体受压等可使肌张力增高)、患者的整体健康水平[如发热、代谢和(或)电解质紊乱也可影响肌张力]、药物、患者的体位等的影响。因此,进行痉挛量化评定时,必须使评定的程度严格标准化;重复评定时还应注意选择尽可能相同的时间段和其他评定条件。

## (五) 肌张力的评价标准

### 1. 正常肌张力评价标准

- (1)肌肉外观应具有特定的形态。
- (2)肌肉应具有中等硬度和一定的弹性。
- (3)近端关节可以进行有效的主动肌与拮抗肌的同时收缩使关节固定。
- (4)具有完成抗肢体重力及外界阻力的运动能力。
- (5)将肢体被动地放在空间某一位置上,突然松手时,肢体有保持肢位不变的能力。
- (6)可以维持主动肌与拮抗肌的平衡。
- (7)具有随意使肢体由固定到运动和在运动过程中变为固定姿势的能力。
- (8)在需要的情况下,具有可以完成某肌群的协同动作,也可以完成某块肌肉的独立的运动功能的能力。
- (9)被动运动时具有一定的弹性和轻度的抵抗。

### 2. 痉挛的评定标准

痉挛的量化评定困难,由此形成了不少量化评定的方法,许多方法正处于不断

研究中,现主要介绍较为常用的方法,即修订的 Ashworth 痉挛评定。

### 3.肌张力弛缓的评定标准

见表 1-1。

表 1-1 弛缓性肌张力的分级

| 级别    | 评定标准                                                            |
|-------|-----------------------------------------------------------------|
| 轻度    | 肌张力降低,肌力下降,肢体放在可下垂的位置并放下,肢体仅有短暂抗重力能力,随即落下。能完成功能性动作              |
| 中度到重度 | 肌张力显著降低或消失,肌力零级或Ⅰ级(徒手肌力检查),把肢体放在抗重力肢位,肢体迅速落下,不能维持规定肢位。不能完成功能性动作 |

## 二、肌力评定

肌力是指机体随意运动时肌肉收缩的力量。肌力评定在肌肉、骨骼、神经系统,尤其是周围神经系统的病变中尤为重要。

肌力评定的主要目的是:判断肌力减弱的部位和程度;协助某些神经肌肉疾病损伤进行定位诊断;预防肌力失衡引起的损伤和畸形;评定肌力增强训练的效果。

常用的肌力评定方法有徒手肌力检查(MMT)、应用简单器械的肌力测试、等速肌力测试。

### (一)徒手肌力检查

#### 1.定义

MMT 是通过被检查者自身重力和检查者用手施加阻力而产生的主动运动来评定肌肉或肌群力量的方法。此方法简便、易行、科学、实用,在临床中得到广泛应用。其缺点是 MMT 只能表明肌力的大小,不能表明肌肉收缩耐力;定量分级标准较粗略;较难以排除测试者主观评价的误差。

应用徒手肌力检查的一般原则:①大脑支配的是运动而不是一块或一组肌肉的收缩;因此 MMT 是有关的主要动作肌和辅助肌共同完成的运动。②学习 MMT,必须具备一定的解剖、生理知识,包括每一块肌肉的起止点、肌纤维的走向、肌肉的作用、引起关节运动的方向和角度,以及当一肌肉力量减弱或消失时可能出现代偿运动等。只有熟练掌握必要的基本理论与基础知识,才能理解和掌握此项检查技术。③MMT 一块或一组肌群的随意收缩。中枢神经系统疾病所致的偏瘫及脑性瘫痪,由于受到原始反射的影响而导致痉挛和出现异常的运动模式,不能完成分离运动。

## 2. 分级标准

通常采用 6 级分级法,各级肌力的具体标准见表 1-2。

表 1-2 MMT 肌力分级标准

| 级别 | 名称    | 标准                    | 相当正常肌力的 % |
|----|-------|-----------------------|-----------|
| 0  | 零(O)  | 无可测知的肌肉收缩             | 0         |
| 1  | 微缩(T) | 有轻微肌肉收缩,但不能引起关节活动     | 10        |
| 2  | 差(P)  | 解除重力的影响,能完成全关节活动范围的运动 | 25        |
| 3  | 尚可(F) | 能抗重力完成关节全范围运动,但不能抗阻力  | 50        |
| 4  | 良好(G) | 能抗重力及轻度阻力,完成关节全范围运动   | 75        |
| 5  | 正常(N) | 能抗重力及最大阻力,完成关节全范围运动   | 100       |

每一级又可以用“+”和“-”号进一步细分。如测得的肌力比某级稍强时,可在该级的右上角加“+”号,稍差时则在右上角加“-”号,以补充分级的不足。最近由 Daniels 和 Worthingham 主编的第 6 版《新徒手肌力检查法》中,取消了各级的“+”、“-”,仅保留了“3+”和“2-”。“3+”的标准是在满足 3 级肌力标准的前提下,在关节活动的最后部分能对抗轻度的抵抗。“2-”的标准是在解除肢体重力的影响下,仅能在关节活动范围内完成部分的运动。

## 3. 肌力评定的适用范围和慎用情况

(1)适用范围:下运动神经元病损、原发性肌病、骨关节疾病等。

(2)慎用情况:严重疼痛、关节活动极度受限、严重的关节积液或滑膜炎、软组织损伤后刚刚愈合、骨关节不稳定、关节急性扭伤或拉伤等为绝对慎用;疼痛、关节活动受限、亚急性或慢性扭伤或拉伤、心血管疾病为相对慎用。

## 4. 检查注意事项

(1)如为单侧肢体病变,先检查健侧肢体同名肌的肌力,以便患侧与其比较。

(2)当主动肌肌力减弱时,协同肌可能取代被检的主动肌而引起代偿运动。避免代偿动作的方法是被检肌肉或肌群应摆放在正确的位置,检查者的固定方法要得当。

(3)重复检查同一块肌肉的最大收缩力时,前后检查以间隔 2 分钟为宜。

(4)正常肌力受年龄、性别、身体形态及职业的影响而存在个体差异。因此,在进行 3 级以上肌力检查时,给予阻力的大小要根据被检者个体情况来决定。

(5)检查不同肌肉时需采取相应的检查体位。但为了方便患者,检查者应在完成一种体位时的所有肌力检查内容后,再令患者变化体位,即应根据体位来安排检

查的顺序。

(6)检查者的位置,以尽量靠近被检者,便于固定、实施手法,但以不妨碍运动为宜。

(7)施加阻力时,要注意阻力的方向与肌肉或肌群牵拉力方向相反;施加的阻力点应在肌肉附着段的远端部位。对肌力达4级以上时,所作抗阻须连续施加,并保持与运动相反的方向。

(8)选择适合的测试时机,疲劳时、运动后或饱餐后不宜进行。

## (二)简单器械的肌力测试

在肌力较强(超过3级)时,为了进一步作较准确的定量评定,可用专门的器械进行测试。常用的方法有握力测试、捏力测试、背肌力测试、四肢肌群肌力测试等。

### 1. 握力测试

用握力计测试握力大小。握力计有多种型号,但用法和结果基本一致,握力大小以握力指数评定。 $\text{握力指数} = \text{手握力}(\text{kg}) / \text{体重}(\text{kg}) \times 100\%$ 。握力指数正常值为大于50。测试时将把手调至适当宽度,测试时立位或坐位,上肢在体侧下垂,屈肘 $90^\circ$ ,前臂和腕中立位,用力握2~3次,取最大值。检查时避免用上肢其他肌群来代偿。

### 2. 捏力测试

用捏力计测试拇指与其他手指间的捏力大小。检测时调整好捏力计,用拇指分别与其他手指相对捏压捏力计2~3次,取最大值。捏力主要反映拇对掌肌和其他四指屈曲肌的肌力,正常值约为握力的30%。

### 3. 背肌力测试

用拉力计测定背肌力的大小,以拉力指数评定。 $\text{拉力指数} = \text{拉力}(\text{kg}) / \text{体重}(\text{kg}) \times 100\%$ 。拉力指数正常值:一般男性为体重的1.5~2倍(150%~200%),女性为体重的1~1.5倍(100%~150%)。测试时两膝伸直,将拉力计把手调至膝关节高度,两手抓住把手,然后伸腰用力上拉把手。进行背拉力测试时,腰椎应力大幅度增加,易引起腰痛发作,故不适用于腰痛患者及老年人。

### 4. 四肢肌群的肌力测试

在标准姿势下通过钢丝绳与滑车装置牵拉固定的测力计,可测试四肢各组肌群(如腕、肩、踝的屈伸肌群及肩外展肌群)的肌力。

## (三)等速肌力测试

需要借助特定的等速测试仪来测试,如Cybex、Biodex、Kin-Com、Lido、Ariel等多种型号供选择。等速运动是在整个运动过程中运动速度(角速度)保持不变的

一种肌肉收缩方式。等速仪器内部有特制的机构使运动的角速度保持恒定,可以记录不同运动速度下、不同关节活动范围内某个关节周围拮抗肌的肌肉峰力矩、爆发力、耐力、功率、达到峰力矩的时间、角度、标准位置 and 标准时间下的力矩、屈/伸比值、双侧同名肌肉的力量相差值、肌力占体重的百分率等一系列数据。等速肌力测试的优点是:能提供肌力、肌肉做功量和功率输出、肌肉爆发力和耐力等多种数据;可同时完成一组拮抗肌的测试,还可以分别测定向心收缩、离心收缩及等长收缩等数据;测试参数全面、精确、客观。等速肌力测试已被认为是肌肉功能评价及肌肉力学特性研究的最佳方法。等速肌力测试的缺点是:测试仪器价格昂贵,操作较复杂,不同型号的仪器测试的结果有显著差异,无可比性。

### 三、关节活动范围测定

关节活动范围(ROM)是指关节运动时所通过的运动弧,常以度数表示,亦称关节活动度。关节活动度是衡量一个关节运动量的尺度。

主动关节活动度(AROM):关节运动是通过人体自身的主动随意运动而产生的运动弧。测量某一关节的 AROM 实际上是评定被检查者肌肉收缩力量对关节活动度的影响。

被动关节活动度(PROM):关节运动是通过外力如治疗师的帮助而产生的运动弧。正常情况下,被动运动至终末时产生一种关节囊内的、不受随意运动控制的运动。因此,PROM 略大于 AROM。

关节活动受限的常见原因:随着年龄增大,人体老化,关节形态也在发生变化(如退行性脊柱炎、退行性关节炎、骨质疏松等),这些退行性变化可使关节活动范围下降;关节、软组织、骨骼病损所致的疼痛与肌肉痉挛;制动、长期保护性痉挛、肌力不平衡及慢性不良姿势等所致的软组织缩短与挛缩;关节周围软组织瘢痕与粘连;关节内损伤与积液、关节周围水肿;关节内游离体;关节结构异常;各种病损所致肌肉瘫痪或无力;运动控制障碍等。

关节活动范围测定的主要目的:发现 ROM 范围障碍的程度;根据整体的临床表现,大致分析可能的原因;为选择治疗方法提供参考;作为治疗过程中评定效果的手段。

#### (一)测量方法

##### 1. 测量工具

测量工具有多种,如通用量角器、电子量角器、皮尺等。必要时可以拍 X 线片或用摄像机拍摄进行测量分析。皮尺用于特殊部位的测量,如脊柱活动度、手指活

动度等。临床上最常采用量角器测量。量角器是通过对关节的近端和远端骨运动弧度的测量而获得量化的结果。

(1)量角器的构成:量角器又称关节角度尺。通用量角器是由一个带有半圆形或圆形角度计的固定臂及一个普通长度尺(称为移动臂)组成,两臂交点用铆钉固定,为量角器的中心。两臂以轴心为轴,可自由转动,随着关节远端肢体的移动,在量角器刻度盘上读出关节活动度。由于量角器使用简单,携带方便,故在临床中被广泛应用。量角器可由金属或塑料制成,其规格不等。

(2)量角器的选择:量角器的长度从7.5~40cm不等。检查者根据所测关节的大小,选择合适的量角器。如测膝关节、髋关节等大关节时应选择40cm长臂的量角器,而测量手或趾关节时,应选用7.5cm短臂的量角器。

(3)量角器的摆放:测量时,量角器的轴心(中心)应对准关节的运动轴中心;固定臂与构成关节的近端骨的长轴平行,移动臂与构成关节的远端骨的长轴平行(当患者有特殊障碍时可以变化)。例如,测量肩关节屈曲时,量角器轴心位于肱骨头中心点的外侧面,固定臂与腋中线平行,移动臂与肱骨长轴平行。

电子量角器的固定臂和移动臂为2个电子压力传感器,刻度判为液晶显示器。显示器可以与固定臂和移动臂固定在一起,也可以通过连接线与两条臂相连。电子量角器重复性好,使用方便,精确度优于通用量角器。

## 2. 体位

确定关节运动范围的方法为关节运动委员会推荐的中立位法,即解剖学立位时肢位定为“零”起始点。测量旋转度时则选正常旋转范围的中点作为“零”起始点。另外,检查者要保证被检者体位舒适,测量在全关节活动范围不受限的解剖位上进行。例如,测量前臂旋前、旋后角度时,应取坐位,上臂紧靠躯干,肘关节屈曲90°,前臂呈中立位。可让受检者手中握一支笔,与地面垂直,以确认体位的正确与否。

## 3. 固定

被测量的关节在运动时,如其他关节参与,将会出现代偿动作,其结果是产生一个较大的ROM。为了防止这样的假象发生,应在构成关节的远端骨运动时充分固定近端骨。固定方法可以借助体重、体位以及测量者所施加的外力。

# (二)关节活动度测量的适用范围和慎用范围

## 1. 适用范围

当关节水肿、疼痛,肌肉痉挛、短缩,关节囊及周围组织的炎症及粘连,皮肤瘢痕等发生时,会影响关节的运动功能,这些情况需要进行ROM测量。关节炎、痛

风、截肢、关节周围软组织损伤以及关节继发性损害患者,ROM 测量是必查项目。

## 2.慎用范围

关节脱位或骨折未愈合;刚刚经历肌腱、韧带、肌肉手术后;骨化性肌炎。

## (三)评定分析及测量的注意事项

为使测试结果准确可靠以及作出合理评价,必须注意以下几点。

- 1.熟悉关节的解剖位、中立位和关节的运动方向。
- 2.测量前要对患者说明方法,取得合作,防止出现错误的姿势和代偿运动。
- 3.根据测量部位选择适当的关节角度测量工具。
- 4.读取量角器刻度盘上的刻度时,刻度应与视线同高。
- 5.关节测量尺的轴心、固定臂和移动臂要严格按照规定方法实施。最好由专人进行,以提高检查的精确性。
- 6.被动运动关节时手法要柔和,速度要缓慢、均匀,尤其对伴有疼痛和痉挛的患者不能做快速运动。
- 7.通常应先测量关节的主动活动范围,后查被动活动范围。关节的主动与被动活动范围明显不一致时,提示运动系统存在问题,如肌肉瘫痪、肌腱粘连等,应分别记录。评价关节本身活动范围应以被动活动度为准。
- 8.应与健侧相应关节测量进行比较,亦应测量与之相邻的上下关节的活动范围。
- 9.关节活动度测定方法尚缺乏统一规范。但在同一单位内必须统一。对测定时所观察到的内容要记录在备注中,如关节变形、肿胀、疼痛、痉挛、挛缩及测定时患者的反应等。

## 四、步态分析

步行是指通过双足的交互动作移行机体的人类特征性活动。步态是人类步行的行为特征。正常步行并不需要思考,然而步行的控制十分复杂,包括中枢命令、身体平衡和协调控制,涉及下肢各关节和肌肉的协同运动,也与上肢和躯干的姿态有关。步态还涉及人的行为习惯,受到职业、教育、年龄、性别的影响,也受到各种疾病的影响。任何环节的失调都可能影响步行和步态,而异常也有可能被代偿或掩盖。步行障碍是对残疾者日常生活活动影响最大的功能障碍之一,也是残疾者最迫切需要消除的功能障碍。

步态分析是研究步行规律的检查方法,旨在通过生物力学和运动学手段,揭示步态异常的关键环节和影响因素,从而指导康复评定和治疗,也有助于临床诊断、

疗效评定、机制研究等。这是医学生和康复医学专业人员需要了解的重要内容。

### (一) 步行周期

步行周期是指一侧下肢完成从足落地到再次落地的时间过程,根据下肢在步行时的空间位置分为支撑相和摆动相。

#### 1. 支撑相

指下肢接触地面和承受重力的时间,占步行周期的60%。支撑相大部分时间是单足支撑。步行与跑步的关键差别在于步行有双足支撑的时间,称为双支撑相,相当于支撑足首次触地及承重反应期或对侧足的减重反应和足离地时期。双支撑相的时间与步行速度呈反比。步行障碍时往往首先表现为双支撑相时间延长,以增加步行稳定性。

(1) 支撑相早期:指支撑相开始阶段,包括首次触地和承重反应,占步行周期的10%~12%。①首次触地,是指足跟接触地面的瞬间,下肢前向运动减速,落实足进入支撑相的位置,是支撑相异常最常见的时期。②承重反应,是指首次触地之后重心由足跟向全足转移的过程。③地面反作用力(GRF),是体重和加速度的综合,正常步速时为体重的120%~140%,步速越快,GRF越高。下肢承重能力降低时可以通过减慢步速,减少GRF对活动的影响。

(2) 支撑相中期:指支撑相中间阶段。此时支撑足全部着地,对侧足处于摆动相,是唯一单足支撑全部重力的时相,正常步速时大约为步行周期的38%~40%。主要功能是保持膝关节稳定,控制胫骨前向惯性运动,为下肢向前推进做准备。参与的肌肉主要为腓肠肌和比目鱼肌。下肢承重力小于体重或身体不稳定时此期缩短,以将重心迅速转移到另一足,保持身体平衡。

(3) 支撑相末期:指下肢主动加速蹬离的阶段,开始于足跟抬起,结束于足离地,约为步行周期的10%~12%。此阶段身体重心向对侧下肢转移,又称为摆动前期。在缓慢步行时可以没有蹬离,而只是足趾离开地面。踝关节保持跖屈,髋关节主动屈曲。

#### 2. 摆动相

指足离开地面向前迈步到再次落地之间的阶段,占步行周期的40%。

(1) 摆动相早期:指足刚离开地面的阶段,主要的动作为足廓清地面和屈髋带动屈膝,加速肢体前向摆动,占步行周期的13%~15%。

(2) 摆动相中期:指迈步的中间阶段,足廓清仍然是主要任务,占步行周期的10%。

(3) 摆动相末期:指迈步即将结束,足在落地之前的阶段,主要动作是下肢前向

运动减速,准备足着地的姿势,占步行周期的15%。

### 3. 肌肉活动

肌肉活动是步行动力的基础。参与步行控制的肌肉数量和质量均有很大的储备力,因此关节运动与肌肉活动关联复杂。步态异常与肌肉活动的异常通常有密切关联。动态肌电图对于问题的鉴别起关键作用。因此是步态分析必要的组成。

## (二) 临床步态分析

### 1. 分析内容

(1) 病史回顾:病史是判断步态障碍的前提。步态分析前必须仔细询问现病史、既往史、手术史、康复治疗措施等基本情况。同时要明确诱发步态异常和改善步态的相关因素。

(2) 体格检查:体检是判断步态障碍的基础,特别是神经系统和骨关节系统的检查。体检的重点在生理反射和病理反射、肌力和肌张力、关节活动度、感觉(触觉/痛觉/本体感觉)、压痛、肿胀及皮肤状况(溃疡/颜色)等。

(3) 步态观察:一般采用自然步态。观察包括前面、侧面和后面。需要注意步行节律、稳定性、流畅性、对称性、重心偏移、手臂摆动、关节姿态、患者神态与表情、辅助装置(矫形器、助行器)的作用等。在此基础上,可以要求患者加快步速,减少足接触面(跖足或足跟步行)或步宽(两足沿中线步行),以凸现异常;也可以通过增大接触面或给予支撑(足矫形垫或矫形器),以改善异常,从而协助评定。

### 2. 诊断性阻滞

指对靶肌肉诊断性注射局部麻醉剂,以鉴别动态畸形和静态畸形。动态畸形指肌肉痉挛或张力过高导致肌肉控制失平衡,使关节活动受限,诊断性阻滞可明显改善功能。静态畸形指骨骼畸形以及关节或肌肉挛缩导致的关节活动受限,诊断性阻滞无作用。

### 3. 步态障碍的影响因素

(1) 骨关节因素:由于运动损伤、骨关节疾病、先天畸形、截肢、手术等造成的躯干、骨盆、髋、膝、踝、足静态畸形和两下肢长度不一。疼痛和关节松弛等也对步态产生明显影响。

(2) 神经肌肉因素:中枢神经损伤,包括脑卒中、脑外伤、脊髓损伤和疾病、脑性瘫痪、帕金森病等造成的痉挛步态、偏瘫步态、剪刀步态、共济失调步态、蹣跚步态等。原发性原因是肌肉张力失衡和肌肉痉挛;继发性因素包括关节和肌腱挛缩畸形、肌肉萎缩、代偿性步态改变等。

### (三) 三维步态分析

#### 1. 运动学分析

是研究步行时肢体运动时间和空间变化规律的科学方法,主要包括:人体重心分析、廓清机制、步行时间-空间测定和肢体节段性运动测定。

(1) 人体重心:位于第2骶骨前缘,两髋关节中央。直线运动时是身体摆动最小的部位。步行时减少重心摆动是降低能耗的关键。人体重心偏移主要包括以下几点。

- 1) 骨盆前后倾斜,摆动侧的髋关节前向速度高于支撑侧,造成骨盆前倾。
- 2) 骨盆左右倾斜,摆动侧骨盆平面低于支撑侧。
- 3) 骨盆侧移,支撑相骨盆向支撑腿的方向侧移。
- 4) 纵向摆动,重力中心在单支撑相最高,双支撑相最低。上下摆动8~10cm。
- 5) 膝关节支撑相早期屈曲,支撑侧膝关节屈曲 $15^{\circ}$ 。
- 6) 体重转移,支撑侧早期在跖屈肌的作用下体重由足跟转移到全足。
- 7) 膝关节支撑相晚期屈曲,支撑侧膝关节屈曲 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。

(2) 廓清机制:主要包括摆动相早期-中期髋关节屈曲,摆动相早期膝关节屈曲,摆动相中-末期踝关节背屈。骨盆稳定性参与廓清机制。支撑相也有一定影响。

(3) 时间-空间参数测定:传统的测定方法为足印法,即在足底涂上墨汁,在步行通道(一般为4~6m)铺上白纸。受试者走过白纸,用秒表记录步行时间,并通过足迹测量步行空间。现代实验室也可采用数字化三维分析或电子步态分析系统。主要参数为:①步长,指一足着地至对侧足着地的平均距离。国内也有称之为步幅。②步长时间,指一足着地至对侧足着地的平均时间。③步幅,指一足着地至同一足再次着地的距离,也可称为跨步长。④平均步幅时间,相当于支撑相与摆动相之和。⑤步频,指平均步数(步/分)。步频=60(秒) $\div$ 步长平均时间(秒)。由于步长时间两足不同,所以一般取其均值。要按左右步长单独计算步频,以表示两侧步长的差异。⑥步速,指步行的平均速度(m/s),步速=步幅 $\div$ 步行周期。⑦步宽,也称之为支撑基础,指两足跟中心点或重力点之间的水平距离,也有采用两足内侧缘或外侧缘之间的最短水平距离。左右足分别计算。⑧足偏角,指足中心线与同侧步行直线之间的夹角。左右足分别计算。

(4) 节段性运动测定:节段性运动测定是指步行时关节活动角度的动态变化及其与时相之间的关系。常用的分析方式有:摄像分析:在4~8m的步行通道的前面和侧面设置2台摄像机,记录步行过程,并采用同步慢放的方式,将受试者的动