

• 南京体育学院教材基金资助项目 •

常见病运动处方



钱竞光 (美)拉里·J·德斯汀 励建安等 编著



南京体育学院教材基金资助项目

常见病 运动处方

编 著

钱竞光 (美) 拉里·J·德斯汀 励建安

李勇强 唐 潇 戴剑松 黄 澎
许光旭 万 里 王红星 董新春



南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

常见病运动处方 / 钱竞光, (美) 拉里·J·德斯汀, 励建安等编著.
—南京: 南京师范大学出版社, 2008. 10
ISBN 978-7-81101-812-7/R·14

I. 常… II. ①钱…②拉…③励… III. 常见病—运动疗法
IV. R455

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 159707 号

书 名	常见病运动处方
编 著	钱竞光 (美) 拉里·J·德斯汀 励建安等
策 划	姜爱萍
责任编辑	姜爱萍
出版发行	南京师范大学出版社
地 址	江苏省南京市宁海路 122 号(邮编: 210097)
电 话	(025)83598077(传真) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)
网 址	http://press.njnu.edu.cn
E-mail	nspzbb@njnu.edu.cn
印 刷	南京玉河印刷厂
开 本	787×960 1/16
印 张	10.5
字 数	188 千
版 次	2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月第 1 次印刷
印 数	1—3 600 册
书 号	ISBN 978-7-81101-812-7/R·14
定 价	20.00 元

出 版 人 闻玉银

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换

版权所有 侵犯必究

前言

当前我们的社会存在一种偏见:倾向于治愈疾病而不是对症处理;倾向于消除疾病而不是寻找办法去改善功能。这种观点对于患有慢性疾病而长期丧失劳动力的人来说,低估了功能保护和康复的收益。近年来,关于残疾人、老年人以及处于疾病终末期的人,他们的社会意识有所提高,逐步开始关注涉及个人功能方面的医疗问题。20世纪60年代,运动主要是预防和调节心血管疾病,但现在已经发展为延长生命的基本疗法。20世纪80年代,运动的研究和临床应用涉及患有多种慢性病和长期丧失劳动力的病人,运动成为生活质量的基础,运动最大的好处在于保护功能、自由和独立。

运动训练和健康促进方面的专业人员正在为患有多种慢性疾病和长期丧失劳动力的人寻找运动处方的指南。这些专业人士撰写了大量文章,讨论了在特殊的疾病或丧失劳动力的情况下有关运动效果的措施。许多疾病和劳动力丧失因为没有被充分地研究因而产生的反馈信息是模糊的。这些信息来自于个人的经验或无对照实验,而不是来自于严谨的对照组实验。但是必须承认这种方法是有效的,它不是从生理学方面引导,而是把运动作为一种学术与概念基础的辅助治疗。

以诊断为依据的治疗的一个主要缺点是:它并不单纯适用于一个单一特殊人群。因为许多人有多种并发症,并且许多疾病涉及多器官系统。运动专家需要建立一个对任何人都适用的模式:这种模式的基础在于疾病或丧失劳动力对于运动的急性反应,训练的适应,以及运动与药物的相互作用和预期剂量反应关系的影响。定向问题运动管理(Problem-oriented Exercise Management)则提供了一个基本的框架。通过它我们可以接近任何有疾病及劳动力丧失的病人。定向问题运动管理有许多好处:它应用运动试验去揭示生理性功能失调;它使功能障碍朝着可以被训练改善的方向发展;它把运动整合为医疗措施;它把责任分配给个人,因此加强了个人自我决定和自主感;最重要的一点是它将复杂性的问题转换为具有操作性的组成成分。

本书的思路和理论框架延用了第二作者——美国运动医学学会主席拉里·J·德斯汀(J. Larry Durstine)教授所著的 *ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Disease and Disabilities* 一书的体系,增加了我国常见病的病种和案例,其运动处方的制订和临床操作更注重我国康复临床的实用性。

励建安

目 录

第一章 总 论	(1)
第一节 如何阅读本书	(1)
第二节 运动处方制订流程	(5)
第二章 脑损伤运动处方	(13)
第一节 脑血管意外	(13)
第二节 脑外伤	(19)
第三章 循环系统疾病运动处方	(26)
第一节 心肌梗死	(26)
第二节 心绞痛和局部缺血	(34)
第三节 心脏瓣膜病	(40)
第四节 充血性心力衰竭	(46)
第五节 冠状动脉旁路移植手术和血管成形术	(52)
第六节 起搏器及埋藏式心脏复律除颤器	(59)
第七节 周围动脉疾病	(65)
第八节 高血压	(70)
第四章 内分泌代谢疾病运动处方	(75)
第一节 糖尿病	(75)
第二节 高血脂	(82)
第五章 骨关节疾病运动处方	(88)
第一节 关节炎	(88)
第二节 下腰痛综合征	(92)
第三节 骨质疏松症	(95)

第六章 精神与认知障碍疾病运动处方.....	(102)
第一节 老年性痴呆.....	(102)
第二节 精神疾病	(105)
第三节 智力缺陷.....	(108)
第七章 血液系统疾病运动处方.....	(113)
第一节 贫血.....	(113)
第二节 出血性疾病.....	(116)
第八章 其他疾病运动处方.....	(119)
第一节 肾功能衰竭.....	(119)
第二节 肺病.....	(125)
第三节 癌症.....	(134)
第四节 虚弱.....	(137)
第五节 艾滋病.....	(145)
主要参考文献.....	(148)
附录 A	(152)

第一章 总 论

第一节 如何阅读本书

一、如何使用本书

本书提供了如何为患有慢性病和长期丧失劳动力的人提供有效运动的概要。为了有效地使用本书,读者应该具有广泛的关于运动试验和训练的知识。成功的运动训练应该涉及康复医生、护士和卫生保健者的工作团队。读者应对这些情况非常熟悉并且能够适应个体环境。虽然在这里可能会描述一些特殊的运动方案或运动处方设计,有关运动试验和运动处方包含多种运动方案的信息。因为本书没有提供有关运动生理学和疾病方面的内容,所以读者为了能完全理解运动处方必须做一些补充阅读。有关疾病和劳动力丧失方面的详细信息读者需要参考生理学、临床医学和身体适应方面的参考书。

每一涉病章节都包含一种可能限制功能的普通慢性病和长期丧失劳动力的问题,而且简短地列出了疾病或功能不全的生理特性和运动反应、常用药物的影响、特殊的环境影响等。关于运动试验和处方在表中列出以便参考。读者应该参考与每个个体相关的章节,并应用这些章节的信息作为指南,去建立一个个体化的运动处方。

为了发展一种整体化的模式,我们已经整合和延续了以往的惯例,试图创建一个综合性的系统。一些概念相互变化地使用,比如“运动处方”和“运动程序”;有的概念是新的,例如“运动测试系列”,选择这些常规约定是为了简单化。当然,一些概念仍然是复杂的,对这些概念简化不仅不容易做到,而且简化后不易理解。例如,有氧运动密度的多种表达方式:最大摄氧量百分比,峰值心率百分比,心率储备百分比,等等。这本书一个重要的做法是用“当事人”和“个人”这些词来代替“病人”这个词,主要是因为病人、保健人士以及所有运动管理人员并不都是专业卫生保健人士。

二、定向问题运动管理

这里推荐一种使用定向问题技术与运动管理方法。这种技术通常被卫生保健专家用“SOAP”来注释。对于那些对这一技术不熟悉的人来说,定向问题技术恰好是一种组织工具。简而言之,SOAP 是一个首字母缩略词,它代表主观数据 (Subjectivedata)、客观数据 (Objectivedata)、评价 (Assessment) 和行动计划 (Plan of action)。注释本身用 SOAP 的形式,其目的是为了说明思考、评价、治疗过程的基本原理。明确问题和特殊需求,在实施干预措施后,接下来的功能评价与早期的调查进行对比,就能公正地判断治疗的成功或失败。定向问题措施的核心在于几个问题能够独立地按照他们自己的时间进程来追踪,同时处于整体环境之中,对于健康人群很少需要这一系统,甚至有的单一的慢性疾病或残疾也很少需要这一系统,因为这些问题并没有改变他们对活动的生理反应(例如,感官疾病:耳聋和视觉损害)。但是对于有多种慢性疾病或功能不全的人群在这种情况下运动训练,确实需要有这样一套系统。定向问题措施的关键是确定所有的问题和需求,然后在合适的时间框架内逐一解决每一个问题。

三、如何使用表格

涉病章节所包含的运动试验和运动处方的表格,是专门针对那一章中强调的慢性疾病或长期丧失劳动力的情况而制订的。表格的行列间用线条分隔。每一列包含推荐种类,每一行用家庭运动方案来定义。

每一行都有关于一系列运动的建议。就运动试验表格而言,分类有测试方法、测量指标、试验终止指标以及评价。就运动处方表格而言,分类有方式(训练)、目标(程序)、强度/频率/持续时间以及目标疗程(达到目标的时间)。运动试验和运动处方表格都有部分描述适当的药物治疗以及注意事项。

四、如何阅读表格

为了决定采取什么样的运动试验,在运动试验表格下寻找相关章节。在第一列标注的“测试方法”中寻找你愿意采取的一系列运动试验。然后在第二列“测量指标”中寻找试验中推荐的生理测量方法。接下来阅读系列运动试验,在第三列中寻找“试验终止指标”。第四列包含关于相关问题的“评价”。另外,需要特别注意每个表格中关于适当的药物治疗以及特别需要考虑的部分即注意事项。

同样,要形成个体的一个运动训练程序,阅读运动处方表格。在第一列标记的

“方式”中寻找你愿意采取的运动形式。普通的训练方式在运动系列中推荐。然后阅读第二列“目标”以寻找适当的程序目的。接下来阅读运动系列,在第三列中你将发现适当的“强度/频率/持续时间”的建议。第四列包含了达到目标的时间即“目标疗程”,它提供了将花多长时间达到已建立目标的计划。与运动试验一样,需特别注意每个表中关于适当的“药物治疗”以及特别需要考虑的“注意事项”。

五、表格中的内容

表格包含从有关运动试验和推荐程序章节中概括出来的材料。通常列出一般的方案和程序,而没有列出特殊方面的,因为详细列出所有知道的方案将显得过于复杂。这里假设读者知道如何进行运动试验和运动处方设计。如果不知道,读者应该参考本书末尾列出的参考文献,或者寻求其他的指导。

六、表格中的空白

虽然许多表格是完整的,并且具有综合性,但是仍然存在不完整的表格。一些表格包含的区域是空白的或者省略提及特殊运动系列,通常因为专家感到没有充分的数据去提供一个建议。有时相应的运动试验和推荐运动处方是不相符的;另外,关于运动试验和运动处方的研究是不充分的。同时,因残疾不能改变对运动或运动适应的正常反应(例如视觉损害),有些部分运动试验和运动处方表格是结合的。在这种情况下,读者应参考运动医学手册指南制订关于运动试验和运动处方。

七、建议阅读

阅读运动生理学方面的书籍,如:

1. Durstine J L, King A C, Painter P L, Roitman J L, Zwiren L D and Kenney W L. American college of sports medicine. *ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia: Lea & Febiger. 1993. 2nd ed

2. Kenney W L, Humphery R H, Bryant C X, Mahler D A, Froehlicher V, Miller N H and York T D. American college of sports medicine. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore: Williams & Wilkins. 1995. 5th ed

3. Astrand P O and Rodahl K. *Textbook of work physiology: physiological bases of exercise*. New York: McGraw-Hill. 1986. 3rd ed

阅读慢性疾病和残疾人的运动方面的书籍,如:

1. Shepherd R J. *Fitness in special populations*. Champaign, IL: Human Kinetics. 1990
2. Sherrill C. *Adapted physical activity, recreation and sport: Cross-disciplinary and lifespan*. Madison, WI: Brown & Benchmark. 1993. 4th ed
3. Skinner J B. *Exercise in special populations: Theoretical basis and clinical application*. Philadelphia: Lea & Febiger. 1993. 2nd ed

阅读相关医学方面的书籍,如:

1. Berlow R and Fletcher A J. *Merck manual of diagnosis and therapy*. Rahway, NJ: Merck & Co. 1992
2. Harvey A M and Johns R J, McKusick V A, Owens A H Jr and Ross R S. *Principles and practice of medicine*. Norwalk, CT: Appleton & Lange. 1988. 2nd ed

阅读药理学方面的书籍,如:

1. American Medical Association. *Drug evaluations*. Chicago: American Medical Association. 1995
2. Olin B R, Hebel S K and Grempe J L. *Drug facts and comparisons*. St. Louis: Wolters Kluwer. 1995

第二节 运动处方制订流程

一个人的运动史应该从个人提供的主观数据来采集,这些数据包括有氧能力、无氧能力、耐力、力量、灵活性、神经肌肉功能以及整体的功能特性。这一信息可以确定一个人存在的问题,这些身体活动方面的客观数据较容易在实验室中进行测试得到。这些客观数据使得人体在生理方面的限制得到量化,并且这一信息用于评定不能运动耐受的原因。根据这一评定即可形成一个运动训练计划。运动训练计划是复杂的,它包括:①药物治疗效果;②运动剂量—反应(预期目标,运动类型、强度、持续时间以及训练频率,训练适应性以及过度训练限制);③训练的危险;④支出/效益比;⑤卫生保健团队成员的团结与协调。

一、定向问题运动措施

定向问题运动措施是我们对有慢性疾病或残疾人进行运动的基础。定向问题医学措施是在 20 世纪 60 年代末发展起来的,已经使得卫生保健专业人士受益。这种方法的主要好处是将极端复杂的问题化解成更容易解决的简单问题。

定向问题运动措施由五个步骤组成,通常用 SOAP 格式记录:①主观数据的收集;②客观数据的收集;③一个问题列表的评价和产生;④一个诊断和治疗计划的阐述;⑤定期的再评价。因为 SOAP 记录提供了一个关于已取得进步情况的快速提醒,因而 SOAP 记录不仅对管理者有用,而且对协助的同事也有用。

二、取得主观数据

在对某个患有慢性疾病或残疾人进行测试前,应对他/她的问题的特性进行测试,采集身体活动和医疗问题的发展历程以便获得个人主诉和症状的资讯。如运动耐受性差,其症状包括呼吸急促、胸痛、乏力、易于疲劳、背痛,等等。找出其中一例来发现他/她的病因:过去曾做过什么运动,目前有什么受到了限制,已经发生了何种损伤,以及现在存在的医疗问题(心脏、肺、循环、胃肠道、代谢和神经系统疾病)和肌肉骨骼问题。确定目前已经采取的医疗措施,获取近期的医学和运动试验的结果。

获得这些结果将有助于指导运动试验。这些问题限制了功能,应该用运动试验来描述它们的特性。如果一个人因为他/她变得疲劳而不能去商店,意味着应进行有氧和耐力运动试验。如果一个人因为他/她太虚弱而不能把去商店买好的物

品带回家,意味着应进行力量测试。某人因为太笨重而不能走到商店,意味着应进行神经肌肉和功能性测试。对每个人应用所有的运动试验是没有帮助的,另外对有特殊疾病或残疾人仅仅应用特定的试验也是不明智的。主观数据将帮助你确定应用何种试验。

三、取得客观数据

客观数据包括在身体检查和实验室研究期间收集到的信息。适当的药物和实验室测试可以提供测量数据来确定或反驳症状产生的可能原因。由于可以使用多种运动试验,因此,仅仅推荐一种特殊的试验是不可行的。究竟哪一种试验方案最好,目前还不能下定论。因此,这是试验被分成七个系列的主要原因。以下是这些系列:

- (1)有氧试验——测量用高氧气消耗率进行运动的能力。
- (2)无氧试验——测量进行不连续的高强度运动的能力。
- (3)耐力试验——测量在延长时间进行持续亚极量有氧运动的能力。
- (4)力量试验——测量进行抗高阻力间断运动的能力。
- (5)灵活性试验——测量关节在活动范围内移动的能力。
- (6)神经肌肉试验——测量进行需要协调和技能的活动能力。
- (7)功能特性试验——测量进行日常生活中特殊身体活动的能力。

运动试验方案应该个体化以适合每个人,因此你要为形成可行性计划提供最佳信息。为了完成这一任务,运动训练专业人员需要形成关于个体潜在运动能力的评价。根据专业知识和本书信息,可以应用这一评价以得到最佳的测试结果。

四、进行评价

根据从主观和客观两步骤中得到的信息,你可以形成一张特殊问题的表。例如,一个个体的问题应包括:①低氧能力;②低通气阈;③在75%氧容量下低耐力;④无力的髋部和膝部伸肌;等等。这个评价可以解释个体的问题或者导致对那些没有充分解释的问题进行更深一步的测试。在你有充分的信息清楚地确定这些问题之前,完整的评价应进行几个回合的测试和再评价。这样做将有助于你在系统化的模式下追踪所有的问题。就大多数的人而言,获得主观和客观数据以及进行评价将不会困难。

五、制订计划

运动训练的计划是一个引导问题的诊断和治疗路径。针对有慢性疾病或功能

不全的人的运动处方是复杂的,通常制订计划比前三个步骤要困难。针对某人的初始计划需要进行更深一步的评价,并获得附加数据,但是最终必须形成一个整体的、包含运动程序的可行性计划。计划的一部分包括对于训练者问题的跟踪和修改,因此执行这一计划是较为困难的,这一时间段可能是几天、几周或者几个月。

首先,建立一个实际可达到的长期目标的运动处方;然后建立容易达到的短期中间目标,这有助于运动者产生成就感。可以制订一些对人有意义的目标,例如家务劳动的活动等。

其次,考虑任何特殊的环境,例如修复术、药物治疗、运动设备以及其他的需要典型程序调整的条件。同时也要评价危险、好处和程序实施的费用。需要记住的是,任何人只要进行运动都有可能存在运动带来的风险,如运动损伤。但是有些慢性疾病或功能不全的人存在与他们的疾病或功能不相关的危险因素。运动的危险一般认为是在心脏病发作和猝死方面,患有心脏病的人存在疾病—依赖性的实际危险,心脏病发作和猝死在没有心脏病的人群中并不常见,所以其他疾病—依赖性危险证明是更加重要的。任何活动相关的危险性是由疾病的严重性和活动的内在危险所决定的。程序的好处在于身体活动、生活质量方面通常有所增加,但是在药物治疗和疾病严重性的调整上有所减少。花费支出的一般是时间和精力,尤其是那些进行无人指导运动的人,运动设备的费用也必须考虑到。

再次,结合每个考虑到的因素设计一个运动训练计划。从目前的健康状况出发,选择运动的强度、持续时间以及频率的实际水平,而且必须按照标准程序(例如20~40分钟,每周3~4次)。这样的计划可以达到减少心脏发病和人员死亡的目的,但是对于患有慢性疾病或功能不全的人来说,这并不是最好的目的。不要选择强度太大的工作,以免耗尽个人的全部力气。选择一个符合实际的时间框架以达到训练的目的,并注意提高效率。注意不要使个体过度训练,对一个精力有限的人进行过度训练是没有意义的。

最后,应该形成一个关于再评估的进程表,进行再评估相对要容易一点,通常评估和计划是反复的过程——评估、数据收集、再评估、更多的数据收集、更进一步的再评估,等等,直到问题被解决。如何解决问题所进行的人体治疗试验是获得客观数据的一种方法。一旦定下了训练方案,在再评估之前,留一点适当的时间由个体来决定。两者之间间隔时间太短不能充分利用时间和资源,但是间隔时间太长危险因素会使老问题失去控制或者新问题出现。在两者相接的期间进行进展的评估和再评估是非常适合的。这样做的目的是因为每个问题都具有不稳定性,发展的过程需要更多的注意,不相关的问题可以一带而过。

通过运动训练来明确问题有如下优点:①保持运动试验和处方的一致性,集中了训练方法,帮助找到了一些小问题;②在很多情况下,一个人实际上有几个问题需要解决,但实际上仅有一个主要问题,我们不能忽视继发性的问题,而运动恰好可以找到这些继发性的问题;③如果这些问题用运动来合理调配,将非常容易地保持它们的条理性。本书每个章节中关于推荐的运动试验和运动处方的表格记录是通过运动训练组建起来的。

六、关于 SOAP 记录的技巧

为了能够快速和容易地书写 SOAP 记录,依照如下的指导方针:

- 表达方式尽量简洁
- 尽量使用关键性的短语,避免使用句子
- 忽略一些无关信息
- 讨论当前相关的问题
- 用运动训练的专业术语来表达问题(例如,有氧、力量、灵活性,等等)
- 每个问题指定一个数字,并一直用这个数字代表它
- 始终把未解决的问题探究到底

七、运动试验测量系列

所有形式的运动涉及人体的大多数系统,然而不同的运动形式有不同的生理效应。在本书中,运动试验被分组为七个测量系列,用于描述进行特殊活动能力的特性,它们分别是:有氧能力、无氧能力、耐力、力量、柔韧性、神经肌肉技能、功能特性。这些分组为选择一个适当的实验室测试以及安排一个训练计划提供了理论基础。从生理的观念出发,这些分组在一定程度上是重叠的,但是在一个问题定向系统中,这些运动训练对于组织管理是有用的。用于描述每一系列的运动测量如下。

1. 有氧运动试验测量

有氧运动试验的测量需要高氧消耗运动的能力。有氧测试测量的例子包括最大耗氧量 $V(O_2)_{max}$, 氧消耗峰值 $V(O_2)_{peak}$, 最大稳定状态耗氧量 $V(O_2)_{MSS}$, 12-导联心电图(ECG), 心率(HR), 血压(BP), 代谢等价物(METs), 力竭的时间以及乳酸阈。

2. 无氧运动试验测量

无氧运动试验是测量在超过最大氧耗强度下进行运动的能力。无氧测试测量的例子包括氧债容量, 30 秒峰值功率输出, 时间试验成绩和乳酸峰值。这一测试

形式对大多数运动员都有用。

3. 耐力运动试验测量

耐力运动试验是测量延长时间进行持续亚极量有氧运动的能力。耐力测试测量的例子包括时间试验成绩,6 分钟或者 12 分钟走,1 600 米走,在持续工作效率下的力竭时间,以及最大重复数量。

4. 力量运动试验测量

力量运动试验是测量在抵抗高阻力下进行间断工作的能力。力量测试测量的例子包括最大重复数量、等动力做功、峰值力矩、最大主动收缩以及峰值功率输出,等等。

5. 柔韧性试验测量

柔韧性试验是测量既定关节活动范围内的移动关节的能力,柔韧性测试测量的例子包括坐站达到速度,以及角度测定(活动范围)。

6. 神经肌肉试验测量

神经肌肉试验的进行需要协调性能力,神经肌肉测试测量的例子包括步态分析,平衡保持时间,手眼协调,反应时间,等等。

7. 功能特性试验测量

功能特性试验是测量进行日常生活中特殊身体活动的能力,功能特性测试测量的例子包括坐和站的得分,举物,限时步行以及步态,等等。

八、运动试验方法

疲劳是一类人常见的主诉,我们通常认为常规的活动对这类人而言是严峻的挑战。日常活动是复杂的身体活动,需要多器官系统之间综合化的功能,并应用运动的全部七个系列,用这种方式(例如耐力和神经肌肉技能等这些因素)能决定日常活动和生活的质量。

1. 有氧运动试验

具备有氧运动的能力对于完成日常生命活动是非常重要的,通常是在实验室环境中通过应用逐级运动试验来测量这一能力。最大耗氧量是一个重要的生理指标,并且有几个标准被用于决定氧消耗是否能真正达到生理最大值,虽然耗氧可以增加,有慢性疾病或功能不全的大多数人没有达到一个真正的最大耗氧量,但是达到了他们不能继续运动的一个点。

最大稳定状态耗氧量 $V(\text{O}_2)_{\text{MSS}}$ 的测量对于患有慢性疾病或功能不全的人群

是非常重要的。许多这样的人有一个较低的氧消耗峰值 $V(O_2)_{peak}$, 通常低于 $25 \text{ mL}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 。最大稳定状态耗氧量 $V(O_2)_{MSS}$ 的范围是 $V(O_2)_{max}$ 的 $40\% \sim 70\%$ 。从那些身体健康和健全的人的角度出发, 许多日常生活的普通活动需要 $12 \sim 30 \text{ mL}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 范围内的氧消耗。如果患有某种慢性疾病或功能不全的人, 他的 $V(O_2)_{max}$ 低于日常生活活动、工作和个体独立性维持的需求, 将导致一个较低的生活质量, 因为这一原因, $V(O_2)_{max}$ 是一个非常重要的测量指标。

总之, 持续增加或不断增加(递增式)的工作效率方案更倾向于选择一些标准程序(例如布鲁斯方案)。许多标准程序在相当大的程度上增加了工作效率, 通常是非线性增加, 同时对于缺血性心脏病的筛选是有效的。但是在运动设置中, 我们对描述亚极量范围内运动反应的特性更感兴趣。强度递增式增加的方案被优先选择, 因为它们能够在检测亚极量运动反应的同时, 可以检测到冠状动脉疾病。

使用递增式运动方案的一个缺点是不能使运动试验个体化, 以至于每个对象在 $8 \sim 10$ 分钟内都能够完成测试, 许多亚健康人群具有较低的耐力, 而在这么长的时间内将不能坚持到运动结束。在同一时间内, 持续 $12 \sim 15$ 分钟或更长时间的测试会得出一个不准确的测试结果, 因此我们必须知道被测者近似的能力, 估计他/她的峰值运动能力, 同时设计一个测试, 在 $8 \sim 10$ 分钟测试期间, 工作效率方面产生 $4 \sim 8$ 次的改变。低水平递增式方案需要特殊的程序和手工操作, 复制设备可能比较困难, 它的低水平运动是不精确的。例如, 一些人仅能产生 10 瓦特的能耗, 不能够在抵抗任何可测量阻力情况下踩一个标准的固定自行车。因此, 被试者必须用自由轮子脚踏车进行测试, 其中仅有踏板转动率是增加的。经过认真的考虑和计划, 成功的运动测试几乎在每个人身上都能完成。

2. 无氧运动试验

无氧运动试验通常由短时间运动构成, 它补充了力量试验数据, 并提供了短时间高强度运动能力的的数据。在几种慢性疾病中, 这种试验形式与多种功能测量有关, 包括 $V(O_2)_{max}$ 。无氧试验对于竞赛性运动员具有很高的价值。

3. 耐力试验

耐力试验是比较重要的试验项目, 因为许多不经常运动的人训练前可能连 5 分钟也坚持不了, 但在训练之后能够维持运动 1 个小时或更多的时间[甚至 $V(O_2)_{peak}$ 没有增加]。不幸的是耐力测试没有被很好地发展, 经常缺乏试验一再试验可靠性, 限定的终点没有明确的生理意义。跛行试验(例如疼痛发作的步行距离, 最大步行距离)对于动脉供血不足的人是有意義的。

4. 力量试验

肌肉力量是组成运动能力的一个重要成分,特别是对于有慢性疾病或功能不全的人而言。同有氧运动反应一样,骨骼肌功能能够用多种方式来评估:例如,一个给定重量的最大重复数(应用哑铃或者器械),等张力量、功率、等长力量,等等。这些测试形式都有各自的优点和缺点,方法的选择应该与个人情况相结合。阻力试验能够揭示力量的几个重要方面,包括最大力量、收缩和松弛的平稳状态、伸肌和屈肌组之间力量的平衡、左侧和右侧之间的对称、对疲劳的抵抗力等。阻力训练对于体力恢复也是一个极好的选择,它经常在心血管功能的康复程序中被忽略。对于患有慢性疾病或功能不全的人群,力量训练应该包括在每一个训练计划中。

5. 柔韧性试验

柔韧性也是运动能力的一个重要方面,动作的范围是身体工作的适当特性,肌肉力量通过关节移动范围被应用。正常的关节和脊柱的移动能够保持功能的对称,保护肌肉、关节、骨骼免于损伤。与其他运动测试的形式一样,能够用多种方式对灵活性进行评估,但是最容易的、最通用和最便宜的方法是利用量角器测量。就我们的运动测试目的而言,量角器对有神经-肌肉骨骼功能不全的人是最有价值的,例如关节部位有严重疤痕组织、关节挛缩、肌肉痉挛等。许多运动计划中的柔韧性训练,要求一些人可能需要更加广泛地拉伸,另一些人可能需要与特别程序进行结合,以达到恢复和保持柔韧性的目的。

6. 神经肌肉试验

神经肌肉试验用于评估协调性和技能。对于患有神经肌肉功能不全,或者因为患有慢性疾病、严重虚弱的这些人群而言,神经肌肉试验是很有用的。这些类型的试验被内科医生、专业人员和运动治疗专家普遍地使用。例子包括反应时间、手-眼协调试验以及步态分析。这些种类的试验应该被用于患有神经肌肉功能缺陷需要特殊评定和训练的人群。

7. 功能特性试验

功能特性试验是有优势的,因为在人们的功能被量化的实验室环境中,功能性试验主要是对日常生活能力的评估。当有大量神经肌肉功能试验被接受的时候,创造一种日常生活能力的测量方法是可能的,这种方法特别适合于个体化的临床情况。

8. 无运动试验

运动专家遇到的一个困难就是在没有任何运动试验数据的情况下设计一个运