



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
全国高职高专院校教材

供康复治疗技术专业用

运动学基础 实训指导与学习指导

主 编 马 萍



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
全国高职高专院校教材

供康复治疗技术专业用

运动学基础 实训指导与学习指导

主 编 马 萍

副主编 尹宪明 井兰香

编 委 (按姓氏笔画排序)

于 梅(山东医学高等专科学校)

李古强(滨州医学院)

马 萍(哈尔滨医科大学大庆校区)

李春龙(哈尔滨医科大学附属第五医院)

王 琼(苏州卫生职业技术学院)

张 宏(上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院)

井兰香(沧州医学高等专科学校)

侯 莹(苏州工业园区娄葑医院)

尹宪明(苏州卫生职业技术学院)

黄 澎(无锡同仁(国际)康复医院)

朱 毅(南京中医药大学第二临床医学院)

彭 伟(哈尔滨医科大学附属第五医院)

秘 书 郭佳宝(南京中医药大学第二临床医学院)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

运动学基础实训指导与学习指导/马萍主编.—北京:人民卫生出版社,2015

ISBN 978-7-117-20131-5

I. ①运… II. ①马… III. ①运动医学-高等职业教育-教学参考资料 IV. ①R87

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 305053 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

运动学基础实训指导与学习指导

主 编: 马 萍

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 8

字 数: 220 千字

版 次: 2015 年 2 月第 1 版 2015 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-20131-5/R · 20132

定 价: 16.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

《运动学基础实训指导与学习指导》是国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材、全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材、全国高职高专院校教材《运动学基础》的配套教材。与尹宪明主编的《运动学基础》相呼应,再次强化了对运动学基本理论和基本知识的理解。本书编写目的是为了加强康复治疗技术专业学生对教材内容的理解及重点内容的掌握,帮助学生打下坚实的运动学理论基础。

本书内容包括实训指导和学习指导两部分,实训指导部分精心设计了二十个实验项目。学习指导部分包括学习目标、学习指导、练习题及参考答案四部分。学习目标部分明确指出了教材各章节需要掌握、熟悉及了解的内容。学习指导部分对各章节内容的重点难点做了进一步强调,既可以让教师注重加强此部分教学,也帮助学生指出了学习要点。各章的知识内容通过练习题的方式得以进一步强化。

本书在编写过程中得到各编写单位领导的支持,使我们的编写工作能够顺利完成,在此表示衷心的感谢。

因为运动学专业性较强,而相关参考资料不多,编写人员教学和临床工作繁重,加之时间仓促,相互之间难于充分沟通,难免会存在重复、遗漏等不足之处,恳请康复医学界前辈及各位同仁给予批评指正,以利于进一步的完善。

马 萍

2014 年 12 月

目 录

第一部分 实训指导

实验一	平衡能力测试	1
实验二	血乳酸的测定	3
实验三	运动对血压和心率的影响	5
实验四	肌力检测	6
实验五	骨骼肌运动的力学分析	9
实验六	肩关节运动	12
实验七	肘关节运动	14
实验八	髋关节运动	16
实验九	膝关节运动	18
实验十	踝、足部特殊检查	20
实验十一	颈椎关节活动度测量	22
实验十二	脊髓反射的基本特征与反射弧的分析	23
实验十三	去大脑僵直	25
实验十四	筋膜的连续性实训	27
实验十五	视觉反馈对运动的影响	28
实验十六	ADL 运动分析	29
实验十七	等速肌力测试	31
实验十八	力量训练	32
实验十九	耐力运动处方制定	34
实验二十	运动代偿	36

第二部分 学习指导

第一章	运动学绪论	37
第二章	运动力学基础	46
第三章	运动氧供应	54
第四章	骨骼肌与运动	68
第五章	关节运动	79
第一节	上肢关节运动	79
第二节	下肢关节运动	84
第三节	踝和足	88
第四节	脊柱运动	92
第六章	运动控制	94
第七章	制动对机体的影响	99
第八章	运动分析	104
第九章	运动训练基础	111
第十章	运动代偿	119

第一部分 实训指导

实验一

平衡能力测试

【目的】

1. 掌握静态平衡和动态平衡的测试方法,学习平衡测试仪的正确使用方法。
2. 掌握平衡测试的程序,明确平衡测试的注意事项。
3. 分析影响人体平衡能力的因素,对测试结果做出评价。

【原理】 根据平衡的稳定程度可将人体的平衡分为稳定平衡、有限稳定平衡、不稳定平衡和随遇平衡四种。神经系统锥体系和锥体外系、肌力、本体感觉传导通路等决定人体静态平衡和动态平衡能力以及保持平衡的能力—稳定性。支撑面的大小和重心高低是人体平衡稳定性的影响因素。

人体平衡功能测试仪在测试平台下面安装有压力传感器,当测试者站在测试平台上时,压力传感器会输出相应电压信号,经过信号调整电路和数据放大采集后传给目标板,目标板根据力矩平衡原理,对数据进行实时处理并获得人体重心在平面上的投影坐标,绘制出重心移动轨迹。

【对象】 人

【器材】 平衡仪、秒表、有色胶带、米尺、角度测量仪

【方法】

1. 测试环境为实验室内,温度湿度适宜,通风良好,无干扰,环境安全。检查仪器是否能正常运行,向受试者传授测试的详细过程和运动时的注意事项,讲清测试结束后的整理工作。安排好保护人员、记录人员、仪器操作人员等。

2. 受试者同意测试,测试其基础健康状况如:心率、呼吸、血压、心理等,对受试者进行平衡功能测试过程中涉及的关节活动范围、肌力、柔韧性等进行评定。记录受试者基本信息。

3. 静态平衡测试 分别对双腿进行单腿支撑站立的计时。测试者给出“开始”的口令,受试者单腿站立,双手自然放松于体侧。提膝上抬左腿或右腿,尽量将髋关节屈曲 90° ,小腿放松下垂,以支撑脚移动或抬起的脚落地为动作的结束,测试者记录站立时间。

4. 动态平衡测试 用平衡仪器测试时,受试者做好准备动作后开始测试,按下仪器显示屏开始按钮,受试者单腿站立,目光平视仪器显示屏,使重心移动的轨迹尽量保持在中心。左右腿各进行三次,每次持续测试两分钟。测试结束后,正确操作仪器调出测试结果并做好记录。用直线行走测试时,测试者给出“开始”的口令,受试者站在直线的一端向另一端双脚交替行走,双脚均需踩在直线上,方为有效。记录行走5m所需的时间及双脚分别偏离直线的次数,如中途完

全离开直线前进,记录偏离角度。

【结果与分析】

1. 静态平衡的评价

分级	1	2	3	4	5
动作	单腿几乎不能站立	单腿基本平衡站立,但身体严重晃动并需要上肢伸展保持平衡	单腿基本保持平衡站立,身体晃动较少,偶尔需要上肢辅助平衡	单腿能够完全平衡站立,但维持时间较短	单腿能够完全平衡站立,维持时间较长

2. 动态平衡的评价(直线行走)

分级	1	2	3	4	5
动作	不能安全独立行走	能安全独立行走,但身体严重晃动,踩偏现象严重,方向严重偏离直线	能安全独立行走,身体稍有晃动,无方向偏离,偶有踩偏现象	能安全独立行走,身体无晃动,无方向偏离,偶有踩偏现象	能安全独立行走,身体无晃动,无方向偏离,无踩偏现象

思考题:

1. 为什么单腿站立维持的时间比双腿站立维持的时间短?
2. 当身体晃动时,伸展上肢起什么作用?

(井兰香)



血乳酸的测定

【目的】

1. 掌握血乳酸的测定方法。
2. 熟悉血乳酸浓度与运动强度的关系,与机体有氧代谢能力的关系。
3. 了解血乳酸浓度可以评定训练效果。

【原理】

乳酸是糖酵解供能系统的终产物,也是有氧代谢系统非常重要的氧化物质。运动时乳酸主要在骨骼肌中生成,然后进入血液并到达其他组织被代谢消除。乳酸可在肝内经糖异生途径转变为葡萄糖,在供能系统中具有重要的作用。如果乳酸过多,则会影响酸碱平衡的维持,导致疲劳发生。因此,血乳酸指标在体育锻炼中的应用已成为运动生物化学研究的重要内容之一。

安静时,血乳酸(静脉血)浓度为 $0.45 \sim 1.3 \text{ mmol/L}$ 。剧烈运动时,肌内糖的无氧分解加强,血乳酸浓度显著升高,升高的值与运动强度、持续时间、训练程度及氧债等因素有关,故可直接应用运动后血乳酸浓度来评价无氧代谢的能力。如比较大运动量训练前后的血乳酸浓度,可以评价训练效果。运动后血乳酸浓度的恢复速率能够反映机体的有氧代谢能力,恢复速度快表示有氧代谢能力强。

因为乳酸与浓硫酸共热生成乙醛,在铜离子存在时,乙醛与对羟基联苯作用生成紫色化合物,其颜色的深浅与乳酸浓度成正比,因此可以通过比色测定乳酸含量。

【对象】 人

【器材与试剂】

1. 器材 马表、血压计、听诊器、采血针、吸血管、移液管、聚苯乙烯微量细胞培养板、酶联免疫检测仪。

2. 试剂 1% 氯化钠溶液、10% 三氯乙酸溶液、4% 硫酸铜溶液、浓硫酸(分析纯、比重 1.838)、对羟基联苯试剂(将 1.5g 对羟基联苯溶于 10ml 5% 氢氧化钠溶液中,待溶解后加水稀释至 100ml,储于棕色瓶中)、乳酸标准液(1ml 含 0.01mg;称取乳酸锂 106.6mg 或乳酸钙 171mg,溶于约 10ml 水中,加浓硫酸 2 滴,移至 100mg 容量瓶,用水稀释至刻度,混匀)。

【步骤与方法】

1. 运动方式和取血 实验对象原地高抬腿跑 3 分钟,在运动前和运动后 3 分钟分别取耳垂或指尖血 $20 \mu\text{l}$ 立即置于含有 1% 氯化钠 0.48ml 的离心管中,充分摇匀。

2. 显色 取 4 支试管口径相同的大试管编号后按下表操作:

加入物(ml)	空白管	标准管	运动前测定管	运动后测定管
上清液	—	—	0.5	0.5
乳酸标准应用液 ($10 \mu\text{g/ml}$)	—	0.5	—	—
10% 三氯乙酸溶液	0.5	—	—	—
4% 硫酸铜溶液	1 滴	1 滴	1 滴	1 滴

续表

加入物(ml)	空白管	标准管	运动前测定管	运动后测定管
浓硫酸(试管放于冰水中, 慢滴,边加边摇)	3.0	3.0	3.0	3.0
对羟基联苯溶液	置沸水浴中5分钟后,立即放置冰水浴中冷却至15℃以下 各加2滴,加入后立即摇匀直至白色絮状物消失			

各管摇匀后,置37℃水浴中15分钟,每隔5分钟振摇一次。然后转入沸水中准确加热90秒,取出用冷水冷却至室温。

3. 比色 用560nm波长比色,空白管调零,记录各管的吸光度值。

4. 计算 血乳酸浓度 = (测定管读数/标准管读数) × 100mg

【结果与分析】

1. 观察运动前后血乳酸浓度的变化情况。

2. 分析产生这种变化的原因。

【注意事项】

1. 滴加浓硫酸时一定要边加边振荡,且滴加速度要慢,以防产生的乙醛挥发。
2. 对羟基联苯在硫酸中超过35℃很快消失,因此在滴加前应将试管充分冷却。
3. 对羟基联苯溶液与酸接触时立即产生沉淀,故在滴加时应充分摇匀。
4. 水浴保温时的温度和时间一定要严格控制。

思考题:

1. 乳酸代谢对机体有何意义?
2. 如何应用血乳酸指标监控运动强度?
3. 如何应用血乳酸指标评定有氧运动能力?

(李古强)



运动对血压和心率的影响

【目的】

1. 学习人体运动后血压测量方法。
2. 加深理解运动后血压和心率变化的原理。

【原理】 运动时,心交感中枢紧张性明显增加,心率加快、心排出量增加,收缩压升高;另一方面,由于运动时血流量重新分配,骨骼肌血管舒张使外周阻力下降,不活动的器官血管收缩,使总外周阻力变化不大。但剧烈运动时组织代谢产物大量增加,特别是局部的舒血管物质使骨骼肌血管舒张,外周阻力可下降。长期有氧运动(如步行),骨骼肌血管舒张对外周阻力的影响大于其他不活动器官血管收缩的代偿作用,故总的外周阻力仍有降低,表现为舒张压的降低。

【对象】 人

【器材】 马表、血压计、听诊器

【方法】

1. 以两人为小组,先互测安静时的心率和血压。
2. 原地高抬腿跑 20 ~ 30 秒或原地蹲下站起 20 ~ 30 次,运动后测即刻心率和血压。

【结果与分析】

1. 分别将安静时的心率和血压与运动后的心率和血压填入表内。
2. 分析运动后心率(次/分钟)、血压(mmHg)(收缩压、舒张压)变化的原理。

姓名	性别	年龄	心率(次/分钟)		血压(mmHg)		分析
			安静时	运动后	安静时	运动后	

思考题:

1. 为什么运动时全身血流的分配要发生变化?
2. 为什么运动时血压会发生变化?

(尹宪明)



4

实验四

肌力检测

【目的】

1. 测量上肢和下肢的肌力。
2. 理解肌初长度对力量的影响。
3. 比较拮抗肌组之间的力量。
4. 理解肌疲劳对力量输出的影响。

【原理】

1. 肌力是肌收缩时所表现出来的能力,以肌最大兴奋时所能负荷的重量来表示,肌力体现肌主动收缩或对抗阻力的能力,反映肌最大收缩水平。

2. 肌在最适初长度时能产生最大张力的原因是粗细肌丝处于最理想的重叠状态,即此时起作用的横桥数目达到最大,肌的初长度超过或明显小于最适初长度时肌产生的张力(主动张力)都减小。一般认为,骨骼肌的最适初长度要稍长于自然长度,因此预先增加肌的初长度可增大肌收缩的力量。

【对象】 人

【器材】 手持式电子肌力测定仪(HHD)、量角器、秒表、绑式沙袋(2kg)、检查床、稿纸。

【方法与步骤】

本次实验学生应穿着易暴露上肢和下肢的合适的衣服,实验分组以4~6人(男女搭配)为一小组轮流作为测试者和受测者。

1. 肌疲劳的影响

- (1)两腿分开站立暴露左肩关节,从肩后方用量角器测量盂肱关节的角度。
- (2)左手腕处加载一个2kg的沙袋并保持左肩外展90°的姿势。
- (3)通过观察背后量角器的读数和秒表来记录手臂能在水平面上保持的时间。
- (4)要求在受试对象的肩外展角度下降至80°时停止。
- (5)休息2分钟后让受试者重复此测试。

2. 肌长度对力量输出的影响

(1)受测者坐于检查床上,膝关节在床的边缘使双下肢悬空无支撑,在右侧髋关节外侧放置量角器使右髋关节及右膝关节保持90°屈曲为初始体位,在踝关节上方缚绑带紧贴小腿,并将手持式电子肌力测定仪(实训图4-1)测力端钩于跟腱处的绑带上,然后嘱受测者用最大力量缓慢伸膝,在伸膝45°时维持,保持测力仪纵轴垂直于胫骨,观察测力仪的测试结果并记录。

(2)受测者仰卧位,膝关节在床的边缘使双下肢悬空无支撑,腘窝靠近床沿,在右侧髋关节外侧放置一量角器使髋关节保持在0°屈曲,手持测力仪放置于胫骨前方接近内外踝连线处,令被测者伸膝。

(3)受测者仰卧位,用楔形垫调整髋关节屈曲角度,在髋关节屈曲每增加15°后用手持测力仪分别测量等长屈膝和伸膝的肌力。

3. 拮抗肌组的肌力比

- (1)受试者采取屈髋屈膝90°的坐位。



(2)在此体位下测量屈膝和伸膝等长收缩的肌力。

(3)重复测量同组的其他几位同学。

【结果与分析】

活动 1:

实验次数	肩外展保持的时间(s)	
	男	女
第一次		
第二次		

活动 2:

髋屈曲角度(°)	屈膝肌力(kg)		伸膝肌力(kg)	
	男	女	男	女
0				
15				
30				
45				
60				
75				
90				

活动 3:

受试者	屈膝肌力(kg)		伸膝肌力(kg)	
	男	女	男	女
1				
2				
3				
4				

思考题:

1. 从活动 1 中你学习到什么?
2. 在活动 2 中,髋关节处于不同位置时屈膝肌与伸膝肌力是否改变?为什么?
3. 在活动 3 中,伸膝肌和屈膝肌所产生的肌力比?
4. 肌力比的临床意义是什么?



实训图 4-1 手持式电子肌力测定仪



附:手持式电子肌力测定仪标准化操作方法(实训表 4-1)

实训表 4-1 手持式电子肌力测定仪标准化操作方法

肌群	主要运动肌	操作方法
髋屈曲	髂腰肌、股直肌、阔筋膜张肌、缝匠肌	双足悬空坐位,髋和膝屈曲 90°,HHD 放置于大腿前部接近髌骨边缘处,令被测者屈髋
髋伸展 (俯卧位)	臀大肌、股二头肌、半腱肌、半膜肌	俯卧位,屈膝 90°,HHD 放置大腿后部接近腘窝处,令被测者伸髋
髋伸展 (仰卧位)	臀大肌、股二头肌、半腱肌、半膜肌	仰卧位,髋和膝屈曲 90°,保持双侧骨盆稳定防止滑动(被测者用上肢协助固定或采用固定带),HHD 放置大腿后部接近腘窝处,令被测者伸髋,如骨盆不稳定或倾斜时即停止,重新测试
髋外展	臀中肌和臀小肌	仰卧位,膝和髋关节自然伸展,髋关节维持中立位,保持双侧骨盆稳定防止滑动(被测者用上肢协助固定或采用固定带),HHD 放置于大腿外侧膝关节上方 2cm 处(或大腿外侧接近踝部 5cm 处),令被测者髋外展,如骨盆不稳定或倾斜时即停止,重新测试
膝屈曲	半腱肌、半膜肌、股二头肌、腘肌、缝匠肌、股薄肌、腓肠肌	坐位,屈膝 90°,双足悬空,腘窝靠近床沿,HHD 放置于小腿后侧近内外踝连线处,令被测者屈膝
膝伸展	股四头肌	坐位,屈膝 90°双足悬空,腘窝靠近床沿,HHD 放置于胫骨前方接近内外踝连线处,令被测者伸膝
足跖屈	小腿三头肌、趾长屈肌、胫骨后肌、腓骨长短肌	仰卧位,膝伸展,足维持在跖屈位,HHD 放置于足底跖骨上使足跖屈,同时令被测者抵抗 3~5 秒(膝关节不能屈曲)
足背屈	胫骨前肌、趾长伸肌和第三腓骨肌	仰卧位,膝伸展,足位于自然中立位,HHD 放置于足背面跖骨上,令被测者足背屈

(马 萍)



骨骼肌运动的力学分析

【目的】 观察前后负荷对骨骼肌运动力学特征的影响,了解负荷与肌收缩效果的关系。

【原理】 骨骼肌收缩做功的力学特征表现为肌收缩时的长度、张力与速度变化,影响骨骼肌收缩做功的重要因素是收缩前与收缩开始后所承受负荷的大小。

1. 增加前负荷,肌初长度与张力增加,当肌的初长度增加到某一长度时,使产生的肌张力达到最大,如果此时再继续增加肌的初长度,肌张力则减小,由此得到骨骼肌的长度-张力关系曲线。使骨骼肌张力达到最大时的初长度称为最适初长度,其负荷称最适前负荷。肌在最适初长度时能产生最大张力的原因是粗细肌丝处于最理想的重叠状态,使可结合于肌纤蛋白上的横桥数目达到最大。

2. 增加后负荷,肌收缩产生的张力逐渐增大,但肌收缩的速度和缩短的长度逐渐减小。当负荷增加到超过某一数值时,肌已不能再缩短,出现等长收缩。此时,肌缩短的速度等于零,但肌所产生的张力达到最大。由于肌缩短的距离为零,故从理论上说,肌是没有做功的。反之,当逐渐减小肌的后负荷时,肌收缩的速度和缩短的长度逐渐增大,但张力则逐渐减小。当负荷减小到零时,肌缩短的速度达到最大。肌在后负荷作用下表现的张力和速度的关系可得到骨骼肌的张力-速度关系曲线。骨骼肌在中等负荷下进行缩短时可得到最大功。

【对象】 蟾蜍

【器材】 生物信息记录系统、万能支架、张力换能器、刺激电极、蛙解剖器具一套与任氏液。

【方法】

(一) 制备腓肠肌标本

1. 破坏蟾蜍脑与脊髓。
2. 去除头部、躯干上部和内脏。
3. 剥去保留部分的皮肤,平分两大腿。
4. 结扎腓肠肌 在小腿后面用玻璃分针将腓肠肌两端肌腱分离并用线结扎后,游离腓肠肌。

(二) 固定腓肠肌标本

腓肠肌标本的一端结扎线与换能器连接,另一端结扎线与前负荷调节棒连接(实训图5-1)。

(三) 仪器装置

1. 将刺激电极与生物信息记录仪输出端连接,针形刺激电极刺入腓肠肌内。
2. 调节刺激强度(波宽0.5ms,强度0.1~1V),手动触发单个方波刺激,使腓肠肌产生最大张力。刺激参数确定后这组实验不再改动。

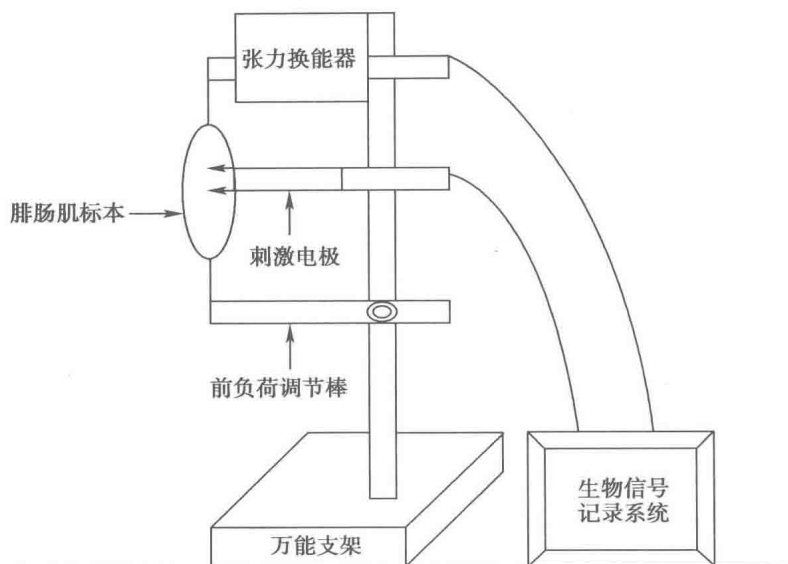
(四) 观察骨骼肌前后负荷对肌收缩张力的影响

1. 观察前负荷与肌初长度对肌收缩的影响

(1) 固定前负荷:调节腓肠肌牵引线长度松紧,保持合适。记录被动张力曲线后,在此基础上给予刺激,记录得到肌收缩曲线,即为被动张力基础上的主动张力曲线。

(2) 改变前负荷:通过改变前负荷调节棒,调节结扎线长度松紧,观察与记录不同前负荷(5g、10g、15g、20g等)时的主动张力变化曲线。

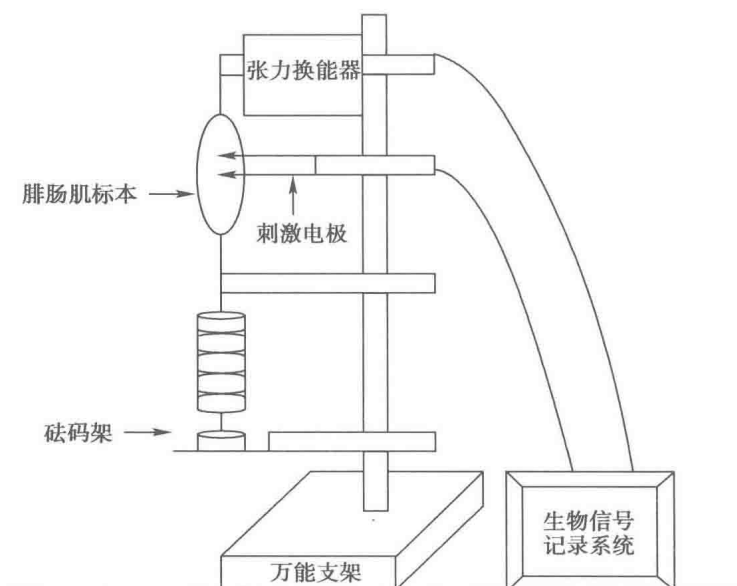




实训图 5-1 前负荷与肌初长度对肌收缩的影响实验装置示意图

2. 观察后负荷对肌收缩的影响

(1) 固定前负荷: 将腓肠肌标本一端结扎线与换能器连接, 另一端结扎线悬吊砝码盘(10g), 调节砝码架螺丝, 正好托起砝码架, 确保不改变前负荷(实训图 5-2)。



实训图 5-2 后负荷对肌收缩的影响实验装置示意图

(2) 改变后负荷: 依次递增砝码重量, 重复上述刺激方法, 观察与记录不同后负荷对肌收缩的影响曲线。

【结果与分析】

1. 绘制长度-张力关系曲线 将曲线时间轴压缩, 得到阶梯样曲线。以张力(g)为纵坐标, 长度以被动张力(g)表示为横坐标, 描绘长度-张力关系曲线, 分析找出最适前负荷。

被动张力(g)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
张力(g)										

2. 绘制张力-速度关系曲线 以后负荷(g)为横坐标,以曲线上升斜率所换算的速度(m/s)为纵坐标,绘制张力-速度关系曲线,分析找出最适宜后负荷。

后负荷重量(g)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
肌缩短速度(m/s)										

【注意事项】

1. 制备坐骨神经腓肠肌标本时,结扎线要扎紧,防止负荷重时脱落。
2. 采用单个最大刺激后,不要改变刺激参数。
3. 每次刺激后让腓肠肌休息 2 分钟。
4. 经常用任氏液湿润标本。

【思考题】

1. 为什么在一定范围内增加骨骼肌的初长度,肌收缩力会增加?
2. 为什么后负荷增至一定程度时,肌收缩力不再增加或下降?

(尹宪明)



实验六

肩关节运动

【目的】

1. 掌握肩关节的关节面及其形态,了解其韧带、关节囊等结构。
2. 掌握三角肌、冈上肌、冈下肌、背阔肌、胸大肌、大圆肌、小圆肌、肩胛下肌、喙肱肌的位置、形态及起止点。
3. 掌握上述诸肌的肌性和腱性标志。
4. 掌握肩关节的运动形式。
5. 掌握上述诸肌的肌力线与肩关节诸轴的关系。

【原理】

肩关节可在一定范围内作屈伸、内收和外展、内旋和外旋及环转运动。在开链或闭链运动中,通过对肌的触诊和观察,可证明在不同的动作中,虽然运用的是相同的一块肌,但收缩类型却可能不同,这些收缩可能与肌的解剖功能不一致。

【对象】 人体

【器材】 人体骨架模型、肩关节模型与解剖图谱、上肢肌模型与解剖图谱、橡皮筋。

【方法与步骤】

1. 观察肩关节的结构与运动

(1)观察肩关节的结构:取肩关节模型与解剖图谱比对,观察肩关节的骨性结构和韧带组织。

(2)观察和体验肩关节的运动:肩关节的运动主要表现在上臂,上臂以肩关节为轴,可以产生屈伸、内收和外展、内旋和外旋及环转动作。请您观察并体会肩关节的不同运动形式。

1) 双侧上肢向身体两侧伸展平举,然后双前臂在体前交叉,体验外展和内收动作。

2) 模拟低头快跑用力快速摆臂动作,体验屈伸动作。

3) 手臂伸直作手心左右翻转动作,体验内旋外旋动作。

2. 观察肩周肌(群)的位置、形态和起止点 取上肢肌模型与解剖图谱比对,观察三角肌、冈上肌、冈下肌、背阔肌、胸大肌、大圆肌、小圆肌、肩胛下肌、喙肱肌的位置、形态及起止点,请您用橡皮筋代替上述诸肌的肌拉力线,在人体骨架模型上进行模拟,并说出该肌的肌力线(主要部分)与肩关节诸轴的位置关系。

【结果与分析】

1. 请您指出下列诸肌的肌力线(主要部分)与肩关节各轴的空间位置关系。

肩关节诸轴 诸肌名称	肩关节诸轴		
	冠状轴	矢状轴	垂直轴
三角肌	前部(前部纤维)/屈 后部(后部纤维)/伸	外侧(中部纤维)/外展	后外侧(后部纤维)/旋外
冈上肌			