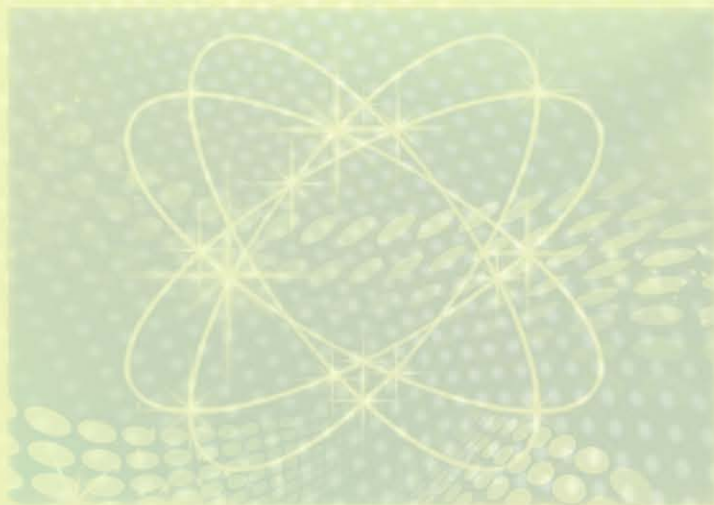


实用康复治疗技术

陶陶 主编



第四军医大学出版社

中等卫生职业教育国家级示范学校特色教材

实用康复治疗技术

主 审 沈 珣

主 编 陶 陶

副主编 仇 辉 杨 婷

编 者 (以姓氏笔画为序)

仇 辉 (贵阳医学院附属白云医院)

杨 婷 (贵州省人民医院护士学校)

陈 飞 (贵阳市第二人民医院)

陶 陶 (贵州省人民医院)

黄华龙 (贵州省骨科医院)

蒋 涛 (贵阳医学院附属白云医院)

第四军医大学出版社·西安

图书在版编目 (CIP) 数据

实用康复治疗技术/陶陶主编. —西安: 第四军医大学出版社, 2015. 4

中等卫生职业教育国家级示范学校特色教材

ISBN 978 - 7 - 5662 - 0742 - 5

I. ①实… II. ①陶… III. ①康复医学 - 中等专业学校 - 教材 IV. ①R49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 064670 号

shiyong kangfu zhiliao jishu

实用康复治疗技术

出版人: 富 明 责任编辑: 王 雯 黄 璐

出版发行: 第四军医大学出版社

地址: 西安市长乐西路 17 号 邮编: 710032

电话: 029 - 84776765

传真: 029 - 84776764

网址: <http://press.fmmu.edu.cn>

制版: 绝色设计

印刷: 陕西力成印务有限公司

版次: 2015 年 4 月第 1 版 2015 年 4 月第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 16.75 字数: 380 千字

书号: ISBN 978 - 7 - 5662 - 0742 - 5/R · 1531

定价: 37.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

专家指导委员会

主任委员	陶 陶（贵州省人民医院）
副主任委员	李 宜（贵州省护理质控中心）
	石国凤（贵阳中医学院科）
	李俊华（贵州省人民医院护士学校）
	张正红（贵州省人民医院护士学校）
委 员	（以姓氏笔画为序）
	刘学义（贵州省人民医院）
	刘惠萍（贵阳医学院附属白云分院）
	邱泽安（贵阳护理学院）
	周小萍（贵州省骨科医院）
	秦 达（贵阳市第二人民医院）
	姬国勤（贵州省肢体康复中心）
秘 书	张 毅（贵州省人民医院护士学校）
	杨 婷（贵州省人民医院护士学校）

前 言

随着社会经济的发展、科技的进步，康复医学事业在世界范围内得到了飞速发展。康复医学知识不断更新，康复医学技术不断进步，康复医疗和康复教育机构逐年增多，康复医学的队伍逐渐壮大，越来越多的病、伤、残者通过康复治疗改善了功能，降低了致残率，提高了生活质量。为了适应学科发展的需要，全国许多医学院校和职业技术学院建立和实施了康复治疗师的培养计划。我校根据 2014 年教育部新颁发的《中等职业学校专业教学标准（试行）》的要求，在卫生行业教育教学指导委员会的指导下，结合我国康复事业的现状，组织编写了《实用康复治疗技术》一书。

本教材的编写力求符合“三基五性”的要求，重点介绍基本理论、基本知识、基本技能，以适应中职教育的培养目标。以康复治疗技术的主要工作项目为载体设计教学内容，强调课程内容实操性、实用性和先进性，注重教学方法实用性与课程标准职业性，最终实现“教、学、做”一体化目标。

全书共七个项目、三十七个任务，主要工作项目有康复治疗技术概述、物理因子治疗技术、运动治疗、作业治疗、言语治疗、康复工程、康复医疗文书书写规范。通过学习目标、情境导入及学习任务、任务导析、任务实施、项目评价等五个方面进行工作项目的学习，其实践效果尚处于探究摸索之中。

由于康复技术专业是一个新专业，加之编者经验和水平有限，错漏难免，恳请使用本教材的广大师生和读者惠予指正。

编 者

2015 年 1 月

目 录

项目一 康复治疗技术概述	(1)
项目二 物理因子治疗技术	(7)
任务一 物理学基础	(7)
任务二 电疗法	(17)
任务三 光疗法	(40)
任务四 超声波疗法	(56)
任务五 磁疗法	(61)
任务六 冷热疗法	(64)
任务七 生物反馈疗法	(68)
任务八 牵引疗法	(71)
任务九 空气波压力治疗仪	(75)
任务十 水疗法	(79)
项目三 运动治疗	(82)
任务一 绪论	(82)
任务二 关节松动技术	(88)
任务三 关节活动度训练	(118)
任务四 平衡与协调训练	(122)
任务五 肌力与肌耐力的训练	(127)
任务六 呼吸训练	(132)
任务七 转移功能训练	(135)
任务八 步行功能训练	(140)
任务九 轮椅功能训练	(146)
任务十 Bobath 技术	(149)
任务十一 Brunnstrom 技术	(152)
任务十二 本体神经肌肉触通技术 (PNF)	(164)
任务十三 Rood 技术	(173)
任务十四 运动再学习	(180)
任务十五 膀胱、直肠功能训练	(188)
任务十六 清洁间歇导尿	(192)
项目四 作业治疗	(196)

任务一	作业治疗的概述	(196)
任务二	日常生活活动能力的训练	(208)
任务三	功能性作业活动	(215)
项目五	言语治疗	(222)
任务一	概述	(222)
任务二	失语症的治疗	(226)
任务三	构音障碍的治疗	(233)
项目六	康复工程	(237)
任务一	矫形器的临床应用	(237)
任务二	自助具与助行器	(241)
任务三	轮椅	(246)
项目七	康复医疗文书书写规范	(250)
任务一	康复治疗单书写规范	(250)
任务二	康复治疗记录文书书写要求	(252)
参考文献		(259)

项目一 康复治疗技术概述

学习目标

1. 了解康复治疗范畴。
2. 了解康复的发展概略。
3. 了解康复治疗在临床上的应用。

情境导入及学习任务

※情境导入

李爷爷，男，65岁，10天前因脑出血入院，术后无意识障碍，神志清，语欠利，现左侧肢体活动受限。患者能够进行什么治疗，恢复到什么情况？

※学习任务

1. 了解康复治疗的内容包括哪些。
2. 了解康复治疗的发展史。

任务实施

※课前准备

通过课前预习及准备，讨论个人对于康复的初步认识 and 了解，掌握康复的基本内容。

※实物感知

结合课前准备，教师带学生初步了解康复的基本设备。

※相关知识

一、康复治疗范畴

康复医学是一门新兴的学科，是20世纪中期出现的一个新的概念。它是一门以消除和减轻人的功能障碍，弥补和重建人的功能缺失，设法改善和提高人的各方面功能的医学学科，也就是功能障碍的预防、诊断、评估、治疗、训练和处理的医学学科。康复医学是一门有关促进残疾人及患者康复的医学学科。更具体地说，康复医学是为了康复的目的而应用有关功能障碍的预防、诊断和评估、治疗、训练和处理的一门医学学科。在现代医学体系中，已把保健、临床、康复相互联系，组成了一个统一体。

现代康复医学涉及基础医学与临床各科医学，如物理学、运动学、工程学、心理学、护理学、老年学、社会学与建筑学等多学科。其治疗手段不仅仅依靠药物与手术，而更加注重理疗、体疗、工疗及心理治疗，提倡自身功能训练。鉴于康复医学对人类

保健的重要性及其显著特点，可以认为康复医学与预防医学、临床医学已具有同等重要的地位，成为现代医学四大组成部分之一。

康复治疗（rehabilitation treatment）是康复医学的核心组成部分，是使伤、病、残者康复的重要手段，其最终目的就在于消除或减轻患者功能上的障碍，最大限度地恢复生活与劳动能力，重返社会与家庭。

（一）康复的原则

康复医学有别于预防医学与临床医学。康复工作必须贯彻三项基本原则：

1. 强调自身功能训练。
2. 注重整体，即整个人的康复。
3. 目的在于回归社会，参加社会劳动。

（二）康复的手段

1. 临床康复 应用药物、手术和护理手段，以减轻患者的症状，预防合并症和促进功能恢复。

2. 物理治疗 包括水疗、光疗、电疗、磁疗、超声波、离子导入等。

3. 医疗体育 包括运动、体操、太极拳、气功等。

4. 作业疗法 包括日常生活如衣、食、住、行训练，职业性劳动，工艺劳动如编织、泥塑等。通过作业训练，使患者适应个人生活、家庭生活及社会生活的需要。也有人将作业疗法归于医疗体育项内。

5. 心理康复 对残疾者及慢性病患者进行心理学检查，提供心理咨询及治疗。

6. 营养治疗 拟定合理的膳食和营养食谱。

7. 文娱治疗和音乐治疗 合称“娱乐疗法”。

8. 康复工程 用电子的、机械的或自动化的器具以恢复或代替人体运动或感觉功能，如轮椅等。

9. 针灸按摩 祖国医学的推拿或按摩、针灸等也是常用的行之有效的康复手段。

（三）康复医学的工作方式

康复医学是由多个专业组成，所以为解决患者的功能障碍常采用多专业联合作战的形式，共同组成康复治疗组（team work），小组的成员由康复医师、康复护士、物理治疗师（PT）、作业治疗师（OT）、言语治疗师（ST）心理治疗师、假肢与矫形器师（PO）、文体治疗师（RT）、社会工作者（SW）等组成，领导为主管医师。

在组长领导下各专业人员各抒己见，对患者的功能障碍性质、部位、严重程度、发展趋势、预后、转归充分发表意见，提出各自对策（包括近期、中期、远期），然后由康复医师归纳总结为一个完整的治疗计划，由各专业分头付诸实施。治疗中期，召开小组会，对计划的执行结果进行评价、修改、补充。治疗结束时，再召开小组会对康复效果进行总结，并为下阶段治疗或出院后的康复提出意见。

二、康复的发展概略

康复一词译自英语“rehabilitation”，原意是“复原”“恢复原来的良好状态”“重

新获得能力”“恢复原来的权益、资格、地位、身份、尊严、健康及正常生活等”。从20世纪初叶起，本词被引入医学领域。“康复”用于现代医学领域，主要是指身心功能、职业能力和社会生活能力的恢复。1942年，在纽约的全美康复讨论会上，医学工作者给康复下了第一个定义：“康复，就是使残疾者最大限度地恢复其身体的、精神的、社会的、职业的和经济的能力。”经过20多年的发展，人们对康复的认识不断加深，康复的目的更加明确，因此，1969年，世界卫生组织（WHO）给康复下了一个定义：“康复是指综合地和协调地应用医学的、社会的、职业的和教育的措施，对患者进行训练和再训练使其能力达到尽可能高的水平。”随着社会的发展，康复事业也得到了长足的进步。除了应用医学、教育、社会 and 职业措施外，人们还通过医学心理学、康复工程学等措施改善了残疾者的功能。此外，人们还发现仅仅提高患者的活动能力已无法满足患者的需求，难以达到使患者恢复原来的权益、资格、地位、身份、尊严等。原来的康复定义已不能精确地反映康复的内涵，因此，WHO 医疗康复专家委员会于1981年给康复下了新的定义：“康复是指应用各种有用的措施以减轻残疾的影响和使残疾人重返社会。康复不仅是训练残疾人使其适应周围的环境，而且也需要调整残疾人周围的环境和社会条件（无障碍设施、盲人声音信号、法律法规等）以利于他们重返社会。在拟订康复实施计划时应有残疾者本人和他们的家属以及他们所在的社区参与。”新的康复定义其目标更侧重在使残疾人能够重返社会。对康复措施的提供较过去的定义有了明显的扩展，对残疾者本人及家属的权力给予了充分的尊重，也对全社会的参与提出了更高的要求。到了20世纪90年代，WHO给康复又下了新的定义：“康复是指综合协调地应用各种措施，最大限度地恢复和发展病、伤残者的身体、心理、社会、职业、娱乐、教育和周围环境相适应方面的潜能。”从上述可以看出，对康复定义的提法随着时代的发展有所不同，从20世纪40年代到90年代，50年的时间，前后更新了4次，但我们不难看出无论怎样更新，它的基本思想始终没有变，那就是运用各种技术手段，使残疾者的功能障碍最大限度地恢复，最终使他们重新回到家庭和社会，重新回到工作岗位上去。所以康复应该是以“全面康复”为主要原则，以“重返社会”为最终目的。

康复医学起始于第二次世界大战之后，原以残疾人为主要服务对象。现代康复医学是近半个世纪来蓬勃发展起来的，它的发展是人类医学事业发展的必然趋势，也是现代科学技术进步的结果。

现代康复在我国的起步较晚，但是传统康复起源较早，功能康复的概念远在2000多年前的中国古医学中就已经出现。1000余年前就记载了应用姿势和呼吸练习来治疗疾病，在论述瘫痪、麻木、肌肉痉挛等病症治疗中，就已重视采用针灸、导引（体操、气功、自我按摩）、按摩、熨（热敷）等方法进行治疗，以促进功能恢复，而且对饮食、精神、卫生在治疗疾病中的作用也十分重视。目前，中国的太极拳、针灸、推拿、气功等康复治疗方法在功能调整上有其独特之处，仍为世界医学界所瞩目。在西方，康复概念认为应用自然因子，如日光、海水可以达到镇静、止痛、消炎等目的；运动可使肌力增强，促进精神、体质的恢复和改善，还提出了对瘫痪患者使用滑轮悬挂肢

体,采用步行练习以及在温泉中运动等方法来治疗;提出了创伤后早期进行运动可加速创伤愈合的观点,还有如运动治疗、文娱活动以及劳动疗法辅以器械的医疗运动方法,采用抗阻力练习以发展肌力训练中,对运动的负荷、运动重复次数等决定运动量大小的因素进行定量,发展了一系列用杠杆、滑轮及重锤摆动的器械治疗方法等,以促进患者身体及精神的康复。后来,在物理治疗学方面,应用直流电和感应电,相继有高频电疗及光疗投入临床治疗,并不断发展提高。

中国传统医学在康复医疗中占有十分重要的地位。针灸和中药已经逐步影响世界。中国气功的意守与现代康复医疗的最时髦技术——意念性运动是异曲同工,都是用意念的运动来促进身体运动功能的恢复。中国传统医学的整体观、诊断与治疗的辨证思维模式以及“治未病”的思想将对西方医学产生重大影响。东西方医学的结合将是21世纪不会淡化的主题。

三、康复治疗在临床上的应用

由于人类的物质、文化以及生活水平的提高,人们对健康概念的认识也相应发生变化。许多疾病不再是由细菌、病毒和各种理化因素引起,而源于人为灾害(战争、交通事故、意外伤害)和自然灾害(地震、海啸等)。因此生物-心理-社会医学模式是对健康和伤病的重新定位。医学的基本理论在变,健康观、疾病观、预防观、诊断治疗观和康复观都在变,医疗卫生服务内涵也随之变化。健康不再仅仅指没有疾病,而且应有较高的生存及生活质量。根据世界卫生组织对健康所下定义:健康是指在身体、心理、社会上呈现一种完全舒适和谐的状态,而不仅仅是没有疾病或衰弱现象。把健康看成是身体、心理、社会诸因素的一种完善状态。随着医学科学的发展,疾病结构谱的改变,心肌梗死、脑血管意外、癌症及外伤等已成为目前危害人类健康,导致死亡率、致残率增加的主要病种。人类的平均寿命延长,老龄人的比例明显增多,老年病及慢性病的发病率增加,老年康复问题越来越突出。康复医学的对象既包括能够利用医学方法处理的永久性躯体残疾,也包括暂时性躯体残疾。在暂时性残疾患者中,绝大部分是慢性病、老年病和损伤患者,如颈、肩、腰痛,关节炎、关节病,关节、肌肉、韧带挫伤,骨折,周围神经损伤等。这些疾病或损伤也并不完全发展为永久性残疾。暂时性残疾患者是康复医学服务的主要对象,而永久性残疾只占康复医学服务对象的8%~10%。

康复要解决的主要问题是残疾,作为康复对象的残疾一般分为躯体残疾和精神残疾两大类。躯体残疾包括肢体活动受限、视觉障碍,听觉语言障碍、内脏功能障碍,伴发中枢神经损伤的高级神经活动障碍(失语、失用、失认和认知障碍等)以及其他躯体功能障碍。精神残疾包括精神病、智力落后、癫痫、其他情绪行为障碍。各种损伤以及急、慢性疾病和老龄化带来的功能障碍的患者,各种功能障碍的残疾者应是康复医学治疗的主要对象。骨科和神经科的疾病和损伤,如骨关节损伤、截肢、手外伤、骨关节炎、颈椎病、腰腿痛、脑血管疾病、颅脑外伤、脊髓损伤及周围神经病变及损伤等是康复医学最早和最主要的适应证。近年来,心脏病、肺部疾病、癌症、慢性疼

痛的康复也逐渐展开。目前，疾病的急性期或恢复期的患者已逐渐成为康复医学最主要的治疗人群。

康复必须从早期开始，开始得越早功能恢复的效果越好，费时少，经济、精力耗费少。急性期开始的所有医疗内容，都含有康复的意义，承担医疗第一线任务的综合医院，对康复负有重要的责任，是取得康复成功的关键。综合医院是早期实施康复计划的场所，也是决定患者康复成功与否最关键的场所。可以说综合医院是康复的最佳场所，最佳时机。如一例Ⅱ度烧伤面积达95%的患者，抢救存活后全身关节包括颞颌关节僵凝，躺卧病床2年多，需要2~3人看护。另一例胫腓骨骨折的病例，骨质愈合后，踝关节僵凝，做了三关节固定。这些障碍和不幸如果有康复的早期干预，是完全可以避免的。

对疾病来说，越早进行康复治疗越能预防或减少功能障碍的发生，对已发生的也有可能使其降低至最低程度；另一方面，早期康复治疗不仅可促进疾病的临床治愈、预防并发症，而且也为疾病后期的功能康复创造了条件。临床实践已经证明，早期康复治疗，不仅不影响临床治疗，也不会增加各种意外的发生率，反而可促进疾病的恢复进程，缩短住院日，提早重返工作岗位。只要疾病的病理变化稳定，一般情况许可，在与临床医师充分协作情况下，也应尽早开始康复治疗。

目前康复医学发达与否已经成为一个国家经济发展程度的重要标志，在发达国家特别是在美国，康复医学已成为最热门的学科之一。他们认为康复作为一种“绿色疗法”，在21世纪将成为最受欢迎的疗法。现在国内许多医院已经意识到康复的重要性及发展前景，所以有些综合医院正从单纯的医疗型向集预防、健康教育、保健、医疗、康复一体化的多功能方向发展。

康复治疗是临床综合治疗的一部分，起着十分重要的作用。康复治疗与临床治疗是相辅相成的，临床治疗是康复治疗的基础，康复治疗可以提高临床治疗效果。在疾病的早期采取适当的、有效的康复治疗措施，可以起到事半功倍的作用。康复治疗与临床治疗相比较，在治疗目的、方法上有较大的区别。

表 1-1 康复医学与临床医学的关联

	临床医学	康复医学
核心理念	以人体疾病为中心	以人体运动障碍为中心
医学模式	强调生物模式	强调生物-心理-社会模式
工作对象	各类患者	各类功能障碍者和残疾人
临床评估	疾病诊断和系统功能	躯体、心理、生活/社会独立功能
治疗目的	以疾病为核心，强调去除病因、挽救生命，逆转病理和生理过程	以功能障碍为核心，强调改善、代偿、替代的途径来提高功能，提高生活质量，回归社会

续表

临床医学		康复医学
治疗手段	以药物和手术为主	以非药物治疗为主, 强调患者主动参与和合理训练
工作模式	专业化分工模式	团队模式

由于它是在全新的医学模式下发展起来的, 符合时代发展趋势, 现已经是许多医院的一项重要工作, 目前临床各科的各个系统疾病在所有阶段都可以有康复治疗的介入, 并且介入越早效果越好, 如脑卒中的早期康复治疗的介入可以预防各种并发症的发生, 防止继发性损害, 为恢复期功能训练做准备。相信随着治疗技术的不断发展、完善, 康复治疗在临床治疗中将发挥越来越重要的作用。

康复医学在我国起步较晚, 但是有我们独特的一面, 那就是传统康复, 对于中医传统康复学的发展, 要保持中医特色, 突出整体康复、辨证康复、功能康复等中医康复学特点, 但是, 要跟上时代的步伐, 适合我国康复医学发展的需求, 必须借鉴西方康复医学的优点, 在具体康复方法上, 中西医康复方法如果能够互相渗透、互相弥补, 如在现代运动疗法中溶入太极拳、保健按摩等中医传统康复方法, 在现代的物理疗法中加入针灸康复法, 中西康复疗法有机结合起来, 那么可大大提高康复疗效, 推进我国康复医疗的发展, 这也是我国乃至世界康复医疗发展的必然趋势。

项目评价

※评价标准

评价总分为 100 分, 评价结果分以下 4 个等次: ①59 分以下为任务未完成; ②60 ~ 70 分为任务基本完成; ③71 ~ 89 分为任务完成; ④90 分以上为任务较好完成。

※评价方法

采取教师评价、学生互评及学生自评 3 种方法, 每种评价方法总分均为 100 分, 最后评价总分按下式计算: 项目评价总分 = 教师评价分 × 50% + 学生互评分 × 30% + 学生自评分 × 20%。

※针对评价结果的对策

①评价结果在“任务基本完成”以下的学生须在“任务较好完成”的同学及教师的帮助和指导下加强学习, 并仔细阅读相关知识, 然后做自我检测, 直到得到“任务完成”以上的评价结果。②评价结果在“任务完成”以上的学生可进行下一项目的预完成准备。

理论评价 (100 分)

1. 临床医学与康复医学的区别及关联。(50 分)
2. 康复治疗在临床中的作用。(50 分)

(仇 辉)

项目二 物理因子治疗技术

任务一 物理学基础

学习目标

1. 掌握物理学基本概念。
2. 熟练掌握声、光、电、磁、冷、热的安全知识。

情境导入及学习任务

※情境导入

扎实的物理学基础让我们能够安全地使用电疗法为患者进行疾病的治疗，在本节中主要讲解声、光、电、磁、冷、热的基础知识以及电疗法安全知识等。

※学习任务

1. 熟练掌握电疗法的基本概念。
2. 掌握声、光、电、磁、冷、热学基础知识。
3. 熟练掌握电疗法安全知识。

任务导析

通过情境导入让我们了解物理学基础中需要熟练掌握的内容，如电疗法的基本概念、电疗法安全知识等。

任务实施

※课前准备

通过课前预习及准备，讨论电疗法的基本概念，了解电疗法的基本内容。

※实物感知

结合课前准备，教师带学生进一步认识怎样安全使用电疗法（适应证及禁忌证）。

※相关知识

一、电疗法的基础

（一）概论

1. 定义 用电能治疗疾病的方法称为电疗法。
2. 电学基础知识

(1) 电与电荷 有电荷存在和电荷变化的现象称为电。有电性的物体称为带电体或荷电体,即电荷。呈正电性者为正电荷,呈负电性者为负电荷。电具有同性相斥、异性相吸的特性。

(2) 电场 电荷电力所作用的周围空间称为电场。电荷与电场不可分割。引入电场中的任何带电物体都将受到电场的作用。

(3) 磁场 磁体的磁力所能作用到的周围空间称为磁场。任何运动的电荷或电流的周围空间内除了电场以外,也有磁场的存在。

(4) 电磁场 任何电场的变化都会使其周围产生磁场。任何磁场的变化都会使其周围产生电场。变化的电场及与其密切联系的磁场称为电磁场。它们的变化总是相应的。这种变化是指强度、速度和方向的变化。

(5) 电磁波 电磁场在空间中以波的形式迅速传播扩大称为电磁波。

(6) 电磁波的波长 电磁波呈波状传播,从一个波峰至下一个波峰之间的长度为波长(λ)。波长的计量单位为米(m)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm)、纳米(nm),其换算公式: $1\text{m} = 100\text{cm}$, $1\text{cm} = 10\text{mm}$, $1\text{mm} = 1000\mu\text{m}$, $1\mu\text{m} = 1000\text{nm}$ 。

(7) 电磁波的传播速度 电磁波传播速度(v)为 $3 \times 10^8 \text{m/s}$,相当于光速。

(8) 电磁波的频率 每单位时间内电磁波动的次数为频率(f)。频率的计量单位为赫兹(Hz)、千赫(kHz)、兆赫(MHz)、吉赫(GHz),其换算公式: $1\text{GHz} = 1000\text{MHz}$, $1\text{MHz} = 1000\text{kHz}$, $1\text{kHz} = 1000\text{Hz}$ 。

(9) 电磁波的周期 从一个电磁波的起点至下一个电磁波起点之间的时间为周期、(T),周期的计量单位为秒(s)、毫秒(ms)、微秒(μs),其换算公式: $1\text{s} = 1000\text{ms}$, $1\text{ms} = 1000\mu\text{s}$ 。

(10) 周期、波长、频率、波速之间的换算关系 周期 = $1/\text{频率}$, 波长 = 波速/频率。

(11) 电流 电荷在物体内部流动形成电流。电流方向由正极到负极,单位时间内流过的电量称为电流强度(I),电流强度的计量单位为安培(A)、毫安(mA)、微安(μA),其换算公式: $1\text{A} = 1000\text{mA}$, $1\text{mA} = 1000\mu\text{A}$ 。

(12) 导体与绝缘体 能传导电流的物体称为导体,在一般情况下不能导电的物质称为绝缘体。人体各种组织的导电性不同,大体可以分为四类:①优导体:血清、血浆、血液、淋巴液、脑脊液、胆汁、胃液等含水多的液体。②良导体:肌肉、肝、肾、脑、神经等。③不良导体:干皮肤、结缔组织、脂肪、骨等。④绝缘体:干头发、指甲、牙齿等。

(13) 电阻 电流流过物质时所遇到的阻力称为电阻(R)。电阻的计量单位为欧姆(Ω)、千欧姆(k Ω)、兆欧姆(M Ω),其换算公式: $1\text{M}\Omega = 1000\text{k}\Omega$, $1\text{k}\Omega = 1000\Omega$ 。

(14) 电压 驱使电流流过电阻“压力”称为电压(U)。电压的计量单位为伏(V)、千伏(kV)、毫伏(mV)、微伏(μV),其换算公式: $1\text{kV} = 1000\text{V}$, $1\text{V} = 1000\text{mV}$, $1\text{mV} = 1000\mu\text{V}$ 。

(15) 电功率 单位时间内能所做的功称为电功率 (W)。电功率计量单位为瓦特 (W)、千瓦 (kW)、毫瓦 (mW)、微瓦 (μ W), 其换算公式: $1\text{kW} = 1000\text{W}$, $1\text{W} = 1000\text{mW}$, $1\text{mW} = 1000\mu\text{W}$ 。

(16) 电流、电压、电阻之间的换算关系 即欧姆定律, 电流 = 电压/电阻。

(二) 电疗法安全知识

1. 基础知识

(1) 安全电压与电流 电压越高时人的危险性越大, 在干燥的情况下, 直流电的安全电压不应超过 65V, 在潮湿的情况下不应超过 40V, 绝对安全电压为 24V, 交流电的电压一般不应超过 36V, 井下、坑道、水疗室、泥疗室的绝对安全电压应小于 12V, 电流越大对人的危险性也越大。50Hz 交流电流应在 10mA 以下, 直流电压应在 50mA 以下。

(2) 仪器接地的目的 避免触电, 如机壳接有地线, 机壳上的电流经导电良好的地线进入地下, 通过工作人员身体的电流极小或无, 可以保证安全。

2. 安全技术设施

(1) 环境 电疗室的地面应是木板地或者地面铺绝缘板。暖气管外应加绝缘罩如木罩, 距治疗床、治疗椅的距离应超过治疗时患者的手能够触摸到的范围。治疗床、治疗椅应由木材或其他绝缘材料制成。

(2) 电源 治疗室的电源开关、插座、电源线、地线应按安全用电要求设计安装, 各治疗室有分电闸与总电闸。

(3) 设备 所有电器设备必须接地, 应绝缘部位均应有良好的绝缘, 要有保险设备。高频电疗仪不应与其他治疗仪, 如低、中频电疗仪同置一室, 至少不应同时工作。

3. 安全操作要求

(1) 使用仪器前应先检查仪器及其各部件是否完整无损, 能否正常工作, 不得使用有故障、破损、接触不良的仪器。

(2) 操作者手足、皮肤和衣服应保持干燥。潮湿时操作电器设备注意防止短路。

(3) 治疗部位有金属物品或体内金属异物、治疗部位潮湿 (如有汗水、尿液) 或有湿敷料时采用高频电疗时应谨慎, 如治疗时应采用小电流强度, 电流强度不能过大。

(4) 患者接受治疗时必须保持安静, 不得看书、报或入睡, 不得任意挪动体位, 不得触摸暖气片、上下水管或仪器外壳, 亦不得自行调节治疗仪。患者身体有异常感觉时应及时告诉工作人员。感觉或血液循环障碍患者治疗时应对其注意观察, 严格控制治疗剂量。

(5) 植入心脏起搏器者不得进行高频电疗, 也不得接近高频电疗室, 以免高频电对心脏起搏器发生干扰。

(6) 手表、助听器、收录机、移动电话均应远离高频电疗仪。

(7) 仪器使用期间应注意维护, 保持清洁卫生, 防止尘埃、异物或水滴进入仪器内。

(8) 必须在金属床上进行电疗时, 应在患者身体与电缆、金属床间垫以棉被、毡

垫或橡皮布。

4. 电疗电伤的原因与处理

(1) 电伤的原因

1) 设备不合格：包括绝缘不良，如导线破损、绝缘区潮湿破损等；电压、电流超过规定数值；安全设施不完善，应接地的设备未接地；安装错误或设备本身漏电。

2) 使用者缺乏电学知识，不了解设备构造，修理设备时未切断电源，本人没有绝缘保护，盲目操作。

3) 完全意外。

(2) 触电致死的主要机制 交流电通过呼吸肌致使人不能按正常呼吸节律呼吸，而按交流电每秒 50 次的频率呼吸，以致呼吸停滞；交流电通过心脏使心脏按交流电每秒 50 次的频率颤动，因而最后造成呼吸及心搏障碍、脑缺血缺氧而死亡，电流过强引起电烧伤致死。

(3) 触电伤的现场急救措施

1) 迅速切断电源，如不能切断电源，可用绝缘的木棒、橡皮手套、木凳、木椅等使伤者离开电源。

2) 就地进行人工呼吸、体外心脏按压。如心电图示心室颤动，应立即除颤。其他抢救措施与心搏骤停相同，应用必要的药物。

(三) 电疗法基础知识

1. 直流电疗法

(1) 直流电 在导体中，电荷流动方向不随时间而改变的电流。

(2) 离子 在电学上原子呈中性，电子带负电荷。原子失去电子后成为正离子，原子获得电子后成为负离子。不同离子的大小不同，所带电荷数量不同。

(3) 电离 物质溶解于水后能够分解为离子的现象。

(4) 电解质 在水溶液中或在熔融状态下能形成离子，因而能导电的化合物。电解质溶液依靠电离的离子传导电流。

(5) 电解 直流电通过电解质溶液后，其中正、负离子分别移动到阴、阳极下，从电极上取得或交出电子变为原子或分子直接析出，或再与溶剂发生作用而形成新产物的过程。如直流电通过 NaCl 溶液时， Na^+ 和 Cl^- 分离而分别移至阴极、阳极下， Na^+ 从阴极取得电子后与水发生作用而产生 NaOH 与 H^+ ， Cl^- 在阳极失去电子后与水发生作用而产生 HCl 与 O_2 。

(6) 电泳与电渗 电泳和电渗是直流电通过胶体时同时出现的两种现象。所谓胶体是一种由两相组成的物质。一相为分散质，即直径为 $1 \sim 100\text{nm}$ 的悬浮颗粒，如蛋白质等；一相为分散剂，是均匀的媒质，如水等溶剂。直流电通过胶体时，胶体中的分散质移向极性相反的极称电泳。如在人体蛋白质溶液中，带负电荷的蛋白质向阳极移动。胶体中的分散剂（均匀的媒质）移向极性相反的极称电渗。如在人体蛋白质溶液中，水向阴极移动。

(7) 电介质 又称绝缘体，在一般情况下不能导电的物质。