

实用物理治疗学

主 编 朱贞国
副主编 秦洪云 赵冀平

南京出版社

前 言

近十多年来,物理治疗学无论在基础理论,还是在临床应用方面,均有新的进展。其中,低频电流、中频电流、微波、激光、超声波、生物反馈等新技术在临床和康复医学中的应用,为理疗学的发展开辟了新的途径。

本书共分十六章。除第一章外,其余各章均按基本知识、治疗作用、操作技术、临床应用等分节进行编写。尤其是临床应用等方面,尽量使物理因子的作用与不同疾病以及同一疾病的不同病理阶段进行有机的联系,务使治疗具有针对性,并使本书体现出实用性、科学性和先进性的结合。

本书可作为从事理疗学、康复医学的研究人员和临床医师在治疗应用中的帮手,也可作为高等院校理疗课程和专业医师学习、进修时的参考用书。由于编者水平有限,书中错误之处在所难免,诚请读者批评指正。

编 者

1997 年元月

目 录

前言	
第一章 物理治疗学概论	(1)
第一节 物理治疗学定义.....	(1)
第二节 物理治疗的分类.....	(1)
第三节 物理治疗的作用机制.....	(2)
第四节 物理治疗学的临床应用.....	(5)
第五节 物理治疗学与康复医学的关系.....	(9)
第二章 直流电疗法和直流电离子导入疗法	(11)
第一节 直流电疗法	(11)
第二节 直流电离子导入疗法	(18)
第三节 直流电及直流电离子导入疗法的临床应用与进展	(21)
第三章 低频电疗法	(25)
第一节 基本知识	(25)
第二节 低频电疗法的分类和特点	(27)
第三节 低频电疗法的生理作用	(30)
第四节 低频电疗法的治疗技术和方法	(32)
第五节 低频电疗法的适应症与禁忌症	(34)
第四章 中频电疗法	(35)
第一节 基本知识	(35)
第二节 中频电疗法的分类和特点	(36)
第三节 中频电疗的生理作用	(41)
第四节 中频电疗法的治疗技术和方法	(44)
第五节 中频电疗法的适应症与禁忌症	(45)
第六节 低、中频电流的临床应用及新进展.....	(46)
第五章 高频电疗法	(54)
第一节 基本知识	(54)
第二节 高频电的分类	(57)

第三节	高频电对人体作用的特点	(59)
第四节	共鸣火花疗法	(61)
第五节	短波疗法	(62)
第六节	超短波疗法	(65)
第七节	脉冲超短波疗法	(68)
第八节	微波疗法	(69)
第九节	高频电疗法的特点比较	(74)
第十节	高频电的临床应用与进展	(74)
第十一节	高频热治疗恶性肿瘤	(80)
第十二节	静电疗法	(86)
第十三节	空气离子疗法	(90)
第六章	光线疗法	(94)
第一节	基本知识	(94)
第二节	红外线疗法	(96)
第三节	可见光疗法	(99)
第四节	紫外线疗法	(100)
第五节	激光疗法	(115)
第七章	超声波疗法	(138)
第一节	基本知识	(138)
第二节	超声波的治疗原理	(139)
第三节	超声波对人体的生理作用和病理影响	(140)
第四节	超声波治疗技术和方法	(142)
第五节	超声复合疗法	(143)
第六节	超声波的适应症和禁忌症	(144)
第七节	超声波疗法的临床应用与进展	(144)
第八章	磁疗法	(151)
第一节	基本知识	(151)
第二节	磁场对人体的生理作用和治疗作用	(152)
第三节	磁疗的治疗技术和方法	(154)
第四节	磁疗的适应症和禁忌症	(157)
第五节	磁疗的临床应用与进展	(157)
第九章	传导热疗法	(161)
第一节	石蜡疗法	(161)
第二节	泥疗法	(163)
第三节	坎离砂疗法	(165)
第四节	拔罐疗法	(165)

第五节 灸法·····	(167)
第十章 低温冷冻疗法·····	(170)
第十一章 水疗法·····	(172)
第十二章 生物反馈疗法·····	(176)
第一节 概述·····	(176)
第二节 生物反馈的作用方式及原理·····	(177)
第三节 生物反馈的临床应用·····	(177)
第十三章 高压氧疗法·····	(184)
第一节 基本知识·····	(184)
第二节 高压氧的生理与治疗作用·····	(185)
第三节 高压氧治疗技术与方法·····	(187)
第四节 高压氧临床应用·····	(190)
第十四章 运动疗法·····	(197)
第一节 概述·····	(197)
第二节 基本知识·····	(197)
第三节 功能评定·····	(205)
第四节 基本分类·····	(207)
第五节 治疗原理及方法·····	(209)
第六节 临床应用·····	(222)
第十五章 作业疗法·····	(234)
第一节 概述·····	(234)
第二节 基本知识·····	(234)
第三节 作业治疗的步骤与组织·····	(243)
第十六章 推拿疗法·····	(250)
第一节 基本知识·····	(250)
第二节 经络与穴位·····	(252)
第三节 推拿手法·····	(258)
第四节 常见病症的推拿治疗·····	(261)
附:部分理疗仪器介绍·····	(267)
编后语·····	(273)

第一章 物理治疗学概论

近十多年来,随着人们对各种物理因子特征认识的深化以及医疗技术的进步、治疗方法的改进,尤其是物理医学、生物医学、自控论、信息论以及微机等现代科学技术的飞速发展,这些都为物理治疗在临床医学和康复医学方面的应用开辟了新的途径。

第一节 物理治疗学定义

物理治疗学(简称理疗学)是研究和应用天然或人工的物理因子作用于人体,并通过人体神经、体液、内分泌等生理调节机制,达到治疗、康复和预防疾病目的的一门医学科学。

理疗学一词来源于古希腊语,原意为“用自然的力量治疗”。随着科学的发展,理疗不仅依赖自然的力量,而且更多地应用了人工的物理因子。理疗学的研究,主要包括研究物理因子的物理性质、生物学作用、治疗方法以及临床应用的理论和技术等内容。由于医疗技术、电子技术的不断发展,新的理疗设备显著增多,理疗学的内容与范围正在逐步扩大,临床应用日益广泛,理疗学已成为整个医学体系中的一个重要组成部分。除了用于临床、康复和预防疾病外,也广泛用于疾病的诊断。如电诊断(包括强度时间曲线、肌电图、诱发电位),利用超声波的超声诊断,利用红外线的红外线热像图,激光诊断法以及其它一些利用物理因子的物理诊断方法。

第二节 物理治疗的分类

在现代医疗体系中,应用物理因子治疗的种类很多,大致分为应用天然物理因子和人工物理因子两大类。本书主要介绍研究和应用人工物理因子治疗的方法,其中包括利用电、光、声、磁、冷、热、机械等物理能进行治疗。具体分类如下:

一、电疗法

(一)直流电疗法、直流电离子导入疗法、电水浴疗法

(二)低频电疗法

1. 感应电疗法;
2. 电兴奋疗法;
3. 神经肌肉电刺激疗法(电体操);
4. 痉挛肌电刺激疗法;
5. 经皮的神经电刺激疗法;
6. 间动电疗法;
7. 电睡眠疗法;
8. 各种调制波的脉冲电疗法。

(三)中频电疗法

1. 干扰电疗法;
2. 等幅正弦中频电疗法(音频电疗法);
3. 调制中频电疗法。

(四)高频电疗法

1. 火花电疗法;
2. 短波电疗法;
3. 超短波电疗法;
4. 微波(分米波、厘米波、毫米波)电疗法;
5. 射频疗法。

(五)静电疗法及离子化空气疗法

二、光疗法

(一)红外线疗法

(二)电光浴疗法

(三)可见光线疗法

(四)紫外线疗法

(五)激光疗法

三、超声波疗法

(一)低频超声波疗法

(二)高频超声波疗法

(三)超声复合疗法(包括超声—电疗法、超声按摩、超声雾化和超声药物透入等)

四、磁场疗法

(一)静磁场疗法

(二)动磁场疗法

(三)交变磁场疗法

(四)肺动磁场疗法

五、温热疗法

(一)石蜡疗法

(二)泥疗法

(三)坎离砂疗法

(四)拔罐疗法

(五)灸法

六、冷疗法

包括寒冷低温疗法和冷冻疗法等。

七、水疗法

有淡水浴、药物浴、气水浴、淋浴、涡流浴、Hubbard 槽浴、步行浴和水中运动等。

八、生物反馈疗法

有肌电生物反馈、温度生物反馈、血压生物反馈和皮肤电生物反馈等。

九、高压氧舱疗法

十、推拿疗法

十一、运动疗法

十二、作业疗法

第三节 物理治疗的作用机制

物理治疗是利用各种物理能,包括电能、光能、声能、磁能以及机械能作用于人体后,物理能即被人体吸收并发生能量形式的变换,引起一系列的物理和化学变化,产生局部或全身性的生理反应,最终影响病理过程而起到治疗作用。物理因子对机体的作用机制可概括为以下三个方面:

一、直接作用

众所周知,没有神经系统的原生动植物只有直接联系。机体愈进化,其细胞愈分化,则直接作

用的联系就消失得愈多。在理疗中,直接作用属于次要地位,但对某些疗法或在某些情况下,直接作用又对疗效有着决定性的影响。以下分别对机体器官、致病因子和组织作用的深度加以简述。

(一)对组织器官方面的直接作用

在直流电场之间,体内离子发生移动,可引起组织内化学成分的改变,并根据电极的极性不同,组织发生兴奋或抑制等生理变化;在短波和超短波电场下,可使偶极子产生振荡,并产生非热效应和热效应;紫外线刺激皮肤表皮细胞,使细胞化学状态发生改变,蛋白质分解而产生类组织胺之化学物质,从而形成具有治疗意义的红斑反应;直流电溴离子导入,除了作用于感受器外,经血液循环也可直接作用于神经系统,引起大脑神经细胞的抑制;低频脉冲电流刺激运动神经,可引起其所支配的肌肉发生收缩;二氧化碳浴除刺激皮肤和呼吸道粘膜感受器外,也能进入血液直接作用于神经系统而影响呼吸运动的节律。此外,直流电解拔毛、高频电烧灼、二氧化碳激光聚焦治疗疣、赘等,都是物理因子的直接作用。

(二)对致病因子的直接作用

超短波、微波、紫外线、超声波等物理因子有杀菌或抑菌作用,以及将某些毒素破坏或减弱的作用。如对百日咳、流行性腮腺炎、扁桃体炎患儿和接触者,应用紫外线对口腔照射,可以达到口腔消毒的目的,使带菌者转为阴性;局部感染性疾病患者导入抗菌素也可起到直接作用。

(三)对组织直接作用的深度

物理疗法可以直接作用于人体而获得治疗效果,但各种物理因子直接作用的深度并不尽相同,其有效穿透深度在临床应用上有着十分重要的意义。

依照生物物理学的观点,有效穿透深度多用半吸收层的厚度来表示,即半吸收层为各种物理能进入人体后下降到起始值的50%时的深度;而穿透深度(如电透深)则是指物理能进入人体后下降到其起始值的13.6%时的深度。

在电疗法中,各种不同的电流对组织的作用深度不尽相同,既与不同电流的频率有关,也与不同的组织(介质)有关。以不同电流的频率为例,当直流电通过组织时,组织内的阳离子和阴离子分别向其极性符号相反的电极移动,这就产生了所谓极化现象。随着通电时间加长,产生与原电场方向相反的极化电动势就愈大,电路中的电流强度下降也就愈明显。因此人体对直流电的阻力要比用交流电大得多,故直流电作用的深度表浅。而在交流电通过组织时,由于电流方向的不断改变,极化现象不如直流电那样表现明显,交流电以极大速度交替变化方向时的极化现象几乎等于零。因此,组织对这种电流的电阻就很小,其作用深度也随之加大。

低、中、高频电流对组织的作用深度,随其频率的升高而增加,组织对其通过的阻力也就随其频率的升高而下降。一般说来,低、中频电流的作用较浅,可深达肌肉,但不能通过电阻高的骨组织;而高频电流(含短波、超短波)的作用最深,并与其作用的方法有关。如应用电容场可深达骨组织,但作用最强区域则在皮和皮下脂肪层。这反映出电容场易引起脂肪过热的特点,而加大空气间隙可以改善这种状况。线圈场则不同,由于其形成的涡流主要在电阻小的肌肉等组织中产生,电磁场能量绝大部分就消耗在这些组织内。因此,在深于肌层的组织中就无更多的能,这就使得线圈场的作用很难达到肌层以下的深度。这是线圈场不如空气间隙大的电容场作用深的缘故。

高频电磁波在进入微波波段(亦称特高频)时,按其波长不同在临床应用上分为分米波(10cm~1m)、厘米波(1cm~10cm)、毫米波(1mm~10mm)。常用微波的频率分别为434MHz、

915MHz、2450MHz、35~74GHz,波长分别为69cm、33cm、12.45cm、8~4mm。微波作用深度与频率的关系正好与低、中、高频电流的规律相反,是随频率的升高而下降。以热透深而言,其作用深度,分米波为7~9cm,厘米波为3~5cm,毫米波极为浅表。

必须指出,低、中、高频电流、特高频电流的作用深度,与其被作用的不同介质(组织含水血量的高低)有关。以超短波与微波为例,超短波易于穿透含水血量高的组织并易被含水血量低的组织吸收,而微波则与其相反,这在临床应用上有着重要的意义。再以微波为例,组织吸收分米波的能量较均匀,而且主要在导电的组织和介质(血液、淋巴、代谢物、激素、类脂质、肌肉、内脏、器官)中,而厘米波最显著的能量吸收发生在表浅组织内,同时大部分能量在组织的交界面上被反射,在该处可能形成驻波而导致临近组织过热。资料表明,用厘米波(2450MHz)辐射,皮肤温度升高7.5℃时,距体表4cm处的组织温度升高0.2℃,皮肤温度与深部肌肉组织温度升高的比值为37.5;用分米波(460MHz)辐射,皮肤温度升高2.5℃时,深4cm处肌肉组织的温度升高0.4℃,比值为6.2。由此可见,作用于含水血量高的组织分米波比厘米波作用深、产热大。

在光疗法中,红外线、可见光线以及紫外线的作用深度也与特高频电流中分米波、厘米波、毫米波的作用深度相类似,即随其频率的升高(波长缩短),作用深度愈浅。

超声波的作用深度也与其频率有关,频率由低到高,其作用深度则由深到浅。对于200KHz的低频超声波,肌肉半吸收层值为5.5cm;而800KHz的高频超声波的半吸收层值为3.6cm;2.5MHz的超声波,肌肉半吸收层值则显著降低,仅为0.4cm。必须指出,高频超声波(如15MHz)极易被组织吸收,而低频超声波(25.9KHz、44KHz)被吸收的能力就远不及高频超声波。

二、神经反射作用

(一)轴索反射

轴索反射之神经冲动,绕过中枢神经细胞而从感受器传导至效应器,其兴奋传导的途径是从同一个神经纤维的轴索的一个分支到另一个分支,主要引起局部性反应。轴索反射与各种物理因素作用于人体皮肤后引起即时充血反应有关。

(二)节段反射

使身体某一区域或某一个或几个内脏器官的反应特别显著,即引起组织局部和节段的改变,称为节段反射。反射弧的中枢主要在脊髓,植物神经的反射弧在植物神经系统的神经节,脊髓侧角,可以达到皮下中枢,如同脑、中脑、延髓等,有的可达皮层。

1. 脊髓节段与皮节。

脊髓节段是指和每一对脊神经根相连的一段脊髓。每一节段都管理皮肤、肌肉和内脏的一定范围。每一节段的感觉神经纤维所支配的反映区域称为一个皮节。由于某些皮节和某些内脏有一定的神经联系,所以掌握皮节的分布规律对于正确地进行皮肤、内脏反射治疗是重要的,其中T₁₋₅是与胸腔内器官有关的重要皮节,T_{6,7,8}是与腹部脏器有关的重要皮节。

2. 内脏的神经支配。

(1)传出神经。支配内脏、心血管和腺体的传出神经,分为交感和副交感两个系统,并由下列形式完成,即脑干或脊髓的植物神经核中的第一个神经元细胞→节前纤维→植物神经节的第二个神经元细胞→节后纤维→支配器官。

(2)传入神经。内脏传入(感觉)神经的传导,一般通过以下两种途径:沿颈、胸、腹各器官副

交感神经的传入纤维→结状神经节和颈静脉神经节→延脑弧束核；沿脊神经和交感神经的传入纤维→T₁~L₃节段的后根节→脊髓侧束上升。

(3)内脏与皮肤的神经联系。由于进入脊髓一定节段的感觉纤维，既通过脊神经分布到一定的皮肤区域，又通过内脏传入神经分布到一定的器官，亦即某一内脏的感觉纤维与一定的皮肤区的感觉纤维，都进入相同的脊髓节段内，因此皮肤和内脏在一定的节段上就发生了神经上的联系。在这种基础上，可以发生多种在临床上具有重要意义的反应，如内脏病变反映于皮肤上，有牵涉痛、痛觉过敏、反射性肌痉挛等；皮肤变化影响到内脏的，有加热皮肤引起同节段内脏的血管扩张，刺激某一皮节可引起相应的内脏反应等。理疗中常用的反射区为谢尔巴克氏倡导的各种节段反射区。例如直流电领区治疗时，可反射性引起颅内充血度和颅内压的改变，从而在治疗偏头痛、头痛和皮层功能失调时获得良好效果。

(三)全身反射

全身大面积受到作用或某些局部刺激都可以引起全身反射。反射经过附加的神经元到达大脑，产生机体的普遍性反应叫全身反射。如人在冷水浴后，神经兴奋性和传导性升高，感觉精神焕发，全身充满活力。而在温水浴、长时间的泥疗、某些低频脉冲电等的作用下，能增强大脑神经活动的抑制过程，引起瞌睡。其它如引起体温、脉搏、血压和新陈代谢方面的改变都是全身反射的结果。

三、体液作用

物理因子不只是对神经系统起作用，同时又对直接受到刺激的那些组织和内脏产生作用，并引起一系列的变化。如紫外线、直流电电解、电泳、电渗等现象均可引起体液性改变。这主要是组织蛋白变性后可形成组织胺、血管活性肽(激肽、缓激肽等)，细胞溶酶体破裂释出的多种水解酶以及组织中持续产生的前列腺素等生物活性物质，这些物质刺激皮肤感受器并经过血液或淋巴，通过相应的感受器而引起一系列反射性和营养性的改变。脉冲超短波作用于脑垂体可使 ACTH 的分泌增多。由于 ACTH 对肾上腺皮质的作用，使肾上腺皮质激素的分泌增加；当超短波或微波作用于肾上腺区时，得到了皮质醇升高的类似结果。在进行二氧化碳浴时，二氧化碳刺激皮肤和呼吸道粘膜的感受器，并直接作用于大脑中枢而发生呼吸运动节律的改变。

近年来发现电刺激脑或身体其它部位可使人体释放出一种具有镇痛作用的多肽，由于这种物质是人体内部产生的，故为内源性的。目前已知与镇痛有密切关系的是内源性吗啡样物质脑啡肽与内啡肽。

应该指出，对神经的任何刺激都伴有一定的化学变化，而直接作用引起的理化改变仍会通过体内的神经感受器诱发神经体液反射。在整体的活动中，神经系统终究起着主导作用。

第四节 物理治疗学的临床应用

理疗历史悠久，如今又注入现代科技的新内容，使其种类和方法更多，临床应用范围更为广泛，因其没有不良反应和痛苦，所以是一种非损伤性的生理学治疗方法。

理疗学的临床应用首先要了解各种物理因子的生物物理特征、生理作用和治疗作用、应用方法以及适应症和禁忌症，同时要能确切掌握疾病的发病机制及其不同病期的特点，使两者能有机的联系，才能达到提高效果的目的。

一、理疗的应用原则

(一)应用要有针对性

各种物理因子都有其物理性质和特征,作用于机体后会引起不同的应答性反应,并发挥不同的治疗作用。因而,在进行理疗时必须明确诊断,从患者的疾病性质、所处阶段入手,排除禁忌,确定相应的理疗种类、剂量、治疗技术和方法,形成最佳治疗方案,才能达到预期的效果。如阑尾炎手术后,为了预防伤口感染,促进浸润吸收,增强组织的修复功能,术后可采用每日1~2次的超短波治疗;阑尾术后的肠粘连可采用能使粘连软化、松解,消除疼痛,调整胃肠功能的音频电、超声波治疗;而对阑尾术后创口感染、迟缓愈合的情况,则可用3~4级红斑量紫外线照射,使坏死组织脱落,感染得到控制,肉芽组织新鲜时再减量照射或用红外线治疗,以促进愈合。再如周围性面神经瘫痪,其急性期治疗目的为消炎、消肿,首选应以超短波治疗为主;而在恢复期阶段则主要应用低频脉冲电疗法,使瘫痪的面肌得到被动性训练而恢复功能。

(二)应用要注意个体化

物理因子的应用必须考虑到个体差异,即便是用一种物理因子治疗同一种疾病,或处于相同病期的疾病,仍然可能出现不同的甚至完全相反的应答性反应。这种反应的差别与体质、年龄、职业、机体的机能状态,特别是神经系统的机能状态有很大的关系,而疾病过程中反应性改变了的机体对某些正常生理性刺激的反应也可能发生变化。例如在中枢神经系统兴奋性增高、甲状腺机能亢进、妇女月经期等情况下,机体对紫外线的反应增强;而中枢神经系统抑制过程增强、体质衰弱、高度疲劳者以及新生儿、老年人等,对紫外线的反应不敏感。因此理疗时要考虑到个体差异,确切地选用理疗种类和方法,才能收到较好的效果。

(三)应用的剂量问题

各种物理因子对机体的刺激作用都具有强度和时间上的特征。其基本规律是小剂量有兴奋、加强作用,而大剂量则有抑制、破坏作用;短时间作用可以刺激机体的某种功能,而长时间作用则可引起神经系统的抑制性反应。例如小剂量的紫外线照射有刺激防御机能、促进上皮生长、增强再生修复功能等作用;而大剂量照射则引起抑制、破坏反应,并有使不洁伤口坏死组织细胞剥脱之功效。小剂量直流电或短波、超短波、微波能刺激周围神经的再生,而大剂量则抑制之。

(四)应用要注意治疗部位

同一物理因子作用于不同的部位,由于组织的形态、结构功能不同,也会引起不同的反应。如胸前皮肤对紫外线敏感,而足趾、手背等处由于角质层增厚,对紫外线的反应就显著减弱。用直流电治疗时,电极分别放置在肩胛间及左、右小腿后方(分叉导线相连)时,能引起广泛的全身性反应(全身性直流电疗法),适应于高血压病、神经衰弱等症的治疗;而电极分别放置在肩胛间及女性的两侧乳房上时,则既可发挥局部作用以治疗乳腺的浅层病变,又可通过反射作用以治疗盆腔器官功能性子宫出血等病。

(五)要有一定的疗次

理疗刺激的多次重复,将使兴奋集中的能力得到提高,从而出现比较精确的反应。一般来说,急性病变的理疗疗次较少(如表浅组织急性炎症,紫外线照射只要剂量选择恰当,3~5次即可出现显著效果),而慢性病的疗次则较多(如疤痕、硬结和血肿机化,应用音频电、直流电碘离子导入及超声波疗法,一个疗程的疗次可能多达数十次)。每次理疗不仅引起局部组织病变的改善,而且其刺激都能在中枢神经的高级部分留有一定时间的“后作用”,表现为“痕迹反射”。如果规律性地进行重复刺激,就将使这种“后作用”重迭积累,使痕迹反射得到加强并较持

久,以量变促质变,从而获得良好的效果。一个疗程的疗次长短还应根据理疗方法以及机体的机能状态,特别是治疗后的反应情况而定。巩固治疗是需要的,但疗次过多并无必要(可能对刺激产生适应而减弱应答性反应);但疗次不足,常会影响理疗作用的发挥,因为显然有些疾病的治疗需要几个疗程。

二、理疗的临床应用

各种物理治疗对机体所产生的作用是多种多样的,总的来说有两种作用,即一般性治疗作用和特异性治疗作用。一般性治疗作用是指多种物理因子都可产生的作用,如充血、消炎、镇静、解痉、兴奋、加热、调节机体各系统和器官的功能等。而特异性作用是指各种物理因子所具有的独特作用,如用直流电的电解、低频电刺激引起肌肉收缩,高频电作用产生内生热,超声波的微细按摩等。

(一)治疗

1. 消炎。理疗可促进炎症的吸收消散,适用于各组织器官的急性、亚急性、慢性炎症。根据炎症性质、部位深浅,可选用不同的理疗方法及剂量。如对急性炎症可用紫外线、超短波、微波治疗,对亚急性或慢性炎症可选用超短波、直流电药物离子导入、音频电疗法,对深部位病灶用高频电治疗,对表浅部位用紫外线、红外线、抗菌素离子导入疗法治疗。

2. 镇痛。应用磁疗、干扰电疗、间动电疗、经皮的神经电刺激疗法(TENS),均有显著的镇痛作用。而红外线、蜡疗、TDP、短波等有温热作用的物理因子,对内脏痉挛引起的疼痛,有解痉镇痛作用。

3. 镇静安眠。很多物理因子可通过对神经系统的作用,起到镇静、安眠的效果。如电睡眠疗法、水疗、空气负离子疗法、音乐疗法等。

4. 兴奋作用。低频及中频电疗可以兴奋神经及肌肉,如感应电、干扰电常用于废用性肌萎缩;而三角波、锯齿波、指数曲线波则用于失神经交配的肌萎缩,亦可用于提高平滑肌之张力,治疗胃下垂、习惯性便秘、膀胱和肛门括约肌松弛,此外还用于治疗局部皮肤感觉障碍等。

5. 改善血液循环。几乎所有的物理因子(如水、蜡、直流电、高频电、矿泉等)均可引起机体组织产生充血反应,其中以温热疗法引起充血反应最明显;高频电、紫外线疗法引起的充血反应较持久。由于充血改善了组织营养,增强了网状内皮系统功能,因而有消炎、消肿作用。

6. 调节植物神经及内脏功能。通过物理因子对反射区的刺激,对植物神经功能失调,以及内脏功能有调节、平衡作用。

7. 松解粘连及软化疤痕。音频电、超声波、直流电碘离子导入疗法均有明显效果。

8. 杀菌。紫外线、抗菌素离子导入疗法均有杀菌作用。

9. 治癌。癌瘤组织由于血液动力学的特点,供血缺乏,氧气供应不足。这种和正常组织在血液循环方面的差别,使得动物组织加温至 $42\sim 45^{\circ}\text{C}$ 时,正常组织可通过有效的血液循环散热,而癌瘤组织血液循环差,且含水量高,对射频电加温不仅易于吸收,而且不能及时把热带走,故癌瘤内温度升高超出健康组织 $5\sim 9^{\circ}\text{C}$,有时甚至达 $10\sim 11^{\circ}\text{C}$,且维持时间较长,这样可使癌瘤细胞死亡,而周围组织却不受到损害。据资料表明,人体正常组织能较长时间耐受温度为 $42\sim 43^{\circ}\text{C}$,其损伤阈值为 45°C 。由于癌细胞不能耐受高温,故加热能使癌细胞被破坏或使癌组织对X射线以及抗癌药物的敏感性增强。此外,束状超声波、强磁场、激光、冷冻等疗法对治疗癌症均有实用价值并已获得新的进展。

(二)预防

理疗不仅用于治病,而且可以防病、强身。很多物理因子作用于健康人,可以增强人们对传染病的抵抗力。在矿山、坑道、地铁工作的人员,应用紫外线或空气负离子作用人体可以增强对疾病的抵抗力;在托儿所集体照射紫外线,可以增强幼儿对流感的抵抗力,并预防佝偻病。如今,大自然物理因子增强体质的作用已日益被人们所认识。

(三) 康复

理疗在康复领域中具有重要作用,在病、伤、残后能及时早期应用理疗,不仅可以起到治疗作用,帮助患者的早日恢复,而且对预防后遗症,促进功能康复,降低致残率,提高劳动力和改善生活质量都有显著的效果。

三、理疗应用的新进展

多年来,我国理疗学界在探索理疗作用机制方面进行了大量的研究工作,其中包括应用生物物理学、生物化学、细胞生物学、分子生物学、超微结构功能形态学、微循环生理病理学、神经化学、神经解剖学、免疫学、自控论和信息论等现代科学技术的成就。在临床应用方面,利用直流电阴阳极下组织的酸碱程度(pH值)的显著不同进行癌症电化学治疗;利用低频脉冲电,尤其是功能性电刺激,不仅在治疗脊髓损伤患者方面(表面电极),而且在与微机、传感器等先进科学技术相结合以重建肢体功能方面(FES完全植入型),均取得了瞩目的成就。物理因子促进周围神经再生的作用已被证实,目前应用方法有电、磁、激光、超声波等,但以电疗(低强度直流电、低频电刺激)的应用报道最多,而应用磁、激光和超声波治疗的病例只有少数报告。医用上所指的射频疗法主要是指大功率短波和微波的应用,其加温治癌已有一定的效果。由于扫描加温、测温系统和快速加温等问题尚无突破性进展,故对临床应用有着一定的影响。

值得指出的是,近年来高频电疗在内分泌系统的实验研究和临床应用上取得了显著的进步。经脑超高频电场作用于垂体时,对老年人免疫和内分泌系统变化规律的主要效果,是使血脂和免疫指标正常化,临床应用于治疗慢性前列腺增生症和子宫内腺异位症已有成功报告,这可能与失调的雄性激素、雌性激素的比例得到改善并趋正常化有关。当作用于甲状腺区时, T_3 、 T_4 含量明显增高, ^{131}I 增高,甲状腺吸碘率增加以及使各种免疫和变态反应减轻,对治疗胃和十二指肠溃疡病有良好效果。当作用于肾上腺区时,由于肾上腺皮质机能与发炎和免疫过程有密切关系,因而在治疗肺部非特异性炎症、风湿病、类风湿性关节炎、慢性活动性肝炎、非特异性动脉炎以及某些皮肤疾病方面均有良好效果。当作用于胰腺时可以预防术后溃疡病的复发和空肠消化性溃疡的发生。

关于光量子疗法,这是紫外线照射的新应用。将自体血液抽出,经过紫外线照射,再回输到体内,多用于治疗感染性炎症、组织缺血性疾病。而激光应用的进展更为引人注目,例如心搏过速治疗方法之一,是切除异位起搏的病灶,以及打断折返环,从而免除患者长期药物治疗之苦。激光切除异位心律起搏和中断折返环技术与切除冠状动脉粥样硬化斑块技术相似,自静脉或动脉插入心脏内窥镜到异位起搏点或折返环处,将预先置入内窥镜的光导纤维伸出套管,接触心肌内膜,输出定量激光,将病灶气化。同样应用纤维支气管镜插入病变处,经支气管镜活检孔插入光纤伸出管镜约1cm,并对准病灶达到治疗呼吸道阻塞性疾病(中心型肺癌、良性肿瘤、支气管内结核性肉芽病变,以及支气管淀粉样病变等)。

近年来,激光静脉内照射血液的治疗技术引起了临床工作者的普遍关注,较广泛地用于治疗心脑血管等疾病,取得了良好的效果,如闭塞性动脉粥样硬化症、闭塞性动脉内膜炎、急性脑循环障碍,并对急性心肌梗塞早期患者的神经体液调节系统有显著影响,尤其是对微循环和血液

流变特点的改善有良好作用。心肌梗塞患者复杂型室性心律失常死亡率较高,用药物防治不是都能达到预期效果。低强度氦氛激光照射血液具有抗心律失常的作用,激光经注射针插入锁骨下静脉或肘静脉照射,使心梗的致死率降低。这主要是因为提高了心肌电位的稳定性,得以预防心律失常而引起死亡。

超声波在治疗肿瘤方面有较大进展。由于超声波可以聚焦及多头辐射,因而用于局部高温治癌有不少优点。超声波能增强肿瘤对放射治疗的反应,因而可以减少放射剂量。超声波很适用于对深部组织的小部位加热,但对大面积加热尚有困难,同时存在骨附近及不同组织界面对超声波的吸收率较高等问题,这有待进一步研究。

近年来,经直肠超声波药物声透对治疗慢性前列腺炎和慢性前列腺增生症都获得了成功,而低频超声波(25.9~44KHz)的应用更引起了临床工作者的注意。由于软骨和骨组织的声阻抗差别,在界面可反射40%的能量,剩余部分被骨表面吸收,因此高频超声波(880KHz)就难以渗透到关节腔。根据组织对超声波的吸收取决于超声波的频率这一特性,在治疗关节疾病时为了使超声波渗透到深部组织并直接作用于关节囊和滑液膜,经低频超声波与高频超声波治疗相比,前者具有比较显著和长期的治疗效果,并为I~II骨关节炎应用低频超声波治疗提供了治疗依据。对于伤口感染,可以选用敏感药物配以适当比例的溶液并以此为耦合剂,通过低频超声波的作用,将药物渗透到伤口组织,可深达3cm;亦可将伤口组织之坏死脱落物“冲洗”出来,从而使伤口高度净化。低频超声波用于减肥引起了医学美容界的广泛兴趣,应用低渗溶液注入脂肪层,通过低频超声波的空化效应,使脂肪细胞液化并达到减肥的目的。高强度、高频率的超声波(4.6MHz)用于治疗青光眼也已取得成功。此外有人用高频超声波(15MHz)进行药声透,由于如此高频率的超声波能使药物极易被组织吸收,故而可由此实现无痛“注射”之目的。

第五节 物理治疗学与康复医学的关系

学者们把物理医学作为一门学科近百年来发展过程分为三个阶段:

一、物理治疗学阶段(1880~1919)

这是现代理疗学诞生并取得初步发展的阶段。

二、物理医学阶段(1920~1945)

在第一次世界大战后,电疗和电诊断的应用日益显著增加,发展到利用物理因子对疾病进行预防、诊断和治疗的阶段,这是一个重要的飞跃。

三、物理医学与康复阶段,亦称康复医学阶段(1946~到现在)

在第二次世界大战后,为了使病、伤、残者尽快康复,在物理医学的基础上,采用多学科结合的方式进行积极的康复治疗。除了物理治疗外,还有运动疗法、作业疗法、心理治疗、假肢及支具装配以及传统医学手段(针灸、推拿、气功、按摩),大大提高了康复的效果。从而在物理医学的基础上发展并建立起物理医学与康复专业,亦称康复医学专业。因此“物理医学与康复”一词,表征着该学科发展的历史轨迹,即从物理疗法到物理医学,再从物理医学到物理医学与康复,直至康复医学。

康复医学就是针对病、伤、残者功能障碍的具体情况,协调地应用医学和医学工程学的各种措施,以减轻病、伤、残所造成的后果,最好地恢复功能和工作能力,以促使患者重新参加到

社会生活中去的一门综合性应用科学。而理疗学从治疗学的角度而言,则是现代治疗学的重要组成部分,并在临床医学方面发挥着重要作用。然而理疗学中确有许多治疗方法在病、伤、残后及时、早期应用有着十分重要的意义,显然这里理疗只是作为康复医学的重要手段之一,因为对病、伤、残者的功能障碍的消除还必须要有其它许多学科、疗法的介入。总之,既不能否认康复医学是物理治疗的发展,也不能僵化地认为物理治疗就是现代康复医学的全部内容,更不能把康复医学与理疗学划上等号。

第二章 直流电疗法和直流电离子导入疗法

第一节 直流电疗法

方向不变的电流叫做直流电,应用直流电作用于机体以达到治疗疾病的方法称为直流电疗法。理疗应用的直流电是电流方向、电流强度、电压(80V~100V)均不随时间变化的电流,称为平稳直流电。

一、有关理化基础知识

(一)离子

离子就是失去或得到电子后的原子。失去电子的原子称为阳离子,呈正电性;得到电子的原子称为阴离子,呈负电性。离子与原子(或分子)的性质不同。碘原子能使淀粉变成蓝色,而碘离子却不能使淀粉变色。

人体体液中就有 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{++} 、 Mg^{++} 、 HCO_3^- 、 PO_4^{---} 等多种离子。

(二)有极分子(偶极子)与无极分子

任何分子都包含带正电荷的粒子与带负电荷的粒子,由于其数量相等,故在电学上是呈中性的。但分子的正、负电荷的中心可能重合,也可能不重合。重合时正、负电荷互相抵消而不呈电性,称为无极分子;不重合时一端呈正电性而另一端呈负电性,称为有极分子或偶极子。

水就是常见的偶极子。

(三)离子的水化

离子是带电的。当离子在水中时,由于水有偶极子的性质,水分子或以负极与阳离子相吸引,或以正极与阴离子相吸引,并在离子周围定向排列起来。定向排列在离子周围的这些水分子称为离子的水化膜。水化膜的厚度与离子溶液的浓度、温度和被水化离子的原子量及化合价有关。如离子的电荷密度越大,单位体积内所含的电荷越多,对偶极子的吸引力也越强,水化也越强。

(四)电解质与非电解质

凡在水溶液中能够电离和导电的物质,称为电解质。如常见的无机盐及大多数的酸、碱等。在水溶液中不能离解和不导电者,称为非电解质。如乙醇、甘油、糖及大多数有机化合物。

人体的导电主要靠电解质来传导电流。当直流电作用于机体时,电流总是沿着毛囊孔、汗腺、皮脂开口及含水的离子较多的组织流动。依人体各组织导电能力大小可相对区分为:

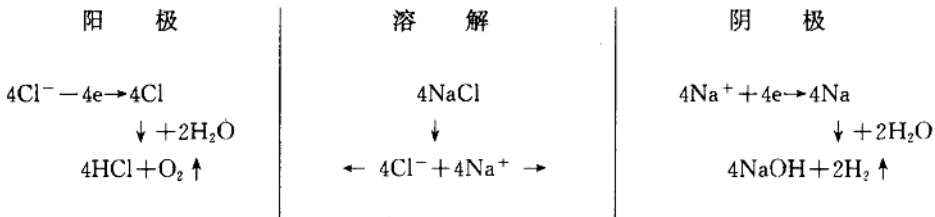
1. 优良导体:血液、淋巴液、胆汁、脑脊液等。
2. 良导体:肌肉、肝脏、脑、肾等。
3. 不良导体:结缔组织、干的皮肤、脂肪、骨等。
4. 绝缘体:干的头发、指甲等。

(五)电离

物质溶解于水中能够离解为带正电的阳离子和带负电的阴离子。如氯化钠溶于水,分解为带正电的 Na^+ 和带负电的 Cl^- 。

(六) 电解

电解质溶液在直流电作用下,阳、阴离子分别向阴阳极移动,从电极上获得或失去电子变成原子或分子并直接析出,或再和溶剂发生作用形成产物的过程,叫电解。由于电解作用,溶液中的离子浓度逐渐降低,促使未离解的分子继续离解,使电离成为不可逆。以食盐溶液为例,说明电解过程如下。



食盐溶于水,受水作用自动离解成钠离子和氯离子。在电场作用下钠离子向阴极移动,从阴极上得到其不足的电子而变成中性的钠原子;氯离子向阳极移动,并在阳极上放出多余的电子,变成中性的氯原子。在阴极上的钠原子夺取水中的氢氧根,生成氢氧化钠放出氢气;在阳极上的氯原子夺取水中的氢,生成盐酸放出氧气。从上述反应式可知,阴极放出氢气比阳极放出的氧气多。在实际工作中常利用此现象来鉴别直流电的极性。电解产物(即盐酸和氢氧化钠)可使组织的酸碱度发生改变,影响胶体状态。如蓄积到一定的浓度时,还可以破坏组织导致烧伤,故治疗时需注意防止发生化学烧伤。

(七) 离子运动速度

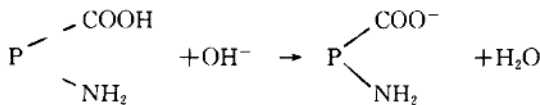
在电场中,各种离子的运动速度是不同的。当电极间的距离一定,极间电压相同,在同一介质中离子的运动速度与离子的有效半径成反比。有效半径是指离子包括水化膜在内的半径,有效半径越大,运动速度就越小。

在对人体有显著生理作用的 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{++} 、 Mg^{++} 四种离子中,由于 Ca^{++} 、 Mg^{++} 的有效半径比 K^+ 、 Na^+ 大,故 Ca^{++} 、 Mg^{++} 的运动速度比 K^+ 、 Na^+ 慢。当直流电通入人体一定时间后,由于 K^+ 、 Na^+ 的运动速度快于 Ca^{++} 、 Mg^{++} ,结果出现了阴极下 K^+ 、 Na^+ 增多,而阳极下 Ca^{++} 、 Mg^{++} 相对增多的分布状态。

(八) 蛋白质的电离及其等电点

蛋白质在水中可以电离为阳离子,也可以电离为阴离子,这要视溶液的酸碱度而定。

在碱性即阴离子主要为 OH^- 的溶液中,蛋白质的酸性羧基释出 H^+ 与 OH^- 结合成水,而本身则电离为阴离子:



在酸性即阳离子主要为 H^+ 的溶液中,蛋白质的碱性氨基吸收 H^+ 而成为阳离子: