

程传国 主编

高频电火花 水针疗法

第2版



科学出版社

高频电火花水针疗法

第2版

程传国 主 编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书分上、下两篇编写。上篇概述了高频电火花水针疗法的形成、特点、作用机制、操作方法、用药原则、适应证、禁忌证、注意事项等。下篇论述了颈、肩、腰、腿痛等 57 种疼痛疾病的高频电火花水针治疗。书后附基础实验研究与临床研究。

本书是作者长期临床实践和科学研究的总结,编写中侧重于介绍各种疼痛疾病治疗的操作技能、注意事项及应用体会。

本书适宜各级医疗机构从事骨伤疼痛科、针灸理疗科、推拿康复科医师阅读和参考,亦可供基层医务人员和医学生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

高频电火花水针疗法 / 程传国主编. —2 版. —北京:科学出版社, 2015. 4

ISBN 978-7-03-044095-2

I. 高… II. 程… III. 水针疗法—研究 IV. R245.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 076922 号

责任编辑:刘 亚 曹丽英 / 责任校对:曾 茹

责任印制:徐晓晨 / 封面设计:陈 敬

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 9 月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2015 年 4 月第 二 版 印张:17

2016 年 2 月第三次印刷 字数:323 000

定价:78.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

本书编写人员

主 编 程传国

副主编 田 峻 梅志刚 雷胜龙 柯于麟 石 笋

编 委 (按姓氏笔画排序)

石 笋 田 峻 许 静 李先辉 张 晶

周 冰 周玉明 周道玉 郑之和 胡学华

柯于麟 秦保和 黄 军 梅志刚 龚 权

程 龙 程传伟 程传国 雷胜龙 谭德福

再版前言

高频电火花水针疗法,即在传统水针疗法、穴位注射疗法的基础上施加高频静电火花,激活药物在病灶处充分发挥疗效的一种特色疗法。

该疗法是作者在 30 余年的从医生涯中,融合中医、西医、物理疗法之长,不断总结经验,取长补短,逐渐探索的一种征服颈肩腰腿痛一类疾病的有效方法。临床应用逾 10 万例,取得显著疗效。由于该疗法集针灸、针刀、封闭、药物、磁疗、红外线等疗法之长,具有创伤小、痛苦少、见效快、疗效高、安全可靠的特点,有着广泛的应用前景。为推广高频电火花水针疗法,为众多的痛症患者造福,在长期临床实践和实验研究的基础上,我们收集了国内外有关最新资料,本着简明实用、系统全面的原则,编著了《高频电火花水针疗法》一书。由于市场反应良好,我们在总结前版的基础上,进行了更新和修订,现推出第 2 版。

本书分为上篇、下篇。上篇“高频电火花水针疗法概论”。详细介绍了高频电火花水针疗法的概念、形成和发展、特点、作用机制、专科设置、器械及操作、应用范围、用药原则与常用药物配方、注意事项、异常情况的处理及专科诊断学基础等。下篇“常见痛症的高频电火花水针治疗”,对颈、肩、肘、腕、腰、髋、膝、踝 8 个部位 57 种疾病进行论述。每一个疾病下分概论、应用解剖、病因病理、临床表现与诊断、高频电火花水针疗法的治疗程序及应用体会,力求使本书更具实用性。对其他疗法仅作了扼要的介绍。对不同部位的治疗配有图片,以便读者能直观了解、掌握高频电火花水针疗法的具体操作。书后附有“实验研究与临床研究”,针对该疗法的作用机制进行了基础实验与临床研究。主要研究的项目:①该疗法对软骨细胞凋亡的影响;②对氧自由基代谢的影响;③对 T 淋巴细胞亚群的影响;④对神经根型颈椎病根性痛的机制研究等。

由于水平有限,编写时间仓促,因此,书中尚有许多不足之处,尤其是个人肤浅的应用体会,仅仅只是茫茫学海之一滴。谬误之处,在所难免,恳请同道予以斧正。

本书的出版,得到了三峡大学统战部、三峡大学医学院、三峡大学康复医学研究中心的大力支持,张昌菊教授对本书提出了许多指导性意见,胡学华副研究员承担了本书所有图片的绘制,在此,一并表示衷心的感谢!

程传国

2015 年 3 月

目 录

再版前言

上篇 高频电火花水针疗法概论

第一章 高频电火花水针疗法的形成和命名	(3)	第三章 高频电火花水针疗法的应用	(25)
第一节 高频电火花特性	(3)	第一节 适应证	(25)
第二节 高频电火花水针疗法的特点	(9)	第二节 禁忌证	(26)
第三节 高频电火花水针疗法的作用机制	(10)	第三节 注意事项	(26)
第二章 高频电火花水针疗法专科的设置准备与操作步骤	(14)	第四节 意外及其处置和预防	(26)
第一节 专科的设置	(14)	第四章 高频电火花水针疗法的诊断学基础	(29)
第二节 治疗前准备	(16)	第一节 临床诊断	(29)
第三节 操作步骤与方法	(19)	第二节 影像学诊断	(43)
第四节 高频电火花水针疗法的辅助治疗	(21)	第三节 常用实验室检查	(46)
		第四节 穴位选取检测方法	(47)

下篇 常见痛症的高频电火花水针治疗

第五章 颈项背部痛症的高频电火花水针治疗	(57)	第三节 肱二头肌长头腱鞘炎	(91)
第一节 落枕	(57)	第四节 冈上肌腱炎	(94)
第二节 颈部扭挫伤	(60)	第五节 肩峰下滑囊炎	(96)
第三节 颈椎病	(62)	第六节 肩袖损伤	(99)
第四节 肩胛上神经卡压综合征	(72)	第七章 常见肘部痛症的高频电火花水针治疗	(103)
第五节 肩背肌纤维织炎	(75)	第一节 肱骨外上髁炎	(103)
第六节 肩胛下肌损伤	(78)	第二节 肱骨内上髁炎	(105)
第六章 常见肩部痛症的高频电火花水针治疗	(81)	第三节 肱桡关节滑囊炎	(107)
第一节 肩关节周围炎	(81)	第四节 尺骨鹰嘴滑囊炎	(109)
第二节 弹响肩	(89)	第五节 肘管综合征	(111)
		第六节 旋前圆肌综合征	(113)

第八章 常见腕部痛症的高频电火花水针治疗 (117)		第九节 闭孔神经卡压综合征 (172)	
第一节 桡骨茎突腱鞘炎 ... (117)		第十一章 常见膝部痛症的高频电火花水针治疗 ... (175)	
第二节 屈指肌腱腱鞘炎 ... (119)		第一节 膝关节半月板损伤	(175)
第三节 桡侧腕伸肌腱周围炎	(121)	第二节 膝关节交叉韧带损伤	(178)
第四节 腕三角软骨损伤 ... (123)		第三节 膝关节侧副韧带损伤	(180)
第五节 腕管综合征 (125)		第四节 膝关节骨性关节炎	(183)
第九章 常见腰骶部痛症的高频电火花水针治疗 (128)		第五节 髌下脂肪垫劳损 ... (185)	
第一节 急性腰扭伤 (128)		第六节 髌骨软化症 (187)	
第二节 慢性腰肌劳损 (130)		第七节 胫骨粗隆骨骺炎 ... (189)	
第三节 腰椎间盘突出症 ... (132)		第八节 膝关节创伤性滑膜炎	(191)
第四节 棘上韧带损伤 (138)		第九节 风湿性关节炎 (193)	
第五节 第三腰椎横突综合征	(140)	第十节 小腿三头肌损伤 ... (195)	
第六节 腰椎管狭窄症 (142)		第十一节 腓总神经卡压综合征	(197)
第七节 腰椎骨质增生症 ... (145)		第十二节 比目鱼肌腱弓压迫综合征	(199)
第八节 骶髂关节功能紊乱症	(147)	第十二章 常见足踝部痛症的高频电火花水针治疗 (202)	
第十章 常见髋部痛症的高频电火花水针治疗 (151)		第一节 踝关节扭挫伤 (202)	
第一节 髋部的扭挫伤 (151)		第二节 踝管综合征 (206)	
第二节 髋关节骨性关节炎 ... (154)		第三节 跗骨窦综合征 (208)	
第三节 弹响髋 (156)		第四节 跟腱周围炎 (210)	
第四节 股内收肌损伤 (159)		第五节 跟痛症 (212)	
第五节 梨状肌综合征 (162)		附录 A 高频电火花水针刀疗法治疗兔膝关节骨性关节炎的实验与临床研究 (214)	
第六节 臀大肌挛缩症 (165)		附录 B 高频电火花水针疗法治疗颈椎病神经根性痛的临床研究 (233)	
第七节 臀上皮神经损伤 ... (167)		附录 C 电水针配合针刺治疗三叉神经痛 30 例临床疗效观察 (253)	
第八节 髋部滑囊炎 (170)		附录 D 高频电火花水针疗法治疗膝关节炎的临床观察 (257)	
附录 E 高频电火花穴位注射为主治疗肩周炎 32 例 (260)			

上 篇

高频电火花水针疗法概论

第一章 高频电火花水针疗法的形成和命名

高频电火花水针疗法即在传统水针疗法、穴位注射疗法的基础上施加高频电火花所形成的一种特色疗法。

第一节 高频电火花特性

一、高频电概述

医学上把频率超过 100kHz 的交流电称为高频电流。应用高频电流防治疾病的方法称高频电疗法。高频电流是以电磁波形式向四周传播。电磁波在空间传播的速度等于光速,为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。高频电流的频率与波长成反比关系,可以公式表示: $f = V/\lambda$ 。式中 f 为频率,单位为 Hz, λ 为波长,单位为 m, V 为光速,单位为 m/s。所以,知道高频电的频率就可以算出它的波长,知道波长也可求出它的频率。因此,我们也常用波长来区分其应用,在临床上常用的高频电疗法有短波疗法、超短波疗法、微波疗法等。

高频电火花用于临床治疗有别于普通的高频电疗法,一般的高频电用于临床治疗是利用其强辐射和强穿透性的特点通过在电极和电磁场对人体深层组织产生良性刺激,起到治疗的作用。而高频电火花则是通过高频高压静电击穿空气放电,形成放电电场,高频电流通过注射器针头和药液深入到组织内部,将高频能量传输到组织深部,产生良性刺激,达到治疗的效果,见图 1-1。

这种高频电火花水针疗法比普通高频电疗法更强调局部疗效、针对性和准确性,能更好地将高频能量通过针头和药物送达预定的治疗部位,使疗效更加显著;且不会对身体的其他部位产生不良影响,更加安全有效(图 1-2)。

二、高频电火花的电气原理

以 DCH-2000 型高频电火花水针治疗仪为例,说明高频电火花的电气原理。
220V 交流电通过隔离滤波后进入机械振荡电路,通过电磁铁吸合白金触

点使电路产生高频通断而形成常压高频电流,通过旋钮可调节振荡电路的振荡频率,最高可达 20kHz 以上。然后通过电容和升压电感线圈的充放电,对常压高频信号进行升压,从而产生高频高压的电脉冲,将电压升到 20kV 以上(最高达到 22kV)。再将 22kV 的高频高压施加在玻璃放电管上,放电管内的气体在高频电压的作用下被击穿产生放电,放电管前端的金属放电针对准注射器的金属针头再次击穿空气产生放电,将高频能量通过针头和药液送达治疗部位。放电玻璃管即起到自激振荡的作用,又有隔离高频电流,防止过高能量直接导入人体引起电极事故的作用。根据气体击穿放电的物理特性,空气被击穿产生电火花,会使放电电流形成自激振荡,电流频率增加 5 ~ 20 倍。因此,每次的放电过程都是一次振荡电流的自激振荡过程,也是一次减幅增频的振荡过程。保证最终输出的高频能量受到控制,达到理想的频率和能量要求。具体工作原理框图见图 1-3 所示。

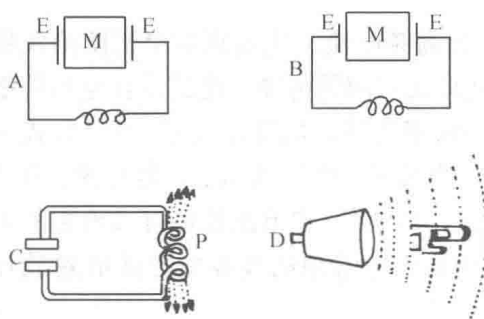


图 1-1 普通高频疗法

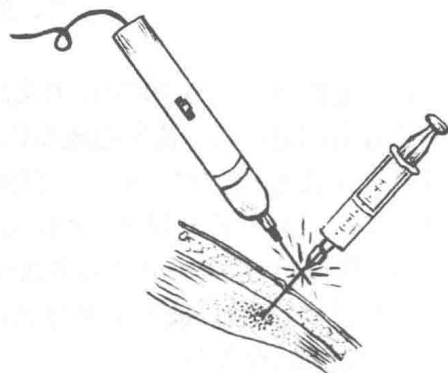


图 1-2 高频电火花水针疗法

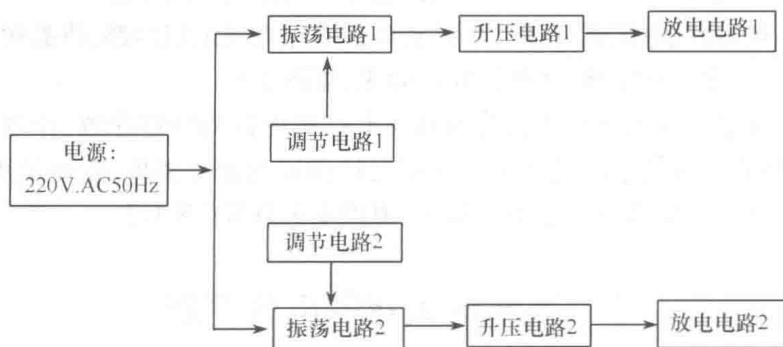


图 1-3 工作原理框图

每个电气过程的电流变换如图 1-4 所示:

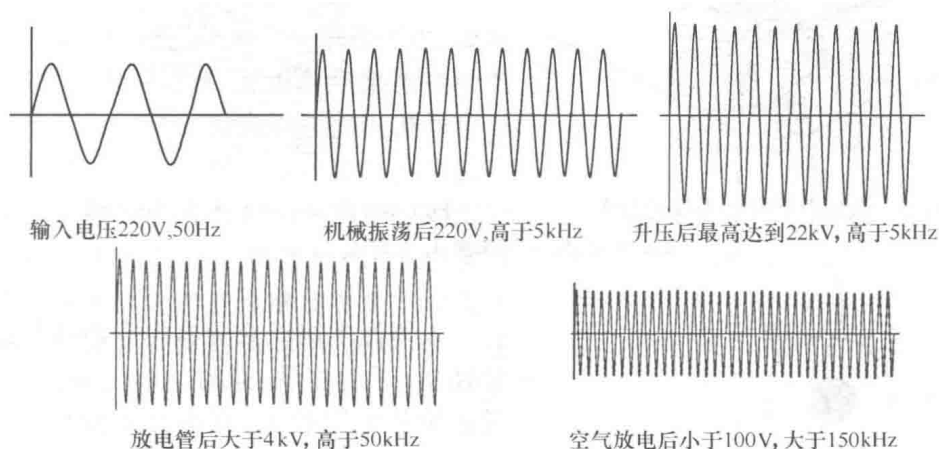


图 1-4 电气过程电流变换

三、高频电火花的生理作用

(一) 高频电对人体的作用基础

在高频电作用下人体各种组织可以形成导体、电介质、电容体和导磁体的性质,这对了解高频电疗法作用人体时产生的效应有重要意义。

人体组织是一个导体和电容体:人体组织中的血液、淋巴液以及其他各种体液均含有大量水分,且体液中含有大量电解质离子,如 K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , PO_4^{3-} 等,因此能传导电流。但在直流电和低频电中,这些导体的电阻比较大,原因是人体组织的结构不均匀,同一组织中可以同时混杂有电阻和电容成分,如在肌组织中,肌细胞膜就有电容性质,肌细胞外液和内含物是良导体,直流电和低频电流不能或很难通过电容,电流只能从其周围的体液通过,显示电阻较大,电流较小如图 1-5 所示;而在高频电时,由于频率 f 很高,电容 C 之容抗 X_c [$X_c = 1/(2\pi fC)$] 因 f 上升而降低,在同一时间内电流可以通过导体和膜电容部分,结果电阻明显下降,电场线的分布要比低频电中均匀得多,对组织作用也更为均匀如图 1-6 所示低、高频电流通过组织细胞时的情形。

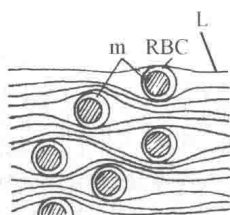


图 1-5 低频电疗时电力线的分布

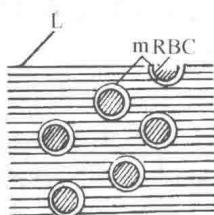


图 1-6 高频电疗时电力线的分布

RBC:红细胞;m:细胞膜;L:电场线。

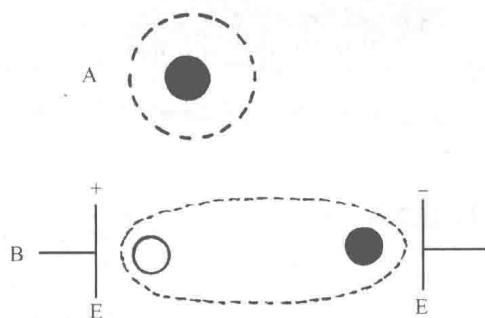


图 1-7 介质原子无电场和有电场作用时的电荷分布

黑圆心:正电荷;圆圈:负电荷;虚线:原子范围;

E:电极;A:无电极场作用时;B:有电极场作用时。

人体许多组织成分有电介质或导电性质:干的皮肤、肌腱、韧带、骨膜、骨等组织的电阻较大,有电介质性质。电介质在直流电或低频电流中,被认为是一种绝缘体;在高频电场作用下,电介质原子中的电子虽不能脱离原子,但其中带负电荷的电子和带正电荷的原子核在原子内发生位移,即带负电的电子移向电场正侧,带正电的原子核移向电场负侧,这种现象称子电介质的取向或极化,形成偶极子(图 1-7)。在高频交流电场作用下其极性是迅速交变的,每交变一

次,偶极子也随之重新取向一次,引起偶极子不断地旋转,由于电流的概念是电荷的移动,因此,偶极子内束电荷的移动就形成电流。这种电流是由于偶极子内束电荷的位置相对移动产生的,故称为移电流。人体的氨基酸和神经鞘磷脂(sphingomyelin)就是一种偶极子形式。在氨基酸分子式中,水平部分表示有极性的侧链,左方有带正电的氨基($-\text{NH}_3^+$),右方有带负电的羧基($-\text{COO}^-$),垂直部分表示无极性呈中性(图 1-8)。又在神经鞘磷脂图中“Y”形式左上方为碳氢化合物部分,右上方为脂肪酸,这两部分有很弱的而且分散的负电性,“Y”形下端有较强的正电性(图 1-9)。

此外,人体内某些成分具有导磁性能,如氮、二氧化碳等气体和一些金属(铁、钴、镍、锰除外)在磁场中被磁化后,其磁感应强度比真空中得大,导磁系数(μ)大于 1,称为顺磁物质;另一种物质如氢、水、铋等在磁场中,其磁感应强度比在真空中的小,其 μ 小于 1,称为逆磁物质或顽磁物质;还有如铁、钴、锰等物质被磁化后,其感应磁强度比在真空中大得多,其 μ 远大于 1,称为铁磁物质。在人体组织成分中,这三种不同性

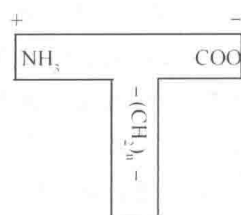


图 1-8 氨基酸的偶极子性质模式图

质的磁性物质都混杂存在,故人体总导磁系数近于1。

高频振荡下超微结构的变化:现代研究,在电镜观察下,可见到细胞核中的染色质及线粒体在高频振荡电流作用下发生活动现象。脂肪细胞膜发生共振现象。有报道足量的微波作用神经细胞后使线粒体膜和细胞膜受损伤改变,这可能与细胞膜的渗透性增高有关。有人认为细胞膜具有磷脂键,在微波作用下,键上分子运动产生变动,从而改变膜的特性。

(二) 高频电场作用人体时的生物物理学效应

由于人体组织有以上多种电磁学特性,所以,当高频电流作用人体时,就产生许多生物物理学效应。大体可归纳为两类。

1. 热效应

由于高频电流引起人体组织内微粒的运动,在组织内就可产生热效应,其产生原理如图 1-10:

第一,组织体液中的电解质离子(A)(如 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 OH^- 等)及带电胶体颗粒(B)(蛋白质分子颗粒)随电场正负变化发生快速振荡,即为传导电流。微粒相互冲撞摩擦引起欧姆耗损而产生热能。即:

高频电流→导体部分→离子及带电胶体振动→传导电流(包括涡流)→欧姆耗损→热效应。

第二,在组织及体液中,电介质的分子或原子如氨基酸型偶极子(C)发生急剧旋转,神经鞘磷脂型极性分子(D)发生高速摆动(原位移动)即形成位移电流,微粒之间互相摩擦或与周围媒质发生冲撞,引起介质耗损而产生热能。即:

高频电流→电介质(包括电容)→偶极子取向及旋转→位移电流→介质耗损→热效应。

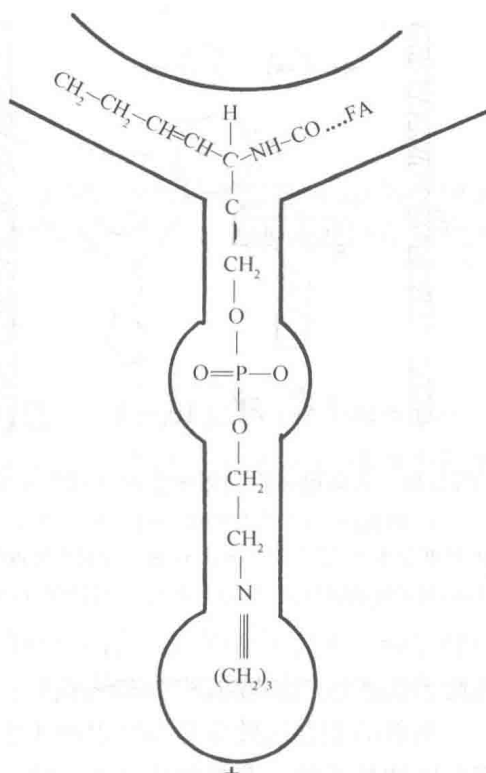


图 1-9 神经鞘磷脂的电分布
FA: 脂肪酸

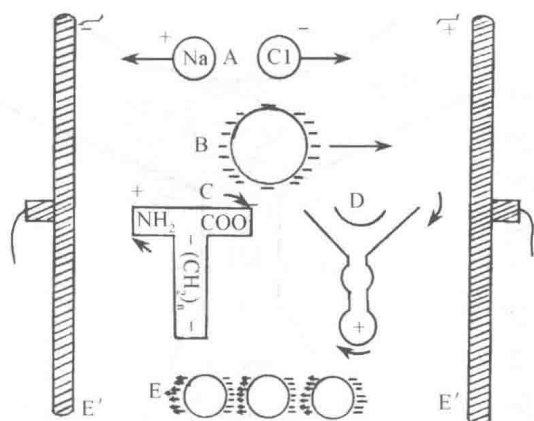


图 1-10 人体电荷在高频电作用下的变化模式图

E': 电极; -, +: 高频电的瞬间极性; A: 简单离子;

B: 带电胶体; C: 氨基酸偶极子; D: 神经鞘磷脂型极性分子;

E: 排列成链的电荷; 箭头: 各种电荷在该瞬间的运动方向。

2. 非热效应

当以上变化的强度小到不足以产生体温升高的情况, 高频电流仍可使离子、带电胶体、偶极子发生振动和转动, 亦有可能改变组织内的生长、生物物理学特性, 即电磁场振荡效应。如由于共振吸收产生的选择性点状产热; 乳脂、红细胞等带电颗粒沿电场线分布排列成串珠状 (E) 现象; 体内三种导磁性能物质受到高频电场作用而产生不同程度的磁化改变。以及细胞内染色质、线粒体等细胞器在电场作用下的活动共振现象和分子水平的改变等, 由

此而产生的生物学效应称为非热效应。

热效应和非热效应是高频电产生生理作用和治疗作用的基础。由以上可知两者是密切相关的。非热效应并不意味着绝对无热的产生, 只不过这种热不足以引起人的感觉反应或体温改变而已。由于各种高频电流的波长频率不同, 其在人体内产生的非热效应性质强弱不同, 同一种高频电由于不同剂量其产生的非热效应也不完全一样。这种非热效应在微观上对机体的生化和生物物理过程可产生一系列影响, 如在无热量的高频电疗中, 出现动植物生长发育加速; 神经纤维再生加快; 白细胞吞噬作用加强, 急性炎症加速消退等现象。都说明在人体不感到热的条件下, 高频电对机体仍有确切的物理和治疗作用。在高频电作用人体时, 热效应中包含有非热效应, 非热效应中亦有某种程度的热效应成分。一般说频率高的高频电流, 或利用小剂量时 (超短波小于 $40\text{mW}/\text{cm}^2$, 微波小于 $19\text{mW}/\text{cm}^2$) 非热效应明显, 反之, 频率低的高频电流, 或采用大剂量作用时, 热效应的作用明显, 后者的非热效应被热效应 (分子的布朗运动) 所掩盖而不能显示其作用了, 这点在高频电流治疗中十分重要, 应引起注意和重视。

附

(1) 磁感应强度 (B) 物质在磁场中被磁化的现象称为磁感应。被磁化物质内部产生的总磁场强度称磁感应强度, B 的大小等于垂直于磁感线的每 1cm^2 面积上通过的磁感线根数。

(2) 导磁系数 (μ) 是 B 与真空中的磁场强度 (H) (即真空中每 1cm^2 面积上垂直通过的磁力线根数) 之比: $\mu = B/H$ 。

(3) 顺磁物质 凡 $\mu > 1$ 的物质, 称为顺磁物质, $\mu < 1$ 的称为逆磁物质, $\mu \gg 1$ 称为铁磁物质。

(三) 生物物理学特征

1. 能兴奋神经肌肉,引起肌肉急骤收缩

当这种电流频率在 150 000Hz 以上,其单个脉冲的持续时间过短,直接作用于皮肤时,对神经肌肉组织失去兴奋的功能。但若通过针头注入药液到达深部肌肉组织时,能兴奋周围神经,引起肌肉急骤收缩。

2. 热作用不明显

一般说高频电的热作用明显,但这种电流是断续的,其断电时间比通电时间大数百倍,且每次通电时间极短,只有 $1/50\,000\text{ s}$,故产热量不大,所产的热亦为长的断电时间所消耗,故产热不明显。

3. 有独特的火花放电刺激

这是其他高频电流所没有的特点。其治疗作用多与这种特性有关。治疗时不仅仪器内部的火花间隙中产生火花,而且电极与人体间也形成火花间隙,因此也有火花通过,对机体产生火花和热等的刺激。

4. 有一定的化学刺激性

高频电火花刺激时产生的火花放电,使空气中的 O_2 聚合成臭氧 $3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3$ 。 O_3 有抑菌作用,并对氧自由基的代谢、改善血液循环、促进新陈代谢有一定意义。

第二节 高频电火花水针疗法的特点

高频电火花水针疗法是一种综合性疗法,它集针灸、针刀、封闭、药物注射、脉冲、电磁场疗法之长,具有创伤小、痛苦少、见效快、疗效高、无副作用、安全可靠、操作简便、容易掌握、费用低廉的特点;同时具有微创外科手术疗法的作用。其作用主要是通过两个方面得以实现:一方面为施行穴位药物注射,在穴位(或病变处)注射药物,由于药物的吸收是一个缓慢的过程,就会对穴位产生一种持续的长时间物理刺激,兴奋疏导了神经,又直接营养活化了神经细胞,有着事半功倍的双重效果;另一方面,在药物注射的同时,通过 DCH-2000 型高频电火花水针治疗仪施放高频电火花,将药物电离子在静电磁场的作用下输送到病灶部位,在病灶局部产生治疗性磁场,并随药物的浸润,向周围有效的扩散,阻断痛觉信息向中枢神经传导,起到良好的镇痛效果;同时加速局部的血液循环,促进局部新陈代谢,改善病变组织的缺血缺氧状况,缓解组织的粘连,从而使炎性肿胀、充血消散吸收,调整机体功

能平衡,提高机体的免疫力,达到治疗疾病的目的。

与传统的高频电疗法,如微波、短波理疗、共鸣火花疗法等通过皮肤透热来治疗疾病相比,由于高频电火花水针疗法在人体内深部组织形成带有药液电离子震荡扩散来治疗疾病,有着截然不同的疗效和特点。

第三节 高频电火花水针疗法的作用机制

研究相应的治疗措施,要有其病理生理学作为理论依据。研究高频电火花水针疗法的作用机制,要以疾病的病理学为基础。本章仅对该疗法治疗颈、肩、腰、腿痛及软组织损伤性疾病的作用机制进行探讨。

1. 消除无菌炎症,松解组织粘连

无菌性炎症学说是以软组织损伤后病理发展为依据,其早期仅是无菌性炎症的表现,此时表现为组织的充血、水肿,体液的渗出等炎性反应,局部可出现红肿热痛和功能障碍。机体对这一过程便产生一种自我修复,经过休息治疗,炎症得到良好吸收,病损组织恢复正常,局部症状缓解。但亦有在修复过程中,组织间产生粘连,血肿逐渐机化,纤维收缩形成瘢痕和软组织挛缩。因此,局部组织出现血液循环障碍,久之使其组织表现为缺血缺氧、变性而出现临床症状。高频电火花水针疗法通过形成药物电离子的均衡振荡,能加速局部的血液循环,促进局部新陈代谢消除水肿和无菌性炎症的粘连,改善局部的缺血缺氧状况。

2. 纠正筋骨错位,恢复动态平衡

生命在于运动,但运动有一定的生理范围。人体在正常的情况下,关节、躯干、四肢的活动,在正常的生理范围内,完成它应有的功能,这种正常的功能活动叫做动态平衡。但在软组织损伤的患者中,患病的肢体不能在功能范围内,自由完成它应该完成的动作,于是便产生了动态平衡失调。

从生物运动力学来看,人是一个直立的动物,由肌肉牵引着骨骼运动。因此运动的产生,肌肉是主动的,骨骼是被动的。肌肉的运动是以肌肉群的形式进行而完成某一动作,即由主动肌和与主动肌相抗衡的拮抗肌、协助肌和中立的固定肌完成。生物运动的力学形式,一是以骨骼为杠杆,关节为中心,肌肉收缩为动力而构成;二是人体各种运动基本上是围绕人体垂直轴,矢状轴和冠状轴线进行的。运动的轨迹沿矢状面、冠状面和水平面分布,形成所谓的三维立体空间。三是人体轴线的枢纽是关节,也就是立体空间任何一种运动产生的力均可传至关节。从上述的论述,我们来看动态平衡的概念有三种形式:一是形态平衡,就是人体保持直立时所表现前后、左右对称的外观形态;二是结构平衡,如脊柱侧面观的四种生理弯曲,颈椎向前,胸椎向后,腰椎向前,骶尾椎向后。这种结构平衡维持人体直立和稳定,