

现代科学对经络的揭示^{*}

Modern Science Brings the Jingluo to Light

商 成

(美国 Emory 大学医学院, 博士)

本文是继《科技导报》1991 年第 3 期(第 37~ 40 页)“生物电化学振荡”一文后,对经络研究新进展的进一步总结,其中有关生物电场的作用和针灸机制的探讨因前文已述,故本文从略。

近年来针灸和经络研究在世界上受到日益广泛的重视,数以百计的随机分组对照实验肯定了针灸的临床效果,所涉及的病症有骨关节炎、偏头痛、雷诺氏(Raynaud's)综合症、中风、精子质量低下等。对穴位非特异刺激的疗效也得到许多对照实验的严格证实。如对内关穴施以激光手针、电针和按摩均有止呕吐的疗效。

一、形态发生奇点理论概述

近半个世纪以来,经络研究取得了一系列进展,已由观察描述为主的研究和侧重于解释针刺麻醉的神经体液学说,发展到从根本上揭示经络在进化、发育中的地位,及其生理功能。

根据经络的形态发生奇点理论,笔者提出穴位源于发育中的组织中心的观点,指出经络含有由低度分化而高度联通的细胞所构成的组织中心网络;组织中心则是传递调控生长和生理功能信号中的奇点,多分布于体表曲率极值点或与内部结构相关,并多为生物电场的奇点;在生理和病理过程中,电信号是生物信号传递中的固有组成部分,且可先于形态变化。

对奇点的微小扰动可引起相应系统的巨变,这一原理已有效地用于诊断和治疗疾病。该理论还指出,经络系统在进化和发育上先于神经、循环等生理系统,且为后者演变的基础。

形态发生奇点理论不仅与许多经络和现代生物医学的研究结果相符,并对东方医学中的经络和气轮(Chakra)两大体系做出了统一的科学解释,还成功地预言了一系列发育学研究的结果。

该理论解释了经穴和组织中心的分布与非特

异激活现象,穴位的高电导特性,电针负极补、正极泻的极性效应,针灸对内啡肽分泌的诱发,针灸治疗副作用小及双向调节等现象。

该理论还正确预言了奇点在形态发生中的作用,指出了组织中心具有高电导、高密度缝隙连接的特点。该理论在深度、广度上及其与现代生物医学和东方传统医学的契合程度上优于其它已发表的经络理论。但在若干方面仍有待进一步验证与发展。

二、经穴的特性和经络系统

1. 高密度缝隙连接及其特点

按世界卫生组织的标准针灸命名法,经络由 400 多个穴位和 20 条经脉组成。半个世纪以来,中外许多国家的研究者先后发现或证实了穴位多为体表高电导点,反之亦然;进一步发现了经穴有高密度缝隙连接(gap junction);而缝隙连接在细胞学上早已确立有增进细胞间通讯、离子交流和增强电导的特点。

2. 高电导穴位——电流宏观流向突变的奇点

上皮细胞内外一般有 30~ 100mv 的电势差,因此有高电导的穴位往往是体表电流的会聚点,也是电流宏观流向突变的奇点。奇点是一种不连续点,在奇点附近的微小扰动可对相应系统产生很大影响,这与穴位对非特异刺激的反应性一致。

3. 电场对生长发育的作用

多项研究显示电场对生物生长有调控作用,具有生理强度的电场对细胞分裂、极化和迁移有决定性作用,生物的内在电场与调控生长的化学信号有相互作用。如电场可诱导转化生长因子(TGF- β 1)的基因表达和上皮生长因子(EGF)受体等膜蛋白的非对称分布,而 TGF- β 、EGF 对细胞在电场中的迁移又有促进作用。

4. 穴位源于发育中的组织中心

^{*} 此文系作者 1998 年 9 月应邀在美国斯坦福大学举行的美国针灸研究会年会上所做报告的主要内容。作者于 1999 年 9 月整理成文后专投我刊。

在生长发育中的组织中心是调控较大范围形态发生的一小群细胞。80年代末发表的经络奇点理论预言组织中有高电导和高密度的缝隙连接,在过去10年中该预言已得到许多发育生物学研究成果的证实,在组织中心如胚孔和极化活性区确有上述特性。由此进一步支持了穴位源于组织中心的论点。组织中心也可因许多非特异扰动激发一定的发育活动。

5. 经脉的分界线(separatrix)特性

在胚胎发育初期,缝隙连接广泛地密布于整个胚胎,之后逐渐集中在特定的带状分界线上,以连接胚胎中不同的组成部分。这些有高密度缝隙连接的分界线具有高电导性,很可能是经脉的前身。形态发生奇点理论认为,这些分界线多含有表面曲率的极值点,即局部的鞍点、凸点和凹点。例如被称为诸脉之海的任、督二脉就是体表的对称轴,它完全符合局部体表曲率的极值特性。这一分界线特性符合《内经》中“经脉伏行于分肉之间”的描述。在胚胎发育研究中也已发现位于体表曲率极值点附近的细胞的分化程度较低,极值点包括发育中的各种生长点和极化活性区(zone of polarizing activity)。这些现象符合经络奇点理论,即组织中心和分界线的网络有低度分化的细胞;而这些细胞保持了原始胚胎细胞高电导、高联通的特性。

6. 经络在进化、发育中的地位及其生理作用

在个体发育中,组织中心的出现先于其他功能性生理系统的出现,且是后者形成的基础。

根据个体发育重演系统发生的规律推断,源于组织中心网络的生长调控系统——经络系统应在进化上先于其他功能性生理系统的出现。其遗传信息也即成为其他系统演化发展的模板和基础。

经络系统既不独立于其他生理系统,也不仅仅是神经或循环系统的一部分,而是融合在各个生理系统内,如神经、循环、免疫和内分泌等系统的功能调节大多是通过调控生长来实现的,其调节机制包括细胞分裂、生长、萎缩和死亡等。调节信号的传递也多通过调控生长的信号传递系统,有蛋白激酶、钙离子波及原癌基因等生长调控因子参与。

7. 经络、气轮系统与现代科学的统一

形态发生奇点理论认为调控生长的经络系统含有低度分化而高度联通的细胞网络。这一网络不局限于体表,亦可分布于体内的深层。

原发肿瘤细胞在人体内的分布与相应的正常细胞的分布一致,如原发嗜铬细胞瘤的分布和交感神经元分布一致。胚原细胞(gem cell)是一种分化程度最低的细胞。原发胚原细胞瘤沿人体呈中线分布,并集中在尾骶、性腺、后腹膜、胸腺、甲状腺、蝶

鞍上(Suprasellar),包括下丘脑和垂体、松果体7个部位。由此推论在正常的人体内存在着可能有重要调节功能的胚原细胞网络,该网络也沿人体中线分布。如这一分布能被发现、证实,则这一分布和传统瑜伽中的气轮系统相符。

源于气功、针灸的经络系统和源于瑜伽的气轮系统是东方医学的两大体系。气轮系统看来含有分化最低的胚原细胞网络,很可能是人体调控生长的轴心,其他分化程度较高的细胞网络可成为外周经络系统的一部分。

三、总论

从半个世纪前经络的高电导的发现,经70年代对针刺麻醉止痛及内啡肽诱发机制的揭示,到目前现代科学对经络的研究已有许多突破,由侧重于观察和对局部现象的解释,深入到对经络本质的认识,并正确预言了交叉学科中后来的一系列发现,解决了发育生物学和针灸研究中长期存在的一些疑难问题。

经络的形态发生奇点理论包容了针灸的神经体液效应,指出内啡肽不仅参与神经调节,也是某些上皮细胞的生长因子,且这种生长诱导作用可为Naloxone阻断。其他与针灸效应有关的五羟色胺、促肾上腺皮质激素和皮质醇等也都有调节生长的作用。而针灸对这些因子的诱发作用也与经穴在进化上源于组织中心的特性相符,针灸与一般的神经刺激有区别,常规神经刺激往往是单向效应,如对迷走神经相同的刺激可减缓心率,吗啡或内啡肽可减缓肠道蠕动。而对经穴的刺激常有双向调节效应,实验表明同样刺激足三里穴位,对腹泻患者可减缓肠道蠕动,对便秘患者则加速其肠道蠕动。又如针刺内关穴,对心动过缓的患者可增快心率,对心悸患者可降低心率,这些反应与刺激组织中心网络可加强自动调节能力的奇点理论更为符合。

经络的奇点理论还更进一步解释了穴位和组织中心的分布与非特异激活现象,穴位的高电导特性,电针正极泻、负极补的极性效应,经络在进化、发育中的地位和生理功能;正确预言了奇点和分界线在形态发生中的作用和组织中心高电导、高密度缝隙连接的特性,并对经络、气轮——东方医学的两大系统作出了现代科学的统一解释。

目前经络的研究类似于19世纪初物理学从牛顿力学到电磁学的过渡,若干方面尚需进一步验证和发展。预期在21世纪将有类似相对论和量子力学那样深入的突破,会对现代生物医学的很多领域产生重大影响。

(责任编辑 蔡德诚)