

· 理论探讨 ·

经络的生物化学研究是经络研究的重要方面

郭 义

(天津中医学院 300193)

中图分类号: R 245- 0 文献标识码: A 文章编号: 1005-7145(2001) 03-0001-02

经络理论是中国传统医学的基础理论之一,是针灸学的理论核心。由于经络学说对人体机能调节的许多重要描述与现代医学与生物学的概念有较大的分歧,涉及到人体机能调节这一带有根本性的问题,因此,经络的研究就成了当今生命科学界备受人们关注的课题之一。中国古典医籍所描述的 14 经络的特殊循行路线和调节的许多规律,尽管早已被几千年的中医针灸临床实践所反复证实,但对现代生命科学来说,仍然是一个尚未认识的新天地。深入地进行研究,将会给生命科学注入“中国特色”的新概念,开拓新的研究领域,大大推动了中医学和整个学科的发展,造福全人类。

经络研究经过几十年的艰辛探索,取得了许多成就。不仅肯定了循经感传现象的存在,在其机理的研究方面也取得了很大进展,最近又发现脊髓运动神经元的分布似乎具有循经特征;其次,肯定了经穴——脏腑相关的特异性联系,证实经脉的功能是有整体性的;同时,在经脉循行路线的理化特性及其相应的物质基础方面的研究也取得了一定的进展,可记录到循经出现的核素示踪轨迹、红外辐射轨迹、皮肤低电阻点、低频机械振动波等;亦观察到皮肤上皮细胞缝隙连结也具有循经分布的特点,经脉线上的化学物质(Ca^{2+} , Na^+ , K^+ , CO_2 等)与经络活动密切相关。日本学者也提出经络是脉管外的离子泳动通路,同时还对流动的动力、条件等进行了详细地论述。总之,目前国内外科学家已从多学科、多领域开展对经络本质的攻关探索。有理由相信,作为人体内客观存在的经络,无论从那个角度进行研究,最终不同的研究结果必将在某一交叉点上得以汇聚,从而揭示人体机能调节的一些共同规律。

从国内外对经络研究的角度来看,有从生物物理角度研究经络的声、光、电、磁特性,客观检测经

络,证明经络存在者;有从组织形态学角度,观察经线上某种组织结构与经络功能的调控关系者;有研究经穴—脏腑相关的特异性者。但从化学角度系统地研究经络者尚不多见,虽有一些零星报道,但很不系统。

1988 年,我们明确提出从化学角度系统开展经络研究,寻求经络活动的生化基础。回顾科学的发展史,许多重要生命活动机理的揭示,往往是从化学角度得到阐释。如肌肉收缩机理的阐明,神经动作电位产生机理的阐明,血红蛋白携氧原理的阐明等等,比比皆是。正如美国科学家 D. A. 尤克所说,“人体的大部分功能,都是依据化学原理进行的。”我国著名的神经生理学家张香桐院士也说:“虽然神经组织活动的最明显的指标是电变化,但是神经活动的本质分析到最后,应当是化学的或物理化学的变化,电变化只不过是化学变化的一种表现而已。”大量的临床实践及经络的电、磁、光等生物物理特性的研究证明经络的客观存在,当寻求经络功能活动及经络的这些物理特性的基础时,如同神经活动机理的阐明一样,从化学角度的研究就成了一条重要的途径。

在众多的化学物质中,我们选择了从离子角度入手。这不仅是因为离子在生命体内具有非常重要的作用,而且许多经络现象均揭示与它们有关:循经感传的研究结果强烈揭示感传过程中伴随着某种“实质性的运行过程”,即可能有某种物质伴随感传沿经运行。我们认为,这种实质性的运行可能与组织液离子等化学物质有关。这是因为:

从针灸临床来说,气至病所是取得疗效的关键,若欲使气至病所或摧气行,往往使用按压、循捏等方法。如《针灸大成》云:“凡针下得气,欲要使气上,则须关(按压)其下;要下,须关其上。”若气至某处不能通过时,往往采用循经捏切叩打等方法。而按压、循

切、叩打等方法往往严重影响到组织液中离子等化学物质的运行,故与循经感传的形成可能有关。

实验研究表明,循经感传显著的人,经穴—脏腑间的联系也表现的特别明显。当感传到达相应的脏腑器官时,即可引起脏腑或器官功能活动的显著变化;但问题是,当施以机械压迫或注射生理盐水阻滞感传时,脏腑的效应即显著减弱或消失,但这时感传的信息仍可通过神经通畅地上达中枢神经系统,无论是在脊髓还是在大脑皮层,针刺的传入活动都没有受到干扰或阻滞。进一步的工作表明,这一特征并非感传显著者所特有,无论受试者有无感传,针刺的效应都可被机械压迫所阻滞。这种现象也可从机械压迫影响离子等化学物质的运行来理解。

在组织液中,游离离子半径小,原子量低,且带有电荷,故在溶液中淌度最大,是组织间液中最容易扩散的化学物质之一。在某种因素的综合作用下,有沿经扩散的可能性。同位素沿经迁移的实验可作为佐证。另外,日本有学者已证明 Na^+ 可沿足阳明胃经迁移。

西安医科大学张保真教授在研究循经感传和循经皮肤病的形成机理时,发现其中一个重要环节是肥大细胞释放组织胺和糜蛋白酶,进而引起血管扩张等一系列反应。众所周知, Ca^{2+} 浓度升高是肥大细胞功能活动的重要条件。

从体液生理学来看,组织液构成了细胞活动的外环境,其温度、PH 值、化学物质浓度的变化都会直接影响细胞的功能活动。就以离子为例,离子浓度的变化直接影响着组织液的渗透压,影响着组织液的生成量,而组织液渗透压对维持细胞形态具有非常重要的作用。神经动作电位的产生离不开组织液中的 Na^+ 、 K^+ 等离子,细胞内信息的传递离不开 Ca^{2+} ,肌肉的收缩离不开 Ca^{2+} ,肥大细胞的分泌离不开 Ca^{2+} ,细胞内信息的传递离不开 Ca^{2+} , Ca^{2+} 如此众多的生理功能以致使生理学家的研究思路由“ Ca^{2+} 参与了哪些生理活动?”变成了“哪些生理活动没有 Ca^{2+} 的参加?” Ca^{2+} 与其配体钙调素结合调节着众多的生理病理过程。因此被称为“细胞功能活动的综合调节剂”。可见,离子浓度的变化影响着众多的生理病理过程。那么可以设想,如果离子的活动与经络有关,若使组织液中的离子失活或阻断离子的

活动环节,是否可影响针灸的“调其经气,通其经脉”的效应?我们的回答是肯定的。在 2 种动物的 7 种经脉—脏腑相关的动物模型上(“八五”国家攀登计划项目资助课题,已结题)。我们发现,当络合组织液中 Ca^{2+} ,或阻断细胞膜上的 Ca^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ 离子通道,或阻断 Ca^{2+} 离子活动的配体钙调素的活性(霍英东基金资助项目,已结题),都可阻断针效,影响经络的功能。

我们开展“经穴—脏腑外周联系途径中 Ca^{2+} 作用的研究”(国家自然科学基金项目资助课题)项目时发现,当脏腑发生病变时,其相应外周经脉线上组织液中的 Ca^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 H^+ 浓度出现一些特异性变化。昆明医学院也有人证明,胸膜炎家兔相应耳穴处的 Ca^{2+} 等化学物质浓度也存在着特异性变化。

我们利用自行研制的离子选择性针型电极及微区推挽灌留技术,观察了家兔及健康人体(共 243 人次)经穴 Ca^{2+} 浓度的分布及针刺对经穴处 Ca^{2+} 浓度的影响(天津市自然科学基金资助项目)。发现家兔及健康人体经穴处的 Ca^{2+} 浓度高于旁开对照点,针刺本经穴位有使本经其他穴位处旁开点 Ca^{2+} 浓度下降的趋势。提示 Ca^{2+} 可能参与了针刺得气过程,针刺过程中可能存在着 Ca^{2+} 的重新分布, Ca^{2+} 有向相关经穴重新分布的趋势。复旦大学费伦教授实验室使用先进的 PIES 技术,对人体尸体的 10 余个穴位处的钙、钠、钾等元素含量也进行了测定,结果显示,经穴处的钙元素的含量比旁开非穴位处高 40 倍。论文发表在权威期刊《科学通报》上,与我们的实验结果可互相验证。

Ca^{2+} 的功能活动离不开其配体钙调素,若 Ca^{2+} 与经络功能相关,那么阻断其配体钙调素的生物活性,是否可影响经络的功能?我们以针刺引起的脏腑效应作为经络活动的指标,发现当以三佛拉嗪等钙调素活性阻断剂阻断钙调素活性后,针刺的效应也随之消失。另外也发现,钙调素在经络与穴位的分布上也存在特异性。

综上所述,不论从理论上还是实践上,经络的生物化学研究是切实可行的。我们相信,随着经络研究的深入,经络的生化研究必将显得更加重要!

(收稿日期:2001-01-10)