

再论经络的生物学本质

More on the Biologic Essence of Jing- Luo

李德文

(中国农业大学生物学院动物生物学及动物生理学系, 副教授 北京 100094)

在“试论经络的生物学本质”一文^[1]中, 笔者曾指出经络是人体的固有结构和机能, 是客观存在的。既然如此, 在世界范围内开展的有关经络的现代研究搞了 30 多年, 怎么没发现有解剖学意义上的实体经络的存在呢? 笔者认为, 不是我们没有发现它的存在, 而是我们视而不见、失之交臂。因为到目前为止, 还没有人具体指出过经络到底是什么样子, 大家都在盲人摸象似地进行探索, 你发现一点, 他发现一点, 但谁也无法用传统的经络概念对其给以圆满的解释。那么经络到底应该是什么样子呢? 笔者认为, 正如祝世讷所说“经络的结构是‘超解剖’的功能性结构”^[2]。所以, 只要我们从概念上首先明确经络可能的结构组成和它的基本功能特征, 我们就能在它的指导下一步步地去发掘, 最终一定能从解剖结构和生理功能上向世界证明经络的客观存在。

在“试论经络的生物学本质”一文, 笔者曾提出经络的定义: 人(哺乳动物)体内各个器官组织生理机能活动状况信息的采集和整合系统。在组织结构上则由体液循环系统和自主神经系统所组成; 在这个概念下经络可分为广义的经络和狭义的经络, 中医学上传统的经络实为狭义的经络。文中笔者主要讨论了狭义的经络。本文将主要讨论广义的经络, 因为许多经络现象和中医的治疗方法和原则, 须得在广义经络的基础上去讨论, 才能说得明白。也只有用现代科学的语言和逻辑, 去阐述和表白古老的中医学, 才能使中医真正和世界(西医)接轨, 促进人类医学的发展。

一、经络的结构

广义的经络包括与体液循环有关的结构(心脏、血管、淋巴管等)和自主神经系统。从其结构所在的位置和它在保持人体内稳态中的作用讲, 经络又可分为中枢部分和外周部分。中枢部分指脑、脊髓、交感神经链、心脏等结构。外周部分包括器官间的动、静脉血管、淋巴管和附在其上的交感感觉和

运动神经, 以及副交感神经。^[3]

笔者上述关于广义经络的理论模型的假说, 可以在《内经》等古人有关经络的论述中、在现代医学的解剖学著作中以及大量常见的经络现象和目前有关经络研究的试验结果中找到证据和支持。1995 年许志泉等人在“《黄帝内经》经络的解剖形态结构实质”一文中表明: 他们曾“从头到尾, 逐字逐句地通读《内经》、揣摩文义”; 结合医学常识, 认为《内经》所指的经络实际包括血管(动脉、静脉)、淋巴管、神经; 结合现代医学的解剖学常识, 即血管神经并行、血管壁上富含神经以及血管神经束存在于血管神经束筋膜鞘腔中的基本概念^[4], 以及器官间集合淋巴管沿相应的动脉干或其分支走行的事实^[5], 认为经络的外周部分可能是由行走于器官间的动脉管、静脉管、淋巴管和附于其上的交感神经所组成。此外, 支配一些与内稳态密切相关的器官的副交感神经亦属于经络的外周部分。至于经络中枢部分存在的证据和重要性, 将在后面进行讨论。

在中国数千年的医学发展史中, 我们的先人只是从实用的角度, 对其中同医疗实践紧密相关的外周(脉管)部分, 使用逻辑思辩的科研方法进行了深入广泛的研究, 发展了中医的诊断学、治疗学、针灸学、药学、保健学等诸多学科。

二、经络的机能

经络是保持人体内稳态的一个“超解剖”的功能性结构系统。保持内稳态的基本机制是反馈, 反馈信息来源于遍布人体全身各处的物理和化学感受器。穴位淋巴管及其上的交感感觉神经即是一种重要的物理感受器。它们的功能是根据各器官产生淋巴液的多少, 向中枢反馈各器官机能活动速率的信息。还有分布于体表和体内各处的温度感受器, 以及肌、腱上的本体感受器等也都是物理感受器。化学感受器即是分布在血液循环系统内的, 以及全身各处的葡萄糖、CO₂和 Na⁺、K⁺、Cl⁻等各种分子和离子感受器。这些有关体内各器官机能活动状况的

信息, 汇集于自主神经系统的高级中枢(延脑、下丘脑), 经整合后发出信息, 对各器官的机能活动进行调整, 以保持内环境的稳定。使全身各器官协同一致地进行工作以保证人体生命活动的正常进行。

当然, 自主神经系统高级中枢接受的信息, 不只来源于体内, 还有来源于体外的, 如冷、热、风、气压等环境因子变化的信息等。经整合后, 对人体各器官的生理机能进行调整, 以适应外部环境的变化, 达到“天人合一”的境界。

其中, 器官间集合淋巴管和交感感觉神经构成的穴位感受器, 受到刺激后产生神经冲动。这一冲动经传入神经, 可先后依次达到交感神经链(干)、脊髓、延脑、下丘脑, 最终可达大脑皮层感觉区而产生感觉。穴位感受器同时又是效应器, 它可以接受交感运动神经的刺激, 而对相应器官的微循环进行调节。^[6]此外, 内脏感觉神经传入的信息除了在交感神经干这个低级交感反射中枢得到整合^[7], 以调节器官的微循环以外, 还将上行达脊髓与躯体运动神经进行整合, 以保证在各种运动状态下, 运动器官对 O_2 和能量物质的需要及代谢产物的排除。传入神经继续沿脊髓上行达延脑和下丘脑进行整合。现代生物学和西方医学已充分证明, 延脑和下丘脑是人体多种生命中枢的存在场所, 同呼吸、循环、体温调节、渗透压调节等多种基本生命活动机能的调节有关。长久以来, 中医是在自觉不自觉地, 通过利用和影响自主神经系统高级中枢的机能活动来治病和保健的。此外, 如果这种冲动足够强烈的话, 它将上达大脑皮层感觉区产生感觉, 使人觉察到内环境的变化或引起内环境改变的外环境的变化。

三、讨论

1. 经络感传 经络的感传现象, 是热心经络研究的人谈论的热门话题之一。经络感传的实质和机制, 是经络研究工作中必须解决的关键问题。经络的生理活动在正常进行时, 传导过程在每一个人身上无一例外地都在发生着, 但通常能够感觉到它发生的却没有几个人。其原因何在? 根据笔者在严重脑创伤恢复过程中的亲身体会, 认为所谓的“经络敏感人”即对经络传导有明显感觉的人, 实际上(某种程度上讲)是“病人”, 即在某条或某几条经脉所属器官的机能处于异常状态(有病)的人。正如中医所言, “痛则不通, 通则不痛”。不痛则无从感觉。就如我们身上的脏腑器官, 当其机能正常、健康安泰的时候, 你不会意识到它的存在。而一旦某个器官生了病, 它便会时刻提醒你它的存在, 令你心神不安。

如果说, 经络敏感人是某种意义上的人, 则对经络传导的感觉的性质, 同感觉者的生理状态、环

境条件的影响、受试者对感觉的表达能力, 以及试验者所施加刺激的性质及强度等因素有关。笔者对经络传导的感觉有剧疼、疼、持续疼、一下一下的疼; 灼热、热、温热; 冰凉、凉、温凉; 奇痒、痒以及酸、麻、胀、针刺疼等。任何一种感觉, 都会在某条经脉线上或长或短的一段(极少在整条线上)周期性地反复出现, 但随着创伤的恢复、时间的推移, 重复出现的时间间隔愈来愈短、感觉也愈来愈轻。引起感传的刺激, 如果是来源于体表(针灸、按摩等)或外周部分, 则感传只发生在身体同侧的经脉上(不会同时出现在对侧的同名经上); 但如果出现在脑部, 则感传可能发生在身体两侧的同名经上(同时或一先一后、一侧轻一侧重)。这也可作为“交感神经链是交感神经系统的初级反射中枢”的证据之一。

上面讲的是经络感传的一些表面现象。下面谈谈感传发生的原因和机制问题。经络的传导在每个人的身上时刻都在发生着。整条经脉上的穴位淋巴管一节一节地严整有序地协同收缩, 输送着其中的淋巴液流向心脏。通常我们感觉不到它的发生, 因为它处于机能正常(“通”)的状态下; 但当处于机能异常(“不通”)的状态时, 我们便会感到它的发生。关于感传发生的原因, 是因其“不通”。感传可发生在长距离的经脉线上, 而“不通”只发生在一个或少数几个穴位淋巴管上。“不通”的原因, 可能是因炎症等原因发生实质性堵塞; 也可能是机能上的, 即由于管壁肌肉的紧张性异常, 因痉挛而引起阻滞。这样将使整条经脉淋巴管内的淋巴液输导受阻, 尤其是其相邻的一个远心端穴位淋巴管, 就可能会因淋巴液排空困难而过多积累, 对管壁产生较强的膨压。过度的牵拉可使平滑肌细胞的肌膜去极化, 产生动作电位, 引起平滑肌细胞进行反射性收缩。同时, 这一肌电位也可导致缠绕在淋巴管上的感觉神经末梢去极化, 产生神经冲动。这一神经冲动, 可沿传入神经上达各级交感、自主神经中枢, 以至大脑皮层感觉中枢。

穴位感觉神经的传入冲动, 在交感神经链(干)进行初步整合^[7]。在病理状态下, 无论内部产生的还是从外面施加的异常刺激, 都将使多单位平滑肌类型的穴位淋巴管壁肌肉层^[8]产生超常的肌电位。穴位淋巴管肌电位(启动电位)引发的感觉神经冲动, 传入交感神经链后, 其轴突末梢的分支可与本位运动神经元形成突触联系, 引起穴位淋巴管收缩, 排空淋巴进入下一段穴位淋巴管, 使之由于淋巴充满而膨胀, 继之引起其上的感觉神经末梢产生动作电位, 引发又一神经冲动。这一神经冲动传入交感神经链后, 便将重复前一过程, 并使这一过程不断地重复下去。此外, 一个穴位淋巴管的感觉神经纤维轴突末梢的分支, 除了同本位交感运动神经元形成突触联系外, 还可通过交感神经链内的中间小神经

元^[7],同其上下相邻的穴位淋巴管的运动神经元,形成突触联系,降低其兴奋阈,使其具有协同收缩运动的倾向。本位感觉神经纤维的突触联系,加上交感神经链内中间小神经元的突触联系,使运动神经元兴奋,继之引起其所支配的管壁平滑肌收缩。此过程沿经脉向下顺次往复进行。这可能就是经络传导的机制。穴位淋巴管管壁肌肉层应属于多单位平滑肌^[8]。如果经脉处于“不通”的异常状态时,参与淋巴管收缩的神经肌肉单位势必增多,当淋巴管收缩的肌电位(启动电位)足够大时,则穴位淋巴管上的感觉神经末梢产生的神经冲动,可上达大脑皮层感觉区产生感觉。这也可能就是经络感传的机制。

经络传导过程有交感神经的参加,但也有淋巴液的流动和交感神经链内的中间小神经元作中介,而且每从一个穴位传导到下一个穴位,中间要间隔一次从穴位淋巴管到交感神经链的往复神经传导,所以经络传导速度一定会低于神经传导。这一淋巴流和交感神经反射过程接力的存在,似乎可以较好地解释在身体不同部位循经感传的速度不同这一现象,即头面部<躯干部<肝体部,感传速度随反射弧的缩短而加快。感传过程一定有淋巴液流的参与,这可由将机械压迫施加到感传线路上而使感传被阻断来证实^[9]。

交感神经链内的整合,使整条经脉上的所有穴位淋巴管相互协调地顺次相继收缩,这对于保证体液循环的正常进行是非常必要的。哺乳动物的淋巴系统,是一段一段的淋巴管同一个一个的淋巴结交替排列的。淋巴结内分布着大量的淋巴细胞,起着清除异物净化血液的功能。然而,这无疑会增大淋巴液流回心脏的阻力。哺乳动物不像两栖动那样有淋巴心,为淋巴液的流动提供动力。人体内一个个穴位淋巴管和其间的淋巴结(其管壁亦可收缩)^[10],从逻辑上讲可以看作是一个个的“淋巴心”,为淋巴液的向心流动提供动力。引起一个个“淋巴心”收缩的神经冲动,可以是来源于高级中枢的指令——“子午流注”,也可以是由经脉中任一穴位淋巴管上的启动电位引起传入冲动,经交感神经链整合后,引起整条经脉上的穴位淋巴管进行反射性收缩。后者对促进淋巴液回流具有重要的作用,淋巴液回流途中需经过多个淋巴结。淋巴结为外周免疫器官,具有消除异物、净化血液、保持健康的功能。在人体四肢分布着与脏腑相连属的十二条正经,四肢的运动、肌肉的收缩,促使组织液和其中的颗粒成分进入毛细淋巴管腔成为淋巴液。肌肉的收缩同时还使淋巴液具有一定的压力,这种压力引发启动电位,促进淋巴回流和血液循环、净化体液。多参加体育锻炼有益健康的道理,由此可见一二。一条经脉上有多个淋巴管,中间隔着多个淋巴结,其中任何一个发生了堵塞,都会影响到整条经脉淋巴管输导淋

巴液的总体功能(主要是远心端淋巴的回流)。当然,一般是不会完全停止的,因为在相邻的表里经之间还有横向联系(络脉)可帮助输导淋巴液;但导致淋巴液输导不畅,影响其淋巴液生成器官的正常机能活动,当是无疑的。所以,交感神经链内的初步感合,使同一条经脉线上的穴位淋巴管同律收缩,具有相当重要的生物学意义。

2. 针灸与按摩 中医的针灸和按摩等疗法,是在了解了经络对人体生理机能的调节作用之后,方可以施行的医术。其原理在于,从体表触摸或使用针刺、热灸等物理手法,可以对经络上的穴位施以刺激,从而影响其所对应的脏腑、肌腱、骨骼等器官的机能活动,达到治病的目的。

针灸与按摩,只是通过穴位向患者体内输入信息。这些信息通过传入神经,先后到达自主神经的各级中枢发挥治疗作用。目前国内外已有多项研究结果表明,针灸通过调节植物神经的中枢部位来发挥作用^[11]。在交感神经链,传入神经轴突末梢的分支,除了同淋巴管运动神经元进行整合外,还通过中间小神经元,同分布在微循环动静脉血管上的运动神经元进行整合。改善和加强器官的微循环,在健康器官有利于其生理机能的充分发挥;在伤病器官则有助于其结构和机能的恢复^[6]。在延脑和下丘脑,传入信息可唤起和参与对全身各器官机能活动的整合,尤其是同内稳态的保持紧密相关的器官。如:肺同机体的气体代谢相关,吸进新鲜氧气、排出二氧化碳;肝同糖代谢密切相关,维持血糖含量的稳定;肾同含氮废物的排除及多种无机盐代谢密切相关,以维持体内渗透压的平衡,等等。快的要慢下来,不足的要加强。对器官机能的这一调整过程,需要自主神经系统的交感和副交感两部分运动神经共同完成。交感和副交感对任一器官机能的调节作用均是颀颀的,如果一个使器官的机能加强,另一个则使器官的机能减弱,例如,交感使心跳加快,副交感则使心跳交慢。这正符合中医调节人体平衡的治疗原则,同针灸治病可进行双向调节的功能也是一致的。

谈到经络对内脏器官机能活动的整合作用,不能不提及人体机能活动的另外一个整合系统,即内分泌系统。内分泌系统由许多内分泌腺组成,其中脑垂体被认为是内分泌系统的中心,但脑垂体是由经络中枢部分的下丘脑统帅的。虽然内分泌系统不具有“纵横交错、四通八达、如环无端、遍及全身”的结构特征,但其分泌的调节物质——激素,却可以进入血液循环而到达全身的每一个细胞,从而实现对人体机能活动的调节整合作用,因此,可以把内分泌系统看作是经络系统的外延部分。

3. 切脉 具有丰富临床实践经验的中医,只需触摸患者的寸口脉(即手腕部桡动脉,为肺经经脉

所过之处), 就能将患者的病情了解个八九不离十。这是为什么呢? 中医的传统认识是血脉运行于周身, 在内营养脏腑, 在外濡润筋骨、肌肉及各个组织器官。当肌体发生病变时, 脉往往先受到影响, 甚至在病变的证候还未明显出现之前, 脉已经有了变化。为什么取寸口脉, 就能够诊断各个脏腑的病变呢? 这是因为脉由心所主, 但必须依赖肺气的推动, 所以有“肺朝百脉”之说。肺既能“朝百脉”, 那么, 各组织器官有病, 往往也就会通过“百脉”而反映到肺经的动脉上来。^[12]全身各组织器官的病征, 是如何反映到肺经的动脉上来的? 这是需要我们站在现代生物学和医学科学成果的基础之上, 以现代科学的语言去认真回答的一个问题。

切脉诊病的科学依据, 可能在于所有的经脉管(包括动脉、静脉、淋巴管)的支配神经之间有牵涉关系。桡动脉血管壁上有平滑肌层, 而桡动脉血管壁平滑肌又属于多单位平滑肌^[8], 平滑肌的收缩是由交感运动神经支配的。这些交感运动神经, 属交感神经节的节后纤维, 而与其有对应关系的血管管壁上的交感节后神经纤维, 也来自交感神经链。所有的经脉管管壁上的交感节后纤维都是来自交感神经链。它们都在交感神经链中受到整合, 而且又都属于同一级别的经脉管, 因而它们各自所带的信息相互之间都有着或大或小、或多或少、或强或弱的牵涉关系。这种牵涉关系, 可以在动脉的搏动中体现出来。动脉脉搏的频率、深浅、强弱, 同心脏的搏动功能和动脉管的张力变化有关。另外, 桡动脉管的管壁上分布着多条交感运动纤维, 并且分别与不同的内脏器官有着明显的牵涉关系(可能是同内脏器官微循环的微动脉管有关, 它被看作是微循环的“总闸门”, 控制着整个微循环管道内的血流量), 因而能够反映出相关器官机能活动的一些情况。例如: 左手的寸、关、尺, 分别主心、主肝、主肾; 右手的寸、关、尺, 分别主肺、主脾、主命门。^[12]所以, 通过触摸患者的桡动脉, 潜心体会其脉跳的形式(脉象), 将之与“平人”(健康人)的脉象进行比较, 就可以发现其病的所在和病情如何。

我们的先人, 通过观察、思考、分析、实践、总结, 再观察、再思考、再分析、再实践、再总结, 历多少代人的不懈努力, 发现了桡动脉同各内脏器官之间的这种牵涉关系, 最终创立了具有中医特色的切脉诊病方法。切脉诊病方法是中医的精髓, 脉搏是了解人体内脏器官机能活动和健康状况的窗口。切脉诊病技术的好坏, 往往同医者个人的理论修养、临床实践的积累及天赋有关, 前两者都是要以时间积累为前提的。难怪民间常说, 中医越老越值钱。原因只在于, 老中医有深厚的理论修养和丰富的临床实践经验。目前令人担忧的是中医日渐衰落、后继乏人, 切脉的方法在许多中医院已被废弃。

4. 子午流注与时间药理学 子午流注是人体各内脏器官生命活动节律的具体体现。在一天十二时辰(24小时)当中, 每一内脏器官都有一为主的气血流注时刻。^[13]

中医的基本治疗原则是调节人体的生理平衡, 使失衡的生理活动回归到平衡状态。所使用的两种基本方法是补、泻, 让病人服药或对病人施以针灸。从原则上讲, 无论服药或针灸, 都应该有严格的时间概念。服药应根据患病器官所归属的经脉, 在其气血流注时刻内服药。如果是针灸, 泻法在其流注时刻内进行, 补法则在其流注时刻过去之后进行。这样可以提高医疗效果。近年来西医也发现了这一规律, 即同一种药用量一样, 病人只是在不同时间服用, 效果就不相同。因而人们将时相生物学原理应用到医疗当中, 由此而产生了一门新学科——时间药理学。它表明如医生都能根据人体的生物节律给病人安排服药和治疗时间, 治疗效果就会大大提高。

以上讨论仅是提出了一个经络的生物学结构与机能理论模型的框架。当然, 这一构想和假说尚有待证实。经络是异常庞大和复杂的超解剖的功能性结构系统, 以我们现有的人体生命科学知识, 还难以周全、严密地对各种经络现象进行圆满的解释。期望本文假说的经络框架能在未来人体生命科学的新发现中得到填充和完善。相信经络的再发现, 一定会使中西医实现实际意义上的完美结合, 大大促进人类医学的发展, 造福人类。

参考文献

- [1] 李德文. 试论经络的生物学本质, 科技导报. 2001(3)
- [2] 祝世讷. 经络的结构是“超解剖”的功能性结构, 山东中医药大学学报. 1997, 32(1)
- [3] 朱汉璋等. 经络实质探秘, 西安医科大学学报. 1997, 18(3)
- [4] 许志泉等. 《黄帝内经》经络的解剖形态结构实质, 南京中医药大学学报. 1995, 11(4)
- [5] 王云祥编著. 实用淋巴系统解剖学. 人民卫生出版社, 1984
- [6] 王海泉. 经络与微循环的关系研究概况. 上海针灸杂志. 1996, 15(3)
- [7] 张培林主编. 神经解剖学. 人民卫生出版社, 1987
- [8] 湖南医学院主编. 生理学, 人民卫生出版社, 1978
- [9] 刘承宜等. 经络现象的时间理论之二: 循经感传研究. 华南师范大学学报, 1998(1)
- [10] 张振湘主编. 淋巴外科学, 人民卫生出版社, 1984
- [11] 张钦传. 针灸和经络与植物神经关系研究概况, 江西中医药. 2001, 32(4)
- [12] 北京市中医院, 北京市中医学校编. 实用中医学. 北京人民出版社, 1975
- [13] 靳瑞, 黄结新. 针灸手册. 广东科技出版社, 1987

(责任编辑 蔡德诚)