

创建“人体间隙生理学”初议 ——兼议“思想是序参量”及“成块思维”的知识创新 Discussion on Establishment of “Human Body Interval Physiology”

张声阔¹ 陈 静²

(中国学生营养报, 主任医师¹; 副主任医师² 北京 100083)

编者按 本文两位作者曾在本刊 1996 年 10 月刊上首先发表了“经络就是人体间隙维系统”的论点。从近几年不同方面的研究和不同作者的论文来看, 不少成果和结论是与两位作者的论断相呼应的。此文中, 他们在参照了近 10 年来国内外相关文献后又进一步提出创建《人体间隙生理学》的动议。正如他们在文中所言, “都谈人体事, 哪能不相通”。本刊刊出此文, 是希望中西医界研究人体和经络的各方专家学者能就作者的上述倡议是否有助于中西医生理、病理基础的沟通, 予以关注, 并欢迎来稿讨论。

一、向“成块思维”输入信息量

2001 年 10 月收到卫生部科学技术司与上海市医学科学技术情报研究所合编的《国内外医学科学进展》年刊。为了全面、多角度对经络学进行“成块思维”(H. 哈肯《协同学》用语)思考的需要, 我们重点选读了 6 篇综述。这 6 篇综述共引外文文献 155 篇、中文文献 10 篇, 这给我们对经络进行“成块思维”大大充实了大视角、大景深的信息量。同时使我们产生出应该考虑创建《人体间隙生理学》的动议。现把这 6 篇综述分为 4 组简述如下, 兼述我们的一些理解与想法。

第一组 两篇文章。第一篇是中国预防医学科学院劳动卫生与职业病研究所刘秉慈的《细胞外间质生物学新进展》(1995: 27); 第二篇是上海医科大学病理学教研室翟为溶、张月娥的《细胞外基质及间质细胞病理生物学进展》(1996: 62)。在我们看来, 这是关于经络物质及辅助细胞具有全息性、自身具有总体性功能的综述。众所周知, 细胞外基质是“结缔组织细胞所产生的一种均匀而无显微结构的物质, 复杂的蛋白质混合物, 包括分子状态的胶原质和糖蛋白、碳水化合物、脂类和水”(《辞海》)。基质与纤维又合称为间质。这两篇文章中把细胞外基质或间质的英文缩写均写为 ECM。说明阐述的即为细胞外的约占体重 15% 的组织液部分。这部分体液是浸润着每一个细胞的, 即人体全部细胞的表面积(仅心血管内腔面单层扁平细胞的表面积即达 1 000m², 肺泡内表面积有足球场大), 都生活在细胞外基质之中。过去以为人体的细胞与细胞之间、五脏六腑之间及它们的包裹物和骨骼、血管、淋巴管、肌肉束、神经纤维周围的组织液仅仅是一种惰性支持

物或没有独立生理功能的填充物或润滑剂, 或“充其量为细胞提供了适当的 pH 值或渗透压而已”。但近年来, 在 ECM 中, 每年都有新的成分被发现, 说明这条没有固定管道, 但具有多种几何形状的以细胞外基质随机分形为“管道”的第一条水系统, 是唯一与机体全体细胞表面积接触的物质。这条水系统与第二条水系统淋巴液相通, 也与第三条水系统血液相通, 但三者比较, 与细胞表面积接触最大和与细胞内交换物质、能量和信息最多的, 是第一水系统> 第二水系统> 第三水系统。所以所有生理学教科书上才说“组织液浸润着机体的每一个细胞”, 或说“人体所有的细胞都生活在细胞外基质之中”。

关于 ECM, 上述所引一文说是由胶原蛋白、蛋白多糖、弹性蛋白和 ECM 糖蛋白四大类物质组成, 另一文说由胶原、连接糖蛋白及蛋白多糖组成; 而《辞海》则说是“胶原质、糖蛋白、碳水化合物、脂类和水。”在除水之外的几大类物质中, 现在几乎每年都有新物质发现。而在国内外的经络研究中, 在经脉线下的 ECM 中发现过更多的活性和活动能力很强的液晶性质的纳米颗粒呈有序排列(武汉大学曹连欣实验室), 相当于红细胞 10 倍量的纳米级非蛋白性生命小体在间隙体液中做自由运动(美国奥克兰大学吴健华教授实验室), 还有更多的实验室发现 ECM 中含有 42 种常量元素和微量元素, 还有众多的第一信使和第二信使的 20 多种物质存在。由于各国科学家的重视, 诸多著名杂志上(如 Science、Nature、Cell 等), 每年都有多篇新文献发表, 报道 ECM 中有归属到“决死生、处百病、调虚实”方面的新物质被发现, 很多物质都有激活与抑制这种组对性质, 使人们联想到中医学“阴阳”、“虚实”这种语言的高度概括性与涵义表达的准确性。

第二组 1 篇文章, 是中国医科大学生化教研

室曹颖、于秉治的《细胞信息传递的互连网络》(1997: 71)。由此文不仅可读出人体间隙是机体的信息网系统,还可读出机体如何实现“决死生、处百病、调虚实”的,并对这种机制做出说明,即通过蛋白激酶(PK)和磷酸酶(PP),“对于调节和协调代谢、基因表达、细胞增殖、细胞分化及细胞分裂均起着关键作用。”细胞PK与PP的作用是可以打开或关闭细胞内功能蛋白而完成特定的生理功能。这种调节是双向的,正负反馈均可按自组织需要而发生。人体内有2000多PK基因、1000多个PP基因,它们可组成庞大的信息传递网络,表达“决死生、处百病、调虚实”的内容。其发生机制就如该综述提要所概括的:“外界信号作用于细胞表面,沿着受体—G蛋白—效应器(如磷脂酶)—第二信使这一过程传递信息,第二信使可激活相应的蛋白激酶,最终通过对基因表达的调控发挥作用。在每个真核细胞中都含有很多种接受不同信号的受体和不同类型的G蛋白、效应器,有的还有各自不同的亚型。在信息传递过程中,受体与外界信号的结合具有高度的特异性,一种受体只能识别相应的信号分子;但一种受体不一定只与一种G蛋白相偶联,有的受体可与几种G蛋白相联系。一个G蛋白又能与不只一个效应器相联系,从而产生不同的第二信使。这些第二信使在不同的信息传递通路中发挥作用,激活不同的蛋白激酶,这样在信息传递过程中就形成了广泛的动态联系的互连网络(cross-talk)。本文从信息转换磷脂酶、蛋白激酶与磷酸酶的阴阳作用两个方面阐述了信息传递过程中的互联作用。”文中还介绍了多对具有正负反馈作用的物质,在完美地执行着自组织功能。从此文的叙述中你能深刻体会到中国古典理论中“阴阳者,天地之道也,万物之纲纪,变化之父母,生杀之本始,神明之府也”(《内经·素问》)的论述是多么凝炼、准确与深刻。

人们通过中西医对应的比较,可沟通中西医论述的相融性,可互为注释,可加深理解。中医的经络网络,就可以理解为此文中的《细胞信息传递的互连网络》。这个互连网络就在人体间隙的分形结构的网络之中,亦即人体经络的网络之中。我们认为这样说决不勉强,而且正是比较研究的认识价值之所在。都谈人体事,哪能不相通。有人觉得中西医难相通,其实我们觉得中医要学会从综合走向分解,西医要学会从分解走向综合,这样,在各自的认识上,都会有质的飞跃。而且从中可以发现中西医仅是“一条路”的两种走法。综合和分解若都在原地不动,就必然存在片面性。综合时,不理解子系统的特殊性,就搞不好自己的超循环运转;搞子系统不理解综合的必要性,子系统的各自运转也会迷失目的性及对总体的责任分工而陷入“独立王国”。

在撰写此文过程中,我们不时想起我国《经络是什么》的作者、生物力学博士张维波先生曾感到“惊讶不已”的事例。他在《经络是什么》一书中说:“在最重要的医学检索工具Index medicus(IM)里,组织液与组织间质方面的研究列在细胞外空间(Extracellular Space)的条目中(在本文中的第一组引文均记为ECM,而在此为ECS,ECS比基质和间质更有可容性,今后发现多少新物质,也难逃出“空间”范围,而且ECS也利于检索)。这类文章多发表在微

循环、心血管生理、生物医学工程等方面的杂志上。从1993年起,我们开始追踪这方面的文献,对国外的有关研究有了一个大概的了解。令人惊讶不已的是,许多我们想说的话,在这些文献中早已被大书特书了。”张博士想说的是讨论经络,大书特书的是“自由组织液通道”(free fluid channel,FFC),这种中西比较研究正好说明中国的“经络”正是西方的“自由组织液通道”。这个“自由组织液通道”中的种种生理学问题正呼唤《人体间隙生理学》的诞生。我们写此文时才发现张博士还介绍了挪威的生理学家K. Auckand曾引用732篇文献谈“自由组织液通道”的种种生理学问题,写成了有78页的巨型综述,论述FFC的存在相当于论述经络的存在及FFC的生理学,其内容,完全可以用经络中的“决死生、处百病、调虚实”,“行气血、营阴阳”这些近乎模糊的语言来表述,但却又表达出了高屋建瓴式的精确。提到“气”,张博士说“这组织液和物理化学信息可以认为是经络通道中广义的气。”此语中“组织液”当包括其中丰富的固相物质成分,“物理化学信息”当包括它们之间的各种进行中的作用。这些物质成分及各种进行中的作用,当然是生理学的内容。这也可视为对创建《人体间隙生理学》的呼唤。

第三组 两篇文章。第一篇文章是上医大生化教研室冯晔、李锡良的《整合素介导的细胞粘附与细胞凋亡的关系》(1998: 71)。整合素是ECM中的物质,不论粘附与否都是在ECM中进行的。“目前认为整合素在介导细胞的同时也起到中介细胞内外信号双向传导的作用,这在各种细胞生物学行为,乃至细胞凋亡中都起到重要作用。细胞粘吸时,通过整合素介导,自胞外向胞内会源源不断地输入被称为‘存活信号’的生物信号流。如果存活信号流被阻断,细胞即会发生凋亡。进一步研究表明,粘着斑激酶等位于信号传导途径中的蛋白激酶以及一些基因表达调控机制都介入了这一过程。”

此文之中“细胞凋亡”与“细胞存活”,均在某些生物物质的生物学行为的协同制约之中。也都是在上文说的《细胞信息传递的互连网络》中进行的。而此文在此则着重说“决死生,处百病,调虚实”的具体机制。谈到机制,必然令人想到“成块思维”中关于细胞膜上的离子通道开启时离子潮的涌入与涌出,进细胞和出细胞均各取所需,自组织各趋所向,这些活动过程都是“决生死,处百病,调虚实”,“行气血,营阴阳”的实质内容。关于“虚实、阴阳”,我们在另一篇文章中已做过“各种生理物质都有正常阈值,低于正常值下限者为阴虚证,高于正常值上限者为实证即阳虚”的试定义。所以这“调虚实”及“营阴阳”六字正是把病理状态调节到正常生理状态的功能调节工作。而病理状态的实质,就是不管什么病因(外因),都要通过内因起作用,即造成生命各种生理物质的量的改变(低于下限值和超过上限值),随之出现症状和征候。经络可调虚实,就是经络水系统中有丰富的物质可以把病理状态调节到新的生理状态。这也恰恰表达了生命的耗散结构性、超循环性质和混沌的场论性质。此文则是通过ECM中整合素个例的一系列生物学行为,实现了“调虚实”的结果,而导致了“细胞凋亡”或“细胞存活”的生物学阶段性结局。

第三组的第二篇文章是上医大放射医学研究所盛民主的《血管内皮细胞生物功能的研究进展》(1996: 69)。此文提要说:“血管内皮为衬贴于心血管内腔面单层扁平细胞,它们与血液和组织间液之间有着广泛联系和交换,其表面积可达1 000m²以上。内皮细胞参与调节血液的各种生物系统,特别是凝血系统,并分泌出多种调节血管功能的活性物质,通过自分泌、旁分泌和胞内分泌的方式相互作用,构成一个复杂的功能单位,维持血管的舒缩功能和代谢功能。血管内皮细胞的作用和心血管的作用与心血管疾病有着密切的关系,同时在机体止血、脂质代谢及免疫应答反应中起重要作用,其在肿瘤发生发展、转移中的作用,近年来也引起众多学者的注意。”

这就使我们要问,惟有心血管内腔面的细胞才“构成一个复杂的功能单位”吗?其实这正如“一芽正透万木春”一样,人们已知九大生理系统(消化、循环、呼吸、神经、感觉、运动、泌尿、生殖、内分泌)及九大系统的不同器官和组织,作为子系统,都可构成一个复杂的功能单位。九大系统又各为综合系统,而九个系统又都集中到人体间隙这个超循环系统中来,完成各种生物物理和生物化学的功能,从而集中表达出生命总体“精气神”的生命总质量来,最终显现出人与人之间丰富多彩的个体差异。

现在的教科书把内分泌系统视为下丘脑、脑垂体、甲状腺及旁腺、胰岛、肾上腺及性腺的总和,其实每个细胞都有分泌各种激素和活性物质及自杀物质的本领,而且其作用的复杂机制,有很多尚在已有的知识以外,这也是结缔组织近年来倍受各国多学科专家青睐的原因。结缔组织就分布在人体间隙之中。在视觉观察上,结缔组织是机体间隙的参照物,是人体中细胞密度最小的组织区,所以毛细血管、淋巴管及神经纤维、肥大细胞都汇聚在这里,这就是上海复旦大学测试中心费论等学者说“人体经络穴位的物质基础是以结缔组织为基础,连带其中的血管、神经丛和淋巴管等交织而成的复杂体系”的原因。费文还说:“与穴位位置对应的深层组织结构中,富集Ca、P、K、Fe、Zn、Mn等元素,这个物质基础中的液晶态胶原纤维具有高效率传输红外光的特征波段”(见《科学通报》1998年第6期658页)。我们认为这正是发生针刺传感的物质基础之一。”

第四组 1篇文章,即上医大劳动卫生教研室贾晓东、金锡鹏的《化学物质经皮吸收的机制及其防护》(1996: 130)。我们将此文解读为:人体间隙最外层浮络既是外邪侵入的通道,也是把治疗药物送入人体的通道。此论之所以近年来倍受药学界的重视,是因为经皮给药“有以下优点:(1)避免肝脏的首过效应和胃肠道消化酶的破坏;(2)易被患者所接受;(3)迅速形成贮库,能在长时间内(可长达1周),保持药物的溶出。”众所周知,经络学说认为药物有归经属性;子午流注有时间属性。因此,按经选时给药可更有效地按时达到病变部位,药效可以更好。本文作者之一在1958年曾将止痛药溶于二甲基亚砷中做离子透入治疗用,效果很好。上文中亦介绍了二甲基亚砷单用及与氮酮、丙二醇合用做渗透促进剂。此综述中说用丙二酮促渗雌二醇,透皮速

率提高1.8倍,而用氮酮和丙二醇组成复合渗透促进剂时,透皮速率则提高29.3倍。这就说明了浮络给药大有前途,若再提高些渗透率就更有应用价值。《黄帝内经》中讲过外邪(有害化学药物也可视为外邪之一种)由皮毛浮络(人体间隙最外层)侵入人体到达五脏六腑的次序是这样写的:“夫邪之客于形也,必先舍于皮毛,留而不去,入舍于孙脉,留而不去,入舍于络脉,留而不去,入舍于经脉,内连五脏,散于肠胃,阴阳俱感,五脏乃伤,此邪之从皮毛而入,极于五脏之次也。”这正是人体间隙由外及里、经皮吸收的顺序。

皮肤实分表皮、真皮及皮下组织3层,皮下组织层为脂肪层,与吸收无关。真皮层已有毛细血管和淋巴管,这些管道的周围为基质所包围,所以经皮吸收的“邪”和药均可进入血管和淋巴管,即所谓的“从皮肤侵入”。研究证明,从皮肤进入时,通过汗腺、毛囊及皮脂腺等皮肤凹陷处而扩散至真皮是主要途径。这里正是浮络皮肤开口处,当然也包括所有经络穴位的皮肤开口处。

现将6篇文章简单小结如下。第一组文章说明细胞外基质的众多的生理功能正在被阐述,此研究每年都有新进展;第二组文章说明细胞外基质是一个互联网络,细胞信息传递即在这个互联网络间进行;第三组文章通过两组具体的物质事例说明在这个互联网络中存在着大量的具有或激活或抑制性能的细胞分泌的功能物质,在这个互联网络中导演众多的生物学的自组织行为;第四组文章则说明化学物质可从人体间隙的汗孔、毛囊、皮脂腺分泌等终端(中医经络网络系统称为浮络的部位)进入人体。

作为经络研究者,1996年以来我们公开发表多篇论文(见后参考文献)。现在我们感到这个“成块思维”的“磁性”很强。它总会把可以与经络相通的知识吸引到这个“成块思维”中来。我们在文题中说思想是序参量,是因为“努力争取把经络问题搞清楚”这一思想已根深蒂固,它起到了把很多相关的知识组织到经络这个“成块思维”中来的动力。把它们放到它应放到的位置上,这样就可以把那些来路不同、原来另有所指的知识变成成块思维中有序的整体之中而成为说明这个整体的独特材料了。这就是“思想成为序参量”的事实。当然,这也是H.哈肯《协同学》的魅力所在:他似乎在司空见惯的事物中,找出了一些一用就灵的规律来。而这恰恰也是普遍性之所以重要的根由。

二、创立人体间隙生理学的必要性

上述6篇综述,传达了155篇外文文献、10篇中文文献的大量内容(这类内容还在与日俱增),它们讲的都是细胞外基质中存在的极为丰富的生命物质所演绎的各种各样的生物学行为。

国家《中医学》教材上说:“从经络循行的走向来看,经脉是直行的干线,络脉是横行的分支。从经络分布的深浅来看,经分布在较深部,络分布在较浅部。经络内属于脏腑,外络于肢解,沟通于脏腑体表之间,把人体的五脏六腑、四肢百骸、五官九窍、

皮肉筋脉等组织器官联成一有机的整体,使人体各部的功能活动保持相对的协调和平衡。”这个“协调和平衡”的物质手段就是上述那6篇综述中所包含的内容广泛的生物物理和生物化学功能行为,特别是酶与底物间的特异行为。这些协调和平衡行为,《内经》即概括为“决死生,处百病,调虚实”、“行气血,营阴阳”等内容。

很显然,以上的这些宏观生理功能,不是已有的9个生理功能系统所能承担的,神经系统的指挥传导也不能涵盖所有的物质调节。所以,如果建立起“人体间隙生理学”,其中的人体间隙本身,首先已经是一个明确的解剖定位。可以说,凡所有的有几何形态的肉眼可见实物之外与皮肤之内的仅容可见液体而无肉眼可见固相实物的部分均属人体间隙系统。

也很显然,前述6个综述所讲的诸多内容,也不是现有9个系统所能执行的,如内分泌系统的组织是分泌众多生命物质的场所,但不是那些物质行使生命职能的场所。从另一个角度看,解剖学的触角唯一还没有顾及的地方,也是生理学的触角唯一还没有阐述的地方,就是流经面积最大的人体间隙水系统。因此,本文倡议创建人体间隙生理学的思路,6个综述谈及的内容(以及今后还将有众多发现的内容),都可归纳到“人体间隙生理学”中去,以免这些生命生理,游离在已有的医学学科之外。经此,经络这个已物化出针灸科的理论也可与西医学科正式融合了。我们认为,这种融合,实乃西医之幸、中医之幸、中西医学者之幸。

另外,中国中医研究院张维波博士在其《经络是什么》一书中介绍了国际上对组织间质中多孔介质的定义:(A)多孔物质所占据的空间,至少有一相不是固体,而是液和气相;(B)固相遍及整个多孔介质,比面积大,空隙间比较狭窄;(C)至少某些空洞应该互相连通,称为有效孔隙空间。很显然,人体间隙就是有效孔隙空间。他的研究还发现人体间隙浮络终点是CO₂的排出之处。他在书中还有一段专讲经络的化学调节:“一些化学分泌物、激素可通过与构成组织间隙通道的分子如透明质酸分子、胶原纤维分子等发生化学反应,改变分子的结构,进而影响通道的结构;代谢产物如果不能及时地排出组织

间隙,就会堆积在间隙中,造成孔隙率的减小,比如,CO₂是三羧酸循环的代谢产物,它以碳酸根和游离的方式从细胞进入到组织间隙中,如果血液循环不能及时将其带走,就会形成碳酸钙、碳酸镁等碳酸盐沉淀物,堆积在间隙中,久而久之,就会使经络堵塞。因此,一些能够分解这些沉积物的化学过程可以使经络得以疏通。然而,过度的扩大组织间隙对组织液的正常运行并不一定有利,中医理论中有‘经水泛滥’之说。在另一方面,构成组织间隙的胶原纤维、弹性纤维和构成通道‘墙壁’的细胞膜与组织液及其中的各分子之间存在着相互作用力,在宏观上表现为摩擦力,并构成流阻的一部分,这种相互作用力与分子的种类、构像(如液晶态)和浓度等诸多因素有关,因此也受化学物质的调整。以上各种与化学过程有关的调整我称之为经络的化学调节途径。另外还有温度、机械压力等物理因素的物理调节途径。”我们认为,不管是化学调节途径,还是物理调节途径均属人体间隙生理学的内容。

因此,创立《人体间隙生理学》这部专著的时代已经到了。建议由卫生部科技司牵头,组织有关单位、院校的专家坐在一起,研究章节大纲,反复论证后,组织编写。这要有点紧迫感和责任感。这部与《经络是什么》对应的书,是把中医理论从迷茫中解放出来的关键之作,中国理应是它诞生的故乡。

参考文献

- [1] 关于经络本质和机制的探讨. 科技导报, 1996(10)
- [2] 经络就是人体间隙维系统. 大自然探索, 1997(3)
- [3] 经络:已有的研究及我们的思辨. 中国中医基础医学杂志, 1998(1)
- [4] 试论经络的解剖定位. 解剖科学进展, 1998(4)
- [5] 研究经络必须研究电子行为. 科技导报, 1998(12)
- [6] 关于经络的物质属性、生理功能及相关联想. 科技导报, 1999(11)
- [7] 经络研究的新思路. (一) 辽宁中医杂志1999(11); (二) 辽宁中医杂志1999(12); (三) 辽宁中医杂志2000(1)
- [8] 关于生命复杂系统的超循环研究. 中国医学理论与实践, 2001(1)
- [9] 经络纵横再思考. 科技导报, 2001(3)

(以上均为本文作者的文章)

(责任编辑 蔡德诚)

(上接第60页)

好、省的道路,不要被用煤来“制油”的路子框住。

四、DME 应及早规划,东、西部同时起步

如上文所述,氢能因普遍应用还有大量技术经济问题无法解决,无法成为中国2030年以前这个关键时期的能源支柱。我们认为较现实的是,在近20~30年内,在中国早日建立“DME经济”,无论是民用替代LPG,或是大规模替代柴油,或是用于发电,等等。其制备、储运、分布都比较容易解决,与中国西部大开发和经济、环境协调发展的战略完全相符,并能促进新一代汽车、电力等能源工业的发展。时间紧迫,国家有关部门应充分重视,及早全面

规划。

发展DME可以东部、西部同时起步。在东部的煤炭丰富地区,如枣庄、济宁等地区,生产出来的DME第一步是家用或用于生产其他高附加值的化工产品(如醋酸CH₃COOH)。在西部,可通过多联产系统,以煤和分散的天然气为原料,联产电力和DME;电力可以东送,DME以用局部管网或油槽车输送供给本地的消费为主,由此来改变西部地区的能源结构、改善环境、保护生态、提高当地人民的生活质量。长距离运输到东部尚需要做详细的技术经济分析。

(中外文参考文献8篇,略)

(责任编辑 蔡德诚)