

脉络学说“孙络-微血管”概念及其临床指导意义

常成成^{1,2}, 魏聪^{2,3,4}, 吴以岭^{1,*}

(1. 南京中医药大学基础医学院, 江苏省南京市仙林大学城仙林大道 138 号, 210023; 2. 河北以岭医药研究院; 3. 国家中医药管理局心脑血管络病重点研究室; 4. 河北省络病重点实验室)

摘要 “孙络-微血管”是脉络学说基于脉与血管、脉的分支脉络与中小血管、脉络末端之孙络与微血管、微循环之间的密切相关性提出的概念。“孙络-微血管”作为维持脉络末端营卫交会生化的基本功能单位, 当其发生病变时可引发营卫交会生化异常, 孙络损伤不通, 成为多种脉络病变的重要因素且贯穿脉络病变的始终。基于此, 从保护“孙络-微血管”角度切入探讨通络治疗心系疾病及其他脉络病变具有重要临床价值。

关键词 脉络学说; 孙络; 微血管; 微循环; 心血管疾病

随着中医络病理论的研究进展, 特别是脉络学说创建以来, 基于脉与血管、脉络与中小血管、脉络末端之孙络与微血管、微循环之间的密切相关性提出的“孙络-微血管”概念, 对临床多种脉络病变的诊疗价值日益突出。脉络学说以脉络病变的发生发展规律、基本病理变化、临床证候特征、辨证治疗用药为主要研究内容, 属络病理论重要学科分支之一^[1]。广义的脉络病变是临床多种疾病的发病基础; 狭义的脉络病变其内涵主要指脉络自身功能结构损伤的疾病, 其外延包括脉络病变的致病因素以及脉络病变导致的脏腑组织病理改变。常见的脉络病变包括胸痹心痛、中风、心悸、心痹、支饮、心积、心水、脱疽等, 涵盖了现代多种心血管疾病如心律失常、风湿性心脏病、肺源性心脏病、慢性心力衰竭、周围血管病等。针对狭义脉络病变的表现及临床难治性特点, 结合国家重点基础研究发展计划(“973”计划)项目研究成果, 在脉络学说的基础上从微血管、微循环切入, 提出了“孙络-微血管”概念, 对于用脉络学说指导从微血管角度探讨脉络病变的发生发展规律及临床相关疾病的治疗具有重要的指导价值。

1 “孙络-微血管”的概念

脉络学说认为, 中医经脉理论包含“经(气)

络”和“(血)脉络”两大相互独立又密不可分的系统, 其中经(气)络与现代医学中的神经-内分泌-免疫系统(NEI系统)功能相似, 而(血)脉络与现代医学对血管系统的认识密切相关^[2-3]。中医“脉”的概念具有三重含义: 一是以运行血液为主的脉络系统, 二是心(肺)-血-脉循环系统中血液运行的通路, 三是属于一个独立实体脏器——奇恒之腑, 有着自身的形态特点、生理功能及物质代谢特点。中医脉络从结构特征来看, 支而横出者为络, 络之别者为孙, 层级别出, 继而遍布全身, 有大络、系络、孙络等不同层次之分, 孙络是脉络系统的最末端结构。从明代钱雷《人镜经附录全书》及清代喻嘉言《医门法律》中的描述可知, 人体的孙络约有 165 亿根, 这与现代医学认为的人体约有 400 亿根毛细血管从百亿级计量单位层面上来看已非常接近, 结合现代医学对血管系统从大血管可依次分为中、小血管和微血管的层次区分认识, 可认为孙络与微血管在解剖形态结构上具有同一性的特点。此外, 孙络具有结构的网络性、分布的弥散性、气血流动的双向性和缓行性等特点, 这与现代医学认为的循环系统末端结构-微循环具有网络结构、分布弥散、相互贯通、液体流动的特点具有一定的相似性。因此可见, “孙络”作为“脉”这一组织器官的最下层组织结构, 与现代医学的微血管特别是微循环在解剖形态学及自身循环特点上具有密切相关性^[3-4]。

孙络是络脉的末端维持人体营养代谢的最小功

基金项目: 国家重点基础研究发展计划(“973”计划)(2012CB518606)

* 通讯作者: weitem@163.com, (0311) 85901553

能单位, 经脉中的气血通过孙络充盈灌注脏腑四肢百骸, 发挥渗灌气血、濡润营养、物质代谢的功能, 对维持人体气血津液物质代谢、能量转化、信息调控等发挥着重要作用^[9]。现代微循环研究认为, 微循环是循环系统的中心环节, 既是血液循环的重要通路, 又是器官、组织、细胞的物质、能量、信息传递的场所, 其基本功能是借助血液、淋巴液、组织液的流动, 保证组织细胞的物质能量信息充分及时有效地传递。微血管作为微循环的重要组成部分, 是血液与组织细胞之间营养供应、物质代谢、能量交换的基本形态功能单位^[9, 92]。从上述描述来看, 孙络与微循环特别是微血管在功能上也具有一定的相似性。

孙络与微血管之间在结构和功能上的诸多相似性为络病学说“孙络-微血管”概念的提出提供了重要的理论基础。初步的研究显示, 这一概念的提出为临床上从“孙络-微血管”角度揭示络脉疾病的复杂病变规律及治疗方略提供了新的切入点。但结合中医理论来讲, 孙络与微血管虽有诸多相似, 但二者尚不能完全等同, 中医学“气为血之帅, 血为气之母”的理论特色赋予了孙络较微血管、微循环更为丰富的科学内涵。

2 “孙络-微血管”病变及其特征

络病学说认为, 中医学营卫概念已基本涵盖气血阴阳, 并以营卫理论为基础, 结合“气-阴阳-五行”哲学思想, 提出络病学说的核心理论——营卫承制调平, 以此反映人体作为复杂巨系统、血管病变作为复杂性疾病在生理、病理、治疗、转归不同阶段的内在规律, 突出了营卫概念对于人体自身的重要性^[9]。中医学认为, “营行脉中, 卫行脉外”, “荣者水谷之精气也, 和调于五脏, 洒陈于六腑”, “营气者, 泌其津液, 注之于脉, 化以为血, 以荣四末, 内注五脏六腑”, 明确指出营行于脉中, 并能够化生血液, 濡润营养四肢及脏腑组织, 体现“血主濡之”的作用。《素问·痹论》曰“卫者, 水谷之悍气也, 其气慄疾滑利, 不能入于脉也。故循皮肤之中, 分肉之间, 熏于肓膜, 散于胸腹”, 发挥“温分肉, 充皮肤, 肥腠理, 司开阖”以及“护卫周身, ……不使外邪侵犯”的作用, 体现“气主煦之”的功用。营者主血属阴, 卫者主气属阳, 二者阴阳相随, 互根互用。《素问·气穴论》曰“孙络三百六十五穴会, ……以通荣卫”; 《类经·孙络溪谷之应》曰“表里之

气, 由络以通, 故以通营卫”, 指出孙络是营卫相互贯通交会生化的场所。营卫之气通过孙络的相互贯通, 发挥渗灌脏腑组织、温煦濡养四肢百骸的作用, 同时完成物质和能量的相互转化, 维持机体正常的生理功能^[9]。营卫交会生化的正常发生是人体营卫功能正常发挥的重要保障, 以孙络为主导的营卫交会生化异常是导致络脉病变发生的重要影响因素。

多种致病因素导致的营卫不通是络脉病变最初的病理改变且贯穿所有络脉病变的始终, 可用《伤寒杂病论》所言“营卫不通, 血凝不流”“血脉相传, 壅塞不通”之论述来概括络脉疾病的共性病变, 突出“不通”作为络脉病变的病理实质和关键, 而造成“不通”的最主要原因在于以孙络为主导的营卫交会生化异常。《寿世保元》曰: “血荣气卫, 常相流通, 何病之有, 一窒碍焉, 则百病由此而生”, 提示多种原因引起的孙络病变是营卫交会生化障碍的首要因素。有研究显示, 通过观察心血管疾病高危因素患者甲襞微循环, 证实孙络病变的最初存在且具有不同的微观病理表现和特征, 如孙络瘀阻表现为微血管血流缓慢淤滞、血液细胞聚集、白微栓形成, 孙络绌急表现为微血管的高紧张状态、血管痉挛, 孙络疏失表现为微血管萎缩退变、血流缓慢或停止, 孙络滋生表现为病理性微血管数量增多等^[9]。孙络病变导致营卫“由络以通、交会生化”状态异常, 使营卫之行受阻, 气机阻滞, 引发气、血、津液等物质代谢和转化异常, 滋生痰、瘀、毒等病理产物, 病理产物的聚积又引起络脉瘀阻、绌急、瘀塞、络息成积, 并能进一步损伤孙络, 加重络脉自身营卫不通, 形成络脉病变的恶性循环。从最初孙络损伤逐步发展为络脉病变, 孙络损伤始终伴随, 体现了络脉病变的基本规律。结合现代医学研究, 络病学说认为, 营卫“由络以通、交会生化”涵盖了以微血管内皮细胞为核心, 包括血液、神经体液、脏器组织细胞在内的多维时空复杂网络。现代医学研究认为, 微循环作为人体细胞、组织、器官物质能量代谢的重要系统, 其改变特别是微血管的病变, 如收缩舒张异常, 血流动力学的改变, 通透性增加, 白细胞的贴壁滚动、黏附、游出, 红细胞聚集, 出血以及微血管的退化破坏和生成修复等, 是现代医学中多种系统疾病的最基本病理改变^[9, 33]。这一共性的病理改变又与孙络损伤作为络脉血管病的共性病理改变有着一定的相通性, 从而为以络病学说“孙络-微血

管”以及营卫“由络以通、交会生化”指导多种疾病的治疗提供了现代医学研究基础,同时也为从中西医角度进一步深入研究该类疾病找到了新的切入点。

3 “孙络-微血管”的临床指导意义

不同脏腑组织的脉络疾病有着不同的疾病表现形式,如心络病变表现有心肌梗死及缺血再灌注损伤、心律失常、心力衰竭等,脑络病变表现有脑梗死、脑缺血等,肾络病变表现如糖尿病肾病等。虽然各脏腑组织的脉络有着不同的疾病表现形式,但不同组织的脉络病变却有着共同的病理基础即“孙络-微血管”病理改变。脉络学说在结合现代医学研究的基础上提出了“微血管损伤”是该类难治性疾病的共性特点,并以“孙络-微血管”保护为治疗该类疾病的重要准则,体现了中医异病同治的治疗思路。依据脉络病变共性病理基础及临床表现的不同,结合中医“损其心者,调其营卫”(心者当以心主血脉言)、“络以通为用”的治疗原则,进行不同通络保护方药的组拟,体现中医同病异治的治疗原则。如在心脉络病变治疗中,针对心之脉络瘀阻,以搜风解痉、逐瘀通络虫类药为主,如通心络胶囊;针对心之脉络亏虚,结合叶天士“络虚通补”用药经验,以清温通补药物,如参松养心胶囊;针对心脉络息成积,心阳虚衰,采用“气血水同时分消”治则,以温阳利水通络之药,如芪苈强心胶囊^[9]。虽然通络方药针对不同脉络疾病表现遣方用药各有不同,但其最终治疗目的均是通过保护“孙络-微血管”以调营卫“由络以通、交会生化”的功能状态,使营卫得通,临床症状得以改善。

3.1 基于“孙络-微血管”通络治疗心系疾病

3.1.1 “孙络-微血管”病变与冠心病、心肌梗死

冠心病、心肌梗死的发病机制属于心络瘀阻范畴,心络末端之孙络异常导致营卫交通失常,引起血液运行涩滞、津血互换异常,使津凝为痰,血滞为瘀,代谢废物蓄积为毒,引起心络脉道狭窄而发生心络瘀阻、缠急甚至瘀塞,导致严重的血液运行障碍。现代研究表明,当冠心病、心肌梗死发生时即使及时地介入或溶栓治疗使“脉络-血管”堵塞迅速开通,但脉之末端“孙络-微血管”结构完整性破坏、微血栓、痉挛、炎症、坏死等仍可引起心之孙络的瘀阻、缠急等病理变化,从而引发心之脉络瘀阻,导致心肌无复流。在相关实验研究中发

现,以脉络学说为指导组拟的通络方药通心络能够通过保护心之“孙络-微血管”而发挥治疗作用。如研究表明,通心络能够通过多种途径保护心脏微血管结构和功能的完整性,既可通过调节内皮细胞损伤后的损伤因子分泌,激活 RISK 信号通路减少内皮细胞凋亡,激活 MEK/ERK 信号通路调节细胞自噬水平,保护内皮细胞^[10-11];亦能够通过上调微血管内皮细胞间黏附连接相关蛋白 VE-cadherin、 β -catenin、 γ -catenin 的表达,保护内皮结构的完整,实现屏障功能,同时通过增强内皮型一氧化氮合酶(eNOS)表达以减少心肌梗死面积^[12]。

3.1.2 “孙络-微血管”病变与心律失常 心律失常属中医学“心悸”“怔忡”等范畴。脉络学说认为,心之经(气)络和(血)脉络的相互协调是维持心脏正常搏动和节律,推动血液循环运行全身,同时向心脏自身供血的重要保证。心之经(气)络的作用涵盖心脏电生理传导系统、参与搏动的植物神经及部分高级中枢神经功能;心之(血)脉络主要指心肌组织的冠状动脉循环系统,包括广泛分布于心肌的中小血管及微循环,主要发挥渗灌血液的作用。当心律失常发生时除心之经(气)络发生病变外,心之(血)脉络病变引起的心脏自身血液供应障碍同样是不可忽视的重要因素。脉络气虚则运血无力,阴虚则血行涩滞,以此导致的脉络瘀阻是心律失常发生的重要影响因素^[9]。心之(血)脉络损伤,营卫生化异常,心脏血液灌注量减少,营养减少,心肌能量代谢障碍,导致心之经(气)络损伤改变,可表现为钾及钙离子通道异常、细胞间缝隙连接功能紊乱、自主神经支配和活动失衡、心室内外膜电活动异常等病理改变,进而可引发严重的缺血性心律失常^[13]。以脉络学说为指导组拟的通络方药参松养心胶囊能够显著改善心肌微循环,增加心肌血液供应,显著改善心肌缺血程度,增强心肌收缩力^[14],提示参松养心胶囊在心律失常治疗中其“孙络-微血管”保护功能可能起到了重要作用。

3.1.3 “孙络-微血管”病变与慢性心力衰竭 慢性心力衰竭与中医学“心积”“心水”具有吻合之处。脉络学说认为,脉络末端孙络主导的营卫交会生化障碍,气运无力,营血难生,以致血瘀络阻,津血互换障碍,津液转化障碍,聚于络外发为水肿;营卫交会生化异常则致脉络瘀血,瘀阻脉络,导致水液运行障碍,营卫气机运行闭阻,交会生化功能失常状态加剧,进一步加剧血行无力、脉络瘀

阻,形成恶性病理循环,最终瘀血水饮凝聚日久,结聚成形,导致心络络息成积。《难经·五十六难》曰“心之积,名曰伏梁。起脐上,大如臂,上至心下,久不愈,令人病烦心。”“心积伏梁”所形成的有形病变与现代医学的心力衰竭心室重构表现密切相关^[13]。急性心肌梗死再灌注后发生的微血管功能障碍被认为是左室重构的潜在危险因素和长期后果。微血管功能发生障碍时,微血管内皮细胞自身内环境发生紊乱,引起血液动力学改变及循环阻力的增加,同时激活交感神经系统和肾素-血管紧张素-醛固酮系统,促进血管平滑肌增殖,心室肥厚,导致心室重构,加重心力衰竭进程^[14]。以中医络病学说为指导组拟的通络方药芪苈强心胶囊旨在振奋心阳、通脉利水,使心阳得复,脉络以通,可有效改善心力衰竭症状。动物实验表明,芪苈强心胶囊能够使心力衰竭模型大鼠血流动力学得到明显改善,保护心肌微血管内皮细胞,减轻内皮结构损伤,保护微血管物质交换屏障功能,提高心脏能量负荷水平、改善能量代谢,从而缓解改善心力衰竭症状^[17-18]。体外实验显示,芪苈强心提取物可促进缺氧状态下心肌微血管内皮细胞缺氧诱导因子 1 α (HIF-1 α) 诱导的血管内皮生长因子 (VEGF) 表达,这可能是其发挥抗心力衰竭作用的重要机制之一^[19]。

3.2 基于“孙络-微血管”通络治疗络病

络病有着共同的病理基础,因此,有些通络方药虽功能主治单为一种络病而设,但在临床和实验研究中发现其也能够同时治疗具有络病症表现的其他疾病,这一治疗特点也与中医异病同治的观点相符合。

络病学说认为,脑络瘀塞是导致中风(脑梗死)的重要病变因素,脑之络脉末端“孙络-微血管”主持的渗灌气血、营养代谢、津血互换功能如发生障碍,可导致络脉损伤,局部水湿停滞发为水肿,代谢产物淤积成毒损伤脑组织,并进一步损害局部脑微血管、神经元,最终导致脑组织不可逆性病理损害。络病学说认为,该疾病同样应以保护“孙络-微血管”为治疗核心,并提出了脑梗死治疗新策略——缺血区微血管保护^[20]。实验研究证实,通心络胶囊可显著改善缺血后脑皮质微血管超微结构,降低脑缺血血管通透性,增加缺血皮质微血管数目,从而保护微血管结构与功能;显著增加缺血脑组织微血管密度和血流灌注量,促进缺血后微血管的新生;促进侧支循环建立,从而发挥基于微

血管保护的脑组织保护作用。同时通心络胶囊可有效保护脑组织及神经功能,缩小脑梗死体积,保护血脑屏障的完整性及血脑屏障破坏后的脑组织,从而在缺血损伤后发挥重要的神经保护作用,显示了“孙络-微血管”保护对治疗该类疾病的重要指导价值^[21]。

2 型糖尿病属中医学“消渴”范畴,络病学说将胰岛功能归属于中医“脾”之功能范畴,提出脾失健运导致的水谷精微输布和代谢紊乱及不平衡状态为消渴发病关键^[22],并提出了“运脾津、通脾络”的治疗方策,从“孙络-微血管”保护角度采用通络药物保护胰岛微血管,改善 β 细胞生存环境,减少胰岛 β 细胞损伤,从而有效治疗消渴^[23]。实验证实,在“运脾津”治法指导下研制的津力达颗粒基础上,联合使用通络药物通心络能够有效保护胰岛微血管内皮细胞,改善胰岛微环境^[24]。

综上,在缺血性心脑血管疾病的治疗中,从络病学说“孙络-微血管”保护切入,组拟的通络方药均能够通过此保护作用而有效治疗一些难治性疾病,初步显示了该理论对治疗络病病变的重要指导价值。络病理论依据“脉”作为独立脏腑组织具有自身生理病理变化,将营卫不通作为络病病变的共性病理基础且贯穿始终,并依此从“孙络-微血管”保护角度探讨相关络病病变的治疗方略,体现了中医异病同治及同病异治的治疗原则,为临床难治性疾病的治疗提供了参考。络病学说“孙络-微血管”概念的提出在保持中医气血相关的理论特色的基础上,结合现代医学微血管病变研究的进展,为实现以中医学为主体的多学科交叉研究络病病变提供了新的思路。目前相关的孙络研究尚集中于以微血管为核心开展进行,鉴于孙络概念的丰富内涵,其研究仍需要更为广泛和深入。

参考文献

- [1] 吴以岭. 络病学说的学术地位及其应用价值 [J]. 中医杂志, 2012, 53(1): 3-6.
- [2] 吴以岭. 气络: NEI 网络相关性探析 [J]. 中医杂志, 2005, 46(10): 723-726.
- [3] 吴以岭. “脉络-血管系统”相关性探讨 [J]. 中医杂志, 2007, 48(1): 5-8.
- [4] 霍旺, 杨明会, 李绍旦, 等. 经络体系之“孙络”刍议 [J]. 中医杂志, 2013, 54(6): 460-462.
- [5] 吴以岭. 络论 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2010: 54.
- [6] 田牛. 微循环学 [M]. 北京: 原子能出版社, 2004.

- [7] 吴以岭,魏聪,贾振华,等. 络脉学说的核心理论: 营卫承制调平 [J]. 中医杂志, 2013, 54(1): 3-7.
- [8] 张鑫月. 高危因素致颈动脉粥样硬化患者甲襞微循环病变特征及通络干预研究 [D]. 石家庄: 河北医科大学, 2014.
- [9] 吴以岭. “络脉-血管系统病”新概念及其治疗探讨 [J]. 疑难病杂志, 2005, 4(5): 285-287.
- [10] CUI H, LI X, WANG Z, et al. Traditional Chinese medicine Tongxinluo modulates the secretion of cytokines in vitro by cardiac microvascular endothelial cells in ischemia/reperfusion injury [J]. Cir Res, 2014, 115 (Suppl 1): A216-A216.
- [11] CUI H, LI X, LI N, et al. Induction of autophagy by Tongxinluo through the MEK/ERK pathway protects human cardiac microvascular endothelial cells from hypoxia/reoxygenation injury [J]. J Cardiovasc Pharmacol, 2014, 64(2): 180-190.
- [12] QI K, LI L, LI X, et al. Cardiac microvascular barrier function mediates the protection of Tongxinluo against myocardial ischemia/reperfusion injury [J]. PloS one, 2015, 10(3): e0119846. doi: 10.1371/journal.pone.0119846. ecollection2015.
- [13] 张莹茜,冯志强. 缺血性心律失常发生机制的研究进展 [J]. 医学综述, 2011, 17(21): 3210-3213.
- [14] 王晞,段慧楠,胡娟,等. 参松养心胶囊对心功能及心脏电生理影响的实验研究 [J]. 中华心律失常学杂志, 2012, 16(6): 417-421.
- [15] 袁国强,李彦霞,魏聪. 从络脉学说论治慢性心力衰竭 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2012, 18(8): 820-822.
- [16] 王亚静. 心肌梗死后心力衰竭发生机制的研究进展 [J]. 疑难病杂志, 2012, 11(9): 726-727.
- [17] 张军芳,唐思文,王宏涛,等. 芪苈强心胶囊对压力超负荷心力衰竭大鼠内皮损伤及能量代谢的影响 [J]. 中医杂志, 2013, 54(14): 1221-1224.
- [18] ZHANG J, WEI C, WANG H, et al. Protective effect of qiliqiangxin capsule on energy metabolism and myocardial mitochondria in pressure overload heart failure rats [J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2013, 2013: 378298. doi: 10.1155/2013/378298. Epub 2013. sep 2.
- [19] 朱凌倜,丁雪峰,付明强,等. 芪苈强心提取物对缺氧大鼠心肌微血管内皮细胞 VEGF 及 HIF-1 α 表达作用的研究 [J]. 中国分子心脏病学杂志, 2014, 14(2): 887-891.
- [20] 吴以岭. 血管保护: 脑梗死治疗的新靶点 [J]. 疑难病杂志, 2006, 5(5): 356-358.
- [21] CHEN L, WANG X, CHEN X, et al. Tongxinluo attenuates neuronal loss and enhances neurogenesis and angiogenesis in the ipsilateral thalamus and improves neurological outcome after focal cortical infarction in hypertensive rats [J]. Restor Neurol Neurosci, 2014, 32(4): 533-546.
- [22] 吴以岭. 消渴病从脾论治探讨 [J]. 中医杂志, 2002, 43(6): 410-411.
- [23] 庞洁,魏聪,高怀林,等. 络脉学说指导 2 型糖尿病胰岛微血管病变防治 [J]. 中医杂志, 2014, 55(12): 1011-1014.
- [24] 庞洁. “运脾津、通脾络”治疗消渴(2 型糖尿病) 理论及实验研究 [D]. 南京: 南京中医药大学, 2014.

“Minute Collaterals and Microvessels” Concept and Its Clinical Guiding Significance in Meridian and Collateral Theory

CHANG Chengcheng^{1,2}, WEI Cong^{2,3,4}, WU Yiling^{1,2}

(1. Basic Medical College, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing, 210023; 2. Hebei Yiling Chinese Medicine Research Institute; 3. Key laboratory of State Administration of Traditional Chinese Medicine; 4. Collateral Disease Key laboratory of Hebei Province)

ABSTRACT “Minute collaterals and microvessels” is a concept in collateral theory, which is based on the close connections between meridians and vessels, meridian branches and small & middle vessels, minute collaterals and microvessels as well as the microcirculations. Minute collaterals locates at the end of meridians. “Minute collaterals and microvessels” is considered as the basic function unit for maintaining the gathering and transformation of nutrient-Qi and defensive-Qi at the end of meridians. Pathological changes in this function unit will result in gathering and transformation of nutrient-Qi and defensive-Qi at the end of meridians. This, in turn, will cause obstruction of minute collaterals, which will become the important pathological factor and will exist during the whole course of meridian and collateral diseases. Based upon this, the authors hold that, it is of clinic significance to discuss the treatment of heart-related disease and other meridian and collateral diseases in the view of protecting “minute collaterals and microvessels”.

Keywords meridian and collateral theory; minute collaterals; microvessels; microcirculation; cardiovascular diseases

(收稿日期: 2015-04-28; 修回日期: 2015-07-28)

[编辑: 黄健]