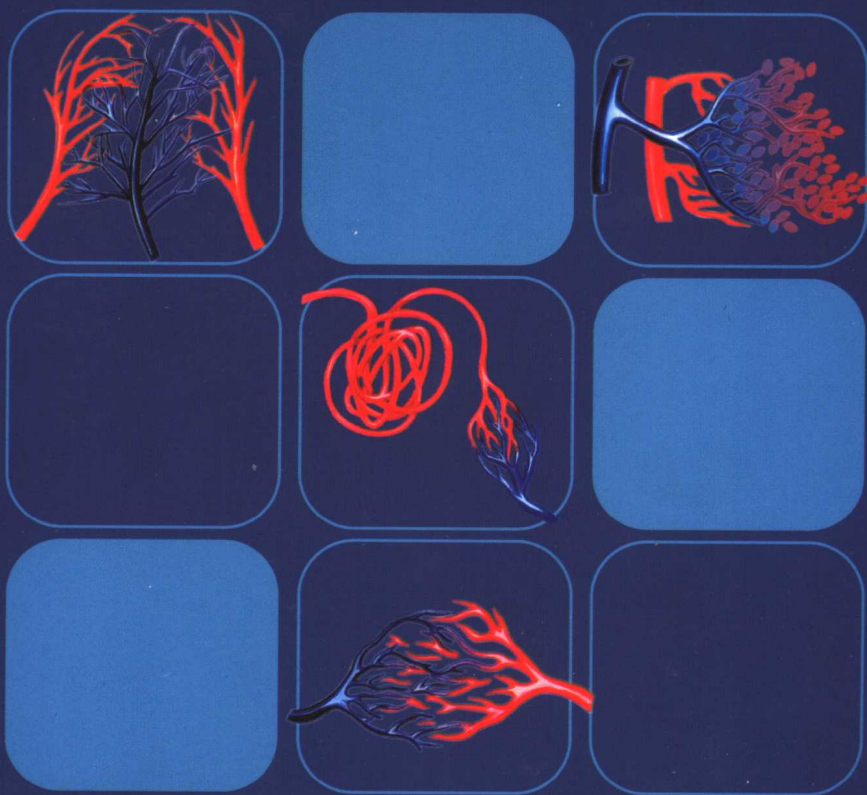


WEIXUNHUANXUE JICHU
YU SHIYAN FANGFA

微循环学基础 与 实验方法

● 主编 郭 鹗 任东青



第四军医大学出版社

微循环学基础与实验方法

主 编

郭 鹍 任东青

编 者

(按姓氏笔画排序)

丁桂荣	王 琦	王冰水	王春梅	王晓武
方恒虎	邓 捷	卢连军	田锐锋	任东青
吴宛堃	刘军叶	李 静	李予蓉	李康樗
杨 力	杨文清	杨家骥	宋保强	张 杰
张李燕	陈永斌	陈晓燕	邵秋菊	林 海
金 成	季爱玲	赵 涛	骆文静	郭 鹍
郭国祯	袁梦辉	曹 军	曾丽华	曾桂英

第四军医大学出版社

内容提要

全书分为四篇,共 21 章,主要介绍当前微循环学研究领域的基本理论和实验技术。总论篇主要概述微循环学基本概念和理论知识;各论篇侧重叙述主要脏器微循环的特点;疾病篇阐述了常见病的微循环改变;实验篇主要从分子、细胞、组织、脏器到整体等不同层次介绍微循环学的研究方法与技术。全书不仅进行了理论知识的论述,更突出了实用的特点,读者可根据书中提供的具体方法进行实验操作。本书适用于基础、临床、预防医学及中医学各专业工作者,可作为微循环学教学用书及实验指导。

图书在版编目(CIP)数据

微循环学基础与实验方法/郭鹞,任东青主编. —西安:第四军医大学出版社,2005.1
ISBN 7-81086-139-5

I.微… II.①郭… ②任… III.人体-微循环(生理)-研究 IV.R331

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 004051 号

微循环学基础与实验方法

主 编 郭 鹞 任东青
责任编辑 徐文丽 王永春
出版发行 第四军医大学出版社
地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编:710032)
电 话 029-83376765
传 真 029-83376764
网 址 <http://press.fjmmu.sn.cn>
印 刷 蓝田立新印务有限公司
版 次 2005 年 2 月第 1 版 2005 年 2 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 22.75, 2 插页
字 数 460 千字
书 号 ISBN 7-81086-139-5/R·102
定 价 42.00 元
(版权所有 盗版必究)

前 言

微循环学是一门新兴的边缘性学科,它综合利用了多种学科,如流体力学、光学、化学、生物物理学、生物化学、生理学、病理学、病理生理学、核医学、细胞生物学、分子生物学等各学科中新的方法与技术,探索在生理及病理情况下各个组织与脏器微循环的改变及其发生障碍的机制,依据这些机制而提出的一些治疗原则,可供临床各科在治疗时应用。

由于这门学科一开始便与基础医学及临床医学密切结合,因而发展十分迅速,世界各国几乎每年都要进行学术交流,并研讨其在基础及临床上的应用。近年来,我国也在这面积累了丰硕的成果,现已进入世界微循环研究与应用的前进行列。但迄今为止在教学方面,还未见有较系统的教学用书供医学生或研究生使用。我们曾于 1989 年编写过《微循环学基础》研究生用教材,本书在原教材基础上重新编写,在结构上保留用了原教材的部分内容,同时增添了大量有关微循环理论与应用的新内容,力求突出实用性与结构的完整性。

本书分为 4 篇,共 21 章。第一篇为总论,概述微循环变化的一般规律与概念;第二篇为各论,重点阐述脏器微循环,如脑、心、肺、肠、肾、内分泌等脏器微循环的特点;第三篇为疾病时的微循环特点,如糖尿病、肿瘤、急性放射病等疾病微循环变化的规律;第四篇为微循环学实验方法,主要介绍微循环学研究方法与技术,包括从分子、细胞、组织、脏器到整体等不同层次的诸多检测技术,以及从结构、功能、代谢方面的观察方法等。总论主要由郭鹑教授执笔,各论则主要由郭国祯、任东青等人撰写,疾病时微循环篇主要由郭鹑教授执笔,实验方法篇由任东青组织编写;赵涛和张杰两位硕士对全书的文字和图表进行了认真校对。文中图片除原创外,对所引用的图和表出处均列于参考文献之中,在此对原作者深表谢意!在本书编写过程中,我们还得到了学校研究生院培养处扈国栋处长的大力支持,在此表示感谢!

由于编者水平有限,书中不当或错误之处在所难免,请读者多多指正。

编者

2005 年元月

目 录

第一篇 总 论

第一章 微循环的基本概念与发展史	(2)
第一节 微循环的基本概念	(2)
第二节 微循环的发展历史与研究范围	(3)
第三节 微循环与大、小循环间的关系	(6)
第四节 微循环的研究方法	(9)
第五节 微循环理论在临床上的应用举例	(15)
第二章 微循环的功能与形态学基础	(16)
第一节 微血管形态学基础概述	(16)
第二节 常见微血管构形	(18)
第三节 血管通透性	(21)
第四节 血管内皮细胞	(22)
第五节 血管内皮下组织	(39)
第六节 细胞外基质的功能	(47)
第七节 血管平滑肌上的主要受体	(48)
第三章 微循环的调节	(54)
第一节 微循环的功能单位	(54)
第二节 微循环调节的途径	(55)
第四章 微循环障碍时的综合变化	(67)
第一节 微血管口径及走形的变化	(67)
第二节 血液成分及性质的变化	(68)
第三节 血流速度的变化	(69)
第四节 血管、血液及血流的相互影响	(69)

第二篇 各 论

第五章 脑微循环	(72)
第一节 概述	(72)

第二节 肽能神经对脑循环的调节	(76)
第三节 一氧化氮与脑循环	(77)
第四节 脑缺血缺氧时的病理变化	(79)
第五节 蛛网膜下腔出血与脑血管痉挛	(83)
第六章 心脏微循环	(86)
第一节 概述	(86)
第二节 心绞痛	(88)
第三节 心肌梗死	(91)
第七章 肺脏微循环	(97)
第一节 概述	(97)
第二节 肺血管分类与肺循环调节	(98)
第三节 低氧性肺动脉高压	(101)
第八章 肾脏微循环	(111)
第一节 肾脏微血管结构	(111)
第二节 肾脏血液供应	(113)
第三节 肾血流量测量	(115)
第四节 肾功能障碍时微血管变化	(116)
第九章 胃肠道微循环	(117)
第十章 脾脏微循环	(119)
第十一章 内分泌器官及骨髓微循环	(122)

第三篇 疾病时微循环障碍举例

第十二章 糖尿病微血管病变	(130)
第一节 糖尿病物质代谢障碍	(130)
第二节 胰岛素对血管的直接作用	(134)
第三节 糖尿病微循环障碍	(136)
第四节 糖尿病微血管病变机制	(139)
第十三章 肿瘤微循环	(141)
第一节 概述	(141)
第二节 肿瘤血管生成与抑制	(142)
第三节 肿瘤微血管形态结构和功能特点	(146)
第四节 肿瘤转移与微血管的关系	(148)
第十四章 急性放射病时微循环障碍	(153)
第一节 微循环改变的特点	(153)
第二节 血细胞减少	(154)

第三节 微循环障碍与出血	(156)
第四节 急性弥散性血管内凝血	(159)
第五节 各型放射病与微循环障碍	(160)
第十五章 增龄时机体微循环改变	(163)
第一节 血管增龄性变化	(163)
第二节 增龄性高血压时血循环的特点	(164)
第三节 增龄时脑微血管特点	(165)
第四节 某些易在增龄时发生的血管疾病	(167)

第四篇 微循环学实验方法

第十六章 微循环学实验设计	(170)
第一节 微循环实验动物选择和麻醉	(170)
一、微循环实验中的动物选择	(170)
二、动物麻醉	(172)
第二节 微循环学实验设计	(173)
一、立题	(174)
二、实验设计分类	(174)
三、实验设计的三个基本要素	(174)
四、实验设计的四个基本原则	(176)
五、统计设计的方法	(177)
六、确定预期分析的主要指标和预期结果	(179)
七、设计原始记录表,做好原始实验记录	(179)
第十七章 微血管细胞实验	(180)
第一节 血管细胞组织培养	(180)
一、主动脉内皮细胞培养	(180)
二、脑皮层微血管内皮细胞培养	(181)
三、人脐静脉血管内皮细胞培养	(184)
四、兔动脉平滑肌细胞培养	(185)
五、骨髓间充质干细胞诱导分化血管内皮细胞培养	(186)
六、琼脂法微血管培养	(189)
七、纤维蛋白凝胶法微血管培养	(190)
第二节 血管细胞生物学检测	(191)
一、细胞倍增时间测定	(191)
二、血管平滑肌细胞和内皮细胞增殖能力的测定(参入法)	(192)
三、细胞周期测定	(193)

四、内皮细胞运动轨迹观察	(194)
五、平滑肌细胞收缩观察	(196)
六、内皮细胞膜原子力显微镜观察	(197)
七、内皮细胞骨架结构观察	(198)
八、内皮细胞凋亡观察	(200)
九、红细胞变形能力测定	(201)
十、白细胞变形能力测定	(203)
十一、细胞电泳技术	(204)
十二、基因芯片法检测基因表达的差异性	(207)
第十八章 微血管形态学观察	(210)
第一节 微循环灌注法	(210)
一、微血管墨汁灌注法	(210)
二、微血管塑料铸型法	(212)
三、微血管共聚体铸型法	(214)
四、淋巴管观察法	(215)
五、微血管铸型离子镀膜技术	(216)
第二节 微血管病理观察与特殊染色	(218)
一、微血管病理切片技术	(219)
二、内皮细胞第Ⅷ因子相关抗原免疫组织化学染色	(221)
三、内皮细胞 CD34 免疫组化法	(222)
四、显示内皮细胞表面的糖皮层	(223)
五、内皮细胞碱性磷酸酶组织化学(偶氮)染色	(224)
六、Ⅳ型胶原免疫组织化学染色	(224)
七、层粘连蛋白免疫组织化学染色	(225)
八、基底膜糖蛋白的 PAM 染色	(226)
九、纤维结合蛋白的免疫荧光染色	(226)
十、胶原纤维、网状纤维的银染色	(227)
十一、弹力纤维染色	(228)
十二、胶原纤维的天狼星红苦味酸染色	(229)
十三、网状纤维的 Gordon - Sweet 染色	(230)
第十九章 微循环代谢测定	(232)
第一节 血管活性物质检测	(232)
一、血浆内皮素测定	(232)
二、血管紧张素Ⅱ含量的测定	(234)
三、血清与微血管细胞 NO 含量和 NOS 活性的测定	(236)
四、血清与微血管细胞 SOD 活性和 MDA 含量的测定	(239)

五、血浆与血管内皮细胞 cAMP 和 cGMP 含量的测定	(241)
六、血管内皮细胞游离钙离子浓度的测定	(244)
七、微血管内皮细胞 HSP70 蛋白表达的测定	(245)
第二节 酶活性测定	(249)
一、血管内皮细胞过氧化氢酶活性的测定	(249)
二、血管内皮细胞 ATP 酶活性的测定	(250)
三、血管内皮细胞蛋白激酶 PKC 和 PKA 活性的测定	(253)
第三节 血清与细胞超微弱发光的测定	(256)
第二十章 活体微循环动态观察	(260)
第一节 微循环观测技术	(260)
一、微循环观测仪	(261)
二、微循环视频显示计算机实录与测量系统的建立	(262)
三、微循环观察指标	(263)
第二节 组织脏器微循环观察	(264)
一、人体甲襞微循环观察	(264)
二、球结膜微循环观察	(265)
三、兔耳开窗微血管观察	(268)
四、小鼠耳廓微循环观察	(269)
五、舌微循环观察	(270)
六、气管微循环观察	(272)
七、金黄地鼠颊囊微循环观察	(273)
八、软脑膜微循环观察	(273)
九、肺微循环观察	(275)
十、胃微循环观察	(276)
十一、肠系膜微循环观察	(277)
十二、小肠绒毛微循环观察	(278)
十三、肝脏微循环观察	(279)
十四、睾丸微循环观察	(281)
十五、提睾肌微循环观察	(281)
十六、骨髓微循环观察	(283)
十七、毛细淋巴管观察	(284)
十八、背斜方肌微循环观察	(285)
十九、牙龈微循环观察	(285)
二十、耳蜗微循环观察	(287)
第二十一章 微循环障碍实验	(289)
第一节 微循环障碍动物模型	(289)

一、光化学诱导大鼠软脑膜微血管血栓形成过程的观察	(289)
二、用去甲肾上腺素建立局部性微循环障碍模型	(291)
三、大鼠大脑中动脉血栓形成导致脑梗死的研究	(292)
四、糖尿病微循环障碍模型	(297)
五、高血压微循环障碍模型	(300)
六、羊水引起全身微循环障碍模型	(302)
七、高分子右旋糖酐诱导全身微循环障碍模型	(303)
八、局部应用酒精或醋酸所致微循环障碍模型	(304)
九、油酸引起脏器微循环障碍模型	(304)
十、豚鼠耳蜗微循环障碍模型	(305)
第二节 微循环障碍实验	(307)
一、大鼠血-脑屏障通透性改变测定	(307)
二、硝酸镉示踪法观察受照大鼠血-脑屏障超微结构的改变	(308)
三、放射性碘标血管抑素对小鼠移植瘤 NF- κ B p65 和 CD34 表达的影响	(310)
四、大鼠尿 α 1 微球蛋白和白蛋白含量的测定	(314)
五、大鼠肾小球滤过膜通透性和超微结构的观察	(315)
六、转基因肿瘤细胞在缺血缺氧时生长抑制研究	(317)
七、离体培养心脏微血管内皮细胞间连接研究	(318)
八、电磁波辐照对大鼠血清和尿液发光强度的影响	(320)
九、电磁脉冲辐照对小鼠红细胞表面电荷的影响	(322)
十、超压对大鼠血-脑屏障通透性的改变	(324)
十一、电磁辐射对血-眼屏障和血-睾屏障的影响	(326)
十二、兔角膜移植瘤血管生成	(327)
十三、大鼠血管性痴呆对学习记忆的影响	(328)
十四、大鼠血管性痴呆对旷场行为的影响	(330)
十五、放射免疫法肿瘤微血管显像的研究	(332)
十六、大鼠肾小球滤过膜通透性改变的扫描电镜观察	(334)
十七、微波对血-视网膜屏障的影响	(336)
十八、皮肤微循环血液灌注量的测定	(339)
十九、脉冲电磁场对内皮细胞骨架结构的影响	(342)
二十、中药地龙胶囊对小鼠微循环障碍改善的研究	(344)
主要参考文献	(347)
彩图	(355)

第一篇 总 论

第一章

微循环的基本概念与发展史

第一节 微循环的基本概念

微循环是指机体内微细血管与其周围组织细胞进行物质代谢的一系列结构与成分,其中包括血液、淋巴液、组织液等。所谓微循环就是针对大循环(体循环)、小循环(肺循环)而言的,是显微镜下可见的循环,故欧美称之为“Microcirculation”,日本则称之为“微小循环”。

大循环包括心脏以及大血管,负责将血液运送到身体各部(肢体、脏器);小循环指肺循环,主要负责气体交换;微循环则主要指微小血管、淋巴管,主要负责细胞、组织的物质交换(图 1-1)。

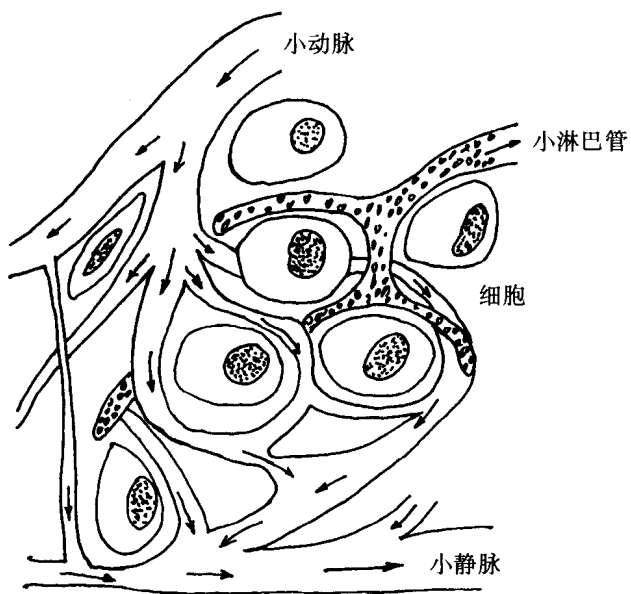


图 1-1 微循环模式图

众所周知,单细胞生物靠自身直接从周围环境中取得所需物质、排出代谢产物来维持生命;而多细胞生物则须靠循环系统运输所需物质、带走代谢产物来维持细胞生命。由大、小循环发生障碍而引起的疾病或病变早已为人们所熟悉,而由微循环发生障碍而导致的疾病或病变近些年来才日益受到人们的重视。例如,在急性感染性疾病暴发流行或中毒性休克时,微循环的障碍被认为是重要的致死原因。

微循环从实际意义来讲,应包括负责与细胞交换物质部位的小血管、小淋巴管以及在其中流动的有形、无形成分,还包括微血管管道的构筑成分以及其组织细胞间隙中流动物质的理化特性、流速、管周一些状况等。在完成细胞物质交换过程中,管道与管道中流动物质是一个整体,它受机体神经、内分泌、体液、代谢产物等方面的调节而随时在改变,任何一方面的异常均可能引起局部或全部微循环发生障碍,其结果会导致有关部位或全身病变的发生。1960年Copley曾提出过血管与其中流动液体应看作一个整体的说法,1980年还提出“血管血液器官(vessel-blood organ)”的建议,强调微循环研究必须将血管与血液一起考虑;日本学者土屋雅春综述有关资料后,提出血液、血液中有形与无形成分同血管壁成分以及血管周围组织不仅从形态上,而且从代谢、功能上都有着密切的相互关系。1993年田牛基于对微循环本质属性的认识,综合国内外发展动态,经长期思索与提炼,提出了微循环的确切定义,即直接参与组织、细胞的物质、信息、能量传递的血液、淋巴液、组织液的流动,称之为微循环。

第二节 微循环的发展历史与研究范围

人的认知过程是与社会生产力的发展密不可分的。在原始社会、农业社会,人们的生产力、生产手段受到限制,对事物的认识也只能是宏观的、表面的。除知道动物身体上有大的血管外,而看不到血管与其他脏器的联系。17世纪和18世纪,在欧洲从英国开始发生了工业革命,之后法国、德国、俄国相继也出现社会变革,随着生产力的发展,有了放大镜、显微镜和原始的生物显微镜,Harvey、Malpigli和Leeuwenhoek通过解剖动物记述了动物心脏、血管、血流的初步联系与功能。1688年Leeuwenhoek描述了心脏、血流、血球(红细胞椭圆、扁平),指出微小血管中血液流动与心脏跳动不完全一致。1733年Hale用直接法测试了马的血压、微血管口径、小血管的收缩扩张、血管阻力、心输出量等等。R. Whytt观察了血液在微血管中流动,微血管有括约肌参与活动等现象。19世纪J. Black和Philip等又进一步观察了蛙蹼微循环、蝙蝠翅微循环和微循环的自律性(破坏蛙脊髓后,蛙微循环仍旧存在;另外,观察到蝙蝠翅小静脉有同期收缩等),发现轻压循环后往往可使血液凝聚等现象。

20世纪生产力迅速发展,进入知识爆炸时代。20世纪早期是一个渐变的发展的时期,Krogh(1922年)描述了微循环中轴流,血球血浆分流,血流停滞,血细胞贴壁、游出,毛细血管独立收缩等等;但仍停留在对自然现象的观察与描述,它满足不了人们对微循环的认识要求。1932年Clark等报道了“兔耳开窗”,这个革命性创举在微循环学上具有重大的意义,它标志着人们已经不满足于自然赐予,而主动地向自然索取,由被动变成主动。此后相继开展了田鼠颊囊、金地鼠背部开窗、鼠类眼前房植入、鼠及猫提睾肌等实验,使微循环学在20世纪后半叶得以迅速发展。实验、形态学、分子生物学、基因学等方法的相继应用,使微循环学研究更为深入,如对白细胞贴壁、游出,以及肿瘤转移等机制的认识(图1-2),结合典型病理过程,研究了炎症和肿瘤(产生、发展、播散、肿瘤转移)微循环的改变、休克时微循环调节,以及脏器微循环生理状态(心、肝、脾、肺、肾、脑等)。

纵观微循环学发展史,也是一个不断开拓进取、不断推陈出新,并逐渐走向成熟的过程。在脏器微循环的研究中也不乏先例,如 Groom 对脾微循环的理论建立。他用灌流方法从脾动脉灌入液体,收集从脾静脉流出的液体,分析收集液中细胞成分与流量,根据结果提出了脾内微循环血流应分为三种类型:即 A→V 形式, A→部分经脾窦→V 形式, A→脾窦→V 形式;Groom 所用的方法并不复杂,但通过认真观察分析却得出了令人信服的结论,是值得人们学习的。

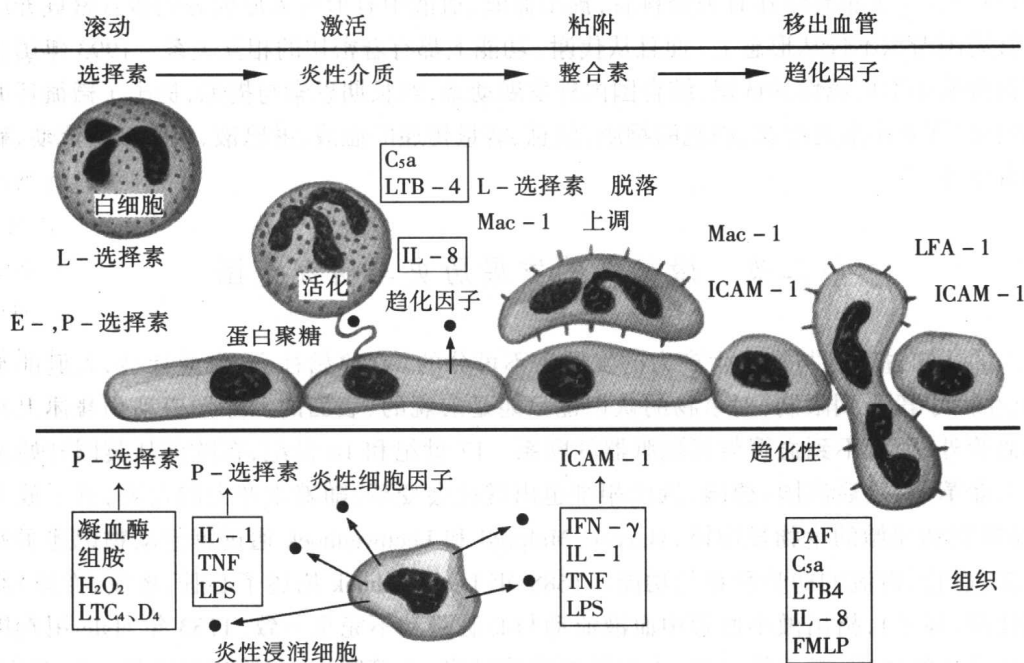


图 1-2 白细胞游出

20 世纪 60 年代,许多研究工作更加深入。Majno 等人 1961 年报告了炎症时的微循环改变,研究了组胺及血清素在血管上的作用部位。1962 年 Bloch 报告了在活体微循环中血流动力学方面定量研究;Foluow 报告了透壁压力与血管张力。1963 年 Wiedeman 报告了分配动脉(distributing artery)到集合静脉(collect vein)间的血管概况。1968 年 Brane Mark 从血液流变学角度研究了微循环低流状态与休克间关系。Widerhielm 研究了微血管内动态体液交换等等。由于微循环研究的日益发展,研究成果众多,需要世界各地将微循环的研究结果不断交流、总结、提高,各地区逐渐组成了地区性学会(如欧洲微循环学会,美洲微循环学会),1975 年在加拿大多伦多召开了世界第一次微循环学术会议。欧、美、亚地区性会议大约每两年召开一次,世界微循环学术会议每四年召开一次。

我国微循环的研究也有 50 多年历史。早在 20 世纪 50 年代末陆道培、陈文杰等许多学者进行了微循环研究。1963 年在天津首次召开了病理生理微循环专题讨论会。田牛等

在 1963 年至 1983 年期间系统地、全面地开展了辐射微循环的研究,并出版专著《微循环》和《辐射微循环学》,20 世纪 80 年代中期主要从事微循环临床与基础研究,又陆续出版了《微循环的临床与基础》、《微循环方法学》和《微循环基础与临床》等多部专著;田牛还与修瑞娟合作出版了《微循环障碍与相关疾病》。修瑞娟于 1965 年首次在上世界上发现了微循环自律运动的激活对改善人体各器官及组织急性缺血的重要作用,并应用微循环指标协助临床治疗,取得了显著的疗效。同时她还指出甲襞微循环各项指标的变化没有严格的特异性,如血管的收缩和扩张改变、流速的降低或血流淤滞、管襻形态的异常以及微栓子的形成等,在许多疾病中都有类似的表现;而且在正常人因个体差异甲襞微循环的各项指标之间也存在着较大不同。最有价值的甲襞微循环检测应该是在疾病的发病过程中以及疾病治疗的前后进行自身对照的差值。从本质上看,甲襞管襻只是微循环的真毛细血管网部分,而不是皮肤微循环的全部,也不是体内其他器官功能的唯一代表。因此绝对不能单纯依据某人某时刻的甲襞微循环检测对其健康状态下结论,甲襞微循环检测只是一项辅助指标。1980 年至 1982 年,修瑞娟将其临床与实验研究结果在美国与欧洲进行了报告,并发表在国际学术杂志上,首次将我国临床微循环研究介绍给了西方国家。1985 年在武汉开了第二次病理生理微循环专题讨论会,1988 年 5 月在徐州开了第三次会议。1984 年在兰州召开了第一次全军微循环学术讨论会,1986 年成立了全军专题研究组织,1987 年在北京开了第二次全军微循环会议等等。此外还有中国中西药结合研究会微循环专业委员会(它也属全国性会议组织),主要研究了莨菪类药物对微循环方面的作用。

微循环学研究的范围涉及很广,以 1980 年 9 月在德国召开的第十一届欧洲微循环学会交流内容为例,其内容有 12 部分:①微循环研究的方法学;②微血管的形态学;③血液流变学;④微血管的通透性;⑤血小板与凝血;⑥微循环的药理学;⑦微循环氧供应;⑧微循环的病理生理学;⑨心肌微循环;⑩骨骼肌微循环;⑪肿瘤及其血管发生学;⑫微循环的临床问题。

根据 1985 年有关资料,世界各国微循环的研究主要集中的焦点:①微血管网的结构与功能精微测定(包括图像分析、微机处理);②小动、静脉对各种血管活性物质的反应;③内皮细胞的功能及其调节;④小血管的自律功能与调节;⑤微血管的再生促进和抑制;⑥血细胞同内皮细胞的相互作用;⑦外膜细胞(周细胞)的功能与调节;⑧淋巴循环液与血液微循环关系;⑨前列腺素、钙抑制剂和自由基等和微循环的关系;⑩微循环药物研究;⑪微循环与临床(内、外、妇、儿、耳科等);⑫老年病、肿瘤、免疫等与微循环关系;⑬脏器微循环;⑭各种疾病时的微循环;⑮血管生物学和分子生物学等。

1986 年在瑞典召开的第 14 届欧洲微循环会议上,议题又有所不同,讨论突出了①大小循环与微循环的关系;②有关内皮细胞功能的探讨;③扩容疗法问题;④渗透压与电解质渗透压问题;⑤血管内外离子变化,即 O_2 、 H_2 、 K 、 CO_2 、 pH 值等微电极方法的应用;⑥激光测定应用;⑦血液流变学测定;⑧有关肿瘤血管生成因子探讨等。

1987 年 8 月在东京召开的第四届世界微循环会议内容更为丰富,除一般课题外,还有牙髓微循环以及脏器、肿瘤微循环研究等专题报道。

我国的微循环研究根据全军微循环会议及全国微循环学术交流资料来看,开展较多的有以下几个方面:①典型病理过程微循环研究,如休克、肿瘤时的微循环改变;②脏器微循环研究,如肠道、骨髓、肝脏、肾、肺等;③微循环临床应用研究;④血液流变学研究;⑤微循环药理与中药(参杞、灯盏花、654-2等)作用;⑥新仪器研制。特别是新仪器的研制与整个国家的科技水平是密不可分的,国产的测试仪器还比较落后。

1999年11月在南京市召开了中国微循环学会第2次全国会员代表大会暨第3次全国学术大会,内容涉及微血管医学,内脏微循环,内皮细胞功能,各类粘附分子、微血管舒缩因子、心肌细胞的分子微循环学,各类药物对微循环、血流变特性的影响,中国传统医药学与微循环、血液流变学的实验与临床研究,高原微循环研究,急救医学与微循环等广泛领域。

2000年6月在武汉市举行中国病理生理学会第九次全国微循环学术会议暨湖北省第4次微循环学术会议,会议内容有微血管生成和退化、生物芯片、细胞凋亡等前沿研究领域的探讨,也有糖尿病、心脑血管、休克以及其他临床疾病的微循环与血液流变学,内皮细胞损伤与防护等新热点问题的专题报告与交流。

2003年2月在菲律宾首都马尼拉举行了第五次亚洲微循环大会,这次大会学术交流中的重点涉及到医学的诸多领域和一些前沿。如血管新生及其调节、内皮细胞的信号转导、细胞因子及粘附分子在微血管医学中的作用、蛋白质组学、微血流动力学、微循环障碍与临床各类疾病的关系、血液流变学、内皮细胞生物力学以及临床微循环学等等。这些报告和交流显示了当前亚洲微循环学发展的现状,充分展示了亚洲微血管医学的水平和特色。

我国微循环的研究尤其是临床微循环应用与国外相比差距较大。在21世纪,我国科技人员应广泛吸纳现代先进技术,提高原创意识,走“理工医”相结合、强强合作之路,开拓出微循环测试新仪器新设备,使我国微循环的研究跨入国际先进行列。

第三节 微循环与大、小循环间的关系

微循环、大小循环对机体来讲是一个相互联系且不可缺少的集体,它们有着密切的不可分割的关系。没有大循环及小循环,微循环也无从立足;而没有微循环大、小循环则失去了其存在的意义。大、小循环与微循环有联系但更有着明确的分工。大循环负责将养料和废弃代谢产物通过血液向肢体、脏器的运送与回收,小循环负责气体交换,而微循环则负责物质交换。在大、小循环有障碍时,微循环自然也会发生一些障碍。休克时各期微循环变化的特点如图1-3所示。随着休克发展的进程,微循环在缺血期、淤血期和凝血期等各时段表现为其障碍逐渐加重,微动脉等先收缩后舒张,动静脉短路进一步开放,流态异常、流速变慢或停滞,微小血栓形成等各种改变。心力衰竭时大循环发生问题,微循环也会发生流速、管径等方面改变;小循环发生故障时,发

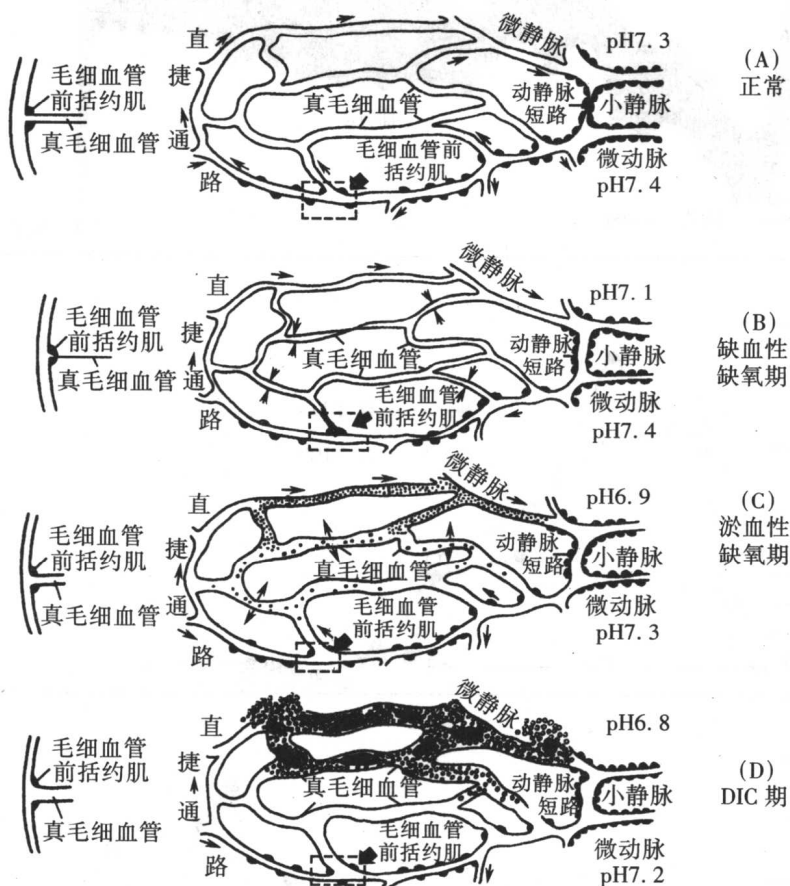


图 1-3 休克各期微循环变化示意图

生缺氧或 CO_2 及代谢产物的堆集,微循环也会发生相应改变。而微循环发生故障时,如果不是全身普遍发生的,一般不影响或轻微影响大、小循环。但不能反过来推论,即大循环仍在正常运行时微循环一定健康,这样的推论往往是危险的。如图 1-4 所示,一个重休克患者,在抢救中血压恢复了原来高度,但从 PPT(部分凝血酶原激酶时间)及 PT(凝血酶原时间)指标来看, DIC 发生仍在进行,凝血缺陷也似乎得到了纠正,但患者突然死亡。诊断错误在于忽视了血中 LDH(乳酸脱氢酶)仍在不断升高,它标志着 DIC 并未彻底好转,组织坏死、器官衰竭仍在发展。换句话讲,只注意了大循环血压恢复这个指标,而忽视了微循环障碍。