

# 临床微循环 检查手册

主编 李国红等



中国医药科技出版社

S2  
R444  
1  
2

# 临床微循环检查手册

田 牛 李向红 等著



3 0147 0195 1



中国医药科技出版社

887775

登记证号(京)075号

## 内 容 提 要

本书着重介绍近年来在临床微循环检查中发展起来的多部位和系列化观测方法。全书分为三部分,第一部分在阐述血液供应及微血管结构特点的基础上,从仪器、检查前准备、观察、综合定量评价及质量控制等几个方面详述了甲襞、球结膜、舌、唇、牙龈、皮肤、小儿耳廓、子宫颈、阴茎头共九个部位的活体观察方法及其临床应用的意义。第二部分从原理、仪器设备、检查前准备、检查方法和质量控制等几个方面介绍了指动脉压、甲襞毛细血管压、甲襞毛细血管通透性、微区血流量、光电及阻抗式容积脉波、指容积,以及多点温度共八种测量方法及其临床意义。第三部分为临床工作中常用基本名词的解释,并强调了如何与容易混淆的概念进行鉴别。书中对多部位观测和系列化测试方法在临床的应用进行了综合性的评价。

本书是作者们多年实际工作经验的总结,同时吸取了国内外研究的最新进展,是一本反映我国临床微循环水平,具有实际指导意义,系统而又实用的检查手册,可供临床各科医生和从事微循环研究的科技人员参考。

临床微循环检查手册

田牛 李向红 等著

中国医药科技出版社 出版发行

(北京西直门外北礼士路甲38号)

徐州教育印刷厂 印刷

开本 787×1092mm 1/32 印张 5.75

字数 138千字 印数 1—3500册

1992年9月第1版 1992年9月第1次印刷

ISBN 7-5067-0670-9/R·0597

定价:5.00元

作者名单(按姓名笔划为序)

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 马 军 | 王阿璐 | 田 牛 | 刘凤英 | 刘育英 |
| 李向红 | 单 毅 | 胡金麟 | 袁申元 | 袁海涛 |
| 梁素兰 | 骆秉铨 | 宓国伟 | 曾昭炜 | 景 京 |

---

## 前 言

近年来,微循环的基础和临床受到国内外医学界的重视。根据文献及国内外专业学会的论文,国外侧重微循环的基础研究,国内则比较重视微循环的临床应用。自1985年以来,国内29个省市都有临床微循环论文发表,它涉及临床各专科。在发现新的病理变化、分析病情、辅助诊断、配合救治方面,临床微循环具有其他技术所不能代替的重要作用。

80年代初,在系统分析国内外微循环研究形势后,认识到临床微循环存在3个问题:①常用的甲襞、球结膜微循环观测方法不规范,缺少综合定量评价;②临床微循环观测部位有限,缺少脏器微循环的观测;③测试局部微循环的临床方法很少,在方法学方面尚未形成系列等,致使临床微循环没有充分发挥其应有作用,不能更好地为临床服务。全军、全国微循环工作者,都曾从不同角度努力解决上述问题。我们在国内外有关工作基础上,根据实际条件,拟定规划,从1985年起,分2个阶段探索、研究、解决上述问题。根据我们的实际工作和参考国内外有关文献,总结经验,提出方案,先后3次提请小型专题学术会议审查:1986年12月听取报告,审查规范化的甲襞微循环观测方法和综合定量评价;1987年12月听取报告,审查规范化的球结膜微循环的观测方法和综合定量评价;1991年7月听取报告,审查:①临床7个部位微循环的规范化观测方法;②8种临床微循环测试的系列化方法。经过军内外同行专家的认真讨论、修改,充分肯定了研究报告,逐次写出了3次会议的纪要。根据会议建议,上述技术已先后推广应用,初步解决了前述的3个问题,取得了很好的

社会效益:①形成了9个部位临床微循环观测的规范化方法,已经或正在成为统一的基础;②提出了甲襞、球结膜、舌、唇微循环观测的综合定量评价方法,已经或正在推广应用;③9种观测临床微循环的方法已经形成系列。正如全军第3次临床微循环多部位系列化方法研讨会纪要所述,“草案为临床微循环多部位系列观测的规范化奠定了基础。目前,我国临床微循环开始进入新阶段并在世界临床微循环学领域居先进水平。”

为适应临床微循环事业的发展,根据同道们的要求,经特约编辑、徐州市第四人民医院寇国伟主任积极筹划,多方联系,在徐州光学仪器厂的支持下,作者们共同努力,进一步将1991年7月全军第三次临床微循环多部位、系列化方法研讨会的报告稿认真整理补充,统一审改。徐州市第四人民医院又根据他们的实际工作,提出“皮肤血流阻断后反应性充血的测量”和“经皮氧分压测量”,经讨论,这两种方法属于无损伤、有前景的技术,一并收录,形成这本《临床微循环检查手册》,供临床微循环工作者参考。希望它能在临床微循环的发展过程中,起到应有的作用。这本手册的形成,首先是作者及作者所在单位辛勤劳动的结果,同时又有许多兄弟单位,如长春第一汽车制造厂职工医院、河南省肿瘤医院、北京密云县医院等单位的劳动和支持。胡金麟助理研究员承担了稿件的文字修改及最后的打印工作,在这里一并表示感谢。由于经验有限,知识不足,错误不当之处在所难免,敬请同道们指正。

解放军总医院临床医学研究所

微循环研究室

田 牛

1992.3.6.

# 目 录

## 第一部分 多部位微循环观测方法

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1. 甲襞微循环观测 .....        | 1  |
| 2. 球结膜微循环观测 .....       | 24 |
| 3. 舌微循环观测 .....         | 45 |
| 4. 唇微循环观测 .....         | 57 |
| 5. 牙龈微循环观测 .....        | 65 |
| 6. 皮肤微循环观测 .....        | 69 |
| 7. 小儿耳廓微循环观测 .....      | 72 |
| 8. 子宫颈微循环观测 .....       | 76 |
| 9. 阴茎头微循环观测 .....       | 83 |
| 10. 多部位微循环观测的临床应用 ..... | 89 |

## 第二部分 系列化微循环测试方法

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 1. 指动脉压的测量 .....       | 93  |
| 2. 甲襞毛细血管压的无损伤测量 ..... | 97  |
| 3. 甲襞微血管通透性的测量 .....   | 101 |
| 4. 激光多普勒微区血流量的测量 ..... | 108 |
| 4.1 胃粘膜微区血流量的测量 .....  | 115 |
| 4.2 舌尖微区血流量的测量 .....   | 119 |
| 4.3 子宫颈微区血流量的测量 .....  | 120 |
| 4.4 阴茎头微区血流量的测量 .....  | 123 |
| 5. 光电反射式容积脉波描记 .....   | 125 |
| 6. 阻抗式局部容积脉波描记 .....   | 129 |

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 6.1 子宫颈阻抗式容积脉波描记 .....                      | 134 |
| 7. 指容积的测量 .....                             | 137 |
| 8. 多点温度测量 .....                             | 140 |
| 8.1 子宫颈温度的测量 .....                          | 144 |
| 9. 系列化微循环测试方法的临床应用 .....                    | 146 |
| 10. 皮肤血流阻断后反应性充血的测量 .....                   | 151 |
| 11. 经皮氧分压测量 .....                           | 154 |
| <b>第三部分 常用临床微循环基本名词和容易混淆的概念</b><br>.....    | 158 |
| <b>附录 全军第三次临床微循环多部位、系列化方法研讨会纪要</b><br>..... | 171 |

# 第一部分 多部位微循环观测方法

## 1. 甲襞微循环观测方法

手指甲襞是覆盖在指甲根部的皮肤皱折。其表皮为复层鳞状上皮,上皮下为结缔组织突起形成的真皮乳头,每个乳头内一般有一支毛细血管,走向表皮,接近表皮时与表皮平行,在显微镜下容易看见。因此,甲襞是观察微循环的良好部位,也是临床微循环检查最常用的部位。甲襞微循环的观测方法虽早有报道,但各作者观测的方法不一致,指标不全,缺少综合定量评价方法,影响了临床微循环观测的推广应用及其深入发展。1984年田牛提出了甲襞微循环综合定量评价方法,许多单位应用后反映很好,现已逐步成为甲襞微循环观测规范化和统一的基础。

### 一、血液供应和微血管结构特点

甲襞的血管分布和一般皮肤的相似,但也具有一定特点。甲襞的血管来自指动脉。指动脉分出小动脉进入甲襞的真皮,在斜走穿通深层真皮过程中分枝,至真皮中层再次分枝,成为细动脉,互相连接形成乳头下细动脉丛。由细动脉分枝成毛细血管,走向表皮,是毛细血管的输入枝,在乳头顶端毛细血管急剧反转和输入枝平行,是毛细血管的输出枝。甲襞毛细血管输入枝和输出枝形如发夹,统称毛细血管祥(简称管祥)。管祥的输出枝单独或汇合2—3条输出枝,注入乳头下静脉丛(图1)。

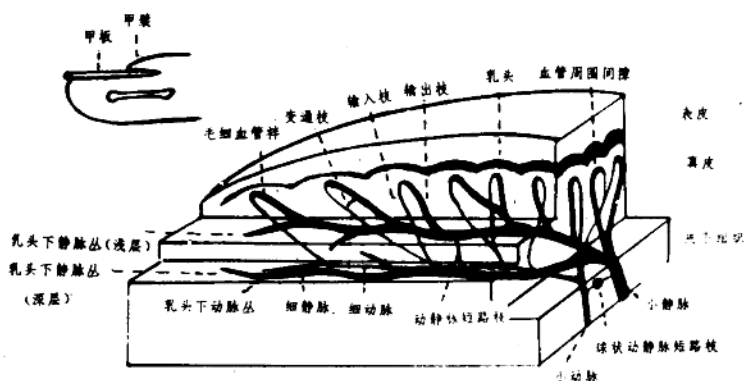


图 1. 甲襞微血管分布模式图

甲襞血液循环沿小动脉→细动脉→毛细血管输入枝→毛细血管输出枝→细静脉→小静脉方向流动。

## 二、仪器设备

### (一)显微镜

微循环专用显微镜,体视显微镜,解剖显微镜或普通生物显微镜均可选用。常用倍数为 40—100 倍,最大不超过 120 倍。一般目镜用 6 倍或 10 倍。物镜用 2、4、6、8 倍,一般不超过 10 倍。

### (二)光源

要求照度高,聚光好,温度低的光源,光照所产生的温度以不超过检查对象的体温为宜。一般常用的光源有高压汞灯和溴

钨灯。检验照明聚焦点的温度,可以在光源聚焦点上放一温度计,以 20 分钟后温度上升  $1^{\circ}\text{C}$  左右,最大不超过  $3^{\circ}\text{C}$  为好。如温度过高,需采取隔热措施。

照明方式可采用垂直斜落射或外加光源斜落射。

### (三)测微器

可分为目镜测微器和标准物镜测微器。目镜测微器宜选用刻度细的,并用标准物镜测微器在显微镜的不同放大倍数下进行校正,将校正值列表备查。

目镜测微器的校正方法:将 1mm 长,刻度为  $0.01\text{mm}/\text{小格}$  的标准测微器放在载物台上,在目镜内找到标准测微器的刻度,并将目镜测微器和标准测微器 2 个刻度标尺重合,调正焦距,使刻度最清晰。计数目镜测微器每小格相当 1mm 标准测微器刻度的小格数,按下式计算目镜测微器每小格所表示的实际长度  $L$  (mm):

$$L(\text{mm}) = \frac{\text{标准物镜测微器小格数}}{\text{目镜测微器小格数}} \times 0.01\text{mm}$$

例:若标准测微器 80 小格相当于目镜测微器 100 小格,则

$$L = \frac{80}{100} \times 0.01 = 0.008\text{mm} = 8\mu\text{m}$$

即目镜测微器一小格所表示的实际长度为  $8\mu\text{m}$ 。不同放大倍数的数值不同,应分别校正。

(四)照像,录像设备:显微镜可连接照像机,摄像机(黑白或彩色),录像机及监视器。显微照像焦卷最好用航空胶卷或 27 定的胶卷。

(五)固定托架:用各种材料(木,石膏,有机玻璃,塑料等)制成指托和臂托(固定架),以便保持手臂姿势自然并与心脏同高,减少手指颤动(图 2)。

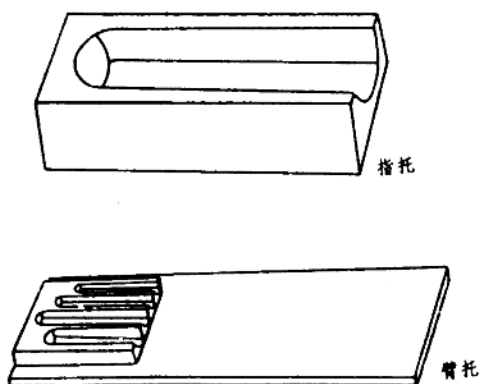


图 2. 指托、臂托

(六)血流速度测定仪器:有条件时,可配置光点扫描血流测速仪,或微循环多参数仪。

(七)石蜡油或香柏油。

### 三、准 备

(一)检查室及仪器:检查室 1 年 4 季的温度应保持在 22—24℃,相对湿度 70%左右。

仪器应调至工作状态,目镜测微器应事先校正。高压汞灯应预热 10 分钟,并调节照明角度(45°)和方向(逆手指侧方向)及光聚焦点于观测部位。

(二)检查对象:检查前 1 小时避免激烈运动或重体力劳动。检查前 1 天禁服对心血管有影响的药物。在检查室休息 15~30 分钟后,取坐位,必要时取卧位检查。检查左、右手无名指。特殊情况下可检查其它手指(如无名指外伤、甲癣等)。脚趾可选左或右拇趾。

(三)检查时间：一般应在上午或下午观测。为了解同一病人微循环的动态变化，最好固定在同一时间进行复查。

(四)条件允许时，检查前测定受检部位的皮肤温度。

#### 四、观 测

(一)在甲襞皮肤上涂 12 滴石蜡油或香柏油，以减少皮肤的散射，提高透光度。检查时可先用低倍镜观测，再用高倍镜观测。

(二)观测时要从微血管的形态、血流动态及血管周围状态三方面进行，可获得 16 项指标的信息。如病情严重，不允许详细检查时，可选权值为 4 或其它有意义的指标检查。

##### (三)观测指标

1. 清晰度：检查时注意记录某些因素，如室温、皮肤角质化、皮肤粗糙及某些职业的影响等。

2. 管袢数：①计数每 mm 内的管袢数，取 3 个视野的平均数；②凡 1mm 内的所有管袢均应记入(图 3)。

以远心端第 1 排血管袢中部 1/2 以上为管袢计数区，低于此线者不计，模糊不清者不计，在计数时不应改变焦距，以免将不同深度的另一排管袢计入



图 3. 管袢计数方法示意图

说明：自左至右，第 1 条管袢部分进入测量尺度内应计入；

第2、3、5、7、9条管袢亦应计入；第4、8条模糊不清，第6条低于测量区，第10条不在测量尺度内均不应计入。本尺度内管袢数应为6条。图中虚线以上为测量区。

3. 管径：一般检查时，可仅测3条血管袢的输入枝、袢顶、与输出枝。如进行科研，为保正准确性，最好测10条血管的管径，取平均数。测量时在视野中从左至右，逐条测定。仅测3条时，如血管袢以收缩变细为主，占6/10以上时，则按顺序从左至右，仅测收缩的血管袢(图4)。如血管袢以扩张增宽为主，占6/10以上时，则仅测增宽者。如增宽、变细均小于6/10，则无选择地按顺序测量(图5)。



图4. 管径测量方法



图5. 管径测量方法

输入枝、输出枝管径测量部位为血管袢的中部，但要避开节段性扩张或收缩处(图6)

袢顶测量是测袢顶的直径(图6)。袢顶的宽度在某些疾病中有意义，亦可测量记录，但不评分。

4. 管袢长度：测量输入枝的管长(图6)。在视野中自左至右逐条测量。

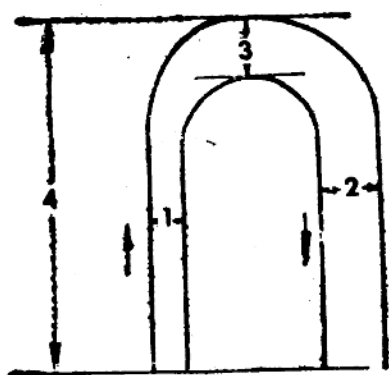


图 6. 管径、管长的测量部位

图注：

一般观测可仅测量 3 条。如进行科研，为保证准确性，最好测量 10 条。仅测量 3 条时，如血管样长短悬殊，长枝占 6/10 以上时，则仅测量长枝；短枝占 6/10 以上时，则仅测量短枝；长短均有，数量相近，则无选择地按顺序测量 3 条。

5. 管样形态：形态特殊的畸形管样应记录并绘图。

6. 流速：根据血液流动状态，将流速分为 7 个等级，见本手册第 3 部分。

亦可使用光点扫描血流测速仪或微循环多参数仪测定。

7. 血管运动性：甲襞管样自发地出现管径增宽和变细，或血流速度快和慢的交替变化，称为毛细血管运动性。

8. 红细胞聚集：分轻、中、重 3 个等级（见本手册第 3 部分）。

9. 白细胞数：用秒表计时，用血球计数器计数 15 秒内通过某一管样内的白细胞数。

10. 白微栓：检查时注意与白细胞区别（见本手册第 3 部分）。

11. 血色：注意区分淡红、浅淡红、暗红、暗紫。

12. 渗出:其特征:①管祥周围间隙扩大、明亮;②管祥影像模糊,长度缩短。

13. 出血:应用文字描述出血的性质与特点,如新鲜、陈旧、点状、片状、帽状等。应除外非致病因素所致的出血,如局部擦伤、妇女月经期、近日用手洗过衣服等。

14. 乳头下静脉丛:注意乳头下静脉丛的充盈及可见程度。

15. 乳头:正常管祥上部呈丘形波浪状。注意乳头浅、平坦的改变。

16. 汗腺导管:在管祥之间可见白色线条或螺旋状线条是汗腺导管,有时与汗滴相连。计数可见数量。

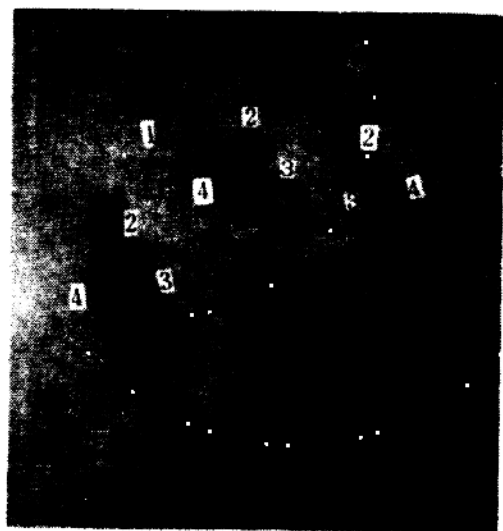


图 7. 甲襞毛细血管祥

图注:1. 乳头 2. 祥顶 3. 输入枝 4. 输出枝



图 8. 甲襞毛细血管网及乳头下静脉丛

图注：箭头所指为乳头下静脉丛

## 五、综合定量评价方法

对甲襞微循环观测的结果如何综合评价,是临床上迫切需要解决的问题,国内外均有人进行尝试,但结果与实际情况距离太大。1984年,田牛根据对甲襞微循环的病理生理和临床意义的理解,提出了“甲襞微循环加权积分法”的综合定量评价方法和标准。现介绍如下:

### (一)权值和分值

1. 权值:方法规定甲襞微循环正常及异常时所应检查的指标共有 16 项。根据每项指标的病理生理意义和影响因素的大小,将指标分为 4 类,逐类给出权值(表 1)。