

# 临床脉图

## 诊断学

何素荣 刘世斌◎编著



LINCHUANG  
MAITU  
ZHENDUANXUE



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

# 临床脉图诊断学

LINCHUANG MAITU ZHENDUANXUE

编 著 何素荣 刘世斌



人民军医出版社

People's Military Medical Press

北 京

## 图书在版编目(CIP)数据

临床脉图诊断学/何素荣,刘世斌编著. —北京:人民军医出版社,2003.7

ISBN 7-80157-778-7

I. 临… II. ①何…②刘… III. 心血管流体动力学 IV. R322.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 003764 号

人民军医出版社出版

(北京市复兴路 22 号甲 3 号)

(邮政编码:100842 电话:010-66882586)

人民军医出版社激光照排中心排版

北京国马印刷厂印刷

桃园装订厂装订

新华书店总店北京发行所发行

\*

开本:850×1168mm 1/32·印张:15.875·字数:387千字

2003年7月第1版 (北京)第1次印刷

印数:0001~3000 定价:35.00元

(购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换)

## 内 容 提 要

本书以脉搏波理论为基础,结合作者长期临床实践和科研成果,系统阐述了脉搏血流动力学基础知识及其在临床诊断、疾病监测和治疗中的具体应用。包括正常脉搏图像标志与判别,脉图参数及临床意义,脉图检测仪器功能与技术操作,缺血性心脏病、高血压、低血压、心肌病、心律失常、心力衰竭等常见心血管疾病的脉搏血流动力学变化及脉图诊断与监测等。内容新颖,资料翔实,方法简便无创,其中有的研究成果已获国家发明奖和专利,具有较高的学术价值和推广应用价值。适于临床各科医师、相关教学和科研人员学习参考,亦可供脉图检测仪器研制人员参阅。

责任编辑 杨磊石 杨骏翼

## 序

《临床脉图诊断学》一书即将与读者见面了。这是一本凝聚着作者 20 余年心血写成的具有特色的有关无创测试心血管血流动力学参数的科技专著。作者在张大祥先生 20 世纪 70 年代创建的脉搏血流动力学理论的基础上,进行了 20 余年深入的临床研究,积累了大量的临床病例资料,并且经数家医院多名专家教授的指导和协助,与现行临床常用的有关心血管血流动力学有创检测方法,即所谓“金标准”进行了对照比较,对所得的检测数据进行数理统计分析和验证结果表明,作者提出的临床脉搏血流动力学有关反映心血管功能的各项参数,对临床心血管病的诊断治疗有很好的参考价值。可以说在无创心血管功能检查领域里开创了一个新途径。它能方便快捷地测量出被检测者心血管血流动力学多项功能参数,为临床病人的诊疗、急救和健康体检又提供了一种新的技术手段。

作者在书中对心血管血流动力学基础理论脉图参数的临床意义、仪器使用和操作方法,以及对有关缺血性心脏病、冠脉血流重建术的血流动力学变化、高血压病、低血压病、心肌病血流动力学分析、心律失常血流动力学改变、心力衰竭血流动力学的变化特点、休克血流动力学观察的脉图分析等,均做了较详细的阐述,这对指导临床有很好的实用价值。

在这里要指出的是,作者在本书中提出了一些新技术名词和术语,是为了描述本书所提出的脉波图像的需要而定义的。有些描述与传统脉波图名词不同,含义也有差异,作者在书中都进行了注释,阐明了含义。我想读者只要细心阅读,不难理解。特别是作

者在书中以大量临床资料和脉图检查结果进行了对比,更能反映出脉图理论与技术的科学性、可信性及实用性的价值。

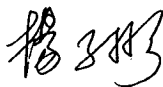
目前作者在有关单位的协助下,根据脉图理论和实践,研制出计算机化脉图检测仪器。从采图数据处理到血流参数的计算,已全部实现了自动化,能快速准确地定量给出检测结果,临床使用更为方便。

作者 20 余年来克服了许多困难,付出了艰苦的努力,在同事们无私的帮助下,他们付出的辛劳今天终于开花结果了。《临床脉图诊断学》的出版,无疑为发展心血管疾病的无创伤检测做出了重要贡献。

在这里特别值得提出的是,这本书的出版是对作者之一刘世斌主任医师的一个最有价值的告慰,他在编著这本书的过程中,与何素荣主任医师一道携手并进,努力工作,而最终献出了宝贵生命。

我作为一直关注脉搏血流动力学研究和发展的老医学工作者,在此对何素荣主任医师、刘世斌主任医师为编著本书付出的巨大努力和贡献表示衷心的感谢,向指导和帮助编写这本书的各位院士、著名专家、教授、医师和工程师等表示感谢。

中国协和医科大学基础医学院  
生物医学工程学系  
教授、博士生导师



2003 年 3 月 12 日

## 前 言

心血管疾病是威胁人们健康的常见病、多发病。据世界卫生组织(WHO)预测,至2020年,非传染性疾病将占我国死亡原因的79%,其中心血管疾病将占首位。心血管疾病的发病率具有逐渐上升,且发病急剧、病情复杂、变化迅速的特点。这就要求医师除有精湛的心血管疾病诊疗技术外,还要不断更新知识,同时更要有先进的检测仪器。心血管疾病的检测技术包括:有创伤性和无创伤性两大类。随着医学科学的发展,特别是无创伤性心血管检测技术,近半个世纪以来,已取得了很大的成绩。我国学者张大祥在20世纪70年代,创立了脉搏血流动力学基础理论。我们在此基础上,经20余年的深入临床应用研究,积累了逾万份临床病例资料,经过对临床病例的分析和数理统计,撰写成此书。

本书是以临床病案与有创伤性检测方法进行对照,研究无创伤性的《临床脉图诊断学》专著。具有以下特点:

1. 脉搏是生命信息源,我国2 000多年的传统医学均运用切脉诊断疾病,切脉实质就是一种古老的经验丰富的处理分析脉搏信息的医学诊断方法。脉搏中蕴藏着大量的循环动力信息,这是从脉搏中探索研究血流动力学的基础。

2. 脉图理论的数学模型合理,脉搏波直接发自心脏,心动周期的时相直接传至脉搏中,传递了各种循环动力信息。数学模型的建立,是以医学、生理学为基础,采用高科技手段,如信息科学、生物力学、生物数学、生物物理学、控制论、电子科学、计算机科学等,集边缘科学与医学生理学于一身,建立了高级的心血管血流动力学数学模型,形成了具中国特色的关于循环系统的系统分析科学。

3. 随着高科技的迅猛发展,21 世纪已进入数字科学时代,医学也必将随着时代的步伐迈向数理医学时代。脉搏血流动力学表述循环动力参数之间定量的数控关系,因此,我们应用脉搏波理论作为临床研究心血管血流动力学的切入点。

4. 脉搏图像理论与任何无创伤性的检测方法一样,其科学性、可信性与实用性,除动物实验和数据的统计学处理等检验方法外,还必须与有创伤性检测方法进行对照研究予以证实,并在心脏造影中修改不符合生理学的参数式,且经过逾万病例的临床验证,以科学地评价它的科学性、可靠性与实用性。

1984 年,我们首次研制成功“计算机脉图检测系统”,从采图、初始数据处理,到血流动力学参数的计算全部自动化。本仪器具有快捷、准确、定量和无创伤的特点,可用于临床心血管疾病的诊疗工作和危重病人的血流动力学监护,并加速了有创伤性资料的积累与对照研究。对重要参数进行有创对照,如:平均血压、心肌力能、心输出量、左室舒张末期压力与容积、冠脉循环参数等,对照结果,两者相关性良好。以 170 余例冠脉造影资料对照研究,建立了冠心病的血流动力学诊断标准及血流动力学分型,重点观察冠脉血流重建术(CABG、PTCA、ICT、冠脉内支架植入)前后的血流动力学变化。对高血压病、心力衰竭、休克等疾病进行血流动力学分型,并指导治疗及抢救,取得良好效果。对人工心脏起搏器(DDD、VVI、AAI)血流动力学观察,对心肌病、心律失常等血流动力学研究,均证实与病理生理变化相符合。证明脉搏血流动力学参数,正确地反映了人体血流动力学变化。对危重病人实施血流动力学、心电同步监护更有独到之处。我们曾在对 1 例急性心肌梗病人的监护中,与 Swan-Ganz 导管同步进行监护,所取得的肺毛细血管楔压(PCWP)与脉图取得的左房充盈压(LAFP)基本一致(前者为 15mmHg 后者为 15.75mmHg)。大量的实践证明,脉搏图像分析的数学模型是可信的,且具有推广使用的价值。



脉搏血流动力学的临床研究是与仪器研制开发同步进行的,仪器研制的不断升级,使仪器性能的稳定性和可靠性得到了保障。我们正在设计远程检测系统和便携式微型(笔记本)仪器,以便医师随行保健或远程监测与治疗。

本书将临床资料汇集成册,权充引玉之砖付梓。

全书计有十四章,包括:脉搏血流动力学基础知识、脉图参数的临床意义、心血管血流动力-心电监测监护仪、缺血性心脏病、冠脉血流重建术的血流动力学观察、高血压与低血压、心肌病血流动力学临床分析、心律失常血流动力学临床分析、心力衰竭血流动力学变化、休克的血流动力学诊断和治疗、 $\beta$ 受体阻滞剂治疗的血流动力学效应、人工心脏起搏的血流动力学、床旁血流动力学监护等,并将参数中英文对照和各年龄组脉图参数正常值附于书末,以便查阅。

本书从实际出发,力求密切结合临床,内容系统,叙述翔实,重点突出,插图 200 余幅,图文并茂,有利于理解和应用。用途广泛,实用性强,可供广大临床医师、医学科研人员进行定量生理学、药理学研究以及中医脉象原理研究时应用。

此项技术的开发与临床研究,迄今已 20 余年之久,成绩的取得与有关领导的关心是分不开的,解放军 163 医院党委,总后卫生部原部长韩光,邮电设计院党委及院长周月楼,深圳分院副院长赵卫东及技术处处长冯占林等,为我们创造了科研条件和进行了技术方面的指导。

本书在成书过程中,得益于张大祥先生鼎力提供重要文献资料与技术方面的指导,第四军医大学西京医院著名心内科教授郑笑莲、贾国良教授在有创性对照方面给予了大力支持和无私的援助,解放军总医院老年心血管病研究所所长王士雯院士,空军第四医学研究所俞梦孙院士,中国高血压联盟主席刘力生教授(阜外医院),中国生物医学工程学会秘书长杨子彬教授(协和医科大学),

给予了多方面的帮助与指导。天津医科大学附一院周金台教授提供了人工心脏起搏器的验证。湖南医科大学附二院詹樾教授提供了心脏瓣膜置换术前后对照的验证。第一军医大学刘伊丽教授,解放军总院王自森主任医师,空军总医院于亚洲主任医师,海军总医院孙建群主任,解放军 157 医院范中慧主任医师,中国高血压联盟杨虎生教授,北京邮电总医院唐邦熙主任医师,郑州市中心医院刘新灿主任,河南省中医药研究所王守富主任医师,先后给予大力帮助,做了临床验证并提出了很好的意见。邮电设计院项目组成员杜峰、张运智、雷阑仓、杨嵩山、王芳、宋焕荣等在研制第五代仪器中做了大量的工作,攻克了许多难关。在早期解放军 163 医院老年病科张瑞芝主治医师、陈湘鸣护师做了大量技术工作。在此一并致谢。

本书在编写过程中,特请杨子彬教授审阅并作序,在此致以真挚的谢意。

由于作者水平有限,错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

作 者

2003 年 3 月

# 目 录

<b>第一章 脉搏血流动力学基础知识</b> .....	(1)
<b>第一节 脉搏血流动力学的基本概念</b> .....	(1)
<b>第二节 临床无创性功能检查的回顾</b> .....	(3)
一、多普勒血流超声 .....	(3)
二、放射性核素心血管造影 .....	(3)
三、心电机械图 .....	(4)
四、阻抗心动图及阻抗微分图 .....	(4)
五、其他无创性功能检查 .....	(5)
<b>第三节 脉搏图像标志点</b> .....	(6)
<b>第四节 脉搏图像标志点的判别</b> .....	(8)
一、操作程序 .....	(9)
二、标志点的判定 .....	(9)
三、关于计算机自动定点问题.....	(10)
<b>第五节 脉搏图像标志点的证明</b> .....	(14)
一、人体检测对照.....	(14)
二、动物实验证明.....	(15)
<b>第二章 脉图参数的临床意义</b> .....	(16)
<b>第一节 脉图参数的基本概念</b> .....	(16)
一、心房参数.....	(16)
二、心肌力能参数.....	(17)
三、心脏功率参数.....	(18)
四、收缩时间间期.....	(18)
五、心脏输出量参数.....	(19)

六、血容量参数	(19)
七、动脉压力参数	(20)
八、输运系数	(21)
九、反映左心室-动脉间平衡关系的参数	(22)
十、反映心脏前负荷的参数	(22)
十一、动脉舒缩功能及机械效率参数	(23)
十二、阻力参数	(23)
十三、微循环参数	(24)
十四、弹性模量参数	(26)
十五、反馈系数	(27)
十六、冠脉循环参数	(27)
<b>第二节 脉图参数的验证</b>	<b>(29)</b>
一、桡动脉内外脉搏图像参数的相关检验	(30)
二、动脉平均压力的检验	(30)
三、心搏量的对照	(30)
四、左室舒张期末容积、左室舒张末期压力、射血分数 的有创对照分析	(31)
五、左房充盈压的对照	(33)
六、有效循环容量的实验	(33)
七、冠脉循环参数的验证	(34)
八、心肌力能的检验	(34)
九、外周总阻力的检验	(35)
十、微循环参数与血浆黏度	(35)
<b>第三章 脉图检测监护仪器</b>	<b>(36)</b>
一、发展简史	(36)
二、结构特点及主要技术指标	(38)
三、用途及适用单位	(41)
<b>第四章 缺血性心脏病</b>	<b>(44)</b>

第一节 概述 .....	(44)
一、决定心肌需氧量的因素 .....	(44)
二、决定心肌供氧的因素 .....	(46)
三、血流动力学的意义 .....	(47)
四、缺血性心脏病的病因 .....	(48)
第二节 冠状动脉粥样硬化性心脏病 .....	(48)
一、研究方法 .....	(48)
二、研究结果 .....	(50)
第三节 急性心肌梗死 .....	(88)
一、急性心肌梗死组 .....	(89)
二、高血压 AMI 组 .....	(90)
三、高血压 AMI 组与 AMI 组的不同点 .....	(91)
四、急性心肌梗死亚急性期组 .....	(92)
五、急性心肌梗死血流动力学变化原理 .....	(93)
第四节 陈旧性心肌梗死 .....	(101)
一、病例情况 .....	(101)
二、陈旧性心肌梗死的血流动力学变化 .....	(102)
第五节 冠心病合并心功能不全 .....	(106)
一、冠脉造影确诊冠心病合并心功能不全的血流动力学变化 .....	(106)
二、陈旧性心肌梗死合并心功能不全的血流动力学变化 .....	(108)
第六节 特殊病因冠心病 .....	(115)
一、病例情况 .....	(115)
二、冠状动脉痉挛 .....	(123)
三、微血管性心绞痛 .....	(124)
四、冠脉造影的漏诊问题 .....	(125)
五、功能性心肌缺血 .....	(125)

## 临床脉图诊断学

第七节 冠心病血流动力学诊断标准的建立	(126)
一、脉搏血流动力学参数在诊断冠心病中的意义	(126)
二、建立冠心病血流动力学诊断标准的依据	(126)
三、冠心病的血流动力学诊断标准	(128)
四、冠心病血流动力学诊断的辅助方法	(130)
第八节 冠心病血流动力学诊断的意义	(137)
第九节 冠心病治疗的血流动力学依据	(139)
一、I型冠心病的治疗	(139)
二、II型冠心病的治疗	(143)
三、急性心肌梗死的治疗	(144)
四、针刺治疗冠心病	(149)
五、冠心病康复运动量的探讨	(153)
第十节 非冠脉粥样硬化的心肌血氧供需失衡	(158)
一、高动力高负荷状态致冠脉循环障碍	(160)
二、 $\beta$ 受体高敏症及自主神经功能紊乱所致之心肌血 氧供需失衡	(162)
三、高度神经激动与惊吓所致的冠脉循环异常变化	(163)
四、心率加快引起冠脉循环失衡	(168)
五、继发性高血压对冠脉循环的影响	(168)
六、冠状动脉粥样硬化所致心肌血氧供需失衡	(170)
第五章 冠脉血流重建术的血流动力学观察	(181)
第一节 冠状动脉旁路移植术	(181)
第二节 经皮腔内冠状动脉成形术	(198)
第三节 冠状动脉内血栓溶解术	(214)
第四节 冠脉内支架植入后的血流动力学观察	(222)
一、冠脉造影及支架植入时间	(222)
二、脉图检查结果	(223)
第五节 冠心病的组外考核	(226)

第六节 冠脉必需阻力的应用	(227)
<b>第六章 高血压与低血压</b>	(228)
第一节 原发性高血压	(228)
一、原发性高血压血流动力学变化	(228)
二、原发性高血压血流动力学病因探讨	(246)
三、原发性高血压血流动力学分型	(250)
四、原发性高血压治疗的血流动力学依据	(252)
五、病例报道	(257)
六、原发性高血压的组外考核	(262)
第二节 继发性高血压	(266)
一、晚期肾功能衰竭高血压	(266)
二、肾动脉狭窄高血压	(268)
三、嗜铬细胞瘤高血压	(270)
四、原发性醛固酮增多症	(272)
五、大动脉炎	(274)
六、小结	(275)
第三节 低血压	(277)
一、一般情况	(277)
二、血流动力学参数的变化	(278)
三、低血压的治疗问题	(279)
四、病例报道	(279)
<b>第七章 心肌病</b>	(281)
第一节 心肌病血流动力学临床病例分析	(281)
一、病例一般情况	(281)
二、脉图血流动力学检查	(281)
第二节 心肌病血流动力学诊断	(283)
<b>第八章 心律失常</b>	(296)
一、窦性心动过速	(297)

## 临床脉图诊断学

二、窦性心动过缓 .....	(299)
三、Ⅱ度Ⅱ型窦房阻滞 .....	(302)
四、心房纤维颤动 .....	(304)
五、房性早搏 .....	(309)
六、室性早搏 .....	(311)
<b>第九章 心力衰竭</b> .....	<b>(335)</b>
<b>第一节 心力衰竭的概念</b> .....	<b>(335)</b>
一、传统的心力衰竭概念 .....	(335)
二、心力衰竭的血流动力学概念 .....	(336)
<b>第二节 心力衰竭的血流动力学分型</b> .....	<b>(336)</b>
一、低动力(低排血量)型心力衰竭 .....	(336)
二、高动力低顺应性心力衰竭 .....	(343)
三、无症状心力衰竭 .....	(349)
<b>第三节 心力衰竭的治疗</b> .....	<b>(352)</b>
一、低动力(低输出量)型心力衰竭的治疗 .....	(353)
二、讨论 .....	(359)
三、ACEI 治疗时间 .....	(359)
四、高动力低顺应型心力衰竭的治疗 .....	(359)
五、无症状型心力衰竭的治疗 .....	(361)
<b>第四节 心力衰竭的组外考核</b> .....	<b>(361)</b>
一、血流动力学分型 .....	(361)
二、结果 .....	(362)
<b>第十章 休克的血流动力学诊断与治疗</b> .....	<b>(365)</b>
<b>第一节 概述</b> .....	<b>(365)</b>
一、病例情况 .....	(366)
二、病种 .....	(366)
<b>第二节 心源性休克</b> .....	<b>(368)</b>
一、血流动力学特点 .....	(369)



二、病例 .....	(369)
<b>第三节 感染性休克</b> .....	(370)
一、高阻低排型感染性休克 .....	(370)
二、高排低阻型感染性休克 .....	(372)
<b>第四节 出血性休克</b> .....	(376)
<b>第五节 过敏性休克</b> .....	(377)
<b>第十一章 <math>\beta</math>受体阻滞剂治疗的血流动力学效应</b> .....	(379)
<b>第一节 阿替洛尔治疗的血流动力学参数变化</b> .....	(380)
<b>第二节 普萘洛尔在急性心肌梗死超急期的应用</b> .....	(386)
<b>第三节 小结</b> .....	(391)
一、阿替洛尔与普萘洛尔降低交感神经兴奋性的探讨 .....	(391)
二、阿替洛尔及普萘洛尔改善冠脉循环血流动力学的探讨 .....	(392)
三、 $\beta$ 受体阻滞剂的应用时机与用量 .....	(393)
<b>第十二章 人工心脏起搏的血流动力学</b> .....	(395)
<b>第一节 固定频率起搏时的血流动力学效应</b> .....	(395)
一、临床资料与方法 .....	(395)
二、各种起搏形式不同频率的脉搏图形 .....	(397)
三、3种起搏形式的血流动力学变化 .....	(401)
<b>第二节 植入起搏器的临床观察与追踪</b> .....	(411)
<b>第三节 心率过慢的血流动力学变化</b> .....	(415)
<b>第十三章 临床血流动力学监护</b> .....	(421)
<b>第一节 急性心肌梗死的监护</b> .....	(422)
一、急性心梗、心衰的监护 .....	(422)
二、急性心肌梗死血容量的监护 .....	(426)
<b>第二节 心力衰竭的监护</b> .....	(428)
一、低动力型心力衰竭的监护 .....	(428)