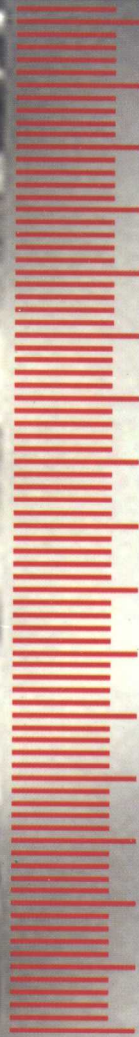


黄克铭等 编著

血压 和 动态血压 监测



上海科学技术文献出版社

血压和动态血压监测

Blood Pressure And Ambulatory
Blood Pressure Monitoring

黄克铭 王 慧 宗惠英 编著

上海科学技术文献出版社

目录在版编目 (CIP) 数据

血压和动态血压监测 / 黄克铭编. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2001. 9

ISBN 7-5439-1777-7

I. 血… II. 黄… III. 血压—测量 IV. R544

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 036865 号

血压和动态血压监测

黄克铭 王 慧 宗惠英 编著

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市武康路 2 号 邮政编码 200031)

全国新华书店经销

上海长鹰印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 印张 5.75 字数 159 000
2001 年 10 月第 1 版 2001 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1-3 100

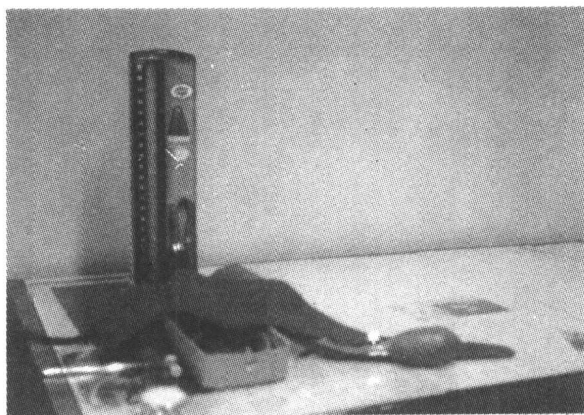
ISBN 7-5439-1777-7/R·466

定价: 15.00 元

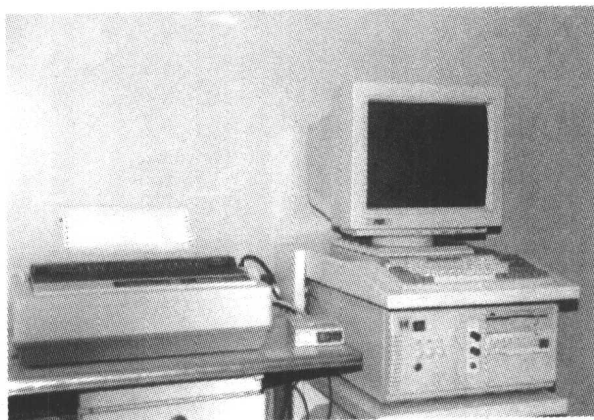
内 容 提 要

本书论述了血压的概念、形成原理、调控机制、影响因素和血压测量的装置、原理、方法、注意事项及特殊情况测压等；着重论述无创性动态血压监测（ABPM）的概念、装置、测压原理、技术评价、检测分析报告内容、格式和临床研究等内容。本书内容丰富、文字简练、条理清晰，配有图表；既有理论阐述，又有方法指导，科学性、知识性和实用性强，反映了血压理论、血压测量和ABPM的最新观点和研究进展。本书适合各级医务人员，特别是内科医师、心血管专科医师、研究生和ABPM医技人员学习参考，可作为ABPM学习培训的参考教材，也是医学生 and 高血压患者及其亲属的有益读物。

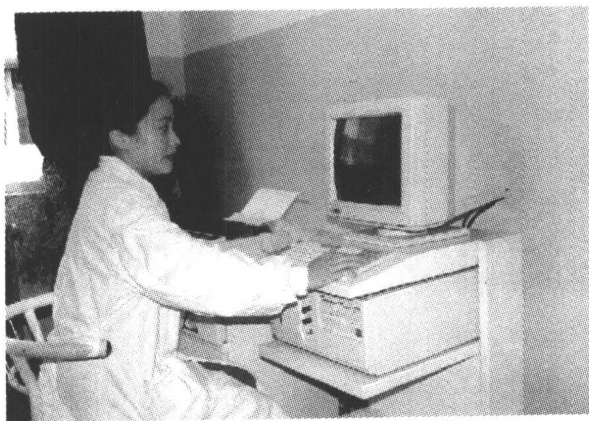
NA 73/08



水银柱血压计和听诊器



ABPM仪和电脑、打印机



ABPM回放分析操作

序

近年来,随着人群年龄的增高,生活节奏的加快以及饮食结构的变化,高血压病已成为心血管病中的重要课题之一。其中心、脑、肾以及外周血管的病理变化已严重威胁高血压患者的健康,并可危害生命。新的检查方法和各种新颖的降压药物也不断问世。

本书详细论述了血压及其测量的理论及最新认识,广泛涉及最新的科学观点,并较全面介绍了国内外的血压及高血压流行病学情况;在血压测量方面,提出了正规测压的方法,以达到统一的标准。作者叙述了国内外应用动态血压监测的情况,对各种类型的仪器也作了客观的比较;结合本人的经验,提出了动态测压的合理标准,特别是应用动态血压监测来观察血压昼夜节律和血压变异性,预测心脑血管靶器官的并发症以及评价降压药物的疗效。可以预测,动态血压监测很可能成为今后诊断高血压不可缺少的方法。

本书兼具科学性和实用性,国内尚未见到在血压和动态血压监测方面有如此全面的专著,是一部对临床医师有较大价值的参考书,甚至对高血压专科医师也有一定的指导意义。

上海市第六人民医院心血管内科

陈万春

2000年12月

前 言

血压有明显的生物学节律性波动,是保证生命活动的一个基本要素,也是人体的一个重要生命体征。血压测量是临床常用的检查项目。医院、诊所常用标准的水银柱血压计测量血压,但测量方法常不规范,影响测压的准确性。无创性动态血压监测(ABPM)是近 20 多年迅速发展和推广应用的血压测量新技术,能反映受检者 24 小时日常生活中的血压总体水平、动态波动状况和昼夜节律变化,比常用的血压计测压有许多优点和重要价值。但目前 ABPM 参数的正常值范围、诊断标准及检测分析报告内容和格式尚不统一、仪器的性能、准确性和 ABPM 参数分析解释、降压及预后判断等诸多问题有待进一步提高与深入研究。目前国内还没有一本有关血压、血压测量的专著和 ABPM 的参考书。为此,作者参阅国内外的有关文献资料,结合临床实践和经验,编写成《血压和动态血压监测》一书。

本书是关于血压、血压测量和动态血压监测的专著。全书共分五章。第一、第二章论述血压的概述、形成原理、调控机制、影响因素和血压测量的装置、测压原理、特殊情况测压等,重点介绍标准水银柱血压计的测压方法及注意事项,以加深血压研究,规范血压测量。第三至第五章论述 ABPM 的概念、测压原理、技术评价、血压昼夜节律性和动态血压参数,介绍 ABPM 的临床应用、检测分析报告内容和格式、正常值、诊断标准和临床研究等,并展望 ABPM 的发展,以促进 ABPM 开展和提高我国 ABPM 水平。附录介绍国内外高血压防治的最新资料。全书既有理论阐述,又有方法指导,且在编写中力求反映血压理论、血压测量、ABPM 的最新观点和研究进展。

本书的编写得到我院、本科领导的支持,阚群艳、何洋医师为

本书描绘部分插图,信息科田毅华主任为封页拍摄彩照,图书室刘辉同志为查阅图书资料提供方便。特别是我国心血管病专家陈万春教授审阅了书稿,并欣然为之作序,为本书增色不少。本书出版还承上海航星通用电器有限公司董事长、总经理何志明硕士赞助,在此一并致谢。

由于作者水平所限,书中难免有错漏和不足之处,敬请同仁和广大读者批评指正。

黄克铭

2000年11月于上海

目 录

第一章 血压	(1)
第一节 血压概论	(1)
一、血压的概念	(1)
二、血压的生理特点	(5)
三、正常血压的生理意义	(9)
四、血压的正常值	(11)
第二节 血压的形成原理	(14)
一、血管结构和功能特点与血压	(14)
二、血压的形成	(18)
三、血压的维持	(20)
四、柯氏音产生原理	(20)
第三节 影响血压的因素	(21)
一、心输出量	(21)
二、外周血管阻力	(22)
三、心率	(23)
四、动脉管壁弹性	(23)
五、循环血容量	(24)
第四节 血压的调节机制	(25)
一、血压的短期调节——神经调节	(26)
二、血压的中期调节	(32)
三、血压的长期调节——肾脏体液调节	(32)
第五节 血压流行病学调查研究	(37)
一、血压及高血压调查分析	(37)
二、儿童血压的调查研究	(40)

三、我国人群血压普查分析	(43)
第二章 血压测量	(45)
第一节 血压测量的方法与装置	(45)
一、动脉内插管直接测压法	(45)
二、无创性间接测压法	(47)
三、血压测量新方法的研究	(50)
第二节 水银柱血压计测量方法	(51)
一、测压装置	(51)
二、测压原理——柯氏音听诊法	(54)
三、血压测量的要求与条件	(56)
四、标准化血压测量步骤	(57)
五、测压注意事项	(58)
六、血压的随诊	(59)
七、血压测量的误差	(60)
八、血压计的校准和维修	(61)
第三节 特殊情况的血压测量	(62)
一、听诊间歇	(62)
二、缺少第Ⅳ时相	(63)
三、老年人的血压测量	(63)
四、儿童的血压测量	(64)
五、婴儿潮红测压法	(65)
六、肥胖者的血压测量	(66)
七、妊娠妇女的血压测量	(66)
八、心律失常和心血管病患者的血压测量	(67)
第四节 血压测量的几个概念及其意义	(67)
一、基础血压	(67)
二、偶测血压(随测血压)	(67)
三、家庭自测血压	(68)
四、诊所(室)血压与白大衣高血压	(69)

第五节 血压测量的临床研究	(71)
一、连续测压的血压值变化	(71)
二、不同体位的血压测量	(71)
三、四肢血压测量	(72)
四、血压测量的有关试验	(73)
第三章 动态血压监测技术	(76)
第一节 动态血压监测概论	(76)
一、动态血压监测的研制发展	(76)
二、动态血压监测概念	(77)
三、动态血压监测的特点与价值	(77)
第二节 动态血压监测的装置和技术性能	(79)
一、测压记录装置	(79)
二、分析系统	(81)
三、ABPM 检测工作程序	(82)
第三节 动态血压监测的测压原理	(83)
一、柯氏音测压法	(83)
二、振荡法测压法	(84)
三、脉搏波传递速度测压法	(86)
第四节 动态血压监测仪的应用评价	(87)
一、动态血压监测仪准确性应用评价	(88)
二、动态血压监测仪重复性应用评价	(91)
三、动态血压监测仪临床应用评价	(92)
第四章 动态血压监测的应用和方法	(95)
第一节 动态血压监测的临床应用	(95)
一、诊断高血压	(95)
二、判断高血压程度和评估预后	(97)
三、指导抗高血压治疗和评价降压疗效	(98)
四、其他临床应用	(99)
五、促进临床研究	(100)

第二节 动态血压监测的应用指征	(101)
一、国外的应用指征	(102)
二、我国的应用指征	(102)
第三节 动态血压监测的检测方法	(103)
一、动态血压监测检测程序	(103)
二、动态血压监测的有关选择和设定	(104)
三、动态血压监测注意事项	(105)
四、影响动态血压监测的因素	(105)
第四节 动态血压参数和正常值	(107)
一、动态血压监测分析报告内容	(107)
二、动态血压参数	(108)
三、动态血压参数正常值	(110)
四、动态高血压诊断标准	(113)
五、抗高血压治疗的疗效评定标准	(114)
第五节 动态血压监测分析和报告	(115)
一、动态血压监测无效测量的舍弃标准	(115)
二、动态血压监测有效测量指标	(115)
三、动态血压监测报告的内容和格式	(116)
第五章 动态血压监测临床研究及展望	(118)
第一节 血压昼夜波动节律	(118)
一、血压昼夜节律性	(118)
二、血压变异性	(121)
三、血压昼夜节律	(125)
第二节 高血压性靶器官损害	(128)
一、高血压与靶器官损害	(128)
二、靶器官损害的动态血压指标和程度分期	(129)
三、动脉粥样硬化	(131)
四、心脏损害	(131)
五、脑血管损害	(133)

六、肾脏损害	(134)
第三节 临床动态血压研究	(135)
一、原发性高血压的动态血压	(135)
二、老年高血压病及其动态血压	(137)
三、盐敏感性高血压及其动态血压	(138)
四、继发性高血压的动态血压	(139)
五、糖尿病高血压及其动态血压	(141)
六、睡眠性呼吸暂停的血压昼夜节律	(141)
七、烟、酒对血压的影响	(142)
八、血压变异性与心率变异性的相关性	(143)
第四节 评价降压治疗的动态血压指标	(144)
一、谷-峰值比率	(144)
二、J 曲线现象	(146)
第五节 动态血压监测展望	(147)
附录	
一、mmHg 与 kPa 换算表	(149)
二、1999 年世界卫生组织/国际高血压联盟高血压治疗 指南简介	(151)
三、中国高血压防治指南简介	(156)

第一章 血 压

血压是保证生命活动的基本要素之一,也是人体的一个重要生命体征。血压的形成和维持是一个复杂的生理活动过程,并且血压受机体生理及环境等诸多因素的影响而有明显的生物学节律性波动。血压异常是许多心脑血管疾病的危险因素,高血压的危害性更大,所以血压正常是身体健康的一个重要标志。临床医务人员应该掌握血压的理论,高血压患者也应了解血压和高血压的知识。

第一节 血压概论

一、血压的概念

1. 血压的定义

血压(blood pressure, BP)是指血液在血管内流动时作用于单位面积血管壁的侧压力(即压强)。简言之,血压就是血流对血管壁的侧压力。血压可分为动脉血压、毛细血管压和静脉压。医学上通常所说的血压是指动脉血压。动脉血压是血流对大动脉的侧压力,它代表体循环内的压力,是推动血液在动脉血管内向前流动的動力,是反映体循环功能的一个重要生理参数。一般是用无创性间接测量方法从大动脉如肱动脉、股动脉等测得的压强值,即为上、下肢血压。上肢肱动脉血压基本相当于主动脉内压力。

2. 血压的表示

测量血压的对比条件是血压计以大气压为基数,以血压与大气压作比较,而以血压高于大气压的数值表示血压的高低度。

3. 血压的计量单位

自 1828 年 Pol Seacelli 用“U”型水银管测压计测量血压以来,

一直采用毫米汞柱(mmHg)为血压单位。20 世纪 80 年代初,国际法制计量组织提出《血压计修订规定》,建议血压改用新的压强单位——千帕(kPa)为单位,在过渡期间同时注明 mmHg 与 kPa。kPa 为牛顿/毫米²(N/mm²)的符号,两者的换算公式是 1 mmHg = 0.133 kPa, 1 kPa = 7.5 mmHg。但需注意,原始血压数据必须是以 mmHg 为单位,才可换算成 kPa 为单位;若从 kPa 换算成 mmHg,仅为近似值。由于 kPa 的刻度小,一个刻度单位为 0.5 kPa,测量时观察的误差较大。由 mmHg 改为 kPa,使血压值精确度人为地减低 7.5 倍,无法计算患病率、有效率等,不适合科研,影响其结果。实际上这个 kPa 单位并没有得到临床工作者的一致认同,也未被世界卫生组织(WHO)和国际高血压协会(ISH)所接受。20 世纪 90 年代后 WHO 和 ISH 又建议使用 mmHg 作为血压计量单位,1998 年我国卫生部和质量技术监督局联合发布文件,恢复使用 mmHg 为血压计量单位。本书中血压单位采用 mmHg,仅在需要时注明 kPa。

4. 血压的四个部分

在每个心动周期中,血压随着心室的收缩与舒张而发生周期性变化。一个心动周期中的动脉血压由 4 个部分组成(图 1-1):

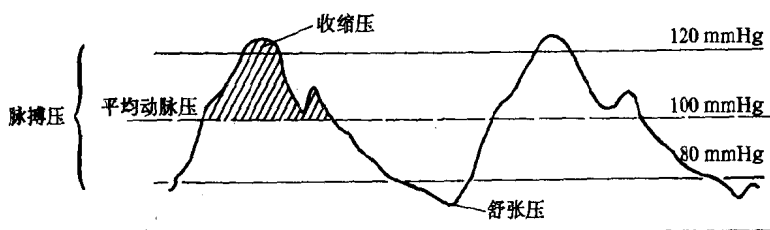


图 1-1 动脉血压及其波形示意图

(1mmHg=0.133kPa)

(1) 当左心室收缩射血时,大动脉内压力急剧上升,大约在收缩中期升到最高值,称为收缩压(systolic blood pressure, SBP),人们又俗称“高压”。SBP 的产生是由于每搏心排量注入大动脉,使充盈的大动脉更膨胀。它主要反映左心室收缩力和每搏心排

出量的大小,易受多种因素的影响,波动性较大。

(2) 在左心室舒张时,大动脉内压力逐渐下降,在舒张末期降到最低值,称为舒张压(diastolic blood pressure; DBP),人们又俗称“低压”。DBP 的产生是动脉系统在收缩期时仅流走每搏心排血量的 $1/3$,仍有 $2/3$ 的每搏心排血量充盈大动脉。它主要反映外周动脉阻力的大小,与 SBP 相比,波动性相对较小。

(3) SBP 与 DBP 的差值称为脉搏压(简称脉压)(pulse pressure, PP)。它表示一个心动周期中血压波动的大小,主要反映大动脉管壁的弹性,并间接反映大动脉的缓冲功能。PP 同时受每搏心排血量和左心室射血速率的影响。通常 SBP、DBP 与 PP 的三者比例为 $3:2:1$ 。PP 受 SBP 及 DBP 的波动而变动,PP 减小常表示 SBP 降低或(及)DBP 升高,PP 增大常表示 SBP 升高或(及)DBP 降低。

(4) 在整个心动周期中动脉血压的平均值称为平均动脉压(mean arterial pressure, MAP),它代表在整个心动周期中,左心室收缩射血给予动脉血液的平均推动力,为左心室每搏的实际作功。与 SBP 及 DBP 相比,MAP 相对比较稳定,波动范围较小。由于心动周期中收缩期短而舒张期长,故 MAP 不是 SBP 与 DBP 的平均数,而是更接近于 DBP。根据计算,一般 $MAP = DBP + 1/3 PP$,或 $MAP = 1/3 SBP + 2/3 DBP$ 。

5. MAP 和 PP 的研究进展

以往临床通常是以 SBP 和 DBP 的高低来判定血压水平,据此来诊断高血压与低血压,而且降压治疗也主要注重降低 SBP 及 DBP。近年来,人们开始注重研究组成血压的另外 2 个部分:稳定部分——MAP 和脉动部分——PP。

(1) MAP 能更精确地反映心脏和动脉系统的功能状态。有的文献指出,有些疾病如老年高血压病人 MAP 的意义往往大于 SBP 或 DBP。单纯收缩期高血压临床试验分析的结果表明,MAP 与 PP 对脑卒中的发生起叠加作用。英国轻型高血压治疗试验再分析的结果则显示,在未经治疗的男性高血压患者中,MAP 能最

佳预测脑卒中发生。目前对 MAP 的研究还不多,也不够深入。现有的血压测量方法除振荡法(示波法)动态血压监测仪能直接测出 MAP 外,其他方法都不能直接测得而需靠换算得到。

(2) 近年来有些学者注重对 PP 的研究。PP 可以反映心脏收缩力、外周血管阻力与大动脉弹性之间的关系。从理论上讲,PP 的大小取决于每搏输出量、心室射血速率与传输血管状况(即动脉壁弹性及反射波时间)。若每搏输出量和心室射血速率不变,PP 增大则反映动脉管壁变硬及反射波时间缩短,导致 SBP 升高、DBP 下降。如每搏输出量及心室射血速率增加,会引起 SBP 增高,但不伴有 DBP 下降。因此 PP 的变化可以反映动脉硬度改变,PP 增大,提示动脉硬化和弹性减退。长时间的 PP 增大使心脏收缩期负荷增加,促使心室肥厚及冠状动脉供血下降。PP 增大和 SBP、DBP 增高一样是个渐进的过程,心脏病变将逐渐加重。PP 增大可由动脉粥样硬化引起,反过来 PP 增大又加速动脉硬化的发展,导致冠状动脉供血不足,使心律失常、缺血性心电图改变增多。

正常成人的 PP 为 $30\sim 40\text{ mmHg}$ ($4.0\sim 5.3\text{ kPa}$)。PP 减小多见于高血压早期,是由于交感神经兴奋性增高,末梢血管痉挛,以致 SBP 不高,DBP 相对增高。随着高血压病程延长或长期血压控制不理想,大动脉硬化程度加重,SBP 逐渐升高,PP 增大,发展成“经典型高血压”。以后 PP 逐渐增大,可成为老年单纯收缩期高血压。PP 增大的常见原因有:①长期高血压及动脉粥样硬化造成动脉管壁弹性减退,使 SBP 增高而 DBP 较低。②长期高血压引起心脏超负荷,造成心脏扩大或主动脉瓣钙化而致关闭不全,心室舒张时部分血流返流左心室,使 DBP 降低,而心室收缩射血时心排血量增加,使 SBP 增高。③伴有甲状腺功能亢进或严重贫血时,也可出现 PP 增大。因此,PP 增大或减小都属病理状态,PP 的大小可以反映高血压的发展病程。

近年来,关于 PP 与心脑血管病关系的流行病学调查和临床随访结果表明,PP 增大($\geq 60\text{ mmHg}$)也是预测心脑血管事件的独立危险因素,是冠脉事件的强力危险因素。PP 增大可使颈动脉