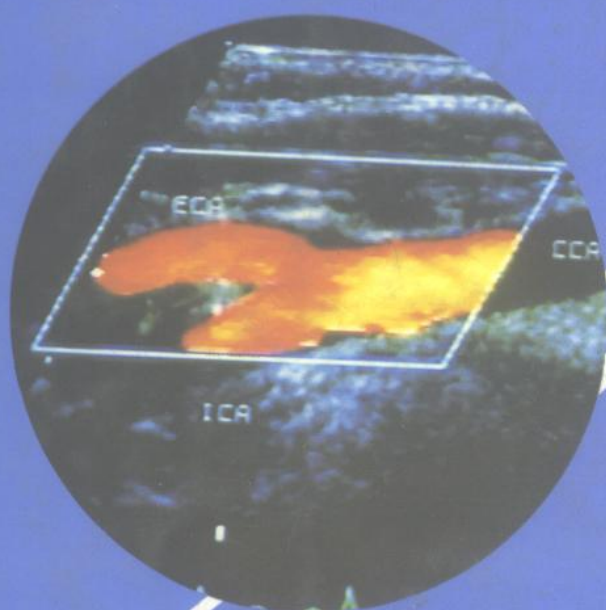


EXPERIENCED HANDBOOK OF ULTRASONIC
DOPPLER FOR CERVICAL ARTERY

颈部动脉超声多普勒 实用手册



邹艳秋 戈晓华 著
学苑出版社

颈部动脉超声多普勒实用手册

R445.1/270

学苑出版社

108545

颈部动脉超声 多普勒实用手册

邹艳秋 戈晓华 著

学苑出版社

解放军医学图书馆(书)



C02.61373

内容简介

本书内容是作者多年的经验总结。作者从颈动脉解剖入手,对各种疾病的临床表现进行扼要说明,详细介绍了超声仪器、检查方法、二维超声图像、脉冲多普勒频谱、彩色血流图像的诊断要点及鉴别诊断,插图近100幅,全书共分十四章,并附有1000名健康人颈动脉正常值标准,既是一本颈动脉超声多普勒入门书,也是一本丰富而全面的教科书。可供超声诊断医生、临床医生参考,也适合医学院校师生、超声厂家技术人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

颈部动脉超声多普勒实用手册/邹艳秋,戈晓华著. —北京:学苑出版社,1996.5

ISBN 7-5077-0493-9

I. 颈… II. ①邹… ②戈… III. 颈动脉疾病—多普勒诊断仪—超声波诊断—手册

IV. R543.404-62

中国版本图书馆CIP数据核字(96)第07829号

学苑出版社出版 发行

社址:北京万寿路西街11号 邮政编码:100036

水利电力出版社印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092 1/16 6印张 118千字

1996年5月北京第1版 1998年3月北京第3次印刷

印数:3001—4000册

定价:38.00元

序

脑血管病是严重危害我国人民健康的疾病。虽然近年来CT、MRI及血管造影一系列的诊断方法为明确诊断提高了有效手段，但由于价格昂贵或有一定的创伤，广泛应用受到限制。当前，超声多普勒的颈部应用，给临床提供了一个新的、无创性的方法。超声多普勒能及时迅速了解颈部血管的组织结构、走行及血流动力学的信息，进一步确定或协助诊断脑部病变，受到病人及临床的普遍欢迎。

作者应用超声多普勒已近10年，对颈部动脉进行了数千例的临床观察及研究，同时也与1000名正常人进行了对比，该样本之大，在国内超声界是属领先的。作者将所得的数据，经过了国际SAS系统的统计学计算及处理。因此，所得材料及数据具有科学价值且值得信赖。

作者从颈部解剖入手，对临床表现进行了扼要说明。同时，对超声仪器、检查方法、超声图像、多普勒频谱、诊断要点及鉴别诊断，不仅作了详细的介绍，并插图近100幅。凡读过本书者，都能按作者的方法及要求进行诊断。因此，本书既是一本颈部动脉彩色超声多普勒的入门书，也是一本丰富而全面的教科书，值得推荐。

作者在基层工作，花费了近10年时间，对颈部动脉疾病进行了潜心钻研。夜以继日，刻苦工作，辛勤劳动，并得到很多专家、教授的指导和帮助，才获得今天本书的问世，这是难能可贵的。我们衷心祝贺作者的成功，我们更相信，今后作者会做出更大的成绩。

中 华 医 学 会
超声医学学会主任委员

张缙熙

1996年1月

前 言

近年来,超声技术已逐步应用于血管的检查。脑血管病是当今中老年人的多发病及常见病,是严重威胁我国人民健康的重要疾病之一,目前无损伤性检测手段较少。颈部动脉超声多普勒检查为临床提供了新的诊断方法,不仅可客观地反映颈部血管的组织形态学改变,了解血流信息,还可推断颅内动脉的循环状态及近心端血管的病变情况,是超声多普勒临床应用的重要组成部分,具有很高的临床应用价值,受到临床医师的欢迎和重视。

作者从事颈部动脉超声多普勒诊断工作多年,迄今为止,已检查病人7千余例,积累了丰富的科研资料及临床经验。“颈部动脉正常超声图像及血流参数正常值大样本测定研究”,是作者多年来致力研究的重点课题。作者用近10年的时间,对1000名经过严格筛选的健康人,应用超声多普勒技术检查颈动脉、椎动脉,测定血管内径及内壁厚度的,总结其声像图特征及检查方法,测定多个血流参数,使用国际著名通用统计分析软件SAS系统计算50万个血流数据,建立了大样本健康人血管内径及血流参数正常值标准,为深入进行临床研究提供了有价值的规范准则。在此期间,作者应用研究成果,与北京医科大学第一医院神经科协作,为其检查诊断病人4千余例,深受该院医生及病人的欢迎。本书内容,是作者多年的经验总结。在形式上,不仅包括各种颈部动脉疾病,并从病因、病理、临床表现、超声多普勒诊断及鉴别诊断上进行描述,具有全面性、系统性和独立性。

本书可供超声工作者、临床医师参考,也可作为医学院校学生的课外读物。

超声医学发展迅速,日新月异。本书在内容及编辑中如有不妥之处,敬请各位前辈和同仁批评指正。

本书承蒙中华医学会超声医学学会主任委员张缙熙教授审阅并作序,超声诊断专家简文豪教授、李翔副主任医师审阅。谨此,特致以谢意。

本书部分科研内容承中国人民解放军总医院原超声诊断科李翔副主任医师及北京医科大学第一医院神经内科吴逊教授指导;解放军总医院统计教研室姚晨主任在统计方面大力协助;并得到北京医科大学第一医院神经内科、中国铁道建筑总公司总医院有关科室及功能检查科同志们的热情支持;本书在编写过程中,中铁建总医院赵红、班代明同志协助制作部分照片,在此一并感谢。

本书的出版得到了美中互利工业公司的大力支持,在此,表示衷心的感谢。

作者
1996年1月

目 录

序	(1)
前言	(1)
第一章 颈部动脉组织解剖	(1)
第一节 颈 动 脉	(1)
一、颈总动脉	(1)
二、颈内动脉	(2)
三、颈外动脉	(2)
第二节 椎动脉	(2)
第二章 B 型超声检查技术与方法	(4)
第一节 检查方法	(4)
一、仪器条件	(4)
二、检查方法	(5)
第二节 检查内容	(5)
一、B 型图像观察内容	(5)
二、B 型超声定量测量	(6)
第三章 正常声像图	(8)
第一节 颈总动脉	(8)
第二节 颈内动脉	(10)
第三节 颈外动脉	(11)
第四节 椎动脉	(11)
第四章 超声多普勒检查技术的应用	(13)
第一节 脉冲多普勒技术的应用	(13)
一、脉冲多普勒原理概要	(13)
二、检查方法	(13)

三、血流频谱分析·····	(15)
四、血流指标的定量分析·····	(18)
五、影响脉冲多普勒超声检查常见技术因素·····	(24)
第二节 彩色多普勒技术的应用·····	(25)
一、彩色多普勒技术原理概要·····	(25)
二、彩色多普勒技术的观测·····	(26)
第五章 超声多普勒检查的临床价值及适应症·····	(27)
第一节 临床价值·····	(27)
一、B 型超声·····	(27)
二、脉冲多普勒·····	(27)
三、彩色多普勒·····	(27)
第二节 临床适应症·····	(28)
第六章 动脉粥样硬化·····	(29)
一、病因及病理·····	(29)
二、临床表现·····	(31)
三、超声多普勒检查·····	(31)
四、诊断要点·····	(39)
五、鉴别诊断·····	(39)
第七章 颈动脉瘤·····	(40)
一、病因及病理·····	(40)
二、临床表现·····	(40)
三、超声多普勒检查·····	(40)
四、超声诊断要点·····	(41)
五、鉴别诊断·····	(42)
第八章 颈动脉体瘤·····	(43)
一、病因及病理·····	(43)
二、临床表现·····	(43)
三、超声多普勒检查·····	(43)
四、超声诊断要点·····	(44)
五、鉴别诊断·····	(44)
第九章 颈动脉扭曲·····	(46)

一、病因及病理	(46)
二、临床表现	(46)
三、超声多普勒检查	(46)
四、诊断要点	(48)
第十章 大动脉炎	(49)
一、病因及病理	(49)
二、临床表现	(49)
三、超声多普勒检查	(50)
四、诊断要点	(54)
五、鉴别诊断	(54)
第十一章 椎动脉进入横突孔位置变异与走行弯曲	(55)
一、椎动脉解剖概述	(55)
二、超声对椎动脉进入横突孔位置的观察	(55)
三、超声对椎动脉走行的观察	(57)
第十二章 椎基底动脉供血不足	(60)
一、病因及病理	(60)
二、临床表现	(61)
三、超声多普勒检查	(61)
四、超声诊断要点	(63)
第十三章 锁骨下动脉盗血综合征	(66)
一、病因及病理	(66)
二、临床表现	(66)
三、超声多普勒检查	(66)
四、诊断要点	(68)
五、鉴别诊断	(68)
第十四章 脑梗塞	(70)
一、病因及病理	(70)
二、临床表现	(70)
三、超声多普勒检查	(70)
四、诊断要点	(72)
五、临床应用价值	(72)

附录一 1000 例健康人颈部动脉血流参数正常值及范围 (73)

附录二 本书有关医学术语汉英对照 (80)

参考文献 (83)

第一章 颈部动脉组织解剖

颈部动脉主要为颈总动脉、颈内动脉、颈外动脉及其椎动脉。

颈动脉属于脑部大动脉，管壁中有多层弹性膜和弹性纤维，管壁富有弹性，故又称弹性动脉。血管壁较厚，可分三层：

1. 内膜 (Tunica intima)

由内皮和内皮下层结缔组织组成，内皮下层中含胶原纤维、弹力纤维，内皮下层之外为内弹性膜，与中膜的弹性膜相连，故内膜与中膜没有明显的界限。

2. 中膜 (Tunica media)

主要由大量弹性膜和一些平滑肌组成。成人约有 40~70 层弹性膜，各层弹性膜由弹性纤维相连，弹性膜之间有环行平滑肌及少许胶原纤维和弹性纤维。

3. 外膜 (Tunica adventitia)

此膜很薄，主要由较致密的结缔组织组成，没有明显的外弹性膜，外膜逐渐过渡为较疏松的结缔组织。

第一节 颈动脉

一、颈总动脉

(common carotid artery)

左颈总动脉直接由主动脉弓发出，右颈总动脉由头臂动脉干发出。颈总动脉浅面有胸锁乳突肌覆盖，沿气管和食道的外侧上行，到平甲状软骨上缘处，分为颈内动脉和颈外动脉（图 1-1）。

颈总动脉分叉处为一膨大部位，在后面的动脉壁内，有米粒大的增厚结构，称为颈动脉体（颈动脉球），是化学感受器，能感受血液内氧和二氧化碳分压及血液酸

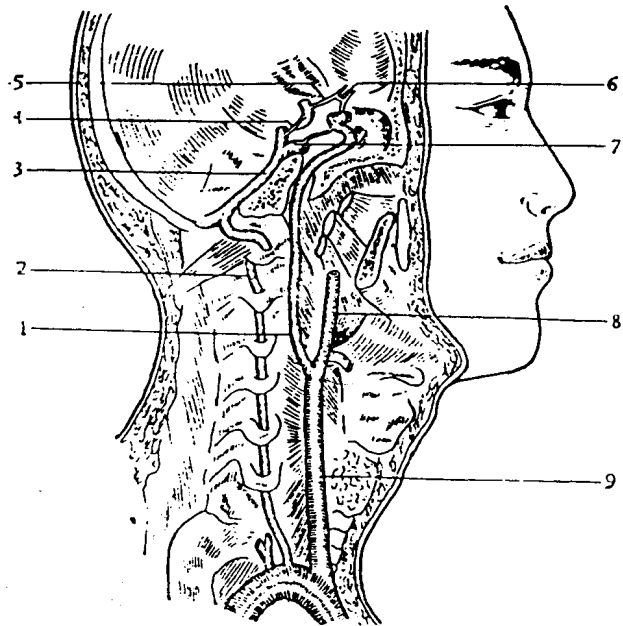


图 1-1 颈部动脉解剖示意图

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1. 颈内动脉 | 2. 椎动脉 | 3. 基底动脉 |
| 4. 后交通动脉 | 5. 大脑前动脉 | 6. 前交通动脉 |
| 7. 大脑动脉环 | 8. 颈外动脉 | 9. 颈总动脉 |

碱度等变化的刺激，可反射性调节呼吸和血压。

颈总动脉体表投影：

下方为胸锁关节，上方为下颌角与乳突尖连线的中点，二者的连线即颈总动脉和颈外动脉的投影。

二、颈内动脉 (Internal Carotid artery)

颈内动脉在甲状软骨上缘平面起自颈总动脉，先位于颈外动脉的后外侧，后转向内侧，向上经颅底颈动脉管入颅腔。

颈内动脉起始处稍膨大，称为颈动脉窦。颈动脉窦壁内有压力感受器，能感受血压的变化，对调节血压有重要的作用。

颈内动脉在颈部无分支，进颅后才开始分支，分出眼动脉、后交通动脉、前脉络膜动脉、大脑前动脉及大脑中动脉。主要供应大脑半球前五分之三部分的血液。

三、颈外动脉 (External Carotid artery)

颈外动脉从颈总动脉分出后，初在颈内动脉的内侧，然后在颈内动脉前方绕至其外侧。在颈部有很多分支，主要分支如下：1. 甲状腺上动脉，2. 舌动脉，3. 面动脉，4. 枕动脉，5. 颞浅动脉，6. 上颌动脉。

颈外动脉主要供应面部和头皮组织的血液。

第二节 椎动脉

椎动脉 (Vertebra artery) 是脑血液供应的又一个重要来源。左右椎动脉在脑桥下缘汇合成一个基底动脉。由两个

大的椎动脉汇合一个大动脉，在人体内是唯一的，也是脑血液供应的一个特点。椎动脉主要供应大脑后部、小脑和脑干的血液。

左右椎动脉均在颈根部从锁骨下动脉发出，沿前斜角肌内侧缘向后上方行短距离，入第六颈椎横突孔 (偶有经第四、五或第七颈椎横突孔的)，上行于第一至第六颈椎横突孔构成的骨管隧道内，达寰椎横突孔上面弯向后内，绕过寰椎后方，穿寰枕后膜及硬脊膜经枕骨大孔入颅内，在蛛网膜下腔内沿延髓侧面斜向内上，达延髓脑桥平面，左右侧椎

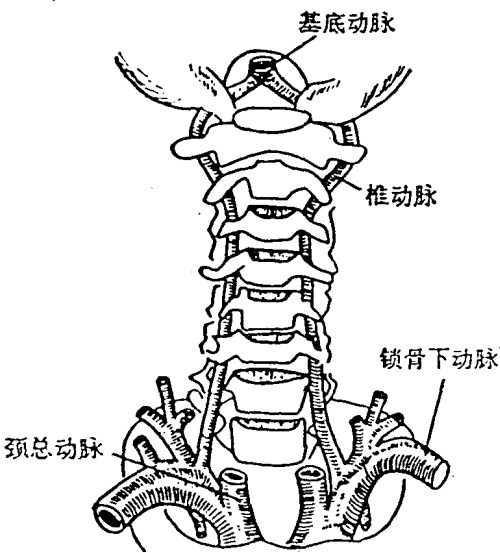


图 1-2 椎动脉起源及颈段行程

动脉汇合成基底动脉（图 1—2）。

椎动脉起始部位，往往是脑血管疾患的好发处。

椎基底动脉和颈内动脉入颅后，由大脑底部借前、后交通动脉连接，形成一个多角形的大脑动脉环。又叫 willis 环。

（邹艳秋）

第二章 B 型超声检查技术与方法

第一节 检查方法

一、仪器条件

进行血管超声检查应选用高分辨力的多功能超声诊断仪（我们使用的仪器是 Acuson—128 型电脑超声仪，见彩图 2—1），可使血管解剖结构显示得非常清晰，血流参数检测准确可靠。

1. 探头频率：由于颈部血管表浅，一般采用 5.0~7.5MHz 探头为宜。

2. 探头选择

（1）线阵实时成像探头：探测颈部动脉，常规应选用线阵探头，它能够获取较长范围的图像，并根据动脉的特征性搏动，较容易地追踪到颈动脉及其分叉部和远端的颈内、颈外动脉，可与伴行的静脉系统相鉴别。

（2）扇形或凸阵实时成像探头：在不具备线阵探头时也可选用此种探头，但由于探头接触面积较小，所获取的图像近场范围不如线阵范围大。

3. 仪器调节

开机后，根据检查情况适当调节总增益、对比度、亮度、深度等，使之获得符合检查要求的图像。如为多功能超声诊断仪，应调出储存预制的颈动脉检查程序。

（1）总增益：

因动脉血管是一有弹性、随心动周期规律搏动的管状结构，管腔内充满血液，是良好的透声介质，管壁与血流间声阻抗差异非常显著。如果增益过大，可使管壁回声变粗、增强，管腔内回声增多，而失去液性管腔的特征，不利于管腔内异常回声的观察。适当降低增益条件，可使管壁及管腔内结构清晰可见。

（2）近场抑制和远场补偿

原则上应将近场区和远场区的增益适当调节，以达到在一幅图像上不同深度及强度的回声都显示的清晰。血管腔所处的区域可调的回声稍低些，有利于对管腔内弱回声信号的识别。有的仪器用 TGC 替代近场抑制和远场补偿，使灵敏度的深度调节分档更细。

（3）聚焦

应根据血管所处的不同深度而调节聚焦范围，为清晰地显示出所查血管的全貌，一般聚焦点应放置于该血管的下缘。

二、检查方法

(一) 病人准备：进行颈动脉检查前，病人需休息五分钟左右。

(二) 体位：常规采用去枕仰卧位，全身放松，头偏向一侧，充分暴露颈部。

(三) 检查方法

1. 颈动脉探查方法：

如使用高频线阵探头，可用直接接触探测法。若用扇扫探头间接探测法，需在探头前加水囊，扩大近场范围。将探头轻轻放置颈根部（锁骨上缘），胸锁乳突肌前缘气管旁（彩图 2-2），先进行纵切扫查，显示血管长轴切面，从颈总动脉近心端沿其血管走行方向往头侧移动，依次显示颈总动脉干的近端、中段和远端，跨过颈动脉分叉处，向上分别探测颈内动脉与颈外动脉，尽可能探查到进颅前的最高部位。纵切扫查后，将探头旋转 90°，沿血管走行做横切面扫查。颈内、颈外动脉区分要点：

(1) 依据颈内、颈外动脉的走行特点：探测颈内动脉时探头应向外侧动，探查颈外动脉时探头要向内侧动。

(2) 根据解剖特点判断：颈内动脉内径多大于颈外动脉，在颈部无分支；颈外动脉内径较细，颈部有甲状腺上动脉、舌动脉、面动脉等分支。

(3) 通过颈内、颈外动脉不同的脉冲多普勒频谱特点来区别：颈内动脉为低阻血流频谱；颈外动脉为高阻血流频谱。

2. 椎动脉探查方法

探查椎动脉时，患者体位同前，将探头纵向置于受检者胸锁乳突肌内侧气管旁，显示出颈总动脉图像后，探头稍向外侧动，即可显示出椎动脉颈段，沿其长轴向上移动，可见椎动脉 C₆~C₂ 颈椎椎骨段的节段性管状回声，因椎静脉与其伴行，会出现两条平行的血管回声，一般表浅的是椎静脉，较深的为椎动脉。另外可依据彩色多普勒血流显像或脉冲多普勒频谱形态辨别：向心方向的双峰血流波为椎静脉，离心方向的低阻三峰频谱为椎动脉。

第二节 检查内容

一、B 型图像观察内容

1. 颈动脉、椎动脉管径是否匀称，有无变细、增宽，局部狭窄与膨大，血管是否弯曲、受压或扭结。

2. 血管壁的厚度、回声，内膜面是否光滑，有无增厚或连续性中断。

3. 血管搏动是否规律。

4. 管腔内有无异常回声，从颈动脉根部向上进行纵切与横切仔细寻找。尤其注意观察颈动脉分叉处，颈内动脉起始段及椎动脉起始段这些斑块的好发部位。对回声较弱的软斑可适当提高增益，或结合彩色多普勒血流显像协助判断。

5. 椎动脉进入横突孔的位置正常还是变异。

二、B 型超声定量测量

人体各软组织的声速极为接近,可根据回声返回探头时间的先后测出血管壁的厚度和管腔的内径。依据回声强度间的差别能清楚地显示出颈动脉的外膜、中层及内膜的结构,外膜与内膜均为回声较强的亮线,而中层为弱回声。

(一) 血管内壁的测量:

血管内壁厚度指管壁中层和内膜层的厚度,用电子卡尺测量外膜与中层之间的界面至内膜表面的距离(图 2-3),内壁厚度正常值为 $\leq 0.9\text{mm}$ 。

(二) 血管内径的测量:

用电子卡尺测量血管前后壁内膜内侧缘之间的距离即为内径。各血管测量部位如下:

1. 颈总动脉内径:选择在颈总动脉远端距分叉部 2.0cm 处测量(图 2-4)。
2. 颈内、颈外动脉内径:在距分叉膨大部以远 1.0~1.5cm 处测量(图 2-5)。
3. 椎动脉内径:应选择较平直的 $C_5 \sim C_4$ 或 $C_4 \sim C_3$ 段测量(图 2-6)。

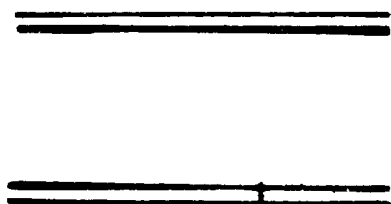


图 2-3 血管内壁测量

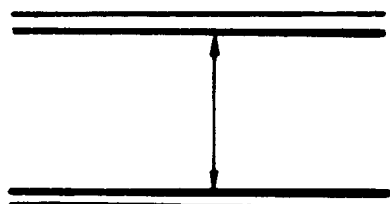


图 2-4 血管内径测量



图 2-5 颈总、颈内、颈外动脉内径测量部位



图 2-6 椎动脉内径测量部位

(三) 血管腔内斑块的记录与测量:

对血管内的斑块应记录、描述其部位(颈总动脉主干、分叉处,颈内、颈外动脉起始段、前壁、后壁或侧壁),形态(扁平状、不规则状、沙堆状等),回声特点(强、高、低、弱回声、不均质回声),其后有无声影,表面有无溃疡。测量斑块的大小,如斑块较大,应计算斑块所致管腔的狭窄程度,即狭窄比值(STEN%)。

1. 狭窄内径比值(在血管长轴测量)

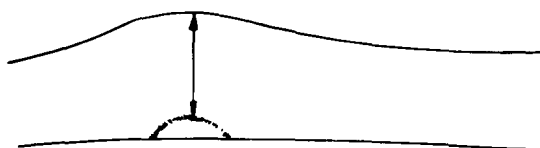
公式: $\frac{D_1 - D_2}{D_1} \times 100\%$

D_1 : 血管本身的直径

D_2 : 血管狭窄处直径 (图 2-7)



D_1 测量血管本身直径



D_2 测量血管狭窄处直径

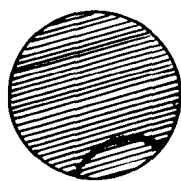
图 2-7 血管狭窄内径比值测量方法

2. 狭窄面积比值 (在血管短轴测量)

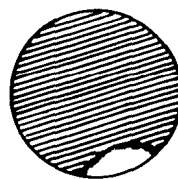
公式: $\frac{A_1 - A_2}{A_1} \times 100\%$

A_1 : 血管横截面本身的面积 (图 2-8)

A_2 : 血管狭窄处剩余管腔面积



A_1 血管横截面本身面积



A_2 血管狭窄处剩余管腔面积

图 2-8 血管狭窄面积比值测量方法

(戈晓华)

第三章 正常声像图

为研究颈部动脉正常声像图及血流参数,建立我国健康人颈部动脉超声正常图象标准及血流参数正常值范围,作者利用八年时间,选择 1000 名健康人(无心脑血管疾患,无明显头晕、头痛及颈椎病史,且血压、血脂、血糖及心电图均正常),分五个年龄组:自 20~60 岁以上,每 10 岁一个年龄组,每组男、女各 100 名,应用美国 Acuson-128 电脑超声仪,检测每人左右两侧颈总动脉、颈内动脉、颈外动脉及椎动脉,进行大样本健康人声像图特征及其血流参数定量研究。对所获得的 50 万个数据,均由解放军总医院统计教研室使用国际著名的通用统计分析软件 SAS 系统软件包经微机计算,建立了国人颈部动脉超声正常图象的标准及各年龄段血流参数正常值范围(详见第四章第一节及附录一)。为临床诊断颈部动脉疾患提供了评定方法及有价值的诊断资料和依据。

第一节 颈总动脉

颈总动脉主干走行平直,管壁呈前后平行的两条强回声线,至分叉处内径增宽(图 3-1、3-2、3-3)。

内膜层由弹性结缔组织构成,呈细线状中等回声,均匀一致,薄而平滑,与外膜平行,连续性好。外膜呈强回声线,由疏松结缔组织构成。内外膜之间的线状弱回声为中膜,由平滑肌和弹性结缔组织构成,内膜与中膜无明显界限,构成血管内壁(图 3-4)。

根据对 1000 名健康人颈总动脉内壁的统计分析,发现其生长规律表现为随增龄而增厚,健康人颈总动脉的内壁厚度应 $\leq 0.9\text{mm}$,而 $1.0\sim 1.3\text{mm}$ 可视为内壁增厚,其可信度在 95%以上(表 3-1)。

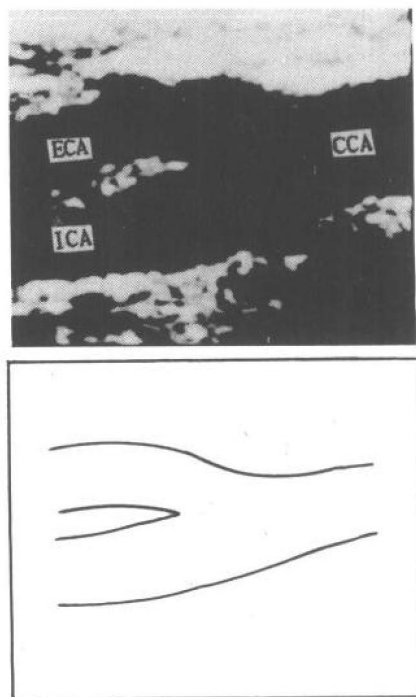


图 3-1 颈动脉(纵切)

CCA: 颈总动脉; ICA: 颈内动脉;
ECA: 颈外动脉。