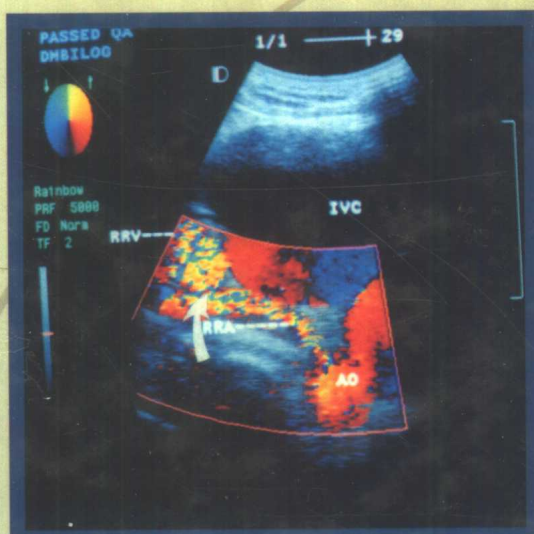
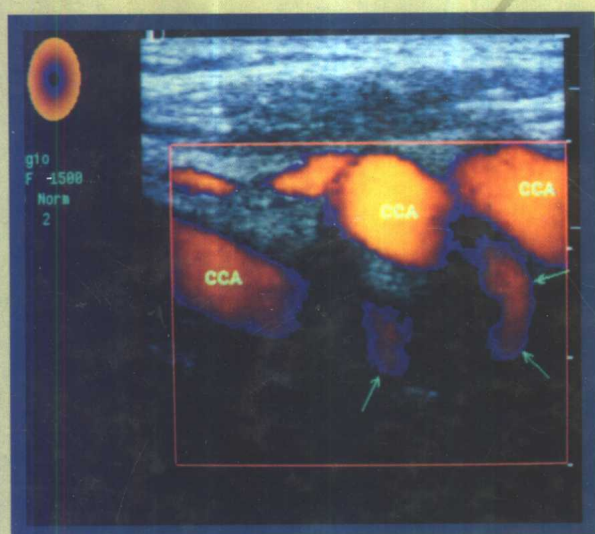




血管和浅表器官

彩色多普勒超声诊断学

李建初 袁光华 柳文仪 周墨宽 主编

北京医科大学中国协和医科大学联合出版社

血管和浅表器官 彩色多普勒超声诊断学

李建初 袁光华 柳文仪 周墨宽 主编

北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

血管和浅表器官彩色多普勒超声诊断学/李建初等主编, - 北京: 北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社, 1999

ISBN 7-81034-936-8

I. 血… II. 李… III. 多普勒诊断仪-诊断 IV. R445.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 20724 号

血管和浅表器官彩色多普勒超声诊断学

主 编: 李建初 袁光华 柳文仪 周墨宽

责任编辑: 张忠丽 刘家菽

封面设计: 孙元明

技术设计: 栾广明

责任校对: 李爱平

责任印制: 姜文祥

出版发行: 北京医科大学 联合出版社
中国协和医科大学

(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65228583)

经 销: 新华书店总店北京发行所

印 刷: 北京市美通印刷厂

开 本: 787×1092 毫米 1/16 开

印 张: 27.25

彩 插: 28

字 数: 668 千字

版 次: 1999 年 10 月第一版 1999 年 10 月北京第一次印刷

印 数: 1-4000

定 价: 98.00 元

ISBN 7-81034-936-8/R·934

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页及其它质量问题, 由本社发行部调换)

提高血管与浅表器官疾病诊治水平
为我国超声医学发展作贡献

钱信忠

一九九八年九月

主 编 李建初 袁光华 柳文仪 周墨宽

编 者(以姓氏笔画为序)

王 炼	南京军区总医院
方和平	北京铁路分局中心医院
卢金生	首都医科大学宣武医院
李建初	中国协和医科大学北京协和医院
李银平	天津市天和医院
张佳青	南京铁道医学院附属徐州医院
杨文利	首都医科大学北京同仁医院
周墨宽	首都医科大学北京安贞医院
柳文仪	中国中医研究院广安门医院
赵和平	中国协和医科大学基础医学院
侯新燕	中国人民解放军第 292 医院
袁光华	中国协和医科大学基础医学院
袁定华	中国协和医科大学阜外心血管病医院
高 山	中国协和医科大学北京协和医院
黄一宁	中国协和医科大学北京协和医院
傅先水	北京医院
蔡 胜	中国协和医科大学北京协和医院

序

近十年来，随着超声仪器的不断改进，国内外血管与浅表器官的多普勒超声取得了飞跃发展，理论上不断完善，技术上不断更新，也发表了不少论著。血管系统疾病分布范围极广，对人民健康的危害很大。多普勒超声已成为血管疾病的首选影像学检查方法。

目前，我国超声医学园地一派繁荣，百花争艳，李建初、袁光华、柳文仪、周墨宽等同志编写的这本《血管和浅表器官彩色多普勒超声诊断学》内容实用新颖，文字精炼，叙述清晰，较详细地介绍了彩色多普勒血流显像原理与最新技术，着重阐明了血管与浅表器官疾病的多普勒超声诊断的新成就和新进展，充分反映了作者的丰富经验。本书图文并茂，共有 600 余幅图片（包括 300 余幅彩图），其中，不乏一些少见疾病的图片，符合医学影像书刊的特点，也可谓一本值得借鉴的图谱。我相信本书的问世，将有助于提高我国血管与浅表器官疾病的多普勒超声诊断水平。因此，我向广大读者推荐，并期望她为推动我国多普勒超声事业的发展作出应有的贡献！

郭万学

1998 年 9 月 9 日

前 言

50年代,开始使用连续多普勒血流仪探测周围血管。由于连续多普勒无距离选通能力,加之不能显示血管的结构,临床应用受限。双功能超声将超声成像系统与脉冲多普勒有机地结合起来,不仅可以显示血管的结构,而且具有距离选通能力,为心血管疾病的诊断开辟了新的途径。80年代,彩色多普勒血流显像的兴起,对心血管等组织器官无创性检查产生了巨大的影响。它不仅可以直接显示心血管病变的解剖结构上的改变,同时还能提供丰富的血流动力学信息。

继多普勒超声成功地应用于心脏后,在血管和浅表器官方面也得到日益广泛的应用,而且发挥越来越重要的作用。这一技术已成为有关临床学科必不可少的影像检查手段和血管造影术的重要补充。对于某些疾病,它可以取代甚至优于有创的血管造影检查。为此,我们组织了本书的编写。本书详细地介绍了彩色多普勒血流显像原理与最新技术,以及血管与浅表器官的超声探测方法、正常与异常声像图表现、鉴别诊断和临床意义等,并尽可能介绍最新进展。对目前尚无定论或有争议的一些观点,我们本着“百花齐放、百家争鸣”的原则一并编入,便于读者借鉴和参考。全书共附有600余幅图片(包括300余幅彩图),有的病例还配有血管造影或CT对照图。尤其是编者在日常的超声诊断工作中,收集了一些少见疾病的图片,如脉络膜骨瘤、原始第一玻璃体永存、肾外肾动静脉瘘、肠系膜上动脉和髂动脉夹层动脉瘤、股浅动静脉瘘合并股浅动脉瘤、甲状腺未分化癌等,丰富了本书的内容。

全书共分二十三章,第一章至第六章介绍了超声多普勒原理、彩色多普勒诊断仪的调节、彩色多普勒血流显像原理和新进展、血流动力学等基础方面的内容;第七章至第十七章介绍了颅脑血管、胸部大血管、腹部血管,以及周围血管疾病的多普勒超声诊断;第十八章至第二十三章介绍了眼部、甲状腺、乳腺、移植肾、阴茎、阴囊、精索静脉和浅表淋巴结疾病的多普勒超声诊断。第八、九章、第十一章,第十三、十四、十五章和第二十章的解剖部分由中国协和医科大学基础医学院赵和平副教授撰写。本书超声图片主要是编者采用惠普公司的HP 8500 GP、Diasonics公司的VST Masters Series和Gateway FX、ATL公司的HDI-3000等彩色多普勒超声仪,在临床工作中采集、制作而成。

本书在编写过程中,承蒙原卫生部钱信忠部长和中国超声医学工程学会郭万学会长的亲切关怀和鼓励,在百忙中为本书题词和作序;我国著名超声专家张缙熙教授给予了热情指导和帮助,北京协和医院超声诊断科姜玉新主任和程玉芳教授等也给予了大力支持和帮助;袁光华研究员是本书的发起人之一,除撰写了彩色多普勒显像原理与技术等内容外,对本书的组织 and 出版也作出了重要贡献;柳文仪和周墨宽教授除撰写了大篇幅内容外,还分别对浅表器官和周围血管部分亲自审校。另外,还得到了北京核工业医院杜秀卿医师、北京中西医结合医院毛洪涛医师、北京协和医院血管外科、中国协和医科

大学出版社和中国医学科学院学报编辑部等许多同志的鼎力支持和帮助。在此，作者谨向上述前辈、同道和同志们表示衷心的感谢。

本书编者竭尽全力，希望通过编写此书共同提高血管与浅表器官的彩色多普勒超声诊断水平，并尽可能反映近年来国内、外的最新进展。但是，由于作者水平有限，加之这方面知识更新迅速和编写仓促，错误和疏漏之处难以避免，恳请前辈和同道们批评指正。

编 者

1999年7月

目 录

第一篇 彩色多普勒血流显像原理与技术

第一章 彩色超声显像技术发展概况·····	(1)
第一节 发展概况·····	(1)
第二节 主要特点及品质评价·····	(2)
第三节 高档彩色血流显像仪的基本技术要求·····	(3)
第二章 超声多普勒原理概要·····	(4)
第一节 多普勒超声诊断的临床意义·····	(4)
第二节 多普勒诊断的物理基础·····	(5)
第三节 血流方向信息检测·····	(10)
第四节 多普勒血流信号频谱分析和显示·····	(12)
第五节 多普勒诊断的局限性·····	(16)
第三章 血流动力学简介·····	(21)
第一节 基本概念·····	(21)
第二节 几何体形对流速剖面的影响·····	(24)
第三节 流体能量和柏努利方程·····	(26)
第四章 彩色多普勒血流显像原理·····	(28)
第一节 彩色多普勒血流显像基本原理·····	(28)
第二节 彩色多普勒血流成像系统基本组成·····	(31)
第三节 彩色血流显示·····	(32)
第四节 彩色血流分析·····	(34)
第五节 彩色多普勒血流成像技术的局限性·····	(34)
第六节 彩色多普勒能量图·····	(35)
第七节 彩色多普勒速度能量图·····	(36)
第八节 超声彩色血流速度图·····	(37)
第五章 彩色多普勒诊断仪的调节·····	(38)
第一节 仪器技术(特性)规格·····	(38)
第二节 面板控制器及其作用·····	(39)
第三节 彩色多普勒血流成像操作概要·····	(40)
第六章 彩色血流显像技术新进展·····	(44)
第一节 声学造影与谐波成像技术·····	(44)
第二节 彩色血流显像技术新进展及展望·····	(45)

第二篇 血管疾病的多普勒超声诊断

第七章 血管疾病的彩色多普勒观察与分析	(51)
第一节 血管疾病的一般彩色多普勒观察与分析	(51)
第二节 动脉疾病的彩色多普勒观察与分析	(55)
第八章 颅脑血管疾病的经颅多普勒超声诊断	(59)
第一节 解剖概要	(59)
第二节 经颅多普勒超声的探测技术	(66)
第三节 正常颅内动脉的多普勒超声表现	(70)
第四节 颅内动脉闭塞性疾病	(76)
第五节 脑动静脉畸形	(79)
第六节 颈内动脉海绵窦瘘	(81)
第七节 颅内压增高和脑死亡	(82)
第八节 椎基底动脉供血不足	(84)
第九章 颈部动脉疾病的多普勒超声诊断	(87)
第一节 解剖概要	(87)
第二节 探测方法	(91)
第三节 正常颈动脉与椎动脉的多普勒超声表现与正常值	(92)
第四节 颈动脉硬化性闭塞症	(94)
第五节 颈动脉扭曲	(96)
第六节 颈动脉瘤	(96)
第七节 颈动脉体瘤	(97)
第八节 椎动脉闭塞性疾病	(98)
第十章 胸部大血管疾病的多普勒超声诊断	(101)
第一节 概述	(101)
第二节 胸主动脉的超声探测方法	(101)
第三节 正常胸主动脉的声像图表现	(102)
第四节 主动脉夹层	(103)
第五节 胸主动脉瘤	(109)
第十一章 腹主动脉及其主要分支疾病的多普勒超声诊断	(112)
第一节 解剖概要	(112)
第二节 探测方法	(117)
第三节 正常腹主动脉及其分支的声像图表现与正常值	(120)
第四节 腹主动脉瘤	(126)
第五节 肠系膜上动脉压迫综合征	(130)
第六节 肠系膜上动脉和腹腔动脉闭塞性疾病	(130)
第七节 腹主——髂动脉闭塞性疾病	(131)
第八节 肾动脉狭窄	(133)

第九节	肾动脉栓塞	(138)
第十节	肾动脉瘤	(138)
第十一节	肾动静脉瘘	(139)
第十二节	多发性大动脉炎	(142)
第十二章	门静脉系统疾病的多普勒超声诊断	(144)
第一节	解剖概要	(145)
第二节	探测方法	(147)
第三节	正常门静脉系统的多普勒超声表现	(147)
第四节	门静脉高压症	(148)
第五节	门静脉海绵样变性	(150)
第六节	门静脉与肠系膜上静脉栓塞	(151)
第七节	脾肾静脉分流	(152)
第八节	门静脉——肝静脉瘘	(153)
第九节	肝动脉——门静脉瘘	(153)
第十节	门脉高压症外科治疗前后多普勒超声的运用	(153)
第十三章	下腔静脉及其属支疾病的多普勒超声诊断	(157)
第一节	解剖概要	(157)
第二节	探测方法	(160)
第三节	正常下腔静脉及其属支的声像图表现与正常值	(162)
第四节	布加氏综合征	(164)
第五节	下腔静脉综合征	(169)
第六节	下腔静脉癌栓	(170)
第七节	肾静脉血栓形成	(171)
第十四章	四肢静脉疾病的多普勒超声诊断	(173)
第一节	解剖概要	(173)
第二节	上肢静脉的超声探测方法	(177)
第三节	下肢静脉的超声探测方法	(177)
第四节	正常四肢静脉的多普勒超声表现	(180)
第五节	四肢静脉血栓	(183)
第六节	下肢深静脉瓣膜功能不全	(185)
第十五章	四肢动脉疾病的多普勒超声诊断	(187)
第一节	解剖概要	(187)
第二节	上肢动脉的超声探测方法	(194)
第三节	下肢动脉的超声探测方法	(195)
第四节	正常四肢动脉的多普勒超声表现与正常值	(196)
第五节	锁骨下动脉窃血综合征	(198)
第六节	四肢动脉硬化性闭塞症	(201)
第七节	肢体动脉瘤	(204)

第十六章	肢体动静脉联合病的多普勒超声诊断	(209)
第一节	动静脉瘘	(209)
第二节	血栓闭塞性脉管炎	(211)
第三节	胸廓出口综合征	(211)
第十七章	多普勒超声与容积描记仪联合应用诊断周围血管病	(214)
第一节	概论	(214)
第二节	肢体动脉检查	(216)
第三节	肢体静脉检查	(230)
第四节	眶周动脉及眼动脉检查	(244)

第三篇 浅表器官及其它疾病的超声诊断

第十八章	眼部疾病的超声诊断	(248)
第一节	解剖概要	(248)
第二节	眼超声适应证及检查方法	(254)
第三节	正常眼及血管的声像图表现	(256)
第四节	眼内病理膜	(259)
第五节	眼内肿瘤	(262)
第六节	眼眶炎症	(267)
第七节	眼眶肿瘤	(268)
第八节	眼眶血管畸形	(271)
第九节	眼部血管疾病	(272)
第十节	其它眼病	(275)
第十一节	眼前节疾病超声生物显微镜诊断	(278)
第十九章	甲状腺疾病的超声诊断	(305)
第一节	解剖与生理概要	(305)
第二节	仪器与探测方法	(307)
第三节	正常甲状腺的声像图表现与正常值	(308)
第四节	单纯性甲状腺肿	(311)
第五节	结节性甲状腺肿	(312)
第六节	弥漫性毒性甲状腺肿	(312)
第七节	亚急性甲状腺炎	(315)
第八节	慢性淋巴细胞性甲状腺炎	(317)
第九节	甲状腺腺瘤	(318)
第十节	甲状腺癌	(320)
第十一节	甲状腺肿瘤的超声定位与定性诊断	(323)
第二十章	乳房疾病的超声诊断	(326)
第一节	解剖概要	(326)
第二节	探测方法	(328)

第三节	正常乳房的声像图表现·····	(330)
第四节	乳腺增生症·····	(331)
第五节	急性乳腺炎·····	(333)
第六节	浆细胞性乳腺炎·····	(335)
第七节	乳腺囊肿·····	(336)
第八节	乳腺脂肪瘤·····	(338)
第九节	乳腺纤维腺瘤·····	(338)
第十节	导管内乳头状瘤·····	(340)
第十一节	乳腺癌·····	(342)
第十二节	乳腺良恶性病变的鉴别及彩色多普勒超声的应用价值·····	(345)
第二十一章	移植肾并发症的超声诊断·····	(352)
第一节	解剖概要·····	(352)
第二节	探测方法·····	(354)
第三节	正常移植肾的声像图表现·····	(355)
第四节	急性肾排异·····	(355)
第五节	慢性肾排异·····	(357)
第六节	移植肾血管狭窄·····	(358)
第七节	移植肾血管栓塞·····	(359)
第八节	移植肾内动静脉瘘和假性动脉瘤·····	(360)
第九节	移植肾术后的其它并发症·····	(361)
第十节	移植肾超声检查的临床意义·····	(362)
第二十二章	阴囊、阴茎与精索静脉曲张疾病的超声诊断·····	(364)
第一节	解剖概要·····	(364)
第二节	仪器及探测方法·····	(365)
第三节	正常阴囊、阴茎的声像图表现·····	(367)
第四节	隐睾·····	(367)
第五节	附睾炎·····	(369)
第六节	睾丸炎·····	(370)
第七节	睾丸损伤·····	(371)
第八节	睾丸肿瘤·····	(373)
第九节	睾丸扭转·····	(374)
第十节	阴茎恶性肿瘤·····	(374)
第十一节	阳痿·····	(375)
第十二节	精索静脉曲张·····	(376)
第二十三章	浅表淋巴结疾病的超声诊断·····	(379)
第一节	解剖概要·····	(379)
第二节	探测方法·····	(380)
第三节	正常淋巴结的声像图表现·····	(381)

第四节	淋巴结反应性增生和淋巴结炎.....	(382)
第五节	结核性淋巴结炎.....	(383)
第六节	恶性淋巴瘤.....	(384)
第七节	淋巴结转移癌.....	(386)
第八节	浅表淋巴结病变良恶性的鉴别诊断和介入性超声.....	(388)
中英超声词汇对照表.....		(391)
参考文献.....		(400)

第一篇 彩色多普勒血流显像原理与技术

第一章 彩色超声显像技术发展概况

第一节 发展概况

实时二维彩色多普勒血流显像或称之为彩色多普勒血流显像 (colour Doppler flow imaging, CDFI) 是在脉冲多普勒技术基础上发展起来的一项超声诊断新技术。1982 年 7 月在英国布赖顿 (Brighton) 召开的第三届世界超声波学术会议上, 日本 Aloka 公司的滑川和河西先生首次发表了题为“二维彩色多普勒系统”的论文, 报道了 Aloka 公司研制成功的彩色血流显像装置。这是多普勒技术发展的一大变革。1983 年 4 月在日本循环器学会上, Aloka 公司与埼玉医科大学尾本教授和许副教授合作发表了题为“二维彩色多普勒血流显像的临床应用研究及其意义”的论文, 阐明了彩色血流显像能够无创伤性实时检查人体心脏血流信息的临床应用情况。这篇报告引起了与会者极强烈的反响, 得到很高的评价。

1983 年 11 月 Aloka 公司在世界范围内首次推出适用于临床的 SSD-880 彩色血流显像装置, 为彩色血流显像技术实用化、商品化作出了开拓性贡献, 先后获得了日本科学技术部、日本医用电子学会、日本新技术开发和日本心脏学杂志等给予的多种奖励。这是彩色多普勒血流显像技术发展的起始阶段——首台彩色显像装置问世。

继 Aloka SSD-880 彩色多普勒血流显像 (CDFI) 装置问世后, 彩色血流显像设备——现在都通称为“彩超”——发展甚为迅速, 技术也不断改进和提高。

1984 年底日本东芝公司推出了 TOSHIBA SSH-65A 彩色血流多普勒显像仪, 在技术性能方面有了新的进展。

1985 年底, 美国惠普 (HEWLETT PACKARD) 公司生产了 HP 77020 CF 彩色多普勒显像仪。

1986 年美国 ATL 公司推出了超 6, ACUSON 公司推出了 ACUSON 128XP 彩超仪。

1987年9月日立公司展示了 HITACHI EUB-151 彩超仪, 后继推出了 EUB-565A。

1988年5月 Aloka 公司推出新型的 SSD-870 彩色血流显像仪, 东芝公司也推出新型 SSH-160A 彩超, ATL 公司的超 9 问世。

1989年东芝的 SSA-270A 彩色血流仪推向市场, 西门子公司、Diasonics 公司、GE 公司等也都推出了各自的彩超设备。美国“百胜” Au3、Au4 及法国康强 SIGMA-44 也问世。以上彩色多普勒血流显像仪在技术上、功能上都有重大的突破, 多数都可达到全身性应用检查, 它们的设计原理大致相同, 基本上都属检测多普勒频移的范围。这是彩超技术发展的第二阶段——改进和提高阶段, 从单一心脏应用到腹部到全身应用的阶段。在这段时间, 彩超的临床应用得到很大的发展, 成为超声医学的重要阶段——彩色多普勒时代。

1990年以来, 彩色血流显像新技术层出不穷, 日新月异。其重要特性是以数字化技术为代表, 采用了许多与传统方式不同的信息检测及波束形成技术, 使彩超的性能有新的突破, 图像质量有很大的提高。

美国 ATL 公司首家推出全数字化彩超设备——带有 DSP 技术的 HDI “超 9”, 并于 1994 年推出新型的 HDI-3000, Acuson 公司在 acuson 128XP/10 电脑声像技术的基础上于 1996 年初推出全身型全数字化彩超——Sequia。东芝公司的 POWER VISION SSA-380-II 型、GE 公司的 LOGIQ-700、Diasonics 公司的 2D-Gateway、威曼 (Ving Med) 的 CFM 800、西门子 (Siemens) 的 Elegra 等全数字化彩超设备相继投放市场。这是彩超发展的第三阶段——由模拟数字混合处理到全数字化处理的发展阶段——即步入数字化时代。

1995年以来, 彩超技术发展的重要标志除全数字化技术水平得以迅速提高外, 在信息检测方面也有新的发展。超声回声信息的振幅、频移、相移可归结为在“频域”中检测血流信号, 时移是在“时域”中检测血流信号。“频移”法通称为彩色多普勒血流显像 (CDFI); “时域”法称为彩色血流速度图 (CVI)。“时域”技术以 PHILIPS 的 SD 800、惠普的 HP 8500 GP 为代表。CVI 技术是检测血流信息的第二种方式。

“彩超”技术与多媒体计算机工作平台相结合, 形成具有综合图像形成及处理功能的全数字一体化工作站的彩色血流显像设备。它不仅有极佳的图像质量, 同时有极强的处理功能, 并向三维立体显像方向发展。这就是今日“彩超”的新面貌。随着信息高速公路的发展, 实现异地会诊、加入互联网及 Internet 网络已是指日可待的事情。“彩超”的发展已进入第四阶段——全数字多功能信息化时代。

第二节 主要特点及品质评价

现代彩色血流显像仪——“彩超”, 集声学材料、信息检测、电子技术、微计算机技术、图像处理、精密工艺等多学科先进技术于一体。一台高档次的彩超应具备: ①高灵敏度、宽频带、多振元、声场特性好的探头; ②全数字化声束处理技术 (数字波束聚焦、波束形成及偏转、动态旁瓣压缩、动态口径、数字相干检测相位等); ③能适配多种用途的探头 (经食道多平面探头、直肠探头、阴道探头、术中探头); ④可用于全身各脏器检查, 具有能量 (CDE) 图; ⑤先进的图像处理功能及图像记录、管理功能等。现已有多种型号的“彩超”能实现这些技术目标。

对于彩色血流图像的质量评价,应从超声工程技术及临床应用实际效果两个方面结合起来评定。其图像质量取决于:①空间分辨力——细微分辨;②速度分辨力——对比分辨;③动态分辨力——帧速率;④灵敏度——对低速血流检测;⑤图像均匀性及穿透力;⑥彩色显示效果等方面。

空间分辨力是指对血管特定点瞬时速度的检测,与采样容积有关。采样容积越小,越能反映特定点细微血流的瞬时真实血流速度。

速度分辨力是指对血流速度快速变化的对比分辨能力。在检测高速血流时还有低速血流信号,或在高速血流后立即出现低速血流,均可适应其变化得于清晰显像。这与壁滤器的自适应能力有关。

动态分辨力指彩色成像的速率——帧速率。当彩色显示角度变大,深度增加时,帧频会降低,时间分辨能力变差,便无法观察细小的异常血流。要处理好角度、深度与帧速率的关系。

敏感度是指对低速血流检测的能力及瞬时高速血流准确捕捉的能力。现已可检测到直径为0.2mm血管内的血流信号,可测到0.18cm/s的低速血流,并有良好的信噪比。

均匀性是指全程声场均匀一致,它与有效声束直径、发射脉冲能量的脉宽有关。在全图像区域图像的细微分辨都均匀一致(近场、中场、远场)以及图像中部及两侧边缘在彩色显示方式时有高质量的二维灰阶图像。

穿透力是指彩色血流显像可达到的最大深度。

彩色显示效果是指彩色的色强、彩色充盈度、色彩连续性、彩色颗粒粗细、方差显示能力等。其图像效果可直接观察到。

先进的“彩超”设备是超声临床诊断发展的关键因素。“彩超”技术及“彩超”在临床中应用正在不断向高、新、精方向发展。

第三节 高档彩色血流显像仪的基本技术要求

根据目前用于临床的彩色多普勒血流显像仪的技术水平及功能应用,可将彩超分为高、中、低三档。作为临床及科研应用的高档彩色血流仪应具备的基本技术要求为:高质量的二维灰阶成像单元;频谱多普勒显示及分析系统;彩色多普勒血流显像单元(CDI);多普勒能量图(CDE)及组织多普勒图(TDI);二次谐波成像(SHI)——含自然组织谐波成像,对比造影剂谐波成像;超宽频带(2MHz——12MHz)及高密度(≥ 256 振子)探头;数字化声束形成(数字化延时全程动态聚焦及动态变迹)及多路数字采集通道;高帧速率的图像(≥ 200 帧);14"或15"逐行扫描彩色观察监视器(扫描线1024);可用于腹部、妇科及生殖系、产科、小器官、外周血管、成人及儿童心脏;具有多种测量分析功能,可选配三种以上的探头;图像存储及传输系统(PACS);医学数字图像和通讯DICOM3.0接口;磁/光盘记录保存图像等。

具备上述基本要求的彩超有:ATL HDI 5000、3000, HP SONOS 5500、4500, TOSHIBA POWER VISION 6000、7000, ACUSON Sequia, SIEMENS Elegra, GE System 5、LOGIQ-700,“百胜”AU5等,这里不一一列举。由于彩超技术发展迅速,步入高档彩超的设备会越来越多。

(袁光华)