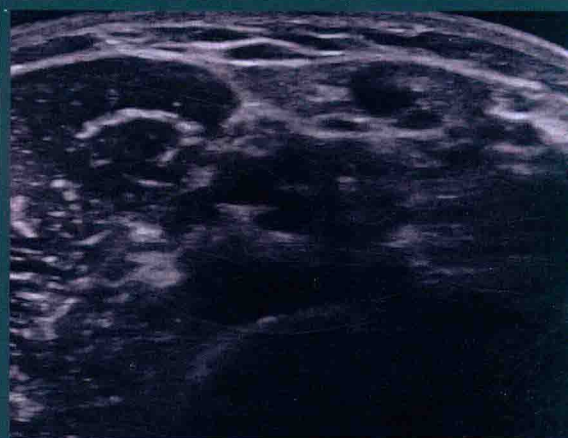
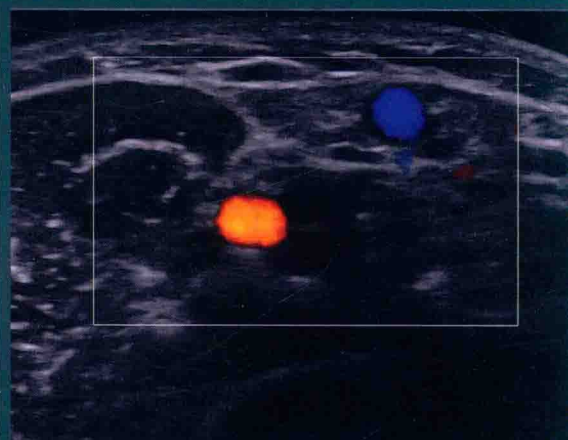
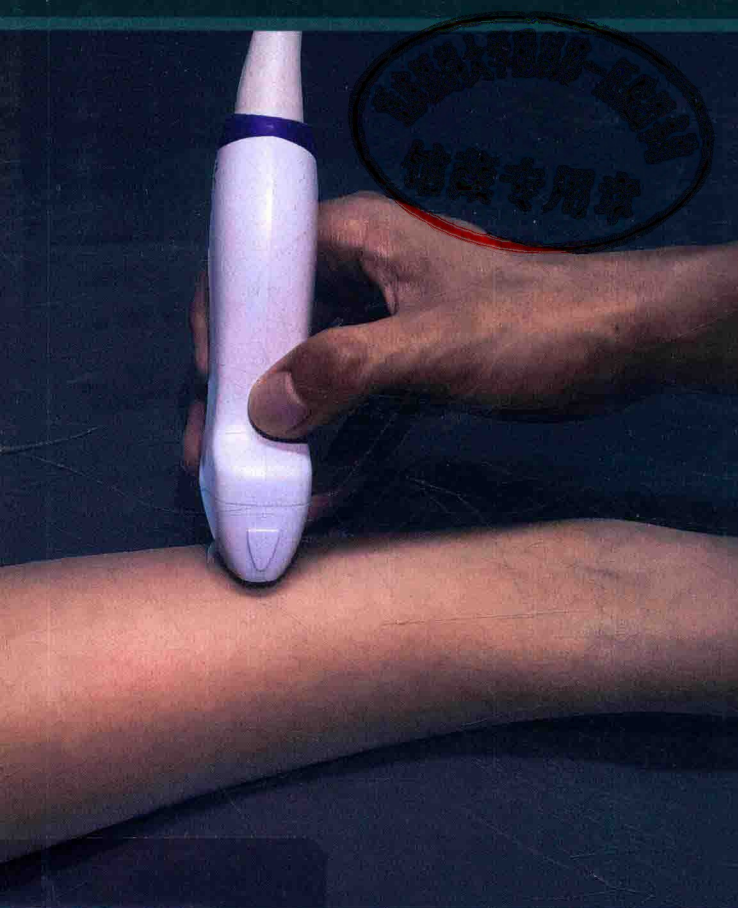


周围神经超声显像

PERIPHERAL NERVE ULTRASONOGRAPHY

朱家安 编著



周围神经超声显像

朱家安 编著

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

周围神经超声显像 / 朱家安编著. —北京: 人民卫生出版社,
2017

ISBN 978-7-117-24910-2

I. ①周… II. ①朱… III. ①周围神经系统疾病—超声波
诊断 IV. ①R745.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 171393 号

人卫智网	www.ipmph.com	医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台
人卫官网	www.pmph.com	人卫官方资讯发布平台

版权所有, 侵权必究!

周围神经超声显像

编 著: 朱家安

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京顶佳世纪印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15

字 数: 356 千字

版 次: 2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-24910-2/R·24911

定 价: 88.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

内容提要



本书较为系统地阐述了周围神经超声探测方法学、周围神经卡压、创伤性周围神经损伤、神经源性肿瘤或瘤样病变、系统性病变，并探讨了弹性成像在神经病变中的应用等内容。

本书强调了规范的周围神经超声探测方法学，几乎涵盖了目前以超声诊断为目的而显像的全部主要神经；在周围神经卡压方面，着重于超声的病因学诊断和相关临床分析；在创伤性周围神经损伤方面，着重阐述了神经损伤的分型诊断；也描述了肿瘤和系统性病变的超声评估进展，分析了弹性成像技术在周围神经病变中的应用。附有 300 多幅声像图给予直观地解释和说明。对超声科、骨科、康复科、麻醉科、疼痛科医生及相关专业的研究生很有参考价值。

序



《周围神经超声显像》这部专著用超声技术探讨周围神经损伤的诊断,详细描述了周围神经超声探测方法学和各部位的声像图。同时,以大量的临床病例描述了神经卡压性病变、外伤性神经损伤、神经源性肿瘤及系统性病变等不同类型神经病变的超声诊断操作方法和声像图表现,为临床评估周围神经损伤提供了全新的无创诊断技术。此部专著的出版增加了周围神经损伤的诊断技术手段,使临床医生开阔了视野,也使患者直接受益。渴望此书早日出版,让超声科、骨科、手外科、显微外科等医生有一本崭新的临床实用的工具书。

在此,感谢朱家安教授团队的辛勤工作,愿广大医生从中受益。

姜保国

2017年5月22日

前言



多年来,我一直想写一本有关周围神经超声方面的专著,以此将自己在方面的心得体会与同道们交流、探讨。现在,这一愿望终于实现了。

由于周围神经的解剖学特点和高频超声分辨力的优势,从比较影像学角度,超声检查具有明显的优势,甚至可以直接显示皮神经内神经束水平的损伤。应用范围从最初的神源性肿块和腕管综合征的超声检查等,到如今的创伤性神经损伤、系统性病变的超声评估,周围神经超声显像为临床提供了不可替代的形态学评估手段。近些年来,肌骨神经超声在国内外发展极为迅速,开展的范围和深度不断拓展。在与同道们的交流中,我发现了越来越多的超声科医生对周围神经超声抱有兴趣,也同时就开展此项目的难点进行了讨论。鉴于此,我把自己这些年来在周围神经超声方面的工作积累介绍给大家,这是撰写本书的初衷。

本书通过大量的实际病例和声像图,着重强调超声探测方法学,该内容贯穿全书,这也是做好神经超声的前提。同时,重点阐述了超声评估周围神经卡压性病变的病因学诊断及创伤性周围神经损伤的分型诊断、神源性肿块的超声鉴别诊断思路,还介绍了系统性病变的超声评估和弹性成像的应用等,较为全面地阐述了超声在周围神经中的应用。

由于我们推荐从超声应用解剖学角度,规范超声探测方法学,所以本书没有详细叙述周围神经的大体解剖学,建议结合相关的解剖书籍学习。本书遵循规范性、实用性和先进性原则,力求体现最新的周围神经超声显像的临床应用水平。希望本书的出版能对周围神经超声技术的普及和提高有所裨益,希望能成为超声医生、相关学科的临床医生和研究生等的有益参考书。

本书编写过程中,得到了周围神经外科著名专家姜保国教授和王天兵教授的细心指导,姜保国教授还为本书撰写了序言,在此衷心感谢!另外,李文雪博士提供了大量参考书籍,刘逸群博士手绘了部分示意图,陈征博士和刘芳博士对全文做了仔细地校对,在此一并感谢!

由于本人经验有限,个人认识存在一定的偏差和局限性,敬请读者批评指正,以便再版时修订,不胜感谢!

朱家安

2017年5月

目录



第一章 周围神经超声应用解剖学基础和正常声像图	1
第一节 周围神经超声应用解剖学基础	1
第二节 正常周围神经声像图	3
第二章 周围神经超声探测方法学	7
第一节 检查设备	7
第二节 周围神经超声探测方法要点	7
第三节 颈丛神经超声探测方法	8
第四节 膈神经超声探测方法	9
第五节 副神经超声探测方法	10
第六节 迷走神经超声探测方法	11
第七节 臂丛神经超声探测方法	12
第八节 肌皮神经超声探测方法	16
第九节 腋神经超声探测方法	17
第十节 肋间臂神经超声探测方法	18
第十一节 正中神经超声探测方法	18
第十二节 骨间前神经超声探测方法	22
第十三节 尺神经超声探测方法	23
第十四节 桡神经超声探测方法	25
第十五节 指神经超声探测方法	27
第十六节 股神经超声探测方法	27
第十七节 隐神经超声探测方法	28
第十八节 股外侧皮神经超声探测方法	29
第十九节 坐骨神经超声探测方法	31
第二十节 胫神经超声探测方法	34
第二十一节 腓总神经超声探测方法	35
第二十二节 腓深神经超声探测方法	36
第二十三节 腓浅神经超声探测方法	37
第二十四节 腓肠神经超声探测方法	37

第三章 周围神经损伤的临床诊断和辅助检查概述	39
第一节 周围神经损伤的常见病因	39
第二节 周围神经损伤的临床诊断和病理分类	40
第三节 周围神经损伤的电生理检查概述	41
第四节 超声与 MRI 的影像学比较	41
第四章 周围神经卡压性病变的超声评估	42
第一节 超声在周围神经卡压中的应用概述	42
第二节 颈丛神经卡压	42
第三节 胸廓出口综合征	43
第四节 臂丛神经远段卡压性病变	46
第五节 四边孔综合征	47
第六节 腕管综合征	48
第七节 旋前圆肌综合征	60
第八节 上臂桡神经卡压	64
第九节 桡管综合征和骨间后神经卡压综合征	67
第十节 桡神经浅支卡压	69
第十一节 肘管综合征	70
第十二节 肘部尺神经在肘管外的卡压	75
第十三节 腕尺管综合征	76
第十四节 坐骨神经卡压	78
第十五节 股外侧皮神经卡压	84
第十六节 腓总神经卡压	87
第十七节 腓深神经卡压	91
第十八节 腓浅神经卡压	92
第十九节 胫神经卡压	93
第二十节 腓肠外侧皮神经卡压	96
第二十一节 足底趾神经卡压	97
第二十二节 周围神经的双重卡压	98
第五章 创伤性周围神经损伤的超声评估	99
第一节 超声在创伤性周围神经损伤中的应用概述	99
第二节 创伤性周围神经损伤的超声探测方法学	99
第三节 创伤性周围神经损伤的超声分型	99
第四节 臂丛神经外伤声像图	107
第五节 肌皮神经外伤声像图	118
第六节 副神经外伤声像图	119
第七节 桡神经外伤声像图	120

第八节 尺神经外伤声像图·····	132
第九节 正中神经外伤声像图·····	137
第十节 骨间前神经外伤声像图·····	142
第十一节 指神经外伤声像图·····	143
第十二节 坐骨神经外伤声像图·····	145
第十三节 腓总神经外伤声像图·····	149
第十四节 腓深神经外伤声像图·····	152
第十五节 腓浅神经外伤声像图·····	155
第十六节 胫神经外伤声像图·····	155
第十七节 股神经外伤声像图·····	159
第十八节 股外侧皮神经外伤声像图·····	160
第十九节 腓肠神经外伤声像图·····	161
第二十节 隐神经外伤声像图·····	163
第二十一节 小结和展望·····	164
第六章 周围神经肿瘤或瘤样病变的超声诊断·····	166
第一节 神经源性肿块的识别·····	166
第二节 周围神经肿块的声像图与病理学分类的关系·····	169
第三节 神经鞘瘤·····	170
第四节 神经纤维瘤和神经纤维瘤病·····	173
第五节 神经束膜瘤·····	180
第六节 恶性周围神经肿瘤·····	180
第七节 非神经源性神经肿瘤·····	183
第八节 周围神经瘤样病变·····	186
第七章 周围神经医源性损伤的超声评估·····	188
第一节 周围神经医源性损伤的病因·····	188
第二节 常见周围神经医源性损伤的声像图·····	188
第八章 糖尿病周围神经病变超声评估·····	202
第一节 糖尿病周围神经病变临床评估的现状·····	202
第二节 超声评价 DPN 的动物实验研究 ·····	202
第三节 糖尿病皮神经超声评估·····	205
第四节 糖尿病周围神经卡压·····	206
第九章 周围神经其他病变的超声评估·····	207
第一节 尺神经半脱位·····	207
第二节 周围神经感染性病变·····	209

第十章 超声弹性成像技术在周围神经病变中的应用.....	213
第一节 弹性成像技术的基本概念和分类.....	213
第二节 弹性成像在周围神经病变中的应用.....	215
参考文献.....	225

第一章

周围神经超声应用解剖学基础和正常声像图

第一节 周围神经超声应用解剖学基础

一、周围神经的基本结构

神经纤维是周围神经的基本组成单位，由神经元的轴突和轴突外包的胶质细胞（施万细胞）组成。许许多多的神经纤维集成粗细不一的神经束，若干神经束组成神经干。在神经干内，围绕施万细胞外的薄膜为神经内膜，神经束膜包绕神经束，厚度与神经束的粗细成正比。神经干最外层的疏松结缔组织是神经外膜。

神经纤维内没有血管结构，但是在神经干内有丰富的纵行吻合的血管网，主要分布在神经内膜、神经束膜、神经外膜和神经束膜间等。神经结构示意图见图 1-1。

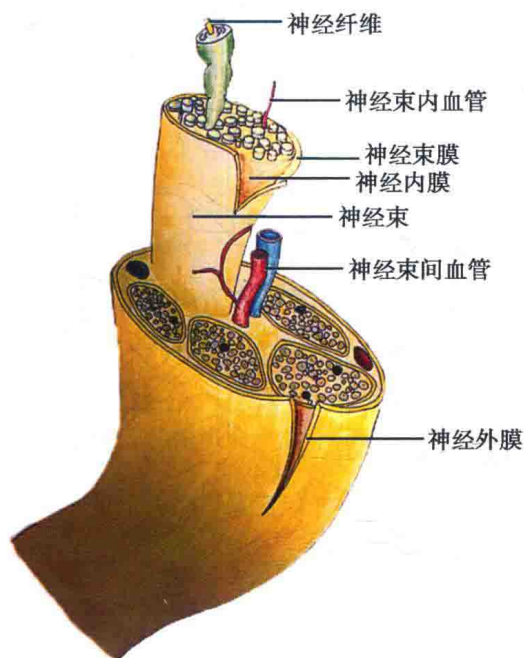


图 1-1 周围神经模式图

二、神经束解剖学特点

超声可观察神经束水平的损伤，因此了解神经束的解剖学特点对于超声评估神经损

伤的形态学具有重要意义。

1. 神经干内的神经束并不是粗细一致的。
2. 一条神经干的横断面上,神经束的形态可以是圆形或者椭圆形。因此,超声所见的神经束形态饱满,不一定是神经束的肿胀。
3. 同一条神经在不同平面,神经束的数目是不同的。在神经分支的位置,神经束的数目相对较多。
4. 神经束在神经横断面的面积百分比不同,一般在 40%~70% 不等,大部分在 40%~50% 左右。
5. 神经纤维并不是始终在一条神经束内走行,而是在束间穿插移行。即一个神经束内的神经纤维不断变换,使得神经束的粗细、数目和位置发生变化。这种现象在肢体近段的神经中尤为明显。
6. 神经束膜的厚度与神经束的粗细成正比。

三、脊神经的大体解剖

1. 脊神经的一般解剖学 周围神经系统是指脑和脊髓以外的所有神经,包括连于脑的脑神经和连于脊髓的脊神经以及自主神经系统。每对脊神经通过前根和后根连于脊髓,两者在椎间孔处合成一条脊神经,脊神经出椎间孔后,分为前支、后支和脊膜支。除胸神经前支外,脊神经的其余前支形成颈丛、臂丛、腰丛和骶丛,每个神经丛发出分支支配肢体相应的区域。

2. 颈神经命名规则 对于神经丛,超声需要显示臂丛神经,因此应了解颈神经的命名规则。人体有 7 块颈椎骨,8 对颈神经,C8 位于第七颈椎与第一胸椎之间,其余颈神经是根据与其相邻的下一个椎体命名,例如 C5 神经在 C5 椎体的上方(图 1-2)。

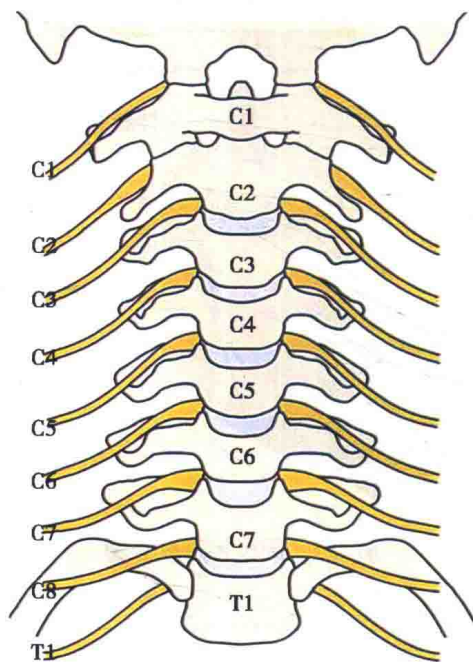


图 1-2 颈神经与椎体关系模式图

四、适合超声诊断的神经

从超声的形态学诊断角度，适合超声检查的神经见表 1-1。有些神经不能显示全程，仅在适合超声探测声窗的位置可见一部分，例如面神经。有些神经可能仅在超声引导下神经阻滞麻醉时才需探测，不属于此表范围。

表 1-1 适合超声诊断的主要神经

	主干	神经分支名称
颈丛	部分可	膈神经
臂丛	可	正中神经, 包括骨间前神经、掌侧总神经和掌侧固有神经等 尺神经 桡神经, 包括其分支: 浅支和深支等 腋神经 肌皮神经 上肢主要的皮神经
腰丛	—	股外侧皮神经 股神经, 包括隐神经等
腰、骶丛	—	坐骨神经 腓总神经, 包括腓浅神经和腓深神经等 胫神经, 包括足底内侧神经和足底外侧神经等 腓肠神经, 包括腓肠外侧皮神经和腓肠内侧皮神经
脑神经	面神经 副神经 迷走神经	

五、神经走行过程的超声解剖学标志

神经的走行过程虽然有变异，但是每条神经均有适合超声探测的解剖学标志，而且这些解剖学标志在肢体外伤时同样适用，这是超声探测的基础。不建议根据肌肉的毗邻关系确定神经，因为外伤后组织结构的紊乱可造成神经识别的困难。具体见超声探测方法学部分。

第二节 正常周围神经声像图

一、正常周围神经声像图表现

14MHz 高频超声检查离体的坐骨神经，其短轴声像图与周围神经的组织学结构类似，可见高回声的神经外膜和神经束膜，神经束呈大小不一圆形、椭圆形的低回声，神经干内有较多的结缔组织(图 1-3)。

在体的周围神经的声像图与离体类似，长轴声像图表现为多个基本平行排列的低回声(即神经束结构)，之间为高回声的神经束膜结构，最外层的高回声是神经外膜(图 1-4A)。由于周围神经的短轴声像图表现为多个圆形、类圆形的低回声，神经束膜高回声，因此往

往将神经短轴声像图形象地称为“筛网样”结构(图 1-4B), 这是超声检查识别周围神经的重要声像图特征。

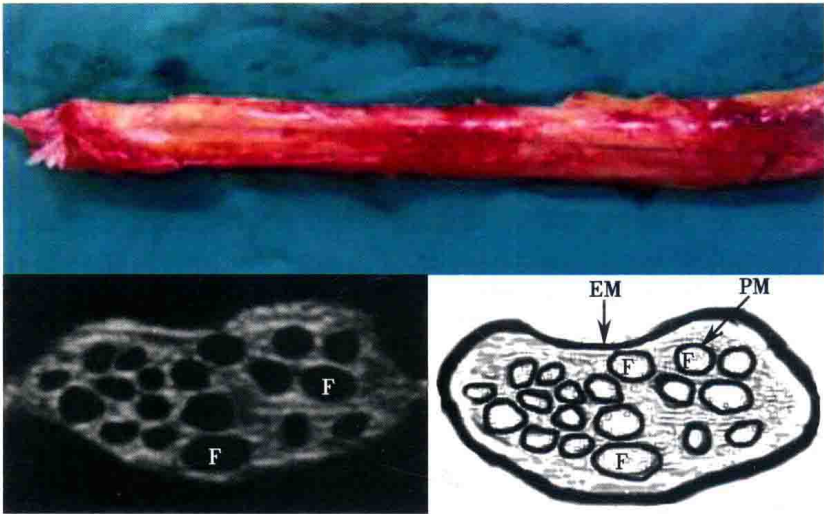


图 1-3 离体坐骨神经和声像图

EM: 神经外膜; PM: 神经束膜; F: 神经束

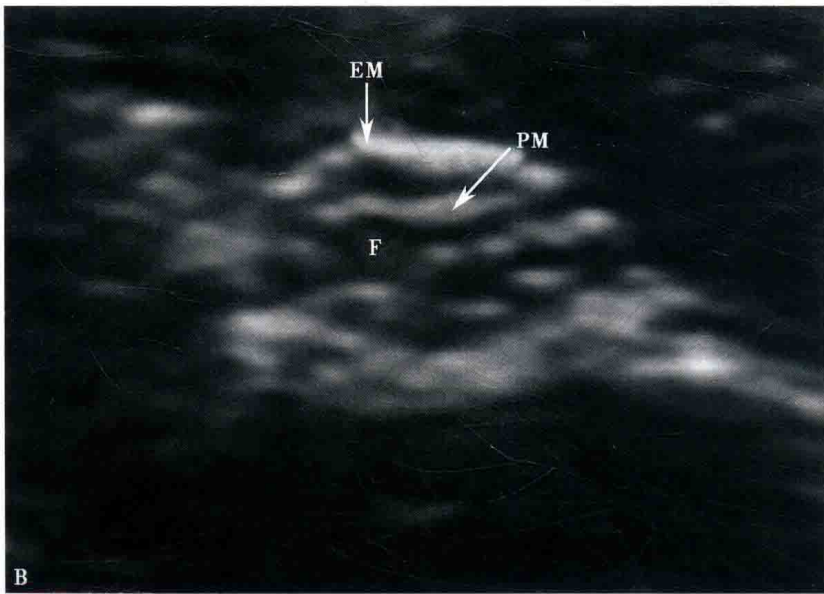
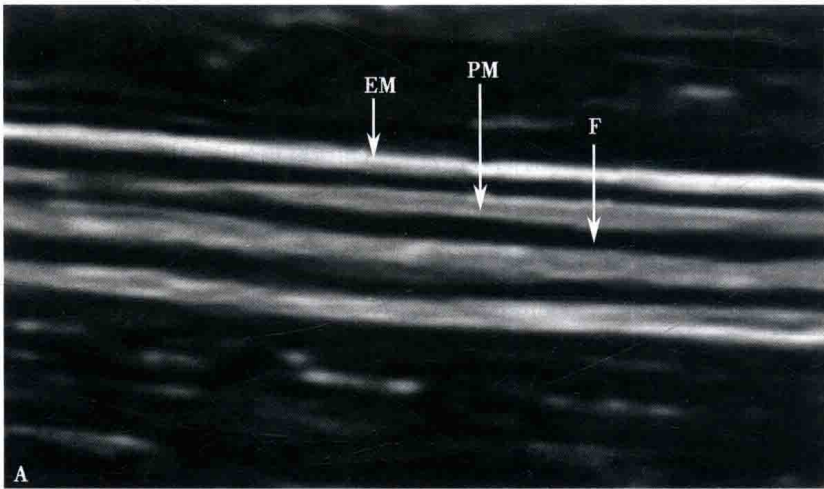


图 1-4 前臂段正中神经声像图

EM: 神经外膜; PM: 神经束膜; F: 神经束

对于细小的神经，频率较低时可能仅表现为高回声结构(图 1-5A)，不易识别。当使用较高频率的探头时，可清晰显示“筛网样”结构(图 1-5B、图 1-5C)。

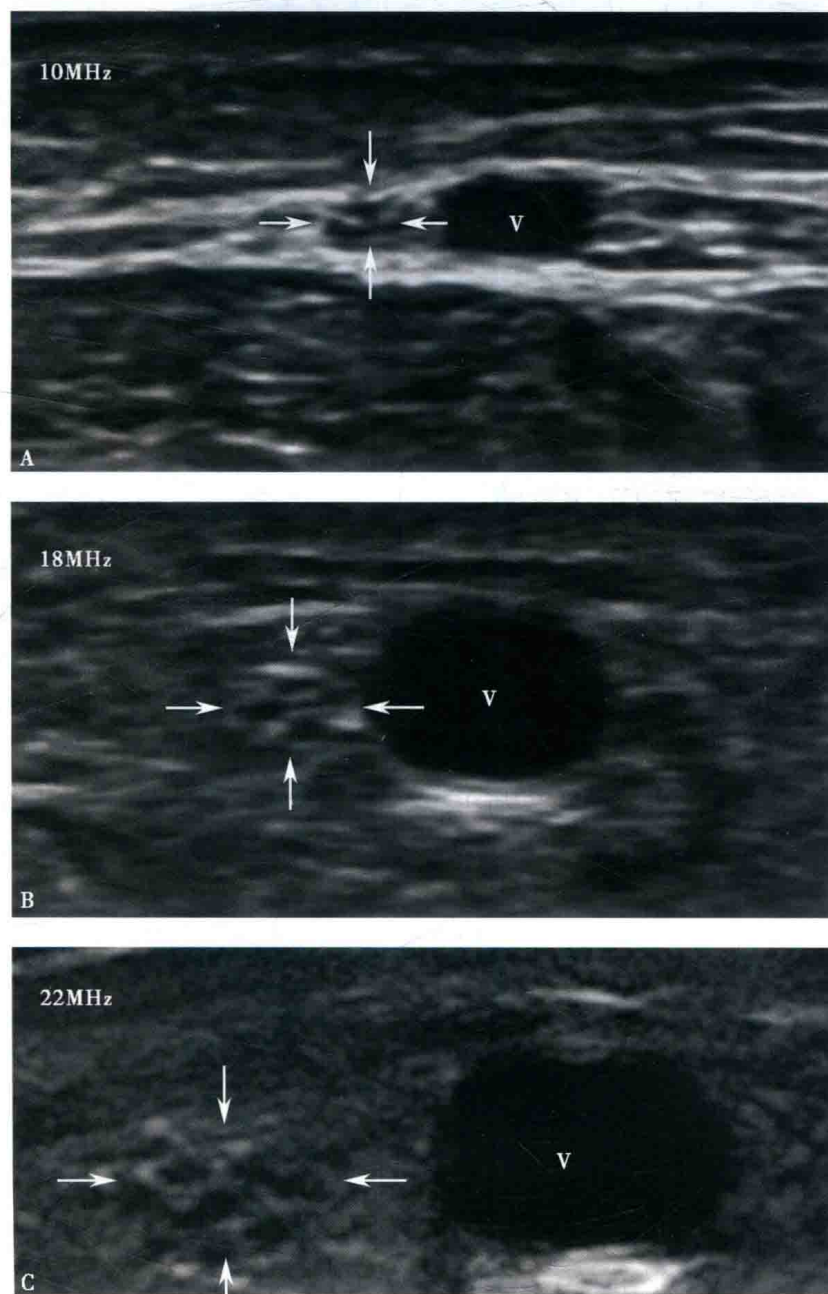


图 1-5 不同频率超声显示腓肠神经声像图(箭头)

V: 小隐静脉

由于解剖位置和超声探头方向等因素的影响，肌间沟及其近段的臂丛神经内部呈均匀一致的低回声结构(图 1-6)，从锁骨上区段臂丛开始，声像图才呈现“筛网样”表现(详见第二章)。

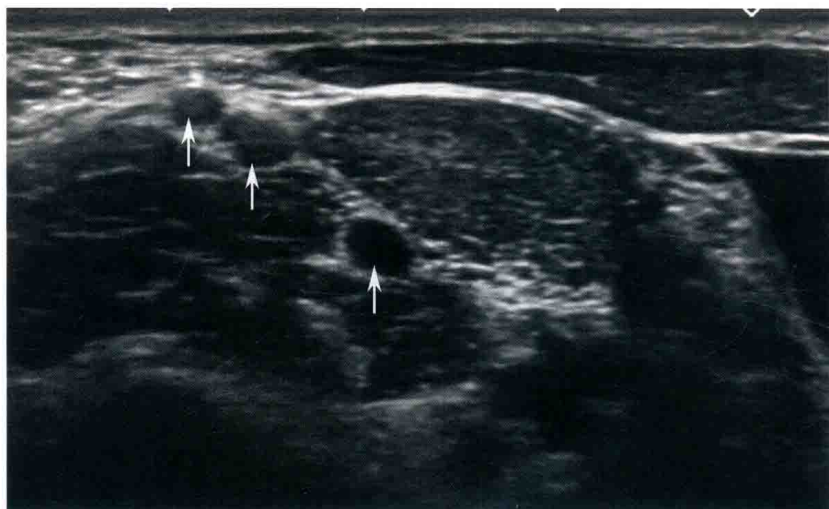


图 1-6 臂丛神经(肌间沟段)短轴声像图(箭头)

二、周围神经的测量和正常值

周围神经测量可使用厚径和宽径等,但是由于周围神经走行过程中的粗细和形态不一致,例如正中神经断面在上臂段呈椭圆形接近圆形,旋前圆肌水平呈扁带状,腕部前后呈扁平状。尺神经断面在上臂段呈椭圆形接近圆形,肘管处略呈扁带状。因此,单一径线的测量往往反映不了实际的粗细,推荐使用横截面积测量。

横截面积测量有两种方法,即包括外膜或者不包括外膜,测量报告应予以注明。

虽然有部分文献涉及到周围神经正常值,但是差别较大。目前还没有得到广泛一致认可的周围神经正常值,尤其对于小神经。双侧对比检查,或者与病变区的近、远段比较,是目前更为可靠的显示神经粗细差别的方法。

第二章

周围神经超声探测方法学

第一节 检查设备

周围神经超声检查主要是以诊断或者超声引导下神经阻滞麻醉为目的,前者一般需要高档彩色超声诊断仪,超声引导下麻醉可使用便携式超声诊断仪。诊断用的设备还应具有较高的彩色血流灵敏度,建议具有全景成像功能。

周围神经超声检查时,探头的选择原则是在满足探测深度的前提下,尽可能使用高频超声探头。常规使用的是10MHz或以上频率的探头,对于浅表细小神经的检查,使用18MHz或以上频率的探头更佳,可获得更好的空间分辨率。较深的部位根据需要可使用5MHz以上频率的探头。

第二节 周围神经超声探测方法要点

一、周围神经易于识别的解剖学标志

超声检查时,首先应在相对容易辨识的解剖学位置识别神经,包括较易识别的骨性标志、神经周围的血管或肌肉等结构予以识别。通常情况下,不建议将神经周围的肌肉作为首选的识别标志。因为在外伤后,这些软组织结构可能有严重的损伤,组织层次可能已经难以分辨。

二、向目标区移行检查

超声识别神经后,探头向目标区移动,做连续的横断面扫查,然后再做神经的长轴检查。不推荐在神经的长轴切面上追踪神经,尤其目标是细小的神经。

由于周围神经特殊的解剖结构,正常的周围神经超声一般不难检查。但是需要注意的是:当神经外伤后,局部软组织结构层次紊乱,瘢痕组织的影响等增加了神经检查的困难。由正常区域向病变区域扫查,可快速地识别神经与周围组织的关系。对于复杂结构区域的神经,例如腕管内的正中神经,即使是观察非外伤性病变,推荐初学者也使用这种方法,可首先显示前臂远段的正中神经,然后探头向腕部移动,跟踪识别正中神经。