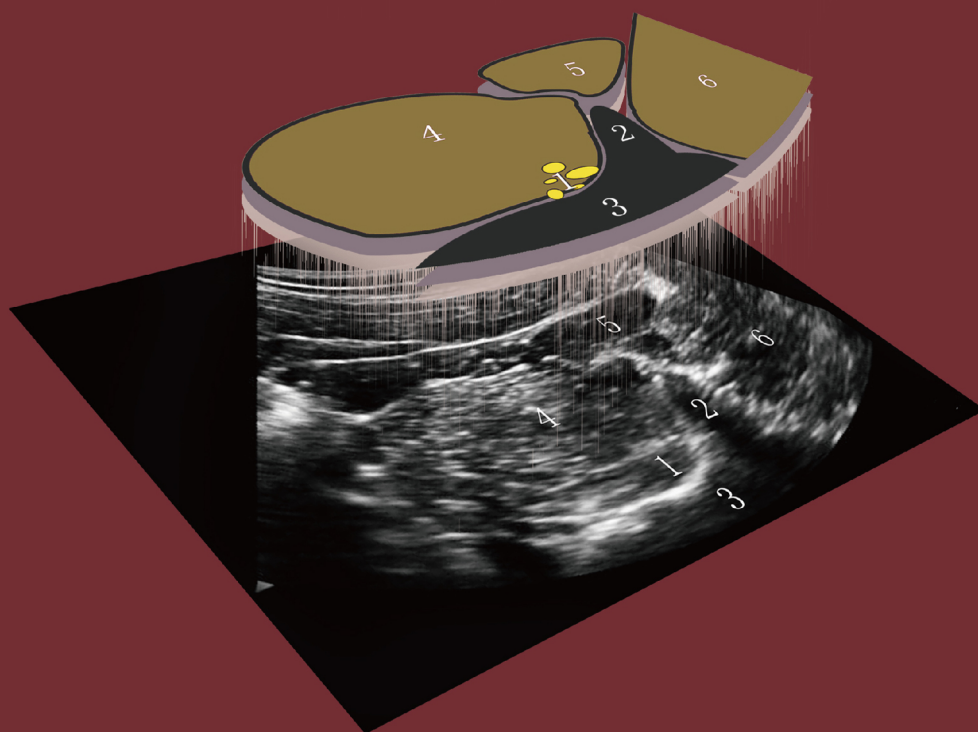


骨科手术麻醉

经典病例与超声解剖

Anesthesia for Orthopedic Surgery
Classic Cases & Sonoanatomy

江伟 仓静 主编



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

骨科手术麻醉 经典病例与超声解剖

Anesthesia for Orthopedic Surgery
Classic Cases & Sonoanatomy

江 伟 仓 静 主编

内容提要

本书是一部综合讲述现代骨科手术麻醉理念和方法的专业书籍,全书分为“经典病例”和“超声解剖”两大部分,形式新颖,内容丰富。第一部分“经典病例”共 14 章,每个章节围绕一个骨科经典病例提出相关问题,以问答的形式引导读者思考、释疑,既有常见的临床知识点,又有各种疑点、难点和盲点,总计 177 个问题,包含术前准备与评估、术中管理、术后管理,涉及麻醉知识、骨科手术、并发症诊断与处理等多个层面,所有问题的解答都结合我们的临床经验和最新的循证依据。第二部分“超声解剖”共 36 章,以图谱的形式直观生动地将体表定位、超声影像和局部解剖关联起来,读者可以找到第一部分提及的所有超声引导神经阻滞技术。本书适合各级医疗单位的麻醉科医师、疼痛科医师、骨科医师及相关专业医务工作者参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

骨科手术麻醉经典病例与超声解剖 / 江伟, 仓静主编. — 上海: 上海交通大学出版社, 2017
ISBN 978-7-313-17950-0

I. ①骨… II. ①江… ②仓… III. ①骨疾病—外科手术—麻醉—研究 IV. ①R68

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 197547 号

骨科手术麻醉经典病例与超声解剖

主 编: 江 伟 仓 静

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出 版 人: 郑益慧

印 制: 苏州市越洋印刷有限公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16

字 数: 262 千字

版 次: 2017 年 8 月第 1 版

书 号: ISBN 978-7-313-17950-0/R

定 价: 280.00 元

地 址: 上海市番禺路 951 号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 15.25

印 次: 2017 年 8 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 0512-68180638

编者名单

主 编：江 伟（上海交通大学附属第六人民医院）
仓 静（复旦大学附属中山医院）

副 主 编：王爱忠（上海交通大学附属第六人民医院）
赵达强（上海交通大学附属第六人民医院）
张 宇（上海交通大学附属第六人民医院）

主 审：孙大金（上海交通大学医学院附属仁济医院）
杭燕南（上海交通大学医学院附属仁济医院）
薛张纲（复旦大学附属中山医院）

主编助理：刘金变（上海交通大学附属第六人民医院）

编 者：

上海交通大学附属第六人民医院（排名不分先后）

江 伟 王爱忠 赵达强 张 宇 刘金变 胡 倩 李颖川 张俊峰 张 晖
薛 瑛 徐 杨 张清福 殳卓琳 王海燕 吴 滨 吴军珍 许 涛 杨永刚
严 海 姚 军 张晓丽 曾 真 赵霖霖 周全红 崔德荣 王学敏 王晓峰
汪其赞

复旦大学附属中山医院（排名不分先后）

仓 静 张晓光 费 敏

前言

长期以来，我们一直想编写一部关于骨科临床麻醉的专业书籍，一是因为自 1963 年世界首例断指再植成功以来，上海市第六人民医院的骨科专业不断发展壮大，为我们提供了相当广阔的临床麻醉实践平台；二是因为近年来超声可视化技术发展迅猛，我们是国内较早开始在临床实践这一技术的，十多年来积累了超过 10 万例临床实战案例。超声可视化技术为临床麻醉打开了全新的视野和广阔的前景，已经有很多渠道可以获取相关知识，国内的认知度和参与度正不断扩大，我们希望借此机会和麻醉界的朋友们分享和交流经验。

两年前，我们启动编纂工作，希望为读者带来一部紧密结合临床、知识面广、可读性强、参考意义大且特点鲜明的专业书籍。两年来，我们秉持初心，精心构思，将书籍分为“经典病例”和“超声解剖”两大部分，形式新颖，内容丰富，具有独创性，相信你打开书本的瞬间会有耳目一新之感。据笔者了解，目前国内外尚无类似的参考书。

本书的目的不是制订和传授规则，而是讲述如何灵活有效地运用规则。第一部分我们共精选了临床工作中的 14 个病例，每个病例自成章节，基本涵盖了骨科手术麻醉的全部领域。以骨科经典病例为切入点，围绕病例提出相关问题，以问答的形式引导读者思考、释疑，所有问题的解答都结合我们的临床经验和最新的循证依据，旁征博引，融会贯通。例如高龄患者行髋关节置换术的麻醉，我们结合快速康复医学的理念进行了系统的解析。第二部分是超声解剖，以图谱的形式将体表定位、超声影像和局部解剖关联起来，这或许是您所见过的最立体、最直观的图谱表现方式，读者能做的不仅是学习解剖、按图索骥，更能举一反三，直到得心应手。36 套超声图谱与第一部分提及的所有超声引导神经阻滞技术一一对应，既有国内外最新的临床技术，例如理想的臂丛连续阻滞位置-肋锁间隙，也有我们摸索出的新型阻滞方法，例如全新扫描平面下的喉上神经阻滞等。

两个部分前后呼应，相得益彰，通而不局，精而不杂。我们力求带给读者的不止是“原来如此”，还有“原来还能这样！”。相信本书不仅能让广大的麻醉科同仁可以从中受益，而且对骨科医师也具有一定的参考价值。

全书编纂期间，编纂人员汇集了上海交通大学附属第六人民医院和复旦大学附属中山医院的众多

前 言

中青年医师，全体人员群策群力，精益求精，潜心编修，几易其稿，终于打磨成今天这样一部独具特色的临床麻醉工具书，凝集了我们最大的能力、精力和诚意。

本书的成功面世有赖于上海交通大学出版社的大力协助。衷心感谢孙大金教授、杭燕南教授、薛张纲教授严谨细致的审稿，并给出中肯的建议。最后要对读者的包容和支持表示诚挚的谢意，敬请斧正疏漏、共同交流进步。

2017 年 7 月

编 者

第一部分 经典病例

1. 上肢手术的麻醉	3
2. 肩关节镜手术的麻醉	13
3. 肩胛骨骨折手术的麻醉	21
4. 锁骨骨折手术的麻醉	29
5. 胫腓骨骨折手术的麻醉	37
6. 髌部骨折手术的麻醉	45
7. 膝关节镜手术的麻醉	59
8. 全膝关节置换手术的麻醉	69
9. 骶尾部骨肿瘤手术的麻醉	81
10. 脊柱（髓）损伤后内固定手术的麻醉	89
11. 脊柱侧凸手术的麻醉管理	101
12. 小儿矫形手术的麻醉	115
13. 急症创伤手术的麻醉	125
14. 老年髌部骨折快通道手术的麻醉管理	133

第二部分 超声解剖

上肢

15. 颈浅丛	143
16. 肩胛上神经	145
17. 肌间沟臂丛	147
18. 锁骨上臂丛	149

19.锁骨下臂丛	151
20.腋路臂丛	153
21.肘平面正中神经	155
22.肘平面桡神经	157
23.肘平面尺神经	159
24.腕平面正中神经	161
25.腕平面尺神经	163

下肢

26.股神经	165
27.收肌管（隐神经）	167
28.闭孔神经-内收肌平面	169
29.闭孔神经-近端肌筋膜间隙平面	171
30.股外侧皮神经-近端缝匠肌平面	173
31.股外侧皮神经-髂前上棘平面	175
32.骶丛	177
33.Labat点坐骨神经	179
34.大转子平面坐骨神经	181
35.臀下坐骨神经	183
36.腘窝上坐骨神经	185
37.前路坐骨神经	187

躯干

38.胸椎旁间隙-短轴	189
39.胸椎旁间隙-长轴	191
40.腰大肌间隙-长轴	193
41.腰大肌间隙-短轴1	195
42.腰大肌间隙-短轴2	197
43.骶管-短轴	201
44.骶管-长轴	203
45.喉上神经	205
46.环甲膜	207

连续神经阻滞

47.连续肋锁间隙臂丛阻滞	209
48.连续股神经阻滞	213
49.连续收肌管阻滞	215
50.连续腘窝上坐骨神经阻滞	217
51.连续髂筋膜间隙阻滞	219

索引

221

第一部分

经典病例

上肢手术的麻醉

1

问题摘要

- (1) 臂丛是如何走行和分布的？
- (2) 哪些部位骨折能引起桡神经、尺神经和正中神经损伤？
- (3) 上肢手术麻醉选择有哪些方法？
- (4) 臂丛阻滞的入路如何选择？
- (5) 臂丛阻滞发生后 Horner 综合征的机制是什么？如何处理？
- (6) 臂丛阻滞对肺功能有何影响？
- (7) 上肢手术后如何镇痛？
- (8) 术后臂丛损伤原因有哪些？如何处理？

病例摘要

患者，女，59岁，滑倒后致右上臂畸形、疼痛、肿胀，右手腕下垂，右手背侧皮肤感觉迟钝4 h 而入院。患者有慢性阻塞性肺病8年。胸部X线检查：肺纹理增粗，部分呈蜂窝状或卷发状阴影。肺功能检查：严重通气功能障碍， FEV_1/FVC 0.45。血气分析：pH 7.31， PaO_2 58 mmHg， $PaCO_2$ 50 mmHg，BE -2.1 mmol/L。心电图检查：房颤，心室率90次/min。心脏超声检查：右心室增大，右心室收缩功能降低，EF 55%。右肱骨X线正侧位片检查：肱骨中下段斜形骨折。拟行“肱骨骨折钢板螺丝钉内固定术”。

一、术前评估与准备

中部，其次为下部，上部最少。肱骨中下1/3骨折易合并桡神经损伤，下1/3骨折易发生骨不连。

【问题1】肱骨干骨折流行病学特征如何？

肱骨干骨折系指肱骨外科颈以下1~2 cm至肱骨髁上2 cm之间的骨折，占全身骨折的1.31%。肱骨干骨折高发年龄段为21~30岁，平均年龄呈增长趋势，男性多于女性。多发于肱骨干的

【问题2】肱骨干骨折如何分型？手术方式有哪些？

常用长管状骨骨折综合分类系统，即“AO分型”，分为A、B、C 3型，各自又分3个亚型（见

图 1-1)。

A 型：简单骨折。A1 螺旋形简单骨折，A2 斜形简单骨折 ($\geq 30^\circ$ 角)，A3 横断简单骨折 ($< 30^\circ$ 角)。

B 型：楔形骨折。B1 螺旋楔形骨折，B2 弯曲楔形骨折，B3 碎裂楔形骨折。

C 型：复杂骨折。C1 螺旋复杂骨折，C2 多段复杂骨折，C3 无规律复杂骨折。

肱骨干骨折手术方式包括钢板螺丝钉内固定、顺行或逆行交锁髓内钉（见图 1-2）、外固定支架等。

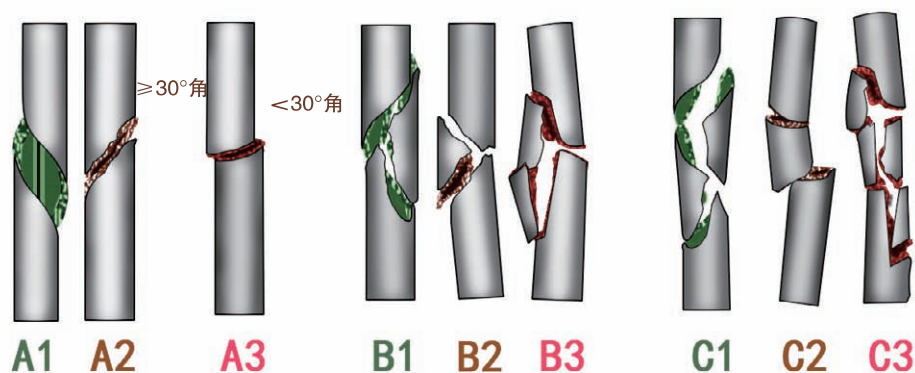


图1-1 肱骨干骨折的AO分型

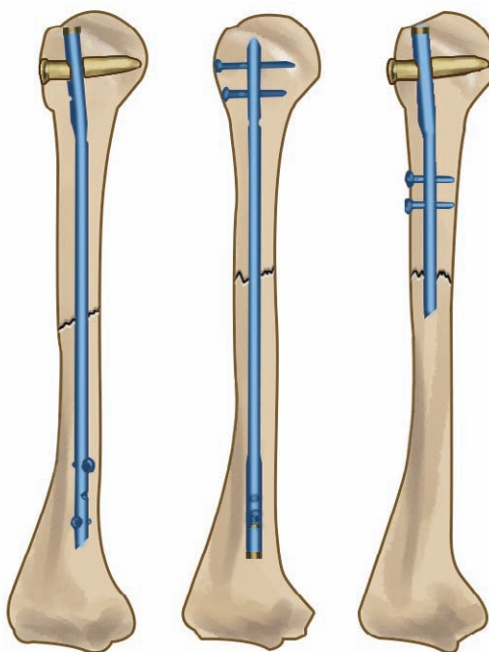


图1-2 肱骨骨折交锁髓内钉内固定

【问题3】上肢的感觉神经如何分布？

除肋间臂神经外，臂丛的其他神经都从肌间沟通过。臂丛来源于颈神经的第5、6、7、8前支和第1胸神经，有时也有来自第4颈神经和第2胸神经。离开椎间孔后，这些神经向前、外侧行进，到达前、中斜角肌间隙。在这一段上，神经根形成3个主要的神经干，根据它们相互间的位置可分为：上干（C₅₋₆），中干（C₇），和下干（C₈，T₁）。在相当于锁骨中段水平处，每一干又分成前、后两股。上干与中干的前股组成外侧束，下干的前股组成内侧束，3个主要神经干的后股组成后束。各束在喙突平面分出神经支，外侧束分出肌皮神经和正中神经外侧头，后束分为腋神经和桡神经，内侧束分出尺神经、臂内侧皮神经、前臂内侧皮神经和正中神经内侧头（见图1-3）。各神经皮肤感觉支配如下：

（1）腋神经（C₅₋₆）：支配三角肌表面的

皮肤。

（2）肌皮神经（C₅₋₇）：支配前臂前外侧的感觉。

（3）桡神经（C₅₋₈，T₁）：分布臂后皮肤、臂外侧皮肤、前臂后皮肤、手背桡侧半和桡侧两个半手指近节背面的皮肤。

（4）正中神经（C₅₋₈，T₁）：支配掌心、桡侧3个半手指掌面及其中远节指背的皮肤感觉。

（5）尺神经（C₈，T₁）：手背支配手背尺侧半、小指、环指和中指尺侧半背面皮肤，尺神经的浅终支分布于小鱼际、小指和环指尺侧半掌面的皮肤（见图1-4）。

（6）臂内侧皮神经（T₁）：支配臂内侧皮肤，上臂内侧、后侧皮肤有肋间臂神经（T₂）参与支配，两神经有交通（见图1-5）。

（7）前臂内侧皮神经（T₁）：支配前臂内侧皮肤。

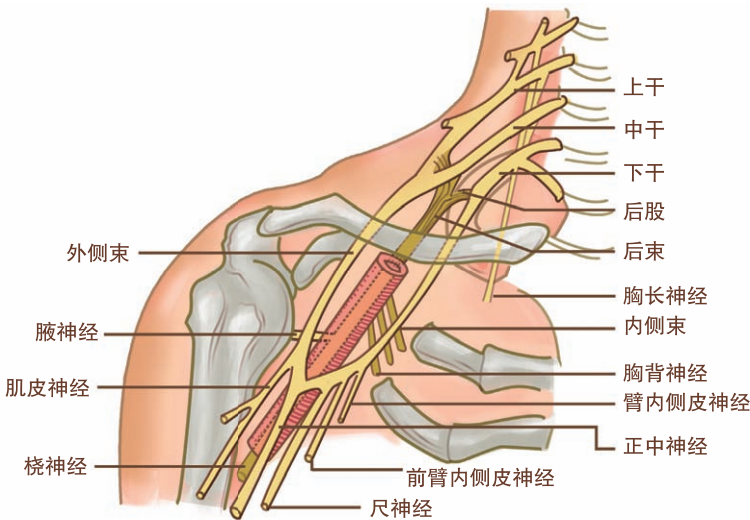


图1-3 臂丛的解剖

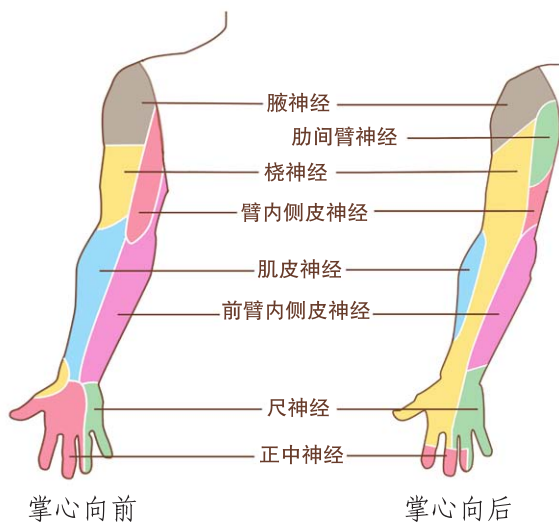


图1-4 臂丛的皮区分布

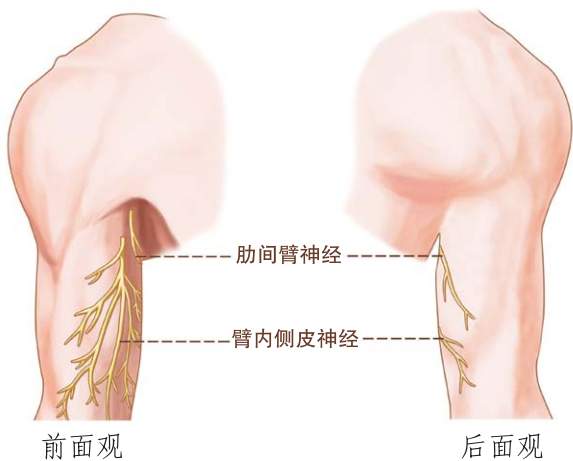


图1-5 臂内侧皮神经和肋间臂神经解剖

【问题4】麻醉前如何评估与准备？

明确是开放性骨折还是闭合性骨折。开放性骨折往往需急诊手术，患者可能失血过多，饱胃，甚至并发症状和体征尚不明显的颅脑外伤、心胸外伤或腹部外伤。患者的既往病史有时也不清楚。麻醉风险大，整个围手术期需密切观察。闭合性骨折一般为择期手术，准备时间充足，合并外伤已明确或已排除，没有休克和饱胃情况，麻醉处理相对简单。

此患者为闭合性肱骨骨折合并桡神经损伤。通过询问病史，了解受伤情况和过去病史，观察患者的反应和意识状态，呼吸是否平稳，口唇和眼睑颜色，测定血压、心率、脉搏血氧饱和度（ SpO_2 ）。除常规术前实验室检查外，怀疑

胸部外伤应做胸部 X 线检查。怀疑颅脑受伤时行 CT 或核磁共振检查，怀疑腹部损伤时应行 B 超检查。

此患者有慢性心肺疾患病史，肺功能检查提示严重通气功能障碍；心脏超声右心室增大，射血分数(EF)55%，心房内未见血栓。心电图(ECG)检查示房颤，心室率（90 次/min）控制良好。

【问题5】麻醉方法如何选择？

此患者有以下两个特点：一是有慢性阻塞性肺疾病、房颤和心功能降低；二是合并桡神经损伤。神经阻滞时能保留自主呼吸，能主动咳出气道分泌物，对心功能和血管外周阻力的影响小，所以即使有神经损伤，应首选臂丛阻

滞。神经损伤不是神经阻滞的绝对禁忌证，但术前明确有助于麻醉选择和减少医患纠纷。神经损伤表现分为两种：一种是神经功能丧失或减弱，受伤神经所支配的感觉消失、运动障碍，不伴有疼痛，如神经离断的患者；另外一种神经损伤患者表现为明显疼痛，甚至痛觉过敏，常见于神经受压、药物刺激等。神经损伤患者的手术部位通常由此神经受伤部位以上的神经分支或其他神经支配（如桡神经损伤探查部位可涉及腋神经和肌皮神经等），可以实施受伤近端的神经阻滞。建议只进行单次阻滞，利于术后病情观察。臂丛阻滞时可行复合镇静或喉罩麻醉，减少患者紧张，完善麻醉效果。如患者不愿接受臂丛阻滞或不具备臂丛阻滞技术，也可选用气管内插管全身麻醉，但对呼吸循环影响较大。

知识点→肱骨骨折易损伤桡神经

肱骨干骨折的患者中桡神经受累的占5%~10%。这与桡神经的解剖路径有关，桡神经紧贴肱骨干后方的桡神经沟走行，如果遇到较大的暴力，骨折移位较多或搬运过程中缺乏有效的固定措施，均可造成桡神经损伤。桡神经损伤后的表现：腕不能背伸，不能翘大拇指，不能把手完全伸直，手背虎口区感觉麻木。肱骨下端骨折向前移位可损伤正中神经，尺神经沟部位的骨折易损伤尺神经。

二、术中管理

【问题6】如何实施臂丛阻滞？

神经阻滞之前可静脉给予咪达唑仑 1~2 mg，芬太尼 50 μg。监测血压、心电图和 SpO₂，必要时吸氧。

超声引导下的臂丛阻滞效果好、并发症少。选用肌间沟入路或锁骨上入路，联合腋窝入路效果更好。先在肌间沟入路或锁骨上入路注入 0.375%~0.5% 的罗哌卡因 20 ml，然后轻轻外展上肢，在腋窝入路注入 0.375%~0.5% 的罗哌卡因 15 ml，在腋动脉外上方皮下注入罗哌卡因 5 ml，以阻滞肋间臂神经（见超声解剖图 17，图 18，图 20）。

知识点→臂丛入路选择和手术部位

手术部位在近端和外侧，可选近端入路，手术部位在远端和尺侧，应选远端入路。手术部位广泛时，推荐合并肌间沟和腋路，但注意麻醉药物总量不要超过极限量。

【问题7】腋路、肌间沟、锁骨上、锁骨下臂丛阻滞的优缺点分别是什么？

腋路臂丛阻滞的优点是容易实施，尺侧阻滞完全，除了局麻药中毒外，不会出现气胸、Honer 综合征、膈神经阻滞、椎管内阻滞等其他严重的并发症；缺点是肱骨近端、肩关节手术等上肢近端手术阻滞效果不好。

肌间沟臂丛阻滞的优点是容易实施，主要用于

上肢近端手术；缺点是尺侧阻滞效果差，几乎都会阻滞膈神经。

锁骨上臂丛阻滞的优点是神经比较集中，位置表浅，阻滞的范围相对大；缺点是距离肺尖太近，易发生气胸。

锁骨下阻滞的优点是尺侧阻滞完全；缺点是位置相对较深，操作较困难，后束离肺较近，易发生气胸，上肢近端效果差。

知识点→Honer综合征

肌间沟和锁骨上臂丛神经阻滞会引起颈交感神经麻痹，即 Honer 综合征，表现为阻滞侧瞳孔缩小、眼球内陷、上睑下垂、患侧面部潮红及无汗。如出现，可向患者解释清楚，一般无须特殊处理。

【问题8】行肌间沟臂丛阻滞的患者主诉呼吸困难，将如何处置？

肌间沟臂丛阻滞的患者发生呼吸困难，大多数为膈神经阻滞后的膈肌麻痹所致，多为轻度呼吸困难或呼吸感觉改变，可首先应用鼻导管或面罩吸氧，向患者解释不必紧张并进行观察，大多数患者半小时后即可缓解。如果呼吸困难不缓解或进行性加重，应考虑气胸的可能。

【问题9】肌间沟臂丛阻滞后膈肌麻痹的发生率是多少？

膈神经主要由颈3、4、5神经的前支组成，先走

行于前斜角肌上端的外侧，继沿该肌前面下降至其内侧，在锁骨下动、静脉之间经胸廓上口进入胸腔。另外，有48%~74%的人有1~4支副膈神经，多为单侧，大多数从颈5或颈5、6神经的前支发出，在膈神经的内侧或外侧走行，在锁骨下静脉附近加入到膈神经（见图1-6）。肌间沟臂丛阻滞后单侧膈肌麻痹的发生率几乎为100%，多发生在阻滞后15 min内。单侧膈肌麻痹肺活量下降约30%，由于人体的肺通气功能有较大的储备能力、膈神经的不完全阻滞及未阻滞副膈神经等原因，对大多数患者平静状态时的通气量无明显影响，但有少数患者（特别是术前合并有呼吸功能障碍的患者）有胸闷、气短表现，症状会在吸氧后缓解。双侧完全性膈肌麻痹时，肺活量下降约80%，患者表现为呼吸费力，严重的有呼吸困难，腹部反常呼吸（吸气时腹部凹陷）和辅助呼吸肌运动增强。膈肌运动在阻滞3~4 h后恢复正常，术后不会进一步恶化。

锁骨上臂丛阻滞时膈神经阻滞的发生率较低，锁骨下和腋路臂丛阻滞时不会发生膈神经阻滞。

【问题10】有何措施可降低肌间沟臂丛阻滞膈肌麻痹发生率？

采用超声引导肌间沟臂丛阻滞相较于神经刺激器引导膈肌麻痹发生率降低。将局麻药剂量控制在10 ml以内可以降低膈肌麻痹的发生率。另外，将针尖置于离肌间沟臂丛神经后缘4 mm的部位进行局麻药注射也可以减少膈肌麻