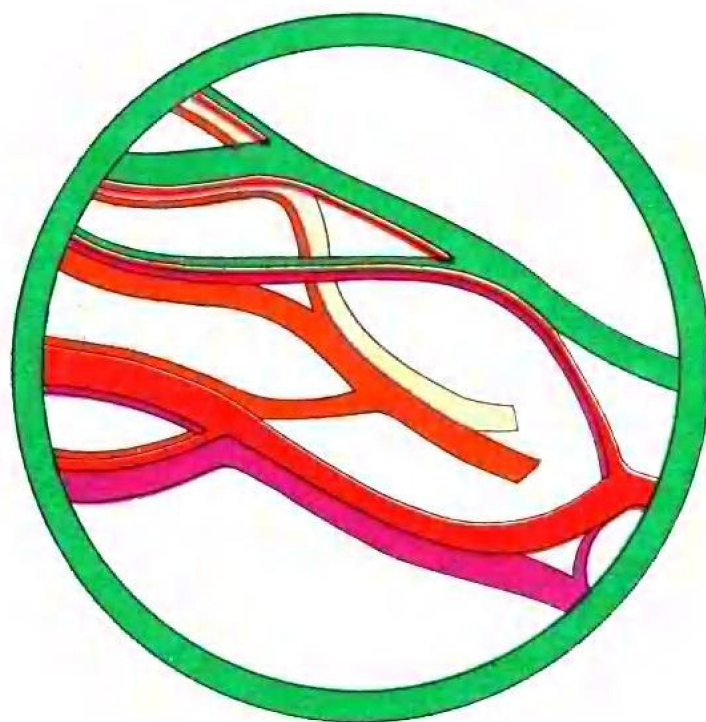


臂丛神经损伤与 疾病的诊治

顾玉东 著

BI CONG
SHEN JING SUN
SHANG YU JI
BING DE ZHEN ZHI



上海医科大学出版社

臂丛神经损伤与疾病的诊治

顾玉东 著

上海医科大学出版社

(沪)新登字 207 号

内 容 提 要

本书系作者在上海医科大学华山医院经 30 年诊治 1500 例臂丛神经损伤的临床病例的宝贵经验和教训的基础上编撰而成。全书共分四大部分:第一部分为临床资料,重点描述臂丛神经的应用解剖,提出了臂丛损伤诊断的四步骤以及在治疗上运用膈神经移位,多组神经移位(膈、副、肋间、颈丛运动支),健侧颈神经移位等独创性的临床经验。对分枝性臂丛损伤、臂丛神经血管受压征、臂丛肿瘤的诊治都作了较全面的介绍;第二部分为病例报告,重点介绍 32 例典型患者的病因、发病机理、病理类型、损伤后症状与体征、术前特殊检查与诊断,以及手术发现与手术内容、术后处理、随访与疗效等都作了详尽的阐述,并结合每一病例的特殊问题作了分析讨论,将第一部分的理论知识贯通在实际病例中加深认识和理解;第三部分是解剖与实验研究,描述了臂丛椎孔处显微解剖前、中斜角肌表面腱性组织特性,肌皮神经与前臂内侧皮神经显微解剖,有益于认识臂丛病理类型及临床特点,有关膈神经移位的系列实验研究和健侧颈神经移位的实验研究是本书的精华之一;第四部分难题与探索,提出了臂丛神经损伤诊治中面临的尚未解决的重大难题,如何预防?如何治疗灼性神经痛?如何恢复手内部肌重建功能?作者把已经作过的一些探索和今后的研究课题提供给同道共同探索,攻克难关。

本书内容中不少资料还是第一次公开发表,而且都是第一手资料,在手外科领域中作者的无私奉献精神是难能可贵的。书中资料翔实,内容新颖,写作严谨,对各级医院开展手外科和显微外科的医务工作者是一本不可多得的好书。

责任编辑 王德勋

封面设计
绘 图 陈统雄

臂丛神经损伤与疾病的诊治

Bicong Shenjing Sunshang yu Jibing
de Zhenzhi

顾玉东 著

上海医科大学出版社出版发行

上海市医学院路 138 号

邮政编码 200032

新华书店上海发行所经销

江苏句容县排印厂排版

上海市印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 22.25 插页 22 字数 541 千字

1992 年 11 月第 1 版

1992 年 11 月第 1 次印刷

印数 1—5 000

ISBN 7-5627-0136-9/R·127

定价: 50.00 元



顾玉东，男，1937年生，满族，山东章邱人。1961年毕业于上海第一医学院（现名上海医科大学）医学系。现任中华医学会骨科学会手外科学组副组长，中华医学会显微外科学会常务委员，《中华外科杂志》编委，《中华显微外科杂志》编委，《手外科杂志》主编《国外医学》创伤与外科基本问题分册编委。上海医科大学华山医院手外科主任、教授，博士生导师，显微外科研究室主任，手外科研究所所长等职。

他从事手外科与显微外科工作30余年来，锐意进取，勇于开拓，在手外科领域提出了新的观点，建立了新的理论，形成了新的术式，做出了令人瞩目的卓著成就，在国际上享有较高的知名度，特别在臂丛神经与周围神经损伤的诊治方面有6项成果为国际首创，使我国在臂丛的诊治方面处于国际领先地位。自1978年起在国家级杂志上发表论文84篇，在国外杂志发表10篇。还参与多部著作的编写。自1985年起获得国家级、部级、市级重大科技成果奖10余项。他在1986年被国家批准为“国家级有突出贡献的中青年科学技术专家”，1989年被授予“全国劳动模范”，1990年被评为“上海市科技精英”，1992年被评为“上海市十大先进标兵”。

本书献给

养育我的亲人与老师，为本书写作与出版作出贡献的我的学生，同道和挚友，特别是这30年用痛苦和鲜血让我在这个领域里由无知到有所知，由理论到实际，由一般到难题不断成长而奉献的数以千计的病友。

书的问世，将成为攀登手内部肌功能重建的铺路石，打开臂丛损伤诊治自由王国大门的敲门砖。

顾玉东

1992.10.19

序

古往今来, 勿论中外, 遇到臂丛严重损伤的患者, 医生都是束手无策, 病家更是痛苦绝望。解决臂丛损伤的治疗问题, 有如“蜀道之难难于上青天”, 故历来医生少有问津者。谁敢攀登这医学上的“珠穆朗玛峰”, 谁就值得敬佩。

此书作者曾有誓言, “要为征服臂丛严重损伤而奋斗终生”。他这样说了, 也这样做了, 三十年来积累了数千例之经验, 从术前检查诊断、术中探查所见, 施术措施以及术后随访情况, 结合人体解剖及动物实验, 作到了理论与实践结合, 收集了大量第一手的经验与教训, 为治疗这种严重创伤提供了可观的捷径及有效措施。

作者对全臂丛根性撕脱伤, 做出了创造性的贡献。四组神经移位, 基本恢复了瘫痪的肩、肘运动功能。通过作者大胆的设想, 严谨的实验, 精心的设计, 使健侧颈神经根移位在临床上应用成为现实。这一创造性措施, 使瘫痪的腕及手指也恢复了一定程度的屈伸功能。全臂丛根性撕脱伤治疗到这种程度, 可以说是相当地成功了。但作者并不满足于已取得的成就, 紧接着提出来对椎管内神经根探查及手内部肌功能重建等一系列更难的问题, 要进一步探索。

这部著作的问世, 不但给臂丛损伤这一难题提供了全面的解剖知识, 检查方法, 诊断要领, 治疗原则以及大量病案的经验教训等具体技术方面的丰富资料, 而且读者还可以从中窥见做一个好的临床医生所应走和如何走的道路。与此同时, 此书也是启开临床医生心灵的一把钥匙。

王澍寰 于北京

1992年10月10日

目 录

1. 临 床 资 料

——臂丛神经的应用解剖与临床诊治

§ 1.1 臂丛神经的应用解剖	1
§ 1.1.1 臂丛的组成	1
§ 1.1.2 臂丛的分支	2
§ 1.1.3 臂丛神经根的功能支配	4
§ 1.1.4 臂丛的交感神经纤维及睫状交感神经通道	5
§ 1.1.5 臂丛的变异	6
§ 1.1.6 臂丛在椎管内及椎孔内结构	6
§ 1.1.7 臂丛的血液供应	7
§ 1.1.8 臂丛的行径及其组成	7
§ 1.2 臂丛神经损伤的病因、发病机理及病理类型	8
§ 1.2.1 发病情况	8
§ 1.2.2 发病机理	8
§ 1.2.3 病理类型	9
§ 1.3 臂丛神经的损伤类型及症状与体征	11
§ 1.3.1 臂丛神经根损伤	11
§ 1.3.2 臂丛神经干损伤	12
§ 1.3.3 臂丛神经束损伤	13
§ 1.3.4 全臂丛神经损伤	13
§ 1.4 臂丛神经损伤的诊断	14
§ 1.4.1 临床诊断	14
§ 1.4.2 影像学诊断	17
§ 1.4.3 电生理诊断	22
§ 1.4.4 臂丛神经节前与节后损伤的鉴别要点	24
§ 1.5 臂丛神经损伤的治疗	26
§ 1.5.1 一般治疗	26
§ 1.5.2 手术治疗	26
§ 1.5.3 臂丛神经根性撕脱损伤的显微外科治疗	30
§ 1.6 臂丛神经损伤手术并发症及其防治	53
§ 1.6.1 一般情况	53
§ 1.6.2 手术方式与并发症发生情况	53
§ 1.6.3 各类并发症的临床表现, 原因分析及处理方法	53

§ 1.6.4 臂丛损伤手术并发症防治方法小结·····	57
§ 1.7 分娩性臂丛神经损伤·····	59
§ 1.7.1 病因·····	59
§ 1.7.2 临床分型与表现·····	59
§ 1.7.3 继发性畸形·····	60
§ 1.7.4 诊断与鉴别诊断·····	60
§ 1.7.5 治疗·····	60
§ 1.7.6 讨论·····	64
§ 1.8 乳腺癌根治术后臂丛神经损伤·····	65
§ 1.8.1 一般情况·····	65
§ 1.8.2 臂丛神经损伤的原因·····	65
§ 1.8.3 治疗方法的探讨·····	67
§ 1.9 不可逆损害的臂丛损伤的显微外科手术方法·····	69
§ 1.9.1 屈肘功能重建术·····	69
术式Ⅰ: 阔筋膜张肌移植术·····	69
术式Ⅱ: 背阔肌皮瓣移植术·····	70
术式Ⅲ: 胸大肌皮瓣移植术·····	71
§ 1.9.2 屈指功能重建术·····	72
§ 1.10 臂丛损伤后遗期上肢的功能重建·····	75
§ 1.10.1 各部损伤的治疗方案·····	75
§ 1.10.1.1 臂丛根干部损伤·····	75
(一) 臂丛颈 _{5、6} 神经根或上干损伤·····	75
(二) 臂丛颈 _{5、6、7} 神经根或上中干损伤·····	75
(三) 臂丛颈 ₈ 、胸 ₁ 神经根或下干损伤·····	75
(四) 臂丛颈 _{7、8} 、胸 ₁ 神经根或中下干损伤·····	75
(五) 臂丛颈 _{5、6、7、8} 神经根损伤或臂丛上中干损伤合并部分下干损伤·····	75
(六) 臂丛颈 _{6、7、8} 、胸 ₁ 神经根损伤或臂丛中下干损伤合并部分上干损伤·····	76
(七) 臂丛颈 _{5、6、7、8} 、胸 ₁ 神经根全损伤·····	76
§ 1.10.1.2 臂丛束部损伤·····	76
(一) 外侧束损伤·····	76
(二) 后侧束损伤·····	76
(三) 内侧束损伤·····	76
(四) 外侧束与后侧束联合损伤·····	76
(五) 外侧束与内侧束联合损伤·····	76
(六) 后侧束与内侧束联合损伤·····	76
§ 1.10.1.3 臂丛神经在上肢各主要神经起始部损伤·····	77
(一) 腋神经起始部损伤·····	77

(二) 肌皮神经起始部损伤	77
(三) 桡神经起始部损伤	77
(四) 正中神经起始部损伤	77
(五) 尺神经起始部损伤	77
§ 1.10.2 功能重建的基本原则	78
§ 1.10.3 功能重建方法	78
§ 1.10.3.1 肩关节功能重建术	78
(一) 肩关节固定术	78
(二) 肌肉移位法	79
§ 1.10.3.2 屈肘功能重建术	80
(一) 胸大肌代肱二头肌术	30
(二) 背阔肌皮瓣代肱二头肌术	31
(三) 屈肌群止点上移屈肘功能重建术	31
(四) 肱三头肌移位屈肘功能重建术	82
§ 1.10.3.3 伸腕伸拇伸指功能重建术	83
§ 1.10.3.4 臂丛上中干麻痹重建术	83
§ 1.10.3.5 臂丛下中干麻痹重建术	83
§ 1.10.3.6 拇指对掌功能重建术	83
§ 1.10.3.7 手内部肌功能重建术	91
§ 1.11 臂丛损伤中的双卡综合征	96
§ 1.11.1 一般情况	96
§ 1.11.2 诊断标准	97
§ 1.11.3 手术方法	97
§ 1.11.4 手术疗效	97
§ 1.11.5 臂丛损伤术后卡压的有关因素分析	100
§ 1.12 臂丛损伤术后功能评价	102
§ 1.12.1 单根神经评定标准	102
§ 1.12.2 各关节活动评定标准	102
§ 1.12.3 臂丛功能综合评定	103
§ 1.13 臂丛神经血管受压征	104
§ 1.13.1 应用解剖	104
§ 1.13.2 病因	104
§ 1.13.3 体征	106
§ 1.13.4 检查	108
§ 1.13.5 诊断	109
§ 1.13.6 鉴别诊断	110
§ 1.13.7 并发症	110
§ 1.13.8 治疗	110
§ 1.14 臂丛神经血管卡压征中双卡综合征	113

§ 1.14.1	临床资料	113
§ 1.14.2	造成双卡的原因	113
§ 1.14.3	电生理检查在诊断T.O.S合并双卡的作用	114
§ 1.14.4	治疗	114
§ 1.15	臂丛神经炎	115
§ 1.15.1	病因	115
§ 1.15.2	临床表现	115
§ 1.15.3	诊断与鉴别诊断	115
§ 1.15.4	治疗	116
§ 1.16	臂丛神经鞘瘤	117
§ 1.17	臂丛神经纤维瘤	119
§ 1.18	臂丛恶性Triton 肿瘤	120
§ 1.19	膈神经切断后肺功能及通气功能的变化	122
§ 1.19.1	一侧膈神经切断前后的肺功能改变	122
§ 1.19.2	一侧膈神经切断对肺通气功能的影响	124
§ 1.20	健侧颈 ₇ 神经根切断术后的肌电电生理改变	127

2. 病例报告

——术前诊断、手术内容、术后随访

§ 2.1	臂丛根性损伤	130
§ 2.1.1	臂丛颈 _{4、5、6} 神经根切割伤。神经移植术	130
§ 2.1.2	臂丛颈 ₈ 、胸 ₁ 根性撕脱伤。第Ⅰ期拇指对掌功能重建术,第Ⅱ期手内部肌功能重建术	132
§ 2.1.3	臂丛颈 _{7、8} 、胸 ₁ 根性撕脱伤。第Ⅰ期多组神经移位术,第Ⅱ期伸指总肌功能重建术,第Ⅲ期拇指对掌功能重建及手内部肌功能重建术	134
§ 2.1.4	臂丛颈 _{5、6、7} 节前伴节后损伤,颈 ₈ 、胸 ₁ 节后损伤。第Ⅰ期神经粘连松解术、神经移位术,第Ⅱ期桡神经功能重建术	139
§ 2.1.5	臂丛颈 _{5、6、7} 节后损伤,颈 ₈ 、胸 ₁ 节前损伤。多组神经移位术	142
§ 2.2	臂丛干部损伤	147
§ 2.2.1	臂丛上干损伤。神经移植术	147
§ 2.2.2	臂丛上干损伤。第Ⅰ期肋间神经移位于胸背神经术;第Ⅱ期屈肘功能重建术	152
§ 2.2.3	臂丛上干损伤。第Ⅰ期神经移位术,神经移植术,第Ⅱ期斜方肌移位代三角肌术	154
§ 2.2.4	臂丛干部损伤。神经松解术,神经移位术	158
§ 2.2.5	臂丛上干损伤。保守治疗	160
§ 2.3	臂丛束支部损伤	164
§ 2.3.1	臂丛束部损伤。粘连松解术	164
§ 2.3.2	臂丛束支部断伤。神经缝合术	168

§ 2.3.3 臂丛支部损伤。神经减压松解术, 神经移位术	173
§ 2.4 臂丛腋部损伤	177
§ 2.4.1 臂丛腋部损伤。带蒂肩胛皮瓣, 神经移植术	177
§ 2.5 全臂丛根性撕脱伤	181
§ 2.5.1 全臂丛根性损伤。第Ⅰ期臂丛粘连松解术, 肋间神经移位术; 第Ⅱ期 肱三头肌重建屈肘功能	181
§ 2.5.2 全臂丛根性撕脱伤。肋间神经移位术, 肱二头肌内种植术	183
§ 2.5.3 全臂丛根性撕脱伤。第Ⅰ期多组神经移位术, 第Ⅱ期肘部神经减压术	184
§ 2.5.4 全臂丛根性撕脱伤。第Ⅰ期多组神经移位术, 第Ⅱ期胸大肌皮瓣 移位代肱二头肌术	189
§ 2.5.5 全臂丛根性撕脱伤。第Ⅰ期多组神经移位术, 健侧颈, 神经移位术; 第Ⅱ期尺神经移位于正中神经术	193
§ 2.5.6 全臂丛根性撕脱伤。第Ⅰ期多组神经移位术, 健侧颈, 神经移位术; 第Ⅱ期尺神经移位于桡神经术	199
§ 2.5.7 全臂丛根性撕脱伤。第Ⅰ期健侧颈, 神经移位术, 第Ⅱ期游离胸大肌皮瓣 移植代肱二头肌术	201
§ 2.5.8 全臂丛根性撕脱伤。第Ⅰ期臂丛神经松解术, 第Ⅱ期肋间神经移位术, 第Ⅲ期健侧颈, 神经移位术, 第Ⅳ期游离背阔肌移植术	204
§ 2.6 分娩性臂丛损伤	209
§ 2.6.1 分娩性臂丛损伤。第Ⅰ期臂丛粘连松解术, 第Ⅱ期屈肘功能重建术, 第Ⅲ 期肩外展功能重建术	209
§ 2.6.2 分娩性臂丛损伤。臂丛粘连松解术, 膈神经移位术	212
§ 2.7 臂丛神经血管受压征	214
§ 2.7.1 臂丛神经血管受压征。斜角肌及异常束带切除术、臂丛神经减压术	214
§ 2.7.2 臂丛神经血管受压征。颈肋切除, 臂丛神经减压术	216
§ 2.7.3 臂丛神经血管受压征。第1肋骨切除, 臂丛神经减压术	218
§ 2.7.4 双侧臂丛神经血管受压征。斜角肌及迷走肌肉切断, 第1肋骨切除, 淋巴漏	221
§ 2.8 臂丛肿瘤	224
§ 2.8.1 臂丛神经鞘瘤	224
§ 2.8.2 臂丛神经鞘瘤, 继发性臂丛神经血管受压征	225
§ 2.8.3 臂丛神经鞘瘤, 臂丛神经根损伤。第Ⅰ期神经移位术, 第Ⅱ期背阔肌 移位代三角肌	227
§ 2.8.4 臂丛神经纤维瘤	229

3. 解剖与实验研究

§ 3.1 椎孔处臂丛的显微解剖研究及其临床意义	231
§ 3.2 前、中斜角肌表面腱性组织的解剖观察及其临床意义	234
§ 3.3 肌皮神经和臂丛的显微外科解剖学研究	237

§ 3.4	国人肌皮神经的大体解剖观察	252
§ 3.5	前臂内侧皮神经的显微解剖学研究及其临床意义	257
§ 3.6	大鼠臂丛的解剖	268
§ 3.7	神经移位治疗臂丛根性损伤的实验研究	271
§ 3.8	膈神经移位治疗臂丛根性撕脱伤的实验研究	279
§ 3.9	健侧颈 ₇ 神经根移位治疗臂丛根性撕脱伤的实验研究	297
§ 3.10	臂丛根性损伤后脊髓前角 α 运动神经元数目及超微结构改变	308

4. 难题与探索

§ 4.1	发病率的骤增与预防	321
§ 4.2	臂丛灼性神经痛的治疗	322
§ 4.3	椎管内臂丛神经根探查	324
§ 4.4	提高臂丛神经损伤诊治水平的研究课题	326
§ 4.5	我们的目标——手内部肌功能重建	328

主要参考文献	331
附录：上海医科大学附属华山医院手外科住院病史录	335
编后记	343

1 临床资料

——臂丛神经的应用解剖与临床诊治

§ 1.1 臂丛神经的应用解剖

§ 1.1.1 臂丛的组成

臂丛由第5、6、7、8颈神经前支及第1胸神经前支所组成。由颈₅与颈₆组成上干,颈₇独立形成中干,颈₈、胸₁组成下干,其位于第1肋骨表面。每干平均长度为1cm,分前后股,各股均位

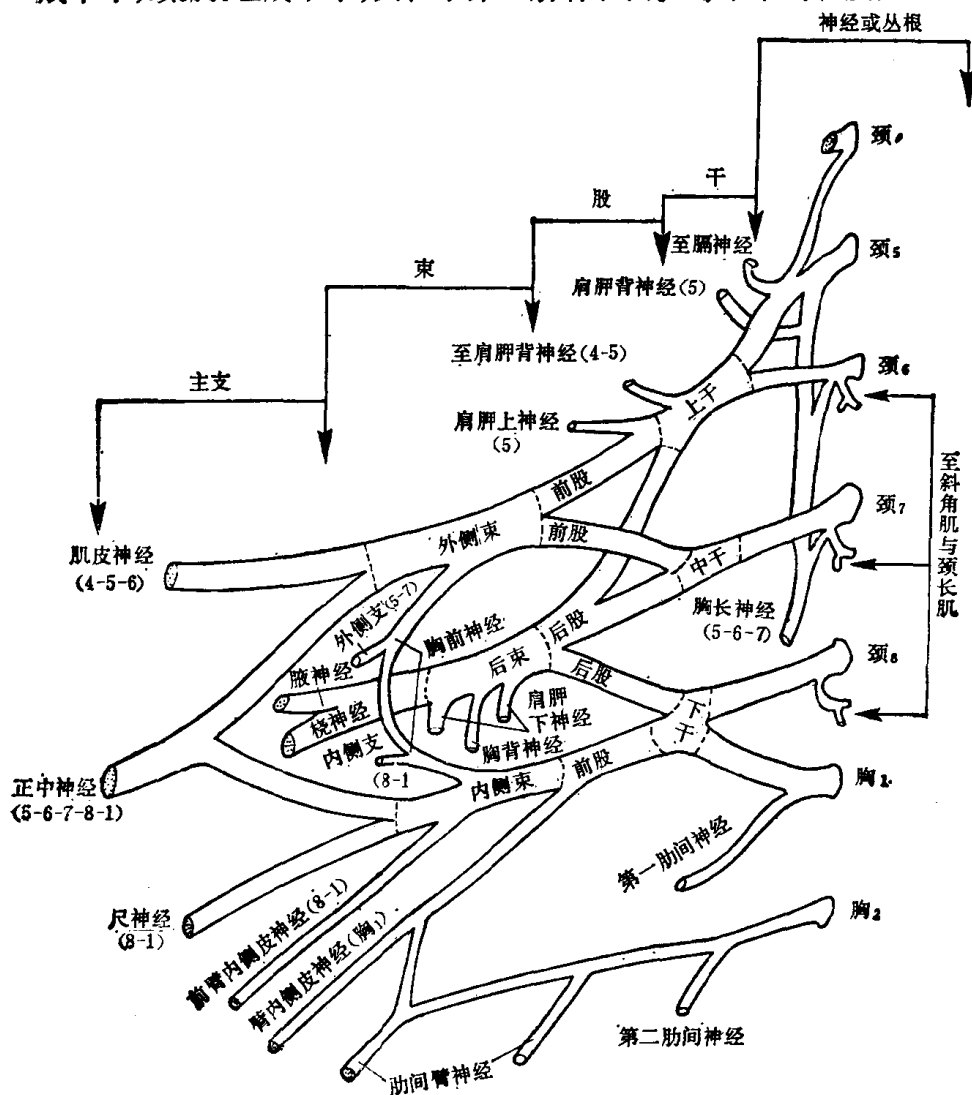


图 1-1A 臂丛神经解剖示意图

于锁骨平面,每股平均长度为1cm。由上干与中干前股组成外侧束,下干前股组成内侧束,3个干的后股组成后侧束,束的长度平均为3cm。各束在喙突平面分成上肢的主要神经支,外侧束分为肌皮神经与正中神经外侧根,后束分为桡神经与腋神经,内侧束分为尺神经与正中神经内侧根。正中神经内外侧两个根分别行走在腋动脉内、外侧2~3cm后,在腋动脉前方组成正中神经主干(图1-1A),(彩图1-1B见插页)。

§ 1.1.2 臂丛的分支

(一) 根的分支

1. 颈₅神经根分支: 肩胛背神经,分支部位较高,支配提肩胛肌。临床意义: 由于提肩胛肌尚受颈_{3,4}神经根分支分配,因此颈₅神经根自椎孔处断伤也不影响提肩胛肌功能。膈神经支: 膈神经主要由颈丛(颈_{2,3,4})发出,颈₅神经根常发出细支参加膈神经组成。

2. 颈_{5,6,7}神经根分支: 此3个根距椎孔1cm附近均发出细支行走在斜角肌深面,组成胸长神经,沿胸廓表面下行支配前锯肌。临床意义: 一般认为颈_{5,6,7}神经根自椎孔断裂,会产生胸长神经损伤,前锯肌麻痹,由于肩胛骨下角失去支持稳定力量,而出现翼状肩胛,因而不乏著者提出以翼状肩胛的出现,作为神经根椎孔处断裂的诊断依据。上海华山医院284例颈_{5,6,7}根性撕脱伤(椎孔内断伤)无1例发生翼状肩胛。对于这个情况韩震做了解剖学研究,其结论为: ①前锯肌除主要接受胸长神经支配外,有90%的前锯肌同时还受部分肋间神经支配,这些肋间神经的前锯肌支多出现在3~7肋间; ②臂丛颈_{5,6,7}损伤时,不但损伤了胸长神经,同时伴有胸上肢肌瘫痪,减轻了肩胛骨脊柱缘向后翘起的力量,因而在臂丛根性损伤中不出现翼状肩胛。

3. 颈_{5,6,7,8}神经根分支: 斜角肌肌支及颈长肌肌支,由颈₅₋₈神经根出椎间孔后1~2cm处发出支配临近的肌肉,由于颈椎间盘突出压迫或刺激这些肌支可引起斜角肌痉挛,致斜角肌间隙狭窄及第1肋抬高,故颈椎病的患者临床可同时出现臂丛神经血管受压的症状。

(二) 干的分支

1. 肩胛上神经: 是上干的分支,其纤维主要来自颈₅,支配冈上下肌。临床意义: 冈上下肌有无萎缩,可作为鉴别颈_{5,6}根与上干损伤的重要定位依据。即冈上下肌正常者为干以下损伤,有肌萎者为根性损伤。

2. 锁骨下肌支: 常由上干的前股发出。临床意义: 臂丛神经血管受压症(胸廓出口综合征)手术时,应将此神经支切断,使该肌萎缩有利于肋锁间隙的增宽。

(三) 束的分支

1. 外侧束: 在其起始部(相当于锁骨中点底面)发出胸前外侧神经,主要由颈_{5,6,7}纤维组成,在锁骨中点处该神经与胸前动静脉一起进入胸大肌,支配胸大肌锁骨部。

2. 内侧束: 在其起始部及中点发出2~3支胸前内侧神经,主要由颈_{7,8}、胸₁纤维组成,前行于腋动静脉之间,经胸小肌进入胸大肌胸肋部,常发出1~2细支与胸前外侧神经交通。临床意义: ①检查胸大肌应注意区分两部。锁骨部检查方法: 上臂前屈位后再作内收动作,反映颈_{5,6,7}神经根及上干状况; 胸肋部检查方法: 臂外展位再作内收动作,反映颈_{7,8}、胸₁神经根及下干状况; ②胸大肌萎缩与否是鉴别锁骨上下臂丛神经损伤的重要依据,一旦胸大肌出现萎缩即表示臂丛损伤平面在束以上。若锁骨部胸大肌萎缩,表示上干或颈_{5,6}根损

伤,胸肋部胸大肌萎缩,表示下干或颈₈、胸₁损伤,应在锁骨上探查臂丛;胸大肌正常者表示臂丛损伤部位在束支部,应在锁骨下探查臂丛。

3. 后束:在其近端及中点分别依次发出上肩胛下神经支配肩胛下肌,胸背神经支配背阔肌,下肩胛下神经支配肩胛下肌和大圆肌。临床意义:①背阔肌有无萎缩是鉴别臂丛锁骨上下损伤的又一重要依据,当背阔肌健存则提示臂丛在锁骨下损伤;②检查者应注意将大圆肌与背阔肌分别检查,前者在肩胛骨下角上扣及肩内收动作,该肌受颈_{5、6}神经根纤维支配。后者在肩胛骨下角下扣及肩内收动作。该肌受颈_{6、7、8}神经根纤维支配,其中以颈₇纤维为主。当背阔肌健存,而大圆肌萎缩时,说明损伤部分在上干;当背阔肌萎缩而大圆肌存在时,说明损伤在中干;当背阔肌与大圆肌同时萎缩时,说明上中干同时损伤或后束损伤;③临床臂丛损伤类型中常表现为颈_{5、6}或上干损伤、颈₈、胸₁或下干损伤及全臂丛损伤三种类型,很少表现为单独中干型或颈₇损伤,往往中干合并于上干,或下干损伤,在各类损伤中是否合并中干损伤,主要依据是检查背阔肌有无萎缩。有背阔肌萎缩者表示合并有中干损伤。

(四) 臂丛终末支

1. 腋神经:相当于喙突水平从后束上缘发出,是后束中较小的一个终支。由颈_{5、6}神经纤维组成,经上干后支进入后束上缘。该神经在腋动脉后方,肩胛下肌前面下行,经四边孔后发出分支支配小圆肌,并经三角肌后缘分出皮支与肌支进入三角肌,支配该肌及支配肩外侧皮肤,由于腋神经在上臂外伤时受到四边孔肌肉的钳夹,常常为双重损伤,故神经修复术后预后较差。

2. 桡神经:从后束发出,由颈_{5、6}、胸₁神经纤维组成,是后束的延续,行于腋动脉之后,肩胛下肌,大圆肌,背阔肌之前,在背阔肌下缘自腋部沿桡神经沟而进入上臂。在上肢带肌肉中,仅胸大肌与肱三头肌由臂丛全部神经根纤维支配,若肱三头肌功能完全丧失时,常提示两种情况:一种是全臂丛神经损伤;另一种是桡神经在腋部肱三头肌分支以上部分完全性损伤。两种情况的鉴别主要依靠臂丛是否残存其他神经功能。

3. 肌皮神经:从外侧束发出,由颈_{5、6}神经根纤维组成,沿上干前支进入外侧束,是外侧束外侧的终末支,在喙突下邻近喙肱肌,发出该肌肌支后,由肱二头肌内侧进入该肌。肌皮神经发出部位常有变异,少数病例肌皮神经由正中神经在臂部中点附近发出进入肱二头肌,有关肌皮神经显微解剖及变异情况将在另文详述。

4. 正中神经(外侧根):从外侧束发出,由颈_{5、6、7}神经根纤维组成,沿上干及中干前支进入外侧束,是外侧束内侧的终末支,下行2~3cm后在腋动脉前面与正中神经内侧根联合组成正中神经主干。正中神经外侧根神经纤维主要支配旋前圆肌及桡侧屈腕肌,并含有较多感觉纤维支配手部感觉,故可把正中神经外侧根称为感觉根。

5. 正中神经(内侧根):从内侧束发出,由颈₈、胸₁神经根纤维组成,沿下干前支进入内侧束,是内侧束外侧的终末支,下行2~3cm后,在腋动脉前面与正中神经外侧根联合组成正中神经主干。正中神经内侧根神经纤维主要支配掌长肌、全部屈指肌、大鱼际肌群(3块半肌肉)、桡侧两块蚓状肌,并与少量感觉纤维共同支配手部感觉,故可把正中神经内侧根称为运动根。临床意义:在重建手术时,若重建手部感觉功能应以外侧根为主,若重建运动功能应以内侧根为主。

6. 尺神经:从内侧束发出,由颈₈、胸₁神经根纤维组成,循肱动脉内侧下降,支配尺侧屈腕肌(其神经纤维由颈₇经外侧束,正中神经外侧根而进入尺神经)、屈指深肌尺侧半及小

鱼际肌群、全部骨间肌、尺侧两块蚓状肌、拇内收肌及拇短屈肌尺侧半。

7. 臂内侧皮神经：从内侧束发出，由颈₅、胸₁神经纤维组成，循腋动脉、肱动脉内侧下降。支配臂内侧皮肤感觉。由于臂内侧皮肤尚接受来自胸₂的肋臂神经支配，故即使臂丛完全损伤，臂内侧皮肤感觉仍然存在。

8. 前臂内侧皮神经：从内侧束发出，由颈₅、胸₁神经纤维组成，随腋动脉及肱动脉内侧下降，支配前臂内侧皮肤感觉。由于该神经支配区无其他神经代偿，在神经通道上又无骨纤维结构，一旦该神经支配区感觉异常，常提示其起始部颈₅、胸₁神经纤维在第1肋处受压，有较重要的定位作用，有关显微解剖资料另作阐述。

§ 1.1.3 臂丛神经根的功能支配

1. 颈₅神经根：其纤维数有8738~33027根，其神经纤维主要组成腋神经支配三角肌、小圆肌；肩胛上神经支配冈上、下肌。其他纤维参与下述神经组成：(1)肌皮神经：支配喙肱肌，肩胛背神经支配提肩胛肌和菱形肌；(2)桡神经：支配肱桡肌、肱三头肌外侧头；(3)正中神经：支配旋前圆肌。临床意义：单根颈₅损伤临床主要出现冈上、下肌萎缩，三角肌虽有较大影响，但因有颈₆纤维代偿，上肢各关节活动功能影响不明显。

2. 颈₆神经根：神经纤维数14227~39036根，主要组成肌皮神经，支配肱二头肌，部分纤维参与下述神经组成：(1)腋神经：支配小圆肌、三角肌；(2)桡神经：支配肱三头肌长头、旋后肌、桡侧伸腕长肌；(3)正中神经：支配桡侧屈腕肌；(4)胸前外侧神经(有颈₆纤维参加)：支配胸大肌锁骨头。临床意义：①单根颈₆神经根损伤，临床除肱二头肌力减弱外，上肢活动无明显影响；②一旦颈_{5、6}同时断伤或上干损伤，则腋神经与肌皮神经主要功能丧失，临床表现为三角肌麻痹，肩关节不能外展，肱二头肌及肱桡肌麻痹时关节不能屈曲。

3. 颈₇神经根：神经纤维数18095~40576根，主要组成桡神经，支配肱三头肌内侧头、桡侧腕短伸肌、指总伸肌。部分纤维参与下述神经组成：(1)肌皮神经：支配肱肌；(2)正中神经：支配指浅屈肌群；(3)尺神经：支配尺侧腕屈肌；(4)胸长神经：由颈_{5、6、7}合成，支配前锯肌。临床意义：①单纯颈₇神经断伤不出现上肢功能障碍，因桡神经支配肌均可由其他神经代偿；②颈_{5、6、7}神经同时断伤，临床表现与颈_{5、6}联合损伤基本相似。而颈₇仍为颈₆神经根所代偿。反之当颈_{7、8}、胸₁联合损伤时，临床表现也仅为颈_{5、6}，其时颈₇为颈₆所代偿。因此在臂丛损伤病例中，一旦临床出现颈₇麻痹症状，常提示4个神经根以上同时损伤；③尺侧腕屈肌支由颈₇支配，尺神经纤维主要来自颈_{5、6}，并合成下干，在第1肋骨表面通过，最终这些纤维支配手内部肌(大小鱼际肌、骨间肌、蚓状肌)，而指深屈尺侧半和尺侧腕屈肌的尺神经纤维主要来自颈₇。尺神经如何由颈₇获得纤维？韩震作了解剖研究，发现尺神经通过4条途径接受来自颈₇的纤维：①经中干前股加入内侧束(8%)；②经外侧束分支进入内侧束(21%)；③经正中神经外侧根分支加入尺神经(76%)；④正中神经与尺神经在前臂有交通支(33%)。

上述4种途径都在下干以后进入尺神经，因此在胸廓出口综合征，下干在第1肋受压时，只影响手内部肌，而不影响指深屈肌尺侧半和尺侧腕屈肌，这是与肘管综合征(往往尺侧腕屈肌支也有受压表现)的重要区别。

4. 颈₈神经根：颈₈神经根纤维数14636~41246根，主要组成正中神经，支配指深屈

肌。其他纤维参与下述神经组成：(1)桡神经：支配肱三头肌内侧头、尺侧腕伸肌、指总伸肌、拇长短伸肌、拇展长肌；(2)尺神经：支配指深屈肌；(3)胸背神经：由颈_{6、7、8}合成，支配背阔肌。临床意义：①颈₈单独损伤，临床表现指深屈肌活动减弱，其他功能无明显改变；②当颈_{5、6、7、8}同时损伤，除上干损伤症状(肩关节不能上举与外展，肘关节不能屈曲)外，还出现中干损伤表现，即腕下垂，伸拇、伸指均不能。

5. 胸₁神经根：胸₁神经根纤维数 12 102~35 600 根，主要组成尺神经纤维，支配手内部肌即大小鱼际肌、骨间肌和蚓状肌。其他纤维参与下述神经组成：(1)正中神经：主要支配掌长肌、拇长屈肌、旋前方肌；(2)桡神经：少数支配示、小指伸肌；(3)臂及前臂内侧皮神经；(4)胸前内侧神经：与颈_{7、8}合成，支配胸大肌胸部部。临床意义：①单独胸₁神经断伤，主要影响手内部功能，但由于被颈₈神经根所代偿，临床上功能障碍不明显；②胸₁、颈₈联合损伤或下干损伤时主要表现为手内部肌及屈指功能障碍；③颈_{7、8}、胸₁ 3 根联合损伤时，临床表现与胸₁、颈₈ 2 根联合损伤相似，因颈₇损伤可被邻近颈₆所代偿；④前臂内侧皮神经主要由胸₁纤维组成，行走在下干底面，在第 1 肋骨的表面通过。一旦前臂内侧皮神经支配区感觉障碍(除切割伤外)，首先应考虑在第 1 肋骨处受压，这是诊断臂丛神经血管受压症的重要依据(表 1-1-1)。

表 1-1-1 臂丛神经根的神与肌肉支配

神经根	神经纤维数	腋神经	肌皮神经	桡神经	正中神经	尺神经	其 他
颈 ₅	7 000~33 000	三角肌 小圆肌	喙肱肌 肱二头肌	肱桡肌 三头肌(外)	旋前圆肌		冈上、下肌(颈 ₅) 提肩胛肌(颈 _{4、5})
颈 ₆	9 000~39 000			旋后肌 三头肌(长)	桡侧屈		胸大肌锁骨头(颈 _{5、6})
颈 ₇	16 000~41 000		肱肌	桡侧伸腕长 三头肌(内)	腕肌 屈指浅肌	尺侧屈腕肌	前锯肌(颈 _{5、6、7})
颈 ₈	18 000~40 000			伸指伸腕肌 伸拇伸指 外展拇伸 腕(尺)	屈指深肌	指深肌屈	背阔肌(颈 _{6、7、8})
胸 ₁	10 000~35 000			伸示小指 圆有肌	大鱼际肌 蚓状肌 屈拇长 掌长肌 旋方肌	小鱼际肌 骨间肌 蚓状肌 拇内收肌	胸大肌胸部部 (颈 _{7、8} 、胸 ₁)

注：1. 一块肌肉往往多根神经根支配，本表所列为主要支配，便于临床诊断时掌握；
2. 临床观察时出现的个体差异不列入本表。

§ 1.1.4 臂丛的交感神经纤维及睫状交感神经通道

臂丛神经均有交感神经纤维参加，它们都是从椎旁交感神经链发出的节后纤维，当神经根从椎间孔出现时，即接受位于椎旁的交感神经节的灰交通支，颈_{5、6}神经根由颈中神经节供应，颈_{7、8}神经来自颈下神经节，胸₁神经接受相应神经节，一般一根神经根接受 2~3 个交感神经灰交通支。但颈₈、胸₁接受较多交感神经纤维，约占 60%，因而在上肢神经中，正中神经、尺