

高等医药院校专科教材

麻醉解剖学

主 编 徐维贤

(基础医学之五)

吉林医学院

中国医药出版社出版

麻醉解剖学

（第二版）

王德林 主编

中国医药出版社

麻 醉 解 剖 学

主 编 徐维贤

编 者 徐维贤 周松花

(基础医学之五)

吉 林 医 学 院

绪 论

麻醉解剖学是基于临床麻醉工作中所涉及到的解剖知识而写其相关的解剖内容的一本综合性书。它是两个学科间的媒介书，所以在编写内容中，即照顾到麻醉学方面的知识，又力求重点写与麻醉工作关系较密切的解剖内容。

随着现代医学的飞速发展，随着教学，教材改革的不断深入，医学中各学科间的相互联系和相互渗透越来越显得密不可分。做为一名合格的临床麻醉工作者，应具有较丰富的与麻醉有关的解剖学知识，用其形态学方面的知识，解释和指导麻醉工作中的具体实践。

众所周知，人体解剖学是研究正常人体形态结构的科学。学习人体解剖学的目的，在于理解和掌握人体各器官系统的形态结构和相互关系等，为学习其它基础医学和临床医学奠定必要的形态学基础。那么学习麻醉解剖学正是上述这种目的的具体再现。不了解某器官的形态结构，即无从谈及该器官的疾病；不掌握正常形态，亦即无从谈及解释和指导临床麻醉工作中遇到的具体问题。如应用解剖学中脊柱组成的形态学知识，指导硬膜外或蛛网膜下间隙阻滞麻醉，以至达到成功等；又如利用呼吸道的解剖知识，指导气管或支气管内插管等。还有如区域神经阻滞的形态学依据和全麻过程中药物作用部位的形态学解释等等，都与人体解剖学密不可分。所以，麻醉解剖学应是麻醉工作者或初学麻醉的医学生的先修课。

目 录

绪论

第一章 躯干骨及其连结

第一节 脊柱	(1)
一、椎骨的一般形态	(1)
二、各部椎骨的主要特征	(2)
第二节 椎骨的连结	(4)
一、椎间盘	(4)
二、椎间关节	(4)
三、韧带	(4)
第三节 脊柱的整体观及常见变异	(5)
一、脊柱的整体观	(5)
二、脊柱的变异	(6)
第四节 胸廓	(6)
一、胸廓的构成	(6)
二、胸廓上口	(6)

第二章 椎管内容物与椎管内麻醉

第一节 脊髓及其内部结构	(8)
一、脊髓	(8)
二、脊神经	(8)
三、脊髓的内部结构	(12)
四、脊髓的功能	(15)
第二节 脊髓的被膜、血管及脑脊液循环	(16)
一、脊髓的被膜及被膜间隙	(16)
二、脊髓的血液供应	(17)
三、脑脊液的产生及循环	(17)
第三节 椎管内麻醉	(18)
一、病人的体位	(18)
二、穿刺点	(19)
三、病人皮肤准备	(20)
四、穿刺方法	(20)
五、判定穿刺针刺入硬脊膜外间隙的方法	(20)
六、硬膜外阻滞失败的原因	(21)
第四节 骶管阻滞	(21)

第三章 神经系统与区域神经阻滞

第一节	神经系统的区分	(23)
第二节	神经系的构成	(23)
一、	神经元的结构及其机能	(23)
二、	神经元间的连结及其兴奋的传递	(29)
三、	神经胶质	(30)
第三节	神经系统的基本活动方式	(31)
一、	反射弧	(31)
二、	中枢的兴奋和抑制	(31)
第四节	脊神经及神经阻滞	(32)
一、	脊神经	(32)
二、	颈丛及颈丛神经阻滞	(33)
三、	臂丛解剖及臂丛神经阻滞	(34)
四、	胸神经前支与肋间神经阻滞	(39)
五、	腰丛与下肢神经阻滞	(39)
六、	骶丛与骶丛神经阻滞	(41)
第五节	脑神经和脑神经阻滞	(43)
一、	脑神经	(43)
二、	脑(颅)神经阻滞	(55)
第六节	内脏神经与交感神经阻滞	(57)
一、	内脏运动神经	(58)
二、	内脏感觉神经	(62)
三、	内脏神经的中枢及其传导通路	(63)
四、	牵涉性痛	(64)
五、	某些重要器官的神经支配	(64)
六、	交感神经阻滞	(66)

第四章 相关中枢神经

第一节	脑干	(70)
一、	脑干腹侧面的形态	(71)
二、	脑干背侧面的形态	(72)
三、	脑干的主要传导束及有关核团	(74)
四、	脑干的反射机能	(84)
第二节	脑干网状结构	(87)
一、	脑干网状结构的分区和主要核团	(88)
二、	脑干网状结构的纤维联系	(92)
三、	脑干网状结构的机能	(94)
第三节	丘脑	(100)
一、	丘脑的核团	(100)
二、	丘脑的纤维联系和机能	(102)

第四节	丘脑下部	(103)
一、	丘脑下部的核团	(103)
二、	丘脑下部的纤维联系	(104)
三、	丘脑下部的机能	(105)
第五节	相关的大脑和传导路	(107)
一、	关于大脑半球的皮质	(107)
二、	关于感觉传导路	(110)
第六节	边缘系统及其功能	(114)
一、	边缘系统的结构	(114)
二、	边缘系统的功能	(117)
第五章	呼吸系统与气管插管	
第一节	口腔	(119)
一、	口唇和颊	(119)
二、	腭	(119)
第二节	鼻	(120)
一、	外鼻	(120)
二、	鼻腔	(121)
第三节	咽与喉	(122)
一、	咽	(122)
二、	喉	(123)
第四节	气管与支气管	(128)
一、	气管	(129)
二、	支气管	(129)
第五节	肺	(130)
一、	肺的位置和形态	(130)
二、	肺内支气管和支气管肺段	(130)
第六节	胸膜	(132)
一、	胸腔、胸膜腔与胸膜	(132)
二、	胸膜的分部	(132)
三、	胸膜的体表投影	(132)
四、	肺的体表投影	(133)
第七节	纵隔	(133)
第八节	气管插管术	(133)
一、	呼吸道解剖概要	(133)
二、	气管插管的分类和气管切开术	(136)
第六章	心脏及相关血管	
第一节	概说	(137)
一、	血液循环的途径	(137)

二、血管吻合和侧支循环·····	(138)
第二节 心脏 ·····	(139)
一、心脏的位置 ·····	(139)
二、心脏的外形 ·····	(139)
三、心脏的各腔 ·····	(139)
四、心脏的构造 ·····	(140)
五、心传导系统 ·····	(141)
六、心脏的血液供应 ·····	(142)
七、心脏的神经 ·····	(143)
八、心包 ·····	(143)
九、心脏的体表投影 ·····	(143)
第三节 相关血管 ·····	(144)
一、相关的动脉 ·····	(144)
二、相关的静脉 ·····	(146)
三、循环系统中几组有意义的血管 ·····	(148)
四、麻醉期间循环功能的估计 ·····	(148)

第一章 躯干骨及其连结

随着现代医学的飞速发展，要求麻醉工作者具有较丰富的与麻醉有关的解剖学知识。麻醉工作者及外科医生在施行各种麻醉过程中，必须熟悉和掌握有关部位的解剖学内容。本章重点介绍躯干骨的特征、变异及体表标志。

第一节 脊柱

脊柱是人体的中轴，位于背部正中，由24个椎骨、一个骶骨和一个尾骨借椎间盘、韧带和关节连结而成。其中有7个颈椎、12个胸椎、5个腰椎、1个骶骨、1个尾骨。各椎骨的结构并不完全相同，但它们也有共同的特征。

一、椎骨的一般形态（图1）

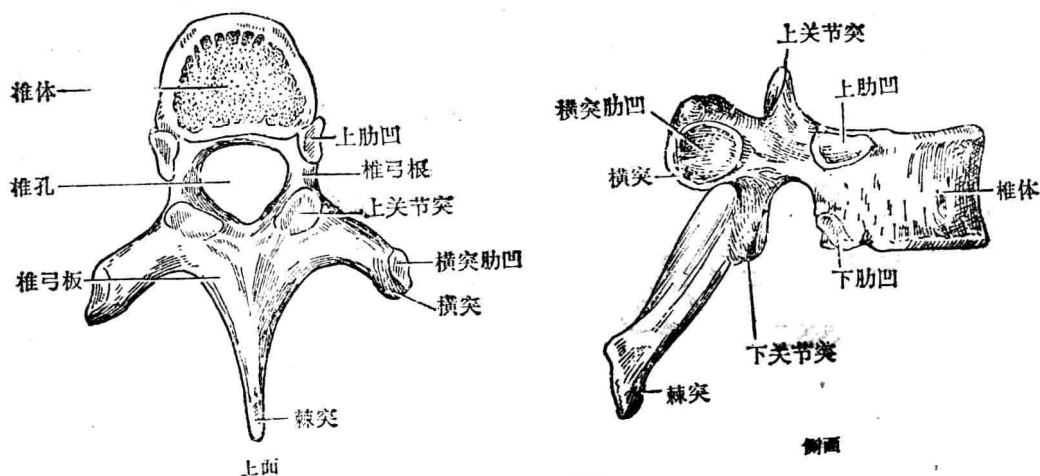


图1 胸椎

每个椎骨都由一个椎体，一个椎弓和椎弓伸出的7个突起组成。

（一）椎体：就椎管而言椎体在腹侧，呈短圆柱形，其组织学构造为海绵状骨、松质骨。椎体上下各有一个粗糙的平面，中间有椎间盘将邻近两个椎体连结起来。它是承受人体重量的重要部分。

（二）椎弓：为一弓形骨板，连于椎体的后方，由密质骨构成。就椎管而言，椎弓在背侧。椎弓呈半环形与椎体之间围成一个大孔，即椎孔。各孔连在一起形成椎管，其中容纳脊髓、脊髓膜和脊神经根。

椎弓又分为椎弓根、椎板，并伸出关节突、横突和棘突。

椎弓根：是椎弓与椎体相连的细窄部分，左右各一个。在椎弓根的上方和下方各有一个切迹，上方的叫椎骨上切迹、下方的叫椎骨下切迹。两个相邻椎骨上下切迹合成两侧椎间孔

通过椎间孔的有脊神经以及动、静脉等。胸神经后根的脊神经节也位于椎间孔内。

椎板：为椎弓的后部，从椎弓根向后内方凸出，左右椎板在正中线汇合成椎孔的后界。

（三）突起：由椎弓发出，包括关节突、横突和棘突。

关节突：有上、下关节突，左右各一对，自椎弓根与椎板相交处伸向上、下方。

横突：左右各一个，从椎弓根与椎板的交叉点处、上下关节突之间，向后外方伸出。

棘突：在两个椎板相交会的地方。

椎骨的总数在幼年时期有33~34块，自上向下排列：颈椎7块，胸椎12块，腰椎5块，骶椎5块，尾椎4~5块。

上部的24块椎骨即颈、胸、腰椎是互相分离的，而且终生不变，所以也叫真椎。下部的9~10块椎骨即骶椎和尾椎，发育到一定的年龄之后就相互融合而成骶骨与尾骨，所以也叫假椎。真椎具有活动性，在调节身体平衡上起一定作用。做椎管内穿刺时也是靠这些真椎的活动性将躯干屈曲以便于穿刺。假椎则没有活动性。

二、各部椎骨的主要特征

（一）颈椎：椎体小，横断面呈椭圆形。颈椎又有普通颈椎和特殊颈椎之分。

1. 普通颈椎：C₃~C₇属于普通颈椎。其椎孔较大，略呈三角形。棘突甚短、且突端分叉。横突也较短，并在其根部有一圆孔，即横突孔，其中穿过椎动、静脉。横突上面有一凹叫脊神经沟，通过脊神经（图2）。

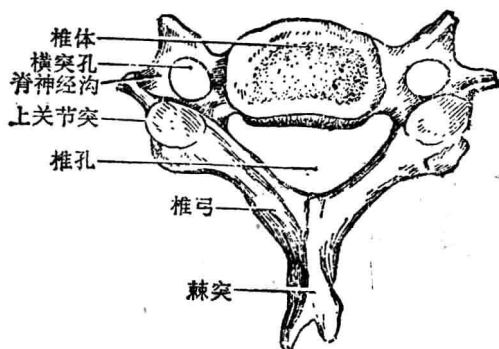


图 2 颈椎(上面)

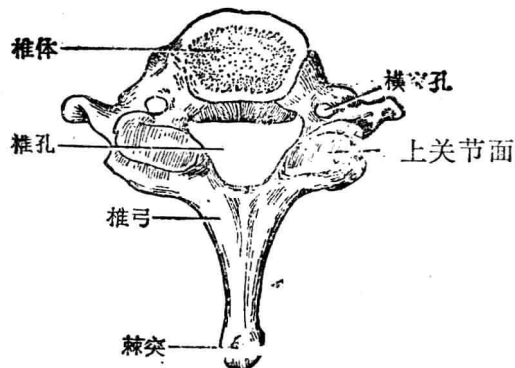


图 2 第7颈椎(上面)

第6颈椎横突末端前方的结节特大，称为颈动脉结节，颈总动脉经其前方，当头部受伤出血时，可压迫此点止血。第7颈椎的棘突最长且不分叉，棘突的尖端突出于皮下，在活体可以触知，麻醉中常作为辨认椎骨序数的标志。颈部屈位时，颈根部出现三个明显骨突，即第6、第7颈椎和第1胸椎的棘突。第6、7颈椎和第1胸椎棘突呈水平向后伸展，故在施行椎管内穿刺时较为容易。一般在颈部和上胸部做硬脊膜外腔神经阻滞时，多由此间隙进针。

2. 特殊颈椎：包括第1、2颈椎。

第1颈椎：也称寰椎。呈环形，没有椎体，也没有棘突，由前弓、后弓及两个侧块组成（图3）。侧块上有上、下关节面，上关节面明显凹陷与枕骨髁相关节（寰枕关节），下关

节面与第2颈椎相关节。

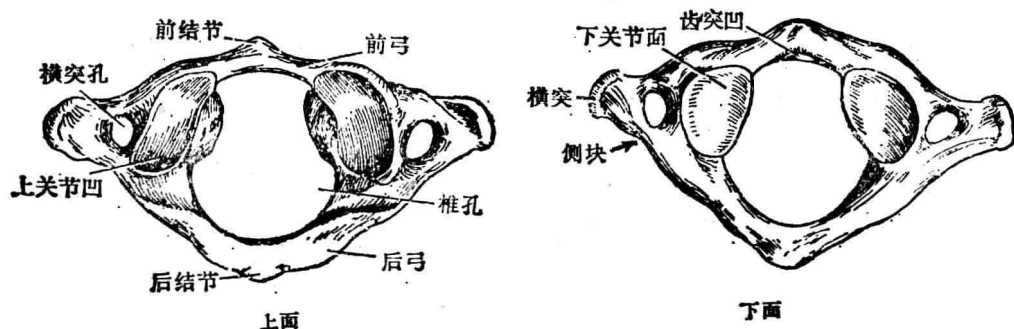


图 3 寰椎

第2颈椎：也称枢椎。其形状与其它颈椎略同，只是椎体小，并在其上面伸出一个齿突，与第1颈椎前弓的后面形成关节（图4）。

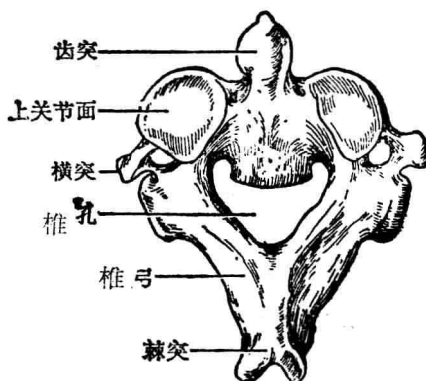


图 4 枢椎(上面)

（二）胸椎：

胸椎共12块，椎体从上向下逐渐增大。胸椎的棘突最长，呈三棱状，斜向后下方，并互相掩盖呈叠瓦状。上两胸椎近似颈椎，下两位胸椎近似腰椎。第10胸椎以下，棘突又渐呈水平，倾斜的棘突常造成正中穿棘困难，所以临床麻醉中在第2～9胸椎棘突间隙穿刺时多采取侧方入路，或根据棘突的倾斜度，穿刺针要倾斜45°到60°进针在棘突上方进入黄韧带。与腰椎棘突相比：上缘与椎体或背部皮肤成90°角。T₁₁、T₁₂棘突短，呈四方形，位近水平，类似腰椎。

（三）腰椎。

腰椎形状与胸椎略同，但是由于人体直立后负荷重力的关系，所以腰椎较为发达。椎体肥厚，而且自上而下逐渐增大。腰椎的椎弓肥大呈板状。棘突呈长方形板状，平伸向后，横突长而扁，斜向后外方。做腰交感神经节阻滞或椎旁神经阻滞均以此为标记。

（四）骶骨：

骶骨由5个骶椎融合而成，如倒立的三角形，底朝上、尖朝下，上接腰椎、下连尾骨、两侧与髂骨连结，共同形成骨盆。骶骨的前面平滑而凹陷，有四对骶前孔。骶骨的后面

上关节突
颞
颞前孔
横线
侧部
尾骨角
尾骨

Diagram illustrating the posterior view of a bat skull (Figure 10-10). The diagram shows the following labeled structures:

- 上关节突 (Superior articular process)
- 骶管 (Sacral canal)
- 骶粗隆 (Sacral tubercle)
- 骶后孔 (Posterior sacral foramen)
- 耳状面 (Ear-like surface)
- 骶外侧嵴 (Lateral sacral crest)
- 骶中间嵴 (Intermediate sacral crest)
- 骶正中嵴 (Median sacral crest)
- 骶管裂孔 (Sacral hiatus)
- 骶角 (Sacral horn)
- 尾骨角 (Caudal angle)
- 尾骨 (Caudal vertebra)

~ 4 ~

第三节 脊柱的整体观及常见的变异

一、脊柱的整体观

成人脊柱长约70厘米，女性和老年人的略短（图6）

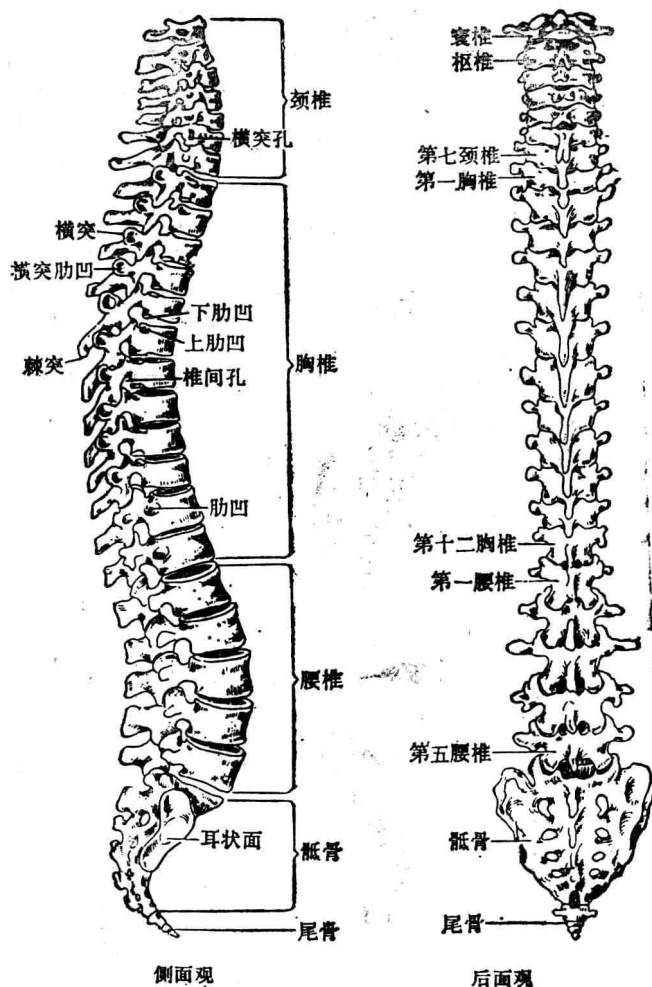


图 6 脊柱

从前方观察脊柱，椎体从上而下逐渐加大，到骶骨上份最为宽阔，因人直立后，脊柱下部负重较上部为大。耳状面以下的骶骨和尾骨，因承重骤减，故体积亦迅速变小。正常人的脊柱有轻度的侧曲，惯用右手的人，脊柱上部略凸向右侧，下部则代偿性地略凸向左侧。

从后方观察，棘突在背部正中形成纵嵴，其两侧有纵行的背侧沟，容纳背部的深肌。颈部棘突短，近水平位。胸部棘突长，斜向后下方，彼此重叠。胸部中份的棘突，几乎呈垂直位，胸下部棘突则与腰椎棘突相似，接近水平位。

从侧方观察脊柱，可见脊柱呈现颈、胸、腰、骶4个弯曲，其中，颈曲和腰曲凸向前，

胸曲和骶曲凸向后。脊柱的弯曲使脊柱更具有弹性，可减轻震荡，从而对脑和胸腹脏器有保护作用。脊柱的弯曲还与人体重心的维持有关。

二、椎骨的变异

脊柱解剖上的变异是重要的，它可使椎骨间穿刺或硬膜外穿刺造成困难甚至不可能进行。现将能见到的变异范围列于下：

1. 腰椎骶化：第5腰椎全部或部分与骶椎融合（第5腰椎骶化）。
2. 骶椎腰化：第1骶椎全部或部分与骶骨分开与第5腰椎融合。
3. 脊柱裂：有时患有脊柱裂的病人，其背部表皮相应部位可有色素斑或出现毛发增多现象，可提示我们注意有否脊柱裂存在。

①隐性脊柱裂：仅有椎弓的缺损，神经组织和脊膜正常，平时可无症状，偶尔在X光片检查中发现。

②囊性脊柱裂：这是一种严重的脊柱裂，通过椎骨后面的缺口，脊膜或脊髓及脊膜呈一囊状物向外膨出。

③脊髓、脊膜膨出：神经组织突入到脊膜中去或附着于脊膜囊。

④脊柱裂：椎管未融合，椎板处开放。脑脊液外流，这种情况不能存活，故无临床意义。脊柱裂可发生于脊柱的任何部位，但以第5腰椎或骶骨上部为多。

第四节：胸廓

一、胸廓的构成

胸廓，是由12个胸椎、12对肋、1个胸骨和它们之间的连结共同组成的笼状支架。胸廓具有一定的弹性和活动性，起着支持、保护胸腹器官的作用，并参与呼吸运动。

成人胸廓近似圆锥形，上小下大，前后径小，横径大。胸廓有上、下两口：胸廓上口和胸廓下口。

二、胸廓上口

胸廓上口由于第1胸椎体向前突入而呈肾形，明显向下倾斜，与水平线约成 60° 角，由胸骨柄上缘、第1肋和第1胸椎体围成。胸廓上口与临床麻醉有重要关系。

胸廓上口是一个相当小的间隙，有肺炎、气管、食管和大血管干（无名动脉、无名静脉、左颈总动脉和锁骨下动脉）及迷走神经、颈交感链、膈神经和胸导管一起出入。在胸廓上口任何一侧前、中斜角肌之间为臂丛。臂丛对麻醉具有实用意义，此外还可作星状神经节阻滞麻醉、颈内静脉插管或颈外静脉穿刺（图7）。

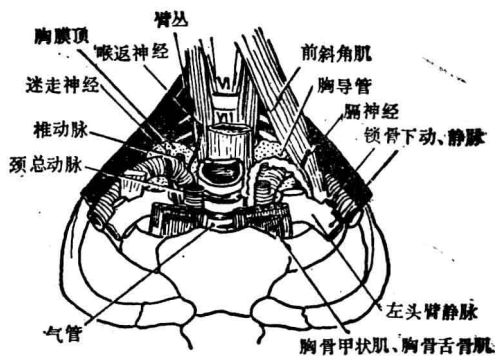


图 7

颈根部显示迷走神经、右喉返神经与锁骨下动脉的关系

第1肋是这个区域重要血管、神经相互关系的关键点，第1肋是肋骨中最短，最扁平和最弯曲的一个，由于它的扁平 and 弯曲度形成宽阔的上、下面和锐利的内、外缘。内缘有斜角肌结节（图8），是前斜角肌腱的上点，此结节的前方有锁骨下静脉沟，有锁骨下静脉通



图 8 第一肋上面观

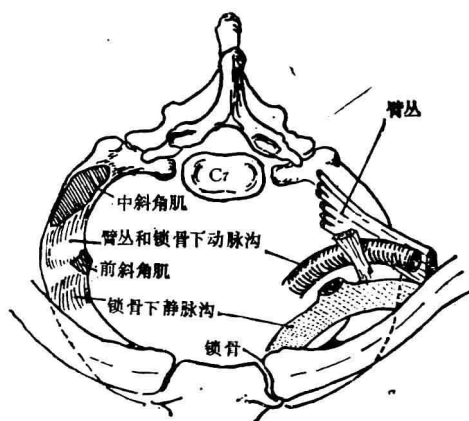


图 8 胸廓入口上面观和通过第一肋的结构

过。在斜角肌结节后方有锁骨下动脉沟，同名动脉和臂丛下干在此经过。有少数例子由于第2胸神经参加臂丛，此沟标志特别明显，后方为中斜角肌的附着区域。

锁骨下肌起自肋骨上面前端，止于锁骨的下面，它常能阻止锁骨粉碎性骨折时碎片刺入锁骨下动脉。

一部分人可出现肋骨的变异，如有0.5%的人有颈肋，一般没有症状，但有时可伴有神经和血管的紊乱，如果存在一个完全发育的颈肋，很少压迫臂丛。这种情况是因为颈神经C₄~C₆分支参与臂丛，它位于颈肋的表面，如果臂丛是由C₆~T₂构成，常与畸形的第1肋同时存在。

第二章：椎管内容物与椎管内麻醉的体位及标志

第一节 脊髓及其内部结构

一、脊髓

脊髓位于椎管内，上端在枕骨大孔处与延髓相连，下端至第1腰椎水平。胚胎三个月时脊髓占椎管全长，所有脊神经根呈直角自相应的脊髓节段发出进入相应的椎间孔。自胚胎第四个月起，脊髓的生长落后于脊柱的生长速度，结果脊髓下端在椎管内上移。至出生时，脊髓下端还停留在第3腰椎平面，成人才上升至第1腰椎高度。但女性和小儿脊髓下界较低，可在第2腰椎水平。个别人可终止于第12胸椎或第三腰椎。

脊髓为前后稍扁的圆柱体。其长度，男性45厘米，女性43厘米，重约35克。脊髓可分31节，即脊髓节。脊髓节包括颈段8节、胸段12节、腰段5节、骶段5节和尾髓1节。脊髓在外观上没有明显界限，只能借神经根加以划分，即每个脊髓节连接一对相应的脊神经。脊髓全长有两个膨大部分：颈膨大和腰膨大，分别与上、下肢的脊神经相连。脊髓自腰膨大以下急剧变细，并呈圆柱状叫脊髓圆锥。自圆锥向下延续为细长的终丝，终丝本身已无神经组织，止于尾骨背面的骨膜上，起固定作用。在胚胎早期，由于脊髓与椎管几乎等长，脊髓的各节分别与相应的椎骨对应，各脊髓神经也分别经过对应的椎间孔水平向外走行。后来由于脊髓相对的上升，脊神经除颈部仍较水平走行外，胸、腰部则逐渐倾斜，腰骶部的神经根几乎垂直下降，围绕终丝形成马尾。因此，每一椎骨的棘突，椎体和脊髓节段并不在同一水平。

二、脊神经

脊神经共31对：颈神经8对、胸神经12对、腰神经5对、骶神经5对、尾神经1对。每一条脊神经都以两个根发自脊髓，即前根和后根。前后根经过硬脊膜囊穿过硬脊膜到达椎间孔合成脊神经，在此处后根膨大成为脊神经节。脊神经在椎间孔处，仍有硬脊膜和蛛网膜包绕，形成漏斗状鞘。脊神经出椎间孔后分出四支：后支、前支、脊髓膜支和交通支。

后支分布到背深肌肉和枕、项、背、腰和骶部的皮肤。前支分布到躯干前外侧和四肢。交通支有灰交通支和白交通支，它们连接总神经干和交感神经节。在白支内包含有自脊髓侧角细胞到交感神经节的节前纤维（有髓鞘）；在灰支内包含无髓鞘的节后纤维，随脊神经分布于全身皮肤的立毛肌、汗腺和小血管等。脊髓膜支比较细小，发自脊神经前支，然后经椎间孔再返回椎管主要分布于脊髓膜。在硬脊膜外腔穿刺时，病人发生下肢电击感，有时是刺中了这条神经。前根发自脊髓灰质的前角细胞和侧角细胞，属于运动性。其纤维粗细不同，粗纤维属于躯体运动纤维，分布于横纹肌；细纤维是自脊神经到交感神经节的节前纤维。这些节前纤维只在胸部、腰部1~3节的神经根内存在。

脊神经前支较粗大，除胸神经外，脊神经前支都吻合成神经丛。第1~4颈神经前支组成颈丛。第5颈神经到第1胸神经前支组成臂丛。第12胸神经到第4腰神经前支组成腰丛。第4、5腰神经和骶尾神经组成骶丛。

一般说来一个脊髓节发出的脊神经支配一个相应的体节，但与相邻的脊神经在分布区域上互相交错重迭。

损伤了脊神经或脊神经分支时，必然要引起所支配区域的感觉和运动障碍。如果某一后根完全离断，则其所分布的区域感觉全部丧失和反射消失。但是，由于相邻的两根神经纤维分布有交错现象，所以除非有两根或更多的神经根离断，则感觉丧失并不明显。损伤胸部和上腰部神经根则同时损伤了内脏神经的节前纤维，所以可出现血管运动障碍，临床上表现为皮肤干燥、青紫。在前后根汇合处切断混合性的脊神经时，可产生相应支配区的运动障碍和感觉消失。

每对脊神经在皮肤上是按皮节分布的，必须记清这个分布关系，因为它对节段脊髓麻醉和硬脊膜外腔神经阻滞中调节阻滞范围很重要。皮肤的节段性神经分布如表1、（图9）。

表1：脊神经在皮肤上分布区的解剖标志

脊神经	体表皮肤的解剖标志
C ₂	枕部、甲状软骨以上的皮肤
C ₃	颈部
C ₄	肩部
C ₅	上臂中下1/3桡侧的皮肤
C ₆₋₇	前臂及手的桡侧皮肤
C _{8-T₁}	前臂及手的尺侧皮肤
T ₁	上臂上1/3尺侧及腋窝区皮肤
T ₂	胸骨柄水平的皮肤
T ₄	乳头水平的皮肤
T ₆	剑突水平的皮肤
T ₈	季肋水平的皮肤
T ₁₀	脐水平的皮肤
T ₁₂	耻骨联合水平的皮肤
L ₁	股上1/3（前面）的皮肤
L ₂	股中1/3（前面）的皮肤
L ₃	股下1/3（前面）及膝部的皮肤
L ₄	小腿内侧皮肤
L ₅	小腿外侧皮肤
S ₁	足跟皮肤
S ₂	股后面及腘窝皮肤
S ₃	臀部皮肤
S ₄₋₅	肛门、会阴、外生殖器皮肤