

第 2 版

脊柱 外科手术径路

Surgical Approaches to the Spine

原 著 Robert G. Watkins

主 译 王自立 党耕町

 人民卫生出版社

脊柱外科手术径路

Surgical Approaches to the Spine

第2版

原 著 Robert G. Watkins

主 译 王自立 党耕町

主 审 党耕町

译 者 丁惠强 乔永东 赵浩宁 胡宁敏 安维军
杨海波 蔺志凯 金卫东 施建党 戈朝晖
庞 龙 司建炜 陈 军 袁海峰 马小民
米占虎 于乐文 武永刚 刘云宏 李 平



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



敬告

本书的作者、译者及出版者已尽力使书中的知识符合出版当时国内普遍接受的标准。但医学在不断地发展,随着科学研究的不断探索,各种诊断分析程序和临床治疗方案以及药物使用方法都在不断更新。强烈建议读者在使用本书涉及的诊疗仪器或药物时,认真研读使用说明,尤其对于新的产品更应如此。出版者拒绝对因参照本书任何内容而直接或间接导致的事故与损失负责。

需要特别声明的是,本书中提及的一些产品名称(包括注册的专利产品)仅仅是叙述的需要,并不代表作者推荐或倾向于使用这些产品;而对于那些未提及的产品,也仅仅是因为限于篇幅不能一一列举。

Translation from the English language edition:

Surgical Approaches to the Spine, 2e, edited by Robert G. Watkins

Copyright © 2003 Springer-Verlag New York, Inc.

Springer-Verlag is a company in the Bertelsmann Springer publishing group.

All Rights Reserved.

脊柱外科手术径路 第2版

王自立 等主译

中文版版权归人民卫生出版社所有。

图书在版编目(CIP)数据

脊柱外科手术径路/王自立等主译. —北京:人民卫生出版社, 2008.6

ISBN 978-7-117-09880-9

I. 脊… II. 王… III. 脊柱损伤—外科手术
IV. R681.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第015111号

图字: 01-2004-2990

脊柱外科手术径路

主 译: 王自立 党耕町

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园3区3号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 三河市宏达印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 21.25

字 数: 658千字

版 次: 2008年6月第1版 2008年6月第1版第1次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-09880-9/R·9881

定 价: 139.00元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)



参译人员单位

王自立	教 授	宁夏医学院附属医院骨科
丁惠强	主任医师	宁夏医学院附属医院骨科
乔永东	主任医师	宁夏医学院附属医院骨科
赵浩宁	主任医师	宁夏医学院附属医院骨科
胡宁敏	副 教 授	宁夏医学院附属医院骨科
安维军	副 教 授	宁夏医学院附属医院骨科
杨海波	副 教 授	宁夏医学院附属医院骨科
蔺志凯	副 教 授	宁夏医学院附属医院骨科
金卫东	副 教 授	宁夏医学院附属医院骨科
施建党	副 教 授	宁夏医学院附属医院骨科
戈朝晖	副 教 授	宁夏医学院附属医院骨科
庞 龙	副 教 授	宁夏医学院附属医院骨科
司建炜	副 教 授	宁夏医学院附属医院骨科
米占虎	主治医师	宁夏医学院附属医院骨科
马小民	主治医师	宁夏医学院附属医院骨科
陈 军	主治医师	宁夏医学院附属医院骨科
袁海峰	主治医师	宁夏医学院附属医院骨科
于乐文	主治医师	山东日照市人民医院骨科
武永刚	主治医师	武警北京总队第二医院骨科
刘云宏	主治医师	宁夏医学院附属医院骨科
李 平	主治医师	宁夏医学院附属医院骨科

译者序

《脊柱外科手术径路》是一本介绍脊柱外科手术途径的工具书。与同类工具书相比，它有一些不同之处。第一，它介绍了上颈椎以及枕骨大孔、斜坡部位的手术入路；介绍了颈胸结合部病变的前方入路、经腋入路；以及腰骶，特别是骶骨手术入路。这些部位的手术操作难度很大，风险也大。当前国内许多医生已经开展了这些部位的手术治疗工作，其他同类书籍较少涉及这些。第二，它不仅介绍了手术途径中所涉及的解剖结构，而且还着重描述了怎样分离这些结构，用何种工具，怎样保护和避免损伤所涉及的重要结构。第三，它还介绍了一些微创手术的途径，如内镜手术的途径。

鉴于本书的这些优点，我们感觉它有实用价值。北京大学第三医院党耕町教授与宁夏医学院附属医院骨科王自立教授共同邀集宁夏医学院附属医院骨科的教授、副教授等20位同志，翻译了此书。由于我们的专业水平与文字水平有限，错误之处在所难免，欢迎同道们批评指正。

党耕町 王自立

2008年于北京

第2版前言

《脊柱外科手术径路》第1版出版后的12年中,脊柱外科发生了革命性的进步,脊柱外科技术出现了爆炸式的发展。因此,对脊柱各部位多种手术途径的需求也在增加。本书第1版针对脊柱外科医生常常缺少理想的脊柱手术途径而编写。然而,当脊柱外科的治疗理论和生物力学不断进步的时候,脊柱疾患的处理仍然常常采取后路的手术途径。后来,John O'Brien和其他一些注重前方手术途径的外科医生强调,需要更好的手术途径,为脊柱疾病患者提供更满意的手术治疗。近20年以来,脊柱外科医生 Salvador Brau 在探索安全、无痛的脊柱手术径路方面做出了很大的贡献。这种进步为患者带来了更大的好处。椎间盘内治疗技术、人工椎间盘与融合技术的发展促进了脊椎前路手术的进展。如果一种手术方法或途径不能解除患者的痛苦,反而加重患者的痛苦,那么它就失去了存在的价值。

第2版增加了复杂手术的章节。例如骶骨和骨盆、全脊椎切除、经锁骨的颈胸段径路、到达C1~C2与斜坡的前入路。这些威胁生命的大手术,需要熟悉该途径的专家完成。本书还讨论了微创手术的途径,例如腹腔镜下融合术。微创手术是脊柱外科的未来,在降低并发症与减少损伤方面有突出的优点。未来10年,计算机成像引导下微创途径的应用,技术的发展与完善将是面临的挑战。

第1版中采用了逐步图解的简明方法介绍了手术入路,得到了读者的认可。第2版则强调每一步操作如何进行,怎样避免并发症,使用哪些特殊工具,正是这些工具带来了脊柱手术的爆炸式进展。第2版沿用了第1版逐步阐述的写作方式,同时结合更多更精美和经典的彩色图片和照片。

本书为所有脊柱外科医生和新近从事本专业的医生而编写。当然,某些脊柱外科医生在完成脊柱手术时会相信自己的经验。随着经验不断地增加,他们会发现,安全而有效的手术技术将发生显著的进步与变化。所有从事涉及脊柱疾患的医生也是本书的适用对象。脊柱手术的取舍取决于风险-收益之比。每一位相关者都必须了解,脊柱手术的径路将决定手术的成败。

感谢 Katherine Williams 为本书不知疲倦地工作。自1983年起她就开始为此努力并一直持续到本书完成。她的贡献体现了对所有脊柱疾病患者的关爱,也赢得了外科医生们和患者们对她的敬意。

Robert G. Watkins, MD

第 1 版前言

本书为满足实践的需要,介绍了脊柱手术径路的正常解剖,可视为脊柱外科最基本的知识。本书包括了脊柱各个水平上的前路、后路手术的常用途径。任何患者的某种特发的疾病以及采取的某种手术方式,必将影响手术径路的选择。而我们仅介绍手术径路中的正常解剖,是希望把多数外科医生在处理每种脊柱疾患时合理选择手术途径的依据告诉读者。

本书对操作方法的描写结合精美的插图,并强调重要的解剖标志。参考文献无选择地列于每章之后。我们希望本书有利于脊柱外科医生对外科解剖和手术途径的理解,帮助他们自主地完成合理的治疗计划。

Robert G. Watkins, MD

参编人员名单

John A. Ameriks, MD
Michael L.J. Apuzzo, MD
Ranjeev Singh Bhargoo, MD
Salvador A. Brau, MD, FACS
† Roger C. Breslau, MD
H. Alan Crockard, FRCS
Peter Dyck, MD
Kevin T. Foley, MD
Sanjay Ghosh, MD
James M. Giuffre, BA
Masahiko Hata, MD
Yutaka Hiraizumi, MD, PhD
Bernard Jeanneret, MD
Frank T. Jordan, MD
Namir Katkhouda, MD
Norio Kawahara, MD, PhD

Frank Moore, MD
Hideki Murakami, MD
Y. Raja Rampersaud, MD, FRCSC
Srinath Samudrala, MD
Uttam K. Sinha, MD
Maurice M. Smith, MD
Alfred A. Steinberger, MD
Narayan Sundaresan, MD
John S. Thalgott, MD
Katsuro Tomita, MD, PhD
Hiroyuki Tsuchiya, MD, PhD
Robert G. Watkins, MD III
Robert G. Watkins, MD IV
Robert Warren Williams, MD
Paul H. Young, MD

† Deceased

目 录

第 1 章	颈椎前入路	1
第 2A 章	C1~C2 经口入路	6
第 2B 章	经口咽颈椎入路	10
第 3 章	斜坡、C1、C2 的前方入路	16
第 4 章	C1、C2 和 C3 的前内侧入路	27
第 5 章	上颈椎的前外侧入路	33
第 6 章	中颈段前内侧入路	39
第 7 章	颈椎的侧方入路	44
第 8 章	颈椎的侧方入路	49
第 9 章	锁骨上入路	53
第 10 章	颈椎的 Lincoln Highway 入路	59
第 11 章	颈胸结合部	65
第 12 章	颈胸段前方入路	66
第 13 章	颈胸段的经胸骨手术入路	72
第 14 章	上胸椎的经腋窝入路	84
第 15 章	切除第 3 肋骨的经胸腔入路	90
第 16 章	开胸入路	95
第 17 章	胸腰段入路	104
第 18 章	经第 10 肋胸腹联合入路	107
第 19A 章	经第 11 肋入路	112
第 19B 章	经第 11 肋的胸膜外入路	118
第 20 章	经第 12 肋入路	124
第 21 章	L2~L5 前外侧腹膜后入路	128
第 22 章	L2~S1 前路保留腹肌的腹膜后途径	138
第 23 章	L5~S1 前外侧腹膜后途径	153
第 24 章	L2~S1 前正中腹膜外入路	157

第 25 章	L4~S1 经腹膜正中入路	163
第 26 章	上腹下交感神经丛	169
第 27 章	en bloc 骶骨切除术	171
第 28 章	C1~C2 后侧面的入路	182
第 29 章	C1~C2 关节的后方入路	189
第 30 章	颈椎间孔切开术：手术适应证和技术	199
第 31 章	显微镜下颈椎间孔切开术：供选的治疗 无法控制根性痛的后路技术	207
第 32 章	肋横突切除入路	214
第 33 章	胸椎间盘后侧及后外侧手术入路	219
第 34 章	低位腰椎后路手术入路	234
第 35 章	侧位腰椎椎板切开术、椎间孔切开术、神经根减压、 椎间盘切除术	245
第 36 章	显微镜下腰椎间盘切除术	251
第 37 章	全脊椎整块切除术：恶性脊椎肿瘤的新手术技术	261
第 38A 章	腰骶棘突旁双侧入路	276
第 38B 章	椎间盘外侧入路	281
第 39 章	L3~L4 及 L4~L5 椎间盘的腹腔镜入路	284
第 40 章	L5~S1 经腹的腹腔镜入路	291
第 41 章	气囊辅助腔镜下无气腹膜后腰椎入路	297
第 42 章	胸椎的可视内镜入路	305
第 43 章	腰椎间盘突出显微内镜椎间盘切除术：旁正中和极外侧入路	312
索 引		328

颈椎前入路

在表 1.1 中显示胸锁乳突肌、颈动脉鞘、颈长肌是颈椎诸手术入路中最显著的解剖标志 (图 1A)^[1-8]。正如图表所示, 和这些特殊结构相关的结构是手术入路分类的基础。例如, 入路 1 是胸锁乳突肌与颈动脉鞘之间的间隙, 因此将胸锁乳突肌、颈动脉鞘均牵向外侧。入路 7 是直接处于胸锁乳突肌、颈动脉鞘外侧。

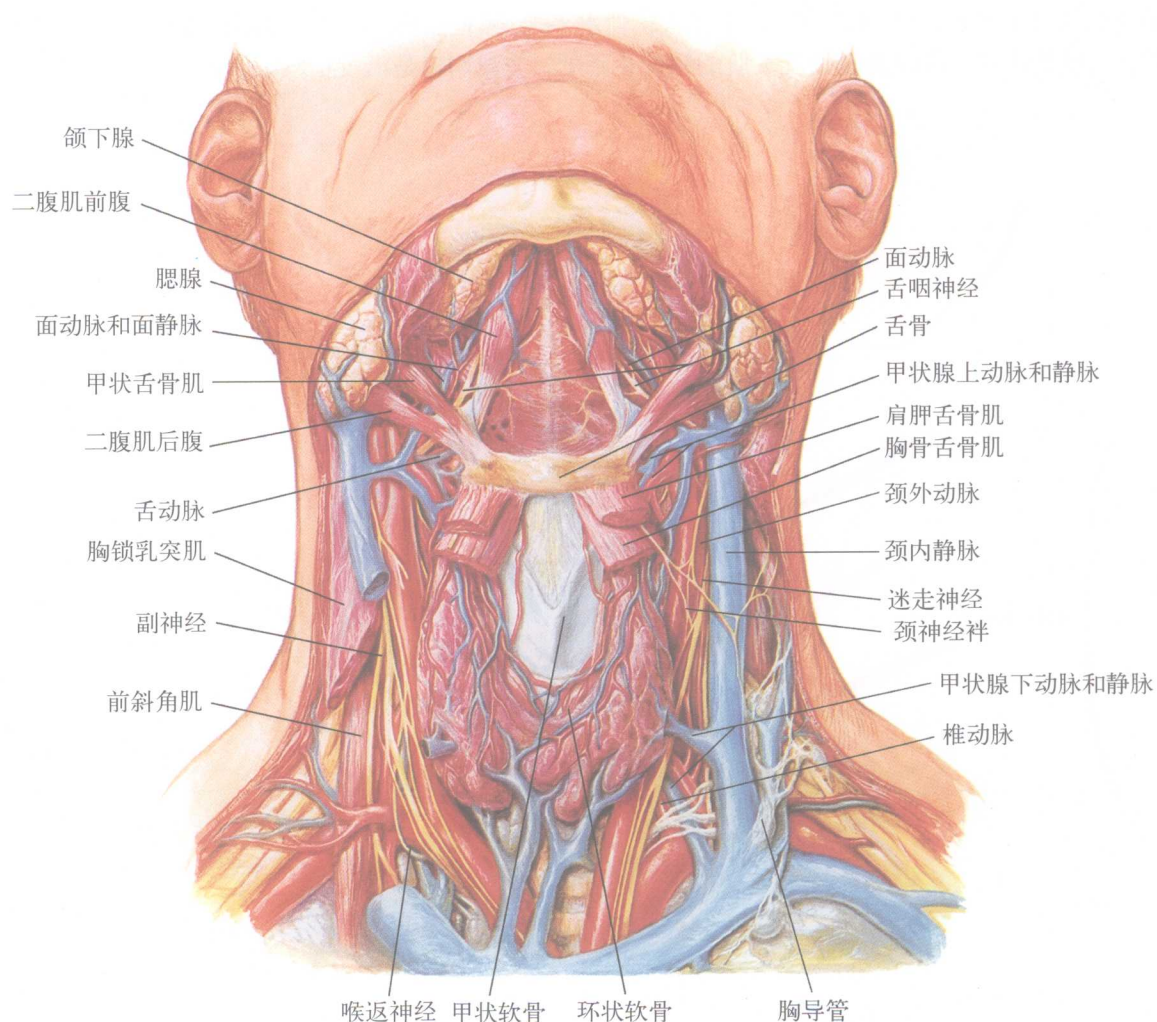


图 1A 颈前的软组织结构。注意甲状腺上动脉和甲状腺下动脉之间的相关血供区域, 颈椎标准前方入路在甲状腺外侧与颈动脉内侧

表 1.1 颈椎前入路

	胸锁乳突肌		颈动脉鞘		颈长肌	
	内侧	外侧	内侧	外侧	内侧	外侧
C1~C3 前内侧入路 ^[6~9]	×		×		×	
中颈椎前内侧入路 ^[6~9]	×		×		×	
锁骨上入路 ^[4]		×		×		×
C1~C3 前外侧入路 ^[2~5]		×		×	×	
中颈椎侧前外侧入路 ^[7]	×		×			×
中颈椎侧方入路 ^[10]	×			×	×	
中颈椎侧方入路 ^[1]		×		×	×	

× = 指径路

这些入路可达颈动脉鞘内侧或外侧。如果欲达颈动脉鞘内侧，手术入路当中需要牺牲颈动脉鞘向内侧到肌肉与内脏的部分静脉。从外侧到内侧的神经也必需牵开。颈动脉鞘外侧的入路需将其牵向内侧^[1~5]，恰如前外侧入路，形成无血管区然而暴露有限。前内侧与前外侧的分离与解剖有着共同点。

手术切口必须美观、有效（图 1B）。切口定位的表面标志结构往往位于脊柱对应结构是（1）C3~C4 位于甲状软骨上 1cm；（2）C5、C6 位于环状软骨水平^[6]。其他表面标志是下颌角、胸锁乳突肌、舌骨、环状软骨、甲状软骨上缘以及胸锁乳突肌的锁骨止点处。美观切口是沿皮横纹长 3cm，较长的横切口是从中

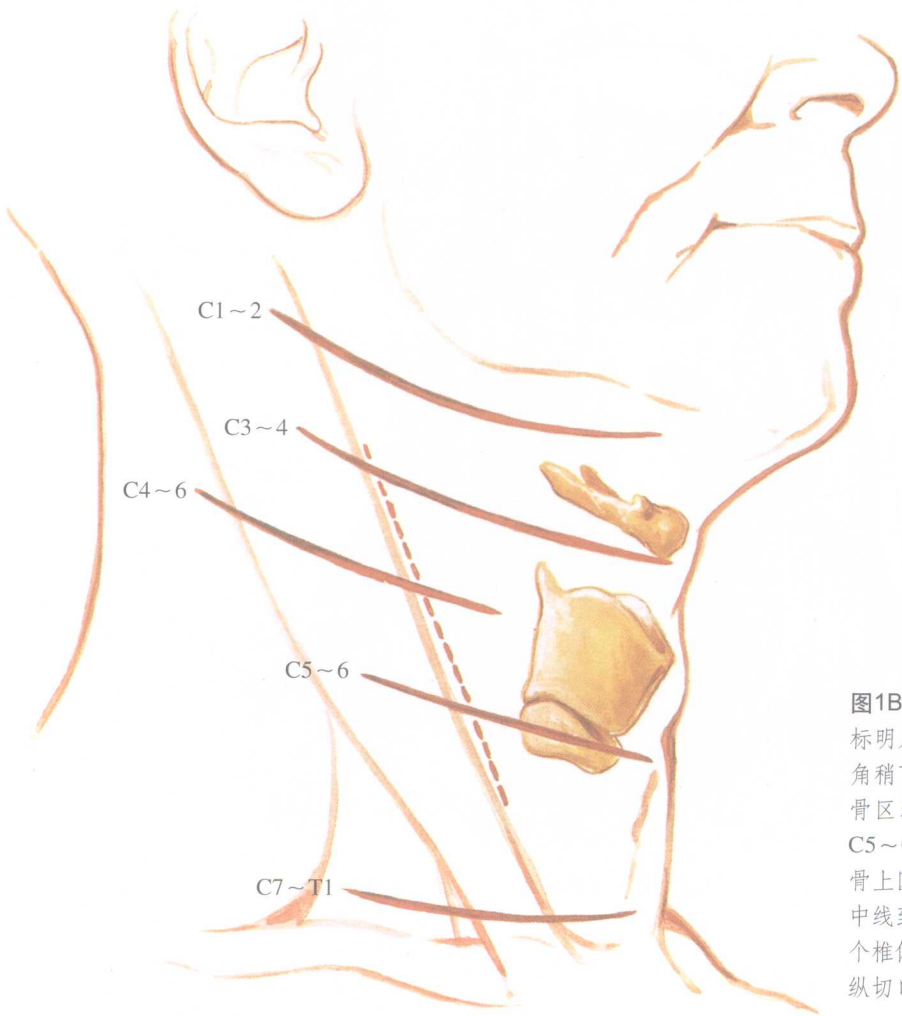


图1B 触摸皮下的某些结构可以大概地标明入路的皮肤区域。C1~C2位于下颌角稍下，C3~C4在甲状软骨上1cm的舌骨区域，C4~C6位于甲状软骨水平，C5~C6在环状软骨水平，C7~T1在锁骨上区域。横切口为美观切口。横切口自中线到胸锁乳突肌前缘时，可充分暴露三个椎体和两个椎间盘。胸锁乳突肌前缘的纵切口如虚线所示，可以显露整个颈椎

线到胸锁乳突肌前缘,可充分暴露三个椎体、两个椎间盘。确切的病理和手术技术决定了暴露范围和必须显露的结构。

手术切口确定后,颈阔肌清晰可见,最好是沿其纤维切开。颈阔肌不分离,并用Adson撑开器轻轻牵开颈阔肌,避免损伤下面的静脉和胸锁乳突肌^[6](颈阔肌作为独立一层缝合)。颈阔肌下面是颈外静脉,路经胸锁乳突肌表面和颈前静脉。更多位于胸锁乳突肌内侧缘间隙或它的外表面。在暴露过程中受到颈前静脉和颈外动脉的干扰时,必须把它们分离和结扎。胸锁乳突肌肯定是手术入路起始的关键,对前内侧入路来说,其关键是胸锁乳突肌内侧缘,对于前外侧来说,其关键是胸锁乳突肌外侧缘。第二个标志点,颈动脉鞘最初通过指腹感受到颈动脉的搏动。颈动脉鞘内包含着颈动脉、颈内静脉、迷走神经,有时有交感神经丛。

第三个标志结构是颈长肌,有颈前筋膜覆盖。触摸颈椎,常可扪及到颈椎横突前结节而误认为是椎体,在较外侧区域误切,容易损伤交感丛和颈长肌出血。颈椎中线上是血管很少的区域。打开颈前筋膜,牵开颈长肌至两侧可减少出血。颈椎的任何入路都要特别注意食管。它是特别扁平的带状结构,位于椎前筋膜的前方,鼻饲管可以帮助确认食管。

神经血管的牵开

血管的结扎和牵开取决于血管的大小和位置。神经与动脉的牵拉是不同的,但必须遵循一般外科指导原则。为更好暴露颈椎头侧,需要向头侧牵开舌下、舌咽神经和二腹肌前腹。喉上神经、甲状腺上动静脉在暴露C1~C3时需要向尾侧牵开,而暴露C4~C7则牵向头侧。结扎甲状腺中静脉,为更好暴露C7以上结构,需要将甲状腺下动静脉牵向尾侧。另外,显露C5~C6或其下的部位时,需分离切断甲状舌骨肌并牵开。

左或右入路?

决定左右侧入路,考虑如下。左侧锁骨上区入路须知道胸导管在颈静脉与锁骨下静脉的连接处进入静脉(图1C)。术前大量高脂肪饮食有利于在此区域辨认胸导管,但是主要的路径在此区内侧而无须明确辨认。C4及其以下的右侧入路须辨认右侧喉返神经(图1C)。此神经在C5~C7水平经过颈动脉鞘到肌性脏器。至于头的转向根据入路而定,其标准转向入路的对侧,但术中并没有旋转。也有特殊情况,恰如在C1~C3的前外侧入时,胸锁乳突肌已被向下牵开就不必转头。手术的原始文献记录头有旋转^[10],现在所用此入路不必转头是可行的^[5]。

术中牵引

使用头环牵引器可在术中牵开椎间隙,待椎体植骨后还可以加压。若头环牵引器影响上颈椎头侧显露,可改用钳或颅骨牵引。患者仰卧位,颈下可置充气枕,起固定作用。用头环牵引器或钳式颅骨牵引器应将头放在枕垫上。

颈部解剖

肌肉和解剖标志

舌骨大约位于C3水平,并充当颈前肌群的分界线(图1A)。舌骨上区由包被舌骨上部的筋膜覆盖。此肌群包括二腹肌,其位于下颌骨下缘,后腹起于乳突部的乳突切迹,止于下颌骨联合部。其中1/3部为腱性部分,被吊带吊起,分为二腹肌前、后腹。它抓住了舌骨大角肌肉的中1/3部。它的存在使该区形成颈

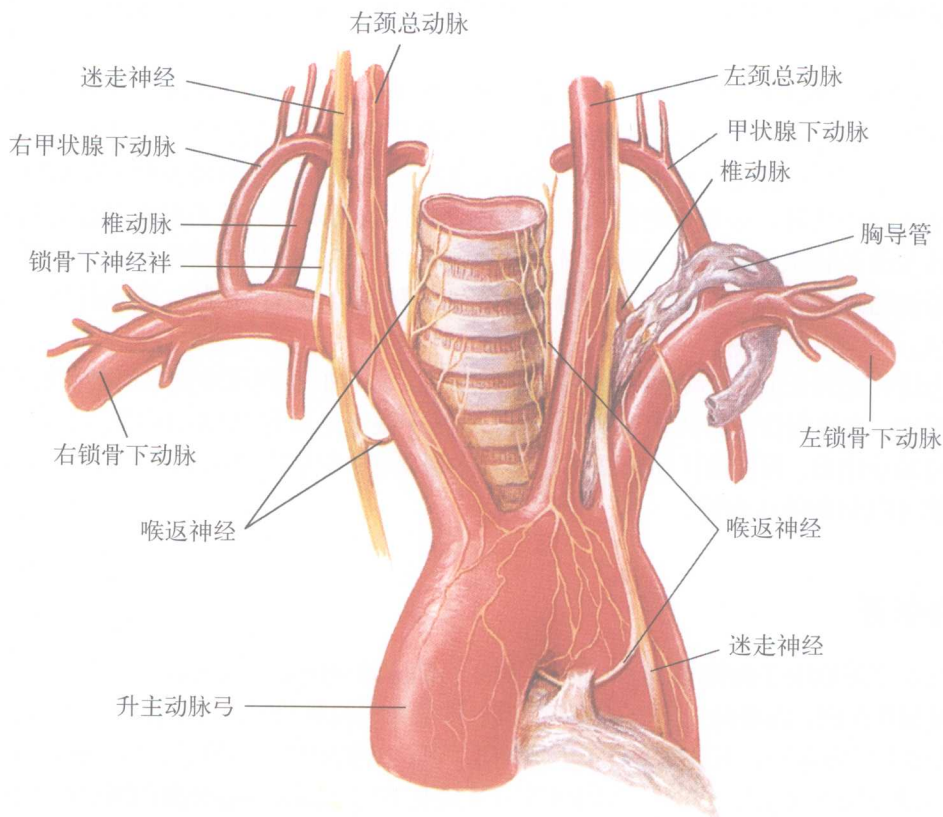


图1C 颈部的基本神经血管结构，颈右侧入路时，肌性脏器外侧和颈动脉鞘内侧之间的喉返神经需要辨认。左侧入路中，须当心汇入锁骨下静脉的胸导管，术前大量的脂肪餐后在术中可以帮助辨认，迷走神经在颈动脉鞘内可以看到

动脉三角，其上界为二腹肌后腹，下界为肩胛舌骨肌，后界为胸锁乳突肌（图4A，图4D）。一些前方入路经过此三角。

茎突舌骨肌居于二腹肌后腹的前上方，起于茎突止于舌骨，茎突舌骨韧带伴随茎突舌骨肌二腹肌起于茎突止于舌骨。下颌舌骨肌和胸骨舌骨肌都经下颌止于舌骨。从乳突到舌骨，从下颌骨到舌骨的肌群在术中向头侧牵开或不动。颈外动脉自上而下的分支：甲状腺上动脉、舌动脉和面动脉。颈外动脉路经腮腺，终末支为颞浅动脉（图5E）。耳前可以扪及其搏动。上颌动脉路经腮腺前部。枕动脉于面动脉同水平自颈外动脉发出，在二腹肌和茎突舌骨肌的覆被下，经过舌下神经环和C1的横突与乳突之间向后上行。

神经

舌下神经、喉上神经也自迷走神经下节发出，在颈内动脉后方，到甲状软骨上缘，与甲状腺上动脉伴行。喉上神经有内、外分支，外侧支由较尾侧横过，右喉返神经在锁骨下动脉勾绕返回颈部，上行于气管食管之间的沟内（图1C）。右喉返神经在锁骨下动脉勾绕返回颈部气管食管沟内易被损伤。

左侧喉返神经绕主动脉弓返回颈部，上行于气管食管沟内，易被保护。双侧喉返神经同甲状腺下动脉穿环甲膜进入喉，因此头侧不应过多暴露。面神经由茎乳孔出颅，并向前经穿过腮腺横过颈外动脉（图5E）。虽然面神经在此区靠上，术中也要避免头侧牵拉。重要的骨性标志是乳突和又细又尖的茎突，茎乳由颞骨突出而成，在乳突的内侧。茎乳舌骨肌及韧带起自茎突。茎突孔在茎突内侧，为面神经出口。颈静脉孔位于枕骨和颞骨之间舌咽神经、迷走神经、副神经皆出此孔（图5E）。在枕骨的舌下神经管是舌下神经出口。

（王自立 陈军 译 党耕町 校）

参考文献

1. Hodgson AR: Approach to the cervical spine C3-C7. Clin Orthop 39:129-134, 1965.
2. Verbest H: Anterolateral operations for fractures and dislocations in the middle and lower parts of the cervical spine. J Bone Joint Surg 51A(8):1489-1530, 1969.
3. Verbest H: A lateral approach to the cervical spine: Technique and indications. J Neurosurg 28:191-203, 1968.
4. Nanson EM: The anterior approach to upper dorsal sympathectomy. Surg Gynecol Obstet 104:118-120, 1957.
5. Whitesides T Jr, McDonald AP: Lateral retropharyngeal approach to the upper cervical spine. Orthop Clin N Am 9(4):1115-1127, 1978.
6. Riley LH: Surgical approaches to the anterior structures of the cervical spine. Clin Orthop 91(16):10-20, 1973.
7. Robinson RA, Southwick WO: Surgical approaches to the cervical spine. In: American Academy of Orthopaedic Surgery: Instructional Course Lectures, Vol. XVII. St. Louis, Mosby, 1960, pp 299-330.
8. Robinson RA: Approaches to the cervical spine C1-T1. Chapter 22 in Schmidek HH, Sweet WH (eds): Current Techniques in Operative Neurosurgery. New York, Grune & Stratton, 1978, pp 205-302.
9. Cloward R: Ruptured Cervical Intervertebral Discs. Codman Signature Series 4. Codman and Shurtleff, 1974.
10. Henry AK: Extensive Exposure. Baltimore, Williams & Wilkins, 1959, pp 53-72.

C1~C2 经口入路

(1) 术前准备包括口和鼻内的细菌培养，术前抗生素漱口，过去常使用四环素，但并非必需。非特异的抗生素使用于口腔正常菌群，标准的预防性使用抗生素。

(2) 插管和麻醉之后，行气管切开术。插入套管。患者仰卧位，将头轻轻抬起，置一枕垫，这种较立起的位置是一种保护措施。

(3) 置入 Boyle~Davis 或 McIver ENT 撑开器降舌，自动张开口腔，确保口唇与牙齿的护垫（图 2A）。将胶原海绵置入鼻咽控制引流，为了暴露足够的咽后视野，常首先拉开软腭。用软橡皮管从鼻孔穿入从口穿出拉开软腭，在唇旁打结（图 2B）。

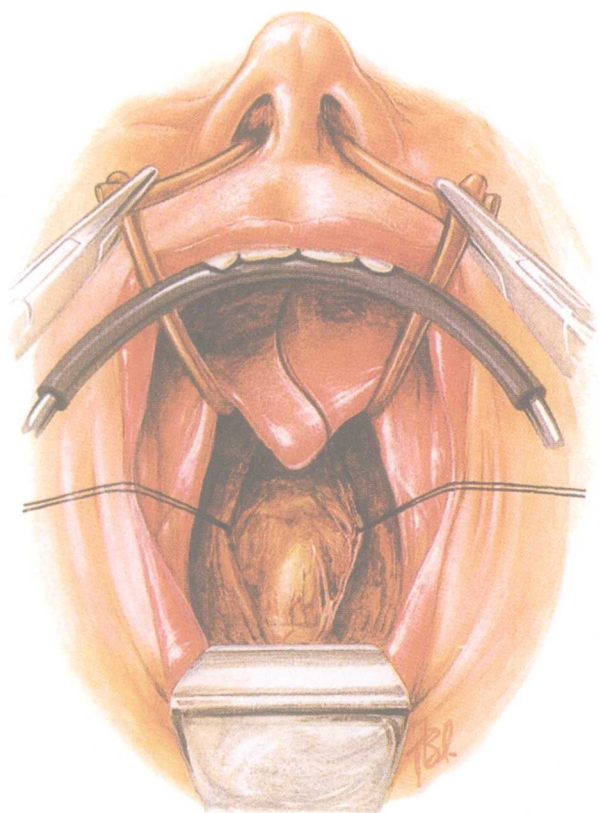


图 2A 置入 Boyle~Davis 或 McIver ENT 牵引器降舌，自动张开口腔，确保口唇与牙齿的护垫。可绕过悬雍垂曲线切开软腭，或用软橡皮管从鼻孔穿入从口穿出拉开软腭，咽后视野可纵向暴露，钝性分离 C1 的前弓

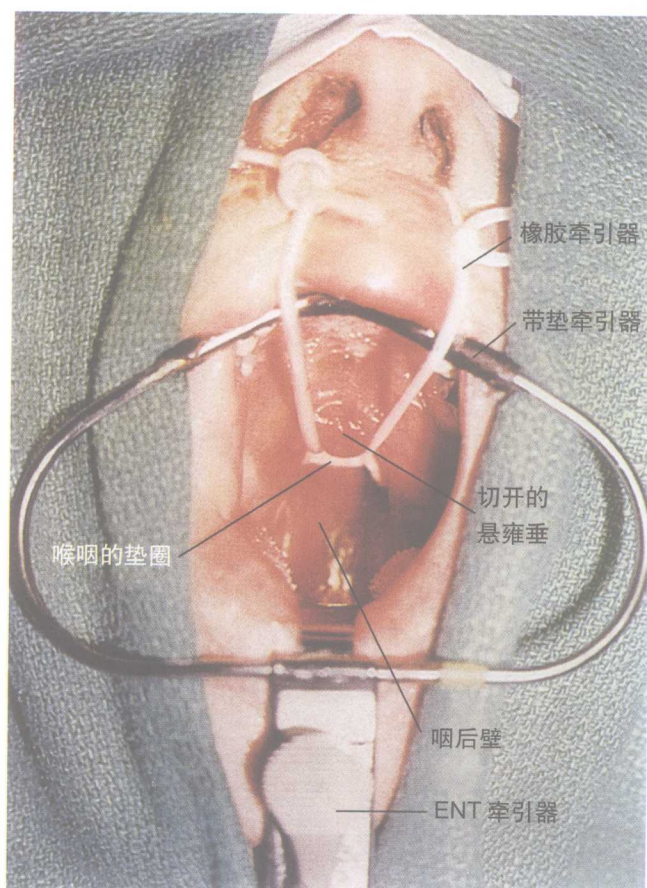


图 2B 所示手术野中喉咽的垫圈以及咽后壁

- (4) 若没有足够的拉开软腭，可绕过悬雍垂曲线切开软腭，并将切开的边缘用缝线吊到咽的侧壁上^[1, 3]。
 - (5) 准备口咽腔，可应用 Betadine 溶液和菌培养^[2]。
 - (6) 用利多卡因和 epiphrine 溶液注射咽后组织防止出血。
 - (7) 触摸和 X 线可证实 C1 环，从齿突尖上 1cm 到 C1 的前弓远端 2cm 做切口，切开四层直达骨（咽后黏膜、肌层、椎前筋膜、前纵韧带）（图 2C）。
 - (8) 钝性分离齿突以下 C2 椎体至 C1 的前弓的前方的软组织（图 2D）。
- 注意：齿突基底侧方静脉易出血回缩。颈长肌附丽于 C1 的前弓，可锐性分离，必要时切除。
- (9) 当需要时，可以钝性的横行或纵行分离 C1~C2 的侧块（图 2E）。可用钝性直角拉钩撑开伤口，用线缝合或银夹缝合，也可以使用自动撑开器。
- 注意：避免进入关节突关节的外侧方（图 2F）。避免椎动脉损伤，不要吊线时在咽壁侧方太深。
- (10) 关闭伤口：骨工作完成后，可靠止血。用可吸收线全层缝合。



图 2C 直接切开咽后壁，咽缩肌、椎体前韧带后可直达 C1 前结节