

世界权威医学著作译丛



# 颈椎外科学

# THE CERVICAL SPINE

(第4版)

CERVICAL SPINE RESEARCH SOCIETY



FOUNDED 1973

Charles R. Clark 主编

贾连顺 袁文 主译

 山东科学技术出版社 [www.lkj.com.cn](http://www.lkj.com.cn)



LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS  
A Wolters Kluwer Company

510104

R681.5  
0104

世界权威医学著作译丛



# 颈椎外科学

## THE CERVICAL SPINE

(第4版)

南京医科大学  
图书馆藏书  
CERVICAL SPINE RESEARCH SOCIETY



FOUNDED 1973



Charles R. Clark 主编  
贾连顺 袁文 主译

山东科学技术出版社 [www.lkj.com.cn](http://www.lkj.com.cn)



LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKI  
A Wolters Kluwer Company

图书在版编目(CIP)数据

颈椎外科学:第4版/(美)克拉克主编;贾连顺,袁文主译. — 济南:山东科学技术出版社,2007.5  
(世界权威医学著作译丛)  
ISBN 978-7-5331-4576-7

I. 颈… II. ①克… ②贾… ③袁… III. 颈椎—脊椎病—外科学 IV. R681.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 131453 号

颈椎外科学  
(第4版)

Charles R. Clark 主编  
贾连顺 袁文 主译

---

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东新华印刷厂临沂厂

地址:临沂市高新技术产业开发区新华路东段

邮编:276017 电话:(0539)2925659

---

开本:889mm×1194mm 1/16

印张:73.5

字数:2060千字

版次:2007年5月第1版第1次印刷

---

ISBN 978-7-5331-4576-7

定价:260.00元

## 颈椎研究学会编辑委员会

Charles R. Clark, M. D. (主席)

Edward C. Benzel, M. D.

Bradford L. Currier, M. D.

John P. Dormans, M. D.

Jiří Dvořák, M. D.

Frank Eismont, M. D.

Steven R. Garfin, M. D.

Harry N. Herkowitz, M. D.

Christopher G. Ullrich, M. D., F. A. C. R.

Alexander R. Vaccaro, M. D.

|        |        |     |     |     |     |     |     |
|--------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 主<br>译 | 译<br>者 | 贾连顺 | 袁 文 |     |     |     |     |
|        |        | 王乃国 | 王长峰 | 叶晓健 | 田纪伟 | 史建刚 | 刘 伟 |
|        |        | 吕 军 | 朱 巍 | 许国华 | 西永明 | 陈德玉 | 陈雄生 |
|        |        | 陈华江 | 陈宗雄 | 肖建如 | 宋滇文 | 宋科冉 | 张 咏 |
|        |        | 张清港 | 张 竞 | 张 颖 | 严望军 | 何海龙 | 邵 将 |
|        |        | 迟志永 | 汤俊君 | 吴玉杰 | 周许辉 | 杨立利 | 杨建东 |
|        |        | 杨 雷 | 杨 诚 | 倪 斌 | 赵庆华 | 康 辉 | 郭永飞 |
|        |        | 贾宁阳 | 钱 列 | 徐盛明 | 顾宇彤 | 顾江军 | 曹 东 |
|        |        | 强 华 | 谢 宁 | 蔡卫华 | 滕红林 | 谭俊铭 |     |
| 学术秘书   |        | 曹 东 | 刘 伟 | 王乃国 |     |     |     |

## 译 序

颈椎外科是骨外科学的重要分支。近年来,对颈椎疾病基础研究的不断深入,相关基础理论的长足进步,促进了对颈椎外科诊治工作的理念和技术不断更新。长征医院骨科的颈椎外科是上海市医学领先学科之一,在长达 30 年的系统研究和临床实践中,取得了一批重大成果;在与国内外学术频繁交流中,很多先进的理论和技术也因此得到广泛传递和交流,同时也深感我国的颈椎外科在相当的领域与国际先进水平尚存在一定的差距。而要弥补此类差距,甚或赶超国际先进水平,一个重要的措施是进一步交流、学习先进经验,更深入地开展相关基础研究,以进一步提高颈椎疾病的诊治水平。

为此,上海长征医院骨科著名颈椎外科专家贾连顺教授和袁文教授经过近 2 年的努力,将颈椎研究学会(Cervical Spine Research Society)Charles R. Clark 主编的第 4 版《颈椎外科学》(The Cervical Spine)翻译成中文,并介绍给国内从事颈椎外科的相关工作者。此书的英文原著由颈椎研究学会汇集 8 个国家的 165 位颈椎外科专家共同撰写,成为一部包含 10 篇 90 章的颈椎外科专著。内容涵盖颈椎外科的各个领域,每一章节均由相关专业享有国际声誉的学者执笔,在内容编排上强调对当前已获公认的基础理论和基本技术进行系统阐述,同时又纳入每位专家各自的专业特长和经验介绍,因而较全面地反映了当前颈椎外科的进展和发展方向。纵观此书,其内容从临床实际需要出发,全面系统地介绍了各类颈椎疾患的流行病学、病因病理学、临床特点、诊断要点、治疗原则及其相关并发症,同时对各领域的新认识、新观点、新理论和新技术又作了详细阐述。此书对骨科医师来说是一本系统全面的教科书,而对脊柱外科医师来说又是临床上不可多得的一本高级参考书,特别适于具有一定脊柱外科临床工作经验的医务工作者参阅,是诊断和治疗颈椎疾患的重要基础读物。

由于译者均为临床医师,在完成繁重的医疗、教学和科研工作任务后还得抓紧业余时间进行翻译,限于专业和翻译水平,此书必然存在表述不精确,甚至内容错误和不妥之处。敬请各位读者和同道予以批评指正,以便在增印和再版时修订、更正。

贾连顺 袁 文

## 前 言

《颈椎外科学》(第4版)包含了1973年颈椎研究学会创建以来的一些基本原则。我认为我们学会最重要的使命之一,就是通过拓展我们对颈椎的了解来改进对患者的治疗。本书大部分内容来自本学会成员的研究成果。随着我们对颈椎认识的加深以及不断出现的新的疾病情况,本书内容也需要不断进行更新。新版《颈椎外科学》介绍了有关颈椎疾病的最新知识以及治疗方面的最新进展。我们学会的创始人,以及整个学会都因本书而感到十分骄傲。

如果离开许多人的不懈努力,我们不可能完成如此艰巨的工作。我们必须感谢颈椎研究学会的全体成员,感谢他们多年来不断进行观点交流,不断为学会作出贡献。这些观点是我们完成此书的最根本动力。虽然不可能在此感谢所有参与编写本书的个人,但我们会记住这些为完成本书作出贡献的人。首先要感谢编委会成员: Jiří Dvořák, M. D., Edward C. Benzel, M. D., Christopher Ullrich, M. D., Harry Herkowitz, M. D., Alexander Vaccaro, M. D., John Dormans, M. D., Steven Garfin, M. D., Frank Eismont, M. D. 和 Bradford Currier, M. D.。另外,我想感谢所有 Lippincott Williams & Wilkins 的同仁,特别是 Robert Hurley,他们为本书的完成付出了巨大努力。最后,也是最重要的,我想感谢 Peggy Stover 出色的书记工作,并感谢我的妻子 Barbara、女儿 Kathy 和 Heather,感谢她们在本书编写过程中给予我的耐心、理解和鼓励。

与编委会成员以及本学会的全体成员共同完成《颈椎外科学》(第4版)的编写是件十分愉快的工作。

编委会主席

Charles R. Clark, M. D.

# 目 录

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| <b>第一篇 颈椎的解剖学、生理学与生物力学</b>       | 1   |
| 第一章 颈椎解剖                         | 3   |
| 第二章 正常颈椎的发育解剖学                   | 33  |
| 第三章 关节、韧带和椎间盘的功能解剖               | 41  |
| 第四章 颈椎运动学和临床不稳                   | 50  |
| 第五章 颈椎损伤机制:基本概念,生物力学模型,实验证据和临床应用 | 73  |
| 第六章 非急性颈椎创伤的生物力学                 | 95  |
| 第七章 颈部矫正器和头颅牵引                   | 102 |
| 第八章 疼痛机制:相关解剖、发病机理及临床意义          | 113 |
| 第九章 慢性疼痛的药理和心理治疗                 | 123 |
| <b>第二篇 神经系统与功能的评估</b>            | 135 |
| 第十章 颈椎损伤患者的评价                    | 137 |
| 第十一章 颈椎的神经系统功能评价                 | 152 |
| 第十二章 解剖定位                        | 161 |
| 第十三章 神经功能检查:分级标准                 | 169 |
| 第十四章 颈神经根病的诊断与鉴别诊断               | 181 |
| 第十五章 脊髓病的诊断和鉴别诊断                 | 184 |
| 第十六章 颈椎病的诊断:神经生理测试               | 205 |
| 第十七章 颈椎手术中的联合监测                  | 209 |
| 第十八章 颈椎手术的术中神经生理监测               | 223 |
| 第十九章 苏醒实验                        | 230 |
| 第二十章 非麻痹麻醉和实时监测                  | 232 |
| 第二十一章 诊断性阻滞                      | 239 |
| 第二十二章 诊断性颈椎间盘造影                  | 244 |
| 第二十三章 颈椎手术疗效评价工具                 | 258 |
| <b>第三篇 影像学评估</b>                 | 265 |
| 第二十四章 颈椎损伤的普通 X 线平片评价            | 267 |
| 第二十五章 颈椎 CT 和脊髓造影                | 297 |
| 第二十六章 颈椎和脊髓 MRI                  | 316 |
| 第二十七章 颈椎的核医学评估                   | 333 |
| 第二十八章 颈椎和脊髓的血管造影                 | 347 |
| 第二十九章 颈椎创伤患者的排除原则                | 357 |



|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| 第四篇 儿童颈椎疾病 .....                           | 369 |
| 第三十章 颈椎支具、Halo 支架和颈椎牵引在儿童患者中的应用 .....      | 371 |
| 第三十一章 儿童颈椎的评估 .....                        | 384 |
| 第三十二章 颅底-寰椎-齿突区先天性畸形 .....                 | 396 |
| 第三十三章 儿童颈椎不稳的治疗 .....                      | 407 |
| 第三十四章 Klippel-Feil 综合征 .....               | 429 |
| 第三十五章 颈椎骨骼发育不良 .....                       | 439 |
| 第三十六章 各种颈椎病变:多发性神经纤维瘤,青少年类风湿性关节炎,佝偻病 ..... | 459 |
| 第三十七章 儿童颈椎损伤 .....                         | 485 |
| 第三十八章 儿童脊髓损伤 .....                         | 502 |
| 第三十九章 儿童椎间盘炎、骨髓炎、椎间盘钙化 .....               | 514 |
| 第四十章 儿童斜颈畸形 .....                          | 527 |
| 第五篇 创伤:骨折与脱位 .....                         | 535 |
| 第四十一章 颈部软组织损伤 .....                        | 537 |
| 第四十二章 运动员的颈椎损伤 .....                       | 542 |
| 第四十三章 寰枕关节损伤 .....                         | 559 |
| 第四十四章 横韧带损伤 .....                          | 578 |
| 第四十五章 齿状突骨折 .....                          | 584 |
| 第四十六章 创伤性枢椎滑脱:“Hangman 骨折” .....           | 599 |
| 第四十七章 下颈椎损伤的分类 .....                       | 620 |
| 第四十八章 屈曲损伤 .....                           | 628 |
| 第四十九章 伸展损伤 .....                           | 639 |
| 第五十章 下颈椎爆裂性骨折 .....                        | 650 |
| 第五十一章 颈椎创伤的内固定技术 .....                     | 662 |
| 第六篇 脊髓损伤 .....                             | 675 |
| 第五十二章 急性脊髓损伤——病理生理机制和实验性治疗 .....           | 677 |
| 第五十三章 脊柱脊髓急性损伤:评估及早期治疗 .....               | 696 |
| 第五十四章 脊髓损伤后的康复 .....                       | 706 |
| 第五十五章 非外伤性脊髓空洞症 .....                      | 711 |
| 第五十六章 外伤后脊髓空洞症 .....                       | 733 |
| 第五十七章 脊髓与神经再生 .....                        | 739 |
| 第七篇 肿瘤与脊柱感染 .....                          | 751 |
| 第五十八章 硬膜内的髓内和髓外肿瘤 .....                    | 753 |
| 第五十九章 颈椎转移性肿瘤 .....                        | 767 |
| 第六十章 颈椎良性肿瘤 .....                          | 778 |
| 第六十一章 颈椎原发性恶性肿瘤 .....                      | 801 |
| 第六十二章 颈椎感染 .....                           | 819 |
| 第六十三章 脊髓空洞症 .....                          | 848 |
| 第八篇 颈椎炎症 .....                             | 857 |
| 第六十四章 颈椎类风湿性关节炎 .....                      | 859 |
| 第六十五章 累及上颈椎的类风湿性关节炎 .....                  | 870 |



|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| 第六十六章 累及枢椎以下椎体的颈椎类风湿性关节炎·····        | 878  |
| 第六十七章 强直性脊柱炎·····                    | 884  |
| <b>第九篇 退变性疾病</b> ·····               | 893  |
| 第六十八章 颈椎退行性疾病的概述及流行病学·····           | 895  |
| 第六十九章 疼痛和神经功能障碍·····                 | 911  |
| 第七十章 分子生物学在颈椎中的应用·····               | 933  |
| 第七十一章 脊髓型和神经根型颈椎病的自然史与临床表现·····      | 939  |
| 第七十二章 神经根型和脊髓型颈椎病的非手术治疗·····         | 945  |
| 第七十三章 神经根型颈椎病和脊髓型颈椎病的鉴别诊断·····       | 949  |
| 第七十四章 椎间盘源性颈痛·····                   | 960  |
| 第七十五章 神经根型颈椎病的手术治疗:前路手术 ·····        | 967  |
| 第一节 前路颈椎间盘切除和融合术·····                | 967  |
| 第二节 后路椎板椎间孔切开减压术·····                | 980  |
| 第七十六章 颈椎病的治疗·····                    | 990  |
| 第一节 椎板切除术·····                       | 990  |
| 第二节 椎板成形术 ·····                      | 1003 |
| 第三节 前路手术 ·····                       | 1018 |
| 第七十七章 颈椎手术入路:前路和后路手术的适应证·····        | 1027 |
| 第七十八章 后纵韧带骨化症:流行病学,临床表现和自然史 ·····    | 1037 |
| 第七十九章 后纵韧带骨化(OPLL)的外科治疗 ·····        | 1044 |
| 第一节 前入路手术 ·····                      | 1044 |
| 第二节 后入路手术 ·····                      | 1052 |
| 第八十章 颈椎退变性疾病的内固定 ·····               | 1060 |
| 第八十一章 颈前路融合术后相邻节段疾病的处理 ·····         | 1072 |
| <b>第十篇 并发症</b> ·····                 | 1077 |
| 第八十二章 手术、退行性病变或外伤导致的颈椎后凸的治疗·····     | 1079 |
| 第八十三章 颈前路钢板内固定的并发症 ·····             | 1091 |
| 第八十四章 术后感染 ·····                     | 1113 |
| 第八十五章 枕颈部内固定的并发症及治疗 ·····            | 1121 |
| 第八十六章 颈椎椎弓根螺钉植入的并发症 ·····            | 1127 |
| 第八十七章 齿状突骨折治疗的相关并发症 ·····            | 1134 |
| 第八十八章 症状性颈椎假关节的治疗 ·····              | 1145 |
| 第八十九章 颈椎多节段椎体切除内固定手术后长条植骨失败的补救 ····· | 1152 |
| 第九十章 颈椎脑脊液漏,硬脊膜切开术,假性硬膜膨出 ·····      | 1158 |



# 第一章

## 颈椎解剖

John G. Heller  
Frank X. Pedlow Jr.  
Sanjitpal S. Gill

颈部包括颅底至胸廓入口间的区域。颈部肌肉控制头部、颈部以及颈部器官(呼吸和消化系统)的运动。在头颈部的复杂运动过程中,颈部肌肉筋膜序列可保障头部、上肢血供以及上呼吸道、消化道在颈部结构内的通畅。颈椎于躯干上端支撑头颅,并保证其三维运动;同时对颈髓和神经根起到保护作用。颈椎的各关节和肌肉保证了颈椎良好的活动度。

颈椎的解剖是颈椎功能和病理的基础,也是合理选择和实施手术的前提。本章介绍颈椎和颈部相关结构的正常解剖。利用尸体切片、CT和核磁共振成像(MRI)技术的定量、定性研究,使我们对颈椎结构间的径路和临床关系有了进一步认识。对解剖的深入了解可使我们更好地区分正常和异常状态,提高对疾病的诊断和治疗水平,并有助于降低手术风险。

### 骨性结构

颈椎由3个不典型椎和4个典型椎组成。 $C_3 \sim C_6$ 为典型椎,包括椎体、椎弓以及肌肉附着处和关节的突起(图1-1)。椎体决定着颈椎的力学强度并承载2/3颈椎负荷。椎体下终板深度往往大于上终板,但 $C_7$ 例外<sup>[1]</sup>。椎体上面在横径上是凹陷的,在矢径上是凸隆的;椎体下面在横径上是凸隆的,在矢径上是凹陷的,其前缘常覆盖下位椎体。下位椎体上面的侧方缘有向上突起,称为钩突或椎体钩,与上位椎体侧下方的凹面(被称为“enchancure”或“anvil”)相对应,称为钩椎关节或

Luschka关节(图1-2)。椎体由较薄的皮质骨包裹松质骨构成,其后表面呈多孔状,有椎体静脉血管穿入。 $C_2 \sim C_7$ 上、下终板的宽度和厚度逐渐增加,宽度由17.0 mm增加到23.4 mm,厚度由15.6 mm增加到18.1 mm。因此,椎体宽度通常大于其高度。正中矢状面上, $C_3 \sim C_7$ 的椎体后缘高度相对一致,为10.9~12.8 mm<sup>[2]</sup>。

椎体后外侧的突起由椎板连接,组成椎弓。椎弓闭合形成椎孔,各节段的椎孔组成椎管。 $C_3 \sim C_7$ 的椎弓高度为7 mm,宽度为5~6 mm。 $C_3 \sim C_7$ 椎弓与矢状面的夹角自 $40^\circ$ 逐渐减少到 $29^\circ$ <sup>[2]</sup>。椎板自两侧椎弓向后隆起,汇合于正中线上。与胸、腰椎比较,颈椎的椎板较短、较薄、较宽。椎板高度(上下径)自 $C_2 \sim C_4$ 减少,而后逐渐增加至 $C_7$ 。 $C_4$ 的椎板高度最小( $10.4 \pm 1.1$  mm)。椎板宽度(内外径)自 $C_3 \sim C_7$ 逐渐减少。 $C_5$ 的椎板厚度(前后径)最小( $1.9 \pm 0.6$  mm)。椎板与椎体平面的夹角为倾斜角, $C_2$ 为 $111.7^\circ \pm 9.3^\circ$ , $C_3$ 骤减为 $101.2^\circ \pm 5.5^\circ$ 。 $C_3 \sim C_7$ 的倾斜角逐渐增加。

椎板汇合后向后凸起形成棘突。椎板和椎弓交接部外侧扩大形成上、下关节突。上关节突面向后上方,下关节突面向前下方。上关节突与上位椎体的下关节突形成关节突关节。椎弓根的上、下缘各有一切迹,下切迹较深,相邻切迹构成椎间孔,脊神经由此穿过出椎管。椎板和椎弓交接部向外侧突起形成横突,由两部分组成:横突后根自椎板和椎弓交接部发出,是发育中真正横突;横突前根自椎体侧方发出,为肋横突退化形成。横突的两根于外侧由肋横突板连接,构成横突孔。

横突外侧形成前、后斜角肌结节。C<sub>6</sub> 前斜角肌结节较大,被称为椎动脉结节或 Chassaignac 结节。肋横突板上表面有一条沟,为脊神经出口,是椎间孔的外侧端,其前上方是椎弓根,后侧是关节突,

前方为椎间盘、钩椎关节和椎体(图 1-3)。椎间孔的高约 9 mm,宽约 4 mm,长 4~6 mm<sup>[4]</sup>。椎间孔的出口与正中矢状面呈 45°。下颈椎的肋横突板常有一中斜角肌结节,为中斜角肌附丽部。

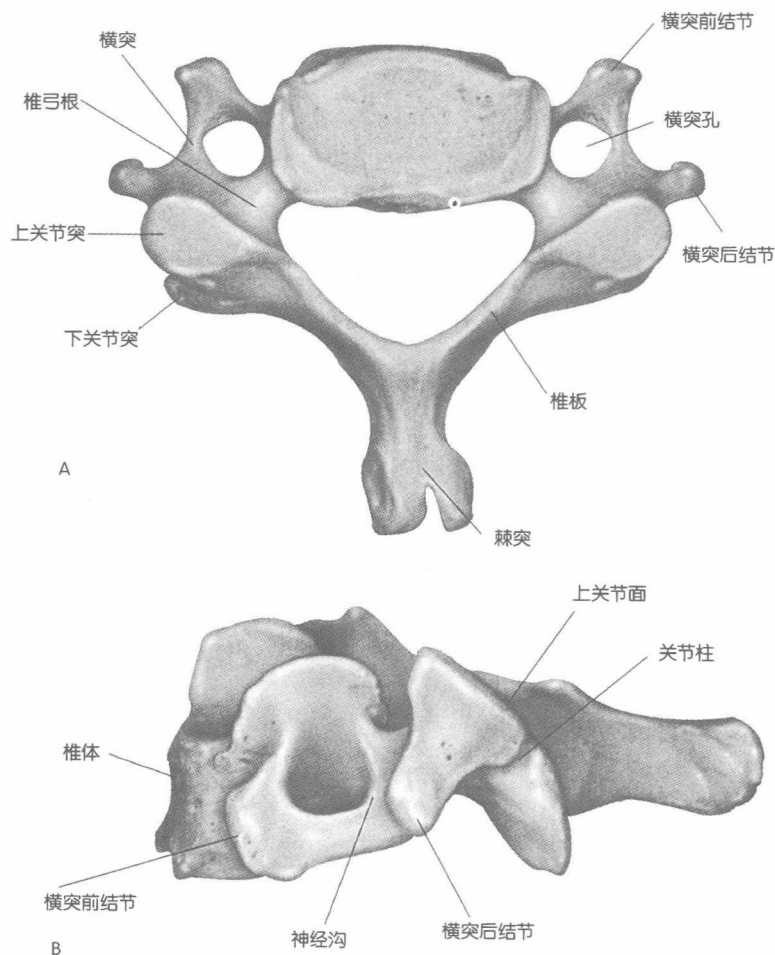


图 1-1 典型颈椎。A:头侧观;B:侧面观

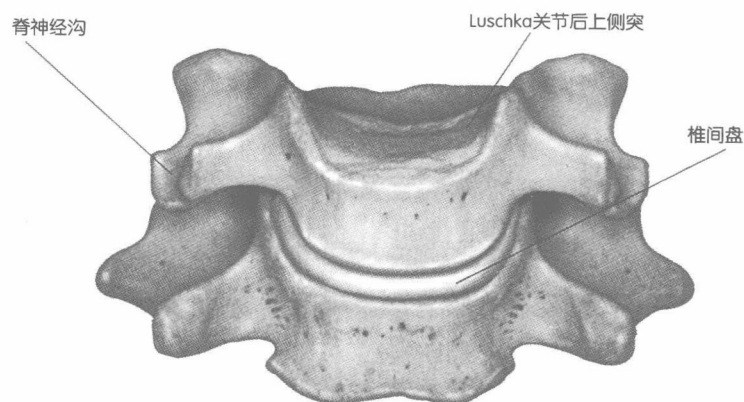


图 1-2 下颈椎,Luschka 关节及其邻近的椎间盘、椎间孔和关节突

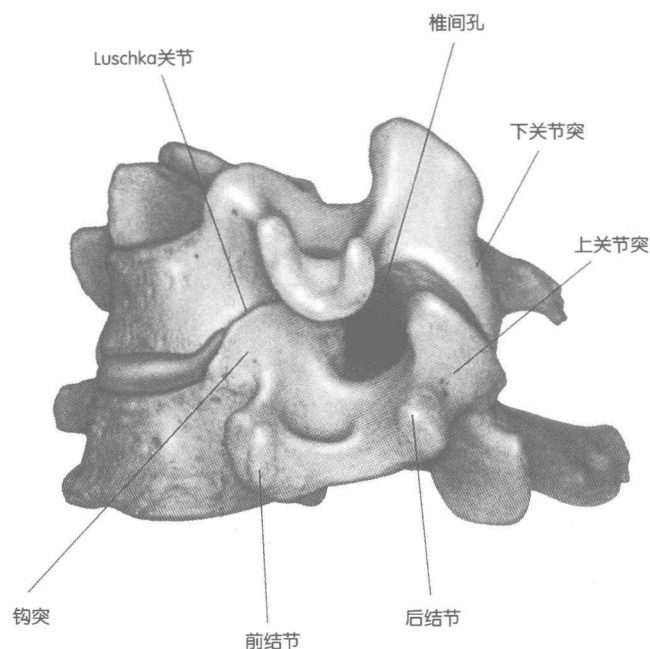


图 1-3 椎间孔的边界

$C_1$ 、 $C_2$  和  $C_7$  被认为是不典型椎体。 $C_1$  亦称寰椎，缺少椎体和棘突，类环形，由两侧块连接其短的前弓和长的后弓共同组成。它是最宽的颈椎，其前弓长度约为后弓的一半（图 1-4）。前弓中点为前结节，是前纵韧带和颈长肌的附着部。后弓等同于其他椎体的椎板。其上面有一宽沟，内有椎动脉和第一颈神经（ $C_1$ ）通过。人群中 1%~15% 有骨桥存在，因此骨沟变为弓形孔，内有相同的组织通过<sup>[5]</sup>。后结节位于后弓，为项韧带附着部。其下表面切迹构成  $C_2$  椎间孔。

$C_1$  侧块隆起形成上、下关节突。上关节突延长呈肾形，面向内上方与枕骨髁形成关节。下关节突较平坦，类圆型，面向内下方与第二颈椎上关节面形成关节；其横突大于其他颈椎，仅由后结节构成，肋横突板与侧块相连，构成横突孔。椎动脉穿过  $C_1$  横突孔，然后向内后方急转经过上动脉突。

$C_2$  亦称枢椎，也被认为是 epitrophysis。以  $C_2$  椎体上方突起的齿状突为特征，齿状突与  $C_1$  前弓后面形成关节（图 1-5）。齿状突的形状不恒定，平均高度为 37.8 mm，外横径为 9.3 mm，内横径为 4.5 mm，外矢状径为 10.5 mm，内矢状径

为 6.2 mm<sup>[6]</sup>。椎体于齿状突外侧有一关节突与  $C_1$  侧块下方关节面形成关节，该关节突较大，轻度凹陷，面向外上方。它不是真正的关节突，因为其关节面直接起自齿状突外侧的椎体和椎弓根。椎板和侧块间的区域变化较大，包括较大的椎弓根，其长度为 10 mm，宽度为 8 mm<sup>[7]</sup>。自前方观其向内上方突起。侧块下表面有一前倾的关节突，与  $C_3$  上关节突形成关节。 $C_2$  椎板较厚，棘突大而分叉。横突汇于一个结节，内有横突孔。第 2 脊神经（ $C_2$ ）自关节突关节的后上方穿出，而其他脊神经自关节突关节前方穿出。

较大的椎弓根和较深的椎管增加  $C_2$  的活动范围，而不引起脊髓堆积。 $C_2$  的松质骨密度是变化的：齿状突尖部和上关节突下方侧块是非常致密的，齿状突下方的松质骨较疏松。 $C_2$  前面的皮质骨增厚，被称为枢椎嵴，位于前纵韧带附着部的下方<sup>[8]</sup>。

$C_7$  以长棘突为特征，因此称为隆椎。其棘突不分叉，与椎板间连接部不易区分。棘突末端为后结节，有项韧带附着。 $C_7$  几乎没有横突孔，即使出现横突孔也无椎动脉穿行；横突大，通常肋横突板小，但可继发形成颈肋。

枕骨髁也有其解剖特征<sup>[9]</sup>。枕骨髁为一对枕骨外侧突起,与前方的枕骨基底部和后方的枕骨上段(鳞部)共同组成枕骨大孔。枕骨髁通常为椭圆形或豆状,在冠状面上自外侧向内向下倾斜。枕骨髁与正中矢状面呈  $25^{\circ} \sim 28^{\circ}$  的夹角。枕骨-寰椎关节为一对杯状关节,由凸面的枕骨髁和凹面的寰椎上关节突组成。每个枕骨髁的基底部内

有舌下神经(第XII颅神经)、咽升动脉的脑膜支和导静脉穿过舌下孔(枕骨髁前方)。枕骨髁前方,髁孔内有自乙状窦至枕骨下静脉丛的吻合静脉,后侧在颅骨底部有一切迹,命名为髁裂隙。第IX~XI颅神经、颞下静脉窦、颈内静脉和脑膜后动脉行走于枕骨外侧的颈静脉孔内。

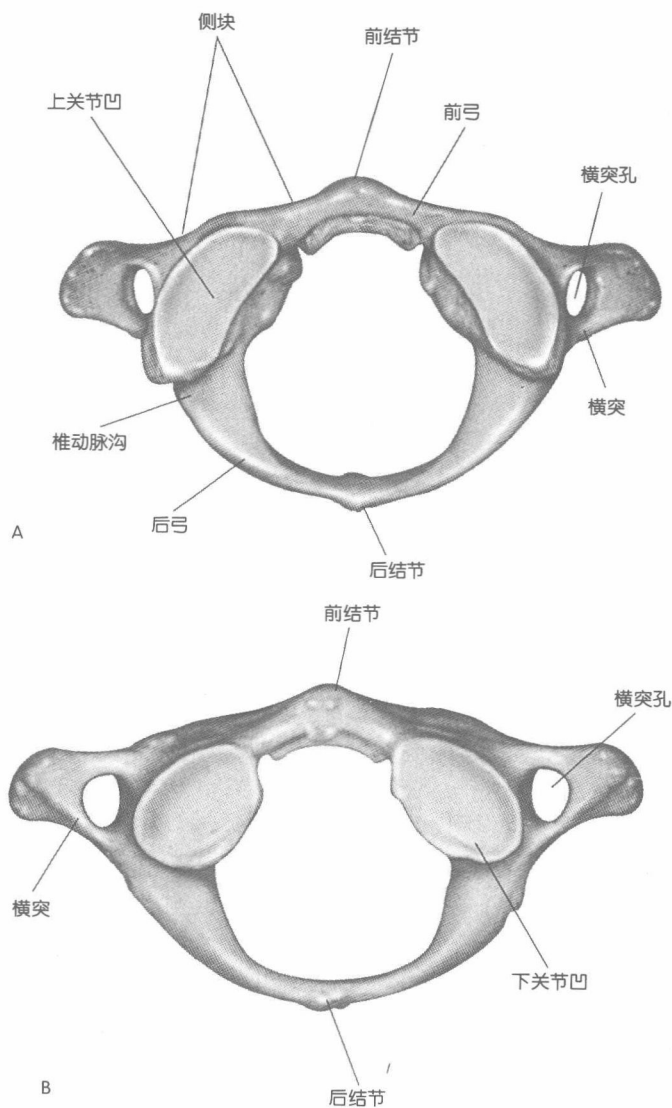


图 1-4 寰椎。A:上面观;B:下面观

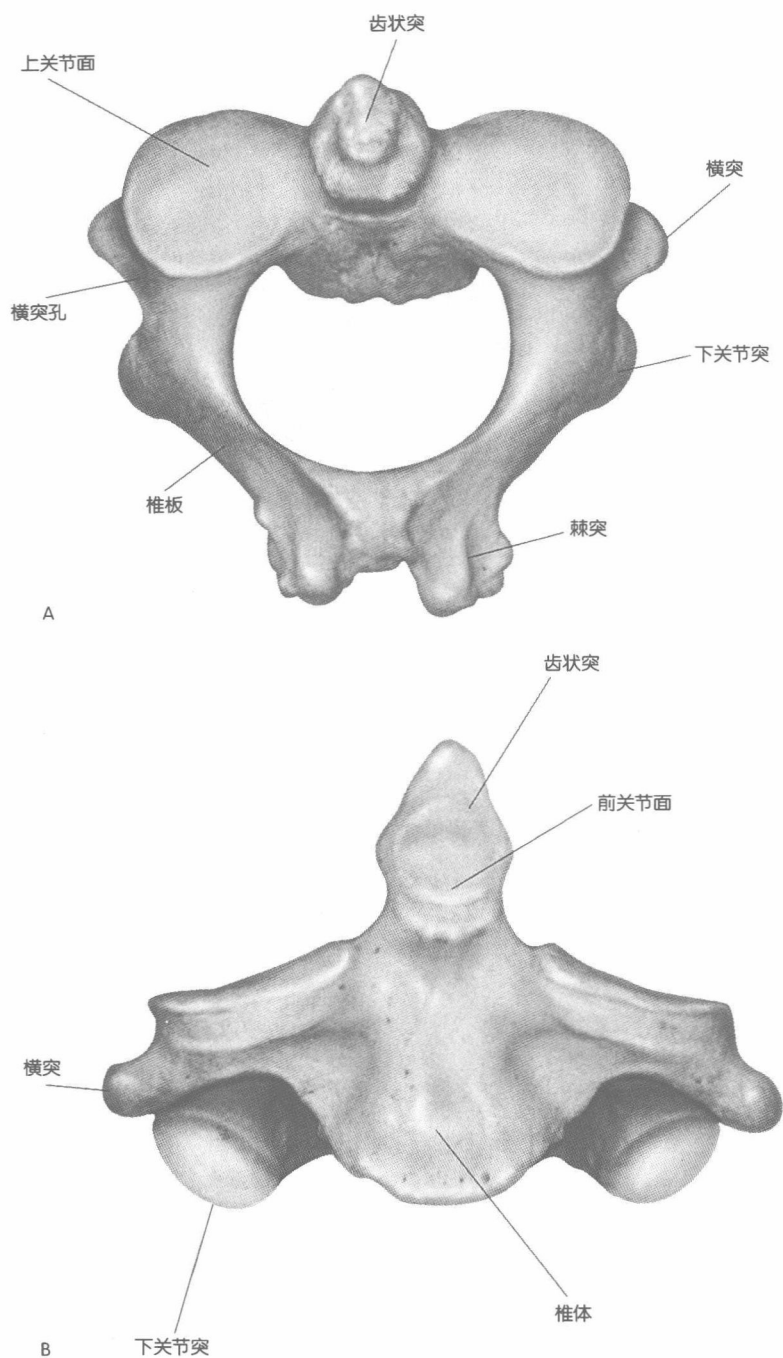


图 1-5 枢椎。A:上面观;B:前面观

与  $C_2$  相似,颈胸段是一个过渡节段。 $C_7$  与其他颈椎有明显差异,其椎管径明显减小,与胸椎的径线相近。与  $T_1$  形成关节的  $C_7$  下关节突较胸椎化,与水平面更加垂直。 $C_7$  的侧块较其他颈椎薄。 $C_7 \sim T_1$  的椎弓根的长度、高度和宽度增加,椎体后面垂线与椎弓根轴线夹角减小。An

等对  $C_7$ 、 $T_1$  和  $T_2$  的形状特征进行描述<sup>[7]</sup>。 $C_7$  椎弓根额状面内径平均为 5.2 mm,前后方向有  $34^\circ$  的内倾角。Xu 等<sup>[10]</sup>发现  $C_7$  的侧块厚度为 6.8 mm,椎弓根宽度为 6.2 mm,高度为 7 mm。他们测量了椎弓根轴线与侧块后面的夹角,在水平面上为  $170^\circ$ ,矢状面上为  $76.2^\circ$ <sup>[10]</sup>。Jones 等<sup>[11]</sup>发



最小。

## 关节、韧带和椎间盘

颅骨与颈椎及各颈椎间以各种关节和韧带组织相连接。这些结构组成独特的寰枕、寰枢关节复合结构。椎间盘位于颈椎体间,但 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 例外(图 1-6)。

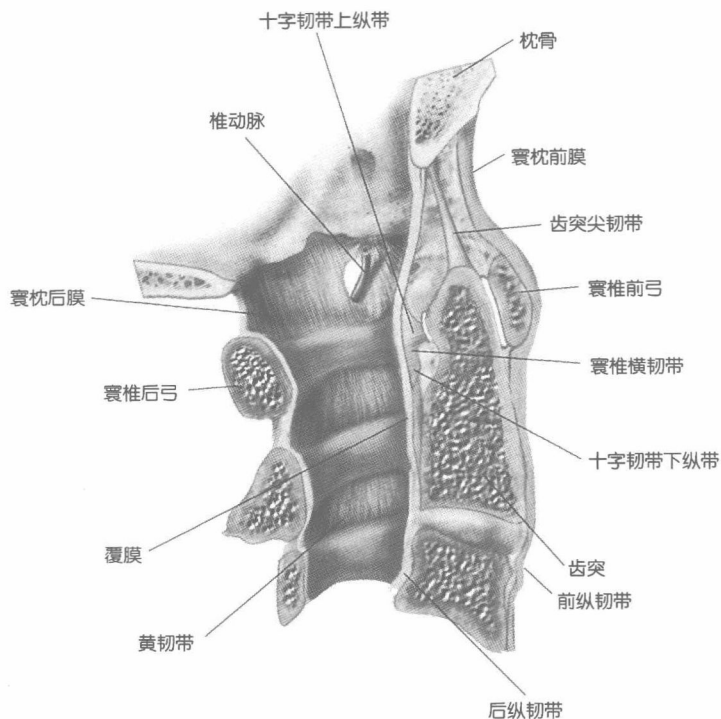


图 1-6 头颈接合部的矢状切面, 显露寰枕和寰枢的韧带和筋膜

自  $C_2$  后面向外上方延伸至  $C_1$  侧块。正中寰枢关节由  $C_1$  前弓、横韧带与齿状突组成。十字韧带由横韧带与上、下延伸韧带组成,后者分别连接于枕骨大孔的前缘和  $C_2$  椎体后面。横韧带向外附着于  $C_1$  前弓后面的突起,并与侧块交织(图 1-8)。横韧带长度平均为 21.9 mm。

枢椎与枕骨有其他三个连接。齿突尖韧带自齿状突尖部延伸至枕骨大孔前缘,其平均长度为23.5 mm,并有 $20^{\circ}$ 前倾角<sup>[12]</sup>。翼状韧带自齿状突的尖部延伸至枕骨髁内侧面,在寰椎上也有少量附着<sup>[13]</sup>,平均长度为10.3 mm。有时齿状突底部与寰椎前弓亦有韧带连接,称之为寰椎齿突前韧带<sup>[13]</sup>。覆膜起自 $C_2$ 椎体后方和后纵韧带,

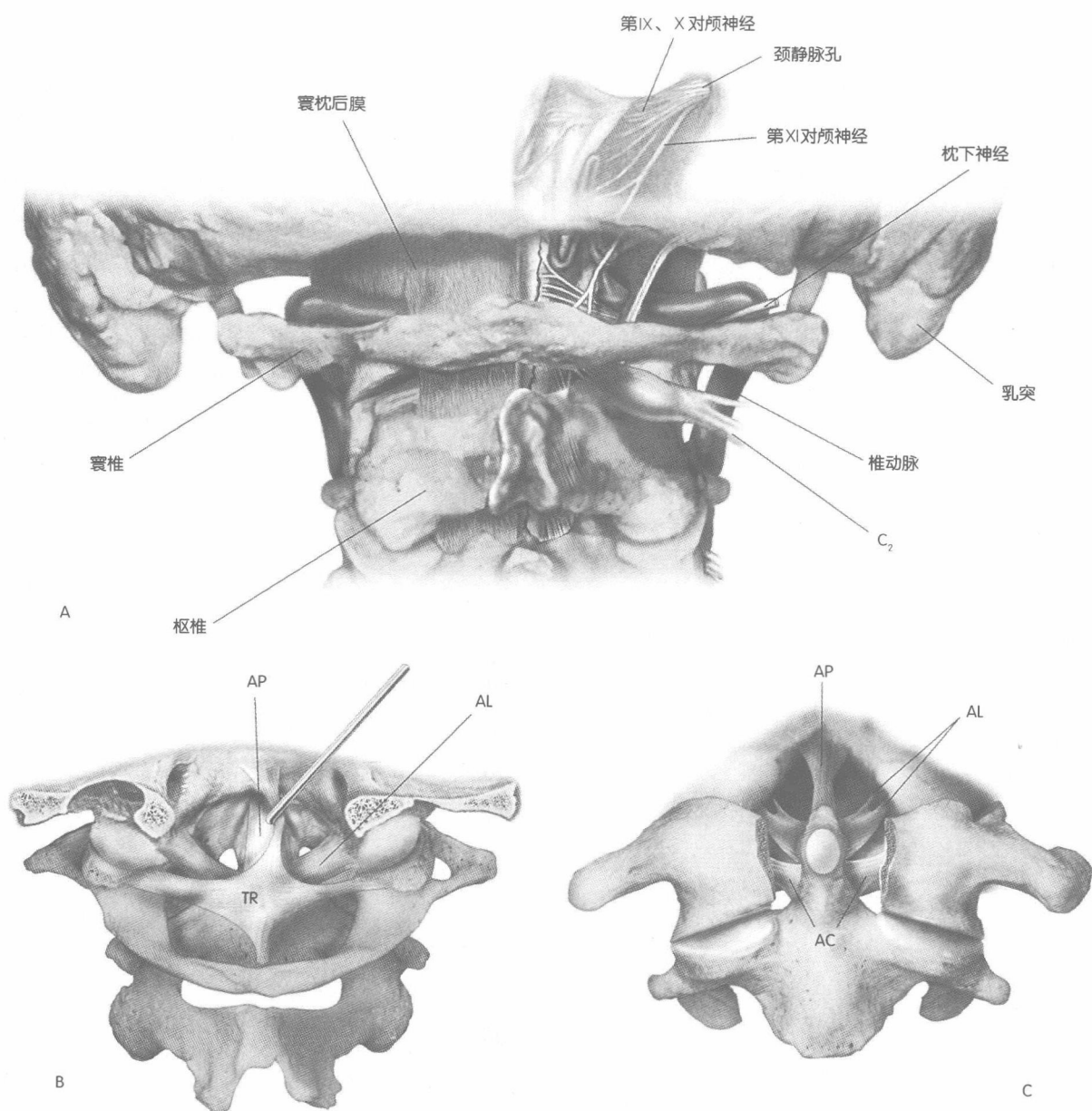


图 1-7 寰、枢椎韧带的后侧观。A: 椎动脉自寰枕后膜穿出; B: 后膜、寰枢椎后弓、枕骨大孔的后缘被切除; C: 寰椎前弓切除后前侧观  
AP, 尖韧带; TR, 横韧带; AL, 翼状韧带; AC, 副韧带

延伸至枕骨基底部和枕骨大孔前方, 并覆盖其他寰枕韧带和齿状突。因此, 枕颈部椎管前方韧带

从前向后依次是前寰枕膜、翼状韧带、十字韧带、覆膜。