



# 积水潭 骨科教程

第2版

主  
编◎田  
伟

JST 积水潭医院  
JI SHUI TAN HOSPITAL



北京大学医学出版社

# 积水潭骨科教程

(第2版)

名誉主编 荣国威

主 编 田 伟

副 主 编 (按姓氏笔画排序)

牛晓辉 田光磊 冯 华

吴新宝 周一新 郭 源

编写秘书 刘巍峰

北京大学医学出版社

JISHUITAN GUKE JIAOCHENG

图书在版编目 (CIP) 数据

积水潭骨科教程/田伟主编.—2版.—北京:北京大学医学出版社,2018.1

ISBN 978-7-5659-1626-7

I. ①积… II. ①田… III. ①骨科学—教材 IV. ①R68

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第130899号

积水潭骨科教程(第2版)

主 编:田 伟

出版发行:北京大学医学出版社

地 址:(100191)北京市海淀区学院路38号北京大学医学部院内

电 话:发行部 010-82802230;图书邮购 010-82802495

网 址:<http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: [booksale@bjmu.edu.cn](mailto:booksale@bjmu.edu.cn)

印 刷:北京圣彩虹制版印刷技术有限公司

经 销:新华书店

责任编辑:冯智勇 许 立 责任校对:金彤文 责任印制:李 啸

开 本:889mm×1194mm 1/16 印张:67 字数:1797千字

版 次:2018年1月第2版 2018年1月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5659-1626-7

定 价:290.00元

版权所有,违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

# 编委名单

(按姓氏笔画排序)

丁 易	丁 宜	王玉琨	王永庆	王洪业	王树锋
王满宜	王澍寰	尤海峰	公茂琪	牛晓辉	田 文
田 伟	田光磊	冯 华	冯 硕	冯 超	边 臻
吕学敏	朱 伟	朱振华	行勇刚	危 杰	刘 波 (脊柱)
刘 波 (手外)	刘文生	刘亚军	刘亚军	刘亚波	安 岩
安贵生	孙 林	孙宇庆	闫桂森	杜 辉	李 为
李 远	李 淳	李 楠	李文军	李玉成	李玉军
李庆泰	李志宇	杨 征	杨 劼	杨 勇	杨发军
吴昕峰	吴新宝	何 达	张 波	张 洪	张 清
张 骥	张力丹	张友乐	张长清	张春雨	张伯松
张建立	武 勇	范明星	茅剑平	易传军	鱼 锋
周一新	周乙雄	郎 昭	屈 辉	胡 临	胡 琪
郝 林	荣国威	赵 涛	赵俊会	郜永斌	侯春梅
姜春岩	贺 良	袁 宁	袁 强	栗鹏程	顾 翔
徐 刚	徐 辉	徐易京	高志强	郭 阳	郭 源
郭晓忠	郭盛杰	唐杞衡	诸 寅	陶晓晖	黄 野
黄 雷	黄啸原	常万绅	崔冠宇	韩 骁	彭晓新
董轶非	蒋协远	程晓光	傅 刚	窦宝信	熊 革

# 序

六十年一甲子，自1956年北京积水潭医院建院以来，经过60年的风雨历程，在几代积医人的不懈努力下，医院已发展成为全国著名、国际知名的三级甲等综合性医院。目前，医院设新街口和回龙观两个院区，骨科包括创伤、手外科、脊柱、矫形、骨肿瘤、小儿和运动医学7个亚专科，20个病区，684张床位，200余名专业医师，每年骨科手术近40 000台，连续6年获得复旦大学医院管理研究所颁布的骨科全国排名第一，以及北京大学基于大数据的骨科排名第一，得到了广大骨科同道认可和患者的信任。值此六十周年院庆之际，我们以再版的这本骨科教程，向院庆献礼。

自1959年10月，我院开始承担卫生部全国骨科学习班的培训、教学任务。这既是国家层面对积水潭医院骨科水平的认可，也是对我们的鞭策，激励着我们向着更高的目标前进。自进修班成立以来，一代代授课专家秉承着“精诚、精艺、精心”的院训、严谨的学风，将国内外先进的治疗理念、手术技巧和管理经验介绍给大家，互相切磋、共同进步。就这样，在积水潭医院骨科进修班成长起来的医生们，回到各自的工作岗位，有的成为业务骨干，为患者实实在在地解决病痛；有的成为专家学者，在各自的领域中取得了巨大的成就；有的成为各级领导，为推动当地骨科的发展尽职尽责。

这本教程的读者对象是中高级骨科医师，主要在我院著名的全国骨科学习班历年讲课内容基础上整理而成。本书虽然以教材的形式出版，但又不同于传统的教材。它以提纲挈领的方式选取当今骨科的诊治重点，既照顾到常见病、多发病，又兼顾最新的骨科诊治进展。内容可以说是重中之重，精中取精。该教程对当代骨科学中的各个领域的重点进行了归纳、总结。内容虽多为条目，但言简意赅、重点突出，便于读者记忆和掌握。该书的作者均为我院中高级骨科医师，在各自的学科中都是专业性极强的人员。按照当初策划这本教程时的设想，我们想把它做成一本全面、先进、重点突出的骨科教程。但由于时间仓促，编写人员水平所限，难免有许多不足之处，欢迎各位骨科同道不吝指教，为更好地提高我国的骨科学术水平共同努力。

谨以此书作为建院六十周年的纪念，与所有曾经、现在或将要在积水潭医院工作、学习的同事们共勉。



# 目 录

## 第一部分 脊柱外科

1. 上颈椎不稳定.....田 伟 郎 昭 (2)
2. 颈椎退行性疾病概述和分型.....田 伟 郎 昭 (8)
3. 退行性颈椎管狭窄症.....何 达 韩 骁 (19)
4. 颈椎间盘突出症.....何 达 韩 骁 (26)
5. 颈椎后纵韧带骨化症.....行勇刚 茅剑平 (31)
6. 颈部外伤.....行勇刚 茅剑平 (39)
7. 胸椎黄韧带骨化症和胸椎后纵韧带骨化症.....崔冠宇 陶晓晖 (48)
8. 胸腰椎后凸畸形.....张 波 王永庆 (59)
9. 脊柱侧凸.....袁 宁 (65)
10. 胸腰椎骨折.....袁 强 李 楠 (74)
11. 腰椎间盘造影及选择性神经根造影.....袁 强 (83)
12. 腰椎间盘突出症.....胡 临 冯 硕 (96)
13. 腰椎管狭窄症.....吴昕峰 李 楠 (107)
14. 腰椎滑脱和腰椎不稳定.....刘 波 吴昕峰 (117)
15. 脊髓肿瘤.....李志宇 冯 硕 (129)
16. 脊柱肿瘤.....孙宇庆 (145)
17. 计算机导航和机器人在脊柱外科的应用.....田 伟 陶晓晖 刘亚军 范明星 (154)
18. 慢性腰痛的冲击波治疗.....刘亚军 安 岩 (169)

## 第二部分 创伤骨科

1. 肘关节的解剖结构与手术入路.....张力丹 (174)
2. 肘部骨折与脱位.....蒋协远 (178)
3. 尺桡骨骨折.....公茂琪 (199)
4. 桡骨远端骨折.....高志强 (214)
5. 骨盆环损伤.....王满宜 (221)
6. 髌臼骨折.....吴新宝 (230)
7. 股骨颈骨折.....危 杰 (246)
8. 股骨转子间骨折.....贺 良 (251)
9. 股骨干骨折.....孙 林 (260)
10. 股骨远端骨折.....刘亚波 (266)
11. 微创骨折稳定系统 (LISS) .....张力丹 (273)
12. 胫骨平台骨折 .....刘亚波 (278)
13. 踝关节的稳定性 .....荣国威 (286)
14. 足和足部骨折 .....武 勇 (294)

15. 开放性骨折.....张伯松 (297)
16. 外固定架.....黄雷 (305)

### 第三部分 手外科

1. 手的功能解剖.....王澍寰 (314)
2. 手部损伤的早期处理.....李庆泰 (322)
3. 周围神经损伤.....常万绅 (326)
4. 腕管切开松解减压术.....田光磊 (333)
5. 断肢与断指再植.....张长清 (339)
6. 有关异体肌腱移植的几个问题.....张友乐 (345)
7. 异体动脉移植.....张友乐 (355)
8. 手外科肿瘤.....李淳 (359)
9. 伸肌腱及腱帽损伤.....朱伟 (371)
10. 手部皮肤缺损.....侯春梅 (377)
11. 皮肤软组织扩张术.....田文 (383)
12. 产瘫及其后遗症.....王树锋 (391)
13. 肌腱损伤.....胡琪 (396)
14. 肌皮瓣.....王洪业 (408)
15. 腕关节疾病的理学检查.....熊革 (411)
16. 手部骨与关节损伤.....郜永斌 (414)
17. 吻合血管的腓骨游离移植.....郭阳 田光磊 (419)
18. 上肢肌力检查.....李文军 (424)
19. 舟骨骨折及不愈合.....刘波 (444)
20. 手部先天性畸形.....郭阳 赵俊会 田文 (457)
21. 骨科医师如何认识肌电图.....诸寅 (472)
22. 足趾移植拇、手指再造的方法选择.....李玉成 (476)
23. 穿支皮瓣.....栗鹏程 (485)
24. 周围神经卡压.....杨勇 (494)

### 第四部分 小儿骨科

1. 儿童骨折特点.....郭源 (506)
2. 儿童骨骺损伤.....朱振华 (513)
3. 发育性髋关节发育不良.....郭源 (521)
4. 先天性马蹄内翻足.....杨征 (530)
5. 脑性瘫痪.....徐刚 张建立 (535)
6. 儿童骨与关节感染.....边臻 徐易京 (541)
7. 股骨头缺血坏死.....王玉琨 (547)
8. 儿童扁平足与高弓足.....闫桂森 (564)
9. 儿童肢体不等长与力线异常.....吕学敏 张建立 (571)
10. 儿童屡发性髌骨脱位.....冯超 俞志涛 (579)

11. 先天性髌骨脱位.....	冯 超 (587)
12. 儿童膝关节盘状软骨损伤.....	冯 超 (599)
13. 儿童与青少年胫骨髁间棘骨折.....	冯 超 (604)
14. 股骨头骺滑脱.....	傅 刚 (609)
15. 儿童股骨颈骨折.....	徐 刚 张建立 (612)
16. 儿童股骨干骨折.....	尤海峰 (617)
17. 儿童胫腓骨骨折.....	董轶非 (623)
18. 儿童肘部常见骨折.....	杨 劼 (637)
19. 儿童前臂骨折.....	张 骥 (649)

## 第五部分 矫形骨科

1. 矫形骨科人工关节进展.....	周乙雄 (658)
2. 髋关节骨关节炎.....	张 洪 (667)
3. 膝关节骨关节炎.....	窦宝信 (686)
4. 血栓栓塞性疾病.....	张春雨 (691)
5. 人工跖趾关节置换术.....	李 为 (693)
6. 全髋关节翻修术中骨移植物的选择.....	李玉军 (697)
7. 髋关节人工关节寿命及影响因素.....	郭晓忠 (701)
8. 人工髋关节不稳定的影响因素及防治.....	徐 辉 (707)
9. 人工膝关节假体设计对 TKA 术后髌股关节功能的影响.....	周一新 (712)
10. 对Paprosky髌臼侧骨缺损分型的一点认识.....	周一新 (722)
11. 下肢畸形矫正原则.....	杜 辉 (725)
12. 膝关节周围截骨的基本原则.....	黄 野 (737)
13. 髋关节翻修术中髌臼侧的生物性重建.....	郭盛杰 周一新 (743)
14. 膝关节部分间室置换术.....	唐杞衡 周一新 (747)

## 第六部分 骨肿瘤科

1. 积水潭医院骨肿瘤60年诊治历程.....	牛晓辉 (758)
2. 肌肉骨骼系统肿瘤的自然病程及外科分期.....	牛晓辉 (767)
3. 骨肿瘤的诊断.....	李 远 (777)
4. 良性骨与软组织肿瘤的外科治疗.....	刘文生 (795)
5. 恶性骨肿瘤切除原则与重建方式的选择.....	鱼 锋 (803)
6. 骨巨细胞瘤.....	张 清 (817)
7. 纤维类及纤维组织类肿瘤.....	鱼 锋 (830)
8. 软骨类肿瘤.....	刘文生 (840)
9. 软组织肉瘤的诊断与外科治疗.....	杨发军 (852)
10. 脊柱、骶骨肿瘤的治疗.....	郝 林 (858)
11. 骨盆肿瘤的外科治疗.....	牛晓辉 (884)
12. 骨转移瘤的诊断与治疗.....	郝 林 (899)
13. 骨肉瘤及其治疗.....	丁 易 (920)



14. 普通骨科医生所面临的骨与软组织肿瘤“陷阱” .....	张 清 (934)
---------------------------------	-----------

### 第七部分 运动医学科

1. 膝关节MRI 诊断.....	冯 华 (958)
2. 膝关节后交叉韧带 (PCL) 损伤.....	冯 华 (965)
3. 膝关节后交叉韧带 (PCL) 和后外复合体 (PLC) 重建.....	冯 华 (973)
4. 半月板修复缝合术.....	冯 华 (979)
5. 膝关节前交叉韧带 (ACL) 损伤.....	冯 华 (982)
6. 撞击综合征与肩袖损伤.....	姜春岩 (989)
7. 人工肱骨头置换.....	姜春岩 (995)
8. 肩关节不稳定.....	姜春岩 (1000)

### 第八部分 放射科

1. CT 在骨关节系统的临床应用 .....	屈 辉 (1008)
2. 骨肿瘤的影像学诊断.....	顾 翔 (1015)
3. MRI 在骨骼系统的临床应用 ( I ) .....	程晓光 (1020)
4. MRI 在骨骼系统的临床应用 ( II ) .....	赵 涛 (1037)
5. 创伤性肢体血管损伤及血管造影.....	彭晓新 (1048)

### 第九部分 病理科

1. 骨科医生与病理— 杂谈.....	黄啸原 (1052)
2. 骨肿瘤病理概述.....	丁 宜 (1057)

# 脊柱外科

1	上颈椎不稳定	2
2	颈椎退行性疾病概述和分型	8
3	退行性颈椎管狭窄症	19
4	颈椎间盘突出症	26
5	颈椎后纵韧带骨化症	31
6	颈部外伤	39
7	胸椎黄韧带骨化症和胸椎后纵韧带骨化症	48
8	胸腰椎后凸畸形	59
9	脊柱侧凸	65
10	胸腰椎骨析	74
11	腰椎间盘造影及选择性神经根造影	83
12	腰椎间盘突出症	96
13	腰椎管狭窄症	107
14	腰椎滑脱和腰椎不稳定	117
15	脊髓肿瘤	129
16	脊柱肿瘤	145
17	计算机导航和机器人在脊柱外科的应用	154
18	慢性腰痛的冲击波治疗	169

# 1

## 上颈椎不稳定

### 一、上颈椎的功能解剖

#### 1. 寰椎 Atlas

无椎体，代之以前弓，枢椎的齿突实际上即为其椎体。承托颅骨。

Atlas：古希腊神话的巨神。造反失败后，被宙斯罚去撑天球。古希腊作家 Pollux（公元 134 - 192）将第一颈椎命名为 Atlas（图 1-1-1）。

#### 2. 枢椎 Axis

枢椎有一自椎体向上的圆柱形突出，称齿突，寰椎围绕其旋转。

Axis：由古希腊语 axon 衍生而来，古希腊作家 Pollux 将枢椎命名为此。形似坐佛，过去用于盖在骨灰瓶的上端（图 1-1-2）。



图 1-1-1 寰椎像一个环



图 1-1-2 枢椎正面像一尊坐佛

#### 3. 功能解剖

##### 【寰枕关节】

寰椎侧块的上方有一肾形凹陷的关节面，与枕髁形成寰枕关节。

寰枕关节有约  $45^\circ$  的屈伸运动，侧屈运动很少，约为  $3^\circ$ ，大约有  $4^\circ$  的旋转运动。

##### 【寰枢关节】

寰椎侧块的下方有寰枢椎的椎间关节，寰椎关节面为平面，枢椎关节面为上凸的弧形，整体向外和向前倾斜，能多方向活动（图 1-1-3）。



图 1-1-3 寰枢关节

寰枢关节有  $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$  的旋转, 约占颈椎全体旋转的 30%, 旋转时伴有椎间关节的半脱位状滑动。寰枢关节的前后屈伸运动可以达  $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ , 占颈椎全体运动的 25% ~ 45%。

侧屈运动很少, 一般伴随约 1mm 的侧方滑动。

颈椎的活动随着年龄的增加而减少。

## 二、上颈椎不稳定的定义

寰枕、寰枢关节先天发育不良, 或者后天外伤以及其他各种原因导致其结构功能减退, 以至在生理载荷下出现过度活动、异常活动, 或无法维持正常位置, 并出现局部疼痛和神经受压等一系列临床表现。

上颈椎的稳定性是由枕骨髁、寰椎、枢椎的结构稳定性以及韧带、肌肉、关节囊、筋膜等共同维系。

## 三、上颈椎不稳的病因

有创伤、先天性畸形、炎症(类风湿关节炎、结核)、肿瘤及医源性损伤。

### 1. 创伤

创伤所致寰枕关节脱位, 多涉及延髓, 常在抢救前死亡。寰枢关节不稳临床较多见。

- (1) 寰椎椎弓骨折 (Jefferson 骨折)。可合并齿突骨折和 (或) 寰枢横韧带断裂。
- (2) 寰枢关节脱位和半脱位。
- (3) 齿突骨折。
- (4) Hangman 骨折。

### 2. 先天性畸形

枕骨和上颈椎的胚胎发生和发育与其他椎节有明显不同。

- (1) 齿突: 有发育不良、缺如或呈游离状态即通常所谓齿突游离小骨畸形。
- (2) 寰枕融合: 主要由于胚胎发育过程中枕骨骨节与第一颈椎骨节分节不全所致。当寰椎前、后弓同枕骨大孔边缘完全相融合称为完全性枕颈融合。前弓处融合而后弓处不融合或局部融合, 或表现为一侧融合而另一侧不融合称为部分枕颈融合。寰枕融合可导致寰枢椎活动度增大, 致上颈椎不稳。

(3) Klippel-Feil 短颈畸形: 包括发际低、短颈、颈部运动受限和骨畸形。

(4) 先天性畸形还包括颅底凹陷, 脊神经管闭合不全 (脊椎裂、脊髓脊膜膨出、皮肤囊肿等)。

### 3. 咽部炎症

咽部炎症是造成上颈椎不稳的一个原因。咽部炎症侵至咽后壁导致韧带、关节囊炎性变，继而出现松弛，或充血性脱钙使韧带附着处松脱导致寰枢关节旋转脱位与固定。

### 4. 类风湿关节炎

自身免疫性炎症多累及寰枢椎滑膜组织，造成寰枢椎半脱位。半脱位可分为水平半脱位、垂直半脱位。水平半脱位分为前半脱位、后半脱位、侧方半脱位。垂直半脱位是寰枢关节受累时关节间隙变窄而齿突尖部因肉芽组织增殖相对变长所致。当垂直半脱位合并有寰枢椎水平脱位时可造成严重后果。

### 5. 医源性因素

有一部分患者术前就存在不同程度的颈椎不稳，一旦对此有所疏忽，就可能因治疗不当使上颈椎不稳未获治疗甚至加重。

### 6. 结核、肿瘤

结核、肿瘤破坏寰枕、寰枢关节稳定性导致上颈椎不稳。原发性肿瘤中良性肿瘤较少见。

## 四、上颈椎不稳定的诊断

需依靠病史、临床表现、物理检查、X线及其他检查。上颈椎不稳往往临床表现无特异性，单纯的物理检查难以发现寰枢椎间的异常活动，需要依赖X线、CT、MRI检查确定诊断。

### 1. 临床特点

(1) 五大症状：①小脑症状；②脑干脑神经症状；③延髓症状；④颈神经根症状；⑤颅压亢进症状。

(2) 头面部畸形或不对称、发际低平或短颈畸形等。

(3) 枕骨大孔区综合征的神经症状出现等。

### 2. 物理检查

斜颈、颈肩部及旋转活动受限，当然，患者可伴发神经系统症状，如四肢锥体束症状、肌张力增高、反射亢进、四肢感觉障碍或过敏。枕颈部压痛，可出现电击样感觉，Hoffman征多呈阳性。可出现肩肱反射阳性及Babinski病理反射。

### 3. 放射学特征

通常需摄开口正位、侧位片，张口斜位片，动力性摄片，断层摄片。

#### 【寰枢关节不稳定相关参数】

清晰开口位片如两侧块离心分离大于6.9mm，则侧块失去韧带控制，造成该区域不稳定，严重者表现为寰枢椎半脱位。旋转脱位固定时开口位片主要表现为齿突与寰椎侧块关系反常，寰齿间距不等，颈部和枢椎棘突在中线同一侧（图1-1-4）。

侧位片上显示寰齿关节间隙（寰椎前弓后侧皮质与齿突前侧皮质之间的距离，atlantodens interval, ADI），正常成人其间隙不超过3mm，儿童不超过5mm，头颈部屈伸活动时成人的此间隙多无变动，而儿童则有变动，但其变动范围也在1mm之内，若此间隙增大大于5mm或更大时，则应认为有不稳或脱位存在。

寰齿后间距（posterior atlantodens interval, PADI）为齿突后缘至寰椎后弓前缘的距离，一般 $\geq 13\text{mm}$ 。PADI的测量与神经损害程度更为密切，且较可靠。PADI $< 13\text{mm}$ 提示可能存在神经受压（图1-1-5）。

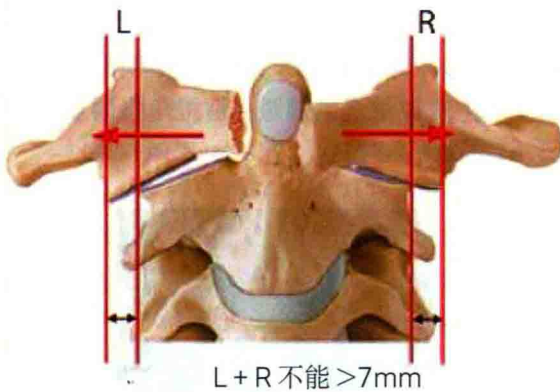


图 1-1-4 两侧块离心分离大于 7mm，则该区域不稳定

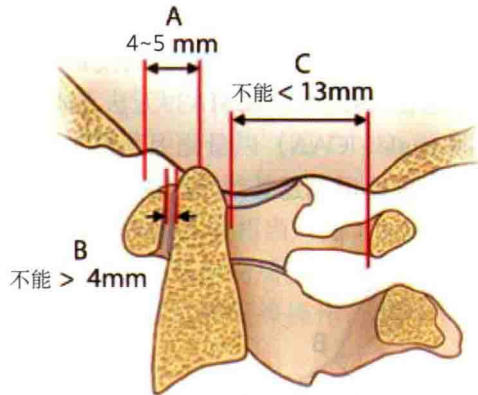


图 1-1-5 ADI 正常成人不超过 3mm，儿童不超过 5mm。PADI 小于 13mm 提示可能存在神经受压

CT 和 MRI 扫描可帮助诊断脱位的类型和原因，如有无齿突的畸形缺陷、类风湿关节炎、先天性分隔不全等。

#### 【寰枕关节不稳定相关参数】

**Chamberlain 线：**硬腭后缘到枕骨大孔后缘的连线。正常情况齿突尖不能超过此线 5mm。

**McGregor 线：**硬腭后缘到枕骨鳞部下缘的连线。齿突尖应该不超过此线 4.5mm。

**McRae 线：**枕大孔后缘至斜坡最低点的连线。此线无助于诊断，而用以表明齿突凸入枕大孔程度。齿突位于此线之下时很少出现症状。

**Wackenheimer 线：**正常斜坡延长线应位于齿突尖后缘，如相交于枢椎体或基底表明枕颈区脱位。

**Ranawat 值：**为寰椎前后弓连线到 C2 椎弓根中央的距离，男性  $\geq 15\text{mm}$ ，女性  $\geq 13\text{mm}$ 。当 Ranawat 值小于上述正常值时提示垂直脱位（图 1-1-6）。

**Powers 指数：**寰椎前弓后侧皮质 (A)，枕大孔后缘中点 (O)；枕大孔前缘中点 (B)，寰椎棘突椎板间线 (C)。BC 与 AO 的长度比 (BC/AO) 在正常人为 0.77，若比值  $\geq 1$ ，可诊断

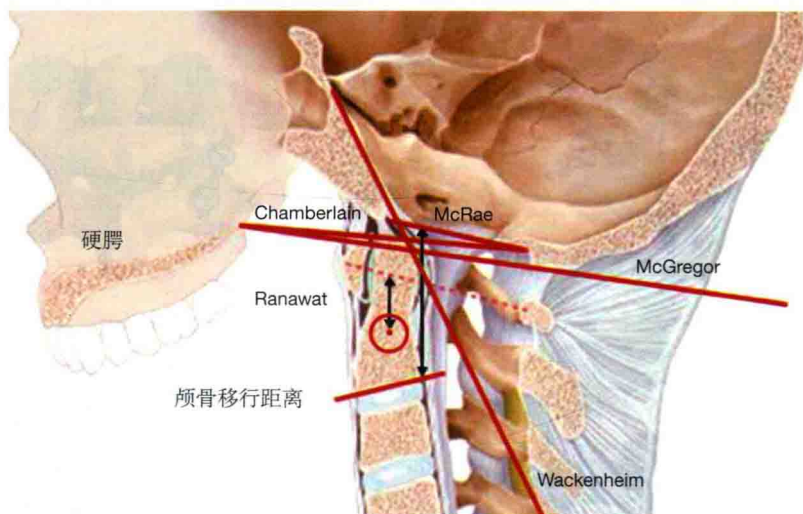


图 1-1-6 寰枕关节不稳定相关参数 (Chamberlain 线、McGregor 线、McRae 线、Wackenheimer 线、Ranawat 值)

寰枕关节前脱位，若比值  $<0.55$ ，可诊断寰枕关节后脱位（图 1-1-7）。

由于目前术中获取 MRI 的技术并不普及，作为评估延髓与上颈髓腹侧受压最直接的指标，延髓 - 脊髓角（CMA）无法在术中获得。我们通过术中 CT 测量斜坡 - 枢椎角（clivus-axial angle, CAA）以量化上颈椎术前压迫情况及术中复位情况。斜坡 - 枢椎角指斜坡平面与枢椎椎体后缘延长线之间的交角，平均值为  $156^\circ$ （图 1-1-8）。

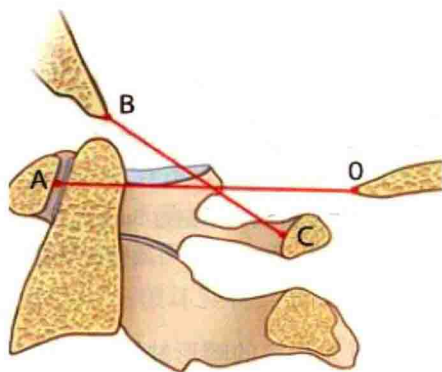


图 1-1-7 Powers 指数



图 1-1-8 术中 CT 测量斜坡 - 枢椎角（clivus-axial angle, CAA）

## 五、上颈椎不稳定的治疗

### 1. 解除压迫

可以分为后方减压和前方减压。现在由于后方手术的进步，很少需要前方经口减压。后方减压根据影像学的所见，可以通过复位减压，可以切除寰椎后弓，或切除枕骨大孔后缘 3cm。应注意同时解除硬膜的索状物的压迫。

### 2. 复位固定

术前通过动力位 X 线片判断容易复位的程度。一般采用后路手术，颅骨用专用颅骨固定器固定或颅骨打孔后采用钛缆固定。我们从 1997 年开始使用 Magerl 的固定方法，也是

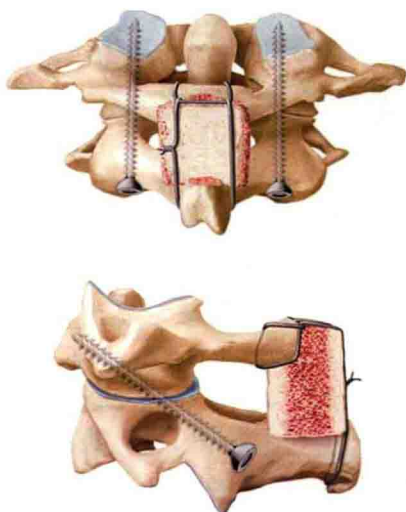


图 1-1-9 Magerl+Brooks 法

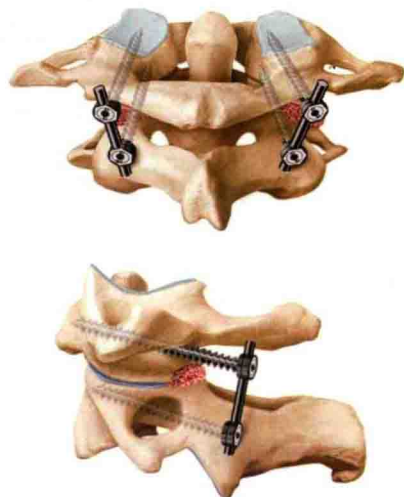


图 1-1-10 Harms 法

国际上公认的生物力学角度最好的方法。复位尽可能进行，不用完全复位。推荐使用术中即时三维导航系统引导置钉，特别是对于先天畸形的病例。最好同时使用后方的张力固定，我们一般使用寰枢椎间的 Brooks 方法，寰椎后弓切除时，改为枕骨和枢椎椎弓间的改良 Brooks 固定，现在一般使用钛缆，也可以使用钢丝。植骨从髂后取骨块（图 1-1-9）。

如果术前术中发现无合适 Magerl 螺钉置入通道，我们将内固定方式改为 Harms 法，即 C1 侧块、C2 椎弓根螺钉内固定，研究表明生物力学强度同 Magerl 法相当（图 1-1-10）。

上颈椎骨性结构毗邻重要神经血管组织，使用传统磨削工具损伤周围结构的危险大。我们采用自主研发的超声磨钻应用田氏超声磨削法对上颈椎进行减压等操作，操控平稳，磨削效率高，避免切缘热损伤，实现了三维精细切割。

此外，在导航系统引导下我们可以对上颈椎不稳定进行经皮微创手术治疗（CAMISS 手术），大大减少了手术暴露带来的创伤，保留了后方张力带结构，减少术后并发症发生率。2015 年开始，我们在自主研发的导航手术机器人引导下进行了上颈椎的内固定置入，螺钉位置准确无误，标志着我院上颈椎不稳定治疗已进入机器人智能化时代（图 1-1-11）。

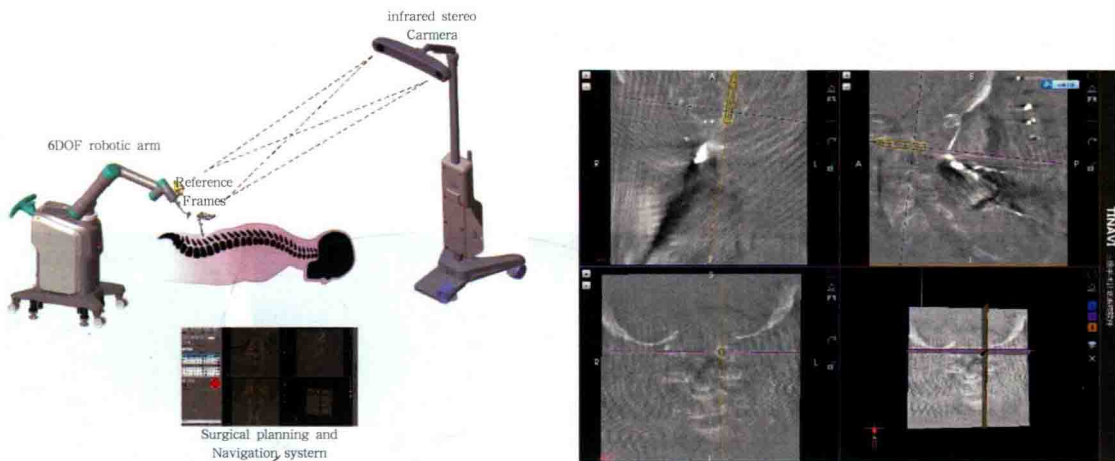


图 1-1-11 导航手术机器人引导上颈椎内固定置入

(田 伟 郎 昭)



## 2

# 颈椎退行性疾病概述和分型

## 一、颈椎解剖概述

### 1. 颈椎的特征

哺乳动物的颈椎只有7节，无论是海洋里的鲸鱼（图 1-2-1），还是陆地上的长颈鹿，当然也包括人类。而鸟类颈椎一般是哺乳动物的2倍。

哺乳动物的颈椎分为两个部分：上颈椎由结构截然不同的环状的寰椎和轴状的枢椎构成；下颈椎由5节结构相同的脊椎构成。

### 2. 下颈椎的结构

下颈椎分为前方要素和后方要素（图 1-2-2）。

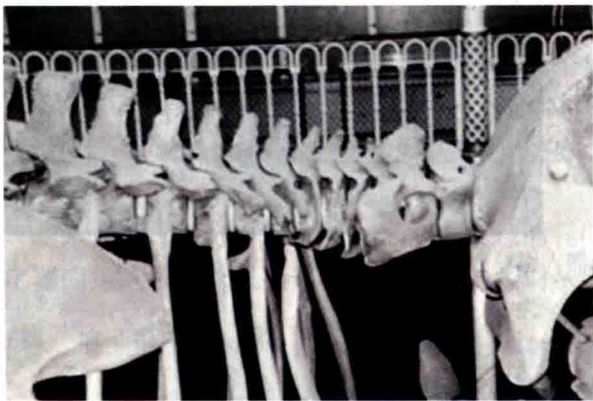


图 1-2-1 鲸鱼颈椎也分为7节

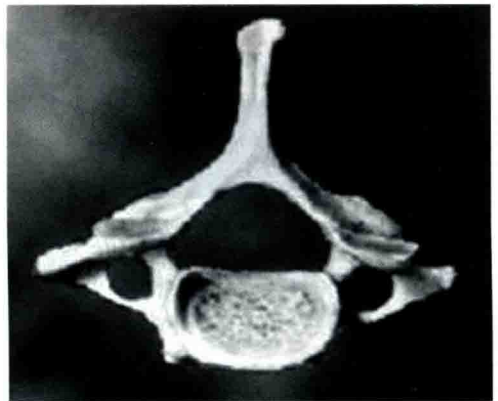


图 1-2-2 典型下颈椎骨性解剖

前方要素是椎体（vertebral body）。椎体两侧的突起部分称为钩突（uncinate process），和临近的椎体形成钩椎关节（unco-vertebral articulation），又称为 Luschka 关节。这个关节的主要功能是颈椎前后运动的导向，增加颈椎的稳定性。

后方要素主要是椎间关节（facet）、椎弓和棘突。椎间关节是颈椎承重的中心。棘突（spinous process）是后方韧带、肌肉作用点，具有力学的杠杆作用，对颈椎力学平衡有着非常重要的作用。骨性椎管是保护脊髓的骨管，它的内径和颈椎疾病、非骨伤性颈髓损伤有着密切关系。一般正常时有 14 ~ 16mm 的前后径，小于 13mm 时，容易出现脊髓压迫。

### 3. 颈部脊髓

颈部脊髓的粗细比较固定，不因人的体格大小而明显变化。颈膨大时横径 12 ~ 14mm，前后径 9mm。但是颈椎的骨性椎管的粗细和人种有一定关系。有人研究比