

主编 邹德威

脊柱退变与畸形

SPINAL DEGENERATION
AND DEFORMATION



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

脊柱退变与畸形

SPINAL DEGENERATION
AND DEFORMATION

主 编 邹德威

编写人员	邹德威	吴继功
	马华松	周雪峰
	谭 荣	刘玉增
	彭 军	张 强
	程晓非	姬 勇
秘 书	张瑞娟	郑 蕊 邵燕翔



人民卫生出版社

PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

脊柱退变与畸形 / 邹德威主编. —北京: 人民卫生出版社, 2008.1

ISBN 978-7-117-09498-6

I. 脊... II. 邹... III. ①脊椎病—退变(病理)—诊疗
②脊柱畸形—整形外科学 IV. R681.5 R682.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 179052 号

脊柱退变与畸形

脊柱退变与畸形

主 编: 邹德威

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: 中国农业出版社印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 889 × 1194 1/16 印张: 18

字 数: 550 千字

版 次: 2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-09498-6/R · 9499

定 价: 118.00 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)

主编简介

邹德威，现任中国人民解放军第306医院院长，全军脊柱外科中心主任，主任医师，教授。兼任世界脊柱学会常务理事兼秘书长、中华医学会理事、中华医学会骨科分会委员、解放军医学科学技术委员会常委、解放军骨科专业委员会副主任委员、中华医学会骨科分会脊柱外科学组委员、中华医学会骨科分会微创学组副组长、国际脊柱侧弯研究学会（SRS）会员、国际脊柱功能重建学会（SAS）会员、《SPINE杂志》（美国版）编辑顾问委员会委员、《中国脊柱脊髓杂志》常务编委、《中华骨科杂志》编委，《中华医学杂志》英文版编委、《中华外科杂志》编委、解放军军医进修学院学报编委、航天医学研究所硕士生导师、第三军医大学硕士生导师、解放军军医进修学院博士生导师。

先后在国内I类杂志发表论文30余篇，参加编写专著12部。获全军医疗成果一等奖两项，全军科技进步二等奖两项，北美脊椎学会《Acromed》奖两项并先后两次获中华医学会中青年优秀论文奖及《中华骨科杂志》优秀论文一等奖，1999年被国家卫生部、劳动人事部、总后卫生部评为跨世纪百名医学科技之星。第二届全国中青年医学科技之星，国防科工委十大科技之星，“十五”全军重大医药卫生成果奖，2006年获得中国人民解放军杰出专业技术人才奖。享受国务院政府特殊津贴。

目前作为课题负责人承担全军医学科学技术研究“十一五”计划科技攻关项目、首都医学科研发展基金重点项目和863计划生物和医药技术领域专题课题等。拥有自主知识产权专利技术十余项。



前言

回顾脊柱外科的发展，人类探索脊柱疾患的治疗，经历了几个世纪的漫长历程。脊柱疾患的手术治疗是从单个疾病的治疗分别探索、积累，不断改进和提高，逐渐形成体系。脊柱手术发展经历了不同理念的阶段。早期用于感染性疾患和创伤，主要用于脊柱结核的治疗，后来认识到了脊髓和神经根减压的重要性，以后椎间盘手术开始被人们接受。1983年Denis的“脊柱三柱理论”提出，脊柱的稳定性重建更为引起人们的重视。20世纪60年代Harrington器械的出现是脊柱外科发展的里程碑，开创了脊柱内固定时代，脊柱外科在治疗上完善了脊柱手术减压、固定、融合的目标和过程。此后发展了系列的固定系统，对脊柱疾患的治疗又上了新的台阶，特别是全椎弓根固定技术，真正实现了脊柱的三维矫形的理念。

进入20世纪90年代后，脊柱外科的发展开始朝向微创化和进行脊柱运动功能的重建，保留脊柱椎间关节活动范围至正常水平，恢复患者的正常椎间高度，保留小关节和周围的韧带和软组织结构。脊柱运动功能的重建是近年脊柱外科发展最为迅速的部分，国际上的脊柱功能重建学会（Spine Arthroplasty Society, SAS）是为达到这一目标专门成立的学术组织，目前成为脊柱外科最为活跃的协会。21世纪以来国内外脊柱外科的发展更为迅速，并且呈现分支更为细致的趋势，对脊柱的创伤、畸形、退变、肿瘤等的研究更为深入。

结合国内的情况，近些年国内脊柱外科技术发展快，新技术方面的普及和推广也非常迅速，但是也面临许多问题。多年来，虽然参与编写了10余本国内同行学者所编著作，但是一直想将近20年来的临床工作进行总结，以临床病例为主，尤其是在长期手术实践及大量病患治疗过程中的真实经验体会，结合现代脊柱外科的发展趋势，由自身实践的体验上升到理论再指导实践，完成实践—理论—再实践的过程。现将自身的经验体会写出来，并从理论上加以分析和认识，希望对从事脊柱外科的年轻医生有所启迪和帮助，也希望得到脊柱外科同行的批评与指正。

邹德威

2007年11月

目 录

上篇 脊柱退变

第一章	脊柱退变的自然进程	3
第一节	脊柱功能解剖的特殊规律	3
第二节	脊柱载荷的力学环境	5
第三节	脊柱椎间关节的耦合性及运动疲劳退变	6
第四节	椎间关节及周围软组织退变病理及影像学表现	8
第二章	脊柱退变的致病因素	15
第一节	椎间关节耦合运动失调	15
第二节	椎间关节失稳	16
第三节	动力性狭窄	18
第四节	占位性狭窄	19
第三章	脊柱退变的阶段性诊断	21
第一节	椎间盘变性	21
第二节	椎间盘膨出和突出	22
第三节	神经根管狭窄	23
第四节	椎管狭窄	26
第四章	脊柱退变的非手术治疗	28
第一节	功能锻炼	28
第二节	保守治疗	31
第五章	脊柱退变的手术治疗	34
第一节	椎间盘摘除术的衍变	34

第二节 颈椎前路减压	38
第三节 颈椎后路减压	48
第四节 胸腰椎前路减压	57
第五节 腰椎管减压	60
第六节 椎间植骨融合	70
第七节 脊柱侧后方植骨融合	80
第八节 脊柱稳定重建	84
第九节 椎间关节重建	95
第十节 完整的显露上下关节突——经骶棘肌肌腹新入路	116

第六章 下腰手术失败的翻修 121

第一节 椎板切除减压失败后翻修	122
第二节 椎弓根螺钉内固定失当后翻修	123

下篇 脊柱畸形

第七章 脊柱滑脱病因学、诊断及分类 131

第一节 概述	131
第二节 腰椎滑脱的生物力学和病理改变	131
第三节 腰椎滑脱的分型	132
第四节 腰椎滑脱的影像学诊断	134
第五节 腰椎滑脱的临床特点	135

第八章 脊柱滑脱的非手术治疗 137

第一节 非手术治疗的适应证	137
第二节 非手术治疗的常用方法	137

第九章 脊柱滑脱的手术治疗 138

第一节 后路减压复位融合术	138
---------------------	-----

第二节	重度脊柱滑脱的手术策略	145
第十章	脊柱侧凸概述	151
第一节	脊柱侧凸的病因分类	151
第二节	脊柱侧凸影像学检查和测量表述	152
第三节	特发性脊柱侧凸的分型	158
第十一章	脊柱侧凸的非手术治疗	164
第一节	支具治疗	164
第二节	体育疗法	167
第十二章	脊柱侧凸的手术治疗	168
第一节	脊柱侧凸三维矫正的原理	168
第二节	禁区? 胸椎椎弓根钉植入	172
第三节	特发性脊柱侧凸手术治疗	177
第四节	重度和极重度脊柱侧凸的手术治疗	188
第五节	先天性脊柱侧凸的手术治疗	198
第六节	退变性脊柱侧凸的手术治疗	208
第七节	小儿脊柱侧凸非融合手术治疗	212
第八节	特殊类型脊柱侧凸的手术治疗	219
第九节	脊柱侧凸的翻修术	228
第十节	脊柱侧凸的围手术期处理	235
第十三章	脊柱后凸的病因学诊断及分类	246
第一节	脊柱后凸的病因分类	246
第二节	脊柱后凸的诊断	250
第十四章	脊柱后凸的手术治疗	251
第一节	后路截骨内固定矫形术	251
第二节	前路截骨减压内固定矫形术	259
第三节	前后路联合手术	262

第十五章 脊柱后凸成形术 264

第一节 概述.....	264
第二节 椎体成形术.....	265
第三节 球囊扩张椎体后凸成形术.....	266
第四节 机械扩张后凸成形术.....	273
第五节 新型骨填充剂.....	275

上篇

脊柱退变



上篇

脊柱退变

上篇
脊柱退变

第一章

脊柱退变的自然进程

新陈代谢是宇宙间普遍的自然法则,尤其是生命物质所遵循的自然规律。从蛋白质的合成开始,生命就按照新陈代谢的规律经历了发生、发展、旺盛至消退、消亡这样一条自然规律。每一种生命的个体由基本组织组成器官构成系统的生命过程,就是按照这个规律实现了整个生命的过程,在循环

往复、周而复始、生生不息。在这一个普遍规律下,每一套具体的功能系统又有着自己的特殊规律。脊柱是躯体支持、保护及运动的特殊骨性结构系统,本章将就其在生命发生、发展过程中退行性变及产生的病理状态进行讨论。

第一节 脊柱功能解剖的特殊规律

脊柱在人体骨骼系统中是一个相对独立的,从解剖到功能都具有特殊性的系统。脊柱首先起到了承受躯干载荷、支撑人体直立的支持作用(图1-1,图1-2),因此在宏观上其解剖形态表现为柱状结构,并自上而下直径逐渐加大(图1-3),以此获

得轴向载荷的平均压强的均衡性。同时它又是高级脊椎动物中枢神经系统的保护性结构,构成自上而下中空性的骨性管道,容纳了脊髓、神经系统(图1-4)。此外它还具备了骨骼系统的运动功能,其产生运动的结构基础仍然是骨骼系统的普遍规

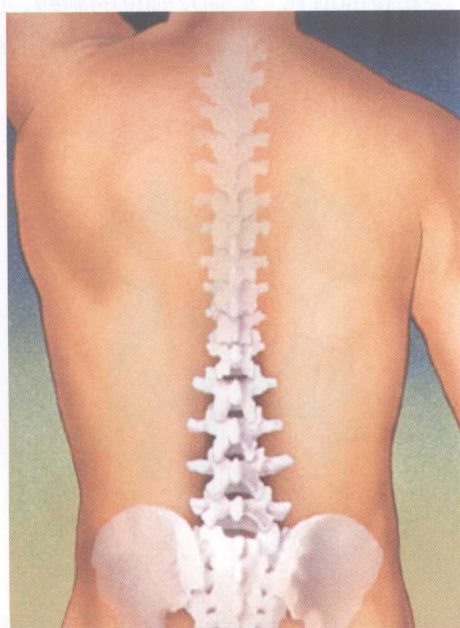


图 1-1 脊柱起到了承受躯干载荷、支撑人体直立作用

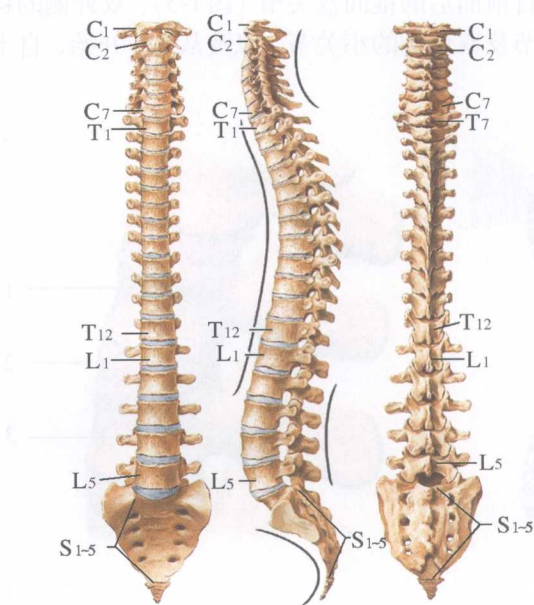


图 1-2 脊柱正面、侧面、背面观

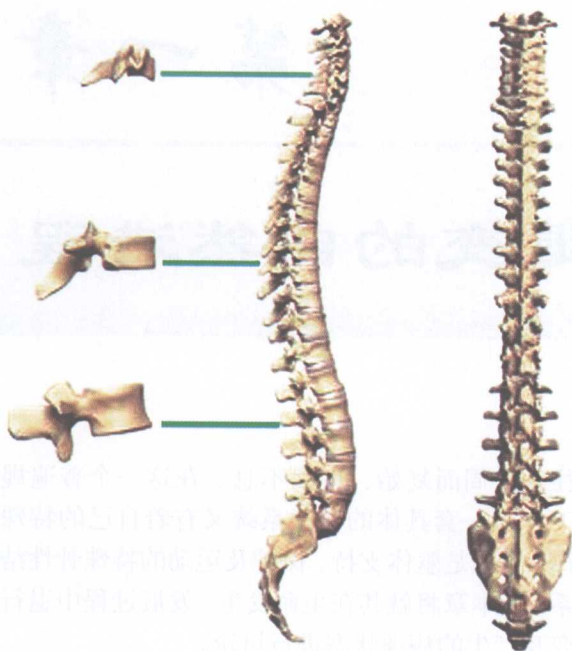


图1-3 宏观上脊柱解剖形态表现自上而下直径逐渐加大, 获得轴向载荷的平均压强的均衡性

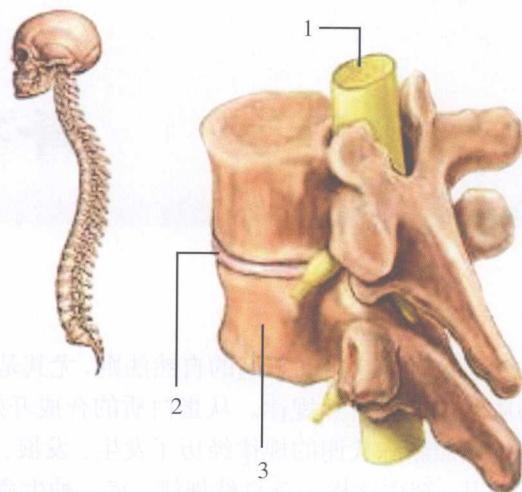


图1-4 脊柱为中枢神经系统的保护性结构, 构成自上而下中空的骨性管道, 容纳了脊髓、神经系统
1. 脊髓, 2. 椎间盘, 3. 椎体

律, 即关节运动。但脊柱的关节又有其非常特殊的结构和功能运动形式。首先是关节的数量众多, 自寰椎枢椎开始到骶椎, 颈椎 28 个关节、胸椎 36 个关节、腰椎 18 个关节, 共计 82 个关节, 如果再加上胸椎双侧的 24 个胸肋关节, 总数达到 106 个关节。其次是关节形态、结构及名称相当复杂, 如寰椎构成的寰枕关节、寰枢椎间的寰枢关节、颈椎各椎体间的自前而后的椎间盘关节 (图 1-5)、双外侧的钩椎关节及双后侧的小关节, 以及从胸 1 开始, 自上

而下的椎间关节及双后侧的小关节 (图 1-6)。上述关节除了具有关节的普遍结构, 如骨性关节面、关节软骨面及关节囊外, 其形态、结构又有其显著特点, 除了椎间盘关节, 其他关节几何结构复杂, 关节面隐蔽, 关节运动形式主要为限位微动, 并由此构成了脊柱特殊的运动形式, 即三维空间内六个自由度的运动 (图 1-7), 可以表述为冠状位的左屈、右屈, 矢状位的前屈、后伸及轴位的旋转, 近似于机械结构蛇形管的运动。然而, 其潜在的运动功能

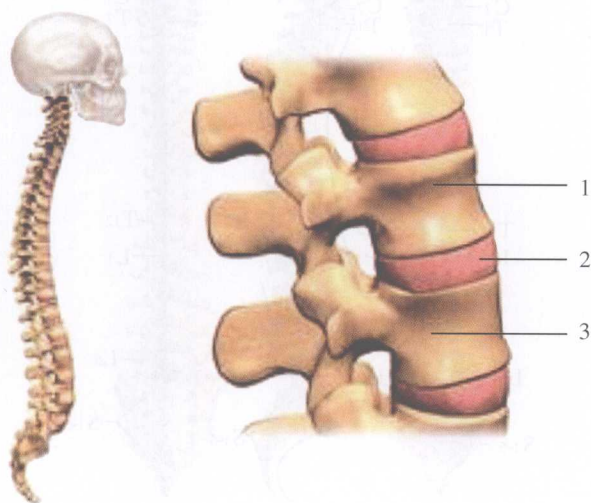


图1-5 脊柱前方椎间关节结构, 1. 上位椎体, 2. 椎间盘, 3. 下位椎体

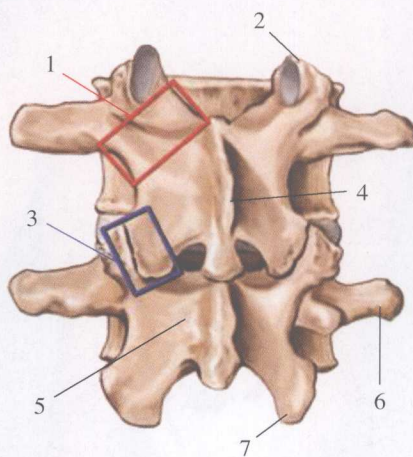


图1-6 脊柱后方椎间关节结构, 1. 峡部, 2. 上关节突, 3. 小关节, 4. 棘突, 5. 椎板, 6. 横突, 7. 下关节突

是相当惊人的,例如经过训练的体操运动员和杂技演员(图1-8),其脊柱的伸、屈功能可以达到 90° 以上,正如一系列多节车厢的列车,可以沿着轨道蜿蜒而行,或直或弯,运行自如。

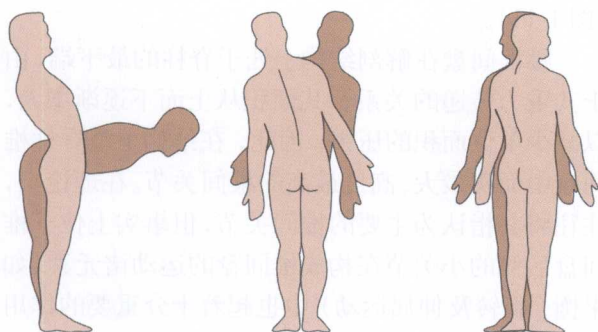


图1-7 脊柱特殊的运动形式,三维空间内六个自由度的运动

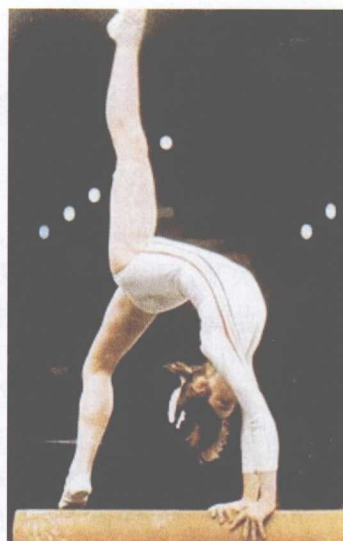


图1-8 经过严格训练后,体操运动员脊柱活动度明显增大

第二节 脊柱载荷的力学环境

基于脊柱是支持人体直立的柱状支持结构,其特殊的运动规律及地球磁场的力学环境,自婴儿呀呀学语、蹒跚学步开始,脊柱就存在于以轴向载荷为主的生物力学环境中。其载荷力的产生是由于地球磁场对人体的吸引而产生的重力,并以脊柱为纵向支持结构自上而下的传导。在人的生命过程中,除了卧位睡眠状态外,一生中1/2甚至2/3以上的时间脊柱均处于承受轴向载荷压应力的基本力学环境中。随着人类躯干的各种不同运动状态,脊柱在承受恒定基本载荷(静息站立和坐位身体重量)的状态下,还要承受无数次载荷瞬间增加状态,如步行、跳跃、运动、各种体位之间的转换以及外力的作用,如负重、外力打击(图1-9)。即使是在平卧状态下,

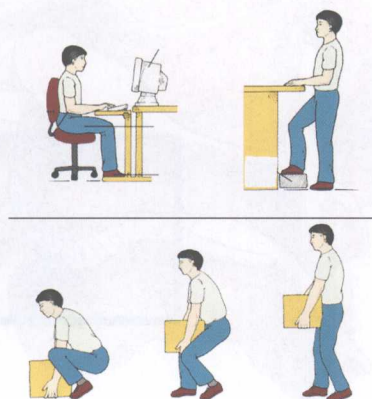


图1-9 脊柱承受日常活动基本载荷(静息站立和坐位以及持物等状态)状态

虽然轴向载荷的力线发生了 90° 偏转,但由于脊柱附着动力装置:椎旁肌群、纤维环、前后纵韧带、黄韧带、棘间韧带及若干个关节囊等组织维持脊柱序列稳定所产生的软组织张力仍然对脊柱产生一种恒定的载荷。这种载荷仍然沿着脊柱的轴位传导,虽然理论上这种载荷低于人体直立时重量的载荷,但椎旁肌群收缩产生的瞬间峰值仍然会高于身体重量的载荷。因此,事实上,脊柱在人的生命历程中始终处于各个方向应力的生物力学环境下,即使在太空失重情况下,椎旁肌群的收缩也仍然会产生加载于脊柱的轴向载荷(图1-10)。因此,可以明确的界定脊柱始终存在于轴向载荷的基本恒定及无数次瞬间增加的轴向生物力学载荷环境下。

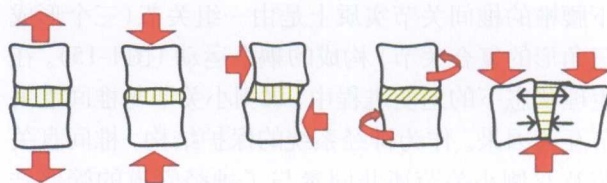


图1-10 脊柱在人的生命历程中始终处于各个方向应力的生物力学环境下

第三节 脊柱椎间关节的耦合性及运动疲劳退变

颈椎的椎间关节在解剖结构上不同于腰椎的椎间关节,除椎间盘和双后侧的小关节外,还多一对椎间盘外侧的钩椎关节,同时对于后柱双侧的小关节,关节面完全位于冠状面,而不像腰椎的小关节位于矢状面,因此,在力学结构上形成了以颈椎间盘为主、运动单元为核心的结构。虽然在载荷分担上由椎间盘关节承担了90%轴向载荷,但双侧的前柱钩椎关节及后柱的小关节分别形成了对椎间盘为主要运动核心的颈椎关节冠状面、矢状面的合抱之势,除了起到限位及稳定的作用外,也以其微动的

方式参与了颈椎的运动,形成一种耦联运动方式(图1-11)。

腰椎间盘在解剖结构上处于脊柱的最下端,由于其重力传递的关系,其面积从上而下逐渐增大,以减少单位面积的压强,因此,在结构上是脊柱椎间盘中面积最大、高度最高的椎间关节。在理论上,往往将其指认为主要的椎间关节,但事实上位于椎间盘后侧的小关节在构成椎间盘的运动诸元素(如平衡、旋转及伸屈运动)中也起着十分重要的作用(图1-12)。

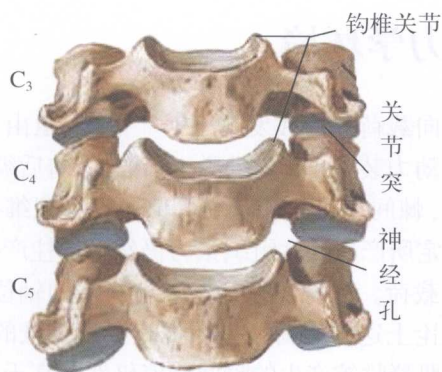


图 1-11 颈椎双侧的前柱钩椎关节及后方小关节对椎间盘呈合抱之势

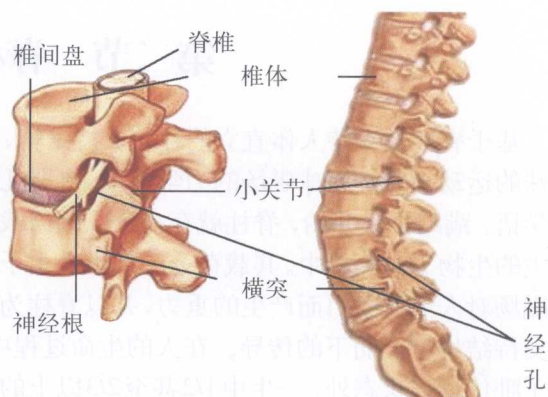


图 1-12 腰椎椎间盘和双后侧的小关节构成了腰椎运动单元

脊柱的小关节自上而下,关节面由冠状面向矢状面移行,活动度依次增大。到了腰椎的小关节,具有完整的关节结构,由上位椎体的下关节突和下位椎体的上关节突凹凸半球面互相扣合,具有完整的关节软骨面和关节囊(图1-13),小关节具有一定范围伸屈和旋转的运动功能。当前方椎间盘、椎间关节运动时,双侧小关节也随之运动,并起到平衡、限位以维持稳定的重要作用(图1-14)。因此,下腰椎的椎间关节实质上是由一组关节(三个形成三角形的复合关节)构成的耦合运动(图1-15)。在生理状态下的退变进程中,双侧小关节与椎间盘关节互为因果。作为神经系统的保护结构,椎间盘关节及双侧小关节还共同参与了神经管道的管壁结构,由椎间盘、纤维环构成了椎管及神经根管的前壁,而小关节则构成了双侧神经根管的后壁。在下

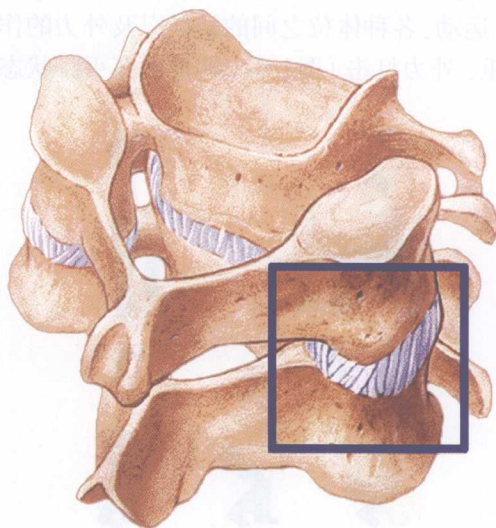


图 1-13 腰椎上、下关节突凹凸半球面互相扣合,具有完整的关节软骨面,并包以关节囊(方框所示)

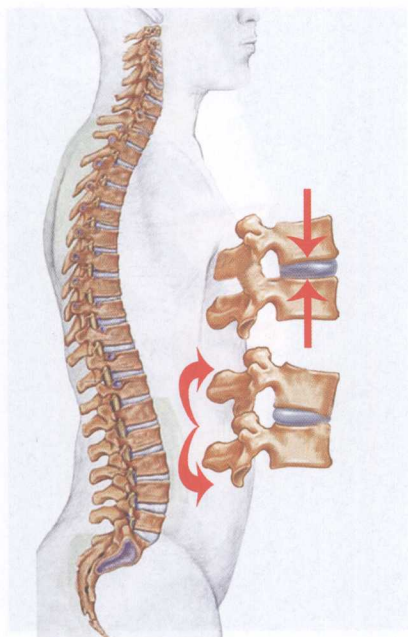


图 1-14 小关节随脊柱活动具有一定范围伸屈和旋转运动功能

腰的神经通道中，相对于椎管、神经根管更具有临床意义（图 1-16）。

在现有的临床影像学资料获取方式上，最容易被观察到的退行性变首先是椎间盘，其主要表现为椎间隙狭窄、椎间盘变性（MRI T_2 加权像低信号）以及双下终板的硬化，边缘唇样增生（图 1-17，图 1-18）。而小关节由于其复杂的解剖几何形态以及较隐蔽的位置，其退变的情况，长期以来不容易在影像学上被观测到，因而常常被遗漏。功能上的减退，也因椎间盘的狭窄变性吸引了更多的注意力而被忽略甚至遗忘。实际上，椎间盘的退变几乎都伴有小关节的退变，包括关节面的破坏、关节突的增生、关节囊的钙化以及相邻黄韧带结构的肥厚，并且与椎间盘的退变互为因果，具有密切的相关性。在退变进程中，尤其是增生钙化等继发病理改变对神经通道的占位压迫，比椎间盘更具影响，更为重要。临床上，下腰根性刺激症状疼痛以及继而发展的感觉障碍、根性瘫痪，均为神经根管内神经根受压所致，而非中央椎管狭窄所致（图 1-19）。但在传统减压治疗观念中，却将椎板切除、椎管扩大作为主要术式。在椎板切除后，出于对脊柱稳定性的顾虑，反而对增生肥大的双侧小关节尽量予以保留，因此，常常导致减压术后症状解除不彻底，而由于椎板切除后，进一步促进了小关节的退变增生，而使症状进一步加重。因此，小关节无论

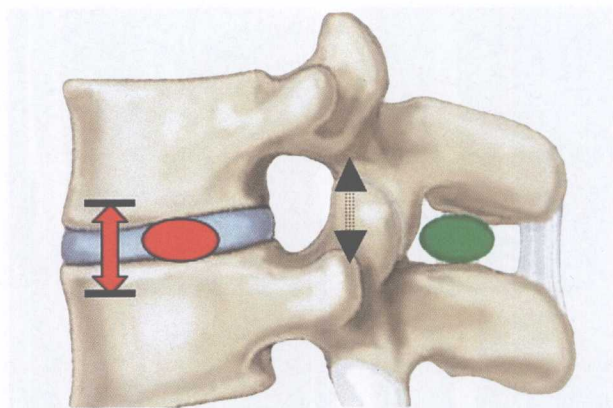


图 1-15 下腰椎椎间关节的耦合运动

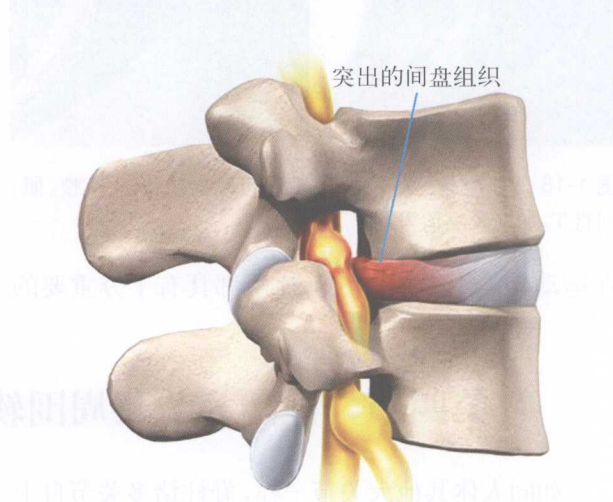


图 1-16 腰椎椎间盘、纤维环构成了椎管及神经根管的前壁，而小关节则构成了双侧神经根管的后壁，在椎间盘突出等病理状态下，神经根管变得狭窄

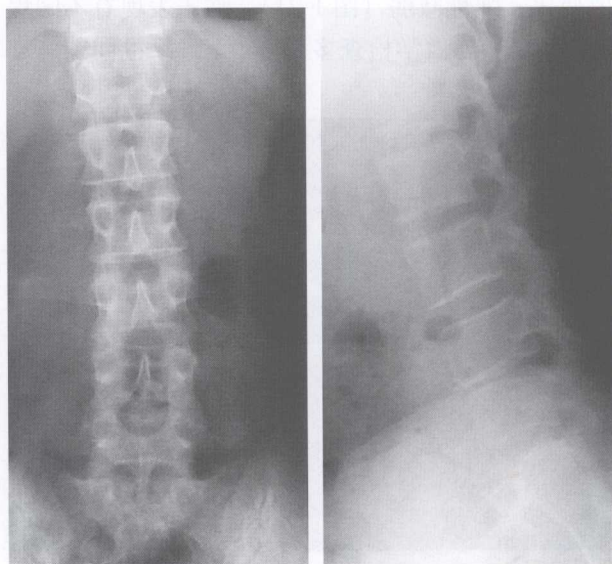


图 1-17 脊柱退变在腰椎正侧位X线片可以表现腰椎（ L_4/L_5 ）间隙变窄

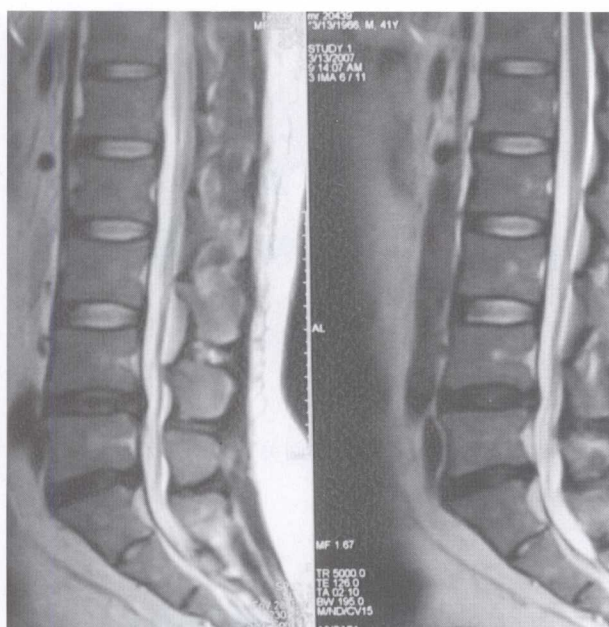


图 1-18 脊柱退变在矢状位 MRI 可以显示腰₄/₅、腰₅/骶₁间盘 T₂ 加权像黑信号

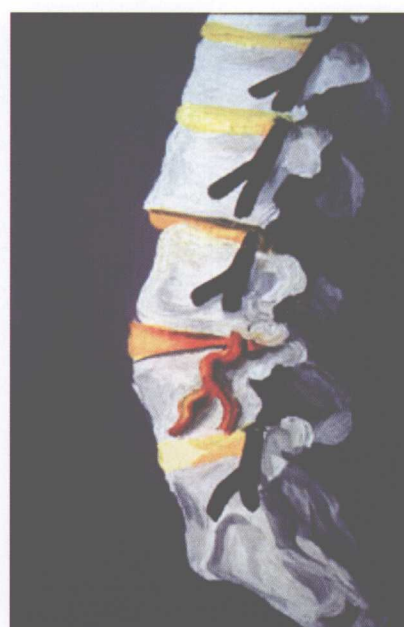


图 1-19 腰椎退变后神经根管内神经根受压导致下腰椎神经根性刺激症状

在运动功能上，还是在治疗上都具有十分重要的

病理生理意义。

第四节 椎间关节及周围软组织退变病理及影像学表现

如同人体其他大关节一样，脊柱诸多关节自上而下进入青少年以后就开始了退变进程（图 1-20）。早期，病理变化在小关节主要表现为关节软骨面代谢紊乱，软骨面变薄、缺损，关节松弛，在椎间盘关节主要是髓核组织的早期变性，含水量减低、pH 值变化、弹性减弱（图 1-21），临床表现有不同程度的疼痛。影像学检查多无阳性发现，椎间隙高度

无明显减少，或部分 MRI 检查可见髓核高信号减退，称为黑间盘（图 1-22），另外部分动力位 X 线片可以观察到节段间失稳的征象（图 1-23）。

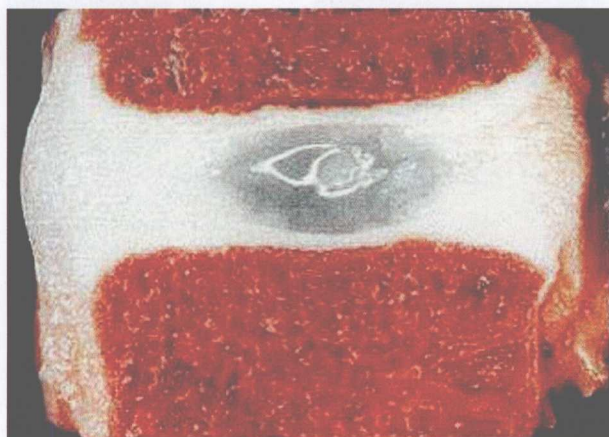


图 1-20 青少年时期椎间盘纤维环完整，髓核含水饱满，均匀

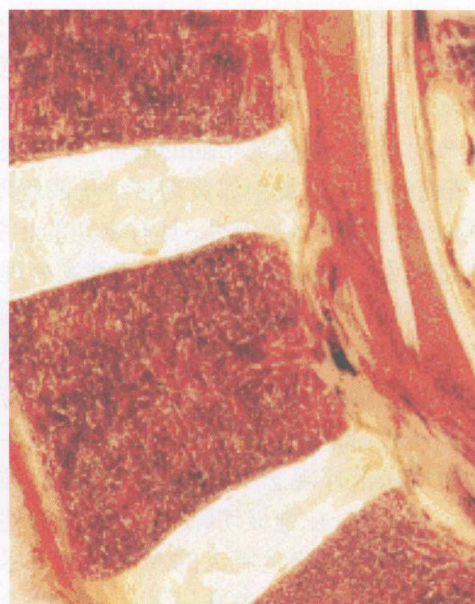


图 1-21 早期脊柱退变在髓核组织表现为含水量减低，弹性减弱