

当代疾病诊疗思路

陈丽莉等 主编



内蒙古科学技术出版社

当代疾病诊疗思路

主 编 陈丽莉 徐依传 匡凌浩
徐 东 姜向海 代秀珍

内蒙古科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

当代疾病诊疗思路 / 陈丽莉等主编. —赤峰:内蒙古科学技术出版社, 2010. 5

ISBN 978 - 7 - 5380 - 1955 - 1

I. ①当… II. ①陈… III. ①疾病—诊疗 IV.
①R4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 091899 号

出版发行: 内蒙古科学技术出版社

地 址: 赤峰市红山区哈达街南一段 4 号

邮 编: 024000

出 版 人: 额敦桑布

组织策划: 那 明

责任编辑: 张文娟

封面设计: 魏 巍

印 刷: 赤峰地质宏达印刷有限责任公司

字 数: 630 千

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 22.75

版 次: 2010 年 5 月第 1 版

印 次: 2010 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 58.00 元

编委会

主 编 陈丽莉 徐依传 匡凌浩 徐 东 姜向海 代秀珍
副主编 郑 颖 刘金萍 王艳娜 孙秋德 张晓野 胡玉真

编者及所在单位

陈丽莉	山东省淄博市妇幼保健院
徐依传	山东省淄博市妇幼保健院
匡凌浩	枣庄矿业集团枣庄医院
徐 东	枣庄矿业集团枣庄医院
姜向海	山东省济南市皮肤病医院
代秀珍	山东省济南市历下区第三人民医院
郑 颖	山东中医药大学第二附属医院
刘金萍	山东省济南市历下区第三人民医院
王艳娜	山东省烟台市传染病医院
孙秋德	解放军第一〇七中心医院
张晓野	山东中医药大学第二附属医院
胡玉真	山东省巨野县中医院

前 言

临床医学是一门实践性很强的学科,它与现代科学技术紧密融合,发展迅速。随着医学科学的发展,疾病的诊断方法与治疗措施有了较大的变化,某些疾病的诊断与治疗方法甚至与过去截然不同。疾病的诊断就像法官断案一样,如何从患者提供的病史、医师的体格检查、辅助检查获得的信息中剔除无用的甚至是假象的信息,通过符合逻辑的推理判断得出正确的临床诊断,可以体现医师的诊断水平。疾病的治疗同样也遵循一定的原则,同一疾病的不同阶段、患者的年龄、并发症情况不同,治疗方法亦不同。为提高医务工作者诊疗水平,规范疾病诊疗思路,造福于患者,我们组织了多位有丰富临床经验及表述能力的中青年专家,编写本书。

本书主要参考国际国内近三年的科学前沿文献,以基础医学与临床医学的结合为切入点进行撰写。全书共三十八章,内容新颖、翔实、言简意赅,可作为各级医务人员、医学院校教师、医学生、研究生和相关科研工作者的专业书籍和参考读物。

本书参编人员来自于不同的专业,但所写内容均是笔者所从事或熟悉的专业,对于不熟悉的专业内容宁缺毋滥,故而未能面面俱到,加上编写时间紧、任务重、笔者水平有限,不当之处在所难免,敬请读者海涵并指正。

编委会
2010年3月

目 录

第一篇 脊柱与关节疾病诊疗思路

第一章 颈椎疾病	1
第一节 上颈椎生物力学	1
第二节 颈椎椎弓根螺钉内固定技术	6
第二章 胸腰椎疾病	9
第一节 胸腰段骨折	9
第二节 腰椎间盘突出症	12
第三节 青少年特发性脊柱侧凸的外科治疗	17
第四节 强直性脊柱炎的早期诊断	22
第五节 腰椎间盘突出症骶管封闭治疗	25
第六节 脊柱肿瘤	28
第七节 椎管内肿瘤	29
第三章 脊髓疾病	31
第一节 严重脊髓损伤	31
第二节 骨髓基质干细胞移植治疗脊髓损伤	34
第四章 挤压综合征	39
第五章 假体周围骨溶解	42
第六章 关节疾病	46
第一节 踝关节骨折	46
第二节 成人关节软骨缺损	50
第三节 成人髌臼发育不良	52
第四节 跟骨关节内骨折	56
第五节 创伤后膝关节僵硬	58

第二篇 妇科疾病诊疗思路

第一章 妇科感染疾病	61
第一节 阴道感染的诊断	61
第二节 外阴阴道念珠菌感染	72
第二章 妇科肿瘤	78
第一节 宫颈癌早期诊断	78
第二节 骨桥蛋白与卵巢癌	81

第三篇 产科疾病诊疗思路

第一章 流产与早产	84
第一节 血管内皮生长因子与流产	84
第二节 复发性流产的免疫因素	86
第三节 反复自然流产的病因	89
第四节 止血功能异常与复发性流产	91
第五节 早期先兆流产的评估	95
第六节 人工流产术的镇痛	98
第七节 早产的处理	101
第八节 早产的预测	104
第二章 产前诊断技术	108
第三章 异位妊娠	112
第四章 异常分娩	116
第一节 产力异常	116
第二节 产道异常	118
第三节 胎位异常	119
第四节 产科因素与脑瘫	120
第五章 乳头刺激法在产科中的应用	124
第六章 高压氧治疗产科疾病	127
第七章 瑞芬太尼在产科镇痛中的应用	129
第八章 不孕症	132
第一节 不孕症概述	132
第二节 辅助生育技术	136
第三节 促超排卵的并发症	148
第四节 宫腔镜在不孕症中的应用	159

第四篇 儿科疾病诊疗思路

第一章 血液病	164
第一节 急性白血病	164
第二节 白血病 DNA 异常甲基化	170
第三节 儿童非霍奇金淋巴瘤	174
第二章 小儿呼吸系统疾病	179
第三章 性早熟	183
第四章 儿童疾病的肠外营养	187
第五章 小儿心肺复苏术	192
第六章 新生儿缺氧缺血性脑病影像学诊断	195

第五篇 整形美容诊疗思路

第一章 医学整形美容新思路	199
第二章 牵引成骨	202
第一节 颌骨牵引成骨的生物学	202
第二节 牵张成骨在颌面外科的应用	205
第三章 皮瓣的应用	209
第一节 窄蒂侧颌颈部皮瓣的应用	209
第二节 胸大肌肌皮瓣在头颈肿瘤手术缺损重建中的应用	209
第三节 穿支皮瓣及其在口腔颌面部的应用	211
第四节 血管化前臂皮瓣在口腔颌面外科的应用	212
第五节 随意皮瓣修复面部体表肿瘤切除术后缺损	213
第四章 细胞因子与瘢痕形成	215
第五章 整形美容术	218
第一节 A 型肉毒毒素在整形美容中的应用	218
第二节 口唇整形美容	220
第三节 睑袋整形	221
第四节 鼻尖部整形美容	224
第五节 腹部去脂整形	227
第六节 臀部美容整形	230

第六篇 影像学诊疗思路

第一章 影像学诊断	233
第一节 多排 CT 诊断冠心病	233
第二节 肺栓塞螺旋 CT 与 MRI 诊断	236
第三节 下腔静脉阻塞合并血栓的影像学诊断	239
第四节 MRI 诊断急性关节软骨损伤	244
第二章 放射介入治疗	247
第一节 介入治疗肝海绵状血管瘤	247
第二节 经桡动脉途径冠状动脉介入治疗	250

第七篇 病理学诊疗思路

第一章 肿瘤病理诊断	253
第一节 胃肠道间质瘤病理诊断	253
第二节 胃黏膜相关淋巴瘤病理诊断	256
第三节 PSTT 病理诊断	259

第四节	子宫内膜间质肿瘤病理诊断	262
第五节	前列腺癌病理诊断	266
第六节	少突胶质细胞瘤病理诊断	269
第七节	弥漫性大细胞淋巴瘤病理诊断	271
第二章	脑出血病理诊断	275

第八篇 护理诊疗思路

第一章	基础护理	279
第一节	护理安全管理	279
第二节	护士素质	282
第三节	护理程序	284
第四节	褥疮的护理	290
第五节	病人的卧位	294
第二章	医院感染	297
第一节	医院感染的防控	297
第二节	乙肝表面抗原携带者护理	300
第三章	人工气道的护理	304
第一节	人工气道的建立和护理	304
第二节	气管插管非计划性拔管的护理	310
第四章	肝病护理	314
第一节	肝炎病人的护理	314
第二节	肝硬化病人的护理	316
第三节	原发性肝癌病人的护理	321
第四节	门静脉高压症病人的护理	323
第五节	肝性脑病的护理	329
第五章	分娩护理	332
第六章	孕妇的护理	334
第七章	卵巢癌腹腔内化疗的护理	353

第一篇 脊柱与关节疾病诊疗思路

第一章 颈椎疾病

第一节 上颈椎生物力学

上颈椎是颈椎伤病高发部位,占整个颈椎外伤的 50%。上颈椎伤病可累及脊髓和椎基底动脉,导致头晕、四肢无力,甚至猝死。对上颈椎解剖和生物力学的了解,有助于疾病的诊断、治疗,以及内固定器械的研制。

一、上颈椎生物力学三维运动分析

脊柱的节段运动表现为相邻椎体空间位置的变化,包括上/下、左/右及前/后 6 个方向的位移,可以通过前屈/后伸、左/右侧弯及左/右轴向旋转的角度来表示。早在 1981 年 Panjabi 等人设计了模拟脊柱在体运动的试验装置,可予以 6 个自由度的加载,用于脊柱力学试验中。黄师等报道了利用机械测量法来测量脊柱的三维运动的方法,同时拟设计使用山羊颈椎作为替代模型。吴增晖、冯永辉等在自研的三维运动试验台的基础上研制使用简便的脊柱三维运动试验机。该机对脊柱标本施加前屈/后伸、左/右侧弯及左/右轴向旋转等方向的钝力,较好地模拟了脊柱的在体运动。黄文华等在此基础上利用计算机视觉原理及误差校正公式,设计出新的脊柱三维运动分析系统软件,提高了测量的精度及简化了结果的计算过程。但对于上颈椎的测量,由于其活动范围较大,特别是轴向旋转上,以常规的两个摄像头往往不能满足需要,故在本研究中采用了三个摄像头,进一步提高了测量的精度。对于枕-寰-枢复合体的运动范围,争论主要集中在 C0~1 间的旋转以及 C1~2 间侧屈方面。多数人认为轴向旋转只发生在 C1~2 关节,枕骨的关节面在矢状面上拱起与 C1 的环形关节面相嵌合,从而阻止了旋转动作。临床上利用 C0~1 关节没有轴向旋转这一特性,通过拍摄标准的侧位片可获得真正的寰椎侧位像,并以此来判断 C0~1 之间或 C1~2 之间有无关系异常。对于 C1~2 关节一般则认为无侧屈活动。C0~1 之间存在有 $1.7^{\circ} \pm 0.9^{\circ}$ 的旋转运动, C1~2 之间存在有 $1.2^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$ 的侧弯运动。有人测得 C0~1 的旋转及 C1~2 的侧弯都达到 7° 以上。这可能是由于 C0~1 旋转及 C1~2 的侧弯属于微动,由于测试仪器精度提高方可测出的缘故。

二、上颈椎非线性有限元模型分析

近几年,有限元方法在生物力学领域的应用越来越广泛,可以定量表达人体系统内部的

应力分部情况,同时具有节约成本、可重复性好、避免标本间个体差异等优点。通过建立有详细解剖结构的上颈椎非线性有限元模型,为临床进行生物力学分析提供理论依据。

(一)有限元模型建立

对健康成年男性志愿者进行 CT 扫描,获得枕骨底(C0)到 C3 的体层图像,将数据导入 Mimics 软件进行上颈椎骨质的三维模型重建,用 Freeform 软件进行模型修改,导入有限元软件 Ansys 9.0 进行分析计算。模型中韧带以非线性的弹性元素建模,分为弹性区和中性区,分别定义元素性质,韧带的起止点及横截面积根据文献确定,寰椎横韧带坚韧、弹性低,定义为固体元素性质,同时便于对齿状突横韧带关节进行受力分析。寰枕关节、寰枢关节、C2/3 关节突关节、寰椎齿状突关节、齿状突横韧带关节均定为有摩擦系数的表面滑动接触关节。使模型 C3 椎体下缘固定,在枕骨底施加 40N 的预载荷和 $1.5\text{ N}\cdot\text{m}$ 的力矩作用下使其产生前屈、后伸、旋转、侧屈运动,将模型的活动度(ROM)与 Panjabi 测得正常上颈椎的实验数据对比进行验证。上颈椎几何实体模型、韧带加载及网格划分后的上颈椎有限元模型外观逼真,几何相似性好。共包括 229 047 个节点,152 475 个单元。有限元模型经过加载求解后,得到所有节点的应力和位移数据,以数字和彩图显示。经验证:模型中各功能单位的角位移与 Panjabi 等的实验结果相符合,其中旋转及侧屈为单侧数值。上颈椎模型在不同工况下模型的应力分布以云图形式显示出来,为临床表现做出合理的解释,同时也定性的验证了模型的有效性。有限元模型是以正常人 CT 扫描结果建立,经 Freeform 软件修改,自身形状精确度高。

(二)有限元分析法与普通力学实验的关系

采用尸体标本进行生物力学实验被认为是生物力学测试的金标准,但是尸体标本来源有限、不易保存,而且标本之间存在个体差异,影响实验结果的准确性。有限元素分析,一方面可以降低实验成本、节省时间、消除标本间个体差异。另一方面还能够随意控制实验条件,不但可以测得外部的受力情况,而且还可以定量分析实验对象内部的应力变化,弥补尸体标本实验的某些不足。有限元素分析离不开普通生物力学实验,有限元模型在建模过程中的数据来源于普通标本实验,而且也需要参照普通标本实验进行模型有效性验证。有限元分析是把复杂人体进行简化处理后以便进行计算分析的一种方法,有其局限性:首先,人体结构非常复杂,材料特性具有不均匀性、各向异性等特点,而且不同肌肉、韧带之间有很多交叉作用,起止点很难准确定位,建模过程中简化为均质、各向同性,每根韧带都有明显的起止点;其次是模型的验证问题,现在主要还是根据人体或者尸体标本的活动度进行验证,还没有更加合理的验证方法。

三、上颈椎的三维激光测量

非接触式三维测量技术最早运用于口腔科牙颌模型的测量,因其测量结果提供了快速、准确的信息,而被许多领域运用,现今非接触三维测量技术是研究物体形态,特别是研究物体表面形态最好的方法。现在在骨科基础研究领域,也越来越引起了诸多学者的关注,李秀忠、赵卫东等将其运用于重建桡腕关节立体模型。南方医科大学医学生物力学实验现正将该项技术运用于上颈椎立体模型的建立。目前普通使用的三维重建方法大多是通过 CT、MRI 进行重建。临床上可对患者 CT 和 MRI 数据进行计算机图像重建从而获得三维图像,而利用 CT 或 MRI 数据在普通计算机上进行图像重建涉及图像分割、配准等工作,由于图像分割工作需要人工完成,工作量很大。无法通过三维扫描仪获得骨表面点的空间信息,并以

点云的形式保存文件,并通过相应的图像拼接软件可以快速地建立骨外形的三维重建,三维激光扫描仪的扫描精度为 0.11mm,此重建的三维模型经过适当的格式转变后可用于科研及教学模具的生产。但利用三维激光扫描仪重建骨形态也有很大的局限性,它只能对骨的外形进行重建,无法对内部的骨小梁进行重建等。

四、不同骨折对上颈椎生物力学影响

寰椎骨折的临床分类主要有前述的 Landells 及 Van Petehem 的分类。另外,Levine 及 Edwards 根据寰椎损伤的机制,将其分为以下 3 型,即 1 型:由于轴向载荷及过度后伸引起的后弓骨折,典型的 I 型寰椎骨折包括后弓的双侧骨折;2 型:侧块骨折,骨折线位于涉及侧块的前半或后半,如果进一步的过伸,可以并有一侧后弓的骨折;3 型:由于轴向压缩力造成的爆裂骨折或 Jefferson 骨折。这两种分类基本类似。但临床上所遇见的寰椎骨折可以说多种多样,对于寰椎骨折后对上颈椎稳定性影响的研究虽有不少报道,但主要集中于寰椎的粉碎性骨折,也即 Jefferson 骨折。对于其他类型的寰椎骨折后对枕颈部稳定性的研究,目前尚未见相关的研究报道。寰椎各型骨折后均可在不同程度上影响枕颈部的稳定性。其中后弓骨折的影响最小,除在旋转上与正常比较有统计学差异外,余均相差不显著。其他各种类型的寰椎骨折,除在个别方向外,基本上 ROM 与正常值间均有统计学差异。结果说明寰椎骨折不仅爆裂骨折(Jefferson 骨折)是不稳定性骨折,其他类型的骨折也多为不稳定性骨折,临床上有必要予以相应的处理。必须指出的是 Jefferson 骨折组在轴向旋转上,ROM 较正常不是增大,而是明显减小。分析原因是由于各节段的标志点固定于椎体前正中,寰椎爆裂骨折后整个寰椎的骨环均遭破坏,旋转时侧块的转动不能完全带动前弓,故表现为旋转角度较正常明显减小。

五、上颈椎后路固定生物力学研究

近年上颈椎外科取得了突破性进展。关于上颈椎的手术解剖学和内固定系统的研究已经初步形成了系统的理论体系。由于上颈椎位于颅颈移行部,解剖结构复杂,功能特殊,目前对上颈椎损伤及不稳的外科治疗仍倾向于寻求一种必要的坚强的内固定。随着颈椎椎弓根螺钉内固定技术的日趋成熟,它通过椎弓根固定椎体给脊柱提供了三柱的稳定和最坚强的后方固定,其复位和稳定优势得到充分肯定并是其他颈椎固定系统无法比拟的,亦为上颈椎提供了一种有效坚固安全的新型内固定系统。

(一)解剖学基础及其生物力学基础

颈椎椎弓根是颈椎椎体和椎板、棘突、上下关节突及横突的连接处,亦是颈椎中最坚强的结构。脊柱后柱的附件均有强大的肌肉附着,参与脊柱的弯曲和旋转运动。而相互成角的左右椎弓根是使脊柱形成一个生理性三维运动系统的关键结构。颈椎椎弓根钉就是通过椎弓根贯穿脊柱前、中、后三柱并与骨组织牢固结合,从而固定椎体并为脊柱提供最坚固的三维稳定,这就是颈椎椎弓根螺钉内固定系统的生物力学基础。寰椎椎弓根螺钉是指螺钉经由寰椎后弓和后弓峡部(即椎弓根部)至寰椎侧块内的内固定技术。现在认为较理想的置钉通道是:进针点在寰椎后结节中点旁开 18~20mm 的矢状面与后弓下缘向上 2mm 处的水平面的交点处,进针方向保持与冠状面垂直,在矢状面上钉尖端向头侧倾斜约 5°。但应注意个体化操作,因后弓侧块在解剖学上存在个体差异。陈世忠等对寰椎椎弓根干燥标本测量显示寰椎椎弓根平均宽度为 7.78mm,高度为 5.81mm;进针点在寰椎椎弓根中线外缘 2.2mm,即枢椎下关节突中点的矢状线,内斜 10°,上斜 5°。寰椎椎弓根螺钉进针点位于枢椎侧块中线

上,距寰椎后弓上缘最少3mm,内斜 10° ,上斜 5° 。螺钉直径3.5mm,长28.32mm。枢椎椎弓根特指枢椎上关节面和下关节突之间的部分,即峡部。枢椎椎弓根的进针点在椎板上缘水平线下5mm,椎管内侧缘偏外7mm处;进针方向头侧倾斜 20° ,内斜角 30° 。但由于内倾角度不够,螺钉有突破椎弓根侧壁的可能性。有学者通过解剖研究发现另一种进针定位方法。枢椎椎弓根螺钉的进针点位于枢椎棘突正中垂线外侧26mm与枢椎下关节突的最下缘上方9mm的交点处。显露枢椎椎弓根内缘和上缘,按此新进针点,螺钉内斜 35.2° ,上倾 38.8° 置钉,20枚螺钉均准确置入,各个方向均没有突破椎弓根。其他中心研究提出枢椎椎弓根螺钉进针点为枢椎内上象限,显露枢椎椎弓根内缘直视下进针,内斜 25° ,上斜 25° 。螺钉直径一般选用3.5mm的皮质骨螺钉,螺钉长24~28mm。临床应用26枚枢椎椎弓根螺钉,未发生椎动脉和脊髓损伤。但是上颈椎椎弓根细小,邻近结构重要且个体变异大,手术操作要求高,危险性大。因此术者对上颈椎的三维结构和邻近的解剖结构必须有充分的了解,术前一定要通过X线摄片、CT扫描和MRI检查,看是否适合椎弓根螺钉固定并确定个体进针参数。

(二)生物力学评价

国外许多学者对上颈椎不同内固定系统的生物力学进行了比较研究。经研究颈椎椎弓根螺钉技术在生物力学稳定性上明显优于其他常规的颈椎前路、后路固定及前后联合固定方法。Barrey等通过生物力学比较发现Magerl经关节螺钉对寰枢椎侧屈和轴向旋转最稳定。Magerl螺钉加Galie法(或椎板钩)能提供坚固的三点固定。峡部螺钉、删块螺钉、椎板钩等方法较Magerl螺钉稍差,但较Galie法稳定;在不能行Magerl螺钉固定的患者,可选枢椎峡部螺钉加椎板钩(或寰枢椎侧块螺钉)作为固定方法。但是Magerl经关节螺钉的技术要求高且易损伤神经和椎动脉。近年,国内也有不少学者开始上颈椎内固定的生物力学研究。瞿东滨等利用7例寰枢椎复合体防腐标本,分别测量Magerl螺钉、Magerl+Brooks法钢丝固定、Magerl+Galie法钢丝固定,以及单纯Gallie、Brooks钢丝固定和Halifax椎板夹固定等在扭转 5° 时所需的扭转力矩。结果发现Magerl螺钉固定在抗扭转方面有明显的优势,联合Gallie钢丝固定没有必要。马向阳等用6具新鲜颈椎标本,比较C1~2椎弓根螺钉、Magerl螺钉、Brooks钢丝以及螺钉联合钢丝固定的三维运动范围,发现C1~2椎弓根螺钉的三维稳定性与Magerl螺钉相当,联合Brooks钢丝固定可进一步提高其稳定性。由上可知,Magerl螺钉加Galie法(或椎板钩)是目前公认的寰枢椎后路固定的金标准,但是Magerl经关节螺钉有技术要求高且易损伤神经和椎动脉等不足,大大限制其临床推广应用。通过生物力学比较,寰枢椎椎弓根螺钉能提供与Magerl螺钉相当的稳定性,而手术安全性较高,操作简单,更易于临床普及。

(三)生物力学影响因素

椎弓根内固定技术是随着脊柱生物力学理论的进步和临床的实践而发展的。经椎弓根螺钉技术被认为是最有效的脊柱后路固定方法。但随着它的广泛临床应用,与之有关的并发症如螺钉松动、脱出及假关节形成等屡有报道,尤其骨质疏松病人中发生率更高。有关椎弓根螺钉内固定生物力学影响因素方面的文献报道较多。有些学者对完整椎弓根内固定器械做了比较生物力学实验。下面就与临床关系甚为密切的几个内容概述如下。Paul等研究发现颈椎弓根钉的稳定性及抗拔出力量主要是由其内径来决定,并且椎弓根内径存在个体差异。谭伦等通过对椎弓根骨质结构的研究认为椎弓根螺钉的固定作用取决于椎弓根而不是椎体,螺钉的螺纹应尽量咬合于椎弓根的内外侧皮质才能达到最大固定强度。吴广森等

研究发现颈椎椎弓根钉内固定较侧块钉具有更为优越的生物力学强度,且二者与椎体松质骨密度有显著相关性。张昊等对 103 例椎弓根螺钉分体内和体外两组进行比较,发现体内螺钉的平均植入扭矩较体外明显增高,体内椎弓根螺钉要较体外实验具有更好的稳定性和更高的强度。螺钉的直径和置入椎弓根的长度对椎弓根螺钉的稳定性的影响已有多位学者进行了研究,认为椎弓根条件一定的情况下,螺钉直径越大和长度越长,其稳定性越好。但由于上颈椎结构特殊,对螺钉的直径和长度有较大的限制。此外,螺钉的形状、材料和自身疲劳特性对螺钉的生物力学亦有较大影响。杨惠林等对螺钉进行改进,保持螺钉外径不变,内径改为锥形,使整个钉部的强度从钉尖到钉肩部呈均匀增加,从而克服了原有螺钉在螺纹与螺轴交界处强度突变而致应力集中易发生断钉的弱点。谭明生等改良设计的脊柱自动撑开复位内固定钢板(spinal auto-reduction fixation, SARF),其螺钉设计为直径 2.7、3.0、3.5 mm,长度 24、28、32mm 等规格,以满足患者个体化需求,是一套专用于颈椎固定的椎弓根钉板系统。并设计了管道疏通置钉技术(dredging pipe method, DPM),大大提高手术安全性,但是其生物力学性能方面的研究却未见报道。目前脊柱生物力学三维有限元分析模型已经应用于脊柱内固定系统设计、力学测试等方面并日趋成熟,这种通过计算机软件系统进行力学分析的方法,大大促进了脊柱内固定的发展,亦为设计更专业化的 SPSS 提供更有力的帮助。手术中螺道的准备、置钉的位置和方向是椎弓根螺钉固定成败的关键,对螺钉置入后的固定强度影响较大。准备螺道时尽量减少对椎弓根皮质骨和松质骨的破坏,否则将会影响其对螺钉的把持力。Hilibrand 测量二次植入螺钉的螺道,其拔出强度仅为原来的 19%,加一椎板钩固定方能达到首次固定强度的 89%。将螺钉与矢状面成 15° 植入和平行植入比较,前者的轴向拔出力量较后者增加 28.6%,螺钉松动前纵向载荷平均增加 10%。通过对螺钉在椎弓根内的位置以及其尾部留于皮质骨外的长度比较测试,认为螺钉应置于椎弓根中央,尽量减少其尾部露于骨质外的长度,以最大限度地降低其承受的弯曲力矩。杨惠林研究认为最理想的螺钉位置是螺钉在椎弓根及椎体内的前提下,上螺钉适当向上倾斜,下螺钉适当向下倾斜,更符合力学平行四边形法则,可减少螺钉承受的弯曲剪力。椎弓根螺钉直径在螺钉的横截面积为椎弓根横截面积的 0.7~0.9 时固定最牢靠,当固定深度为关节突表面沿椎弓根轴线到椎体前沿距离的 80% 时,螺钉的固定强度已足够,再增加进钉深度,其固定强度无明显增加。最近许多关于枕颈部应用解剖学、影像解剖学和生物力学的研究都为上颈椎外科的发展提供了有力的支持,使得椎弓根螺钉在上颈椎的应用得到了充分肯定。上颈椎外科在脊柱外科中手术操作技术要求高、难度大、风险大,它的迅速发展必将促进颈椎外科乃至整个脊柱外科的进步。但由于上颈椎椎弓根解剖结构和生物力学的特殊性及其对椎弓根螺钉直径和长度的限制,使得其生物力学性能备受争议。

六、上颈椎前路固定相关生物力学研究

寰枢椎脱位多为颅颈交界外伤、炎症、先天性畸形、肿瘤等因素引起,其发病并非少见,而且致残率和病死率较高。经口咽入路可以直达颅颈交界的疾患和损伤部位,直接从前路切除寰椎前弓及齿状突,解除对颈脊髓腹侧的压迫。但临床上经口减压后基本上均为再行后路固定手术,针对减压后没有直接从前路复位固定的情况,尹庆水、夏虹等设计了经口咽前路寰枢椎复位钢板(Transoral pharyngeal adantoaxial reduction plate, TARP),进行寰椎、枢椎和 C3 椎体固定螺钉拔出力的对比实验研究,为钢板的临床应用提供生物力学依据。目前国内尚无寰椎和枢椎固定螺钉的拔出力测试方面的研究。当前,C3 以下的下颈椎前路钢板已

得到广泛的临床应用,取得了很好的效果,松钉和脱钉的发生率已大为降低。从已有的实验与 C3 的对比结果可以看出,寰椎螺钉的拔出力最大,显著高于枢椎和 C3,而枢椎和 C3 椎体螺钉的拔出力无显著差异,这说明寰枢椎的螺钉固定是比较安全的,因而寰枢椎前路钢板固定也是可行的。另外,由于 TARP 寰椎螺钉的进钉角度偏向后外侧,枢椎螺钉偏向后内侧,所以 4 枚螺钉具有整体角度效应,使 TARP 固定更加坚强。其中,C3 椎体拔出力的数值与国外报道的颈前路单皮质螺钉固定的拔出力结果较为接近。螺钉抗拔出力的影响因素有很多,如骨密度、钉道长度、螺纹形状等,本实验中螺钉的形状是一致的,差别只有螺钉的进钉深度,而寰椎侧块的长度明显长于枢椎和第 3 颈椎椎体的前后径,螺钉在寰椎侧块中的行走距离最长,即钉道长度最大,因而寰椎螺钉的抗拔出力最大,而枢椎和第 3 颈椎因椎体的前后径接近,因而拔出力数值也较为接近。寰枢椎的外伤、畸形、炎症和肿瘤可使正常的解剖结构出现异常,失去稳定性,造成寰枢椎脱位,使上部颈脊髓处于危险状态。在外力作用下出现急性脊髓损伤,危及生命,也可以渐进性发展成为慢性高位颈脊髓病。治疗方法取决于其病理改变和临床表现,虽然保守治疗对部分病人可能会较适合,但是如果寰枢椎不稳合并神经功能障碍时,往往需要进行外科治疗。齿状突切除后最普遍的手术为后路枕颈融合(枕部~C2),但同寰枢融合相比,枕寰枢融合有许多缺点:骨不连的发生率高、对枕颈部活动影响较大、慢性枢椎下节段的过度负载等。齿状突切除后行寰枢椎后路钢丝固定融合已被证明无法提供有效而充分的固定,由于后路环形钢丝不能有效地阻止侧方移位,前方的不稳是持续存在的,Panjabil 将此现象定义为“平行四边形效应”。后路 Magerl 经关节螺钉手术为齿状突切除后的另一种较好的固定方法,但是经口手术后再行后路手术需要患者术中改变体位(从仰卧位变为俯卧位),而在此期间,脊柱是最不稳定的。虽然没有报道过因此而对脊髓造成致命损伤的病例,但这种风险是确实存在的。设计了在齿状突切除后经口咽前路寰枢椎复位钢板固定,其最大的优点是可以复位与固定一次完成,达到即时稳定的目的,无需行一期或二期后路手术,而且术后不需要长时间的头颈胸石膏固定。拔出力测试的结果表明寰椎和枢椎螺钉固定是坚强的,对 TARP 的临床应用提供了生物力学依据。

颈椎基本生物力学功能、颈椎病理机制的研究和内固定器械性能的测试越来越引起脊柱外科医生的关注,在以后的进一步研究中,如何获得最合适的生物力学模型将是本研究研究的重点。传统的人体基本生物力学模型现在是研究生物力学的基本载体,其优势在于真实的表现了实体的各种物理学和解剖学的特性,保证了实验结果的最大准确性。但如何真实的反应生物体内部的变化情况,是下一步研究的重点。随着相关软件的不断研发和影像学分析技术的提高,有关上颈椎生物力学的研究必将迎来一个广泛的、深入的发展。

(徐 东)

第二节 颈椎椎弓根螺钉内固定技术

颈椎椎弓根螺钉内固定技术的应用历史已有十余年。因为颈椎解剖关系复杂,椎弓根置入困难,这项技术还有待完善,也没有广泛应用,1994 年日本学者和瑞士学者曾分别报告应用椎弓根螺钉内固定治疗下颈椎损伤取得了满意的临床效果。国内于 1995 年始将颈椎椎弓根螺钉内固定技术用于临床,效果满意。

一、颈椎椎弓根的形态学研究

从解剖结构上了解到,椎弓根是椎骨中最强硬的部位。椎弓根皮质量呈筒状、中间有少量松质骨。国内王东来等选用 54 具成人干燥脊柱骨标本测量 C3 ~ C7 共 270 个椎骨用游标卡尺测量的结果:①颈椎椎弓根宽度小于高度、椎弓根截面近侧椭圆形、根弓根的宽度可以接受直径 3.0 ~ 4.5mm 的螺钉。②颈椎椎弓根的长度、根据 C3 ~ C7 椎弓根轴线的全长和关节突椎弓根的长度。颈椎椎弓根较短,进钉方向并非受椎弓根轴线角度的严格控制。进钉深度 25mm 最合适,螺钉头端可达椎体的前 1/3 部分。③椎弓根轴线的角度。较短颈椎椎弓根进针方向与矢状线夹角在 C3 ~ C6 为 40° ~ 45°、C7 为 30° ~ 40°范围内是安全的。对于水平面的进钉方向 C3 ~ C7 应与椎体的上终板保持平行。

二、经颈椎椎弓根螺钉置入技术

(一)进针点及方向的确定

(1)王东来法:以颈椎关节突背面中点为原点建立平面直角坐标系,进钉点为 C3 ~ C6 在外上象限的中点,C7 在 y 轴上、上关节面下缘略下方,进钉方向为 C3 ~ C5 与矢状线呈 40° ~ 50°夹角、C7 与矢状线呈 30° ~ 40°夹角、平行相应节段椎体上终板。

(2)吴战勇法:将关节突背面画三角垂线分关节突为 4 等份,进钉点在 C3 ~ C5 为外 1/3 垂线上距上位椎的下关节突下缘 3mm 处。C6 ~ C7 在中垂线上距上位椎的下关节突下缘 2mm 处。进钉方向与椎体矢状线夹角为 C3 ~ C5 为 40°、C6 ~ C7 35°,与椎体水平线夹角(水平线为零度、以上为正、以下为负)C3 ~ C4、C5、C6 ~ C7 分别为 -5°、0°、5°。

(3)孙宇法:于上关节突面最低点下方 3mm 处为进钉点,C3 ~ C5 与椎体矢状面呈 45°、C6 ~ C7 与椎体矢状面呈 35°角、与椎体水平面 C3 ~ C7 分别呈 -9°、0°、8°、15°、13°角。

(4)Abum 法:C3 ~ C7 进针点为固定椎的上位椎的下关节突下端的略下方侧块外缘向内 5mm 处,与椎体矢状线成 25° ~ 45°角,C5 ~ C7 与上终板平行,C4 针尖端略向头方倾斜,C3 较 C4 再略向头方倾斜。

(5)Ebraheim 法:于上椎体左右下关节突下缘连横线,再于相邻椎骨侧块外缘连纵线,进钉点为横线下 1.6 ~ 6mm、纵线内 4.5 ~ 6.4mm 处,水平面上与侧块表面呈 90° ~ 100°,矢状面上与侧块表面呈 53° ~ 94°夹角。

(6)椎弓根探查法:即探查椎弓根的位置,直视下置钉。

(7)管道疏通法:即显露椎弓根管口刮除椎弓根管松质骨,扩孔后直视下置钉。

(8)计算机三维导航法:该系统通过 C 臂 X 线机扫描经计算机处理而建立三维动态影像,为椎弓根螺钉植入导航是神经外科立体导向技术在脊柱外科新应用。

(二)深度

吴战勇等认为进钉深度 20mm,邵云伟等认为进钉深度 25mm 较安全,马迅等认为进行深度大于 15mm,小于 28mm。

(三)准确判断颈椎椎弓根置入

术前拍清楚颈椎正位、双斜位 X 线片,以及通过椎弓根层面的 CT 扫描对于确定椎弓根螺钉直径及进针方向、深度非常必要。①确定进钉点的骨性标志,直视下椎弓根定位。②X 线透视。C 型臂 X 线机监测,钻孔完毕后应先插入细克氏针拍片定位,双斜位片能清楚显示椎弓根及克氏针的情况。③计算机三维导航系统可明显提高椎弓根螺钉置入的准确性,但价格昂贵,难于普及。④诱发电位监测法置钉,近年一些学者采用诱发电位来监测椎弓根螺

钉植入位置,预防神经损伤发生。

三、颈椎椎弓根螺钉内固定技术的优异性

颈椎治疗分为前路固定和后路固定两种方法。前路方法有 AO 带锁钢板螺钉、Orion 钢板螺钉、Windows 钢板螺钉等。后路方法有钢丝棘突间固定、钩形钢板固定、侧块螺钉钢板固定等。其术后稳定性的获得均需要加用外固定。以上方法固定颈椎前柱加中柱或后柱。而颈椎椎弓根螺钉固定了前中后三柱。Kotani 用牛颈椎做了椎弓根螺钉固定与其他前后路钢板钢丝固定及前后联合内固定的比较实验、结果显示颈椎椎弓根螺钉固定获得的稳定性优于其他固定系统,甚至在前中柱受损时给脊柱提供了稳定性和前路钢板联合后路钢丝固定相同。

四、颈椎椎弓根内固定的适应证

(1) 颈椎骨折脱位尤其适用于三柱受损的不稳定性颈椎骨折脱位以及椎板关节突骨折下陷时脊髓有压迫者。

(2) 颈椎肿瘤及颈髓肿瘤行肿瘤切除后颈椎不稳者。

(3) 其他颈椎后突截骨矫形及其他手术或疾患引起颈椎不稳者。

五、颈椎椎弓根内固定的并发症

颈椎椎弓根内邻脊髓、外邻椎动脉、上下有神经跨越,因此最常见的并发症就是脊髓、神经根、椎动脉的损伤。Xu 对 20 具尸体颈椎椎根与神经和硬膜位置关系进行了解剖测量认为椎弓根钉从椎弓根上方和内侧穿出比以下方穿出更易损伤神经。非椎弓根所致的并发症有医源性椎管狭窄致神经根受损,邻近节段脊柱退行性变,深部感染,部分出现假关节形成,脑脊液漏等。但目前未见有关并发症发生率的报道,也未见螺钉松动脱出折断的报道。可能与尚未广泛开展此手术有关。

颈椎椎弓根内固定具有三柱固定的作用,因此对于颈椎不稳者,尤其合并三柱损伤者,其他方法难以进行有效固定者,颈椎椎弓根螺钉内固定可以提供坚强的固定作用,临床上有广泛的应用价值。

主要是安全性问题,目前临床上还没有既简单、方便又能准确判断螺钉位置的方法,安全问题靠临床经验是不够的,不久的将来精确性高、价格便宜的导航仪器会诞生。

(徐 东、匡凌浩)