

ICS **.*.*.*.*

CCS



团体标准

T/CACM ****—202*

代替 T/CACM ****—****

单孔分体脊柱内镜技术规范

Standardized manipulations for one-hole split endoscope

稿件类型：公示稿
(完成时间：2025年3月)

20**-**-**发布

20**-**-**实施

中华中医药学会发布

目次

前言	II
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 操作步骤和要求	7
5 术后护理及康复	14
附录A（资料性） 单孔分体脊柱内镜技术治疗脊柱疾病推荐方案	15
参考文献	20

前 言

本文件参照GB/T1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国人民解放军总医院第六医学中心提出。

本文件由中华中医药学会归口。

本文件起草单位：中国人民解放军总医院第六医学中心、中国人民解放军总医院第四医学中心、北京积水潭医院、北京大学第三医院、安徽医科大学第一附属医院、山东大学齐鲁医院、山东泰安市中心医院、蚌埠医科大学第一附属医院、北京安贞医院、北京大学第一医院、北京友谊医院、北京大学附属民航医学院民航总医院、大连医科大学附属第一医院、山西省人民医院、广州医科大学附属中医医院、哈尔滨医科大学附属第一医院、河北医科大学第三医院、广东省中医院、吉林大学中日联谊医院、空军军医大学附属唐都医院、辽宁省人民医院、宁夏医科大学总医院、新疆医科大学第六附属医院、莆田学院附属医院、山东滨州医学院附属医院、厦门大学附属第一医院、山西白求恩医院、山西医科大学第二医院、上海长征医院、上海交通大学医学院附属同仁医院、首都医科大学宣武医院、四川大学华西医院、苏州大学附属第一医院、天津市天津医院、天津市人民医院、武汉协和医院、新疆医科大学附属中医医院、浙江省人民医院、中国科学技术大学附属第一医院、中南大学湘雅二医院、中山大学附属第三医院、北京清华大学附属玉泉医院、柳州市工人医院、北京市海淀区医院、广东中山市人民医院、昆明市延安医院、南昌大学第二附属医院、河南省洛阳正骨医院（河南省骨科医院）、青岛大学附属医院、山东省立医院、山东中医药大学附属医院、首都医科大学附属朝阳医院、苏州市中医医院、潍坊市医学院附属医院、西安交通大学第二附属医院、西安国际医学中心医院、玉林市中西医结合骨科医院、长春中医药大学中西医结合学院、重庆医科大学附属肿瘤医院、河南驻马店正骨医院、北京市中医医院平谷医院、河南周口骨科医院、华东师范大学附属芜湖医院、南京中医药大学附属南京中医院、南京市浦口人民医院、南阳市中心医院、青岛京源信达中医医院、山东省日照市中医院、山东颐养健康集团莱芜中心医院、上海德济医院、上海中医药大学普陀医院、深圳市人民医院、徐州市中心医院、徐州矿务集团总医院、徐州医科大学附属医院、湛江市第一中医院、淄博市第三人民医院、深圳市龙岗区人民医院、深圳市龙华区人民医院、威海市文登区人民医院、江西省广信区人民医院、聊城市中心医院、聊城东昌府区广平中心医院。

本文件主要起草人：朱腾月、丁宇、司海朋、孙兆忠、钱军、黄卫国

本文件其它起草人（按姓氏首字母排序）：常峰、陈博来、陈立平、陈亮、程细高、崔新刚、崔志强、刁文博、董健文、杜衍志、段丽群、冯皓宇、付本升、葛行新、谷长增、郭向飞、海涌、何达、黄

异飞、蒋龙华、蒋毅、蒋阅、接健、靖刚、孔凡国、孔清泉、李锋涛、李红卫、李杰、李念虎、李瑞、李水清、李顺、李振宙、梁道臣、梁周、廖博、林海滨、林浩、刘晓光、刘新宇、柳百炼、龙厚清、马学晓、孟斌、孟祥玉、钱卫庆、饶海军、任佳彬、戎利民、芮钢、史建刚、孙璟川、孙克宁、汤明、滕海军、田忠固、王冰、王飞、王金国、王明飞、王岩松、王义生、王玉林、王亮、卫建民、吴鹏、武汉、徐宝山、徐朝健、闫明、杨操、杨国志、杨建军、杨群、叶晓健、于峥嵘、曾明广、张昊、张力、张鹏、张为、张文志、张小海、赵斌、赵刚、周剑鹏、周平辉、朱宏伟、朱卉敏、朱锴、祝斌、卓祥龙

引言

单孔分体脊柱内镜技术又称开放镜技术，是继椎间盘镜、显微镜、椎间孔镜、单边双通道内镜之后新一代的脊柱内镜技术。其将椎间盘镜的固定通道去除，显微镜的远距离观察改为内视野近距离观察，椎间孔镜的工作通道与内镜分开，单孔双通道双孔合为一个孔，为开放手术加入一个内镜。也可以理解为分身的孔镜、一个孔的单边双通道内镜技术、用内镜做开放手术。其具有开阔的观察视野、自由的切口、自由的操作空间，兼容多种脊柱手术技巧和操作器械的特征，是椎间孔镜技术的延续、是单边双通道技术的改进、是开放手术内镜化的体现，适用于椎间孔镜技术、开放手术及其它腔镜技术适应症的拓展和换代更新转型。

该技术通过结构优化实现了多维度创新：其一，摒弃椎间盘镜的刚性固定通道，采用动态可调式入路设计，既保留微创优势又扩展操作自由度；其二，将显微技术的光学放大原理与内镜的近场成像特性结合，通过缩短物距实现更精准的解剖辨识；其三，通过单孔分体整合技术，在保持微创孔径的前提下实现器械操作与内镜观察的功能解耦，有效解决传统单通道内镜的“器械竞争”问题。技术特征层面，其开放性架构设计兼容传统开放手术器械与腔镜专用工具，形成独特的“混合式”操作体系，这不仅拓宽了适应证范围，更为复杂脊柱重建手术的微创化转型提供技术载体。与此同时，该技术在理念上与中医“整体观”和“筋骨并重”理论相呼应，其微创、精准的特性有助于在术中减少气血损耗、保护周围筋脉组织，为术后结合中药内服外用、针灸推拿等中医康复手段创造了良好条件，进一步促进了中西医在脊柱疾病治疗中的深度融合。单孔分体脊柱内镜技术学习曲线平缓，适合各级中西医医疗机构骨伤科、骨科、疼痛科、康复科相关人员开展。由中国人民解放军总医院第六医学中心提出和牵头开展的单孔分体脊柱内镜技术，目前全国各省市各级中西医医疗机构骨伤科、骨科、疼痛科、康复科相关人员相继开展了此项技术，但部分医生会依靠个人经验进行操作，临床缺乏规范化、标准化的指导，阻碍了单孔分体脊柱内镜技术更好地服务于大众。

为进一步加强单孔分体脊柱内镜技术的应用和推广，中国人民解放军总医院第六医学中心牵头制订了本文件，编写本文件目的是旨在为各级医疗机构的从业人员临床诊疗提供规范的指导，使单孔分体脊柱内镜技术可以更好地为人民群众健康服务。

单孔分体脊柱内镜技术规范

1 范围

本文件规定了单孔分体脊柱内镜技术操作前评估、准备、操作方法、禁忌、注意事项、不良反应、术后康复等。

本文件适用于各级各类医疗机构具有相关资质的医务人员对单孔分体脊柱内镜技术的操作。

2 规范性引用文件

脊柱内镜对本文件的应用是必不可少的，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件，凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

单孔分体脊柱内镜技术 One-hole Split Endoscope

开放式脊柱内镜技术 Open Spinal Endoscope

缩写为 OSE，是将器械和内镜分开在一个孔内进行脊柱疾患诊疗的技术，由中国人民解放军总医院第六医学中心朱腾月主任医师研发设计。

注 1：该技术是从 2015 年椎间孔镜多管道治疗腰椎管狭窄获取技术灵感开始设计，至 2016-2018 年单切口孔镜直视下开放器械减压植入融合器，进行腰椎融合操作过程中逐渐形成了技术雏形，进而 2018-2019 年与 UBE (Unilateral Biportal Endoscopy) 技术的对比操作使技术趋于成熟，整个研发过程中还吸取了脊柱开放、显微镜、盘镜、椎间孔镜、UBE 等技术的理念技巧逐渐总结成型，最终于 2019 年底开始普及推行。

注 2：单孔，自由的切口，开阔的操作视野空间，兼容多种脊柱手术技巧和操作器械的特征，其是椎间孔镜技术的延续、单边双通道技术的改进、开放手术内镜化的体现，时间沉淀及技术的历练，“开放、兼容、精准、自由、微创、安全、高效”的主题思想，OSE 近年来逐渐成长成为一种脊柱外科手术方式。

开放镜 OpenScope

简称为 OSE，是单孔分体内镜的另一个名称，OpenScope 是将英文 open 添加后缀 scope 组成。镜体尾端有一把手，前端可以拆卸，角度分别 0°、12° 或者 30°，直径有 2.0 mm、2.5mm、4mm、6mm、9mm 多种规格。针对脊柱不同的腔道和手术部位可以选择相关型号内镜。

3.2

水和空气双介质 Dual Media Of Water And Air

在手术时，使用持续水流冲洗进行观察和操作称为水介质；不使用持续水流，在自然空气环境中观察和操作称为空气介质。

3.3

黄韧带ABCD点 ABCD Point Ff Ligamentum Flavum

A点位于棘突根部和椎板下缘的交点，深部为硬脊膜的正后缘、黄韧带的起点。B点为下位椎板和上关节突的交点，深部为同侧侧隐窝、神经的外缘、黄韧带的止点。C点位于棘突根部和上位椎板的交点，深部为硬脊膜后缘和对侧上关节突的根部。D点位于上位椎板的下缘、下关节突的交点，深部为椎间盘。

3.4

穿墙 Transwall

对于椎管横径骨性狭窄，切开穿过棘突根部，在双侧的椎板顶部进行双侧的椎板减压。

3.5

过顶 Supravertebral Approach

对于椎管前后径骨性狭窄，在一侧减压结束后，在椎管内越过硬脊膜中线进行对侧的减压处理。

3.6

椎板外切迹入路 Extralaminar Notch Approach

脊柱椎板的外侧骨面边缘，下关节突的上缘，上关节突根部与横突的根部的交汇点的下缘，其内侧为椎板中间，这个区域称为椎板外侧切迹，在此区域进入进行操作的一个路径。

3.7

双人协同操作 Two-person Collaborative Operation

在操作时，一种是助手双手把持内镜，术者双手把持器械，一种是术者一手把持内镜，一手操作器械，助手一手用拉钩，一手用器械，术中可以内镜器械互换。

3.8

椎板外切迹入路ABCD点 ABCD Points Of The Extralaminar Notch Approach

A点为椎板外切迹的骨面；B点为下位上关节突上缘区域；C点为上缘横突根部的下缘的骨突起；D点为突出物所在的位置。

3.9

内镜下经椎间孔入路腰椎间融合减压ABCDEFGHIJK点

ETLIF ABCDEFGHIJK

A点为下关节突的内侧缘；B点为下关节突外侧缘；C点为上关节突的内侧缘；D点为上关节突的外侧缘；E点为上位椎板的下缘与棘突的的交点；F点为下位椎板的上缘与棘突的交点；G点椎间隙内对侧纤

维环的内侧缘点；H点为椎间隙内腹侧纤维环的内侧缘点；I点为椎间隙内同侧纤维环的内侧缘点；J点为椎间隙内对侧纤维环的背侧缘点；K点为下位椎板的上缘与上关节突根部的交点。

颈胸腰椎后路减压的标识 Markers For Posterior Decompression Of The Cervical, Thoracic, And Lumbar Spine

分别为上位椎板的下位C缘，下关节突的尖部关节窝，下位椎板的上缘。

4 操作步骤和要求

4.1 手术前的准备

4.1 患者评估与手术适应症

4.1.1 临床评估

- a) 应详细采集患者病史，包括症状的性质、部位、持续时间、诱发及缓解因素，以及既往治疗史。
- b) 进行全面体格检查，重点关注脊柱的姿势、活动度、压痛部位，以及神经系统检查，包括感觉、运动、反射及病理征。

4.1.2 影像学评估

- a) X线检查：常规拍摄手术节段的正位、侧位及动力位X线片，评估脊柱的序列、曲度、稳定性、椎间隙高度及骨性结构。
- b) 计算机断层扫描（CT）：建议进行手术节段的CT平扫及三维重建，清晰显示骨性解剖结构、关节突关节、椎管形态、有无钙化或骨赘形成。
- c) 磁共振成像（MRI）：必须进行手术节段的MRI检查，以明确软组织病变，如椎间盘突出的位置、大小、类型，黄韧带肥厚，神经根及脊髓受压的程度和范围，并排除肿瘤、感染等疾病。

4.1.3 手术适应症

单孔分体脊柱内镜技术主要适用于以下经保守治疗无效的脊柱疾病：

- a) 腰椎间盘突出症（包括极外侧型）；
- b) 腰椎管狭窄症（中央型、侧隐窝型）；
- c) 颈椎病（神经根型、部分脊髓型，经前路或后路）；
- d) 胸椎管狭窄症、胸椎间盘突出症；
- e) 部分腰椎滑脱症（I度、II度）需行减压融合者；
- f) 椎管内某些特定类型的肿瘤或囊肿（硬脊膜外）；
- g) 既往开放手术后部分节段需再手术者。

4.1.4 禁忌症

- a) 绝对禁忌症：
 - 1) 伴有严重、未纠正的凝血功能障碍；

- 2) 手术部位存在活动性感染或全身性感染未控制;
- 3) 严重的心、肺、脑等重要脏器功能不全, 无法耐受手术或麻;
- 4) 存在精神疾病或不配合治疗, 无法完成手术及术后康复。

b) 相对禁忌症:

- 1) 严重椎管狭窄合并广泛后纵韧带或黄韧带骨化;
- 2) 重度腰椎滑脱(Ⅲ度及以上)或不稳;
- 3) 多节段(通常指连续3个以上节段)严重病变;
- 4) 既往同一部位有复杂手术史, 导致解剖结构严重紊乱、粘连者;
- 5) 病理性骨折、肿瘤、结核等非退行性疾病, 需根据具体情况谨慎评估。

4.1.5 手术风险评估与知情同意

- a) 综合患者年龄、基础疾病、影像学特点、手术复杂程度等因素, 进行个体化手术风险评估;
- b) 必须与患者及家属进行充分沟通, 详细告知病情、拟行手术方案(包括单孔分体脊柱内镜技术的原理、优势与局限)、其他可选治疗方案、手术潜在风险与并发症、术后康复过程及预期效果;
- c) 在患者及家属充分理解并同意后, 签署手术知情同意书。

4.1.6 器械的准备

- a) 脊柱内镜直径在2.7毫米至10毫米(1厘米)之间, 工作长度110-180厘米, 视场角0°至30°, 常规12°;
- b) 常规操作器械包括: 不同规格的扩张器、髓核钳、椎板钳、骨刀、骨锤、神经剥离子、神经拉钩, 为了防止术中出血, 需要具备椎管外软组织凝血切割和椎管内用的消融止血高频射频等离子刀头, 在进行椎板开窗和骨赘切除时, 要用到电动动力磨除和超声骨刀切除系统, 为了防止术后髓核再次突出, 要进行镜下的纤维环缝合。不同病患需要准备相关的异体骨、钉板、融合器等耗材;
- c) 每次术前, 严格选择检查合适的器械和耗材, 如发现有损坏不合格者, 应马上更换。

4.1.7 手术方式的选择

根据患者的影像、体征、症状选择合适的手术方式。

4.1.8 麻醉方式的选择

4.1.8.1

局麻

下列常用局麻的术式

- a) 腰部经椎间孔入路, 胸椎黄韧带摘除椎管扩大, 颈椎后路椎板开窗椎间盘部分切除术;
- b) 有基础病, 不能耐受全麻、腰麻、硬脊膜外麻醉者;
- c) 较为危险, 需要术中进行检测神经反应并且靶点明确, 手术部位易于操作者。

4.1.8.2

硬脊膜外麻醉

- a) 有基础病，不能耐受全麻者；
- b) 需要术中检测肢体的活动者。

4.1.8.3

全麻

适合麻醉的所有手术方式都可以采用此方法。

4.1.9 体位选择

手术时对受术者体位的选择，应以术者能够方便操作，受术者感到舒适并且能持久的体位，入路范围安全为原则，受术者常用的体位为侧卧位、俯卧位、仰卧位。

4.1.9.1

侧卧位

适用于经椎间孔入路、胸腰部侧方入路的手术方式。

4.1.9.2

俯卧位

适用于颈、胸、腰部后正中入路、侧后方入路的手术方式。

4.1.9.3

仰卧位

适用于颈、腹部前方入路的手术方式。

4.1.10 手术环境要求

4.1.10.1

手术室

a) 手术室数量设置应当满足服务需求，保障诊疗质量和操作安全。至少1间手术室达到I级洁净手术室标准，并符合放射防护标准；

b) 每个手术室的面积原则上不小于20m²（房间内安放基本设备后，要保证检查床有360°自由旋转的空间），保证内镜操作者及助手有充分的操作空间；

c) 手术室需具备移动推车或吊塔，有内镜相关设备、呼吸机、麻醉机、影像设备、高频电发生器、医疗气体管道、电器信号线及网线、各种引流瓶及气体接口。可灵活地移动到医师操作所需的任意位置；

d) 手术室内的物品与设施均须参照相关的标准和规范，包括通风、水、电、吸引、氧气、电脑接口、急救设备、清洗消毒、药品、贮存柜等。手术室应设有独立的通风系统；

e) 手术室应配备监护仪、除颤仪及抢救车，保证相关设备组件运转正常，储备充足；

f) 手术室须符合消防安全、电力保障等相关要求。

4.1.10.2

麻醉恢复室

- a) 麻醉恢复室的规模应与手术室的规模相适应；
- b) 麻醉恢复室应配置必要的监护设备、给氧系统、吸引系统、急救呼叫系统、急救设备及相应的医护人员，保障患者安全。

4.1.10.3

脊柱内镜清洗消毒室

- a) 脊柱内镜的清洗消毒室，根据医院感染控制要求配置相匹配的清洗消毒设备，包括全自动和(或)人工内镜洗消机器、附件清洗用的超声清洗机器、测漏装置、干燥装置等；
- b) 洗消区应接近手术室，便于内镜转运；
- c) 清洗消毒室各个分区明确，必须设置独立的污物处理间；
- d) 内镜器械储存区温度、相对湿度等符合行业标准。

4.1.11 手术区域准备

- a) 术者，双手先用洗手液反复擦拭双手前臂及上臂前三分之一，无菌单擦拭干净，用消毒液按照顺序擦拭上訴部位，常规穿无菌手术衣；
- b) 手术区域，按照常规消毒、铺巾，做防水贴膜。

4.1.12 手术台周围布局

- a) 辅助设备摆放，影像设备台车放在操作手术床对侧，便于施术者观察，冲洗液台架放在术者持镜侧手术台侧前方，器械台放在患者尾侧、术者的同侧，麻醉机、心电监护及相关设备放在患者头侧及术者手术台侧前方；
- b) 助手站在手术台对侧或术者侧方。

4.2 手术方法

4.2.1 体表定位

用记号笔在体表标记，作为切口的指示。

4.2.1.1

腰椎定位

- a) 后正中入路，定位点在正对靶点的棘突尖部体表；
- b) 小关节内侧缘入路，定位点在正对靶点的方向，小关节内侧缘体表投影；
- c) 椎板外切迹入路，定位点正对靶点方向，椎板外切迹在体表投影；
- d) 椎间孔入路，定位点在靶点侧方，离中线旁开8-12厘米；

e)侧方入路，定位点在靶点正侧方。

4.2.1.2

胸椎定位

- a)后正中入路，定位点在正对靶点的棘突尖部体表；
- b)小关节内侧缘入路，定位点在正对靶点的方向，小关节内侧缘体表投影；
- c)经椎弓根入路，定位点正对靶点方向，椎弓根在体表的体表投影；
- d)经肋骨横突入路，定位点在靶点侧方，离中线旁开6-8厘米体表。

4.2.1.3

颈椎定位

- a)后正中入路，定位点在正对靶点的棘突尖部体表；
- b)小关节内侧缘入路，定位点在正对靶点的方向，小关节内侧缘体表投影；
- c)前路手术，定位点在正对靶点的方向体表。

4.2.2 锚定定位

定位针穿过皮肤，钉在骨面的位置。

4.2.2.1

腰椎定位

- a)后正中入路，锚定点在棘突尖部骨面；
- b)小关节内侧缘入路，锚定点在棘突根部和上位椎板下缘交点骨面；
- c)椎板外切迹入路，锚定点在椎板外切迹骨面；
- d)椎间孔入路，锚定点在上关节突尖部骨面；
- e)侧方入路，锚定位点在靶点椎间盘或骨面。

4.2.2.2

胸椎定位

- a)后正中入路，锚定点在正对靶点的棘突尖部骨面；
- b)小关节内侧缘入路，锚定点在棘突根部和上位椎板下缘交点骨面；
- c)经椎弓根入路，锚定位点正对靶点方向，椎弓根骨面；
- d)经肋骨横突关节入路，锚定位点在靶点侧方肋骨横突关节骨面。

4.2.2.3

颈椎定位

- a)后正中入路，锚定位点在正对靶点的棘突尖部骨面；
- b)小关节内侧缘入路，锚定位点在正对靶点的方向，小关节内侧骨面；

c)前路手术，锚定位点在靶点椎间盘或骨面。

4.2.3 影像观察定位

锚定位置确定好以后，应用X光系统，正侧位拍照确定锚定位针的准确位置。

4.2.4 切口

- a)单切口；
- b)通常沿定位针两边做一约1.5-2厘米的横切口；
- c)颈椎前路或者特殊需要者，做横行的切口；
- d)切口大小根据需要的长度可以不同。

4.2.5 止血方式

- a)术前静脉用止血药；
- b)皮下软组织注射低浓度肾上腺素；
- c)高频等离子电极刀头热凝止血；
- d)骨蜡、明胶、止血粉止血；
- e)适量控制血压。

4.2.6 椎管外软组织扩开

切开皮肤及筋膜，钝性分离软组织，内镜下用椎管外电极刀头凝血松解。

4.2.7 椎板开窗

颈胸腰椎用动力或者骨刀将骨面处理至椎板内皮质，然后用合适规格的椎板钳咬除。

4.2.7.1

小关节切除

a)后入路，下关节用骨刀凿除下关节内下侧缘，露出关节面，用合适型号、角度椎板钳咬除上关节突切除内上侧缘。

b)侧入路，找到上关节突尖部，用磨钻或者骨刀处理，露出下关节突前外侧关节面，进入椎管，如果有阻挡，则切除部分下关节突。

4.2.7.2

颈椎前路

皮肤切开，钝性分开血管鞘和脏腑鞘，找到椎间盘，切除纤维环。

4.2.7.3

经腹入路

切开皮肤筋膜，钝性分开内脏，分离下腔动静脉，找到椎间盘前缘切除。

4.2.7.4

腰椎侧方入路

切开皮肤筋膜，腹膜后钝性分开侧方肌肉组织，触及椎间盘切除。

4.2.8 黄韧带的切除

- a) 切除黄韧带ABCD点处的骨面，露出黄韧带；
- b) 依次沿着AD线、BC线、AC线、BD线摘除黄韧带。

4.2.9 神经的松解

- a) 神经硬脊膜用神经剥离子钩侧分解神经和椎间盘椎体的结合部，板侧撬开游离神经硬脊膜；
- b) 硬脊膜神经用拉钩拉动，同时用力压在纤维环或者骨面上，露出靶点。

4.2.10 椎间盘的切除

a) 露出靶点椎间盘后，分开附着的神经硬脊膜，游离的椎间盘直接用髓核钳摘除，纤维环完整的用切割刀切开纤维环，直头或者弯头的髓核钳取出髓核；

b) 椎间盘切除的入路包括：正中入路、椎板外切迹入路、棘突根部入路、关节突内侧入路、单侧入路对侧减压、侧方及椎间孔入路、前侧入路；

c) 伴有纤维环骨化或者椎体骨赘形成的，用打骨器将骨赘敲入间隙用相同的方法处理取出。

4.2.11 纤维环的缝合

对于髓核部分切除后，纤维环完整的可以采用5-0可吸收线或者纤维环缝合器缝合纤维环闭合切口。

4.2.12 黄韧带悬吊

切开骨面露出黄韧带的BD点，松解连接点，用4-0的线缝黄韧带外侧边缘牵拉，露出椎间盘切除后，把黄韧带放回原来位置，将丝线缝合在深筋膜。

4.2.13 硬脊膜缝合

对于硬脊膜破裂或者硬脊膜切开后，用5-0可吸收线缝合闭合硬脊膜，在体表打结推结器推到硬脊膜表面，椎板钳剪线。

4.2.14 后正中入路双侧减压

对于腰部后正中突出或者骨化者，防止摘除出现硬脊膜干扰，后正中切口后先同侧椎板开窗分开神经硬脊膜，摘除椎间盘，然后返回在棘突对侧进行椎板椎间盘切除。

4.2.15 单侧入路双侧减压

切除同侧椎板摘除椎间盘后，采用穿墙或者过顶技术，摘除对侧黄韧带，游离神经，切除椎间盘。

4.2.16 空气或水介质操作

对于出血少或者颈椎前后切口较大的位置，可以关闭水通道，采用吸引器吸引，内镜观察的方式操作，小切口或者椎管内打开水流，在水环境观察下操作。

4.2.17 单孔处理 2-3 节段

对于2-3个节段同时需要减压的，可以在中间切一个口，然后头尾摆动分别处理头尾节段。

4.2.18 经椎间孔入路腰椎间融合

内镜观察下，用骨刀切除AB点骨面，椎板钳咬断CD点取出骨块，打开EF点进行单侧和对侧椎管减压，进而沿着GHIJ点完全切除椎间隙内的髓核及骨性椎板，植入融合器，最后彻底清理K点区域。

4.2.19 引流

a)对于小的切口，可以同一个切口放入引流管，其尖端在骨性椎管外侧，大的切口引流管放在骨性椎管的外侧，另外做一个小的切口穿出留置；

b)无渗出液或小于10毫升的，24小时拔出引流管，大于10毫升持续流出的，观察至无渗出拔除。

4.2.20 缝合

深筋膜缝合后，严密缝合皮肤。

5 术后护理及康复

术后卧床三天后下床自由活动，进行间断、连续直腿抬高和飞燕式练功，直至完全康复。

附录 A

(资料性)

单孔分体脊柱内镜技术治疗脊柱疾病推荐方案

A.1 腰椎疾患

A.1.1

腰椎间盘突出椎间盘切除

推荐方法：单孔分体脊柱内镜技术、后正中入路、小关节内侧缘入路、黄韧带ABCD点、黄韧带悬吊、颈胸腰椎后路减压的标识。

操作方法：定位针穿过皮肤锚钉在预定骨面A点上，X光C臂拍照正侧位，皮下注射低浓度肾上腺素水，连接内窥镜、冲水管道和影像系统，调节影像白平衡，沿定位针切开皮肤1.8-2厘米切口，打开冲洗水，术者一手把持内镜，一手把持器械，在切口内放入内窥镜，术中内窥镜保持成像清晰稳定，电极刀头松解扩大软组织，找到锚定点取出定位针，找到腰椎减压的标识，采用骨刀磨钻、椎板钳咬除标志点骨面，切除BD点附着的黄韧带，剥离子分离神经、椎间盘，拉钩拉开神经硬脊膜，髓核钳切除椎间盘，最后彻底松解B点的神经根，手术结束。

A.1.2

极外侧型腰椎椎间盘突出部分切除

推荐方法：单孔分体脊柱内镜技术、椎板外切迹入路、椎板外切迹入路ABCD点。

操作方法：定位针离中线5-6厘米锚定在椎板外侧切迹A点，X光双向定位，切开皮肤筋膜，连接好影像冲洗系统，单孔放入内镜、器械找到定位点，用动力磨除椎板外侧骨面A点至内皮质，骨刀分别切除B点上关节突尖部以及C点的骨突起，椎板钳扩大切口，分层摘除黄韧带，电极刀头剥离找出向外穿行出口根，在其下方仔细向内侧外侧寻找D点突出物，髓核钳取出髓核，充分进行椎间隙减压，剥离子探查出口根头尾侧，见神经根松弛，手术结束。

A.1.3

腰椎管狭窄减压

推荐方法：单孔分体脊柱内镜技术、小关节内侧缘入路、后正中入路、黄韧带ABCD点、穿墙、过顶、颈胸腰椎后路减压的标识。

操作方法：定位针离中线1.5-2厘米，锚定在A点，X光双向定位，切开皮肤筋膜，连接好影像冲洗系统，单孔放入内镜、器械找到腰椎减压的标识定位点，用骨刀切除或者动力磨除A、B、C、D点椎板外侧骨面至内皮质，椎板钳扩大切口，沿A、B、C、D点松解骨面和黄韧带的连接面，仔细剥离韧带和硬脊膜的接触面，缓慢摘除同侧韧带，倾斜内镜器械，分离出对侧的A、C点，剥离子潜行分离骨面和韧带，

椎板钳咬除骨面扩大椎管，摘除对侧黄韧带，剥离子分离神经椎间盘，拉钩拉开神经硬脊膜，髓核钳切除同侧对侧椎间盘，最后彻底松解B点的神经根，手术结束。

A. 1. 4

腰椎管内肿瘤切除术

推荐方法：单孔分体脊柱内镜技术、小关节内侧缘入路、后正中入路颈胸腰椎后路减压的标识。

操作方法：定位针穿过皮肤锚钉在预定骨面上，X光C臂拍照正侧位，切开皮肤筋膜，连接好影像冲洗系统，单孔放入内镜、器械找到定位点，电生理监测下用动力磨除或椎板钳清除肿瘤所在节段的上下相邻椎板、黄韧带和关节突，充分显露肿瘤，位于硬脊膜外的肿瘤，仔细分离后可完整切除，位于硬脊膜下的肿瘤，尖刀切开硬脊膜后减小或者关闭内镜水流，若关闭水流，需使用吸引器保持术野清晰，进行无水下操作。5-0缝线悬吊硬脊膜仔细辨认瘤体与脊髓和神经根的关系，仔细分离神经纤维并完整切除肿瘤，如遇到神经根或马尾丝被瘤体完全包裹，可囊内分块切除肿瘤并尽量保留神经根或马尾，切除肿瘤后用等离子刀头进行彻底清扫肿瘤残端，5-0可吸收线缝合推结器打结严密闭合硬脊膜，放置引流管逐层缝合肌肉、筋膜、皮肤，手术结束。

A. 1. 5

经椎间关节腰椎椎间盘切除减压固定融合

推荐方法：单孔分体脊柱内镜技术、下关节突内侧缘入路、上关节突外侧缘入路、经椎间孔入路、颈胸腰椎后路减压的标识、内镜下经椎间孔入路腰椎间融合减压ABCDEFGHJK点。

操作方法：术前找出椎弓根体表投影点外侧缘，消毒铺巾，定位针在上下关节突间隙体表投影点进入，钉在上下关节突间隙，连接好影像冲洗系统，切开皮肤，内镜下找到上下关节突间隙，依次沿着内镜下经椎间孔入路腰椎间融合减压ABCDEFGHJK点，骨刀切除上下关节突，留取骨块保留植骨，分离出椎间盘，切开纤维环，用铰刀、刮匙、刮勺连续绞动，髓核钳取出髓核软骨终板，完全暴露骨性椎板，试模测试，植骨，植入合适型号融合器，椎弓根植入螺钉，放入连接棒螺帽，加压固定，放置引流管逐层缝合肌肉、筋膜、皮肤，手术结束。

A. 2 胸部疾患

A. 2. 1

胸椎管减压

推荐方法：局麻、全麻，单孔分体脊柱内镜技术、小关节内侧缘入路、颈胸腰椎后路减压的标识。

操作方法：定位针离中线1.5厘米，锚定在椎板上，X光双向定位，切开皮肤筋膜，连接好影像冲洗系统，单孔放入内镜、器械找到标识定位点，用动力磨除椎板外侧骨面至内皮质，椎板钳扩大切口，仔细剥离骨化韧带和硬脊膜的接触面，缓慢摘除同侧骨化韧带，倾斜内镜器械，分离出对侧韧带硬脊膜，剥离子潜行分离骨面和韧带，椎板钳咬除骨面扩大椎管，摘除对侧黄韧带，观察到硬脊膜的双侧边缘，放置引流管逐层缝合肌肉、筋膜、皮肤，手术结束。

A. 2. 2

胸椎椎间盘切除

推荐方法：单孔分体脊柱内镜技术、经椎弓根入路、小关节外侧缘入路、颈胸腰椎后路减压的标识。

操作方法：定位针钉在上下椎弓根连线的外侧缘骨面，X光双向定位，连接好影像冲洗系统，切开皮肤，内镜下找到骨面，超声骨刀磨钻磨开骨面，找到硬脊膜外缘，露出突出物，尽量不要触及硬脊膜，分离出椎间盘，切开纤维环，取出突出物，放置引流缝合，手术结束。

A.3 颈椎疾患

A.3.1

颈椎前路椎间盘部分切除融合

推荐方法：单孔分体脊柱内镜技术、全麻、颈前入路。

操作方法：患者取仰卧位，肩下垫枕头部轻度后伸，头部保持中立位或者向健侧倾斜，双肩用宽胶带向尾侧牵拉固定，X光双向预定间隙位置消毒铺巾，同侧粘贴漏斗膜用于内镜冲洗液引流，颈前横或纵切口切开颈阔肌，用手指触及胸锁乳突肌前内缘，边触探动脉波动边在脏器和血管鞘内侧之间，钝性分离深层筋膜组织至椎体前缘，顺手指放入拉钩，紧贴椎体将气管、食管及甲状腺向内侧牵开，分离椎前筋膜后，应使用双极电凝或超声刀处理颈长肌内侧缘并适当剥离，充分显露椎体及椎间盘前缘，打入定位针X光定位准确间隙，拉钩牵拉钝性扩大空间，电刀、双极充分止血骨膜下向外侧剥离颈长肌，到达钩椎关节外侧缘，在预定椎间盘上、下椎体置入撑开针放上撑开器适当撑开，撑开针孔可以作为钛板的螺钉孔，直视下用尖刀切开纤维环，用髓核钳、椎板钳、刮匙交替应用切除椎间隙内前三分之二的髓核和软骨板，如果椎体前缘有骨赘则用磨钻和咬骨剪去除。连接内镜及冲洗系统，有水或无水镜下处理间隙内前三分之一残留的髓核及软骨终板，内镜观察下侧方暴露至钩突内侧，镜下刮匙、髓核钳、磨钻交替切除椎间盘组织显露后纵韧带，用磨钻或超声骨刀、刮匙、椎板钳向椎间盘脱垂及骨赘侧扩大间隙，可以切除钩椎关节部分骨质进行椎间孔减压，处理椎体的前后缘平整植骨床，神经根拉钩勾侧头尾分离纤维环在椎体的附着点，探查椎间盘骨赘是否有残留及椎间孔是否狭窄，然后恰当地处理，此过程中如有出血用射频等离子刀头进行止血。突出物未突破后纵韧带者，则保留后纵韧带，纤维环及后纵韧带破损的，则用1-2mm椎板钳自破口处逐渐向四周咬除扩大空间，也可以用拉钩自破口处拉起纤维环，用尖刀切开后然后再扩大，然后小心处理硬脊膜前间隙轻微压迫触及硬脊膜，分离粘连摘除髓核或骨化块见硬脊膜波动正常，减压范围至两侧的钩椎关节内侧，保留骨性终板，彻底止血。打入松紧适合的试模并取出，置入相同型号的正常或者零切迹融合器，融合器前端要进入椎体骺环内以取出有阻力为宜，取出撑开器，撑开钉孔如果出血用骨蜡涂抹，选择合适型号的钛合金板，钛合金板上下端边缘距离固定椎体两侧椎间盘要有合适距离，以避免损伤相邻椎间盘，正、侧位X线透视确定位置满意，拧入所有螺钉锁定。透视确认内固定物位置可靠，放置引流后缝合伤口，放入引流管缝合，手术结束。

A.3.2

颈椎后路椎间盘部分切除

推荐方法：单孔分体脊柱内镜技术、颈后入路、颈胸腰椎后路减压的标识。

操作方法：定位针离中线1.5厘米，锚定在棘突上，X光双向定位，切开皮肤筋膜，连接好影像冲洗系统，单孔放入内镜、器械找到定位点，内镜器械向靶点分离软组织，找到上下关节叠加形成的V（C）区，用动力磨除椎板外侧骨面至内皮质，椎板钳扩大切口，仔细剥离黄韧带和硬脊膜神经的接触面，找到神经硬脊膜的边缘，剥离子潜行分离神经硬脊膜找到突出椎间盘，彻底摘除椎间盘，见神经松弛椎管内无残留，等离子止血，引流缝合，手术结束。

A. 3. 3

颈椎后路单开门椎管扩大成形

推荐方法：单孔分体脊柱内镜技术、后正中入路、颈胸腰椎后路减压的标识。

操作方法：切开皮肤筋膜，仔细分离筋膜、骨面，暴露出棘突，止血钳夹住棘突，X光双向定位找出减压节段，刀头剥离子沿椎板骨膜剥离出左右侧侧块外侧缘，连接影像系统，内镜无水环境观察下，动力磨除对侧关节椎板交界处至椎板内皮质，动力磨除同侧关节椎板交界处至椎板内皮质，2毫米椎板钳咬开同侧椎板，撬动撑开开窗椎板，各椎板依次植入支撑板，螺钉固定，引流缝合，手术结束。

A. 3. 4

颈椎前路椎体骨化物复合体前移融合固定

推荐方法：单孔分体脊柱内镜技术、全麻、颈椎前入路。

操作方法：全身麻醉，涉及C3椎体及以上的用经鼻气管插管，以下可采用经口气管插管。患者取仰卧位，肩下垫枕使颈部略仰伸，神经电生理检测下，横或纵切口显露椎前间隙至椎体前缘，定位针定位节段。连接好影像冲洗系统及0°、12°或者30°的脊柱开放镜，剥离颈长肌至钩椎关节外缘，使用咬骨钳或磨钻清扫椎体前缘骨赘，镜下使用尖刀切开纤维环前端，刮勺刮除软骨终板和髓核去除椎间盘内组织，椎管内骨化块头尾两端椎间隙，需切断后纵韧带，显露硬脊膜，骨化物所在的各节段椎间隙后缘骨赘及韧带无需切开。直视下根据术前测量的椎管内骨化物厚度使用咬骨钳咬除椎体前部相同厚度骨质备用，预弯预装钛板观察其长度及提拉后是否满足椎管内骨块提拉空间，然后修整至满意贴合度，取出钛板，试模测量各椎间隙大小，找到椎体两侧钩突前角作为开槽解剖标志，镜下2-3mm磨钻或者超声骨刀左右两侧分别开槽，术者对侧槽深至椎体后壁皮质，用1.5-2MM椎板钳从两侧椎间隙向中间咬透皮质，使槽开透，同侧槽则深至椎体前后的一半，轻柔的在椎间隙植入装有自体骨的融合器，直视下放置预弯好的钛板，各个孔拧入椎体钉和钛板贴合，不做提拉，上述方法把同侧的槽切透，多把起子同时拧紧需提拉节段的椎体钉尾端，镜下观察调整提拉位置，直至满意，仔细止血放置引流逐层缝合，手术结束。

A. 3. 5

颈椎椎体次全切除术

推荐方法：单孔分体脊柱内镜技术、全麻、颈椎前入路。

操作方法：仰卧位，保持正常颈的曲度，作颈前侧方横弧形切口，分离颈动脉鞘和脏腑鞘，显露椎体前方，X光机透视确定准确椎体，用自动拉钩暴露最佳手术视野，切除病变节段的2个或3个椎间盘，用咬骨剪或者高速磨钻切除两侧颈长肌内侧的大部分椎体，形成一长方形骨槽，至椎体后缘。连接内镜

系统，无水或者有水镜下用动力磨头和咬骨钳，去除残留椎间盘、后纵韧带、骨赘，彻底解除脊髓的压迫。切除骨槽上下相邻椎体的骨性终板，显露软骨终板，按骨槽大小截取修整钛笼，其内放入适量的骨头，在头部牵引下植入骨槽内，选用长短恰当的颈前路钢板，用螺钉固定在减压区上、下方相邻椎体中部，影像观察位置满意，放置引流管缝合切口，手术结束。

T/CACM T/CACM

参 考 文 献

- [1] 刘昌震, 黄卫国, 李骥征, 耿晓鹏, 窦永峰, 曹帅, 侯东坡, 朱腾月, 孙兆忠. 单孔分体内镜辅助后外侧入路腰椎椎体间融合术治疗L4、5退变性腰椎滑脱症的临床疗效分析. 中国修复重建外科杂志[J]. 2023.
- [2] 刘昌震, 孙宁, 朱锴, 刘鑫, 窦永峰, 王建业, 毕经纬, 朱腾月, 孙兆忠. 三维CT评估单孔分体内镜治疗L4/5滑脱症椎间融合术的安全性. 中国组织工程研究[J]. 2022.
- [3] 朱腾月. 内镜辅助腰椎间融合ELIF技术. 2018中国医师协会疼痛科医师分会年会资料汇编[C]. 2018.
- [4] 朱腾月, 丁宇, 张建军, 崔洪鹏, 乔晋琳. 经皮内镜椎间孔内口入路治疗腰椎椎间盘突出症. 中国疼痛医学杂志[J]. 2016.
- [5] 赵俊勇, 赵曰峰, 司海朋. 有限元法探究骨质疏松患者在不同内固定方式下的稳定性. 山东师范大学学报[N] (自然科学版). 2019.
- [6] 焦谢佳, 徐霄, 司海朋, 李牧. 应用PDN行人工髓核置换术治疗腰椎椎间盘突出症远期效果观察. 山东医药. [J]2016.
- [7] 刘鑫, 张强, 朱锴, 王建业, 李岳飞, 胡鹏, 窦永峰, 耿晓鹏, 孙兆忠. 单通道分体内镜治疗神经根型颈椎病的疗效. 滨州医学院学报[N]. 2023.
- [8] 刘昌震, 王红艳, 刘鑫, 孙宁, 李岳飞, 孙兆忠. 单孔分体内镜颈椎钩状突部分切除三维影像解剖测量. 中国矫形外科杂志[J]. 2023.
- [9] 刘昌震, 刘鑫, 李岳飞, 王建业, 冯志萌, 孙兆忠. 三维重建指导单孔分体内镜治疗上腰椎椎间盘突出症的影像学标志. 中国组织工程研究[J]. 2023.
- [10] 邢建强, 王大巍, 王子龙, 孙兆忠, 李瑞, 邵滨. 斜外侧腰椎间融合术治疗单节段退变性腰椎滑脱症早中期疗效分析. 颈腰痛杂志[J]. 2023.
- [11] 张玉红, 张民, 戴国华, 田霖, 芦怀旺, 刘彬, 胡鹏, 孙兆忠. 单孔分体内镜治疗中重度腰椎管狭窄症的早期临床疗效. 中国脊柱脊髓杂志[J]. 2023.
- [12] 谭芳, 孙兆忠, 胡鹏, 耿晓鹏, 芦怀旺, 韩帅, 王健. 单通道与双通道内镜下侧隐窝减压术治疗腰椎侧隐窝狭窄症的近期疗效比较. 实用临床医药杂志[J]. 2022.
- [13] 王建业, 刘鑫, 任佳彬, 刘彬, 李岳飞, 刘昌震, 耿晓鹏, 窦永峰, 孙兆忠. 单侧双通道脊柱内镜技术对侧入路治疗上腰椎椎间盘突出症的影像学研究及临床应用. 中国修复重建外科杂志[J]. 2022.
- [14] 孙兆忠, 郑振阳, 李瑞, 任佳彬, 刘鑫. 经皮颈椎后路内窥镜术安全性的应用解剖学. 中国矫形外科杂志[J]. 2017.
- [15] 杨昆, 宋旖文, 张银顺, 董福龙, 李伟, 章仁杰, 钱军, 申才良. 机器人辅助置钉在成人退变性脊柱侧弯矫形术中的应用. 颈腰痛杂志[J]. 2022.

- [16] 陶晖, 张银顺, 董福龙, 钱军, 李伟, 章仁杰, 刘畅, 杨庆国, 申才良. 经椎板间入路和经椎间孔入路脊柱内镜下治疗L5-S1椎间盘突出症的临床疗效比较. 颈腰痛杂志[J]. 2019.
- [17] 田大胜, 钟华璋, 荆珏华, 钱军, 王龙胜. CT评估斜外侧椎间融合术通道的准确性研究. 安徽医科大学学报[N]. 2018.
- [18] 黄卫国, 侯东坡, 王建光, 张体栋, 郑伟成. 微创椎间孔镜减压和传统开放手术治疗单节段退行性腰椎管狭窄症的临床疗效对比研究. 实用骨科杂志[J]. 2021.
- [19] 侯东坡, 黄卫国, 康南, 海涌. 退变性脊柱侧凸长节段固定融合不同远端固定椎并发症比较分析. 中国骨与关节杂志[J]. 2019.
- [20] 黄卫国, 海涌. 退行性腰椎滑脱症与峡部裂性腰椎滑脱症患者的手术疗效比较. 中国骨与关节杂志[J]. 2014.
- [21] 赵刚, 金军伟, 秦雨. 椎间孔镜术后症状性椎间盘假性囊肿2例报[道及文献复习]. 中国骨与关节损伤杂志[J]. 2023.
- [22] 项晗, 刘炎, 万梅红. 经椎间孔镜下腰椎椎间盘切除椎间植骨融合术患者术中发生压力性损伤的危险因素分析. 检验医学与临床[J]. 2023.
- [23] 郭高升, 贺海怿, 张凯, 聂富祥, 李赛, 董晨. 采用脊柱微创手术方法治疗腰椎椎间盘突出症的临床效果分析. 黑龙江医学[J]. 2023.
- [24] 李媛媛, 祝盼盼, 肖杰, 李芳, 郭强. 经皮椎间孔镜下TESSYS术治疗单节段钙化型腰椎椎间盘突出症疗效观察. 海南医学[J]. 2023.
- [25] 刘彩霞, 马红娜, 贾清云, 程瑞娟. 单边双通道脊柱内镜与椎间孔镜及常规开放手术治疗腰椎椎间盘突出症的疗效观察. 医药论坛杂志[J]. 2023.
- [26] 李光富, 彭丰, 吴美平. SDF-1、IL-17、OPG与LDH经皮脊柱椎间孔镜术后疼痛关系及对腰椎功能的影响. 中国骨与关节杂志[J]. 2023.
- [27] 贺奇志, 周黎明, 沈兴利, 陈力, 赵林, 汤壮, 朱文博, 李星宇. 经皮椎间孔镜髓核摘除术与胶原酶髓核溶解术治疗腰椎椎间盘突出症的疗效对比. 右江医学[J]. 2023.
- [28] 利锦, 何升华. 椎间孔腹侧成形技术治疗L3-4脱垂型椎间盘突出症34例. 颈腰痛杂志[J]. 2023.
- [29] 莫占峰, 陆骞, 陈成东, 蒋雪生. 两种手术方法治疗腰椎椎间盘突出症的疗效比较. 临床骨科杂志[J]. 2023.
- [30] 柯鹏辉, 韩刘虎, 胡军, 张荣宜, 宋阳, 朱本藩, 郭雨雨, 王立奎. 腰椎椎间盘突出症病人经椎间孔镜手术前后步态与站立平衡稳定性研究. 中国疼痛医学杂志[J]. 2023.
- [31] 江丽强, 武刚, 李毅, 张开, 贾晓川, 刘振武. 机器人导航联合椎间孔镜微创融合术治疗青壮年腰椎滑脱症的临床疗效. 中国现代手术学杂志[J]. 2023.
- [32] 杨翔. 侧后路椎间孔镜下髓核摘除术治疗腰椎椎间盘突出症. 临床骨科杂志[J]. 2023.

- [33] 赵永凯. 年龄对经皮椎间孔镜治疗腰椎椎间盘突出症疗效的影响. 临床骨科杂志[J]. 2023.
- [34] 谷千江, 赵冠武, 付高峰. 经皮椎间孔镜技术治疗腰椎融合术后症状性邻近节段退变的早期疗效. 颈腰痛杂志[J]. 2023.
- [35] 赵家贵, 张荣宜, 朱本藩, 赵龙, 王立奎. 椎间孔镜技术与胶原酶溶解术治疗极外侧型(II型)腰椎椎间盘突出症的疗效比较. 中国疼痛医学杂志[J]. 2023.
- [36] 宋晋刚, 崔易坤, 尹振宇, 楚加胜. 椎间孔镜下髓核摘除后纤维环缝合修复治疗腰椎椎间盘突出症的临床观察. 中国脊柱脊髓杂志[J]. 2023.
- [37] 麻凤玉, 李宜照, 杨涛, 王叶新, 梁啸, 孟纯阳. 腰椎椎间盘脱出椎间孔镜穿刺的三维影像测量. 中国矫形外科杂志[J]. 2022.
- [38] 李昞鹏, 刘璐璐, 谭菁华, 刘昊, 徐准, 李学林, 欧阳智华, 王程, 晏怡果, 薛静波. 椎间孔镜腰椎椎间盘切除术后早期复发的相关因素. 中国矫形外科杂志[J]. 2022.
- [39] 周建红, 廖胜, 陈辉, 叶峰, 张忠荣. 椎间孔镜下切除腰椎黄韧带囊肿1例报告及文献复习. 实用骨科杂志[J]. 2022.
- [40] 王龙强, 黄相鹏, 邵诗泽, 王亚楠, 付松. 经椎间孔入路内镜治疗高位腰椎椎间盘突出症疗效分析. 中国中医骨伤科杂志[J]. 2022.
- [41] 王勇卓, 张亚宁, 张志敏. 经皮颈后路椎间孔镜髓核摘除术与经前路椎椎间盘切除内固定术治疗神经根型颈椎病疗效比较. 中国骨与关节杂志[J]. 2022.
- [42] 谢嵘, 寿佳俊, 陈功, 陈星宇, 董银辉, 李金全, 车晓明. 微创通道在椎管肿瘤手术中的应用[J]. 中华医学杂志, 2020, 100(4):265-269.
- [43] 姚杰, 张昌盛, 秦利. 显微镜手术切除腰椎椎管内硬脊膜下肿瘤 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30(11): 1047-1049.
- [44] 孙璟川, 史建刚, 王元, 等. 颈椎前路椎体骨化物复合体前移融合术治疗严重颈椎后纵韧带骨化症 [J]. 第二军医大学学报, 2017, 38(8): 1053-1059.
- [45] 王海波, 孙璟川, 徐锡明, 等. 颈椎前路椎体骨化物复合体前移融合术再手术治疗颈椎后纵韧带骨化症效果观察(附12例分析) [J]. 第二军医大学学报, 2018, 39(7): 788-793.
- [46] 《国家卫生健康委办公厅关于印发内镜诊疗技术临床应用管理规定及呼吸内镜诊疗技术等13个内镜诊疗技术临床应用管理规范的通知》(国卫办医函〔2019〕870号).
- [47] 《脊柱内镜诊疗技术临床应用管理规范》(2019年版).