

· 临床研究 ·

前路椎体骨化物复合体前移融合术治疗颈椎椎管狭窄症合并巨大椎间盘突出

闫廷飞, 王 元, 孙晨曦, 孙璟川, 贾连顺, 史建刚, 史国栋*

海军军医大学附属长征医院骨科, 上海 200003

【摘要】目的 探讨前路椎体骨化物复合体前移融合术(ACAF)治疗颈椎椎管狭窄症合并巨大椎间盘突出的临床疗效。方法 回顾性分析2017年5月—2018年9月采用ACAF治疗的10例颈椎椎管狭窄症合并巨大椎间盘突出患者临床资料。对患者手术前后临床表现、日本骨科学会(JOA)评分、MRI影像学变化及并发症发生情况进行总结分析。结果 所有手术顺利完成。患者术后未发生神经系统症状加重、感染等并发症;术后脊髓功能恢复显著,四肢肌力和运动功能明显改善;随访期间未发生植骨块松动和内固定失败现象。所有患者术后复查MRI,提示减压充分,T2加权像示脑脊液充盈良好,硬膜囊压迹基本消失,但高信号区仍存在。结论 ACAF治疗颈椎椎管狭窄症合并巨大椎间盘突出效果确切,可显著改善患者的神经功能。

【关键词】颈椎;椎管狭窄;椎间盘移位;减压术,外科;脊柱融合术

【中图分类号】R 681.531.4 【文献标志码】A 【文章编号】1672-2957(2019)05-0303-05

【DOI】10.3969/j.issn.1672-2957.2019.05.002

Anterior controllable antedisplacement and fusion for cervical spinal canal stenosis with giant disc herniation

YAN Ting-fei, WANG Yuan, SUN Chen-xi, SUN Jing-chuan, JIA Lian-shun, SHI Jian-gang, SHI Guo-dong*

Department of Orthopaedics, Changzheng Hospital, Navy Medical University, Shanghai 200003, China

【Abstract】Objective To investigate the clinical effect of anterior controllable antedisplacement and fusion(ACAF) in the treatment of cervical spinal stenosis with giant disc herniation. Methods The clinical data of 10 patients with cervical spinal stenosis and giant disc herniation treated with ACAF from May 2017 to September 2018 were retrospectively analyzed. The clinical manifestations, Japanese Orthopaedic Association(JOA) score, MRI image changes and complications were summarized and analyzed. Results All the operations were successfully completed. No complications such as aggravation of nervous system symptoms and infection occurred after operation. The recovery of spinal cord function was remarkable after operation, and the muscle strength and motor function of limbs were improved significantly. No bone graft loosening and internal fixation failure occurred during the follow-up period. Postoperative MRI showed that all the patients had adequate decompression. T2 weighted images showed that cerebrospinal fluid was well filled and dural sac impression almost disappeared, but high signal areas still existed. Conclusion ACAF is effective in the treatment of cervical spinal stenosis with giant disc herniation, and can significantly improve the patients' neurological function.

【Key Words】Cervical vertebrae; Spinal stenosis; Intervertebral disk displacement; Decompression, surgical; Spinal fusion

J Spinal Surg, 2019, 17(5): 303-307

对于颈椎椎管狭窄症合并巨大椎间盘突出,多数学者推荐前后联合入路手术治疗^[1-2],但该术式手术时间长,创伤大,增加了患者的痛苦及费用,且术中需多次改变患者体位,易造成脊髓再次损伤,

引发严重并发症甚至死亡^[3]。颈椎椎管狭窄症合并巨大椎间盘突出多发生于中老年人,患者机体耐受能力差,长时间手术可能引起心脑血管事件等多种不良反应,也不利于患者脊髓功能的进一步恢复^[4]。本研究组2017年5月—2018年9月采用前路椎体骨化物复合体前移融合术(ACAF)^[5]治疗颈椎椎管狭窄症合并巨大椎间盘突出患者10例,取得了较满意效果,现报告如下。

基金项目:国家自然科学基金(81371252);

上海市卫生和计划生育委员会科研课题(201840264)

作者简介:闫廷飞(1989—),硕士,医师; ytf.2011@aliyun.com

*通信作者:史国栋 shgd008@163.com

1 资料与方法

1.1 一般资料

2017年5月—2018年9月收治颈椎椎管狭窄症合并巨大椎间盘突出患者10例,诊断标准为颈椎侧位X线片上连续 ≥ 3 个节段颈椎椎管中矢径比值^[6]平均值 <0.75 ,其中男5例,女5例;年龄38~65(54.25 ± 2.75)岁, >60 岁者3例;病程1~9(5.4 ± 2.6)个月。所有患者均表现出脊髓传导功能障碍症状,伴有不同程度上肢麻木、下肢行走踩棉花感或走路不稳、肌张力增高、腱反射活跃及病理征阳性;4例有躯干束带感,1例表现为不完全截瘫(生活自理能力丧失)。所有患者未见合并颈椎结核、肿瘤及感染性疾病,无明显的急、慢性呼吸道感染,无颈椎手术史。

1.2 影像学检查

术前均行颈椎正侧位和动力位X线、CT及MRI检查。所有患者术前侧位X线片示发育性颈椎椎管狭窄,Pavlov指数 $0.51 \sim 0.70$ (0.58 ± 0.06);CT检查排除后纵韧带骨化,测量椎管矢状径为(9.10 ± 0.94)mm,均 <11.00 mm;MRI示脑脊液前后方向充盈不良,伴有多节段椎间盘退行性变及不同程度突出,其中单节段突出3例,双节段突出3例,3个节段突出4例。10例患者共11个节段为巨大椎间盘突出,椎管占位率 $>50\%$,其中6例T2加权像呈高信号。

1.3 手术方法

所有患者行经鼻插管全身麻醉,取仰卧位,颈部后伸。以典型病例为例对手术过程作简要概述。做颈前右侧横切口(必要时可行纵切口),依次切开皮肤、皮下组织,游离皮下间隙,横行切开颈阔肌,剪开颈血管鞘和内脏鞘之间的联合筋膜,由颈血管鞘和内脏鞘之间钝性分离进入椎前间隙。将气管、食管向左侧牵开,剪开椎前筋膜,显露C₃₋₅椎体及两侧椎间盘前部。

于C₄椎体拧入椎体钉,在透视下明确定位无误后,于C₃椎体拧入椎体钉,以Caspar撑开器撑开C_{3,4}椎体。用尖刀切除C₃/C₄椎间盘前部纤维环,髓核钳取出发生退行性变的髓核组织,刮除椎间隙上下终板软骨,枪钳、刮勺交替咬除椎体后缘骨赘,扩大神经根出口,后纵韧带拉钩仔细分离后纵韧带,并予切除。生理盐水冲洗,见受压的脊髓逐渐恢复正常形态,椎体后缘无活动性出血点,于椎间隙置入1枚填充自体碎骨和同种骨混合物的椎间融合器。同法处理C₄/C₅/C₆/C₇椎间隙,减压后植入椎间融合器,注意融合器需大小合适,不可强行敲入椎间隙,

只可轻柔放入。

用三关节咬骨钳去除椎体前部骨质,厚度约3mm。自体碎骨留作后续植骨用,预装一块钛板并判断是否满足后续提拉所需空间。取下钛板,对前部骨质去除不足的椎体使用磨钻或超声骨刀进行修整。将预弯的合适长度的钛板放置于椎体前缘,用钻头及攻丝预处理钉道后,安装椎体钉。此处注意将提拉的椎体上的椎体钉拧至贴合钛板即可,不做提拉尝试。

以钩突关节为界,一般开槽宽度为18~20mm,使用超声骨刀对C₄₋₆椎体左侧进行纵行开槽至椎体后壁,使用神经拉钩分离后纵韧带与椎体后壁之间的潜在间隙,使用1mm枪钳“Z”形逐步去除槽底椎体后壁骨质,显露后纵韧带。同法于C₄₋₆椎体右侧开槽。

之后使用神经拉钩探查C₄₋₆椎体与侧方的硬性连接是否完全断开,以判断提拉过程中是否存在骨性阻挡。使用多把椎体钉起子同时拧紧需提拉节段(C₄₋₆)的椎体钉,可观察到椎体逐渐前移,透视证实C₄₋₆椎体提拉至紧贴钛板,椎管容积增大。于开槽处植入适量自体碎骨与人工骨混合物并压实。用大量生理盐水冲洗,确认创腔无活动性出血点,切口旁另切1个小口引入负压引流管1根,逐层缝合切口。无菌包扎,患者麻醉苏醒后返回病房。

1.4 术后处理

患者术后去枕平卧,禁食12~48h,以防喉头水肿引起误吸。术后3d内常规给予抗生素及少量激素,48h拔除引流管,2d后离床活动,颈托外固定2~4个月。术后定期复查X线片,并至少行1次MRI检查,必要时可行CT检查。

1.5 评价方法

记录手术时间、出血量及并发症发生情况。应用日本骨科学会(JOA)评分(17分法)^[7]评估患者手术前后神经功能状态,JOA评分改善率(%)=(术后JOA评分-术前JOA评分)/(17-术前JOA评分) $\times 100\%$ 。通过影像学资料观察患者植骨融合情况。植骨融合标准:颈椎动力位X线片提示融合节段的水平位移 <3.5 mm且成角 $<20^\circ$ 、相邻棘突间运动 <1 mm,正侧位X线片提示植骨块与椎体界面有骨小梁通过且无透亮线^[8];或CT示融合器上下缘与椎体间有新骨形成,有足够的椎间隙高度,无塌陷及侧凸,椎弓根螺钉无移位、断裂,上下椎体前后缘有骨桥形成^[9]。

1.6 统计学处理

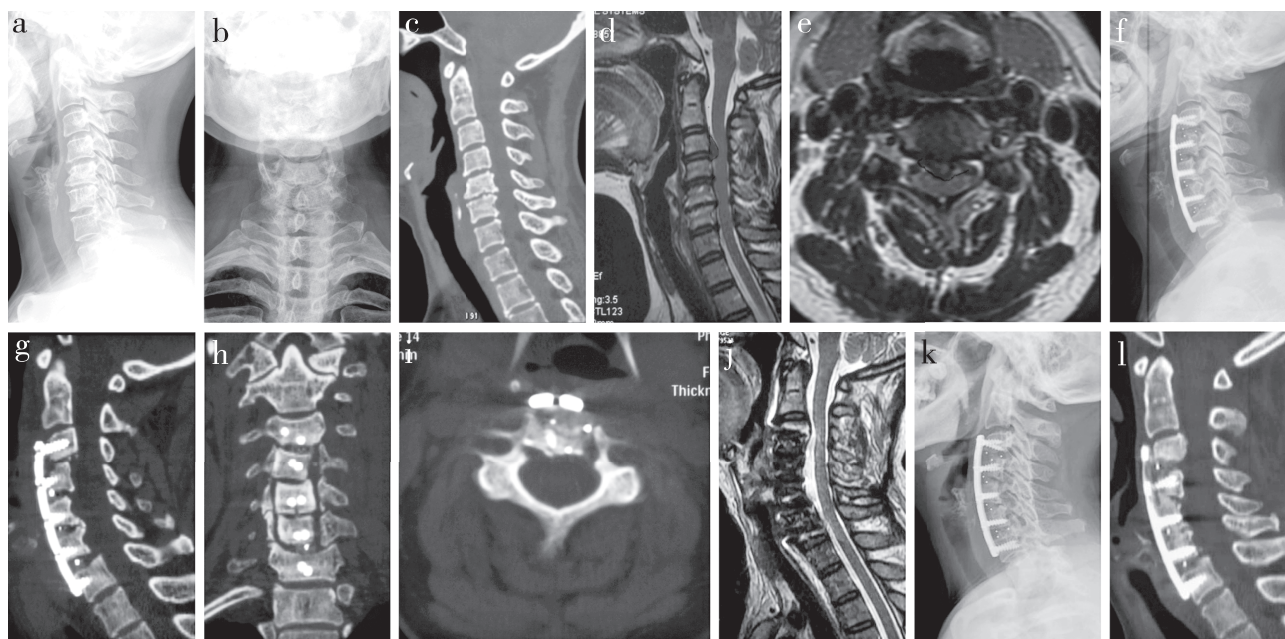
应用SPSS 21.0软件对数据进行统计学分析,

计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 手术前后比较采用配对样本 t 检验; 以 $P < 0.05$ 为差异有统计意义。

2 结 果

所有手术顺利完成, 手术时间3~5 h, 平均4 h; 术中出血量200~380 mL, 平均250 mL; 随访2~12个月, 平均3.5个月。所有患者术后脊髓功能恢复显著, 术前JOA评分为5~12(7.4 ± 0.5)分, 术后3 d改善至7~15(10.3 ± 0.4)分, 与术前相比差异有统计学意义($P < 0.05$), JOA评分改善率为($54.5 \pm$

9.3)%; 末次随访时改善至13~17(14.4 ± 0.3)分, 与术后3 d相比差异有统计学意义($P < 0.05$), JOA评分改善率为(86.5 ± 0.9)%。术后未发生神经系统症状加重、伤口感染等严重并发症。1例术后发生脑脊液漏, 48 h拔除引流管, 经适当加压及体位调整后切口顺利愈合。随访期间未发生植骨块松动或内固定失败。所有患者术后复查MRI均显示减压充分, T2加权像示脑脊液充盈良好, 硬膜囊压迹基本消失, 但高信号仍然存在。典型病例影像学资料见图1。



女, 50岁, 颈椎椎管狭窄症合并巨大椎间盘突出 a, b: 术前X线片示颈椎椎管狭窄, 颈椎椎管中矢径比值0.68 c: 术前矢状位CT示C₃₋₇椎管狭窄 d, e: 术前矢状面MRI示C₃₋₇硬膜囊充盈不佳, 椎管前后压迫硬膜囊, C_{3/4}巨大椎间盘突出; 横断面MRI示椎管占位率>50% f: 术后3 d X线片示颈椎生理曲度较术前改善, C₅椎体前移明显 g-i: 术后3 d CT示开槽至椎体边缘, 神经根管减压充分, C₄₋₆椎体前移明显, 椎管前后径增宽 j: 术后3 d MRI示脑脊液充盈良好, 硬膜囊压迹基本消失, 但信号异常仍然存在 k: 术后3个月X线片示内固定无移位、断裂, 椎间隙高度无明显降低 l: 术后3个月CT示融合器上下缘与椎体间有新骨形成, 上下椎体前后缘有骨桥形成

Female, 50 years old, cervical spinal stenosis and giant disc herniation a, b: Preoperative roentgenographs show cervical spinal stenosis, and sagittal diameter ratio of spinal canal is 0.68 c: Preoperative sagittal CT shows C₃₋₇ spinal stenosis d, e: Preoperative sagittal MRI shows poor filling of C₃₋₇ dural sac, compression of dural sac by anterior and posterior wall of spinal canal, C_{3/4} giant disc herniation; transverse MRI shows that spinal canal occupancy rate >50% f: Roentgenograph at postoperative 3 d shows that physiological curvature of cervical vertebra is improved and C₅ vertebral body moves forward obviously g-i: CTs at postoperative 3 d show slotting to edge of vertebral body, full decompression of nerve root canal, anterior displacement of C₄₋₆ vertebral body and widening of anteroposterior diameter of spinal canal j: MRI at postoperative 3 d shows that cerebrospinal fluid is well filled and dural sac impression disappear, but signal abnormality still exist k: Roentgenograph at postoperative 3 months shows no displacement or breakage of internal fixation and no significant reduction of intervertebral space l: CT at postoperative 3 months shows new bone formation between upper and lower edges of fusion cage and intervertebral body, and bone bridge formation between anterior and posterior edges of upper and lower vertebral bodies

图1 典型病例影像学资料

Fig. 1 Imaging data of a typical case

3 讨 论

3.1 ACAF的应用

ACAF最初应用于治疗严重颈椎后纵韧带骨化

症^[10], 该手术在不切除骨化物的情况下, 通过前移椎体扩大椎管容积, 实现对脊髓及神经根的直接减压^[5]。自报道以来, 该术式已被成功用于治疗脊髓型颈椎病及颈椎术后翻修^[11]。

笔者认为,对于无明显韧带骨化的颈椎病,ACAF可通过前方椎间撑开植骨,在改善颈椎曲度的同时,显著扩大脊髓前方空间,提高减压效果。该术式兼具传统后路手术的安全性及前路手术的有效性,且手术难度大大降低。但应严格把握适应证:①有典型脊髓型或神经根型颈椎病表现;②连续 ≥ 3 个节段颈椎椎管中矢径比值的均值 <0.75 ;③影像学提示巨大椎间盘突出,椎管占位率 $\geq 50\%$;④虽椎管占位率 $<50\%$,但椎间盘突出节段位置较高/低(如 C_3/C_4 、 C_6/C_7),或术前侧位X线片提示颈椎曲度欠佳,单纯后路手术硬膜囊退让效果有限。本研究采用ACAF治疗颈椎椎管狭窄症合并巨大椎间盘突出患者10例,成功去除前方致压物并扩大椎管面积。

3.2 ACAF操作要点

ACAF术中为充分减压,可根据术前测量的椎管矢状径和致压物大小来预估椎体提拉前移距离,磨除相应椎体前部骨质。预弯钛板前使用探深器或术中使用O形臂X线机评价前部骨质去除是否充分。术中选择大小适当的椎间融合器,融合器过大将影响后续提拉。安装钛板及螺钉到位后不要尝试提拉椎体。以骨化物的宽度为基准,在椎体两侧开槽,使用超声骨刀或磨钻切除松质骨,使用直径1 mm的枪钳咬除槽底部皮质骨,在两侧游离椎体。同步缓慢拧紧各椎体螺钉,可见椎体被缓慢提起,如椎体未被提起则停止操作并检查椎体四周是否完全游离。术中采用O形臂X线机透视或行CT三维重建判断椎体前移是否充分。

ACAF术中在椎体两侧开槽,骨质破坏较多,可选用表面脱矿骨纤维结合椎体切除的松质骨进行混合植骨,提高植骨融合率。术后外固定制动时间根据患者的具体情况和手术情况而定,可适当延长,尤其是高龄、骨质疏松患者,更应根据术后复查情况适当延长制动时间以获得牢固的骨性融合。

3.3 ACAF并发症及预防

3.3.1 脊髓损伤和椎动脉损伤

ACAF术中两侧开槽宽度为18~20 mm,达神经根出口内缘,此宽度下减压操作区域在脊髓外侧的钩椎关节附近,超过了脊髓的宽度^[12],在充分减压的同时,避免了对脊髓的直接干扰,降低了损伤脊髓的风险;但易损伤外侧的椎动脉,尤其是椎动脉存在畸形时,此时更应注意避免损伤椎动脉。在两侧开槽过程中,去除最后一层骨质时应避免使用磨钻,以免对神经造成热损伤。目前临床病例中极少患者出现一过性上肢肌力下降,考虑与术中操作

对神经根的刺激有关^[10]。本研究中2例患者术前颈椎MRI检查提示存在椎动脉严重扭曲,术前行颈椎CTA检查对椎动脉走行进行立体定位,术中未发生椎动脉损伤。

3.3.2 术中出血、术后血肿及脑脊液漏

颈椎椎管狭窄症合并巨大椎间盘突出时,椎管内压迫可造成椎管内静脉回流受阻,引起椎管内静脉丛和后纵韧带上的静脉充盈怒张,如术中伤及充盈血管会导致较难控制的出血,间接造成术者在两侧减压时心存顾虑而引起减压不充分^[13]。ACAF术中多使用高速磨钻或超声骨刀行两侧开槽,两者都有一定的止血作用;当骨面渗血较多时,也可通过涂抹骨蜡控制止血,多能获得满意效果。

ACAF术中椎体骨化物复合体前移后,颈椎后纵韧带及椎管内静脉丛与硬膜之间仍处于正常连接状态,随着椎体前移而整体向前方移动,远离脊髓,扩大了脊髓前方的缓冲空间,形成ACAF术后特殊的“帐篷效应”,理论上避免了术后发生椎管内血肿的风险,同时降低了脑脊液漏的发生率。

综上所述,ACAF治疗颈椎椎管狭窄症合并巨大椎间盘突出安全、有效。但该术式尚处于早期应用阶段,目前尚无标准手术器械及内固定材料,因此,对于严重骨质疏松、颈部肌肉放射性痉挛(前路长节段内固定后内置物移位等并发症较多)或术前证实存在严重椎动脉畸形(术中椎动脉损伤概率大)者不建议采用ACAF治疗。

参考文献

- [1] Hilibrand AS, Robbins M. Adjacent segment degeneration and adjacent segment disease: the consequences of spinal fusion? [J]. Spine J, 2004, 4(6 Suppl): 190S-194S.
- [2] 刘子祯,王成江,张静,等.后前联合入路手术治疗脊髓型颈椎病合并发育性颈椎管狭窄[J].中国脊柱脊髓杂志,2010,20(3): 258-259.
- [3] 沈惠良,曹立,张庆明,等.一期后、前路手术治疗发育性颈椎管狭窄症合并巨大椎间盘突出[J].中国脊柱脊髓杂志,2007,17(10): 761-764.
- [4] Schultz KD Jr, McLaughlin MR, Haid RW Jr, et al. Single-stage anterior-posterior decompression and stabilization for complex cervical spine disorders [J]. J Neurosurg, 2000, 93(2 Suppl): 214-221.
- [5] 王海波,孙璟川,徐锡明,等.前路椎体骨化物复合体前移融合术治疗颈椎后纵韧带骨化症[J].脊柱外科杂志,2018,16(1): 8-13.
- [6] 党耕町,王超,陈仲强,等.颈椎侧位X线片椎管与

- 椎体矢状径比值的测量及统计分析[J]. 中华骨科杂志, 1993, 13(4): 264-267.
- [7] Fukui M, Chiba K, Kawakami M, et al. Japanese Orthopaedic Association cervical myelopathy evaluation questionnaire (JOACMEQ): Part 2. Endorsement of the alternative item[J]. J Orthop Sci, 2007, 12(3): 241-248.
- [8] Pitzén TR, Chrobok J, Stulik J, et al. Implant complications, fusion, loss of lordosis, and outcome after anterior cervical plating with dynamic or rigid plates: two-year results of a multi-centric, randomized, controlled study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34(7): 641-646.
- [9] Epstein NE. Iliac crest autograft versus alternative constructs for anterior cervical spine surgery: pros, cons, and costs[J]. Surg Neurol Int, 2012, 3(Suppl 3): S143-S156.
- [10] Sun J, Shi J, Xu X, et al. Anterior controllable antidisplacement and fusion surgery for the treatment of multilevel severe ossification of the posterior longitudinal ligament with myelopathy: preliminary clinical results of a novel technique[J]. Eur Spine J, 2018, 27(6): 1469-1478.
- [11] 孟亚珂, 孙荣鑫, 王顺民, 等. 颈椎前路椎体致压物复合体前移融合术治疗多节段脊髓型颈椎病的手术技巧及临床分析[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2018, 11(10): 726-730.
- [12] Pait TG, Killefer JA, Arnautovic KI. Surgical anatomy of the anterior cervical spine: the disc space, vertebral artery, and associated bony structures[J]. Neurosurgery, 1997, 41(1): 769-776.
- [13] Liu X, Wang H, Zhou Z, et al. Anterior decompression and fusion versus posterior laminoplasty for multilevel cervical compressive myelopathy[J]. Orthopedics, 2014, 37(2): e117-e122.
- (收稿日期: 2018-07-22)
(本文编辑: 于 倩)

· 读者 作者 编者 ·

《脊柱外科杂志》网上投审稿系统使用说明

为方便作者投稿与跟踪稿件进度、缩短专家审稿周期、提高编辑部工作效率,《脊柱外科杂志》已于2015年1月全面启用网上投审稿系统。该系统集投稿、查询、审稿、修改、定稿于一体,支持作者在线投稿、实时查询稿件审理进度、在线修改稿件,从而大大缩短稿件处理周期,增进编辑部与作者的联系,增强报道时效性。该在线投审稿系统为本刊唯一的收稿平台,已不再接收其他任何形式投稿,感谢您的配合! 欢迎各位新老作者登录《脊柱外科杂志》网站(<http://www.spinejournal.net>)进行投稿!

系统主要操作方法如下:

1 作者投稿查稿通道

注 册 登录《脊柱外科杂志》网站(<http://www.spinejournal.net>),在首页左侧选择“作者登录”通道,点击“新用户注册”,按照系统提示填写相关注册信息,其中“注册邮箱”即为登录的用户名。注册完毕后,投稿或查询稿件均使用该用户名与密码登录。

投 稿 用您的用户名与密码登录后,在左侧“稿件管理”模块中选择“投稿”,根据系统提示上传稿件全文,并填写稿件信息,确认无误后,点击“完成”,即投稿成功。

查询稿件 用您的用户名与密码登录后,在左侧“稿件管理”模块中点击“稿件查询”,即可在右侧的界面中看到“稿件状态”,如“审理中”“待修改”“已发表”“已退稿”等。

2 专家编委审稿通道

注 册 本刊编辑部将为审稿专家进行注册,并将其登录用的网址、用户名与初始密码发送至专家的电子信箱内。敬请诸位专家及时登录《脊柱外科杂志》网站(<http://www.spinejournal.net>),在首页中选择“审稿登录”通道,按操作提示进一步完善个人信息资料,并登录审稿后台将初始密码更改为更易识记的密码。

审 稿 用您的用户名与密码登录后,在左侧“待审稿件”中可查看需审阅稿件。

登录过程如遇问题请及时与本刊编辑部联系, E-mail: spinejournal@163.com; 联系电话: 021-33300675。《脊柱外科杂志》热忱欢迎广大脊柱外科工作者积极投稿;衷心感谢审稿专家、作者及读者对本刊的大力支持!