

· 案例报道 ·

· 医疗损害鉴定专题 ·

腰椎骨折内固定术后自发脊髓前动脉综合征医疗损害鉴定1例

贾鹏¹, 李明^{1,2}, 李洋³, 易旭夫¹

1. 四川大学华西基础医学与法医学院, 四川 成都 610041; 2. 青海省黄南藏族自治州公安局, 青海 黄南藏族自治州 811399; 3. 杭州医学院基础医学与法医学院, 浙江 杭州 310000

关键词: 法医学; 腰椎骨折; 内固定; 脊髓梗死; 脊髓前动脉综合征; 医疗损害

中图分类号: DF795.4 文献标志码: B doi: 10.12116/j.issn.1004-5619.2020.200715

文章编号: 1004-5619(2022)02-0204-04



1 案 例

1.1 简要案情

向某,男,47岁,因“坠落伤致腰部疼痛、功能障碍4d”就诊于某市人民医院。入院时四肢肌力、肌张力正常,诊断为“L₂椎体爆裂骨折”,行L₁~L₃经皮有限切开椎弓根螺钉内固定术,术后约11h出现右侧胸背部剧烈疼痛,躯体左侧乳头平面以下痛觉、温度觉消失,但触觉、本体感觉存在,左下肢肌力减退。经治疗,目前左下肢仍无力。患方认为其术后出现左下肢单瘫系医方术中操作不当所致,医方应承担全部责任,而医方则认为系患者自身疾病(脊髓前动脉综合征)所致,与手术操作无因果关系,医方无责任。故双方申请医疗损害司法鉴定。

1.2 病史摘要

某年5月9日,向某不慎从高约1m的梯子上坠落,伤后即感腰背部胀痛,不能翻身活动,无大小便失禁,就诊于某骨科诊所,X线检查提示L₂椎体压缩性骨折,经行对症治疗腰痛无明显缓解,但四肢可自主活动。

5月13日转入某市人民医院。既往无糖尿病、高血压及感染病史。入院查体:深、浅感觉正常,四肢肌力、肌张力正常,神经生理反射存在,病理反射未引出。腰椎MRI及CT片示:L₂椎体压缩性骨折并骨挫伤(骨髓水肿)改变,压缩程度约1/3,骨折累及椎体前、中柱,附件未见确切骨折征象,相应节段椎管未见骨性狭窄,脊髓圆锥未见确切急性损伤信号(图1A);胸主动脉未见明显钙化,腹主动脉管壁钙化(图1B)。入

院后完善相关辅助检查:甘油三酯2.10 mmol/L(正常参考值0.45~1.81 mmol/L)、胆固醇7.80 mmol/L(正常参考值2.07~3.10 mmol/L)、低密度脂蛋白5.02 mmol/L(正常参考值2.07~3.10 mmol/L),予匹伐他汀钙片降脂。无绝对手术禁忌证,告知患方保守治疗、切开复位椎弓根螺钉内固定术及有限切开椎弓根螺钉内固定术等治疗方案的优缺点,患方选择有限切开椎弓根螺钉内固定术治疗。于5月17日17:30—19:50在全身麻醉下行“L₂椎体爆裂骨折经皮有限切开椎弓根螺钉内固定术”,麻醉用盐酸格拉司琼注射液、盐酸右美托咪定注射液、枸橼酸舒芬太尼注射液、注射用苯磺顺阿曲库铵、丙泊酚乳状注射液、羟乙基淀粉130/0.4氯化钠注射液,吸入医用七氟烷,术中在C臂透视下植入椎弓根螺钉,螺钉位置满意,骨折复位良好,术中失血50 mL。术中血压(16.0~20.0)/(9.3~12.0) kPa [(120~150)/(70~90) mmHg]、呼吸19~20次/min。术后麻醉恢复平稳,血压(16.8~19.2)/(8.3~12.1) kPa [(126~144)/(62~91) mmHg],麻醉苏醒后诉手术切口疼痛,未诉肢体无力等不适。术后约11h突发右侧胸背部剧烈疼痛,躯体左侧乳头平面以下痛觉、温度觉消失,但触觉、本体感觉正常,左侧提睾反射、肛周反射减弱,左下肢肌力、感觉减退,左侧髂腰肌、股四头肌、胫前肌肌力0级,左侧屈拇趾肌力4级,余各足趾不能屈曲,病理征阴性,膝腱反射、跟腱反射未引出,导尿管通畅,右侧腹壁反射、提睾反射、肛周反射、膝踝反射正常,双上肢及右下肢肌力、肌张力、感觉正常。术后第2天复查全脊髓MRI示:L₁~L₃椎弓根螺钉内固定术后改变,内固定位置正常,椎管内无异常占

作者简介:贾鹏(1995—),男,硕士,主要从事法医病理学和法医临床学研究;E-mail:2994108339@qq.com

通信作者:易旭夫,男,副教授,硕士研究生导师,主要从事法医病理学与法医临床学教学、科研及检案;E-mail:yixufu@tom.com

引用格式:贾鹏,李明,李洋,等. 腰椎骨折内固定术后自发脊髓前动脉综合征医疗损害鉴定1例[J]. 法医学杂志,2022,38(2):204-207.

To cite: JIA P, LI M, LI Y, et al. Medical damage identification of spontaneous anterior spinal artery syndrome after internal fixation of lumbar spine fracture: A case report[J]. Fayixue Zazhi, 2022, 38(2): 204-207.

位, T_3 水平以下胸腰段脊髓见散在节段性 T_1 等信号影、 T_2 高信号影, 横断面上见 T_2 高信号影位于脊髓偏左侧, 颈髓未见异常信号影, 胸段及上腰段未见椎间盘突出、椎体骨赘增生等退行性变(图2)。颅脑MRI未见异常。经多学科疑难病例讨论及上级医院远程会诊后考虑脊髓前动脉综合征, 予以扩张血管、改善局部微循环、预防血栓、激素抗感染、脱水消肿及营养神经等对症治疗。术后第3天拔除尿管后二便可, 术后第6天患者右侧胸背部剧烈疼痛明显缓解, 股四头肌肌力1级, 左侧髂腰肌、胫前肌肌力0级, 左侧屈趾肌力约4级, 余持续无明显改善。术后第22天复查甘油三酯 2.38 mmol/L、胆固醇 7.48 mmol/L、低密度脂蛋白 4.53 mmol/L。

同年8月22日转入某上级医院。入院查体: 躯体左侧自乳头平面以下痛觉、温度觉减退, 触觉、深感觉正常; 左下肢肌力1级, 肌张力降低, 各腱反射未引

出; 右下肢及双上肢肌力、肌张力均正常, 各腱反射活跃; 病理征阴性。全脊髓MRI示: T_3 平面以下胸腰段脊髓、圆锥散在节段性 T_2 高信号影, 横断面示病灶位于脊髓偏左侧, 颈髓未见异常信号影。入院后完善腰椎穿刺检查未见异常, 予对症治疗。



A: L_2 椎体压缩性骨折并骨挫伤(骨髓水肿)改变; B: 腹主动脉管壁钙化。

图1 术前MRI及CT影像

Fig. 1 Preoperative MRI and CT images



A: 胸段脊髓矢状面见节段性 T_2 高信号影; B: 腰段脊髓矢状面见节段性 T_2 高信号影; C: 胸段脊髓横断面见病灶位于脊髓偏左侧; D: 椎弓根螺钉内固定位置正常, 腰段脊髓内见 T_2 高信号影, 病灶偏左侧。

图2 术后第2天全脊髓MRI影像

Fig. 2 MRI images of the whole spinal cord on the postoperative day 2

1.3 法医学检验

向某腰背部正中遗留6处短线形手术切口瘢痕, 长度在1.5~2.5 cm。左大腿肌肉较对侧萎缩, 躯体左侧乳头平面以下痛觉、温度觉减退, 触觉、深感觉正常。左下肢肌力3级, 肌张力降低, 余肢体肌力、肌张力正常。左侧膝腱反射、跟腱反射未引出, 左侧腹壁反射、提睾反射、肛周反射减弱。右侧膝腱反射、跟腱反射、腹壁反射、提睾反射、肛周反射均正常引出。病理征阴性。肛周无压疮, 肛门无粪便附着, 尿道外口无溢液。

1.4 阅片所见

复阅术后第2天及3个月余全脊髓MRI片示: L_1 ~ L_3 椎弓根螺钉内固定术后改变, 内固定位置正常, 椎管内无异常占位, T_3 水平以下胸腰段脊髓、圆锥见散在节段性 T_1 等信号、 T_2 高信号影, 横断面上见 T_2 高信号影位于脊髓偏左侧, 呈“独眼龙”征象, 颈髓未显示异常信号影。

1.5 鉴定意见

某市人民医院对向某的诊疗行为存在过错, 不排除该过错与向某目前遗留的左下肢单瘫之间存在一定的因果关系, 但其左下肢单瘫主要系自身脊髓前动脉综合征所致, 建议医疗过错的原因力大小为轻微作用。

2 讨论

2.1 关于脊髓前动脉综合征

脊髓前动脉大多起源于双侧椎动脉颅内段末端, 在 C_1 ~ C_5 甚至更低水平汇合为一条脊髓前动脉沿脊髓前正中裂下行^[1], 也有不吻合的两条脊髓前动脉纵贯脊髓全长的情况, 较为罕见^[2]。颈升动脉、肋间动脉与腰动脉等节段性动脉的分支沿椎间孔进入椎管, 分为前、后根动脉。前根动脉与脊髓前动脉向脊髓内发出的两条沟连合动脉之间形成丰富的毛细血管吻合网, 分别为脊髓半侧供血, 营养脊髓横断面前2/3区域, 包括灰质前角、侧角、中央灰质及侧索中的椎体束、脊髓丘

脑束。有学者^[3]认为, T_4 及 L_1 两节动脉管径细、血运吻合差,是脊髓梗死(spinal cord infarction,SCI)的好发区。

SCI与脑卒中相比并不常见,约占所有脊髓疾病的8%、所有卒中的1%^[4],平均发病年龄为55岁,男、女性比例为1.9:1^[5]。SCI病因多样,以动脉粥样硬化为主,国外研究^[6]结果显示,SCI的病因中有23.6%为动脉粥样硬化,23.6%病因不明,11%为主动脉手术或支架并发症,11%为主动脉夹层,11%为椎动脉夹层,5.4%为椎动脉梗塞,5.4%为血管炎,3.6%为低血压,脊髓手术仅占1.8%,故所有可导致动脉粥样硬化的因素如高血压、糖尿病、高脂血症等均可能诱发SCI。

脊髓前动脉综合征(anterior spinal artery syndrome, ASAS)是指因脊髓前动脉供血障碍,缺血、缺氧致脊髓组织缺血性坏死或软化而引起中枢性肢体瘫痪、痛温觉障碍和直肠膀胱括约肌障碍的一类病症,是SCI的一种主要类型,约占SCI的87.2%^[7]。ASAS发病多急骤,一般以脊髓病变节段上缘相应水平的剧烈神经根性疼痛、麻木为首发症状,在数小时至数天内发展至高峰,其主要临床症状和体征包括:四肢瘫或截瘫,腱反射消失,肌张力低下,国外偶有单肢瘫的案例报道^[8-9];分离性感觉障碍,病变水平以下痛觉、温度觉障碍而触觉、深感觉常保留;直肠膀胱括约肌障碍,早期表现为尿潴留,后期表现为尿失禁。国内有颈椎病、腰椎间盘突出症术后因硬膜外麻醉并发ASAS的案例^[10-12]报道,其形成原因多与椎间盘突出、椎体增生骨赘、后纵韧带骨化、硬膜外血肿压迫脊髓前动脉或术中牵拉神经根致根动脉痉挛缺血、全身性低血压有关。MRI对ASAS的诊断具有重要价值,典型影像学表现为脊髓横断面上“蛇眼征”和纵切面上“铅笔样” T_1 等信号或 T_1 低信号影、 T_2 高信号影,大多为胸段至脊髓圆锥的纵行广泛病变(一般 ≥ 3 个椎体节段)^[13]。但“蛇眼征”并非ASAS的特征性影像学表现,亦可见于青少年上肢远端肌萎缩、肌萎缩侧索硬化等病。脑脊液检查多无异常,但可用于排除脊髓炎等病变。选择性脊髓动脉造影是ASAS确诊的金标准,然而其为有创性检查并可能加重ASAS,故ASAS的诊断主要依靠典型的临床表现和MRI影像学特征^[9],在ASAS病因尚不明确的情况下,主动脉和脑血管计算机断层血管成像(computed tomography angiography, CTA)或磁共振血管成像(magnetic resonance angiography, MRA)检查有助于寻找病因。ASAS目前仍无特异性疗法,治疗原则以扩张血管、改善局部微循环为主,预后多不佳,肢体功能障碍一般难以完全恢复。

ASAS需与急性脊髓炎、多发性硬化等病相鉴别。

(1)急性脊髓炎。常见于青少年,MRI表现为病变段

脊髓肿胀增粗,呈细条状、斑片状等,或 T_1 低信号、 T_2 高信号影,边缘相对模糊,病变节段较长,横断面亦可出现“蛇眼征”,但病变范围多大于脊髓横断面的2/3,呈横贯性损害,发病前常有明显的感染病史,脑脊液检查白细胞数明显增高。(2)多发性硬化。一种常见的炎性脱髓鞘疾病,脊髓病灶多发,常见于颈髓,一般小于2个椎体节段,且颅内亦有病灶,脑脊液检查免疫球蛋白增高。

2.2 关于术后左下肢肌力、感觉减退的原因分析

本例系中年男性, $L_1 \sim L_3$ 经皮有限切开椎弓根螺钉内固定术后约11h突发右侧胸背部剧烈疼痛,躯体左侧乳头平面以下分离性感觉障碍(痛觉和温度觉消失,而触觉、深感觉正常),左侧提睾、肛周反射减弱,左下肢肌力、感觉减退,膝腱、跟腱反射未引出。术后左下肢单瘫的形成原因为本例医疗损害鉴定的争议点:(1)本例手术操作平面为 $L_1 \sim L_3$ 节段,假设存在术中操作损伤 $L_1 \sim L_3$ 节段脊髓,则瘫痪和感觉障碍平面应与手术操作平面相一致,多呈脊髓横贯性损伤表现,与本例临床表现不相符,且本例为微创手术,术中失血少(50 mL),损伤根动脉的可能性较小,术后复查腰椎MRI示 $L_1 \sim L_3$ 椎弓根螺钉内固定位置正常,椎管内无异常占位,可排除医源性手术损伤致左下肢单瘫。(2)本例手术麻醉方式为全身麻醉,麻醉用药符合临床规范,无缩血管或降血压用药,术中及术后无低血压,可排除麻醉相关低血压致左下肢单肢瘫。(3)术后全脊髓MRI示 T_3 平面以下胸腰段脊髓散在节段性 T_1 等信号、 T_2 高信号影,头颅MRI未见异常,近期无感染病史,术后3个月余脑脊液检查未见异常,可排除急性脊髓炎、多发性硬化致左下肢单瘫。

本例特异性临床表现及MRI影像学表现与ASAS的临床特征相符,患者自身存在高脂血症、主动脉钙化等ASAS危险因素,说明本例符合自发性ASAS致左下肢单瘫,但由于本例胸段及上腰段未见椎间盘突出、椎体骨赘增生等退行性变,亦未行主动脉和脑血管CTA或MRA检查,其具体发病原因不明。临床报道的ASAS致肢体瘫痪多为四肢瘫或截瘫且常伴大、小便功能障碍^[9]。理论上,一侧沟连合动脉阻塞可能导致脊髓横断面前2/3的半侧梗死引起单肢瘫,但一支沟连合动脉供血节段有限,如本例长节段性脊髓半侧梗死,其原因可能是某些人群存在两条脊髓前动脉供应脊髓全段^[2],此亦为本例无大小便功能障碍且脊髓横断面MRI影像学表现呈“独眼龙”而非典型“蛇眼征”的原因。

2.3 关于医疗过错

向某术前检查无绝对手术禁忌证, L_2 椎体压缩性

骨折达1/3,椎体附件无骨折,椎管内无占位,具有行经皮有限切开椎弓根螺钉内固定术的手术适应证^[14]。但某市人民医院对向某的诊疗行为存在以下过错:(1)入院血脂检查提示高脂血症,医方予降脂对症处理,但术前未再次复查了解血脂情况,术后第22天复查提示血脂仍较高,说明医方对向某的血脂控制欠佳。(2)术后医方曾考虑为ASAS,但医方未予完善脑脊液检查以排除急性脊髓炎、多发性硬化等疾病,亦未完善主动脉和脑血管CTA或MRA检查积极寻找病因。(3)向某在医方住院治疗长达3个月余,在左下肢肌力降低等病情仍无明显改善的情况下,医方未嘱其尽早转上级医院进一步诊治,说明医方在控制血脂、完善术后相关辅助检查及转诊方面存在一定过错,不能排除上述医疗过错与向某目前遗留右下肢单瘫之间存在一定的因果关系,建议医方医疗过错的原因力大小为轻微作用。

综上,在法医学鉴定实践中,对于脊柱手术后出现肢体瘫痪、感觉障碍的医疗损害鉴定,因后果多较严重、医疗争议较大、患者可接受度低,应注意综合考虑患者手术麻醉史、自身潜在基础疾病及临床表现特点等因素,在逐一排除相关医源性因素后,考虑ASAS应有充分的诊断依据,且尽可能寻找病因,向患者作出合理的解释,消除患者疑虑。

参考文献:

- [1] RODRÍGUEZ-BAEZA A, MUSET-LARA A, RODRÍGUEZ-PAZOS M, et al. Anterior spinal arteries. Origin and distribution in man[J]. *Acta Anat (Basel)*, 1989, 136(3):217-221.
- [2] TURNBULL I M, BRIEG A, HASSLER O. Blood supply of cervical spinal cord in man[J]. *J Neurosurg*, 1966, 24(6):951-965. doi:10.3171/jns.1966.24.6.0951.
- [3] ZÜLCH K J, KURTH-SCHUMACHER R. The pathogenesis of "intermittent spinovascular insufficiency" ("spinal claudication of Dejerine") and other vascular syndromes of the spinal cord[J]. *Vasc Surg*, 1970, 4(2):116-136. doi:10.1177/153857447000400206.
- [4] RUBIN M N, RABINSTEIN A A. Vascular diseases of the spinal cord[J]. *Neurol Clin*, 2013, 31(1):153-181. doi:10.1016/j.ncl.2012.09.004.
- [5] CHESHIRE W P, SANTOS C C, MASSEY E W, et al. Spinal cord infarction[J]. *Neurology*, 1996, 47(2):321-330. doi:10.1212/wnl.47.2.321.
- [6] WEIDAUER S, NICHTWEIß M, HATTINGEN E, et al. Spinal cord ischemia: Aetiology, clinical syndromes and imaging features[J]. *Neuroradiology*, 2015, 57(3):241-257. doi:10.1007/s00234-014-1464-6.
- [7] PIKIJA S, MUTZENBACH J S, KUNZ A B, et al. Delayed hospital presentation and neuroimaging in non-surgical spinal cord infarction[J]. *Front Neurol*, 2017, 8:143. doi:10.3389/fneur.2017.00143.
- [8] O'MOORE B. Anterior spinal artery syndrome[J]. *Acta Neurol Scand*, 1978, 58(1):59-65. doi:10.1111/j.1600-0404.1978.tb02860.x.
- [9] 王康,王国相. 脊髓前动脉综合征[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2000, 10(3):190-192. doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2000.03.029.
- WANG K, WANG G X. Anterior spinal artery syndrome[J]. *Zhongguo Jizhu Jizhui Zazhi*, 2000, 10(3):190-192.
- [10] 巫蓉忠. 颈椎病致脊髓前动脉综合征[J]. *四川医学*, 2010, 31(5):667-668. doi:10.16252/j.cnki.issn1004-0501-2010.05.037.
- WU R Z. Anterior spinal artery syndrome caused by cervical spondylotic myelopathy[J]. *Sichuan Yixue*, 2010, 31(5):667-668.
- [11] 李印良,李军,李叔强,等. 腰椎间盘突出症术后并发脊髓前动脉综合征二例[J]. *骨与关节损伤杂志*, 2003, 18(5):360. doi:10.3969/j.issn.1672-9935.2003.05.037.
- LI Y L, LI J, LI S Q, et al. Anterior spinal artery syndrome complicated by postoperative lumbar disc herniation: Two case reports[J]. *Gu Yu Guan-jie Sunshang Zazhi*, 2003, 18(5):360.
- [12] 杨树清. 中毒性休克病人应用硬膜外麻醉并发脊髓前动脉综合征一例[J]. *临床麻醉学杂志*, 1998, 14(5):3-5.
- YANG S Q. Anterior spinal artery syndrome complicated by the application of epidural anesthesia in a patient with toxic shock: A case report[J]. *Linchuang Mazuixue Zazhi*, 1998, 14(5):3-5.
- [13] ZALEWSKI N L, RABINSTEIN A A, KRECKE K N, et al. Spinal cord infarction: Clinical and imaging insights from the periprocedural setting[J]. *J Neurol Sci*, 2018, 388:162-167. doi:10.1016/j.jns.2018.03.029.
- [14] 唐康,张文志,段丽群,等. 微创经皮椎弓根螺钉联合伤椎置钉治疗胸腰段脊椎骨折[J]. *临床骨科杂志*, 2014, 17(3):253-257. doi:10.3969/j.issn.1008-0287.2014.03.005.
- TANG K, ZHANG W Z, DUAN L Q, et al. Minimally invasive percutaneous pedicle screws fixation combined injured vertebrae screw fixation for treatment of thoracolumbar fractures[J]. *Linchuang Guke Zazhi*, 2014, 17(3):253-257.

(收稿日期:2020-07-21)

(本文编辑:王亚辉)