doi:10.11659/jjssx.07E024030

·临床研究·

老年人发生不连续性脊柱骨折的危险因素分析

唐世磊[1],顾洪闻[2],胡 寅[1],韩康恩[1],于海龙[2],张智昊[2],王洪伟[2] (1.大连医科大学研究生院,辽宁 大连 116044;2.北部战区总医院骨科,辽宁 沈阳 110016)

[摘 要] **目的** 探讨老年人发生不连续性脊柱骨折(NSFs)的危险因素。**方法** 回顾性分析2013年1月至2019年12月614例老年脊柱骨折患者的临床资料。根据患者是否发生NSFs,将其分为NSFs组和Non-NSFs组。通过单因素分析及多因素*Logistic*回归分析筛选NSFs的危险因素。**结果** 单因素分析结果显示,女性(P=0.003)、高能量暴力损伤(P=0.032)、骨质疏松(P=0.004)、春季发生骨折(P=0.020)、既往脊柱骨折史(P<0.001)与NSFs的发生相关。多因素*Logistic*回归分析结果显示,春季发生骨折(P=0.024)、既往脊柱骨折史(P<0.001)、高能量暴力损伤(P=0.038)是老年人NSFs发生的独立危险因素。**结论** 高能量暴力损伤、春季发生骨折、既往脊柱骨折史是老年人NSFs发生的独立危险因素,因此对具有上述危险因素的老年患者应做更加仔细全面的检查以避免漏诊及延迟诊断。针对可预防危险因素制定相应措施,以减少该病发生率。

[关键词] 危险因素;脊柱骨折;老年人;不连续性脊柱骨折
[中图分类号] R687.3 [文献标志码] A [收稿日期] 2024-07-06

Analysis of risk factors for noncontiguous spinal fractures in the elderly

TANG Shi-lei[1], GU Hong-wen[2], HU Yin[1], HAN Kang-en[1], YU Hai-long[2], ZHANG Zhi-hao[2], WANG Hong-wei[2] (1. Graduate School, Dalian Medical University, Dalian Liaoning 116044, China; 2. Department of Orthopedics, General Hospital of Northern Theater Command, Shenyang Liaoning 110016, China)

Abstract: Objective To explore the risk factors for noncontiguous spinal fractures (NSFs) in the elderly. **Methods** The clinical data of 614 elderly patients with spinal fracture from January 2013 to December 2019 were analyzed retrospectively. Patients were divided into the NSFs group and the Non-NSFs group according to whether NSFs occurred or not. Univariate analysis and multivariate *Logistic* regression analysis were used to screen the risk factors of NSFs. **Results** Univariate analysis showed that female (P=0.003), high-energy violent injury (P=0.032), osteoporosis (P=0.004), fracture in spring (P=0.020), and previous spinal fracture history (P<0.001) were associated with the occurrence of NSFs. Multivariate *Logistic* regression analysis showed that fracture in spring (P=0.024), previous spinal fracture history (P<0.001) and high-energy violent injury (P=0.038) were the independent risk factors for the occurrence of NSFs in the elderly. **Conclusion** High-energy violent injury, fracture in spring and previous spinal fracture history are the independent risk factors for the occurrence of NSFs in the elderly. Therefore, elderly patients with the above risk factors should be examined more carefully and comprehensively to avoid missed diagnosis and delayed diagnosis. In order to reduce the incidence of this disease, corresponding measures should be taken according to the preventable risk factors.

Keywords: risk factor; spinal fracture; elderly; noncontiguous spinal fractures

不连续性脊柱骨折(noncontiguous spinal fractures,NSFs)是指在2个受伤的骨折椎体之间至少存在1个完整椎体的骨折,发病率为1.60%~17.76%[1-4]。近年来,随着我国逐渐迈入老年化社会,老年人口的数量和比例增加,老年人NSFs的发生率逐渐增加,骨质疏松性骨折和低处坠落伤是老年NSFs患者较常见的原因[5]。

目前关于创伤性脊柱骨折[6-7],尤其是老年创伤性脊柱骨折的研究较多[8-11],如老年创伤性脊柱骨折的性别差异[12]、老年椎体压缩性骨折的治疗等[9]。而关于老年人发生NSFs的危险因素的分析较为少见[13-14],因此,尚缺乏对老年人发生NSFs危险因素的认识。当老年患者发生NSFs时,临床医生尤其是经验不足的年轻医生可能会因为某处骨折较轻或满足于主要骨折而漏诊或延迟诊断,进而导致严重的神经功能损害、脊柱不稳定和/或畸形。因此,本研究通过探讨老年人发生NSFs的危险因素,提醒临床医师对具有NSFs危险因素的患者进行更加仔细的体格检查及影像学检查,以期提高对NSFs的早期诊疗效果以及有效防治并发症,现报道如下。

[基金项目] 辽宁省科技计划联合计划(2023JH2/101700130)
[通信作者] 王洪伟,E-mail:cplawhw@163.com

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2013年1月至2019年12月北部战区总医院收治的614例60岁及以上老年脊柱骨折患者的临床资料。纳入标准:①X射线、CT和/或MRI显示脊柱骨折;②60岁及以上。排除标准:①肿瘤、结核和感染等导致的非骨质疏松性病理性骨折;②因同一骨折部位而反复住院;③资料不完整。根据患者是否出现NSFs,将其分为NSFs组和Non-NSFs组。

1.2 病例特点

收集患者的一般资料,包括致伤原因(高能量暴力损伤、低能量或无明显外伤)、致伤季节(春、夏、秋、冬)、致伤环境(室内、室外、其他)、合并伤(下肢骨折、上肢骨折、骨盆骨折、肋骨骨折、颅脑损伤、胸腔内损伤、腹腔内损伤)、慢性疾病(心脏病、肺部疾病、糖尿病、高血压、肿瘤、骨质疏松)、受伤后是否昏迷、既往史(吸烟史、饮酒史、既往脊柱骨折史)、并发症(深静脉血栓形成、肺炎、压疮、泌尿系统感染、死亡)、美国脊髓损伤协会(American Spinal Injury Association,ASIA)分级、治疗情况。

本研究方案符合《赫尔辛基宣言》和《涉及人体的医学和健康研究伦理指南》的伦理准则,获得了北部战区总医院审查委员会的伦理批准(伦理批号:Y-2021-009)。

1.3 统计分析

所有数据均采用SPSS 24.0软件进行分析。计数资料采用χ^2检验。采用*Shapiro-Wilk*法对计量资料进行正态性检验。正态分布的计量资料组间比较采用t检验,非正态分布的计量资料组间比较采用*Mann-Whitney*秩和检验。采用*Spearman*秩相关计数计算各变量间的相关系数。采用多因素*Logistic*回归分析预测发生NSFs的危险因素。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 流行病学特点

614例老年脊柱骨折患者中,男205例(33.3%),女409例(66.7%);平均年龄(70.7±7.4)岁;骨折常发生在秋季(26.3%)和冬季(26.2%);最常见的致伤原因和致伤环境分别为低能量或无明显外伤(82.2%)和室外环境(52.3%)。68例(11.1%)患者存在合并伤,其中最常见的合并伤为胸腔内损伤(33例,5.4%)和颅脑损伤(21例,3.4%)。90例(14.7%)患者既往有脊柱骨折史。96例(15.6%)患者发生脊髓损伤。共有446例(72.6%)患者接受了手术治疗,经皮椎体后凸成形术/经皮椎体成形术是选择最多的方式。

将患者分为NSFs组(n=113)和Non-NSFs组(n=501)。NSFs组中女性(P=0.035)、春季发生骨折(P=0.026)、高能量暴力损伤(P=0.042)、既往脊柱骨折史($P<0.001$)和骨质疏松(P=0.007)的患者比例均高于Non-NSFs组,见表1。

表1 老年脊柱骨折患者NSFs和非NSFs的流行病学特点

指标		NSFs组(n=113)	Non-NSFs组(n=501)	χ^2	P
性别	男	24(21.2)	181(36.1)	8.533	0.035
	女	89(78.8)	320(63.9)		
年龄	60~70岁	51(44.8)	247(49.4)	0.485	0.486
	70~80岁	46(40.6)	185(36.9)	0.412	0.521
	≥80岁	16(14.6)	69(13.7)	0.002	0.966
基础疾病	高血压	12(11.0)	72(14.4)	0.867	0.370
	糖尿病	4(3.9)	32(6.4)	0.888	0.346
	心脏病	7(6.0)	40(8.0)	0.203	0.652
	肺部疾病	6(5.7)	21(4.2)	0.073	0.787
	肿瘤	1(1.1)	10(2.0)	0.170	0.681
	骨质疏松	70(62.0)	238(47.4)	7.126	0.007
既往史	吸烟史	9(7.8)	44(8.8)	0.009	0.925
	饮酒史	4(3.2)	13(2.6)	0.056	0.814
	既往脊柱骨折史	46(39.9)	44(8.6)	72.59	<0.001
致伤季节	春季	35(31.0)	104(20.6)	4.926	0.026
	夏季	27(23.8)	125(25.0)	0.013	0.910
	秋季	27(23.8)	135(26.9)	0.334	0.563
	冬季	24(21.4)	137(27.4)	1.476	0.225
致伤原因	高能量暴力损伤	28(24.8)	81(16.2)	4.111	0.042
	低能量或无明显外伤	85(75.2)	420(83.8)		
致伤环境	室内	23(20.6)	128(25.6)	1.076	0.300
	室外	51(45.9)	270(53.8)	2.496	0.114
	其他	39(33.5)	103(20.6)	9.329	0.002
受伤后昏迷		1(0.7)	11(2.2)	0.284	0.594
合并伤	下肢骨折	3(2.5)	12(2.5)	0.031	0.860
	上肢骨折	2(1.8)	8(1.5)	0.078	0.780
	骨盆骨折	1(0.9)	8(1.6)	0.018	0.892
	肋骨骨折	0(0)	17(3.5)	2.784	0.095
	颅脑损伤	4(3.6)	17(3.4)	0.044	0.834
	胸腔内损伤	7(6.4)	26(5.2)	0.039	0.844
	腹腔内损伤	1(0.4)	6(0.5)	0.043	0.836
并发症	深静脉血栓形成	1(0.7)	5(1.1)	0.176	0.675
	肺炎	2(1.8)	7(1.5)	0.018	0.892
	压疮	1(0.9)	1(0.2)	0.058	0.810
	泌尿系统感染	1(0.9)	1(0.2)	0.058	0.810
	死亡	0(0)	1(0.2)	0.666	0.415
ASIA分级	A级	3(2.8)	19(3.8)	0.095	0.758
	B级	1(0.9)	3(0.7)	0.093	0.760
	C级	1(0.9)	11(2.1)	0.284	0.594
	D级	11(9.3)	47(9.4)	0.004	0.951
	E级	97(86.1)	421(84.0)	0.112	0.738

2.2 单因素分析及多因素回归分析

单因素分析结果显示,女性(P=0.003)、高能量暴力损伤(P=0.032)、骨质疏松(P=0.004)、春季发生骨折

(*P*=0.020)、既往脊柱骨折史(*P*<0.001)与NSFs的发生相关(表2)。多因素*Logistic*回归分析结果显示,春季发生骨折(*P*=0.024)、既往脊柱骨折史(*P*<0.001)、高能量暴力损伤(*P*=0.038)是老年人NSFs发生的独立危险因素(表3)。

表2 老年人NSFs发生的单因素分析

指标		*OR*(95%*CI*)	*P*
性别	男	0.477(0.293~0.775)	0.003
	女	2.098(1.290~3.411)	0.003
基础疾病	高血压	0.708(0.370~1.354)	0.296
	糖尿病	0.538(0.186~1.553)	0.252
	心脏病	0.761(0.332~1.746)	0.519
	肺部疾病	1.282(0.505~3.252)	0.601
	肿瘤	0.438(0.056~3.460)	0.434
	骨质疏松	1.833(1.207~2.784)	0.004
致伤季节	春季	1.713(1.088~2.696)	0.020
	夏季	0.944(0.586~1.522)	0.814
	秋季	0.851(0.529~1.369)	0.506
	冬季	0.716(0.380~1.172)	0.184
致伤原因	高能量暴力损伤	1.708(1.048~2.785)	0.032
	低能量或无明显外伤	0.585(0.359~0.955)	0.032
致伤环境	室内	0.745(0.452~1.228)	0.248
	室外	0.704(0.467~1.060)	0.093
	其他	2.036(1.306~3.176)	0.002
既往史	吸烟史	0.781((0.369~1.651)	0.517
	饮酒史	1.378(0.441~4.306)	0.582
	既往脊柱骨折史	7.131(4.384~11.598)	<0.001

表3 老年人NSFs发生的多因素*Logistic*回归分析

指标		*OR*(95%*CI*)	*P*
既往脊柱	否	0.048(0.449~0.986)	0.048
骨折史	是	5.385(2.553~9.357)	<0.001
致伤季节	春季	1.544(1.056~2.156)	0.024
	夏季	0.438(0.325~0.763)	0.010
	秋季	0.423(0.358~0.559)	0.011
	冬季	0.489(0.288~0.864)	0.016
致伤原因	高能量暴力损伤	2.861(1.624~5.039)	0.038
	低能量或无明显外伤	0.917(0.854~0.984)	0.028

3 讨论

脊柱骨折在外伤中相对常见,而其中约20%的脊柱骨折患者会发生NSFs[1-4]。老年人NSFs的发生率较高,尤其是老年骨质疏松女性,随着年龄的增长,肌肉骨骼系统的形态和功能发生变化,可能导致椎体的机械负荷发生变化,从而使椎体更容易发生骨折[15-16]。然而,既往研究尚未关注老年人群。因此,有必要对老年人NSFs的危险因素进行分析,以减少漏诊或延迟诊断,避免对患者造成不可逆性损害,控制日益增加的医疗负担,并针对可以预防的因素制定相应政策,调整公共资源配置。

在本研究中,老年脊柱骨折患者NSFs的总体发生率为18.4%。单因素分析结果显示,女性、高能量暴力损伤、骨质疏松、春季发生骨折、既往脊柱骨折史与NSFs相关。进一步行多因素*Logistic*回归分析显示,高能量暴力损伤、春季发生骨折和既往脊柱骨折史是NSFs发生的独立危险因素。

高能量暴力损伤引起的NSFs通常为较强暴力沿脊柱纵轴传导或多种暴力同时作用于脊柱所致,通常合并其他损伤,如四肢骨折,胸腔、腹腔损伤等,伤情复杂,因此医生和患者的关注重点通常集中在已发现的损伤或主要损伤,而忽略了全身细致的检查,且有部分患者存在其他致命性非脊柱损伤,需抢救或手术,病情不允许完善相关检查等,这些都可能导致漏诊或延迟诊断,进而导致NSFs的发生[17-18]。因此,在接诊相关患者时应注意在发现一处脊柱骨折时,需认真检查脊柱其他部位,以减少漏诊;对于危重患者应边治疗边诊断,以免因漏诊或延迟诊断影响脊柱运动功能及脊髓神经的恢复。

秋冬季是老年人脊柱骨折的高发季节。造成这种情况的原因尚不确定,目前已经提出了几种可能的假设[19-22],包括冬季光线更黑暗、天气更寒冷[23]、在冰雪上打滑的发生率增高[15]、穿多层衣服的老年人行动不便和动作笨拙导致外伤增多等[24]。本研究中,春季发生骨折是老年人NSFs发生的独立危险因素。推测原因可能是老年人在春季的日常活动和体力活动多于秋冬季。因此,针对脊柱骨折的季节性变化,应加强对老年人居家安全、日常活动和户外锻炼的教育。当老年人出现腰背部痛疼,尤其是在体位改变后,应及时到医院就诊,行X射线甚至MRI检查,避免延误NSFs的诊治。

本研究中既往脊柱骨折史是老年人NSFs发生的独立危险因素。既往椎体骨折提示患者可能有严重的骨质疏松,更易发生骨折,且既往骨折后脊柱的生物力学可能发生变化,较无椎体骨折史的患者更易发生NSFs,但目前尚缺乏相关证据,需进一步确认。骨质疏松是我国老年人群常见的临床问题,但尚未得到充分认识[25]。由于人群选择和采用的方法不同,流行病学数据在不同的研究中有很大差异。目前在我国对于骨质疏松症的诊断和治疗是不足的。因此,我们需对患有骨质疏松和既往有脊柱骨折史的患者给予更多关注,以便对NSFs进行早期、及时的诊断和治疗。

综上,高能量暴力损伤、春季发生骨折、既往脊柱骨折史为老年人NSFs发生的独立危险因素,可为老年人NSFs的预防、诊断和治疗提供指导。然而本研究也

存在一些局限性。首先,本研究为回顾性设计,可能存在选择偏倚;其次,缺乏关于骨密度的信息;最后,本研究有区域性限制,患者来源于东北地区,结论不一定具有普遍性。

[参考文献]

[1] Kanna RM, Gaike CV, Mahesh A, et al. Multilevel non-contiguous spinal injuries: incidence and patterns based on whole spine MRI[J]. Eur Spine J, 2016, 25(4): 1163-1169. doi: 10.1007/s00586-015-4209-2.

[2] 李 锐,张仁赞,刘正蓬,等. 单双侧经皮穿刺椎体成形术治疗骨质疏松性胸腰椎椎体骨折的临床疗效[J]. 局解手术学杂志,2020,29(8):662-665. doi:10.11659/jjssx.03E020167.

[3] Cho Y, Kim YG. Clinical features and treatment outcomes of acute multiple thoracic and lumbar spinal fractures : a comparison of continuous and noncontinuous fractures[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2019,62(6):700-711. doi:10.3340/jkns.2019.0093.

[4] Seçer M, Alagöz F, Uçkun O, et al. Multilevel noncontiguous spinal fractures: surgical approach towards clinical characteristics[J]. Asian Spine J,2015,9(6):889-894. doi:10.4184/asj.2015.9.6.889.

[5] Chen H, Kang Y, Yan Y, et al. Biomechanical analysis of the tandem spinal external fixation in a multiple-level noncontiguous lumbar fractures model: a finite element analysis[J]. Front Bioeng Biotechnol, 2024,12:1395197. doi:10.3389/fbioe.2024.1395197.

[6] Lang S, Walter N, Freigang V, et al. Increased incidence of vertebral fractures in German adults from 2009 to 2019 and the analysis of secondary diagnoses, treatment, costs, and in-hospital mortality[J]. Sci Rep,2023,13(1):6984. doi:10.1038/s41598-023-31654-0.

[7] Smits AJ, Ouden LPD, Deunk J, et al. Incidence of traumatic spinal fractures in the netherlands: analysis of a nationwide database[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2020, 45(23): 1639-1648. doi: 10.1097/brs.0000000000003658.

[8] Ong T, Sahota O, Gladman JRF. The Nottingham Spinal Health (NoSH) Study: a cohort study of patients hospitalised with vertebral fragility fractures[J]. Osteoporos Int, 2020, 31(2): 363-370. doi: 10.1007/s00198-019-05198-x.

[9] Ong T, Kantachuvesiri P, Sahota O, et al. Characteristics and outcomes of hospitalised patients with vertebral fragility fractures: a systematic review[J]. Age Ageing, 2018, 47(1): 17-25. doi: 10.1093/ageing/afx079.

[10] Avila M, Bhogadi SK, Nelson A, et al. The long-term risks of venous thromboembolism among non-operatively managed spinal fracture patients: a nationwide analysis[J]. Am J Surg, 2023, 225(6): 1086-1090. doi:10.1016/j.amjsurg.2022.11.031.

[11] 田 烨,袁秋文,胡梁深. 骨质疏松椎体压缩性骨折患者术后再骨折的风险列阵图构建与验证[J]. 实用医学杂志,2023,39(18):2294-2299. doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2023.18.002.

[12] Oitment C, Thornley P, Jentzsch T, et al. Damage control orthopaedics in spinal trauma[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2021, 29(24): e1291-e1302. doi:10.5435/jaaos-d-21-00312.

[13] Takahashi S, Terai H, Hoshino M, et al. Risk factors of the poor long-term prognosis of osteoporotic vertebral fractures: a multicenter cohort study[J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2021, 29(1): 2309499021994969. doi:10.1177/2309499021994969.

[14] Kendler DL, Bauer DC, Davison KS, et al. Vertebral fractures: clinical importance and management[J]. Am J Med, 2016, 129(2): 221.e1-221.e10. doi:10.1016/j.amjmed.2015.09.020.

[15] Xu H, Liu Z, Yang Y, et al. Biomechanical comparison of different surgical strategies for skip-level cervical degenerative disc disease: a finite element study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2024, 49(16): E262-E271. doi:10.1097/brs.0000000000005050.

[16] Shuster S, Black MM, McVitie E. The influence of age and sex on skin thickness, skin collagen and density[J]. Br J Dermatol, 1975, 93(6): 639-643. doi:10.1111/j.1365-2133.1975.tb05113.x.

[17] Pathan A, Uttamchandani SR, Jagzape MV, et al. Volar barton fracture and ulnar styloid fracture with distal radial ulnar joint disruption of the right wrist without neurovascular deficit[J]. Cureus, 2023,15(10):e47864. doi:10.7759/cureus.47864.

[18] Schwartz A, Park J, Durham D, et al. Characteristics and complication rates of mandibular fractures caused by violent mechanisms versus nonviolent mechanisms[J]. Eplasty, 2023, 23:e59.

[19] Souza MM, Souza EM, Nunes AA, et al. Seasonal variation of femoral fractures in the state of São Paulo, Southeast Brazil[J]. Rev Saude Publica, 2019, 53:55. doi:10.11606/s1518-8787.2019053001051.

[20] Johnson NA, Stirling E, Alexander M, et al. The relationship between temperature and hip and wrist fracture incidence[J]. Ann R Coll Surg Engl, 2020, 102(5): 348-354. doi:10.1308/rcsann.2020.0030.

[21] 张保良,陈允震. 骨质疏松性椎体压缩骨折住院患者的人口学特征及临床特征分析[J]. 中华骨科杂志,2019,39(24):1523-1535. doi:10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2019.24.005.

[22] Al-Azzani W, Adam Maliq Mak D, Hodgson P, et al. Epidemic of fractures during a period of snow and ice: has anything changed 33 years on?[J]. BMJ Open, 2016, 6(9): e010582. doi:10.1136/bmjopen-2015-010582.

[23] Pirillo V, Berti PP, Prontera A, et al. Biomechanics considerations in the treatment of double traumatic non-contiguous subaxial cervical lesions[J]. Br J Neurosurg, 2023, 37(6): 1781-1785. doi:10.1080/02688697.2021.1907309.

[24] Wang H, Zhang Y, Xiang Q, et al. Epidemiology of traumatic spinal fractures: experience from medical university-affiliated hospitals in Chongqing, China, 2001-2010[J]. J Neurosurg Spine, 2012, 17(5): 459-468. doi:10.3171/2012.8.Spine111003.

[25] Wang O, Hu Y, Gong S, et al. A survey of outcomes and management of patients post fragility fractures in China[J]. Osteoporos Int, 2015, 26(11):2631-2640. doi:10.1007/s00198-015-3162-6.

(编辑:贺绍梅)