

严重意面腕损伤的诊治及疗效分析

张睿 王飞燕 刘生和 李善语 徐佳 康庆林

【摘要】 目的 回顾我科收治的严重意面腕损伤急诊修复手术的开展情况及临床疗效,总结此类损伤的临床特征和诊治要点。方法 本研究回顾2020年1月1日至2021年12月31日于我院急诊骨科治疗的意面腕损伤患者27例,按受伤场所将患者分为工伤组13例和生活组14例,其中男性24例,女性3例,年龄15至70岁,平均年龄(45±14)岁,其中左侧14例,右侧13例。损伤结构均予一期修复,术后随访观察患肢功能及并发症,并比较两组患者损伤结构数量、损伤机制、Noaman功能评价和DASH评分。结果 工伤组掌侧肌腱损伤(9.1±2.9)条,背侧肌腱损伤(2.2±0.5)条,17例动脉断裂,23例神经断裂,9例骨折,平均随访(17.8±5.8)月,1例出现局部感染, Noaman评价各分项优良率达61.5%以上, DASH评分(17.2±4.7)分。生活组掌侧肌腱损伤(9.1±2.3)条,背侧肌腱损伤(1.9±0.6)条,20例动脉断裂,25例神经,未及骨折,平均随访(16.0±4.9)月,未及严重并发症, Noaman评价各分项优良率达57.1%以上, DASH评分(13.9±6.9)分。两组仅在损伤方位($\chi^2=23.280, P<0.05$)、损伤机制($\chi^2=27.000, P<0.05$)和固定方式($\chi^2=6.608, P<0.05$)上差异存在统计学意义,在肌腱、血管、神经损伤数量、Noaman评价各分项及DASH评分等方面差异均无统计学意义,但生活组仍呈现出桡侧较尺侧更易损伤的趋势。结论 伴有主要神经和血管断裂的意面腕损伤可存在多处屈、伸肌腱断裂,损伤方位与损伤发生的场所有关,修复策略也应据此进行灵活调整。尽管经过及时修复与系统康复后的患肢功能明显改善,严重意面腕损伤的诊治仍是骨科医生面临的严峻挑战。高效的团队配合、娴熟的修复技巧和系统的康复训练能够保存功能、改善预后。

【关键词】 复杂前臂创伤; 意面腕损伤; 多种组织损伤; 诊治; 疗效

Management and outcome assessment for severe spaghetti wrist injury Zhang Rui, Wang Feiyan, Liu Shenghe, Li Shanyu, Xu Jia, Kang Qinglin. Department of Orthopedics, Shanghai Sixth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200233, China

Corresponding author: Kang Qinglin, Email: orthokang@163.com

【Abstract】 **Objective** To review the implementation and outcomes of emergency repair and reconstruction surgery of spaghetti wrist injury and to summarize characteristics and key points of this injury and its management. **Methods** This research reviewed 27 cases (24 males and 3 females) of severe spaghetti wrist injury who received emergency repair and reconstruction surgery between January, 2020 and December, 2021, at our hospital. Patients were divided into working accident group (13 cases) and living-related group (14 cases) according to the place of injury, aging from 15 to 70 years old (45±14 y). Outcomes and complications were followed postoperatively. Numbers of lacerated structures, mechanisms of injury, Noaman's outcome evaluation system and DASH score were compared. **Results** In the working accident group, (9.1±2.9) ventral tendons and (2.2±0.5) dorsal tendons were lacerated on average, with 17 arteries and 23 nerves transected in total. Nine cases of fractures were also observed. This group was followed (17.8±5.8) months and one temporary infection was observed and cured. A rate of at least 61.5% in each aspect of Noaman's outcome evaluation system was received with an average of (17.2±4.7) in DASH score. In the living-related group, (9.1±2.3) ventral tendons and (1.9±0.6) dorsal tendons were lacerated on average, with 20 arteries and 25 nerves transected in total. No fracture was observed. This group was followed (16.0±4.9) months and one temporary infection was observed and cured. A rate of at least 57.1% in each aspect of Noaman's outcome evaluation system was received with an average of (13.9±6.9) in DASH score. There were

DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2023.01.002

基金项目: 国家自然科学基金(82072421), 上海市自然科学基金(20ZR1442200)

作者单位: 200233 上海交通大学医学院附属第六人民医院骨科

通信作者: 康庆林, Email: orthokang@163.com

significant differences in the aspects of side of injury ($\chi^2=23.280, P<0.05$), mechanism of injury ($\chi^2=27.000, P<0.05$) and type of fixation ($\chi^2=6.608, P<0.05$). However, there was no significant difference in the aspects of numbers of injured tendons, nerves and vessels, Noaman's outcome evaluation system or DASH score. Besides, the living-related group showed a tendency of more vulnerable radial structures. **Conclusions** Multiple flexor and extensor tendon injuries were observed if the injury was composed of simultaneous laceration of main nerve and vessel of the wrist. Injury side can be related to injury site, according to which the surgeon shall adjust reconstruction strategies. Although limb functionality was partially improved after in time repair and systematic rehabilitation, severe spaghetti wrist injury still remains challenging for orthopedists. Effective teamwork, great skills in repair surgery and systematic rehabilitation would rescue the motor and sensory function of the injured limb and improve the prognosis.

【Key words】 Complex forearm trauma; Spaghetti wrist injury; Multiple tissue injury; Management; Outcomes

意面腕损伤(spaghetti wrist injury)是一类前臂远段及腕深部结构锐器伤的总称,主要累及V区屈肌腱及伴行的神经、血管^[1]。意面腕损伤患者以青壮年男性多见,可造成严重的家庭与社会经济负担,尽管学者们对该损伤的分型、治疗与康复进行了初步的探索,然而,国内外文献对意面腕损伤诊治的报导量并不可观^[1-7]。

近年来,由于情绪发泄和生产意外导致的严重意面腕损伤时有发生^[8-10],患者由于前臂主要血管、神经、肌腱被切断,常需急诊手术修复,否则将影响患肢存活及功能恢复。我们在临床实践中发现,意面腕损伤的急诊修复手术多于夜间进行。尽管经验丰富的手术团队能够安全高效地恢复损伤结构的完整性,但有限的团队配置和体力储备往往制约着创伤中心救治意面腕损伤患者的进度。

因此,全面总结意面腕损伤的疾病特点与修复技巧、快速培养具有一定四肢开放性骨与软组织损伤诊治经验的青年医生作为急诊修复手术的后备力量、避免术中错接或漏接被切断的结构等对意面腕损伤的有效救治十分重要。

本研究拟回顾2020年以来我科收治的严重意面腕损伤急诊修复手术的开展情况及临床疗效,总结此类损伤的临床特征和诊治要点供同行参考。

资料与方法

一、纳入及排除标准

纳入标准:(1)单侧前臂位于中段至远端腕横纹的单一切割伤;(2)前臂伤口内存在至少3支结构被完全切断,且包括至少1支主要动脉(尺/桡动脉)和至少1支主要神经(尺/正中神经);(3)动脉损伤不影响肢体远端血供,或经修复手术后Allen's试验阴性。

排除标准:(1)双上肢存在其它神经、血管、肌腱和骨损伤,或存在烧伤、皮肤软组织缺损和严重感染;(2)存在既往手外伤史、手术史,或存在肌肉神经病史、心理疾病史;(3)不能耐受治疗、拒绝急诊治疗或拒绝提供知情同意证明。

二、一般资料

按纳入排除标准回顾性收集2020年1月1日至2021年12月31日期间在上海交通大学医学院附属第六人民医院急诊骨科治疗的意面腕损伤患者27例,按受伤场所将患者分为工伤组13例和生活组14例,其中男性24例,女性3例,年龄15至70岁,其中左侧14例,右侧13例。两组患者性别、年龄、术前等待时间比较,差异无统计学意义(表1)。

本研究经我院伦理委员会批准(2021-KY-113)

表1 两组严重意面腕损伤患者治疗前性别、年龄及病侧等一般资料比较

组别	例数	性别 (例,男/女)	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	病侧 (例,左/右)	伤后至术前时间 (h, $\bar{x}\pm s$)
工伤组	13	13/0	48.6±10.4	13/0	3.9±1.4
生活组	14	11/3	41.2±15.8	1/13	4.0±1.1
统计值		$\chi^2=3.134$	$t=1.364$	$\chi^2=23.280$	$t=0.081$
P值		0.077	0.185	<0.05	0.936

(K)),所有患者均签署研究知情同意书。

三、治疗方法

(一)急诊治疗

两组患者经急诊确诊后立即完善术前检查,包括血常规、C反应蛋白、凝血功能、输血相关检查、新型冠状病毒核酸检测、心电图、患肢放射学检测和胸部计算机断层扫描(computed tomography, CT)平扫等,经补充容量和预防性抗感染后行急诊臂丛麻醉下患肢清创与修复手术。

患者取仰卧位,患肢驱血后臂部充气止血带止血。彻底清创后,按手外科原则探查和暴露切断、回缩的血管、神经、肌腱并修洁断端。由深至浅逐层吻合肌腱、血管、神经,其中,以3-0或4-0尼龙线按改良Kessler法吻合肌腱;在Zeiss OPMI PENTERO 900(蔡司公司,德国)显微镜下以8-0或9-0普理灵线吻合血管和神经外膜。再于背侧以同样方法吻合切断的伸肌腱、主要静脉和神经。放松止血带,确认吻合的血管通畅、患肢远端血供恢复后,4-0丝线缝合伤口。

对于存在骨折移位或脱位的患者,彻底清创后予克氏针(美国施乐辉有限公司,美国)或组合支架(润禧医疗科技有限公司,中国)复位、固定,C臂透视复位效果满意。缝合伤口后予留置引流、无菌敷料加压包扎,腕关节屈曲20至40°、掌指关节屈曲40至60°、指间关节完全伸直背侧石膏托固定。

(二)术后处理

术后予患肢烤灯保暖,术后5 d每8 h肌注罂粟碱30 mg预防血管痉挛,并对无伸肌腱损伤的患指即刻开始指间关节被动屈曲、主动伸直训练。采用Boynuyogun等^[11]提出的意面腕损伤术后康复训练计划,包括了由康复医生指导的早期患侧手指主动伸屈训练及绷带加压、硅胶敷帖按摩抑制瘢痕形成等,和中后期使用脉冲超声波促进神经修复和电脉冲刺激预防肌肉废用性萎缩。4周后开始各关节的主动屈曲训练。术后8周拆除石膏。患者居家锻炼包括术后即刻开始的每日肌腱滑行训练和瘢痕组织按摩,8周开始轻对抗训练,12周后可进行受累关节的所有活动。

随访情况:通过门诊复查进行随访。患者需分别于术后1、3、6周进行门诊随访,此后每月至少1次的门诊随访。所有患者首次随访时教授患肢功能恢复训练方法,第二次复诊时进一步巩固康复训练要求并复查伤口愈合情况。存在骨折的患者行腕关节正侧位X线片,直至骨折愈合。如期间出现损伤、手

术相关并发症,则需立即至门诊就诊。

四、统计量和评价标准

术前记录患者损伤机制,术中记录手术时间、住院时间、随访时间和损伤结构数量,包括前臂主要肌腱、血管、神经和骨的损伤,以及修复方式。定义桡侧三联体损伤为桡动脉、桡侧腕屈肌腱、正中神经的同时损伤,定义尺侧三联体为尺动脉、尺侧腕屈肌腱、尺神经的同时损伤,并予以记录^[4]。采用Koshy等^[2]报道的改良意面腕损伤分类系统,根据损伤结构数量、损伤类型和修复类型对所有损伤进行分型。

采用改良的Noaman意面腕损伤疗效评价体系进行患肢功能恢复情况,从屈肌腱、对掌肌、手内肌、感觉和握力功能和手畸形等方面于每次随访时对患肢进行客观的功能评价,并分为优、良、欠、差四个等级^[4]。

采用改良的上肢功能评定表(Disability of arm-shoulder-hand, DASH),由患者从症状严重程度和从事日常活动的的能力等方面对治疗效果进行主观评价。

记录术后并发症及相应处理措施。

五、统计学分析

采用Graphpad Prism 8.0(Graphpad软件,美国)进行统计分析,计量资料采用Kolmogorov-Smirnov检验是否符合正态分布,符合正态分布的年龄、术前时间、手术时间、损伤结构数量、DASH评分均符合正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验。性别、Koshy分型、Noaman功能评分、术后并发症等计数资料采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、创伤与手术资料

13例因工伤导致意面腕损伤的右利手患者均为电锯切割所致左腕损伤,掌侧肌腱损伤(9.1±2.9)条,掌长肌腱及环指深、浅屈肌腱最易受累,背侧肌腱损伤(2.2±0.5)条,尺侧腕伸肌腱最易受累,8例存在桡动脉断裂、9例存在尺动脉断裂,10例存在正中神经断裂、5例存在桡神经浅支断裂、8例存在尺神经断裂,9例患者存在尺骨、桡骨或腕骨骨折,8例存在桡侧三联体损伤、8例存在尺侧三联体损伤,Koshy分型:2级A1B1共5例、3级A1B1共8例。手术时间(1.8±0.3)h,术后石膏固定8例、克氏针或外固定组合支架固定5例。术后观察(6.2±2.1)d,出院后平均随访(17.8±5.8)月(表2)。

表2 两组严重意面腕损伤患者的创伤与手术数据比较

项目	工伤组	生活组	统计值	P值
急诊手术例数[例(%)]	13(48.1)	14(51.9)		
受伤至就诊时间(h, $\bar{x}\pm s$)	1.9±0.2	2.0±0.3	t=1.039	0.309
就诊至手术时间(h, $\bar{x}\pm s$)	2.0±1.3	2.0±1.1	t=0.155	0.878
急诊手术时间(h, $\bar{x}\pm s$)	1.8±0.3	1.7±0.2	t=1.734	0.095
住院时间(d, $\bar{x}\pm s$)	6.2±2.1	5.0±0.0	-	-
随访时间(月, $\bar{x}\pm s$)	17.8±5.8	16.0±4.9	t=0.855	0.401
损伤机制			$\chi^2=27.000$	<0.001
电锯[例(%)]	13(100.0)	0(0.0)		
击打玻璃[例(%)]	0(0.0)	12(85.7)		
刀伤[例(%)]	0(0.0)	2(14.3)		
固定方法			$\chi^2=6.608$	0.037
石膏[例(%)]	8(61.5)	14(100.0)		
克氏针[例(%)]	2(15.4)	0(0.0)		
组合支架[例(%)]	3(23.1)	0(0.0)		
主要动脉损伤(例)	17	20	$\chi^2=0.620$	0.431
桡动脉[例(%)]	8(47.1)	12(60.0)		
尺动脉[例(%)]	9(52.9)	8(40.0)		
主要神经损伤(例)	23	25	$\chi^2=0.375$	0.829
正中神经[例(%)]	10(43.5)	13(52.0)		
桡神经浅支[例(%)]	5(21.7)	5(20.0)		
尺神经[例(%)]	8(34.8)	7(28.0)		
掌侧肌腱损伤(例, $\bar{x}\pm s$)	9.1±2.9	9.1±2.3	t=0.005	0.996
前三位受累掌侧肌腱(例)	PL(12) FDS4(11) FDP4(11)	PL(14) FCR(14) FDS2(14)FDS3(14)		
背侧肌腱损伤(例, $\bar{x}\pm s$)	2.2±0.5	1.9±0.6	t=0.458	0.651
最易受累背侧肌腱(例)	ECU(6)	APL/EPB(5)		
骨折	12(9/13)	0(0/20)	-	-
桡骨[例(%)]	3(21.4)	0(-)		
尺骨[例(%)]	4(21.4)	0(-)		
腕骨[例(%)]	5(35.7)	0(-)		
桡侧三联体损伤[例(%)]	8(61.5)	13(92.9)		
尺侧三联体损伤[例(%)]	8(61.5)	4(28.6)		
Koshy分型			$\chi^2=0.054$	0.816
切割结构				
1级[例(%)]	0(0.0)	0(0.0)		
2级[例(%)]	5(38.5)	6(42.9)		
3级[例(%)]	8(61.5)	8(57.1)		
切割类型			-	-
A1[例(%)]	13(100.0)	14(100.0)		
A2[例(%)]	0(0.0)	0(0.0)		
A3[例(%)]	0(0.0)	0(0.0)		
修复类型			-	-
B1[例(%)]	13(100.0)	14(100.0)		
B2[例(%)]	0(0.0)	0(0.0)		
B3[例(%)]	0(0.0)	0(0.0)		
并发症	1局部感染		-	-

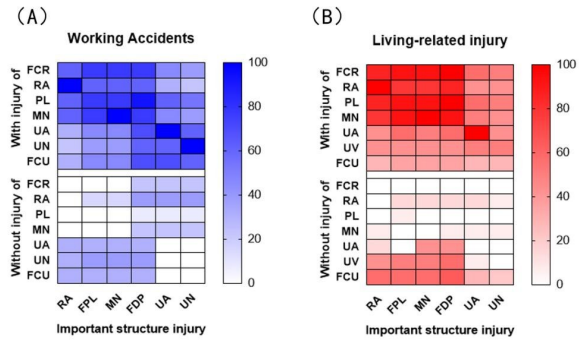
注: APL: 拇长展肌腱; ECU: 尺侧腕伸肌腱; EPB: 拇短伸肌腱; FCR: 桡侧腕屈肌腱; FDP4: 环指深屈肌腱; FDS2: 示指浅屈肌腱; FDS3: 中指浅屈肌腱; FDS4: 环指浅屈肌腱; PL: 掌长肌腱

14例生活组意面腕损伤的右利手患者中,蓄意或无意击打玻璃导致右腕损伤12例,刀伤所致损伤左腕1例、右腕1例,掌侧肌腱损伤(9.1±2.3)条,掌长肌腱、桡侧腕屈肌腱及示指浅屈肌腱最易受累,背侧肌腱损伤(1.9±0.6)条,拇长展肌腱/拇长伸肌腱最易受累,12例存在桡动脉断裂、8例存在尺动脉断裂,13例存在正中神经断裂、5例存在桡神经浅支断裂、7例存在尺神经断裂,患者均不存在尺骨、桡骨或腕骨骨折,13例存在桡侧三联体损伤、4例存在尺侧三联体损伤, Koshy分型:2级A1B1共5例、3级A1B1共8例。手术时间(1.7±0.2)h,术后石膏固定14例。术后观察(5.0±0.0)d,出院后平均随访(16.0±4.9)月,患者均未出现异常出血、感染、肢体坏死、肌腱断裂等严重并发症(表2)。

两组患者仅在损伤方位($\chi^2=23.280, P<0.05$)、损伤机制($\chi^2=27.000, P<0.05$)和固定方式($\chi^2=6.608, P<0.05$)上差异有统计学意义,在肌腱、血管、神经损伤数量和分类等方面差异均无统计学意义。尽管如此,生活组意面腕损伤患者仍呈现出桡侧较尺侧更易损伤的趋势(图1)。

二、功能评价

工伤组患者经Noaman评价系统评估末次随访患手及上肢功能,各分项优良率达61.5%以上,总体



注:FCR, 桡侧腕屈肌腱;FCU, 尺侧腕屈肌腱;FDP, 指深屈肌腱;FPL, 拇长屈肌腱;MN, 正中神经;PL, 掌长肌腱;RA, 桡动脉;UA, 尺动脉;UN, 尺神经

图1 重要结构合并损伤概率图。(A)工伤组意面腕损伤患者,桡侧主要结构(桡动脉、正中神经、桡侧腕屈肌腱、拇长屈肌腱、掌长肌腱)同时损伤的概率与尺侧主要结构(尺动脉、尺神经、尺侧腕屈肌腱)同时损伤的概率基本相当。(B)生活组意面腕损伤患者,桡侧主要结构与尺侧主要结构相比更易发生同时损伤

优良率46.2%,改良DASH评分(17.2±4.7)分。生活组患者经Noaman评价系统评估末次随访患手及上肢功能,各分项优良率达57.1%以上,总体优良率57.1%,改良DASH评分(13.9±6.9)分。两组患者在各分项及改良DASH评分方面差异均无统计学意义(表3)。

表3 两组严重意面腕损伤患者的末次随访时Noaman功能评价和DASH评分[例(%)]

组别	肌腱功能				对掌功能				
	优	良	欠	差	优	良	欠	差	
工伤组	8(61.5)	3(23.1)	2(15.4)	0(0.0)	5(38.5)	5(38.5)	3(23.1)	0(0.0)	
生活组	10(71.4)	4(28.6)	0(0.0)	0(0.0)	8(57.1)	6(42.9)	0(0.0)	0(0.0)	
统计值	$\chi^2=2.331$				$\chi^2=3.751$				
P值	0.312				0.153				
组别	手内肌功能				猿掌/爪形手畸形				
	优	良	欠	差	优	良	欠	差	
工伤组	3(23.1)	7(53.8)	3(23.1)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	8(61.5)	5(38.5)	
生活组	3(21.4)	11(78.6)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	8(57.1)	0(0.0)	6(42.9)	
统计值	$\chi^2=3.857$				$\chi^2=0.054$				
P值	0.145				0.816				
组别	感觉功能				握力				DASH评分(分, $\bar{x}\pm s$)
	优	良	欠	差	优	良	欠	差	
工伤组	5(38.5)	8(61.5)	0(0.0)	0(0.0)	5(38.5)	5(38.5)	3(23.1)	0(0.0)	17.2±4.7
生活组	9(64.3)	5(35.7)	0(0.0)	0(0.0)	9(64.3)	5(35.7)	0(0.0)	6(42.9)	13.9±6.9
统计值	$\chi^2=1.801$				$\chi^2=4.111$				$t=1.416$
P值	0.180				0.128				0.169

三、并发症情况

1例工伤组40岁男性患者, Koshiy分型3级A1B1, 伴尺桡骨骨折, 一期彻底清创、修复受损结构、背侧跨腕关节组合支架固定, 术后2d发生伤口局部感染, 口服广谱抗生素、每日予伤口酒精纱布湿敷, 3日后好转。

讨 论

一、特点与分型

Puckett等^[1]于1985年率先提出意面腕损伤的概念, 它是指至少3条V区屈肌腱(前臂腱腹移行区至远端腕横纹)完全切断的腕和前臂的切割伤, 伴或不伴有主要神经、血管损伤。此后, 国内外学者根据损伤结构数量、损伤机制、修复类型和功能恢复情况对意面腕损伤进行了不同的定义。Widgerow等^[3]将累及肌腱、血管、神经总数达10条及以上的意面腕损伤定义为“满座”损伤(Full-house injury), 此类患者手的感觉功能和精细运动功能恢复较差。也有学者仅以腕掌侧部切割伤或腕深部损伤(Deep wrist injury, DWI)对该病进行报道^[7, 12-13]。国外报道此类患者以青壮年男性为主, 击打玻璃或镜子后碎片刺入前臂导致解剖结构切割是最常见的损伤机制, 由于刺入前臂的异物形状各异, 较小的伤口中可发生多处血管神经肌腱损伤; 其次为简易机械引起的腕部切割伤, 自杀或自残等相对较少^[1, 2, 4-5, 11, 14-16]。此外, 击打玻璃和自残所致意面腕损伤分别以惯用手和非惯用手的桡侧结构损伤为主, 而电锯等机械所致意面腕损伤则以非惯用手的尺侧结构损伤为主^[1, 2, 4, 5, 11-16](图2)。

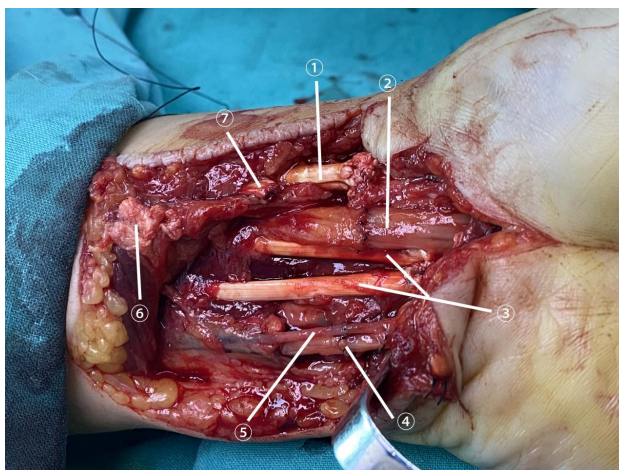


图2 电锯切割所致意面腕损伤。①桡侧腕屈肌腱, ②正中神经, ③指浅屈肌腱, ④尺神经, ⑤尺动脉, ⑥尺侧腕屈肌腱, ⑦掌长肌腱。

本研究中, 纳入14例生活组患者有12例为击打玻璃所致惯用手意面腕损伤、桡侧结构损伤严重, 13例工伤组患者均为电锯切割伤。两组患者平均年龄为(41.2±15.8)岁和(48.6±10.4)岁, 均较以往文献报道(17.1~34.7岁)更大, 推测其原因可能是(1)新冠肺炎疫情期间, 中年男性生存压力更大, 击打脆性物体泄愤; (2)从事体力劳动的中年人反应能力下降或没有操作机械的经验, 不能避开电锯切割或操作失误; (3)老年浴室意外增多^[17]。

以往意面腕损伤的定义仅关注前臂屈侧软组织切割数量, 不涉及皮肤软组织缺损、骨折、皮神经断裂和伸肌腱断裂等内容, 而临床工作中我们时常遇到伴有皮神经、伸肌腱断裂甚至骨折的意面腕损伤患者。同时, 损伤机制、修复时间也是影响意面腕损伤功能恢复的重要因素。因此, Koshiy等^[2]根据损伤结构数量、切割类型和修复类型提出了意面腕损伤的分类系统, 该系统包括了组织缺损、骨折、皮神经和伸肌腱损伤等内容。尽管叶应荣等^[18]更早地提出了类似的开放性腕部损伤分型系统, 但其将损伤范围局限于桡、尺骨茎突近端1cm水平至豌豆骨水平之间的区域, 而并不囊括腱腹移行区远端血管、神经、肌腱全径, 且不涉及对损伤结构数量的描述, 所以国际上鲜有采用。

二、治疗

急诊彻底清创、一期修复断裂的解剖结构是多数学者推荐的治疗方法^[11, 15, 16, 19]。为在确保环境安全的同时尽早施行再血管化和功能重建手术, 救治意面腕损伤患者需要除骨科外的诸多科室和团队配合。本研究所所在创伤中心采用“骨科接诊团队+骨科手术团队+麻醉评估团队+医技科室辅助”的综合诊治模式收治急诊开放性损伤患者。对于意面腕损伤患者, 由接诊团队评估患者生命体征和损伤情况、询问手术外伤史、旅居史和伴随疾病史、做好患者及家属安抚工作和开具相关检查和处方, 并通知麻醉医师手术方案和确定麻醉方式, 同时知会骨科手术团队责任护士准备手术房间和手术器材、耗材。患者术前检查除血常规+CRP、血生化、凝血功能、血液传播疾病、心电图和患肢放射学检查外, 新冠肺炎疫情后还增加了新型冠状病毒核酸检测、胸部CT平扫以排除新冠肺炎感染。尽管这显著延长了术前等待时间, 但为了尽快挽救患肢, 我院医技科室能够在3h内出具所有检查报告供医生团队参考。意面腕损伤患者取得报告后可至手术室登记, 我院通常在

臂丛神经阻滞麻醉或全身麻醉下开展修复手术。国外有学者采用清醒-局麻-无止血带(Wide-awake local-anesthesia non-tourniquet, WALANT)技术下的意面腕损伤探查、修复,其优点包括(1)减少术前检查流程;(2)术中可嘱患者活动相关肌腱近端,易于辨认;(3)减少住院时间等^[14,20,21]。然而,我国多数患者仍对持续的疼痛和看到血肉模糊的伤口感到恐惧,而神经阻滞麻醉作用更持久、镇痛效果更显著,故神经阻滞麻醉可能是国内治疗意面腕损伤的首选麻醉方式。术中由经验丰富的骨科、显微外科医师逐层对断裂的结构进行辨认和吻合,所用时间可控制在2 h以内,较国外报道3至10 h显著缩短;并由手术团队专业摄影师对修复情况进行拍摄纪实,这不仅能够指导术后康复治疗,而且对日后可能产生的医疗法务问题有所帮助^[5,6,16]。

急诊手术仅能维持解剖结构的连续性和通畅性,而康复训练计划对于意面腕损伤患者同样重要。本研究采用Boynuyogun等^[11]提出的意面腕损伤术后康复训练方案,患者术后系统完善在院和居家训练安排,并完成规律随访及时调整固定方法和训练计划。尽管由于严格的纳入标准,损伤结构数量较以往文献报道更多,但两组患者仍分别取得了约50%的总体优良率。

三、疗效评价

严重的意面腕损伤存在广泛的血管、肌腱、神经离断,尽管精湛的显微外科技术能够保证持久的血管再通,但肌腱吻合后氧化应激可导致瘢痕粘连、外周神经离断后再生也较困难,手内肌也会发生废用性萎缩,故意面腕损伤术后运动、感觉功能会存在一定程度的缺失^[22-24]。因此,客观的功能评价以及患者的主观感受都应当作为疗效评价的内容。意面腕损伤的功能评价通常采用Noaman等^[4]提出的评价系统,通过测试指间关节的活动范围、拇指对掌功能、骨间肌和手内肌功能、两点辨别觉、患手握力和观察猿掌、爪形手畸形残留情况客观描述手的运动、感觉功能恢复状态。密歇根手功能调查表(Michigan hand outcome questionnaire, MHOQ)和DASH评分表常用于患者对疗效的主观评价。有报道称,操作意外所致DWI和自伤所致DWI在运动、感觉功能疗效方面客观上不存在差异,而在主观疗效评价上波动较大。其原因可能为(1)患者对功能缺失本身的耐受程度不同;(2)患者对功能缺失的认知程度不同;(3)患者存在相关的心身疾病,主观报告并不完

全代表现有功能^[12-13]。本研究采用Noaman疗效评价系统,两组患者各分项优良率分别达61.5%和57.1%以上,总体优良率达50%左右。两组患者各分项患者数量分布不存在显著差异,DASH评分基本小于20分且不存在显著差异。这不仅提示完善的诊治策略和系统的康复锻炼对工伤或非工伤所致意面腕损伤的功能恢复均有积极作用,而且印证了前述不同机制所致DWI损伤功能恢复情况的一致性。

综上所述,伴有主要神经和血管断裂的意面腕损伤可存在多处屈、伸肌腱断裂,损伤方位与损伤发生的场所有关,修复策略也应据此进行灵活调整。尽管经过及时修复与系统康复后的患肢功能明显改善,但随着患者人群老龄化、机制复杂化、损伤严重化,意面腕损伤的诊治仍是骨科医生面临的严峻挑战。高效的团队配合、娴熟的修复技巧和系统的康复训练能够保存功能、改善预后。此外,加强生产安全教育与防护、关注重点人群心理健康状态是避免此类损伤的重要措施。

参 考 文 献

- 1 Puckett CL, Meyer VH. Results of treatment of extensive volar wrist lacerations: the spaghetti wrist [J]. *Plast Reconstr Surg*, 1985, 75(5): 714-721.
- 2 Koshy K, Prakash R, Luckiewicz A, et al. An extensive volar forearm laceration - the spaghetti wrist: a systematic review [J]. *JPRAS Open*, 2018, 18: 1-17.
- 3 Widgerow AD. Full-house/spaghetti wrist injuries. Analysis of results [J]. *S Afr J Surg*, 1990, 28(1): 6-10.
- 4 Noaman HH. Management and functional outcomes of combined injuries of flexor tendons, nerves, and vessels at the wrist [J]. *Microsurgery*, 2007, 27(6): 536-543.
- 5 Stefanou N, Kontogeorgakos V, Varitimidis S, et al. Spaghetti wrist: transverse injury, axial incision, layered microsurgical reconstruction [J]. *Injury*, 2021, 52(12): 3616-3623.
- 6 Demirdover C, Ozturk FA, Yazgan HS, et al. Surgical treatment and functional outcomes of multicomponent soft tissue injuries of the wrist [J]. *Hand Surg Rehabil*, 2018, 37(3): 160-166.
- 7 田德虎, 李高峰, 张英泽, 等. 腕掌侧切割伤修复术后的康复治疗 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2008, 30(2): 123-125.
- 8 Haucke M, Heinz A, Liu S, et al. COVID-19 lockdown increases the temporal dynamic impact of loneliness on daily activities, cognitions, and stress in a lonely and distressed population [J]. *J Med Internet Res*, 2021, 24(3): e32598.
- 9 Das De S, Zc L, Cheah A, et al. Emergency hand and reconstructive microsurgery in the COVID-19-Positive patient [J]. *J Hand Surg Am*, 2020, 45(9): 869-875.
- 10 Park S, Cho J. Young people are medically invulnerable to COVID-19 but vulnerable in the labor market: Korean evidence [J]. *Health Econ Rev*, 2022, 12(1): 16.
- 11 Boynuyogun E, Ozdemir DM, Firat T, et al. Combined nerve, vessel,

- and tendon injuries of the volar wrist: Multidisciplinary treatment and functional outcomes [J]. *Hand Surg Rehabil*, 2021, 40(6): 729-736.
- 12 Matzkeit N, Kisch T, Waldmann A, et al. Deep wrist injuries from suicide attempts vs. accidents do not differ regarding sensorimotor outcome, but regarding patient-reported outcome measures [J]. *J Plast Surg Hand Surg*, 2021 (2021): 1-8.
- 13 Kisch T, Matzkeit N, Waldmann A, et al. The reason matters: deep wrist injury patterns differ with intentionality (accident versus suicide attempt) [J]. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2019, 7(5): e2139.
- 14 Arik HO, Coskun T and Kose O. Management of spaghetti wrist under WALANT technique [J]. *Hand Surg Rehabil*, 2021, 40(5): 655-659.
- 15 Meals CG, Chang J. Ten Tips to simplify the spaghetti wrist [J]. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2018, 6(12): e1971.
- 16 Yazdanshenas H, Naeeni AF, Ashouri A, et al. Treatment and postsurgery functional outcome of spaghetti wrist [J]. *J Hand Microsurg*, 2016, 8(3): 127-133.
- 17 Siefkas AC, McCarthy EP, Leff B, et al. Social isolation and falls risk: lack of social contacts decreases the likelihood of bathroom modification among older adults with fear of falling [J]. *J Appl Gerontol*, 2022, 41(5): 1293-1300.
- 18 叶应荣, 聂长根, 袁宏伟, 等. 开放性腕部损伤的分型及治疗 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2000, 7(1): 42-44.
- 19 Geoghegan L, Nikkhah D. The 'outside to inwards' approach in the spaghetti wrist [J]. *Ann Med Surg(Lond)*, 2020 (56): 5-6.
- 20 Prasetyono TOH. FASH (full-awake hand surgery) for major flexor tendon injury [J]. *Ann Plast Surg*, 2020, 85(2): 202-203.
- 21 Prasetyono TOH, Tunjung N. Long-term follow-up of full-awake hand surgery in major flexor tendon injury of the hand and forearm [J]. *Ann Plast Surg*, 2019, 83(2): 163-168.
- 22 Varier P, Raju G, Madhusudanan P, et al. A brief review of in vitro models for injury and regeneration in the peripheral nervous system [J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(2): 816.
- 23 Wang S, Lu M, Wang W, et al. Macrophage polarization modulated by NF- κ B in polylactide membranes-treated peritendinous adhesion [J]. *Small*, 2022, 18(13): e2104112.
- 24 Lui PPY, Zhang X, Yao S, et al. Roles of oxidative stress in acute tendon injury and degenerative tendinopathy- A target for intervention [J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(7): 3571.

(收稿日期: 2022-05-17)

(本文编辑: 吕红芝)

张睿, 王飞燕, 刘生和, 等. 严重意面腕损伤的诊治及疗效分析 [J/CD]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2023, 9(1): 3-10.