

·临床研究论著·

# 江西省级顾玉东院士工作站创伤性臂丛神经损伤流行病学特点及治疗方案分析

邓小兵<sup>1,2</sup> 吴智娟<sup>3</sup> 朱海燕<sup>1,2</sup> 熊辉<sup>1,2</sup> 章剑<sup>1,2</sup>

**【摘要】** 目的 分析江西省级顾玉东院士工作站创伤性臂丛神经损伤流行病学特点及治疗方案。方法 收集 2018 年 1 月至 2021 年 12 月江西省级顾玉东院士工作站诊治的全部新发创伤性臂丛神经损伤病例,建立标准的数据采集表,采集病人性别、年龄、致伤原因、诊断、手术方案等数据,分析 4 年间院士工作站创伤性臂丛神经损伤的流行病学特点。结果 全部符合条件的病人共 58 例,男 47 例,女 11 例,中位年龄 43 岁(8~78 岁)。切割伤(29.31%)与交通事故伤(25.86%)为主要致伤原因。损伤部位以束支部多见(62.07%),其次为根干部节后损伤(22.41%)、根性撕脱伤(12.07%)。治疗方案选择中,仅有 10.34% 的病人选择非手术治疗,手术治疗者中以单纯臂丛神经松解术最多(67.24%),其次为神经移位术(18.97%),神经移位术中以副神经移位修复肩外展功能最为多见。结论 江西省级顾玉东院士工作站创伤性臂丛神经损伤以中青年男性多见,交通事故伤与切割伤为主要致伤原因,大多数病人需要接受手术治疗。

**【关键词】** 创伤;臂丛神经损伤;病因学;流行病学;神经移位

**Epidemiological Characteristics and Treatment Analysis of Traumatic Brachial Plexus Nerve Injuries at the Provincial Level Gu Yudong Academician Workstation in Jiangxi Province.** DENG Xiaobing<sup>1,2</sup>, WU Zhijuan<sup>3</sup>, ZHU Haiyan<sup>1,2</sup>, XIONG Hui<sup>1,2</sup>, ZHANG Jian<sup>1,2</sup>. <sup>1</sup>Department of Hand Surgery, Jiangxi Jiayou Shuguang Orthopedic Hospital, Nanchang 330009, China; <sup>2</sup>Gu Yudong Academician Workstation in Jiangxi Jiayou Shuguang Orthopedic Hospital, Nanchang 330009, China; <sup>3</sup>Rehabilitation Department, Jiangxi Jiayou Shuguang Orthopedic Hospital, Nanchang 330009, China

Corresponding Author: DENG Xiaobing, E-mail: 13879109903@139.com

**【Abstract】** **Objective** To analyze the epidemiological characteristics and treatment strategies for traumatic brachial plexus nerve injuries at the provincial level Gu Yudong Academician Workstation in Jiangxi Province. **Methods** All newly diagnosed cases of traumatic brachial plexus nerve injuries treated from January 2018 to December 2021 at the provincial level Gu Yudong Academician Workstation in Jiangxi Province were collected. A standardized data collection form was established to gather information on patient gender, age, causes of injury, diagnosis, and surgical approaches. The data were analyzed to identify the epidemiological characteristics of brachial plexus nerve injuries at the workstation over the four-year period. **Results** A total of 58 eligible patients were included, with 47 males and 11 females, and a median age of 43 years (8 to 78 years). Cutting injuries (29.31%) and traffic accidents (25.86%) were the main causes of injury. The injured branches were predominantly the cord branches (62.07%), followed by postganglionic injuries at the trunk (22.41%) and root avulsion injuries (12.07%). Treatment strategies included non-surgical approaches (10.34%), with the majority undergoing surgical intervention. Among surgical treatments, simple brachial plexus neurolysis was the most common (67.24%), followed by nerve transfer surgery (18.97%). Subsequently, repairing shoulder abduction function using the accessory nerve was the most common in nerve transfer procedures. **Conclusion** Traumatic brachial plexus nerve injuries at the Gu Yudong Academician Workstation in Jiangxi Province are more common in middle-aged males. Traffic accidents and cutting injuries are the primary causes of injury, and the majority of patients require surgical intervention.

**【Key words】** Trauma; Brachial plexus injury; Etiology; Epidemiology; Nerve transfer

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2024.01.008

基金项目:上海市周围神经显微外科重点实验室基金(20DZ2270200)

作者单位:1. 江西嘉佑曙光骨科医院手外科,南昌 330009;2. 江西嘉佑曙光骨科医院顾玉东院士工作站,南昌 330009;3. 江西嘉佑曙光骨科医院康复科,南昌 330009

通信作者:邓小兵, E-mail: 13879109903@139.com

创伤性臂丛神经损伤是临床常见的疾病,国外统计其在外伤病人中的发生率为 1.20%~5.74%<sup>[1-3]</sup>,目前其诊断与治疗仍面临许多困难<sup>[4-6]</sup>。臂丛神经由第 5、6、7、8 颈神经及第 1 胸神经的前支组成,并在向肢体远端走行过程中,形成干、股、束、支等结构。其解剖结构迂曲复杂,因状若密集生长的草木而得名。正是由于其解剖复杂,走行曲折,又支配覆盖着上肢近乎全部的感觉、运动功能,其损伤的后果往往是灾难性的,而修复重建难度巨大,一直以来是显微外科、修复重建外科的难点问题。

分析创伤性臂丛神经损伤的发生、发展规律,对创伤性臂丛损伤进行流行病学研究,可以为臂丛神经损伤的预防、治疗、卫生政策制定等提供科学依据。工业革命后,尤其是第二次世界大战以后,随着工业、交通运输业发展和诊断水平提高,臂丛神经损伤的发生率逐渐上升,臂丛神经损伤在外伤人群中的比例为 1.20%~5.74%<sup>[2-3]</sup>,其估计的发生率约为每年每十万人中 0.17~1.60 例<sup>[7]</sup>。不同的报道中臂丛神经损伤的发生率、性别比例、致伤原因有较大差异,究其原因,与流行病学调查地区经济发展水平、工业化程度等相关。我国近年来经济水平高速发展,各地发展水平差距加大,创伤性臂丛神经损伤的疾病谱也在发生变化,然而,国内近年未见公开发表的创伤性臂丛神经损伤的流行病学数据,阻碍了我们进一步了解国内创伤性臂丛神经损伤的发生和诊治情况。

过去,江西的臂丛神经损伤诊治水平滞后于沿海地区,但随着当地经济飞速发展、臂丛损伤诊疗技术推广,当地的臂丛神经损伤诊断率和治疗水平不断提升,因此,有必要对近年江西创伤性臂丛神经损伤流行病学特点及治疗方案进行回顾,分析其流行病学特点和变化。在上述背景下,本研究采集并分析了江西省级顾玉东院士工作站臂丛神经损伤诊治中心收治的创伤性臂丛神经损伤住院病人信息,为江西和周边地区创伤性臂丛神经损伤的预防和基础研究提供最新的流行病学数据。

### 资料与方法

#### 一、研究对象

纳入江西省级顾玉东院士工作站臂丛神经损伤诊治中心 2018 年 1 月至 2021 年 12 月收治的全部创伤性臂丛神经损伤住院病人。

纳入标准:①闭合损伤,临床体格检查、肌电图或术中探查证实臂丛神经损伤;②开放损伤,术中探

查证实臂丛损伤。

排除标准:①未记录病因,无临床体格检查、相关辅助检查记录,诊断存疑者;②神经炎、产瘫等其他原因所致臂丛神经损伤;③入院时即考虑陈旧性臂丛损伤病例。

#### 二、研究内容及方法

采集病人的性别、年龄、致伤原因、伤侧、定性和定位诊断,以及手术治疗方案,采用描述性方法对上述资料进行分析。

#### 三、统计学方法

应用 SPSS 26.0 软件(IBM 公司,美国)进行统计学分析,内容为描述性分析,计算其构成比等,以百分率(%)表示。

### 结 果

本研究共纳入 58 例,男性占 81.03%(47 例),女性占 18.97%(11 例)。总体及各年份性别分布见图 1。病人中位年龄 43 岁,年龄最小者 8 岁,最大者 78 岁(图 2),可见发病年龄存在两个高峰,一为 26~35 岁,二为 46~55 岁。

致伤原因分析如表 1 所示,切割伤占比最多(29.31%),其次为交通事故伤(25.86%),其后为机器绞伤、坠落伤、压砸伤、医源性损伤、暴力牵拉。在交通事故伤中,摩托车摔伤仍为最常见的原因,占交通事故伤的 53.33%,其次为汽车事故(33.33%)和骑电瓶车摔伤(13.33%)。

臂丛损伤类型:单纯束支部损伤者占比最多(36/58, 62.07%),其次为根干部的节后损伤(13/58,

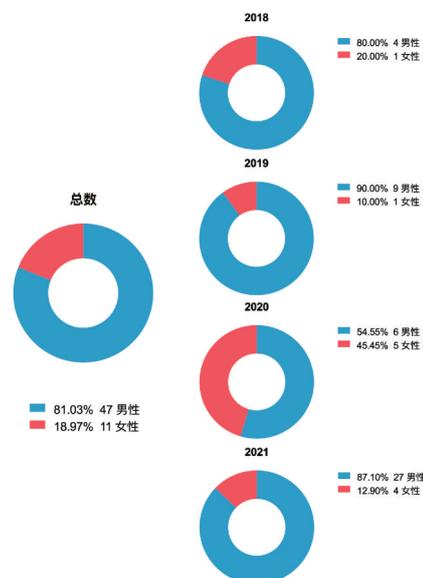


图 1 创伤性臂丛神经损伤住院病人性别构成比

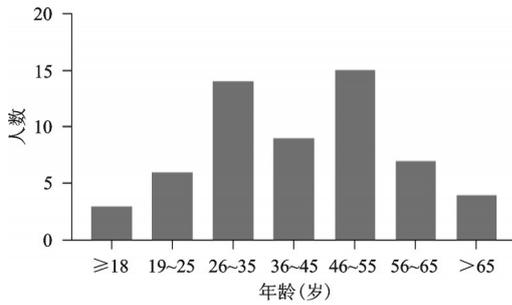


图 2 创伤性臂丛神经损伤住院病人年龄分布

表 1 致伤原因

致伤原因	例数	构成比 (%)	致伤原因	例数	构成比 (%)
交通事故伤	15	25.86	压砸伤	5	8.62
骑摩托车摔伤	8	13.79	切割伤	17	29.31
汽车事故	5	8.62	暴力牵拉	2	3.45
骑电瓶车摔伤	2	3.45	医源性损伤	3	5.17
坠落伤	7	12.07	原因不明	1	1.72
机器绞伤	8	13.79			

22.41%)、根性撕脱伤(7/58, 12.07%)，锁骨上下联合损伤(2/58, 3.45%)。根干部损伤者中，单纯 C5 损伤者 1 例，C5 及 C6 损伤者 1 例，C5、C6 及 C7 损伤者 3 例，上干损伤者 8 例。

治疗方案选择中，仅有 6 例病人(6/58, 10.34%)选择非手术治疗，手术治疗者中以单纯臂丛神经松解术最多(39/58, 67.24%)，其次为神经移位术(11/58, 18.97%)、肌腱转位功能重建术(2/58, 3.45%)，采用神经移位术者中，单纯副神经移位术 3 例，副神经移位术+健侧 C7 移位术+肋间神经移位术 3 例，副神经移位术+健侧 C7 移位术 1 例，副神经移位术+Oberlin 术 3 例，单纯 Oberlin 术 1 例。

## 讨 论

### 一、创伤性臂丛神经损伤的易受累人群特点

本研究中，中青年男性是创伤性臂丛神经损伤最高发的人群，这主要是受到当地生活方式的影响。国内外对臂丛的流行病学研究也同样有此发现，如 Faglioni 等<sup>[8]</sup>报道巴西圣保罗地区臂丛损伤病人男性病人占比达 94.6%，平均年龄不足 30 岁。Lemus 等<sup>[3]</sup>报道危地马拉的臂丛损伤病人中男性病人占比达 90.5%。我国广州的臂丛损伤人群中男女比例为 6:1，20~39 岁病人占 64.6%<sup>[9]</sup>。不过与前述文献发现略有不同的是，可以看到本研究中，中老年病人比例明显升高，这可能与近年来当地外出务工、工作角色转变、工作时间延长等有关。

### 二、江西顾玉东院士工作站创伤性臂丛神经损伤的病因学分析

致伤原因方面，本组研究发现交通事故伤和锐器切割伤发生率最高，交通事故中尤以两轮车(摩托车、电动自行车)为主。在交通事故伤方面，国内外研究有类似发现，危地马拉(72%)<sup>[3]</sup>、比利时(60%)<sup>[10]</sup>、德国(81%)<sup>[11]</sup>、塞尔维亚(60.3%)<sup>[12]</sup>、印度(94%)<sup>[1]</sup>、我国广州(65.5%)<sup>[9]</sup>等均以交通事故伤为臂丛神经损伤的首要原因，且以两轮车事故为主。同时，我们的研究发现，江西地区锐器伤所致的臂丛神经损伤比例较为突出，这是江西独特的病因学特征，既往的研究报道中，臂丛神经的开放性损伤是相对罕见的，其原因一般是刀刺伤或枪伤<sup>[13-15]</sup>，而且可能合并更加严重的并发症，如呼吸道损伤、肺损伤等，往往需要紧急探查。在我们的研究中，锐器导致臂丛神经损伤高发一方面是由于本研究并未排除开放性臂丛神经损伤的病人，且大部分病人来源于急诊，另一方面，这提示我们对江西的创伤性臂丛神经损伤病因作进一步的细化分析，以进一步解释锐器伤高发的原因，并作出针对性的预防措施，同时，如上所述，锐器伤导致的开放性臂丛神经损伤往往需要一期探查修复，这对急诊初诊医师在臂丛神经损伤的诊断和手术治疗方面提出了较高的要求。

我们的研究发现，臂丛损伤以上臂丛损伤多见，这与其解剖结构和受伤机制有关，大多数交通事故伤中病人受伤即刻头肩分离，神经根干部自 C5 至 T1 神经受到的张力逐渐减小<sup>[16]</sup>。此外，虽然 C5、C6 因椎间孔较小且椎间孔处存在大量纤维组织保护而较难出现根性撕脱，但由于此处受到暴力更大，损伤人群更广，因此从发生例数来看，撕脱伤病人仍以上臂丛撕脱为主。

### 三、江西顾玉东院士工作站创伤性臂丛神经损伤的治疗方案选择

在本组病人中，单纯臂丛神经松解术应用最为广泛。由于大多数病人臂丛神经连续性存在，一般认为此时单纯臂丛神经松解术是最安全和可靠的术式<sup>[16]</sup>。尤其结合术中电生理检查后，术中对神经连续性的判断更加准确，单纯臂丛神经松解术的效果得到了保障。而神经移位术虽然开展的例数较松解术少，但可以看到病人往往需要多组、多次神经移位以修复臂丛神经功能，应用最多的供体神经是副神经、健侧 C7 神经、部分尺神经和肋间神经，丛外神经移位较丛内神经移位更多见，这与本组中较多全臂丛撕脱伤病人有关。神经移位的效果差异较大，与

动力神经质量、病人康复依从性、脑功能重塑均有关系。如副神经移位修复肩胛上神经术后进行随访,发现患肢主动肩外展范围介于  $40^{\circ}\sim 72^{\circ}$ <sup>[17]</sup>。Chuang 等<sup>[18]</sup>、Gu 等<sup>[19]</sup>对接受健侧 C7 移位术病人进行随访,发现大部分病人屈肘肌力恢复到 M3 级以上,且健侧肢体几乎无后遗症,但手功能恢复差异较大。吴恙等<sup>[20]</sup>肋间神经移位修复腋神经术病人进行随访,发现 75% 的病人三角肌肌力恢复至 M3 或以上,但赵沛等<sup>[21]</sup>报道肋间神经移位修复桡神经肱三头肌支的有效率仅 39.1%。不过,我们注意到本研究所纳入的臂丛神经根性损伤病人中,较少进行 C5 残根移植修复等直接修复,这可能与当地术前磁共振诊断应用尚存不足有关<sup>[22]</sup>。

#### 四、创伤性臂丛神经损伤的预防

本研究所揭示的创伤性臂丛损伤的流行病学资料为江西顾玉东院士工作站辐射地区臂丛神经损伤的预防提供了参考,从结果可以看到,我们必须注意交通伤、锐器伤等造成的臂丛神经损伤。尤其是对于乡村、工厂等,应当加强宣传,避免驾驶摩托车超速、酒驾,作好安全防护措施等,也有人提出为两轮机动车驾驶员设计颈肱保护器,由颈椎颈圈、减震肩垫、背侧硬杆和骶髂腰带等组成,可将冲击能量传递给髂嵴和臀部,防止颈椎过度侧偏、肩部过度下垂,以避免事故中发生急速的头颈分离<sup>[23]</sup>,但目前这类装置并未进入日常应用。

本研究的局限性在于:尚未对病人随访资料进行统计,无法获知治疗的有效性,此外,由于数据来源于单中心,可能存在选择偏倚,需谨慎解读结果。

江西顾玉东院士工作站创伤性臂丛神经损伤以中青年男性多见,交通事故伤与切割伤为主要致伤原因,大多数病人需要接受手术治疗。

#### 参 考 文 献

- [1] Jain DK, Bhardwaj P, Venkataramani H, et al. An epidemiological study of traumatic brachial plexus injury patients treated at an Indian centre[J]. *Indian J Plast Surg*, 2012, 45(3): 498-503.
- [2] Midha R. Epidemiology of brachial plexus injuries in a multitrauma population[J]. *Neurosurgery*, 1997, 40(6): 1182-1188; discussion 1188-1189.
- [3] González Lemus CJ, Romero Prieto FX. First study of the prevalence and characterization of brachial plexus injuries in Guatemala[J]. *J Brachial Plex Peripher Nerve Inj*, 2021, 16(1): e46-e50.
- [4] Makel M, Němcová V, Hora A, et al. Anterior transposition of the radial nerve to achieve primary suture for its reconstruction: Anatomical feasibility study[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2023, 89: 1-6.
- [5] Gu S, Zhao Q, Yao J, et al. Diagnostic ability of ultrasonography in brachial plexus root injury at different stages post-trauma[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2022, 48(6): 1122-1130.
- [6] Li YW, Hsueh YH, Tu YY, et al. Surgical reconstructions for adult brachial plexus injuries. Part II: Treatments for total arm type[J]. *Injury*, 2023, 55(2): 111012.
- [7] Breyer JM, Vergara P, Perez A. Epidemiology of adult traumatic brachial plexus injuries[M]//Shin AY, Pulos N. Operative brachial plexus surgery: clinical evaluation and management strategies. Cham: Springer International Publishing, 2021: 63-68.
- [8] Faglioni W Jr, Siqueira MG, Martins RS, et al. The epidemiology of adult traumatic brachial plexus lesions in a large metropolis[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2014, 156(5): 1025-1028.
- [9] 赵志彩, 向剑平, 刘小林. 广州市五所医院臂丛神经损伤流行病学回顾性研究[J]. *中华手外科杂志*, 2004, 20(3): 40-42.
- [10] Dubuisson AS, Kline DG. Brachial plexus injury: a survey of 100 consecutive cases from a single service[J]. *Neurosurgery*, 2002, 51(3): 673-682; discussion 682-683.
- [11] Kandenwein JA, Kretschmer T, Engelhardt M, et al. Surgical interventions for traumatic lesions of the brachial plexus: a retrospective study of 134 cases[J]. *J Neurosurg*, 2005, 103(4): 614-621.
- [12] Rasulić L, Savić A, Živković B, et al. Outcome after brachial plexus injury surgery and impact on quality of life[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2017, 159(7): 1257-1264.
- [13] Jeantet QWA, Khoo SG, Dowdall J, et al. Traumatic open brachial plexus injuries: the importance of interdisciplinary collaboration[J]. *Trauma Case Rep*, 2022, 40: 100665.
- [14] Sobel M, Decker E, Cammisia FP Jr, et al. Brachial plexus injury caused by impalement[J]. *J Orthop Trauma*, 1992, 6(4): 473-477.
- [15] Blaauw G, Muhlig RS, Vredevelde JW. Management of brachial plexus injuries[M]//Pickard JD, Akalan N, Di Rocco C, et al. Advances and technical standards in neurosurgery. Vienna: Springer, 2008: 201-231.
- [16] 顾玉东. 臂丛神经损伤与疾病的诊治[M]. 第 2 版. 上海: 复旦大学出版社, 2001.
- [17] Bhatnagar A. Spinal accessory nerve transfer to the suprascapular nerve to restore shoulder function in brachial plexus injury: Management nuances[J]. *Neurol India*, 2019, 67(Supplement): S29-S31.
- [18] Chuang DC, Hernon C. Minimum 4-year follow-up on contralateral C7 nerve transfers for brachial plexus injuries[J]. *J Hand Surg*, 2012, 37(2): 270-276.
- [19] Gu YD, Chen DS, Zhang GM, et al. Long-term functional results of contralateral C7 transfer[J]. *J Reconstr Microsurg*, 1998, 14(1): 57-59.
- [20] 吴恙, 关文杰, 赵新. 肋间神经移位术修复腋神经[J]. *中华手外科杂志*, 2011, 27(3): 191-192.
- [21] 赵沛, 劳杰, 赵新. 肋间神经移位术修复桡神经肱三头肌肌支的长期随访疗效[J]. *中华手外科杂志*, 2013, 29(4): 198-200.
- [22] Yeow YJ, Yeow KM, Su IH, et al. Predicting healthy C5 spinal nerve stumps eligible for grafting with MRI, Tinel test, and rhomboid electromyography: a retrospective study of 295 consecutive brachial plexus surgeries[J]. *Radiology*, 2021, 300(1): 141-151.
- [23] Radek A, Zapalowicz K, Nawrocki A, et al. Conception of the cervico-brachial protector for motorcycle drivers[J]. *Neurol Neurochir Pol*, 2000, 34(6 Suppl): 94-106.

(收稿日期: 2023-11-26)

(本文编辑: 陈姗姗)

#### 引用格式

邓小兵, 吴智娟, 朱海燕, 等. 江西省级顾玉东院士工作站创伤性臂丛神经损伤流行病学特点及治疗方案分析[J]. *骨科*, 2024, 15(1): 41-44. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2024.01.008.