

· 临床研究 ·

关节造影辅助下经皮弹性髓内钉治疗儿童桡骨颈骨折的疗效观察

周慧敏, 许益文, 陶春杰, 范江荣, 游景扬, 阮家诚, 沈思齐, 王震, 郑勇
(咸宁市中心医院骨科, 湖北 咸宁 437000)

【摘要】 目的: 探讨在关节造影辅助下闭合复位经皮弹性髓内钉治疗儿童桡骨颈骨折的临床疗效。方法: 回顾性分析 2019 年 1 月至 2022 年 12 月关节造影辅助下闭合复位经皮弹性髓内钉内固定术治疗的 23 例桡骨颈骨折患儿(关节造影结合弹性钉组)的临床资料, 男 12 例, 女 11 例; 年龄 2~12(7.36±1.89) 岁; 根据 Judet 骨折分型, III 型 14 例, IV 型 9 例。另选取 2015 年 1 月至 2018 年 12 月采用闭合复位经皮弹性髓内钉内固定术治疗的 23 例儿童桡骨颈骨折患儿(弹性钉组)的临床资料, 其中男 11 例, 女 12 例; 年龄 2~14(7.50±1.91) 岁; Judet 分型, III 型 15 例, IV 型 8 例。比较两组手术时间、术中透视次数, 采用 Metaizeau 评价标准评估骨折复位情况, Tibone-Stoltz 标准评价两组肘关节功能恢复情况。结果: 两组患儿获得随访, 时间 12~24(16.56±6.34) 个月。弹性钉组手术时间、术中透视次数分别为(56.64±19.27) min、(21.13±7.87) 次, 关节造影结合弹性钉组手术时间、术中透视次数为(40.33±11.50) min、(12.10±3.52) 次, 两组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。根据 Metaizeau 评价标准, 关节造影结合弹性钉组优 11 例, 良 9 例, 可 3 例, 差 0 例; 弹性钉组优 5 例, 良 13 例, 可 4 例, 差 1 例; 两组比较, 差异有统计学意义($P<0.05$)。肘关节功能按照 Tibone-Stoltz 标准评价, 关节造影结合弹性钉组优 14 例, 良 8 例, 可 1 例, 差 0 例; 弹性钉组优 12 例, 良 9 例, 可 1 例, 差 1 例; 两组比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。结论: 关节造影辅助下闭合复位经皮弹性髓内钉内固定术较经皮弹性髓内钉内固定术具有手术时间短、术中透视次数少, 骨折复位良好的优势, 关节造影可将儿童桡骨头颈骨软骨等解剖结构显影, 充分显示骨折复位及肱桡关节对位情况, 更精准地指引弹性髓内钉植入桡骨颈的深度, 提高手术效率和成功率。

【关键词】 关节造影; 弹性髓内钉; 儿童; 桡骨颈骨折

中图分类号: R726.8

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20230613

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Clinical effects of percutaneous elastic intramedullary nail assisted by arthrography for the treatment of radial neck fractures in children

ZHOU Hui-min, XU Yi-wen, TAO Chun-jie, FAN Jiang-rong, YOU Jing-yang, RUAN Jia-cheng, SHEN Si-qi, WANG Zhen, ZHENG Yong (Department of Orthopaedics, Xianning Central Hospital, Xianning 437000, Hubei, China)

ABSTRACT Objective To explore clinical effect of closed reduction percutaneous elastic intramedullary nail assisted by arthrography in the treatment of radial neck fracture in children. **Methods** A retrospective analysis was performed on 23 children with radial neck fracture treated with arthrography assisted closed reduction and percutaneous elastic intramedullary nail internal fixation (arthrography with elastic nail group) from January 2019 to December 2022, including 12 males and 11 females, aged from 2 to 12 years old with an average of (7.36±1.89) years old; According to Judet fracture types, 14 children were type III and 9 children were type IV. In addition, 23 children with radial neck fracture were selected from January 2015 to December 2018 who were treated with closed reduction and percutaneous elastic intramedullary nail fixation (elastic nail group), including 11 males and 12 females, aged from 2 to 14 years old with an average of (7.50±1.91) years old; Judet classification included 15 children were type III and 8 children were type IV. Operative time and intraoperative fluoroscopy times were compared between two groups. Metaizeau evaluation criteria was used to evaluate fracture reduction, and Tibone-Stoltz evaluation criteria was used to evaluate functional recovery of elbow between two groups. **Results** Both groups were followed up for 12 to 24 months with an average of (16.56±6.34) months. Operative time and intraoperative fluoroscopy times of elastic nail group were (56.64±19.27) min and (21.13±7.87) times, while those of joint angiography with elastic nail group were (40.33±11.50) min and (12.10±3.52) times; there were difference between two groups ($P<0.05$). According to Metaizeau evaluation, 11 patients got excellent result, 9 good and 3 fair in joint angiography with elastic nail group, while in elastic nail group, 5 excellent, 13 good, 4 acceptable, and 1 poor; the difference between two groups was statistically significant ($P<0.05$). According

通讯作者: 许益文 E-mail: xyw811026@163.com

Corresponding author: XU Yi-wen E-mail: xyw811026@163.com

to Tibone–Stoltz criteria, 14 patients got excellent result, 8 good, and 1 fair in joint arthrography with elastic nail group; while in elastic nail group, 12 patients got excellent result, 9 good, 1 fair and 1 poor; there was no significant difference between two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Compared to percutaneous elastic intramedullary nail fixation, closed reduction assisted by arthrography has advantages of reduced operation time, decreased intraoperative fluoroscopy frequency, and improved fracture reduction. Arthrography enables clear visualization of the anatomical structures of radius, head, neck, bone, and cartilage in children, facilitating comprehensive display of fracture reduction and brachioradial joint alignment. This technique more precisely guides the depth of elastic intramedullary nail implantation in radius neck, thereby enhancing surgical efficiency and success rate.

KEYWORDS Arthrography; Elastic intramedullary nail; Children; Radial neck fractures

儿童桡骨颈骨折是儿童骨折中比较常见的疾病,占儿童骨折的 1%,占儿童肘部骨折的 5%~10%,是儿童肘部骨折的第 3 发病率,多发生于 2~14 岁^[1]。儿童桡骨头的血供来源于干骺端,一旦发生桡骨颈骨折,桡骨头血供会遭到破坏,可能导致桡骨头缺血坏死、骨骺早闭、骨不连等,而桡骨头颈在肘关节活动过程中起杠杆支撑传导力的作用,并承担部分稳定肘关节的作用,所以对于儿童桡骨颈移位成角比较严重的类型(如 JUDET 等^[2]制定的 Judet 分型为 III、IV 型或 O'Brien 分型为 II、III 型)需要及时复位固定,切开复位会加重对桡骨头颈血供的损伤,目前提倡闭合复位微创内固定术^[3]。本研究自 2019 年 1 月在关节造影辅助下闭合复位经皮弹性髓内钉治疗儿童桡骨颈骨折,取得了良好疗效,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:年龄 2~14 岁;骨折类型按 Judet 分型为 III 型或 IV 型;闭合性损伤且不合并肘关节以外的骨折及损伤,无多发伤;受伤至就诊时间<7 d。排除标准:临床资料不全及随访不及时影响效果评估的患儿;闭合复位失败改用切开复位的患儿。

1.2 一般资料

回顾性分析 2019 年 1 月至 2022 年 12 月关节造影辅助下闭合复位经皮弹性髓内钉内固定术治疗的 23 例桡骨颈骨折患儿(关节造影结合弹性钉组),男 12 例,女 11 例;年龄 2~12(7.36±1.89)岁;Judet 骨折分型,III 型 14 例,IV 型 9 例;病程 0.1~6.9(3.57±2.12) d。另选取 2015 年 1 月至 2018 年 12 月采用闭

合复位经皮弹性髓内钉内固定术治疗的 23 例儿童桡骨颈骨折患儿(弹性钉组),其中男 11 例,女 12 例;年龄 2~14(7.50±1.91)岁;Judet 分型,III 型 15 例,IV 型 8 例;病程 0.1~7.0(4.10±1.97) d。两组患儿年龄、性别、Judet 分型等比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。见表 1。本研究已取得咸宁市中心医院伦理委员会审批,批号为 K[2023]006;所有患者对治疗方案知情同意并签署知情同意书。

1.3 治疗方法

1.3.1 关节造影结合弹性钉组 患儿取平卧位,全身麻醉成功后,将患肢放置于手术桌上,常规消毒铺巾患肢。先用 5 ml 注射器抽取 1 ml 碘克沙醇,于肘关节后侧尺骨鹰嘴桡侧缘穿刺入关节腔并注入造影剂,然后在 C 形臂 X 线机透视下尝试闭合复位桡骨头。若桡骨头移位距离较大,可配合克氏针经皮撬拨复位桡骨头,取 0.5 cm 切口于桡骨茎突近端 2 cm 处(避开桡骨远端骨骺线),依次切开皮肤、皮下,顿性分离肌腱骨膜直至桡骨,用骨尖锥开口器开窗骨皮质,选择合适直径的弹性髓内钉逆向插入桡骨髓腔直至桡骨颈骨折断面处(弹性钉直径为桡骨髓腔最狭窄处直径的 1/2~2/3,若需过骺板,选用 2.0 mm 及以下直径的弹性钉)。调整好弹性钉尖端弯弧的方向,在造影辅助下,C 形臂 X 线机透视可清晰显影桡骨头软骨关节面及肱桡关节的匹配度,将弹性钉继续置入直至软骨关节面下 2 mm,将弹性髓内钉旋转 180°进一步纠正桡骨颈的侧方移位。再次 C 形臂 X 线机透视下确认桡骨颈复位良好,肱桡关节无半脱位,剪断钉尾,皮质外预留 0.5 cm 埋于皮下,缝合

表 1 两组桡骨颈骨折患儿术前临床资料比较

Tab.1 Comparison of preoperative clinical data of children with radial neck fracture between two groups

组别	例数	性别/例		年龄($\bar{x}\pm s$)/岁	病程($\bar{x}\pm s$)/d	Judet 分型/例	
		男	女			III 型	IV 型
关节造影结合弹性钉组	23	12	11	7.36±1.89	3.57±2.12	14	9
弹性钉组	23	11	12	7.50±1.91	4.10±1.97	15	8
检验值		$\chi^2=1.64$		$t=1.21$	$t=0.73$	$\chi^2=2.89$	
P 值		0.20		0.08	0.14	0.17	

包扎伤口,术毕。

1.3.2 弹性钉组 患儿取平卧位,全身麻醉成功后,常规消毒铺巾患肢,将患肢置于手术桌上。在 C 形臂 X 线机透视下尝试闭合复位移位的桡骨颈,若移位较大,无法手法复位,可经皮克氏针撬拨复位桡骨颈。再次 C 形臂 X 线机透视见桡骨颈已基本复位后,于桡骨茎突近侧 2 cm 处做 0.5 cm 切口,依次切开皮肤、皮下组织,钝性分离肌腱及骨膜,用骨尖锥开口器开窗骨皮质。选择合适直径的弹性髓内钉逆向插入桡骨髓腔直至桡骨颈骨折断面处,调整好弹性钉尖端弯弧的方向,在 C 形臂 X 线机透视下将弹性钉继续置入直至软骨关节面下 2 mm。将弹性髓内钉旋转 180°进一步纠正桡骨颈的侧方移位,再次 C 形臂 X 线机透视见骨折复位良好,弹性钉尖端位置可,剪断钉尾,皮质外预留 0.5 cm 埋于皮下,缝合包扎伤口,术毕。

1.3.3 术后处理 两组患儿术后予以前臂功能位石膏固定 4 周。

1.4 观察项目与方法

(1)观察并比较两组手术时间和术中透视次数。(2)骨折复位情况。术后采用 METAIZEAU 等^[4]制定的 Metaizeau 评价标准评估两组骨折复位情况。优,桡骨颈解剖复位;良,倾斜角度<20°;可,倾斜角在 20°~40°;差,倾斜角度>40°。(3)肘关节功能评价。术后 16 个月采用 TIBONE-STOLTZ^[5]制定的 Tibone-Stoltz 评价标准进行肘关节功能评估。优,无疼痛及畸形愈合,关节活动范围正常;良,偶发不明显疼痛,提携角增加<10°,旋转或伸屈受限<20°;可,偶发不明显疼痛,提携角增加>10°,旋转或伸屈受限>20°;差,疼痛和活动受限明显,需进一步通过手术治疗。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。年龄、病程、手术时间、透视次数等符合正态分布的定量资料采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,两组比较采用成组设计定量资料 *t* 检验;性别、Judet 分型、骨折复位及疗效评价等定性资料比较,采用 χ^2 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

两组患儿均获得随访,时间 12~24(16.56±6.34)个月。弹性钉组手术时间、术中透视次数为 (56.64±19.27) min、(21.13±7.87)次,关节造影结合弹性钉组手术时间、术中透视次数为 (40.33±11.50) min、(12.10±3.52) 次,两组比较差异有统计学意义 (*P*<0.05)。根据 Metaizeau 评价标准,关节造影结合弹性钉组优 11 例,良 9 例,可 3 例,差 0 例;弹性钉组优 5 例,良 13 例,可 4 例,差 1 例;两组比较,差异有统计学意义 (*P*<0.05)。肘关节功能按照 Tibone-Stoltz 标准评价,关节造影结合弹性钉组优 14 例,良 8 例,可 1 例,差 0 例;弹性钉组:优 12 例,良 9 例,可 1 例,差 1 例;两组比较,差异无统计学意义 (*P*>0.05)。见表 2。关节造影结合弹性钉组未出现术后再移位情况,未发生髓早闭及桡骨头缺血坏死,而弹性钉组有 1 例出现术后再次移位,最后导致肘关节功能不佳,肘外翻畸形,又再次手术治疗。典型病例图片见图 1。

3 讨论

3.1 儿童桡骨颈骨折治疗方式的选择

目前国内外学者公认的是儿童桡骨颈骨折 Judet 分型为 III 型和 IV 型需要手术治疗^[6]。主要的手术治疗方法包括闭合复位经皮弹性髓内钉固定或闭合复位经皮克氏针固定,对于移位较大的桡骨颈骨折,可联合经皮克氏针撬拨复位或经皮血管钳撬拨复位^[7]。若闭合复位失败,需行切开复位,但切开复位因为有损伤较大、影响桡骨颈血供、骨骺早闭、预后不佳等缺点,临床应尽量避免^[8]。闭合复位经皮弹性髓内钉固定儿童桡骨颈技术又称 Meataizeau 技术,是 1980 年由 Meataizeau 首次运用,经过数十年的临床实践,证明该方法是可靠的、有效的^[9]。国内已有很多学者采用该方法治疗儿童桡骨颈骨折,并取得了良好的临床疗效^[10]。

3.2 弹性髓内钉与克氏针的比较

与经皮克氏针固定比较,Meataizeau 技术操作更简单,属于轴心支撑铆定固定,固定更牢固,且可以较好地纠正桡骨颈的塌陷与短缩,还可以通过弹

表 2 两组桡骨颈骨折患儿术后一般情况比较

Tab.2 Comparison of postoperative clinical data of children with radial neck fracture between two groups

组别	例数	手术时间($\bar{x}\pm s$)/ min	透视次数($\bar{x}\pm s$)/ 次	Metaizeau 评价标准/例				Tibone-Stoltz 评价标准/例			
				优	良	可	差	优	良	可	差
关节造影结合弹性钉组	23	40.33±11.50	12.10±3.52	11	9	3	0	14	8	1	0
弹性钉组	23	56.64±19.27	21.13±7.87	5	13	4	1	12	9	1	1
检验值		<i>t</i> =4.71	<i>t</i> =5.79	$\chi^2=510.15$				$\chi^2=147.25$			
<i>P</i> 值		0.02	0.01	0.04				0.19			



图 1 患儿,男,7岁,左侧桡骨颈骨折,Judet分型Ⅲ型 **1a,1b**。术前正侧位X线片示桡骨颈明显移位成角畸形 **1c,1d**。闭合复位后术中C形臂X线透视示桡骨颈已基本复位 **1e,1f**。术中关节造影后C形臂X线透视下正侧位影像可清晰显示桡骨头存在半脱位 **1g,1h**。置入弹性钉后术中关节造影C形臂X线透视下正侧位影像示弹性钉将桡骨颈完全复位,桡骨头半脱位已纠正,弹性钉尖端位于关节面下1mm **1i,1j**。术后正侧位X线片示去除石膏后,桡骨颈复位良好 **1k**。去除弹性钉后X线片示桡骨颈愈合佳 **1l**。末次随访时X线片示桡骨颈位置良好,桡骨头无坏死,无骨骺早闭

Fig.1 A 7-year-old boy with left neck fracture of radius classified to Judet III type **1a,1b**. Preoperative AP and lateral X-ray films showed the neck of radius was clearly displaced and angularly deformed **1c,1d**. Intraoperative C-arm X-ray films showed radial neck had been basically reduced after closed reduction **1e,1f**. Subluxation of the radial head could be clearly demonstrated by C-arm X-ray images **1g,1h**. After insertion of elastic nail, anterolateral images of C-arm X-ray films showed elastic nail had be completely reduced neck of radius, suluxation of head of radius had been corrected, and tip of elastic nail was located on 1 mm below articular surface **1i,1j**. Postoperative AP and lateral X-ray films showed good reduction of the radial neck after removal of the cast **1k**. X-ray after removal of elastic nail showed good healing of radial neck **1l**. X-ray at the latest follow-up showed good position of the radius neck without necrosis of radius head and epiphyseal premature closure

性钉尖端的弯弧钩定住桡骨颈,然后180°旋转弹性钉,产生联动进一步纠正桡骨颈的侧方移位^[11]。弹性髓内钉属髓内固定,不会损伤髓外软组织而影响桡

骨头血供,也不会损伤到桡神经深支^[12]。虽然闭合复位经皮弹性髓内钉治疗儿童桡骨颈骨折有很多优势,但在临床实践过程中也发现一些不足:首先,置

钉时容错率比较低,一般只能一次性置入成功,尽量避免超过二次,因为反复置钉调整和旋转会造成桡骨颈松质骨量丢失,并损伤骨骺,不利于骨折的稳定,最终导致弹性钉固定失效。其次,弹性髓内钉置入桡骨颈的深度很难把握,过浅起不到固定作用,过深可能会损伤骺板甚至突出关节面造成不良后果。再次,对于骨折断端有碎骨块复位后断面无完整皮质支撑的骨折类型,或者是合并有环状韧带撕裂、骨间膜撕裂导致尺桡近端不稳定的骨折类型,单靠 1 枚弹性髓内钉很难维持复位,由于此类型桡骨颈骨折远端也不稳定,术中可加用 1~2 枚克氏针经皮斜向穿针固定,但此类型骨折在术中不易及时发现^[13]。

3.3 术中关节造影的作用与意义

关节造影可以很好地帮助术者在使用弹性髓内钉时扬长避短。因为儿童桡骨头颈还有较多的软骨,在 C 形臂 X 线机透视影像上不显影,特别是低龄儿童桡骨颈骨折,C 形臂 X 线机透视可能只显影桡骨头二次骨化中心,术中难以判断骨折复位的情况,以及桡骨颈整体的真实的移位情况,而通过关节造影后,可清晰地显示出桡骨头软骨结构和肱桡关节软骨面,使术者更好地判断骨折移位的方向和复位的情况,指导术者更准确地调整好弹性髓内钉的方向,一次性置钉成功^[14]。根据解剖位置分型 Wilkins 分型(C 型)或 AO 分型(干骺端骨折)无须将髓内钉穿过骺板^[15],但本研究患儿此类型骨折只占 18%,所以大部分患儿需将弹性髓内钉穿过骺板才能获得稳定的固定,本研究对于需穿过骺板的病例,均采用 2.0 mm 或以下直径的弹性髓内钉,若髓腔过大,可将弹性钉预弯成“S”形,缩短弹性钉的工作力臂,从而有效地增加钉头端的固定力量。关节造影后 C 形臂 X 线机透视下可清晰地显影桡骨头软骨关节面,更精准地指导术者将弹性髓内钉置入更深的位置而不突出关节面,获得最稳定的固定效果。本研究置钉深度为软骨关节面下 1~2 mm,弹性髓内钉尖端的弯弧需完全过骨折断面(约为髓内钉直径的 2 倍)。关节造影还可以显示环状韧带是否完整、尺桡骨近端骨间膜有无撕裂,对于环状韧带或骨间膜有撕裂的病例,桡骨颈复位后极度不稳定,单靠 1 枚弹性髓内钉很难维持复位,可加用克氏针经皮斜向穿针固定,所以关节造影能够弥补单靠 C 形臂 X 线机看不到的损伤,及时给予术者帮助^[16]。

3.4 本研究的临床疗效与因素分析

本研究结果发现在关节造影辅助下,关节造影结合弹性钉组病例术中透视次数和手术时间较对照组减少,分析原因是关节造影能够清晰完整地显示出关节软骨及一些重要的解剖结构,为术者提供了

良好的复位标准和精准的置钉指引。虽然两组患儿末次随访时 Tibone-Stoltz 肘关节功能比较差异无统计学意义($P>0.05$),但术后影像学复位是存在差异的,且在关节造影组术后解剖复位的例数更多,这表明关节造影确实能够在术中为得到良好的骨折复位提供了帮助,而且未出现术后再移位情况;但对照组 1 例出现术后再次移位,最后导致肘关节功能不佳,肘外翻畸形,而这例失败的原因是置钉深度不够,以及桡尺近端不稳定未及时发现导致的。

综上所述,在关节造影的辅助下,其能够更进一步发挥闭合复位经皮弹性髓内钉治疗儿童桡骨颈骨折的优势,并帮助术者合理规避使用弹性钉治疗该病的不足,特别是在低龄儿童患者中,关节造影的作用更加明显。关节造影和弹性髓内钉应用于儿童桡骨颈骨折是相辅相成、相得益彰的。但本研究病例数较少,可能结果存在偏倚,认识也可能存在局限性,但随着病例数的积累,关节造影的临床实用价值可能会得到进一步体现。

参考文献

- [1] KALBITZ M, LACKNER I, PERL M, et al. Radial head and neck fractures in children and adolescents[J]. *Front Pediatr*, 2022, 10: 988372.
- [2] JUDET J, JUDET R, LEFRANC J. Fracture of the radial head in the child[J]. *Ann Chir*, 1962, 16: 1377-1385.
- [3] TAKEDA S, YONEDA H, TATEBE M, et al. Satisfactory mid- to long-term clinical and radiographic outcomes after surgical treatment of radial neck fracture in 10 children[J]. *Nagoya J Med Sci*, 2022, 84(3): 539-546.
- [4] METAIZEAU J P, LASCOMBES P, LEMELLE J L, et al. Reduction and fixation of displaced radial neck fractures by closed intramedullary pinning[J]. *J Pediatr Orthop*, 1993, 13(3): 355-360.
- [5] TIBONE J E, STOLTZ M. Fractures of the radial head and neck in children[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1981, 63(1): 100-106.
- [6] MENG H L, LI M, JIE Q, et al. Effect analysis of different methods on radial neck fracture in children[J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1): 1181.
- [7] 孙祥水, 侯华成, 汪飞, 等. 经皮血管钳撑拨复位弹性髓内钉固定治疗儿童桡骨颈 O'Brien II、III 型骨折[J]. *中华小儿外科杂志*, 2019, 40(2): 152-157.
- [8] SUN X S, HOU H C, WANG F, et al. Efficacy of percutaneous haemostat stroke-poking reduction plus close intramedullary nailing fixation for O'Brien II/III pediatric radial neck fracture[J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2019, 40(2): 152-157. Chinese.
- [9] ROUHANI A, CHAVOSHI M, SADEGHPOUR A, et al. Outcome of open reduction and Kirschner wire fixation in pediatric radial neck fracture[J]. *Clin Shoulder Elb*, 2021, 24(4): 239-244.
- [10] BAGHDADI S, SHAH A S, LAWRENCE J T R. Open reduction of radial neck fractures in children: injury severity predicts the radiographic and clinical outcomes[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2021, 30(10): 2418-2427.
- [11] 于铁强, 左玉明, 王月光, 等. 弹性髓内钉内固定治疗重度移位儿童桡骨颈骨折[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2018, 33(7): 764-765.

YU T Q, ZUO Y M, WANG Y G, et al. Treatment of radial neck fracture in severely displaced children with elastic intramedullary nail internal fixation[J]. Chin J Bone Jt Inj, 2018, 33(7): 764-765. Chinese.

[11] 许真, 胡美进. 微创弹性髓内钉治疗儿童桡骨颈骨折 18 例[J]. 中国骨伤, 2017, 30(10): 961-964.

XU Z, HU M J. Minimally invasive elastic intramedullary nailing for the treatment of radial neck fracture in children; a report of 18 cases [J]. China J Orthop Traumatol, 2017, 30(10): 961-964. Chinese.

[12] GAGLIARDI I D A C, MOURARIA G G, FUNAYAMA B, et al. Evaluation of children with radial neck fractures treated with flexible intramedullary nail[J]. Acta Ortop Bras, 2016, 24(2): 81-84.

[13] ÇEVİK N, CANSABUNCU G, AKALIN Y, et al. Functional and radiological results of percutaneous K-wire aided Métaizeau technique in the treatment of displaced radial neck fractures in children[J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2018, 52(6): 428-434.

[14] 刘帅, 林伟枫. 闭合复位与切开复位内固定治疗儿童桡骨颈骨折的对比研究[J]. 中华手外科杂志, 2022, 38(2): 96-100.

LIU S, LIN W F. Comparative study of close reduction and open reduction and internal fixation in the treatment of radial neck fractures in children [J]. Chin J Hand Surg, 2022, 38(2): 96-100. Chinese.

[15] 林红明, 马一平, 胡成挺, 等. 改良 Métaizeau 法治疗 Judet III 型或 IV 型儿童桡骨颈骨折[J]. 中国骨伤, 2018, 31(9): 790-793.

LIN H M, MA Y P, HU C T, et al. Modified Métaizeau's technique for the treatment of radial neck fractures of Judet III or IV in children [J]. China J Orthop Traumatol, 2018, 31(9): 790-793. Chinese.

[16] 李阳, 谢康, 袁毅, 等. 造影下克氏针撬拨复位弹性髓内钉固定治疗低龄儿童 Judet IV 型桡骨颈骨折效果观察[J]. 中华全科医学, 2021, 19(9): 1459-1462.

LI Y, XIE K, YUAN Y, et al. Treatment of Judet IV type radial neck fracture in young children with Kirschner wire percutaneous leverage reduction and elastic intramedullary nail fixation under elbow arthrography [J]. Chin J Gen Pract, 2021, 19(9): 1459-1462. Chinese.

(收稿日期: 2023-10-11 本文编辑: 李宜)

特应性疾病与骨关节炎的因果关系: 一项孟德尔随机化研究

张明琛¹, 林安¹, 桑志成², 葛琳^{1,3}

(1. 北京中医药大学, 北京 100029; 2. 中国中医科学院望京医院, 北京 100102; 3. 中国中医科学院广安门医院, 北京 100053)

【摘要】 目的: 探讨采用孟德尔随机化 (Mendelian randomization, MR) 研究探讨特应性疾病 (哮喘和特应性皮炎) 与骨关节炎 (osteoarthritis, OA) 之间的因果关系。方法: 选择哮喘和特应性皮炎作为工具变量, 通过 IEU 数据库进行检索, 选择最新及病例数、单核苷酸多态性 (single nucleotide polymorphism, SNP) 数量较多的数据, 使用 R 语言对数据进行收集处理, 采用逆方差加权 (inverse-variance weighted, IVW) 方法作为主要的 MR 评估方法, 根据全基因组关联研究 (genome-wide association studies, GWAS) 中膝及髌关节汇总数据进行单一线性回归估计因果关系。绘制森林图对结果进行可视化处理, 散点图、漏斗图等进行基因多效性分析及敏感性分析。同时选择哮喘、特应性皮炎、身体质量指数 (body mass index, BMI)、骨质疏松症与 OA 进行多变量 MR 分析排除 GWAS 数据中水平多效性对结果的影响。结果: MR-IVW 结果显示, 哮喘与 OA 存在因果关系 [$OR=1.41, 95\%CI(1.07, 1.85), P=0.02$], 使用多变量孟德尔随机化法 (multivariate Mendelian randomization, MVMR) 对 BMI、骨质疏松症进行调整后, 结果发现哮喘对 OA 的因果效应保持不变 [$OR=1.57, 95\%CI(1.03, 2.39), P=0.03$]。特应性皮炎与 OA 的两样本 MR 结果为 [$OR=1.01, 95\%CI(0.97, 1.04), P=0.76$], MVMR 结果为 [$OR=1.02, 95\%CI(0.99, 1.05), P=0.25$], 均提示二者无明确的因果关系。讨论: 哮喘会增加 OA 的发病风险, 特应性皮炎与 OA 的发病无明显关系, 特应性疾病与 OA 的关系仍需讨论。

【关键词】 特应性疾病; 骨关节炎; 哮喘; 特应性皮炎; 孟德尔随机化

中图分类号: R684.3

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20230868

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



Causality between atopic diseases and osteoarthritis: a Mendelian randomization study

ZHANG Ming-chen¹, LIN An¹, SANG Zhi-cheng², GE Lin^{1,3} (1. Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China; 2. Wangjing Hospital of China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100102, China; 3. Guang'anmen Hospital, Chi-

通讯作者: 桑志成 E-mail: sangzhch@126.com

Corresponding author: SANG Zhi-cheng E-mail: sangzhch@126.com