

# 可吸收材料及克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折疗效的Meta分析

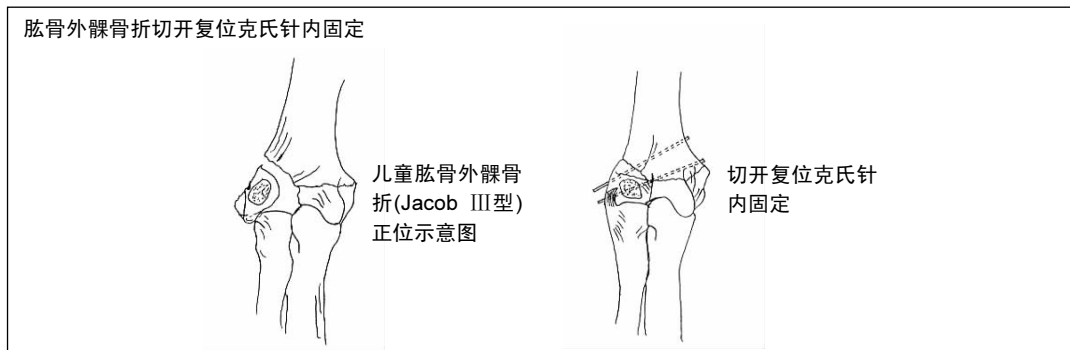
· 循证医学 ·

陈星光, 陆敏华, 陆琳, 王晓东, 邹承达, 濮冲(苏州大学附属儿童医院骨科, 江苏省苏州市 215000)

DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.0741

ORCID: 0000-0002-9888-2958(陈星光)

文章快速阅读:



陈星光, 男, 1991年生, 四川省广元市人, 汉族, 苏州大学在读硕士, 主要从事小儿骨科研究。

通讯作者: 王晓东, 教授, 主任医师, 苏州大学附属儿童医院骨科, 江苏省苏州市 215000

中图分类号:R318

文献标识码:A

稿件接受: 2017-12-03



## 文题释义:

**肱骨外髁骨折切开复位克氏针内固定:** 将骨折块复位并保持对位后, 用克氏针从骨折块中心向上、向对侧斜行钻入肱骨下端松质骨内作内固定, 骨折愈合后, 尺神经沟会因骨质增生而变得狭小或不平, 可能以后发生尺神经的迟发性瘫痪, 一般应在内固定后同时行尺神经前移术。

**肱骨外髁骨折切开复位内固定材料:** 对于 Jakob I 型或移位在 2 mm 以下的 Jakob II 型儿童肱骨外髁骨折, 多采取保守治疗; 而移位超过 2 mm 以上的 Jakob II 型骨折及 Jakob III 型骨折, 则采用切开复位内固定治疗。目前对于该骨折临床常见的内固定材料包括克氏针、空心螺钉、骨片钉、可吸收材料等, 而可吸收材料则包括可吸收棒及可吸收螺钉, 其中以经典的克氏针内固定及近年来发展起来的可吸收材料内固定较为常见。

## 摘要

**背景:** 目前尚无确切的循证医学证据证明, 可吸收材料在治疗儿童肱骨外髁骨折方面的优势或不足。

**目的:** 通过 Meta 分析系统评价切开复位可吸收材料内固定与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折的临床疗效。

**方法:** 检索万方数据库、维普数据库、CNKI 数据库、中国生物医学文献数据库、EMbase、PubMed 等数据库, 收集包括切开复位可吸收材料内固定与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折的对照试验, 提取数据, 进行质量评价, 并通过 RevMan5.3 软件进行系统评价, 比较两组术后肘关节功能恢复情况、平均住院费用差异、总的不良事件发生情况、术后骨折延迟愈合发生情况、术后感染、神经损伤及肘部畸形等差异。

**结果与结论:** 共纳入 7 篇文献, 涉及 449 例儿童肱骨外髁骨折患者, 试验组采用可吸收材料进行内固定治疗, 对照组采用克氏针进行内固定治疗。Meta 分析结果显示, 试验组与对照组术后肘关节功能恢复、术后骨折延迟愈合发生、肘部畸形发生方面比较差异无显著性意义[OR=0.72, 95%CI(0.37, 1.41), P=0.34; OR=0.46, 95%CI(0.16, 1.30), P=0.14; OR=0.70, 95%CI(0.24, 2.10), P=0.53], 试验组总的不良事件、术后感染发生情况少于对照组[OR=0.17, 95%CI(0.08, 0.38), P<0.000 1; OR=0.09, 95%CI(0.02, 0.38), P=0.001], 两组平均住院费用及神经损伤指标暂无可比性, 尚需更多临床研究得出结论。结果表明与克氏针内固定治疗相比, 可吸收材料内固定治疗儿童肱骨外髁骨折的效果并不差, 而预防不良事件及术后感染方面的效果更好。以上结论需要更多大样本、双盲、高质量的随机对照研究加以论证。

## 关键词:

生物材料; 可吸收材料; 克氏针; 儿童; 肱骨外髁骨折; 骨固定钢丝; Meta 分析

## 主题词:

可吸收性植入物; 肱骨骨折; 儿童; Meta 分析; 组织工程

## Absorbable material versus Kirschner wire fixation for fractures of the lateral humeral condyle in children: a Meta-analysis

Chen Xing-guang, Lu Min-hua, Lu Lin, Wang Xiao-dong, Zou Cheng-da, Pu Chong (Department of Orthopedics, Children's Hospital of Soochow University, Suzhou 215000, Jiangsu Province, China)

## Abstract

**BACKGROUND:** Currently, there is no explicit evidence-based medicine evidence to prove the merits or demerits of absorbable materials in the treatment of fractures of the lateral humeral condyle in children.

**OBJECTIVE:** To evaluate the clinical efficacies of open reduction with absorbable material versus open reduction with Kirschner wire fixation for lateral condylar fracture of the humerus in children.

Chen Xing-guang, Master candidate, Department of Orthopedics, Children's Hospital of Soochow University, Suzhou 215000, Jiangsu Province, China

Corresponding author: Wang Xiao-dong, Professor, Chief physician, Department of Orthopedics, Children's Hospital of Soochow University, Suzhou 215000, Jiangsu Province, China

**METHODS:** WanFang, VIP, CNKI, CBMdisc, EMBase, PubMed were retrieved for controlled trials concerning open reduction with absorbable material versus open reduction with Kirschner wire fixation for treating lateral condylar fracture of the humerus in children. After data extraction and quality evaluations, RevMan 5.3 software was used for systematic review. Postoperative functional recovery of the elbow joint, average hospitalization expenses, adverse events, delayed union, postoperative infection, nerve injury and deformity of the elbow were compared in patients undergoing different treatments.

**RESULTS AND CONCLUSION:** A total of seven articles, involving 449 children with lateral condylar fracture of the humerus, were included for this Meta-analysis. Children in test group received open reduction with absorbable material, while those in control group were subjected to open reduction with Kirschner wire fixation. For treating lateral condylar fracture of the humerus in children, no significant inter-group difference existed in the aspects of postoperative functional recovery of the elbow joint [odds ratio (OR)=0.72, 95% confidence interval (CI) (0.37, 1.41),  $P=0.34$ ]; postoperative delayed union [OR=0.46, 95% CI (0.16, 1.30),  $P=0.14$ ]; deformity of the elbow [OR=0.70, 95% CI (0.24, 2.10),  $P=0.53$ ]. Less adverse events and postoperative infections were observed in the test group compared with the control group [OR=0.17, 95% CI (0.08, 0.38),  $P < 0.000 1$ ; OR=0.09, 95% CI (0.02, 0.38),  $P=0.001$ ]. However, up to now, we knew of no comparable data concerning average hospitalization expenses and indicators for nerve injury between the two groups. To conclude, compared with Kirschner wire fixation, open reduction with absorbable material can achieve similar effects on lateral condylar fractures of the humerus, but has better effects to prevent adverse events and postoperative infection. Further investigation on large-scale, double-blind, high-quality randomized controlled trials is warranted for confirming our results.

**Subject headings:** Absorbable Implants; Humeral Fractures; Child; Meta-Analysis; Tissue Engineering

## 0 引言 Introduction

儿童肱骨外髁骨折是临床中较为常见的肘关节周围损伤类型, 约占儿童肘部骨折的12%, 仅次于儿童肱骨髁上骨折<sup>[1-2]</sup>。其骨折线经骨骺进入关节内, 属于Salter-Harris IV型骨骺损伤, 不恰当的治疗可导致骨性关节炎和关节畸形, 严重影响患儿的肘部正常功能, 降低生活质量<sup>[3-4]</sup>。目前临床上普遍认为移位 $<2$  mm的肱骨外髁骨折可先行石膏固定、密切随访的保守治疗措施; 而超过2 mm则应尽早手术治疗<sup>[5]</sup>。

切开复位克氏针内固定是手术治疗的经典方法<sup>[6]</sup>, 由于对针尾处理方法的不同, 可分为包埋法和暴露法<sup>[7]</sup>。暴露法由于将针尾置于皮肤外, 容易导致针道感染, 并且为避免关节僵硬需早期进行功能锻炼, 患儿一般在术后4-6周即去除克氏针, 此时骨折尚未完全愈合, 可能发生再骨折; 而包埋法虽可降低针道感染的发生率, 但患肢肿胀消退后针尾仍可刺激皮肤导致感染<sup>[8]</sup>, 并且存在需要二次手术取出内固定的缺点。此外, 由于术后包括神经损伤、肘内外翻畸形等并发症的存在, 再加之生物可吸收材料领域的发展, 可吸收材料逐渐成为了儿童肱骨外髁骨折内固定的选择之一<sup>[9]</sup>。

由于目前尚无确切的循证医学证据证明可吸收材料在治疗儿童肱骨外髁骨折方面的优势或不足, 故此次Meta分析旨在运用循证医学的原理及方法, 对可吸收材料或克氏针在治疗儿童肱骨外髁骨折疗效的原始研究进行系统评价, 以期为临床工作提供参考。

## 1 资料和方法 Data and methods

### 1.1 文献检索

**检索范围:** 计算机检索万方数据库、VIP数据库、CNKI、中国生物医学文献数据库、EMbase、PubMed等数据库, 检索日期自建库至2017年6月。

**检索词:** 儿童(children, pediatric), 肱骨外髁骨折(humeral lateral condylar fracture, humerus lateral condylar fracture, lateral condylar fracture of the elbow),

内固定(internal fixation), 骨折固定(fracture fixation), 克氏针(Kirschner wire), 可吸收棒(absorbable stick), 可吸收螺钉(absorbable screw)。

**1.2 纳入及排除标准** 根据Cochrane协作网的系统评价工作手册, 严格按照PICO原则制定本Meta分析的纳入标准和排除标准。

**纳入标准:** ①研究对象: 不限种族、国籍、性别, 年龄低于14岁, 确诊为肱骨外髁骨折, 需要手术治疗的儿童; ②研究类型及干预措施: 至少包括切开复位可吸收螺钉固定(试验组)及切开复位克氏针内固定(对照组)两者互为对照的随机对照试验(无论是否采用盲法或分配隐藏进行处理)或非随机对照试验(包括队列研究及病例对照研究); ③结局指标: 术后肘关节功能恢复情况、平均住院费用差异、总的不良事件发生情况、术后骨折延迟愈合发生情况、术后感染、神经损伤、肘部畸形, 并且所纳入的文献至少包括一项相关研究指标。

**排除标准:** ①开放性骨折, 合并其他严重复合伤或伴严重感染者; ②重复报道、综述、无对照组的描述性病例报道或仅有摘要数据不全者。

**1.3 资料提取及质量评价** 由2名独立评价员对所纳入文献的资料进行提取, 若遇分歧讨论解决, 必要时由通信作者参与解决。

纳入的非随机对照试验采用NOS评分量表进行评价<sup>[10]</sup>, 主要包括研究对象的选择(4分)、组间可比性(2分)及暴露情况(3分), 满分9分, NOS评分小于5分的文献视为偏倚较大, 不予采用<sup>[11]</sup>。

**1.4 统计学分析** 使用Cochrane协作网提供的RevMan 5.3软件对得到的数据做系统评价。首先分析所有纳入文献的异质性, 采用Q统计量检验法进行异质性检验(检验水准 $P=0.05$ ), 并用 $I^2$ 值估计异质性大小。若 $P > 0.05$ ,  $I^2 < 50\%$ , 认为异质性较小, 可采用固定效应模型; 若 $P \leq 0.05$ ,  $I^2 \geq 50\%$ , 则认为异质性较大, 需采用随机效应模型。连续变量采用均数差(MD)、分类变量采用优势比(OR)作为效应量表示结果, 置信区间(CI)为95%<sup>[12]</sup>。

## 2 结果 Results

2.1 文献检索结果 共检索出相关文献1 771篇, 初步筛选422篇, 排除内容重复、综述及采用其他研究指标的文献后, 共纳入7篇文献<sup>[13-19]</sup>。

2.2 基线分析及质量评价结果 提取各研究基本资料, 包括研究者、发表年限、纳入样本量、干预措施、随访时间、结局指标等, 纳入的7篇文献中, 均为回顾性队列研究, 评价结果见表1。

### 2.3 Meta分析结果

2.3.1 术后肘关节功能恢复情况 7篇文献比较了切开复位可吸收材料内固定术与切开复位克氏针内固定术治疗儿童肱骨外髁骨折的术后肘关节功能恢复情况<sup>[13-19]</sup>。各研究间异质性较小( $P=0.24$ ,  $I^2=25\%$ ), 采用固定效应模型进行Meta分析。分析结果显示, 两组间比较差异无显著性意义[OR=0.72, 95%CI(0.37, 1.41),  $P=0.34$ ], 见图1。说明切开复位可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折术后肘关节功能恢复情况无明显差别。

所纳入研究中, 采用的肘关节功能评价标准并不一致: 陆敏华<sup>[13]</sup>、张剑坤<sup>[16]</sup>采用Broberg-Morrey肘关节功能临床评定标准; 鄂兵等<sup>[14]</sup>采用Hardacre疗效评价标准; 宿玉玺等<sup>[18]</sup>采用HSS肘关节评分标准; 张路等<sup>[17]</sup>和李奕标等<sup>[19]</sup>则根据肘关节外观及活动情况自行设计评分标准。仔细阅读相关标准后认为其差异可接受, 具有可比性。

2.3.2 平均住院费用差异 1篇文献比较了切开复位可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折的平均住院费用差异<sup>[13]</sup>。该指标暂无可比性[MD=-45.70, 95%CI(-486.08, 394.68),  $P=0.84$ ], 见图2。说明切开复位可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折的平均住院费用差异尚需更多临床分析资料以得出结论。

2.3.3 总的不良事件发生情况 4篇文献比较了切开复位可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折总的不良事件发生情况<sup>[13, 16-17, 19]</sup>。各研究间异质性较小( $P=0.73$ ,  $I^2=0\%$ ), 采用固定效应模型进行Meta分析。分析结果显示, 两组间比较差异有显著性意义[OR=0.17, 95%CI(0.08, 0.38),  $P<0.000 1$ ], 见图3。说明切开复位可吸收材料内固定治疗儿童肱骨外髁骨折对于避免术后相关不良事件方面占有相当优势。

2.3.4 术后骨折延迟愈合发生情况 3篇文献比较了切开复位可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折术后骨折延迟愈合发生情况<sup>[14, 16-17]</sup>。各研究间异质性较小( $P=0.54$ ,  $I^2=0$ ), 采用固定效应模型进行Meta分析。分析结果显示, 两组间比较差异无显著性意义[OR=0.46, 95%CI(0.16, 1.30),  $P=0.14$ ], 见图4。说明切开复位可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折术后骨折延迟愈合发生无明显差别。

2.3.5 术后感染 4篇文献比较了切开复位可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折术后感染的发生情

况<sup>[13, 16-17, 19]</sup>。各研究间异质性较小( $P=0.96$ ,  $I^2=0$ ), 采用固定效应模型进行Meta分析。分析结果显示, 两组间比较差异有显著性意义[OR=0.09, 95%CI(0.02, 0.38),  $P=0.001$ ], 见图5。结果说明切开复位可吸收材料内固定治疗儿童肱骨外髁骨折中, 对于避免术后感染方面占有相当优势。

2.3.6 神经损伤 1篇文献比较了切开复位可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折神经损伤的发生情况<sup>[19]</sup>。该指标暂无可比性[OR=2.09, 95%CI(0.18, 24.73),  $P=0.56$ ], 见图6。说明切开复位可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折神经损伤的发生情况尚需更多临床分析资料以得出结论。

2.3.7 肘部畸形 4篇文献比较了切开复位可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折肘部畸形的发生情况<sup>[13, 16-17, 19]</sup>。各研究间异质性较小( $P=0.58$ ,  $I^2=0$ ), 采用固定效应模型进行Meta分析。分析结果显示两组间差异无显著性意义[OR=0.70, 95%CI(0.24, 2.10),  $P=0.53$ ], 见图7。说明切开复位可吸收材料与克氏针内固定在治疗儿童肱骨外髁骨折术后肘部畸形发生情况无明显差别。

## 3 讨论 Discussion

儿童肱骨外髁骨折的发生率仅次于儿童肱骨髁上骨折, 好发年龄为5-10岁。受伤机制主要为肘关节伸直时, 在内翻应力下侧副韧带牵拉或在桡骨小头在外翻应力下对肱骨的直接撞击所导致<sup>[20-22]</sup>。其骨折线自肱骨远端干骺端后侧向前下方经骺板、骨骺进入关节, 既是一种骨骺骨折又是一种关节内骨折, 故对其骨折复位情况要求较高, 常常需要手术切开复位内固定, 否则会影响肘关节的功能活动, 甚至导致肘关节畸形<sup>[23-25]</sup>。

外髁骨折的分型较多, 包括Milch分型、Jakob分型、Weiss分型及Finnbogason分型<sup>[26-29]</sup>, 其中以Jakob分型在临床中应用最为广泛, 具有指导意义。对于Jakob I型或移位在2 mm以下的Jakob II型儿童肱骨外髁骨折, 多采取保守治疗; 而移位超过2 mm以上的Jakob II型骨折及Jakob III型骨折, 则采用切开复位内固定治疗<sup>[30-31]</sup>。目前对于该骨折临床常见的内固定材料包括克氏针、空心螺钉、骨片钉、可吸收材料等, 而可吸收材料则包括可吸收棒及可吸收螺钉, 其中以经典的克氏针内固定及近年来发展起来的可吸收材料内固定较为常见。

所纳入的7篇文献中, 449例儿童肱骨外髁骨折患儿的骨折均愈合良好, 无骨不连、骨坏死或骨化性肌炎等后遗症。以往临床上普遍认为克氏针内固定治疗效果可靠, 有利于术后肘关节功能恢复, 但就此次Meta分析而言, 可吸收材料组在术后肘关节功能恢复方面与克氏针组相比并无明显差异, 甚至稍优于后者。其原因可能在于克氏针的针尾刺激导致肘部疼痛, 难以有效进行早期功能锻炼, 使部分患儿出现肘关节功能恢复不佳等情况<sup>[32]</sup>。

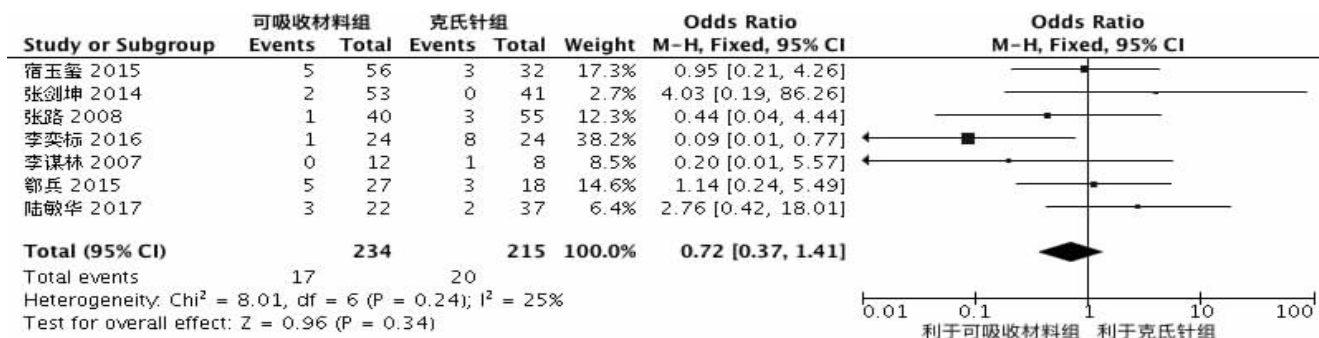


图1 可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折术后肘关节功能恢复情况的比较

Figure 1 Comparison of postoperative functional recovery of the elbow joint in children with lateral condylar fracture of the humerus after open reduction with absorbable material and Kirschner wire fixation

图注: 切开复位可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折术后肘关节功能恢复情况无明显差别[OR=0.72, 95%CI(0.37, 1.41), P=0.34]。

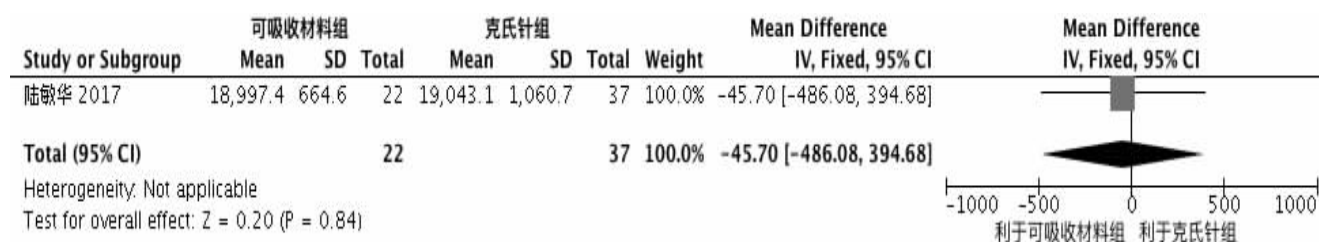


图2 可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折平均住院费用的比较

Figure 2 Comparison of average hospitalization expenses in children with lateral condylar fracture of the humerus after open reduction with absorbable material and Kirschner wire fixation

图注: 该指标暂无可比性[MD=-45.70, 95%CI(-486.08, 394.68), P=0.84]。

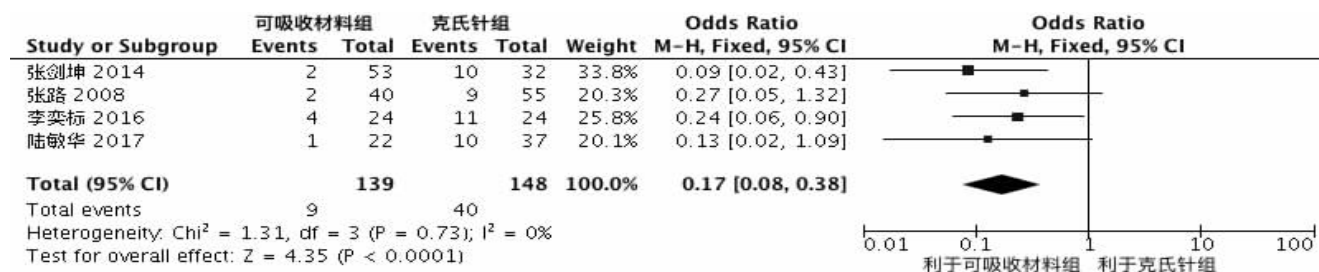


图3 可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折总的不良事件发生情况的比较

Figure 3 Comparison of complications in children with lateral condylar fracture of the humerus after open reduction with absorbable material and Kirschner wire fixation

图注: 切开复位可吸收材料内固定治疗儿童肱骨外髁骨折的总的不良事件发生少于克氏针内固定治疗[OR=0.17, 95%CI(0.08, 0.38), P<0.0001]。

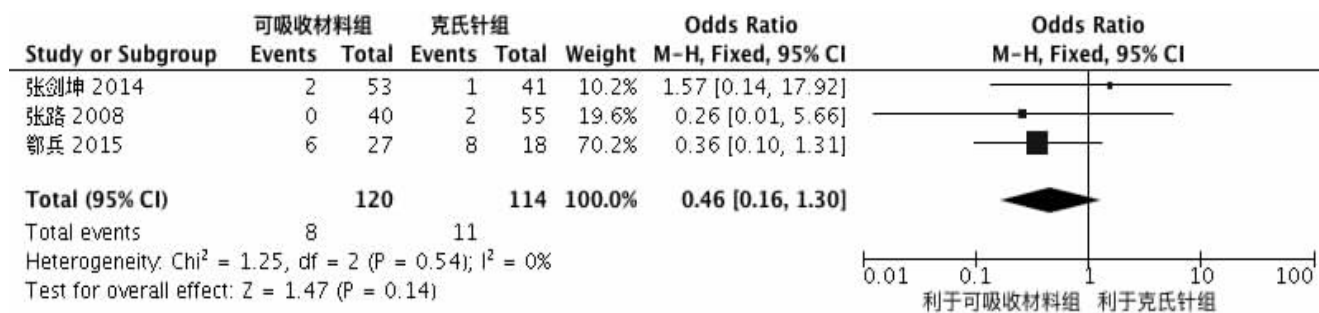


图4 可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折术后骨折延迟愈合发生情况的比较

Figure 4 Comparison of postoperative delayed union in children with lateral condylar fracture of the humerus after open reduction with absorbable material and Kirschner wire fixation

图注: 切开复位可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折术后骨折延迟愈合发生无明显差别[OR=0.46, 95%CI(0.16, 1.30), P=0.14]。

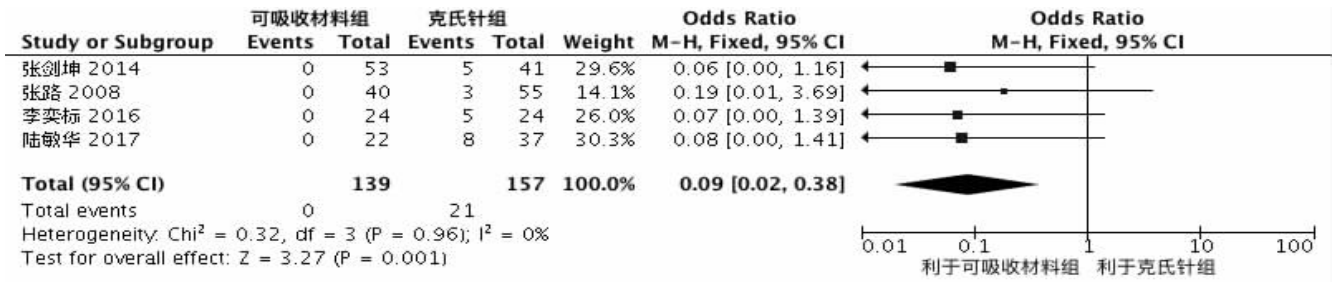


图 5 可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折术后感染发生情况的比较

Figure 5 Comparison of postoperative infection in children with lateral condylar fracture of the humerus after open reduction with absorbable material and Kirschner wire fixation

图注: 可吸收材料内固定治疗儿童肱骨外髁骨折的术后感染发生情况明显少于克氏针内固定治疗[OR=0.09, 95%CI(0.02, 0.38), P=0.001]。

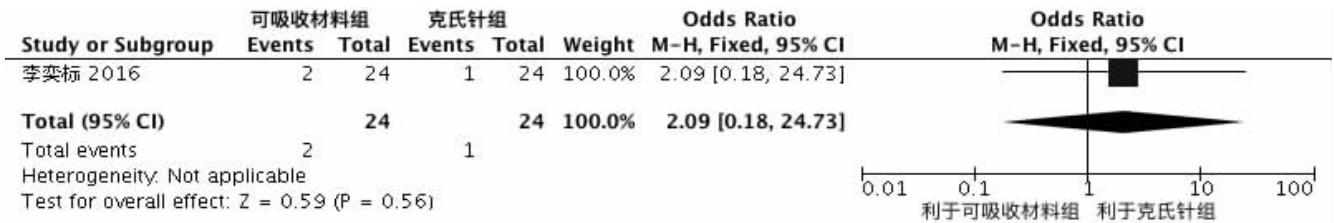


图 6 可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折神经损伤发生情况的比较

Figure 6 Comparison of incidence of nerve injury in children with lateral condylar fracture of the humerus after open reduction with absorbable material and Kirschner wire fixation

图注: 该指标暂无可比性[OR=2.09, 95%CI(0.18, 24.73), P=0.56]。

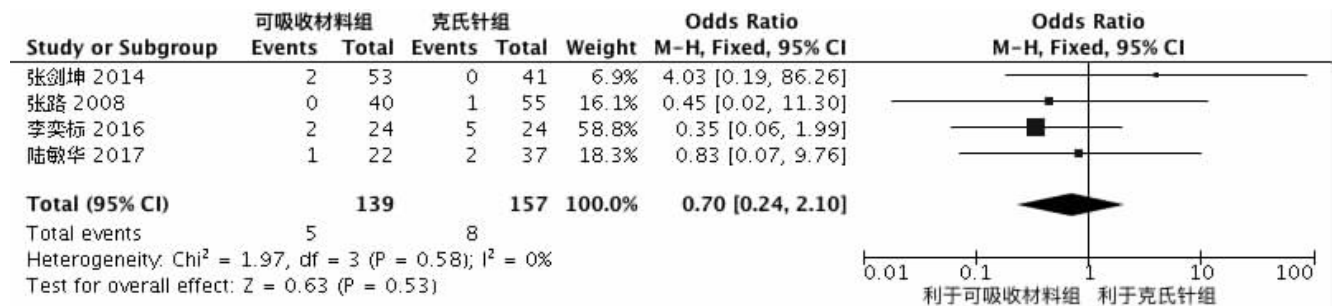


图 7 吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折肘部畸形发生情况的比较

Figure 7 Comparison of deformity of the elbow in children with lateral condylar fracture of the humerus after open reduction with absorbable material and Kirschner wire fixation

图注: 切开复位可吸收材料与克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折肘部畸形发生情况无明显差别[OR=0.70, 95%CI(0.24, 2.10), P=0.53]。

表 1 纳入 7 篇文献的基线分析及质量评价结果

Table 1 Baseline analysis and quality evaluation of the included studies

纳入研究	试验组/对照组(n)	干预措施		随访时间	结局指标	文献质量评价 (Jadad 评分)
		试验组	对照组			
鄂兵, 2015 年 <sup>[14]</sup>	27/18	A	K	6-24 个月(平均 13 个月)	①④	7 分
李谋林, 2007 年 <sup>[15]</sup>	12/8	A	K	1-1.5 年(平均 1.2 年)	①	7 分
宿玉玺, 2015 年 <sup>[16]</sup>	56/32	A	K	6.0-7.0 年(平均 6.5 年)	①	7 分
张剑坤, 2014 年 <sup>[16]</sup>	53/41	A	K	未提及	①③④⑤⑦	5 分
张路, 2008 年 <sup>[17]</sup>	40/55	A	K	6 个月-4 年(平均 19 个月)	①③④⑤⑦	7 分
李奕标, 2016 年 <sup>[19]</sup>	24/24	A	K	试验组(5.8±1.4)个月; 对照组(5.9±1.3)个月	①③⑤⑥⑦	7 分
陆敏华, 2017 年 <sup>[13]</sup>	22/37	A	K	试验组 0.9 年, 对照组 0.7 年	①②③⑤⑦	8 分

表注: A 表示进行切开复位可吸收材料内固定; K 表示进行切开复位克氏针内固定; 结局指标, ①代表术后肘关节功能恢复情况; ②代表平均住院费用差异; ③代表总的不良事件发生情况; ④代表术后骨折延迟愈合发生情况; ⑤代表术后感染; ⑥代表神经损伤; ⑦代表肘部畸形。

由于可吸收材料本身价格高于克氏针,故住院费用问题成为家属在手术内固定选择中的一项重要考虑标准,但就陆敏华<sup>[13]</sup>研究而言,由于克氏针需要二次手术取出,共需要的住院费用相较一次性的可吸收材料而言并无明显差距,甚至可吸收材料稍优于克氏针组。但这一研究结论需要更多相关资料进行进一步分析。

基于原始文献研究内容限制,此次Meta分析在并发症方面的研究仅能就总的不良事件发生情况、术后骨折延迟愈合发生情况、术后感染、神经损伤、肘部畸形等指标进行分析。一般认为,术后5周骨折线仍然明显,骨痂不丰富,即可认为是骨折延迟愈合<sup>[33]</sup>。其主要原因在于广泛的软组织松解影响了外髁部分的血供;同时由于儿童肱骨外髁骨折属于关节内骨折,少部分新鲜骨折患儿及大部分陈旧骨折患儿难以达到断端完全对合,导致关节液对填充于骨折间隙中,影响骨折愈合。故作者认为对于该并发症的预防,首要措施在于早发现早诊断早治疗,避免发展为陈旧性骨折,此外,术中松解时应尽量减少对外髁血供的影响,尽量达到解剖复位,可有效减少骨折延迟愈合的发生<sup>[34-35]</sup>。此次Meta分析的研究结论也认为不同内固定材料对该并发症的预防影响不大。

由于可吸收材料的自身特性,能被机体吸收而无需二次手术取出内固定,极大减少了再次手术的风险,也减少了手术切口感染的可能性<sup>[36]</sup>。此外,克氏针的针尾刺激也是导致术后感染的一个重要原因。在此次Meta分析的研究中,可认为可吸收材料在避免术后感染方面较克氏针具有相当大的优势。

由于受伤原因导致急性神经损伤者较为少见,多可在数月内好转;术后出现多为医源性神经损伤,是由于内固定物刺激而引起。此次Meta分析虽得出两种术式在神经损伤方面并无明显差异的结论,但由于可纳入文献量较少,就此项指标尚不能得出满意的结论。

儿童肱骨外髁骨折出现肘部畸形多为肘内翻畸形,有文献表示肘内翻在手术或非手术患儿中均可出现,其发生率基本相等,骨折复位不全或外侧骨骺过度增生是其可能的发生原因。但术后肘内翻畸形很少引起家属注意而需要进一步治疗,其原因可能在于外髁骨折引起的肘内翻属于冠状面上的成角,而没有矢状面上的向前旋转,这与儿童肱骨髁上骨折常出现家属难以接受的肘内翻畸形不甚相同。肘外翻畸形发生较为少见,多为外髁骨骺早闭引起,可能与复位时外髁骨骺于滑车间存在一定缝隙引起<sup>[37]</sup>。就此次Meta分析而言,内固定的选择与该并发症的出现与否影响不大,其发生的具体机制需要进一步研究,以得出更为准确的结论。

**3.1 研究质量小结** 此次Meta分析共纳入7篇包括采用切开复位可吸收材料内固定与切开复位克氏针内固定治疗儿童肱骨外髁骨折的对照试验。所纳入文献均为回顾性队列研究,方法学质量评价不高;部分研究存在分配方法不

明确、样本量较小等缺点,可能对结果产生一定的影响;纳入的文献均为中文,存在一定的语言偏倚及出版偏倚,影响结果的外推<sup>[38]</sup>。此外,由于符合纳入标准的文献较少,总样本量过小,存在检验效能相对不足的情况<sup>[39]</sup>。此外,虽采取了广泛的检索策略,但会议论文、增刊及部分灰色文献难以获取;并且因原始文献的研究信息的限制,只能就相关研究进行评价,不能排除潜在的发表偏倚。纳入文献的术者不同,无法评估术者操作水平,并且对于骨折类型的选择、具体手术步骤、功能锻炼等相关问题及后期随访及肘关节功能评定等方面均存在不同程度的差异,对最终结果的评价可能存在一定偏倚<sup>[40]</sup>。

此外,受限原始文献,此次Meta分析同时包括了新鲜骨折与陈旧性骨折,两者的治疗方法虽均为切开复位内固定,但陈旧性骨折可能更容易导致术后恢复较差或某些并发症的多发<sup>[41]</sup>,产生一定的临床异质性。

**3.2 此次Meta分析的结论** 对于儿童肱骨外髁骨折,可吸收材料组与克氏针组在术后肘关节功能恢复方面差异无统计学意义[OR=0.72, 95%CI(0.37, 1.41), P=0.34];在术后骨折延迟愈合发生方面差异无统计学意义[OR=0.46, 95%CI(0.16, 1.30), P=0.14];在肘部畸形发生方面无统计意义[OR=0.70, 95%CI(0.24, 2.10), P=0.53]。在平均住院费用及神经损伤方面,由于原始文献较少,该指标暂无可比性,尚需更多临床研究得出结论。在总的不良事件发生方面,可吸收材料固定组占有较大优势[OR=0.17, 95%CI(0.08, 0.38), P < 0.000 1];在术后感染发生方面,可吸收材料组占有较大优势[OR=0.09, 95%CI(0.02, 0.38), P=0.001]。与克氏针相比,可吸收材料治疗儿童肱骨外髁骨折的效果并不逊于后者,而在某些并发症的预防方面甚至优于后者。可吸收材料作为治疗儿童肱骨外髁骨折的新选择,值得在临床推广应用。以上结论需要更多大样本、双盲、高质量的随机对照研究加以论证。

**作者贡献:** 陈星光、陆敏华进行实验设计,实验实施为陈星光、邹承达、濮冲、陆琳,实验评估为王晓东,资料搜集为陈星光、陆敏华、濮冲、陆琳,陈星光成文,王晓东校审。

**经费支持:** 该文章没有接受任何经费支持。

**利益冲突:** 所有作者共同认可文章无相关利益冲突。

**伦理问题:** 文章的撰写与编辑修改后文章遵守了《系统综述和荟萃分析报告规范》(PRISMA指南)。

**文章查重:** 文章出版前已经过CNKI反剽窃文献检测系统进行3次查重。

**文章外审:** 文章经国内小同行外审专家双盲外审,符合本刊发稿宗旨。

**作者声明:** 第一作者对研究和撰写的论文中出现的不良行为承担责任。论文中涉及的原始图片、数据(包括计算机数据库)记录及样本已按照有关规定保存、分享和销毁,可接受核查。

**文章版权:** 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

**开放获取声明:** 这是一篇开放获取文章,根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享3.0”条款,在合理引用

的情况下, 允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展, 同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献, 并为之建立索引, 用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

#### 4 参考文献 References

- [1] Sharma H, Sibinski M, Sherlock DA. Outcome of lateral humeral condylar mass fractures in children associated with elbow dislocation or olecranon fracture. *Int Orthop*. 2009; 33(2):509-514.
- [2] 邓志强, 刘昕, 叶家军. 空心螺钉及克氏钉治疗儿童肱骨外髁骨折[J]. 实用骨科杂志, 2016, 22(5):442-444.
- [3] 牛晓峰, 查国庆, 陈顺华. 切开复位和克氏钉内固定治疗儿童不稳定肱骨外髁骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2016, 31(6):32-33.
- [4] Marcheix PS, Vacquerie V, Longis B, et al. Distal humerus lateral condyle fracture in children: when is the conservative treatment a valid option. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2011; 97(3):304-307.
- [5] Leonidou A, Chettiar K, Graham S, et al. Open reduction internal fixation of lateral humeral condyle fractures in children. A series of 105 fractures from a single institution. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2014; 9(2):73-78.
- [6] 王浩, 刘智. 儿童肱骨外髁骨折治疗现状[J]. 实用骨科杂志, 2015, 21(9):817-821.
- [7] 唐青松, 李明, 刘星, 等. 暴露与埋藏克氏钉内固定治疗儿童肱骨外髁骨折的 Meta 分析[J]. 中华创伤杂志, 2016, 32(7):615-620.
- [8] Das De S, Bar D, Saters PM. Displaced humeral lateral condyle fracture in children: should we bury the pins? *J Pediatr Orthop*. 2012; 32(6):573-578.
- [9] 徐大鹏, 戴进, 王晓东. 可吸收骨棒治疗儿童肱骨外髁骨折[J]. 泸州医学院学报, 2013, 36(2):161-163.
- [10] Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *Eur J Epidemiol*. 2010; 25(9):603-605.
- [11] 陈星光, 刘珏, 王晓东, 等. 两种术式治疗儿童桡骨颈骨折疗效的 Meta 分析[J]. 中华小儿外科杂志, 2017, 38(5):349-355.
- [12] 周俊文, 马翔, 翟所迪. 如何认识和解读 Meta 分析[J]. 兰州大学学报(医学版), 2016, 42(1):36-41.
- [13] 陆敏华. 可吸收骨棒在儿童肱骨外髁骨折中的应用分析[D]. 苏州: 苏州大学, 2017.
- [14] 鄂兵, 于晓龙, 王忠良. 克氏钉及可吸收螺钉治疗儿童陈旧性肱骨外髁骨折疗效分析[J]. 现代医药卫生, 2015, 31(20):3132-3145.
- [15] 李谋林, 何爱咏, 李欣. 切开内固定治疗儿童肱骨外髁陈旧性骨折[J]. 中国现代手术学杂志, 2007, 11(4): 308-310.
- [16] 张剑坤. 两种内固定材料在儿童肱骨外髁骨折手术中的疗效分析[D]. 重庆: 重庆医科大学, 2014.
- [17] 张路, 覃佳强, 李明, 等. 可吸收螺钉治疗儿童肱骨外髁骨折 40 例[J]. 临床小儿外科杂志, 2008, 7(2):15-17.
- [18] 宿玉玺, 谢艳, 覃佳强, 等. 可吸收螺钉治疗儿童肱骨外髁骨折中期疗效分析[J]. 第三军医大学学报, 2015, 37(3):234-237.
- [19] 李奕标, 蔡瑞歆, 程培楷, 等. 克氏钉及可吸收螺钉治疗儿童肱骨外髁骨折的疗效及应用价值观察[J]. 山西医院杂志, 2016, 45(6): 652-654.
- [20] Tejwani N, Phillips D, Goldstein RY. Management of lateral humeral condylar fracture in children. *J Am Acad Orthop Surg*. 2011; 19(6):350-358.
- [21] Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL. Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Sixteen years' experience with long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 1974; 56(2):263-272.
- [22] 于晓龙, 王忠良. 儿童肱骨外髁骨折的相关研究进展[J]. 现代医药卫生, 2015, 31(13):1981-1984.
- [23] Broberg MA, Morrey BF. Results of delayed excision of the radial head after fracture. *J Bone Joint Surg Am*. 1986; 58(5): 669-674.
- [24] Milch H. Fractures and fracture dislocations of the humeral condyles. *J Trauma*. 1964; 4(5):592-607.
- [25] 陈姬, 蔡静怡, 王苏明, 等. 肘关节斜位片在儿童轻度肱骨外髁骨折中的应用[J]. 西部医学, 2015, 27(8):1212-1214.
- [26] Jakob R, Fowles JV, Rang M, et al. Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Bone Joint Surg (Br)*. 1975; 57(4):430-436.
- [27] Weiss JM, Graves S, Yang S, et al. A new classification system predictive of complications in surgically treated pediatric humeral lateral condyle fractures. *J Pediatr Orthop*. 2009; 29(6):602-605.
- [28] Finnbogason T, Karlsson G, Lindberg L, et al. Nondisplaced and minimally displaced fractures of the lateral humeral condyle in children: a prospective radiographic investigation of fracture stability. *J Pediatr Orthop*. 1995; 15(4):422-425.
- [29] 刘尧, 王晓东. 小儿轻度移位 Jakob II 型肱骨外髁骨折治疗方法研究[J]. 中国全科医学, 2014, 17(24): 2864-2867.
- [30] 于晓龙. 儿童陈旧性肱骨外髁骨折的预防和治疗研究[J]. 重庆: 重庆医科大学, 2015.
- [31] 连仁浩, 李进, 梅海波, 等. 儿童移位  $\leq 2$  mm 肱骨外髁骨折手术与保守治疗的多中心回顾性研究[J]. 中华小儿外科杂志, 2016, 37(12):909-912.
- [32] 周庆和, 刘远忠, 陈伟东. 不同类型儿童肱骨外髁骨折的疗效分析及并发症[J]. 广东医学, 2017, 38(增刊):128-130.
- [33] 巴音桑, 王晓东, 袁泉文, 等. 可吸收固定棒治疗儿童髌骨撕脱性骨折[J]. 临床小儿外科杂志, 2014, 13(6): 548-549.
- [34] Foster DE, Sullivan JA, Gross RH. Lateral humeral condylar fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1985, 5(1):16-22.
- [35] 贾国强, 刘天婧, 代琦, 等. 切开复位钢钉固定治疗儿童早期陈旧性肱骨外髁骨折的中短期疗效评价[J]. 国际儿科学杂志, 2017, 44(5):366-368.
- [36] Koh KH, Seo SW, Kim KM, et al. Clinical and radiographic results of lateral condylar fracture of distal humerus in children. *J Pediatr Orthop*. 2010; 30(5):425-429.
- [37] Kocak T, Gebhard F, Keppler P. Non-union of pediatric lateral humeral condyle following post-traumatic cubitus valgus. *Der Unfallchirurg*. 2011; 114(4):360-365.
- [38] 邓纯博, 刘学勇, 阿良, 等. 跗骨窦入路与外侧入路治疗成人跟骨关节内移位骨折的 meta 分析[J]. 中国医科大学学报, 2016, 45(9): 818-823.
- [39] 邱皓, 卢旻鹏, 梁富钧, 等. 钢板内固定和髓内固定修复锁骨骨折的 Meta 分析[J]. 中国组织工程研究, 2016, 20(22):3337-3344.
- [40] 李雪迎. Meta 分析研究报告解读中值得注意的几个问题[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2016, 24(10):551.
- [41] 刘凯, 尚如国, 肖彦, 等. 手术治疗儿童陈旧性肱骨外髁骨折 14 例[J]. 中国骨伤, 2017, 30(1):83-85.