

儿童肱骨外髁骨折克氏针处理方式的Meta分析：暴露与埋藏？

曹志远¹, 刘友饶¹, 吴毅¹, 程熙清¹, 阮四军¹, 张莲英^{2*}

¹九江学院附属医院运动医学小儿骨科, 江西 九江

²九江学院附属医院超声科, 江西 九江

收稿日期: 2025年7月12日; 录用日期: 2025年8月5日; 发布日期: 2025年8月13日

摘要

目的: 通过Meta分析系统评价克氏针暴露和埋藏在儿童肱骨外髁骨折的安全性。方法: 通过计算机检索中国知网、万方、维普、美国国立医学图书馆、考克兰图书馆、Web of Science等数据库, 检索时间自建库至2024年12月国内外发表的有关克氏针暴露和埋藏治疗儿童肱骨外髁骨折的文献。根据设定的纳入与排除标准筛选文献并进行质量评价, 使用RevMan5.3软件对两组在不良事件发生率、术后感染率、骨不愈合/延迟愈合率、非计划再手术率、拔针时间及肘关节功能优良率等方面进行统计分析。结果: 共纳入7项研究738例患儿, 暴露组288例, 埋藏组450例。分析显示, 相比于克氏针暴露组, 克氏针埋藏组术后感染率更低[OR = 0.48, 95%CI (0.29, 0.78), P = 0.003], 克氏针埋藏组术后拔针时间较克氏针暴露组晚[OR = 19.11, 95%CI (4.38, 33.84), P = 0.01]。两组在不良事件发生率、骨不愈合/延迟愈合率、非计划再手术率及肘关节功能优良率比较, 差异均无统计学意义(P > 0.05)。结论: 对于未成年儿童肱骨外髁骨折, 将克氏针埋藏于皮下感染率更低, 克氏针在体内保留时间更长, 拔除后无需额外石膏固定。并且埋藏克氏针能提高患儿舒适性便于术后护理。

关键词

肱骨外髁骨折, 儿童, 克氏针, 暴露, 埋藏, Meta分析

A Meta Analysis of Kirschner Wires in Children with Lateral Humeral Condyle Fractures: Be Exposed or Buried?

Zhiyuan Cao¹, Yourao Liu¹, Yi Wu¹, Xiqing Cheng¹, Sijun Ruan¹, Lianying Zhang²

¹Department of Sports Medicine Pediatric Orthopedics, Affiliated Hospital of Jiujiang University, Jiujiang Jiangxi

²Department of Ultrasound, Affiliated Hospital of Jiujiang University, Jiujiang Jiangxi

*通讯作者。

文章引用: 曹志远, 刘友饶, 吴毅, 程熙清, 阮四军, 张莲英. 儿童肱骨外髁骨折克氏针处理方式的 Meta 分析: 暴露与埋藏? [J]. 临床个性化医学, 2025, 4(4): 276-284. DOI: 10.12677/jcpm.2025.44445

Abstract

Objective: To compare the security of exposed versus buried Kirschner wires fixation in the treatment of lateral humeral condyle fractures in children. **Methods:** A systematic search was conducted in China National Knowledge Internet, Wanfang, VIP, PubMed, Cochrane library and Web of Science database from inception to December 2024. Studies comparing exposed and buried Kirschner wires in the treatment of lateral humeral condyle fractures in children were included. Outcome measures included and excluded by a set of inclusion and exclusion criteria and evaluated for their quality. The incidence of adverse events, postoperative infection rate, non-union/delayed union rate, unplanned re-operation rate, Kirschner wires removal time, and excellent elbow joint function rate were extracted and analyzed using software RevMan5.3. **Results:** 7 studies involving 738 patients were included, with 288 patients in the exposed group and 450 patients in the buried group. The infection rate in buried group was significantly lower than that in exposed group [OR = 0.48, 95%CI (0.29, 0.78), $P = 0.003$] according to the meta analysis. Buried Kirschner wires exhibit prolonged retention time in the body [OR = 19.11, 95%CI (4.38, 33.84), $P = 0.01$]. There was no variation in the incidence of adverse events, non-union/delayed union rate, unplanned re-operation rate, and elbow joint function between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** For lateral humeral condyle fractures, buried Kirschner wires had a lower infection rate than exposed, Kirschner wires exhibit prolonged retention time in the body and did not need additional plaster fixation is required after removal. Furthermore, buried Kirschner wires can improve the comfort of children and facilitate postoperative care.

Keywords

Lateral Humeral Condyle Fractures, Children, Kirschner Wires, Exposed, Buried, Meta Analysis

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

肱骨外髁骨折是儿童上肢第二常见的骨折, 占肘部骨折的 12%~20%, 多见于 5~10 岁儿童[1][2]。若骨折没有移位或轻度移位, 临床上多可采取保守治疗(中立位长臂石膏或支具外固定), 但需定期复查直至骨折愈合。而对于明显移位或不稳定的骨折, 通常需手术治疗[3]-[6]。克氏针为首选内固定材料, 其可以通过切开或闭合方式植入[7][8]。但克氏针尾是埋在皮下还是暴露在皮外大多由外科医生个人经验或喜好决定。

埋藏克氏针可以提高患儿的舒适度, 方便术后护理, 理论上可以降低术后感染率, 有利于骨折愈合。然而, 暴露克氏针方便在门诊取出, 避免二次手术和麻醉风险, 同时降低患儿家庭成本。克氏针到底应该暴露在外还是埋藏在皮下在上肢创伤其他领域是一个热门的话题[9]。对于儿童肱骨外髁骨折, 将克氏针埋在皮下导致皮肤相关并发症受到越来越多国内外学者重视, 通常需要尽早返回手术室取出克氏针[10]-[12]。

因此, 决定儿童肱骨外髁骨折切开复位后克氏针尾是埋藏还是暴露取决于两种技术之间不良结果的差异, 特别是感染风险和皮肤相关并发症。本 Meta 分析的目的是概述儿童肱骨外髁骨折中埋藏与暴露克

氏针的当前证据，并量化这两种技术之间关键不良后果的风险，以便为儿童骨科医生提供循证决策。

2. 资料与方法

2.1. 文献检索策略

检索范围：计算机检索美国国立医学图书馆、考克兰图书馆、Web of Science、中国知网、万方、维普等数据库，检索时间自建库至 2025 年 2 月。检索词：儿童(children, pediatric)，肱骨外髁骨折(lateral condylar fractures of the humerus, lateral humeral condyle fractures, fracture of lateral condyle of humerus)，克氏针(Kirschner wire)，埋藏(bury, buries, buried)。

2.2. 纳入和排除标准

纳入标准：1) 经过手术治疗的儿童肱骨外髁骨折；2) 针尾处理方式为暴露和埋藏的临床病例对照研究；3) 随访期间的临床结果包括以下至少 1 项，即术后浅部/深部感染、皮肤糜烂、延迟愈合/不愈合、克氏针拔除时间、肘关节功能及非计划再手术等。排除标准：1) 病例中包含除肱骨外髁骨折外其他骨折；2) 综述或基础研究论文；3) 开放性骨折或者合并其他严重复合伤；4) 病理性骨折；5) 重复数据。

2.3. 数据提取

数据由(曹志远、张莲英)两名研究员按照提前制定的标准数据表格提取，对于有异议问题双方通过商讨解决，必要时由第 3 名研究员(刘友饶)介入。提取内容包括：1) 研究的基本特点包括第一作者、研究类型、国家、病例数、性别构成、拔针时间、随访时间及结局指标等；2) 结局指标包括术后感染率、不良事件发生率、延迟愈合/不愈合率、肘关节功能优良率、拔针时间、非计划再手术率等。

2.4. 文献质量评价

本研究遵循系统评价和元分析优先报告条目(PRISMA)指南。使用 Cochrane 偏倚风险评估工具对纳入的随机对照试验的方法学质量和偏倚风险进行评估，对纳入的非随机对照试验使用 NOS 评分量表进行质量评估。任何有争议的问题双方通过商讨解决，必要时由第 3 名研究员介入。

2.5. 统计学处理

采用 RevMan5.3 软件进行统计分析。对所有的变量进行直接比较分析，采用优势比(odds ratio, OR)和 95%可信区间(CI)进行分析。异质性大小通过 Q 检验和 I^2 检验进行评价，若异质性较低($P > 0.1$ 或 $I^2 < 50\%$)，则采用固定效应模型计算效应量，反之则采用随机效应模型。未计划进行亚组分型。

3. 结果

3.1. 文献检索结果

本次共检索出 481 篇相关文献。浏览文章题目及摘要初筛后，剔除与本次研究不相符文献 453 篇，全文阅读剩余 28 篇文献，筛选符合纳入标准文献(图 1)。8 项研究被纳入[7][10][11][13]-[17]，其中，来自英国的两项研究出自同一研究机构且存在数据重复，因此只纳入最新的研究报道，最终纳入 7 项研究进行分析。其中 5 项为回顾性研究，2 项为前瞻性研究。所有研究均为非随机对照研究，采用 NOS 评分量表评分[18]。共纳入 738 例患者，男性 415 例，女性 249 例，其中暴露组 288 例，埋藏组 450 例(表 1)。

主要结局指标(术后感染率、不良事件发生率、延迟愈合/不愈合率、肘关节功能优良率、拔针时间、非计划再手术率)记录在表 2 中。

Table 1. Basic information of the included literature
表 1. 纳入文献基本信息

纳入研究	研究类型	国家	样本量 (人)	病例数/人		性别(男/女)		平均随访时间 (月)	文献质量 (NOS)评分
				暴露组	埋藏组	暴露组	埋藏组		
Chan 等 2011	回顾性	新加坡	75	33	42	23/10	24/18	7	5
Soumen 等 2012	回顾性	美国	235	41	194	26/15	122/72	4.5	4
M. Ormsby 等 2016	回顾性	英国	124	64	60	39/21	42/22	5.17	5
Prasad 等 2018	前瞻性	印度	50	25	25	22/3	15/10	3	6
吴敏等 2020	回顾性	中国	74	35	39	-	-	3.2	4
曾晓辉等 2021	回顾性	中国	100	50	50	29/21	26/24	3	6
Sahoo 等 2022	前瞻性	印度	80	40	40	26/14	21/19	3	7

Table 2. Overview of outcome measures
表 2. 结局指标情况

纳入研究	术后感染 (人)		骨不愈合/延迟愈合 (人)		非计划再手术 (人)		疼痛		皮肤相关并发症 (人)	
	埋藏组	暴露组	埋藏组	暴露组	埋藏组	暴露组	埋藏组	暴露组	埋藏组	暴露组
Chan 等 2011	0	1	0	0	0	0	-	-	-	2
Soumen 等 2012	7	4	4	2	2	0	14	-	31	-
M. Ormsby 等 2016	9	8	0	1	1	2	-	-	14	-
Prasad 等 2018	3	7	0	0	0	0	-	-	16	0
吴敏等 2020	1	8	1	0	1	0	2	0	4	-
曾晓辉等 2021	5	6	0	0	-	-	-	-	7	4
Sahoo 等 2022	7	15	0	0	0	4	-	-	-	-

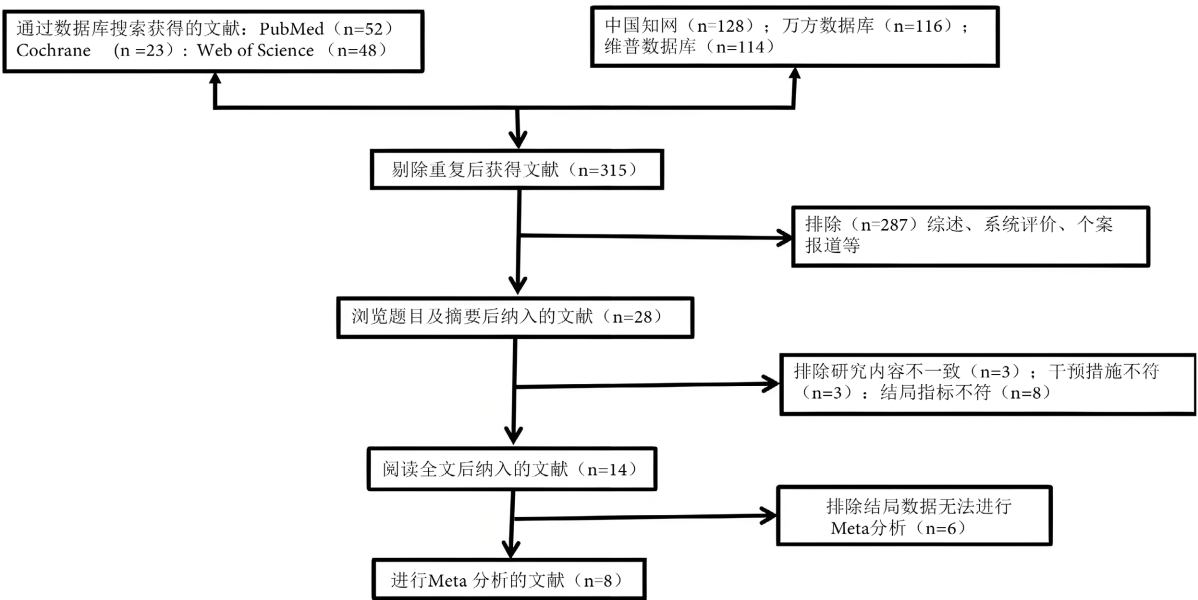


Figure 1. Flow chat of literature screening
图 1. 文献筛选流程图

3.2. Meta 分析结果

3.2.1. 感染率

7 项研究中[10][12]-[17]均报道了儿童肱骨外髁骨折术后感染例数, 其中暴露组 49 例(17.01%), 埋藏组 32 例(7.11%)。各研究间无统计学异质性($P = 0.3$, $I^2 = 17\%$), 使用固定效应模型进行分析。结果表明, 相比于克氏针暴露组, 克氏针埋藏组术后感染率显著降低[OR = 0.48, 95%CI (0.29, 0.78), $P = 0.003$] (图 2)。

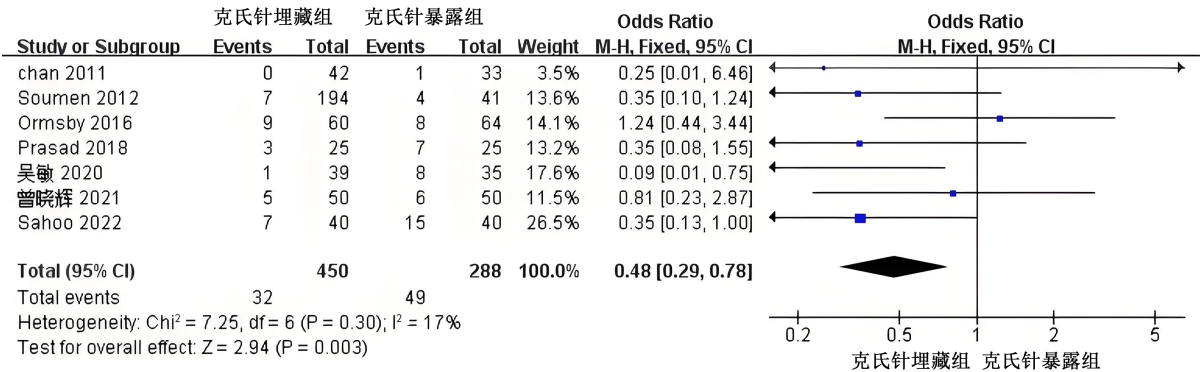


Figure 2. Forest plots of postoperative infection rates in the exposed and buried groups of Kirschner wires
图 2. 克氏针暴露组与埋藏组术后感染率的森林图

3.2.2. 不良事件发生率

任何一篇研究中, 只要出现了感染、皮肤相关并发症、延迟愈合/不愈合、非计划再次手术及疼痛均视为不良事件。在所有研究中, 均记录了不良事件发生情况[10][12]-[17]。其中, 埋藏组共有 129 起不良事件(28.7%), 而暴露组有 64 起不良事件(22.2%)。主要包括术后感染、皮肤相关并发症、骨延迟愈合/不愈合以及需要再次手术(不包括计划中内固定去除)。各研究间异质性大($P = 0.0001$, $I^2 = 78\%$), 使用随机效应模型进行分析。结果显示, 两组在不良事件发生率方面无统计学差异[OR = 1.37, 95%CI (0.56, 3.36), $P = 0.50$] (图 3)。

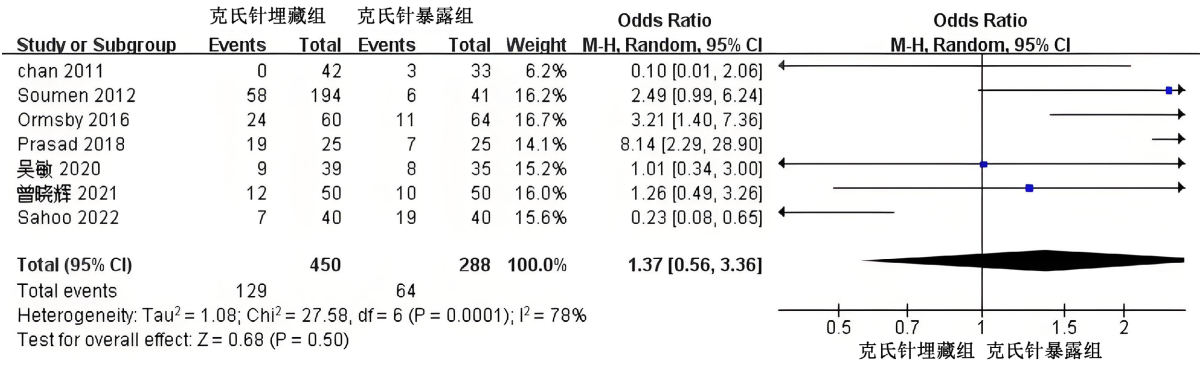


Figure 3. Forest plots of adverse event rates in the exposed and buried groups of Kirschner wires
图 3. 克氏针暴露组与埋藏组不良事件发生率的森林图

3.2.3. 肘关节功能优良率

4 篇研究[13]-[16]报道了儿童肱骨外髁骨折术后肘关节功能优良率, 纳入研究中埋藏组共 154 例, 克氏针暴露组共 150 例。各研究间无异质性, 采用固定效应模型分析。结果显示, 两组在肘关节功能优良率方面无统计学差异[OR = 1.53, 95%CI (0.24, 9.59), $P = 0.46$] (图 4)。

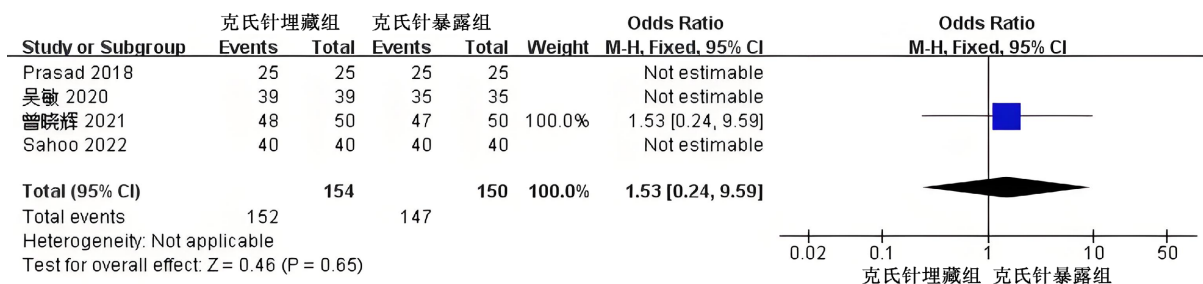


Figure 4. Forest plots of excellent and good rates of elbow function in the exposed and buried groups of Kirschner wires

图 4. 克氏针暴露组与埋藏组肘关节功能优良率的森林图

3.2.4. 延迟愈合/不愈合率

纳入的 7 篇研究[10][12]-[17]报道了儿童肱骨外髁骨折术后延迟愈合/不愈合率, 克氏针埋藏组共 450 例, 克氏针暴露组共 288 例。各研究间无异质性($P=0.56$, $I^2=0\%$), 使用固定效应模型进行分析。结果表明, 两种不同克氏针针尾处理方式在术后延迟愈合/不愈合率方面无统计学差异[OR = 0.62, 95%CI (0.16, 2.37), $P=0.49$] (图 5)。

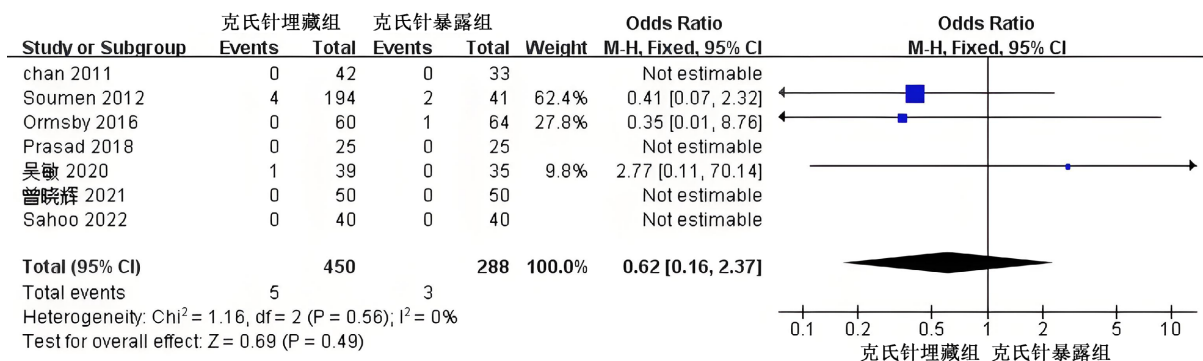


Figure 5. Forest plots of delayed union/nonunion rates in the exposed and buried groups of Kirschner wires

图 5. 克氏针暴露组与埋藏组延迟愈合/不愈合率的森林图

3.2.5. 非计划再手术率

纳入的 7 篇研究[10][12]-[17]报道了儿童肱骨外髁骨折术后非计划再手术率, 埋藏组共 450 例, 暴露组共 288 例。各研究间无异质性($P=0.48$, $I^2=0\%$), 使用固定效应模型进行分析。两组在非计划再手术率方面无统计学差异[OR = 0.49, 95%CI (0.15, 1.62), $P=0.24$] (图 6)。

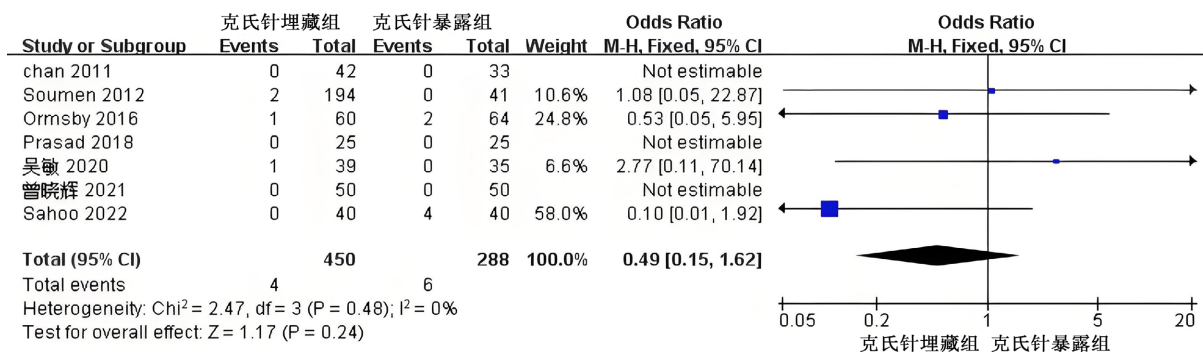


Figure 6. Forest plot of unplanned re-operation rates in the exposed and buried groups of Kirschner wires

图 6. 克氏针暴露组与埋藏组非计划再手术率的森林图

3.2.6. 拔针时间

纳入的 3 篇研究[10][13][14]报道了儿童肱骨外髁骨折术后克氏针拔除时间,埋藏组一共 150 例,暴露组共 154 例。各研究间存在明显异质性($P < 0.00001$, $I^2 = 99\%$),使用随机效应模型进行分析。结果显示,暴露组拔针时间明显早于埋藏组[OR = 19.11, 95% CI (4.38, 33.84), $P = 0.01$] (图 7)。

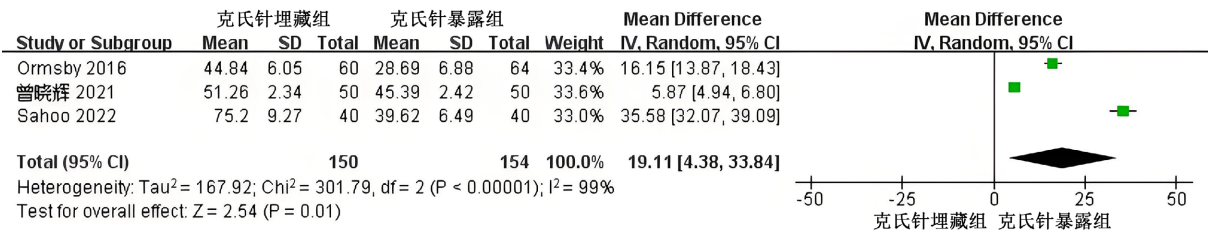


Figure 7. Forest plot of the time of Kirschner wires remove in the exposed and buried groups
图 7. 克氏针暴露组与埋藏组拔针时间的森林图

3.3. 文献偏倚

对术后感染率、不良事件发生率、延迟愈合/不愈合率、肘关节功能优良率、拔针时间、非计划再手术率进行敏感性分析。术后感染率、不良事件发生率、延迟愈合/不愈合率、肘关节功能优良率、非计划再手术率在去除任何一篇研究后,结果不发生任何方向性变化。但在去除 M. Ormsby 等[10]的研究后,暴露组拔针时间无显著差异[OR = 20.67, 95% CI (-8.44, 49.79), $P = 0.16$]。

4. 讨论

儿童肱骨外髁骨折是继肱骨髁上骨折之后第二常见的肘部损伤,对于骨折移位 $> 2\text{ mm}$ 或关节面不匹配者首选手术。此外,对于不稳定骨折、保守治疗过程中移位骨折及石膏无法固定或不能耐受石膏固定者也建议手术治疗[1]-[3]。克氏针以其价格低廉、对骨骺创伤小等优势成为儿童骨科医生首选的内固定材料[7][8]。将克氏针埋藏在皮下可以提高患儿的舒适度,方便术后护理,理论上可以降低术后感染率,有利于骨折愈合,但是由金属腐蚀导致的皮肤相关并发症受到越来越多学者的关注,也成为埋藏克氏针主要的不良事件之一,这可能与受伤时局部明显肿胀有关,随着肿胀的消退,原本埋藏的很好的克氏针变得突出,刺激皮肤,导致皮肤糜烂,严重者可导致克氏针穿出皮肤[10][11]。而将克氏针暴露在皮肤外的优点在于可以在门诊取出,避免二次手术和麻醉风险,同时降低患儿家庭成本。但是,如果护理不当,容易导致针眼部位的感染,甚至深部感染。因此,通过循证医学的方法比较两种克氏针处理方式的优劣,对儿童骨科医生在决策克氏针尾处理方式时具有重要指导意义。本项研究结果显示,将克氏针暴露在皮外感染风险是将克氏针埋藏在皮下的 2 倍。因为克氏针直接暴露在外部环境,加上护理不当,细菌可沿着克氏针体内导致浅表或深部感染发生。此外,在我们研究中还发现,暴露克氏针平均拔针时间较埋藏克氏针早 19 天。关于克氏针拔除时间,临床一直存在争议,通常在 3 至 8 周,而骨折愈合的平均时间为 6 周[19][20]。因此,对于埋藏克氏针,其优势在于可以在体内保留更长时间直至影像学确认骨折愈合后再拔除,平均为术后 10 周。而暴露克氏针为了降低感染风险,通常 3~4 周门诊拔除克氏针,此时影像学如果没有明确的骨痂生长,可能需要石膏额外固定 2 周[21]。而在不良事件发生率、肘关节功能优良率、延迟愈合/不愈合率及非计划再手术率方面,克氏针埋藏组与克氏针暴露组无统计学差异。总而言之,对于儿童肱骨外髁骨折,我们建议将克氏针埋藏在皮下,一方面可以降低术后感染的风险,另一方面方便护理,提高患儿舒适度,最重要的是可以在影像学确认骨折愈合后拔除,避免额外的外固定治疗。

4.1. 证据真实性、质量评估及不足

本研究严格按照纳入和排除标准进行筛选,通过文献质量评价工具和偏倚风险分析保证了结果的真实性。并且,所纳入的各项结局指标均为儿童肱骨外髁骨折术后临床医师高度关注度较高的指标。本次研究共纳入 7 项研究,均为病例对照研究,证据等级低于随机对照研究,对结果可能产生一定的影响。但各病例对照研究质量较好,各组间异质性小,除外不良事件发生率(78%)和拔针时间(99%),>50%,采用随机效应模型,以保证结果的稳定性和可靠性。此外,还对异质性较大的组进行了敏感性分析,发现在去除 M. Ormsby 等[10]的研究后,克氏针暴露组与埋藏组在拔针时间无统计学差异,这可能由于所纳入的文献较少且均为回顾性研究,缺乏较高质量随机对照研究。因此,未来需要更大样本、多中心的随机对照试验来证实或修正本次的研究结果。

4.2. 对临床实践的意义和研究的意义

克氏针的暴露还是埋藏是上肢创伤一个热门的话题。但是,对于儿童肱骨外髁骨折,克氏针的处理方式多由儿童骨科医生经验决定,对于到底该埋藏还是暴露缺乏高等级证据支持。国内在该研究领域相对欠缺,国外研究由于年限较久远,由于文献的更新,可能对研究结果存在影响。本研究可能为临床决策提供一定参考。综上,克氏针埋藏在皮下与暴露在皮外相比,术后感染率更低,且克氏针在体内保留时间更长。而两组在不良事件发生率、非计划再手术率、肘关节功能优良率、延迟愈合/不愈合率等方面差异无统计学意义。此外,从儿童舒适性及护理方面来看,更推荐骨科医师使用埋藏克氏针进行儿童肱骨外髁骨折的固定。

参考文献

- [1] Jacobsen, M.G. and Andersen, M.J. (2022) Current Concepts in Pediatric Lateral Humeral Condyle Fractures. *Ugeskrift for Læger*, **184**, V12200939.
- [2] Tan, S.H.S., Dartnell, J., Lim, A.K.S. and Hui, J.H. (2018) Paediatric Lateral Condyle Fractures: A Systematic Review. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, **138**, 809-817. <https://doi.org/10.1007/s00402-018-2920-2>
- [3] Lieber, J., Dietzel, M., Tsiflikas, I., Schäfer, J., Kirschner, H.-J. and Fuchs, J. (2019) Treatment Principles and Outcome after Fractures of the Lateral Humeral Condyle in Children. *Der Unfallchirurg*, **122**, 345-352. <https://doi.org/10.1007/s00113-019-0605-0>
- [4] Aibara, N., Takagi, T. and Seki, A. (2022) Late Displacement after Lateral Condylar Fractures of the Humerus. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **31**, 2164-2168. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2022.06.003>
- [5] Bullmann, T., Stucki, C., Kaiser, N. and Ziebarth, K. (2024) Fractures of the Lateral Condyle of the Humerus in Children: High Risk of Secondary Dislocation with Conservative Treatment. *Die Unfallchirurgie*, **127**, 522-530. <https://doi.org/10.1007/s00113-024-01432-2>
- [6] Jakob, R., Fowles, J.V., Rang, M. and Kassab, M.T. (1975) Observations Concerning Fractures of the Lateral Humeral Condyle in Children. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, **57**, 430-436. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.57b4.430>
- [7] Li, W.C. and Xu, R.J. (2012) Comparison of Kirschner Wires and AO Cannulated Screw Internal Fixation for Displaced Lateral Humeral Condyle Fracture in Children. *International Orthopaedics*, **36**, 1261-1266. <https://doi.org/10.1007/s00264-011-1452-y>
- [8] Bloom, T., Chen, L.Y. and Sabharwal, S. (2011) Biomechanical Analysis of Lateral Humeral Condyle Fracture Pinning. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, **31**, 130-137. <https://doi.org/10.1097/bpo.0b013e3182074c5b>
- [9] Wormald, J.C.R., Jain, A., Lloyd-Hughes, H., Gardiner, S. and Gardiner, M.D. (2017) A Systematic Review of the Influence of Burying or Not Burying Kirschner Wires on Infection Rates Following Fixation of Upper Extremity Fractures. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, **70**, 1298-1301. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2017.06.036>
- [10] Ormsby, N.M., Walton, R.D.M., Robinson, S., Brookes-Fazakerly, S., Yuen Chang, F., McGonagle, L., et al. (2016) Buried versus Unburied Kirschner Wires in the Management of Paediatric Lateral Condyle Elbow Fractures. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, **25**, 69-73. <https://doi.org/10.1097/bpb.0000000000000226>

-
- [11] McGonagle, L., Elamin, S. and Wright, D. (2012) Buried or Unburied K-Wires for Lateral Condyle Elbow Fractures. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, **94**, 513-516. <https://doi.org/10.1308/003588412x13171221592375>
- [12] Das De, S., Bae, D.S. and Waters, P.M. (2012) Displaced Humeral Lateral Condyle Fractures in Children: Should We Bury the Pins? *Journal of Pediatric Orthopaedics*, **32**, 573-578. <https://doi.org/10.1097/bpo.0b013e318263a25f>
- [13] Sahoo, M.M., Sahoo, U.S. and Jena, M. (2021) Exposed versus Buried K-Wire Fixation in Paediatric Lateral Condyle Humerus Fractures: Preliminary Communication of a Prospective Comparative Study. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, **31**, 281-288. <https://doi.org/10.1097/bpb.0000000000000880>
- [14] 曾晓辉, 万玲玲, 夏群英. 暴露与埋藏克氏针内固定治疗小儿肱骨外髁骨折的临床研究[J]. 当代医学, 2021, 27(30): 118-119.
- [15] 吴敏, 易申德, 蔡军, 等. 儿童肱骨外髁骨折克氏针尾皮下埋藏与暴露疗效分析[J]. 江西医药, 2020, 55(11): 1607-1608.
- [16] Prasad, A., Mishra, P., Aggarwal, A.N., Chadha, M., Pandey, R. and Anshuman, R. (2018) Exposed versus Buried Kirschner Wires Used in Displaced Pediatric Fractures of Lateral Condyle of Humerus. *Indian Journal of Orthopaedics*, **52**, 548-553. https://doi.org/10.4103/ortho.ijortho_295_17
- [17] Chan, L.W.M. and Siow, H.M. (2011) Exposed versus Buried Wires for Fixation of Lateral Humeral Condyle Fractures in Children: A Comparison of Safety and Efficacy. *Journal of Children's Orthopaedics*, **5**, 329-333. <https://doi.org/10.1007/s11832-011-0358-y>
- [18] Stang, A. (2010) Critical Evaluation of the Newcastle-Ottawa Scale for the Assessment of the Quality of Nonrandomized Studies in Meta-Analyses. *European Journal of Epidemiology*, **25**, 603-605. <https://doi.org/10.1007/s10654-010-9491-z>
- [19] Cardona, J.I., Riddle, E. and Kumar, S.J. (2002) Displaced Fractures of the Lateral Humeral Condyle: Criteria for Implant Removal. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, **22**, 194-197. <https://doi.org/10.1097/01241398-200203000-00012>
- [20] Thomas, D.P., Howard, A.W., Cole, W.G. and Hedden, D.M. (2001) Three Weeks of Kirschner Wire Fixation for Displaced Lateral Condylar Fractures of the Humerus in Children. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, **21**, 565-569. <https://doi.org/10.1097/01241398-200109000-00002>
- [21] Sorenson, S.M. and Hennrikus, W. (2015) Pain during Office Removal of K-Wires from the Elbow in Children. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, **35**, 341-344. <https://doi.org/10.1097/bpo.0000000000000269>