儿童肱骨髁上骨折的治疗研究进展

和允平
（中铁阜阳医院小儿骨科与骨感染创伤病区，安徽 阜阳 236000）

【摘要】儿童肱骨髁上骨折（SCFH）作为儿科骨科中常见的一种肘部骨折类型，多是由间接暴力导致。由于儿童肱骨远端骨骺未闭移交解剖结构存在特殊性，若是治疗不当容易导致重症并发症，对患儿生长发育与肘关节功能产生影响。近年来，随着影像学诊断技术、微创诊疗技术的发展以及中西医结合理念的不断深化，SCFH 的临床治疗方案得以逐步优化，主要遵循分型指导治疗、微创优先、中西医协同以及并发症精准防控的基本原则。本文对 SCFH 解剖特点与分型体系进行综述，阐述保守治疗、手术治疗、中西医结合治疗最新研究进展，旨在为临床制定个体化治疗方案提供参考，改善短期与长期预后。

【关键词】儿童肱骨髁上骨折；治疗进展；Gartland 分型；手法整复；经皮克氏针固定；中西医结合；并发症防治

流行病学调查发现，肱骨髁上骨折约占全部儿童肘部骨折的 60%，总体发生率维持在 3.3%~16.6%，以 5~7 岁男童多见，伸直型约占 97%[1]。Gartland 分型体系作为当前临床评估肱骨髁上骨折最常用的标准，其分型直接指导治疗方案的选择：Ⅰ型骨折通常可采用非手术方式处理，而Ⅱ型与Ⅲ型骨折由于损伤机制复杂、移位程度显著，往往成为临床治疗的难点，需要手术介入以实现解剖复位和功能重建 [2]。在 Gartland 分型的框架下，伸直型肱骨髁上骨折可根据其移位特点被系统划分为 3 种亚型。目前临床实践中，对于移位明显的Ⅱ型及Ⅲ型损伤，手术治疗已成为共识。其中，闭合复位结合经皮克氏针固定术凭借其微创优势与可靠疗效，被公认为首选的干预方案 [3]。本文系统梳理儿童肱骨髁上骨折（supracondylar fracture of humerus in children,SCFH）治疗进展，旨在为临床实践提供一定的参考。

1　SCFH 的解剖特点与分型体系

1.1　解剖特点　肘部解剖结构复杂，重要血管神经（如肱动脉、尺神经、桡神经及正中神经）分布密集，且前臂作为骨筋膜室综合征的高发区域，使得 SCFH 后易继发严重并发症。这些并发症既可由原始创伤直接导致，也可能来源于后续治疗操作，具体表现为血管神经损伤及骨筋膜室综合征等 [4]。上述解剖学特征主要决定在 SCFH 治疗中需要兼顾精准复位联合组织保护，继而避免神经血管和骨骺损伤。

1.2　分型体系　依据 Gartland 分型体系，可分为 3 种主要类型：Ⅰ型为非移位性骨折；Ⅱ型为后方骨皮质铰链结构尚存；Ⅲ型则为完全移位骨折。临床治疗选择与分型密切相关，其中Ⅱ型与Ⅲ型骨折通常需通过手术干预以获得理想复位效果 [5]。

⑴Ⅰ型：没有或仅有轻微的骨折移位，骨折线没有累及全肱骨髁上区域，其肘关节前后的皮质组织呈现连续性，没有成角畸形，一般保守治疗。

⑵Ⅱ型：存在部分骨折移位，有成角畸形但是骨折端部分皮质组织接触，分成Ⅱ a 型（无侧方移位，仅前后侧皮质断裂）、Ⅱ b 型（伴侧方移位或旋转畸形）一般运用手法整复联合夹板固定、经皮克氏针固定方式。

⑶Ⅲ型：Gartland Ⅲ型骨折由于骨折端完全分离，不仅复位困难，复位后的稳定性也难以维持。若处理不当，可能引发 Volkman 缺血性挛缩、神经损伤及肘部内外翻畸形等严重并发症，进而影响患肢外观与功能。闭合复位经皮克氏针内固定术因其创伤小、复位效果确切、固定可靠等优势，已成为治疗儿童 Gartland Ⅲ型肱骨髁上骨折的首选方案 [6]。

⑷Ⅳ型（改良新增）：Gartland Ⅳ型肱骨髁上骨折是近年来部分学者提出的新增分型，其分型基础为骨折周围骨膜铰链结构完全断裂。该型的提出并非否定经典 3 分法，而是作为Ⅲ型骨折中特殊亚型的补充。术前常规肘关节 X 线片常难以明确诊断，多数病例是在术中发现骨折复位困难、难以维持稳定时才得以确认。其病理解剖基础在于骨折周围骨膜铰链结构完全断裂，导致骨折端失去有效支撑。这种结构性缺损使得无论是伸肘位还是屈肘位进行手法复位，均无法获得令人满意的稳定性 [7]。目前，Gartland Ⅳ型已被纳入

作者简介：和允平，本科，主治医师，研究方向：骨外科（小儿骨科）。

主流分型体系，形成“Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅳ型”四分类体系，以更全面指导临床治疗决策。

2 SCFH 的治疗研究进展

2.1 保守治疗进展 保守疗法一般适合运用在 Gartland Ⅰ型骨折、部分Ⅱa 型骨折治疗中，核心目标为维持复位、保护软组织、促进骨折愈合。近几年在精准复位、稳定性固定层面上获得明显的进展。

2.1.1 手法整复技术优化

⑴肌骨超声引导复位：宋才渊等 [8] 临床研究发现，肌骨超声诊断方式可以实时的将骨折端位置、神经血管走行以及骨骺情况显示出来，在其引导之下对于 30 例伸直型的 Gartland Ⅱ、Ⅲ型骨折开展手法复位治疗，复位的优良率高达 96.7%，明显比传统盲法复位（80.0%）高，同时可有效避免 X 线辐射的风险；此技术特别适合运用在低龄儿童治疗中，可以对复位的力度动态性调整，降低软组织的损伤程度。

⑵个体化手法选择：杨庆运等 [9] 提出了陈氏四步手法（操作步骤为一牵、二旋、三端、四提），对于伸直型骨折后倾成角、侧方移位对手法的力度进行合理调整，联合防肘内翻小夹板外固定治疗 30 例 Gartland Ⅱ～Ⅲ型肱骨髁上骨折患儿。在接受治疗之后，肘关节功能改善的优良率高达 100%。

2.1.2 固定方式创新

⑴杉树皮夹板 + 前臂旋前位固定：蔡剑波等 [10] 通过对比分析前臂旋前位固定和闭合复位克氏针内固定治疗效果，发现了旋前位能够促使肱骨髁上区域的肌肉张力处于均衡状态，降低骨折端出现再移位的风险，其中 60 例伸直型肱骨髁上骨折患儿接受杉树皮夹板旋前位固定之后，接受杉树皮夹板旋前位固定治疗的 30 例患儿肘内翻发生率为 0%，而接受闭合复位克氏针固定治疗的 30 例患儿肘内翻发生率为 9.43%（3/32）（P<0.05）。

⑵三维抗旋转夹板固定：罗程等 [11] 设计出三维抗旋转夹板治疗方式，可运用内侧垫、外侧垫以及后侧垫呈现出三角支撑的状态，从而限制骨折端前后以及内外侧移位发生，其中 30 例 Gartland Ⅱ～Ⅲ型骨折患儿在接受治疗后，骨折恢复优良率为 86.67%，同时无并发肘内翻畸形。

2.2 手术治疗进展 手术治疗适合运用在 GartlandⅡb 型、Ⅲ型、Ⅳ型骨折治疗中，主要的目标为解剖复位、稳定固定、保护骨骺、早期功能锻炼，近几年临床中主要以微创技术作为核心内容，逐步衍生出多种创新的手术方式 [12]。

2.2.1 闭合复位经皮克氏针固定（CRPP） CRPP 术式因为创伤小、恢复快、并发症少等已经成为临床治疗的主要方式，近些年穿针方式与辅助诊断技术的进展较为显著。穿针方式优化：不同种穿针方式所具有的稳定性以及并发症发生的风险存在明显的差异性，临床中多聚焦于平衡稳定性、安全性。杨青等 [13] 对比分析外侧交叉、内外侧交叉的效果，发现外侧交叉对于 Gartland Ⅲ型骨折治疗的稳定性更高，可以避免尺神经出现损伤；但是对于Ⅳ型骨折治疗中的抗旋转能力不强。朱欢叶等 [14] 运用外侧交叉克氏针 + 微型外固定架方式对 Gartland Ⅳ型骨折治疗，证明可有效的缩短骨折愈合的时间，同时功能的优良率较高，比较适合运用在对严重不稳定性骨折治疗中。林昱东等 [15] 对尺侧压缩性肱骨髁上骨折治疗中使用改良 Kapandji 技术，能够有效恢复患侧肘关节的提携角、鲍曼角和活动度，使之与健侧基本无差异，能够取得良好的肘关节外形和肘关节功能。

2.2.2 切开复位技术改良

⑴肘内侧小切口复位：姚保兵等 [16] 研究显示，对于肿胀严重的 Gartland Ⅲ型患者骨折治疗中用肘内侧小切口操作，患者术后功能的优良率比较高，尺神经损伤率比较低，比较适合运用在内侧骨折块移位明显的患者治疗中。

⑵有限切开复位 + 经皮穿针：丁孟 [17] 研究对比发现有限切开复位治疗方式对于完全移位Ⅲ型骨折的解剖复位率比较高，同时术后患者关节活动度恢复效果良好，但是骨化性肌炎发生概率高，需要强化抗感染治疗。

2.2.3 撬拨复位技术

⑴克氏针撬拨复位：姚保兵等 [16] 运用克氏针撬拨疗法对桡偏型Ⅲ型骨折患者治疗，其复位优良率比较高，同时肘外翻发生概率比较低，适合运用在骨骺未闭低龄儿童群体治疗中。

⑵经皮撬拨 + 零切开复位：孙强等 [18] 对于极度失稳 Gartland Ⅳ型骨折患者治疗中，运用经皮撬拨 + 改良带针旋转复位治疗方式，可缩短愈合时间，同时患功能优良率比较高，满足零切开操作基础理念。

2.3 中西医结合治疗进展

2.3.1 中医手法 + 微创穿针 中医手法整复 + 经皮克氏针固定：黄世明等 [19] 对 32 例 Gartland Ⅲ型骨折行中医手法整复（拔伸牵引、屈肘回旋、推挤捺正）后经皮穿针固定，复位优良率达 93.8%，术后肘内翻发生率仅

6.2%，低于单纯西医 CRPP 组；中医手法轻柔复位减少骨折端对软组织的损伤，利于微创穿针。

2.3.2　中医外治＋西医固定　穴位贴敷＋夹板固定：赵俊峰等 [20] 在平乐正骨手法复位后，用川芎粉等混合制成的穴位贴敷于颈夹脊、肩井穴，促进肿胀消退，36 例患儿术后肿胀消退时间平均 3.2 d，低于单纯夹板固定组；该贴敷还可缓解术后疼痛，减少镇痛药物使用。

3　结论

综上所述，儿童肱骨髁上骨折治疗中，对 Gartland Ⅰ型、Ⅱ a 型骨折以保守治疗为主，肌骨超声引导与改良夹板固定疗法可提升复位的稳定性；Ⅱ b 型、Ⅲ型、Ⅳ型骨折主要以 CRPP 为主，双操纵杆、撬拨复位等辅助技术可提升难复位骨折治疗成功率；同时中西医结合治疗方式可降低并发症发生风险，作为日后研究的重要方向。临床中，需要按照骨折的分型、软组织条件和年龄等选取针对性的方案，提升疗效，改善远期预后。

参考文献

[1] Adrian Surd, Rodica Muresan, Carmen Iulia Ciongradi, et al. Modern treatment of supracondylar humeral fractures in children[J]. Children, 2025, 12 (5): 556-556.

[2] 马续彬 , 李军科 , 李亮 . 儿童不稳定型肱骨髁上骨折克氏针内固定术后残留移位的风险因素分析 [J]. 局解手术学杂志 , 2025, 34 (9): 822-827.

[3] 何勇 , 李卫平 , 陈志龙 , 等 . 单根克氏针辅助复位治疗儿童 Gartland Ⅲ型肱骨髁上骨折的疗效观察 [J]. 中国骨伤 , 2025, 38 (10): 1071-1075.

[4] 李光耀 , 胡峰 , 白鹤 , 等 . 双操纵杆技术辅助治疗儿童 Gartland Ⅲ型肱骨髁上骨折的疗效研究 [J]. 中国修复重建外科杂志 , 2025, 39(9): 1160-1164.

[5] 杨凯星 . 闭合复位克氏针内固定治疗儿童肱骨髁上骨折的效果 [J]. 中外医学研究 ,2023,17(10): 39-42.

[6] 杨青 , 秦海江 , 李晋惠 , 等 . 闭合复位两种穿针方式治疗儿童 Gartland Ⅲ型肱骨髁上骨折的疗效对比 [J]. 生物骨科材料与临床研究 , 2025, 22 (2): 65-70.

[7] 华中托 . 克氏针重建骨膜铰链联合撵面杖技术治疗儿童 Gartland Ⅳ型肱骨髁上骨折 [D]. 合肥 : 安徽医科大学 , 2024.

[8] 宋才渊 , 李森强 , 冯奇 , 等 . 肌骨超声下手法复位联合杉树皮夹板固定治疗儿童伸直型肱骨髁上骨折 30 例 [J]. 中国乡村医药 , 2025, 32(11): 40-41.

[9] 杨庆运 , 陈正乾 , 陈书本 , 等 . 陈氏四步手法复位联合防肘内翻小夹板外固定治疗儿童伸直型肱骨髁上骨折的疗效研究 [J]. 中国实用医药 , 2025, 20(10): 144-147.

[10] 蔡剑波 , 李云璋 . 手法整复后小夹板结合前臂旋前位固定治疗伸直型儿童肱骨髁上骨折的效果 [J]. 中外医学研究 , 2024, 22(33): 88-91.

[11] 罗程 , 张玉良 , 张元斌 , 等 . 张氏手法整复联合“三维抗旋转”固定治疗伸直型儿童肱骨髁上骨折 [J]. 浙江中医杂志 , 2025, 60(4): 351-352.

[12] 黎顺平 , 陈朝 , 冯友聪 , 等 .Gartland Ⅲ型儿童肱骨髁上骨折两种治疗方案的临床疗效比较 [J]. 广西中医药 , 2024, 47(6): 23-26.

[13] 杨青 , 秦海江 , 李晋惠 , 等 . 闭合复位两种穿针方式治疗儿童 Gartland Ⅲ型肱骨髁上骨折的疗效对比 [J]. 生物骨科材料与临床研究 , 2025, 22(2): 65-70.

[14] 朱欢叶 , 王梦瑶 , 郑华江 , 等 . 外侧交叉克氏针联合微型外固定架治疗儿童肱骨髁上骨折的临床疗效分析 [J]. 浙江医学 , 2025, 47(3): 305-308, 311.

[15] 林昱东 , 周成 , 陈赛文 , 等 . 改良 Kapandji 技术辅助复位治疗儿童尺侧压缩型肱骨髁上骨折 [J]. 实用骨科杂志 , 2024, 30(11): 1022-1024, 1053.

[16] 姚保兵 , 尹成国 , 王大钊 . 闭合复位辅以肘内侧小切口经皮穿针内固定治疗肿胀严重的儿童肱骨髁上骨折 [J]. 实用手外科杂志 , 2025, 39(1): 34-36.

[17] 丁孟和 , 刘全飞 , 张佳艺 , 等 . 闭合和切开复位联合克氏针内固定治疗儿童完全移位肱骨髁上骨折的临床效果比较 [J]. 江西医药 , 2025, 60(3): 234-237.

[18] 孙强 , 周英 , 陈伟 , 等 . 经皮撬拨联合改良带针旋转复位法零切开治疗极度失稳 Gartland Ⅳ型儿童肱骨髁上骨折 [J]. 中国骨伤 , 2025, 38(1): 92-96.

[19] 黄世明 , 徐德亮 . 中医手法整复结合微创经皮穿针在儿童肱骨髁上骨折治疗中的研究 [J]. 中国医学创新 , 2025, 22(23): 116-120.

[20] 赵俊峰 , 程晋科 , 张天健 , 等 . 不同曲度夹板固定治疗伸直型桡骨远端骨折的临床研究 [J]. 中医药临床杂志 , 2021, 33(11): 2219-2223.