

·论著·

8 字钢板临时阻滞在儿童下肢不等长中的应用效果分析

全文二维码 OSID 码

徐平 宁波 陈宇凡 王达辉

【摘要】 目的 探讨 8 字钢板临时骨骺阻滞在儿童下肢不等长(lower limb discrepancy, LLD)治疗中的有效性及可行性。**方法** 回顾性分析自 2011 年 11 月至 2017 年 1 月复旦大学附属儿科医院小儿骨科收治的 14 例 LLD 患儿临床资料,通过双下肢全长站立位 X 线片测量术前、术后股骨、胫骨长度变化,通过生长曲线分析使用 8 字钢板临时阻滞术后肢体不等长的改善情况,计算其在骨骺阻滞中的作用和效率。**结果** 对 14 例患儿共 17 个部位(股骨远端及胫骨近端)行内外侧联合 8 字钢板阻滞,平均随访时间(29.4 ± 8.53)个月,阻滞长度中位数为 18.8 mm (5 ~ 40 mm),平均阻滞率为(59.5 ± 18.0)%。本组病例均未出现骨骺早闭及骺板损伤的情况。此外通过分析发现,阻滞部位(胫骨近端或股骨远端)、年龄、性别、侧别对阻滞率没有影响($P > 0.05$),而骨骺阻滞时间与阻滞率呈正相关($r = 0.438, P < 0.05$)。**结论** 8 字钢板在 LLD 中的临时性骨骺阻滞为非完全性阻滞,可以作为 LLD 病人治疗的一种选择,但是其矫形能力有限,术前应充分评估患儿的生长潜力。此外,术后密切随访也是取得理想治疗效果的关键。

【关键词】 下肢不等长; 8 字钢板; 骨骺阻滞; 儿童

【中图分类号】 R726.8 R681.4

Efficiency of temporary hemiepiphysiodesis with eight-plate in children with lower limb discrepancy.

Xu Ping, Ning Bo, Chen Yufan, Wang Dahui. Department of Orthopedics, Children's Hospital of Fudan University, National Children's Medical Center, Shanghai 201102, China. Corresponding author: Wang Dahui, Email: wangdahui@fudan.edu.cn

【Abstract】 Objective To explore the efficacy and feasibility of temporary hemiepiphysiodesis with eight-plate for children with lower limb discrepancy (LLD). **Methods** A retrospective study was conducted for LLD children from November 2011 to January 2017. Radiological assessments were performed by standing full-length X-ray. By analyzing the change of the length of bones after temporary hemiepiphysiodesis with eight-plate, retarding efficiency was calculated according to the growth curve of eight-plate. **Results** A total of 14 patients (17 physes) were included. The average follow-up period was 29.4 (29.4 ± 8.53) months, the average blocking length was 18.8 (5 ~ 40) mm and the average blocking rate was 59.5% (59.5 ± 18.0). No epiphyseal closure or epiphyseal plate injury occurred. No statistical differences existed in site (proximal tibia or distal femur), age, gender or sidedness. Blocking rate was positively correlated with blocking time ($r = 0.438, P < 0.05$). **Conclusion** Temporary epiphyseal blocking of 8-plate in LLD is incomplete and it may be an alternative treatment for LLD children. However, for its limited correction efficacy, growth potential should be fully evaluated. And close postoperative follow-up is also vital for achieving an excellent outcome.

【Key words】 Lower Limb Discrepancy; Eight-Plate; Epiphysiodesis; Child

双下肢不等长(lower limb discrepancy, LLD)是儿童骨科常见疾病,按病因可以分为结构性和功能

性两大类^[1],当双侧肢体长度差超过 2 cm 即有手术指征^[2]。如双侧肢体长度差相差不大则可选择过长侧骨骺阻滞术,也可行短缩侧肢体延长术。8 字钢板(eight-plate)作为一种对骨骺生长进行调整的工具,由于具有微创、手术操作简单的特点,在小儿骨科中广泛应用于肢体成角畸形的矫正^[3]。有研究者认为,由于 8 字钢板可以抑制骨骺的生长,因此

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.01.012

作者单位:国家儿童医学中心,复旦大学附属儿科医院骨科(上海市,201102)

通信作者:王达辉,Email:wangdahui@fudan.edu.cn

LLD 病人可在骨骺两侧同时放置钢板,从而起到调整肢体长度的作用,但其安全性和有效性仍存在争议^[4-7]。本文通过回顾性分析采用 8 字钢板治疗的 LLD 患儿临床资料,探讨 8 字钢板在 LLD 中治疗中的有效性和可行性。

材料与方法

一、一般资料

选取 2011 年 11 月至 2017 年 1 月在复旦大学附属儿科医院小儿骨科接受 8 字钢板临时骨骺阻滞术治疗的 14 例 LLD 患儿,其中单侧肢体肥大症 10 例,胫骨假关节 2 例,Ollier 病 1 例,纤维结构不良 1 例。男 8 例,女 6 例,平均月龄(95 ± 34.19)个月。

二、方法

患儿均在全麻下进行手术,于 C 臂机透视下定位骨骺的中心部位,局部切开皮肤,于骨骺内打入导针,在导针上下平行于导针位置打入 2 枚导针,C 臂机确认导针位于骨骺中央后打入 2 枚空心螺钉,术中 8 字钢板放置于骨膜外,不剥离骨膜(图 1)。通过拍摄站立位全长力线片,对患儿肢体骨干长度、解剖轴的股骨远端外侧角和胫骨近端内侧角的变化进行记录、分析。测量工作均在 PACS 系统下由 2 名医生完成,最终结果取 2 名医生记录结果的平均值,以减少偏倚。对于单侧肢体肥大病人,其骨干长度基本符合等比例生长原则,可通过测量正常侧骨干长度及变化情况计算阻滞侧在非阻滞情况下的理论长度,从而通过理论和实际测量结果的差值计算出阻滞术后骨骺阻滞的长度。对于 Ollier 病及胫骨假关节病例,由于其阻滞的肢体为正常侧肢体,可通过 Paley 的生长乘数表来计算其在非阻

滞情况下的实际生长情况,从而计算出 8 字钢板的骨骺阻滞率^[8]。

三、统计学方法

应用 SPSS13.0 进行统计学分析。计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,并根据是否服从正态分布采用非参数检验或两独立样本 *t* 检验进行组间比较。运用 *pearson* 线性相关分析年龄、阻滞时间与阻滞率(经半定量化处理)的相关性。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

对 14 例病人进行随访,当达到预期阻滞效果或螺钉明显张开、有滑脱风险时,将螺钉取出,并将该时间节点定义为最终随访时间。本组病例随访 19 ~ 49 个月,平均随访(29.4 ± 8.53)个月。共对 17 个部位行骨骺阻滞术,其中胫骨近端 10 例,股骨远端 7 例;左侧 13 例,右侧 4 例。通过术前、术后的肢体测量分析及生长乘数表计算股骨远端骨骺阻滞率,其具体计算方式为:[(股骨未阻滞理论长度 - 最终长度)/(股骨未阻滞理论最终长度 - 开始长度)] $\times 70\%$;胫骨近端骨骺阻滞率的计算方式为:[(胫骨未阻滞理论长度 - 最终长度)/(胫骨未阻滞理论最终长度 - 开始长度)] $\times 55\%$ ^[10]。通过对所有患儿的末次随访数据进行分析,平均每个部位得到 18.8 mm(5 ~ 40 mm)的生长延缓,骨骺阻滞率为 32.2%~88.9%,平均阻滞率为(59.5 ± 18.0)%。另有 1 例因螺钉放置时间过长(49 个月)出现螺钉松动、移位,继发性膝内翻畸形(内翻角度约 8°),其他病例未见明显继发性膝内、外翻畸形、骨骺早闭及骺板损伤的情况。

我们分析了阻滞部位(胫骨近端或股骨远端)、年龄、性别、侧别及阻滞时间对骨骺阻滞率的影响,发现男性和女性患儿的骨骺阻滞率并没有统计学差异[(59.3 ± 18.9)% vs. (59.7 ± 17.4)%, $P > 0.05$];股骨远端骨骺阻滞率小于胫骨近端骨骺阻滞率,然而二者并没有统计学差异[(58.5 ± 18.6)% vs. (60.2 ± 18.1)%, $P > 0.05$]。右侧骨骺阻滞率小于左侧骨骺阻滞率,亦没有显著性差异[(49.6 ± 12.8)% vs. (62.5 ± 18.3)%, $P > 0.05$]。通过线性相关分析,我们发现患儿手术时年龄与骨骺阻滞率并不相关($r = 0.015$, $P > 0.05$),而骨骺阻滞时间与阻滞率呈现正相关($r = 0.438$, $P > 0.05$)。详见表 1 和图 2。

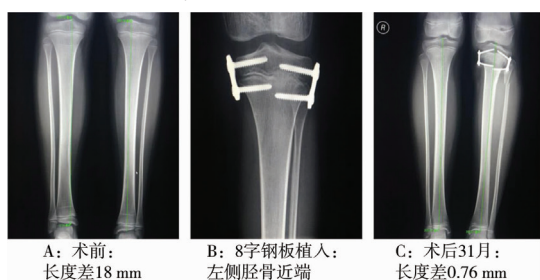
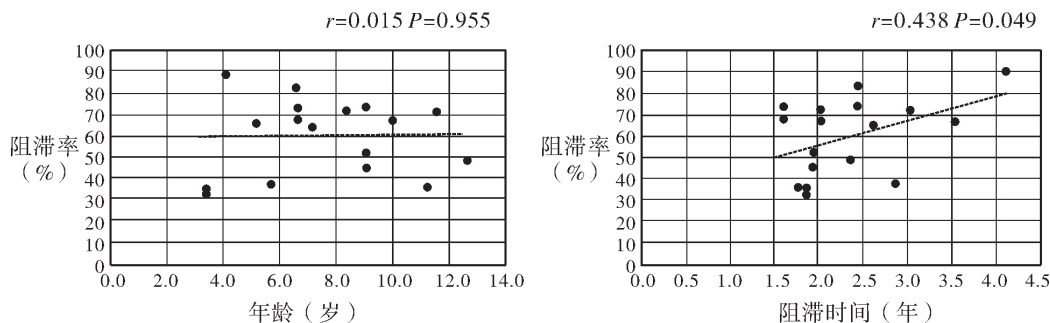


图 1 LLD 患儿经 8 字钢板骨骺阻滞术效果 注 7 岁 2 个月女孩,单侧肢体肥大,术前双侧胫骨长度相差 18 mm,行左侧胫骨近端两侧 8 字钢板固定,术后随访 31 个月见螺钉张开,双侧胫骨基本等长(图 C 为全长拼接片,X 线片显示出类似骨折的征象)。

Fig. 1 Outcomes of temporary hemiepiphysiodesis with eight-plate for children with lower limb discrepancy

图2 阻滞率与年龄、阻滞时间的相关性散点图($n=17$)Fig.2 Scatter plot of correlation between block rate, age and block time($n=17$)表1 患儿一般资料与阻滞率的关联性分析($n=17$)Table 1 General profiles and correlation analysis of block rate($n=17$)

变量	分组	阻滞率(% , $\bar{x} \pm s$)	t/r 值	P 值
性别	男性	59.3 \pm 18.9	0.040	0.969
	女性	59.7 \pm 17.4		
部位	股骨	58.5 \pm 18.6	0.189	0.853
	胫骨	60.2 \pm 18.1		
侧别	左侧	49.6 \pm 12.8	1.305	0.212
	右侧	62.5 \pm 18.3		
年龄(岁)			0.015	0.956
阻滞时间(年)			0.438	0.049

讨论

LLD 在儿童骨科并不少见,治疗方法众多^[9]。8 字钢板已广泛应用于儿童膝关节成角畸形的治疗,但其在 LLD 中的治疗效果仍存争议^[7,10,11]。本研究对我院收治的 14 例 LLD 病人进行回顾性研究,结果发现 14 例 LLD 病人的 17 个部位在进行 8 字钢板骨骺阻滞产生了阻滞效果,其平均阻滞率达(59.5 \pm 18.0)%。

为了获得更可靠的骨骺阻滞率数据,所有病人的下肢生长情况必须可被预测,否则无法得到准确的非阻滞情况下理论长度,更无法准确计算最终的骨骺阻滞率。儿童 LLD 进展具有 5 种类型,其中只有 I 型是生长状况可以被预测的(即一侧肢体生长速度和正常侧是等比例的)^[8]。本组中 14 例单侧肢体肥大的病例符合 Shapiro I 型表现,其生长曲线符合正常生长曲线,而另外 3 个病例(胫骨假关节和 Ollier 病)由于阻滞侧本身就是正常肢体,所以均可通过 Paley 生长乘数表计算出非阻滞下的肢体理论长度^[12]。

8 字钢板是通过两枚螺钉固定骨骺,在螺钉间产生压力从而达到抑制骨骺生长的目的。由于长时间的螺钉固定,在螺钉间产生压力可能会造成骺

板损伤引起骨骺早闭,这决定了它只能是一种临时性的骨骺阻滞。本组病例平均固定时间为 29.4 个月,随访过程中并未发现骨骺早闭的迹象。Elodie 等^[10]开展的一项病例研究发现阻滞效率和阻滞时间、阻滞部位相关。股骨远端阻滞效率超过胫骨近端,可能是因为股骨远端生长速度较快所致。由于本组样本量较小,我们并未发现阻滞效率和性别、部位及侧别存在关联性,但发现阻滞效果和阻滞时间存在正相关。Elodie 等^[10]研究表明术后 6 个月骨骺阻滞率较低,随着阻滞时间延长,阻滞效率有逐渐增高的趋势,术后 18 个月阻滞率基本达到最大值。他认为这种现象可能与随着阻滞时间增加、螺钉张开、螺钉对骨骺产生的压力逐渐增加有关。本研究同样发现阻滞效率和阻滞时间存在正相关,所以有学者认为对于术后 18 个月以上的患儿,在治疗效果不佳的情况下可考虑放弃治疗,取出螺钉。

Henrik 等通过放射立体分析 2 例行内外侧 8 字钢板固定的 LLD 病例,通过长达 18 个月的随访发现,术后这 2 例患儿的手术部位骨骺仍有每周 0.08 mm 及 0.07 mm 的纵向生长。通过计算他认为,如需骨骺阻滞达 2 cm 以上,理论上需要 3 年时间,而长时间应用 8 字钢板可能会导致骨骺早闭和螺钉张开后松动等问题,因此 8 字钢板技术不应该用于 LLD 病人^[7]。对本组病例数据进行统计分析发现,对骨骺双侧应用 8 字钢板确实可以起到减缓骨骺生长的作用。本研究中平均应用 8 字钢板 29.4 个月可以阻滞长度 18.8 mm(5 ~ 40 mm),平均阻滞率为(59.5 \pm 18.0)%。进一步分析发现单侧骨骼长度差小于 2 cm 的病例都取得了较为理想的矫正效果,而长度差超过 2 cm 以上的病例则矫正效果欠佳。研究结果也基本符合 Henrik 等得出的“8 字钢板骨骺阻滞 2 cm 理论需要 3 年时间”这一论断。所以建议在单侧骨骼长度差超过 2 cm 的患儿中慎用 8 字钢板,对于单侧骨骼长度差小于 2 cm 的患儿

可以考虑使用,但必须密切随访 X 线片^[7]。

由于本研究病例数较少,仅 14 例 17 个部位。且由于个体差异、手术操作、术后摄片、测量各个环节均有可能产生误差,因此结论具有一定的局限性。总之,8 字钢板可以作为 LLD 病人治疗的一种选择,然而由于其矫形能力有限,术前应充分评估患儿肢体生长情况,选择合适的病例。此外,术后密切进行 X 线片随访也是取得理想治疗效果的关键。

参考文献

- Buddhdev P, Norman-Taylor F. Use of the British National Formulary to measure limb length discrepancies in the paediatric outpatient setting[J]. Ann R Coll Surg Engl, 2016, 98 (3): 234. DOI: 10. 1308/ rcsann. 2016. 0081.
- Vitale MA, Choe JC, Sesko AM, et al. The effect of limb length discrepancy on health-related quality of life: is the '2 cm rule' appropriate? [J]. J Pediatr Orthop B, 2006, 15 (1): 1-5. DOI: 10. 1097/01202412-200601000-00001.
- Joeris A, Ramseier L, Langendörfer M, et al. Paediatric lower limb deformity correction with the Eight Plate: adverse events and correction outcomes of 126 patients from an international multicentre study[J]. J Pediatr Orthop B, 2017, 26 (5): 441-448. DOI: 10. 1097/BPB. 0000000000000397.
- Bayhan IA, Karatas AF, Rogers KJ, et al. Comparing Percutaneous Physeal Epiphysodesis and Eight-Plate Epiphysodesis for the Treatment of Limb Length Discrepancy[J]. J Pediatr Orthop, 2017, 37 (5): 323-327. DOI: 10. 1097/BPO. 0000000000000647.
- Kumar A, Gaba S, Sud A, et al. Comparative study between staples and eight plate in the management of coronal plane deformities of the knee in skeletally immature children[J]. J Child Orthop, 2016, 10 (5): 429-437. DOI: 10. 1007/s11832-016-0758-0.
- Park KH, Oh CW, Kim JW, et al. Angular deformity correction by guided growth in growing children: Eight-plate versus 3. 5-mm reconstruction plate [J]. J Orthop Sci, 2017, 22 (5): 919-923. DOI: 10. 1016/j. jos. 2017. 06. 004.
- Lauge-Pedersen H, Hägglund G. Eight plate should not be used for treating leg length discrepancy [J]. J Child Orthop, 2013, 7 (4): 285-288. DOI: 10. 1007/s11832-013-0506-7.
- 陈坚. 矫形外科原则 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2005.
- Chen J. Principles of Reconstructive Surgery [M]. China Medical Science Press, 2005.
- Gurney B. Leg length discrepancy [J]. Gait Posture, 2002, 15 (2): 195-206 DOI: 10. 1016/s0966-6362(01)00148-5.
- Gaumétou E, Mallet C, Souchet P, et al. Poor efficiency of eight-plates in the treatment of lower limb discrepancy [J]. J Pediatr Orthop, 2016, 36 (7): 715-719. DOI: 10. 1097/BPO. 0000000000000518.
- Stewart D, Cheema A, Szalay EA. Dual 8-plate technique is not as effective as ablation for epiphysodesis about the knee [J]. J Pediatr Orthop, 2013, 33 (8): 843-846. DOI: 10. 1097/BPO. 0b013e3182a11d23.
- Paley D, Bhav A, Herzenberg JE, et al. Multiplier method for predicting limb-length discrepancy [J]. J Bone Joint Surg Am, 2000, 82 (10): 1432-1446. DOI: 10. 2106/00004623-200010000-00010.

(收稿日期: 2019-02-02)

本文引用格式: 徐平, 宁波, 陈宇凡, 等. 8 字钢板临时阻滞在儿童下肢不等长中的应用效果分析 [J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19 (1): 59-62. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 01. 012.

Citing this article as: Xu P, Ning B, Chen YF, et al. Efficiency of temporary hemiepiphysodesis with eight-plate in children with lower limb discrepancy [J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19 (1): 59-62. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 01. 012.

本刊对来稿推荐信及更改作者的要求

- 来稿必须附第一作者单位的推荐信,并加盖公章,只在稿件上盖章无效。
 - 介绍信的内容必须包括该稿作者姓名及文章全称,要求稿件内容真实;不涉及保密;无一稿两投;作者署名及顺序无争议。
 - 在稿件处理期间,因故增减作者或必须更改作者署名顺序者,需由第一作者出具书面说明,变更前后所有作者签名,由原出具投稿推荐信的单位证明,并加盖公章。
- 另外,论文若属国家自然科学基金项目或军队、部、省级以上重点课题,请写出课题号,并附由推荐单位加盖公章的基金证书复印件。