

## · 论著 ·

改良全埋垂直褥式减张缝合与皮内连续缝合  
对儿童手术切口愈合以及瘢痕形成的影响

全文二维码

夏云菲<sup>1</sup> 施佳<sup>2</sup><sup>1</sup> 上海交通大学医学院附属新华医院妇科, 上海 200092; <sup>2</sup> 上海交通大学医学院附属新华医院儿普外科, 上海 200092

通信作者: 施佳, Email: shijia@xinhumed.com.cn

**【摘要】 目的** 皮内连续缝合 (intradermic continuous suture, ICS) 是临床上常用的缝合方法之一, 但因减张效果不足容易导致瘢痕增生; 改良全埋垂直褥式减张缝合 (modified fully buried vertical mattress suture, MFBVMS) 在整形外科应用广泛, 具有良好的减张效果; 本研究旨在比较 MFBVMS 和 ICS 对伤口愈合以及瘢痕形成的影响。 **方法** 本研究为前瞻性研究, 选择 2022 年 1 月至 8 月于上海交通大学医学院附属新华医院儿普外科行开放手术的 70 例患儿作为研究对象, 使用信封法随机分为观察组和对照组, 每组各 35 例; 观察组采取 MFBVMS, 对照组采取 ICS, 比较两组患儿缝合时间、切口愈合等级、术后 1 个月、6 个月所测量瘢痕宽度以及温哥华评估量表 (vancouver scar scale, VSS) 评分结果, 观察两组患儿切口不良反应发生情况。 **结果** 观察组缝合时间 ( $16.66 \pm 6.35$ ) min, 长于对照组的 ( $7.20 \pm 3.48$ ) min, 差异有统计学意义 ( $t = -7.729, P < 0.001$ )。术后 6 个月观察组瘢痕宽度 ( $1.13 \pm 0.53$ ) mm, 小于对照组的 ( $2.49 \pm 1.03$ ) mm, 差异有统计学意义 ( $t = 6.920, P < 0.001$ ); VSS 评分 ( $3.69 \pm 1.13$ ) 分, 小于对照组的 ( $5.49 \pm 1.25$ ) 分, 差异有统计学意义 ( $t = 6.352, P < 0.001$ )。观察组手术后无一例切口不良反应发生, 与对照组 11.43% 的切口不良反应率相比, 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 4.242, P < 0.05$ ); 观察组切口愈合时间 ( $6.77 \pm 0.55$ ) d, 小于对照组的 ( $7.83 \pm 2.47$ ) d, 差异有统计学意义 ( $t = 2.475, P < 0.05$ )。 **结论** MFBVMS 应用于儿童手术能明显减少切口瘢痕形成, 改善切口愈合质量。

**【关键词】** 外科伤口; 伤口缝合技术; 瘢痕; 治疗结果; 儿童

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202307005-014

## Outcomes of modified fully buried vertical mattress suture versus intradermic continuous suture during pediatric surgery

Xia Yunfei<sup>1</sup>, Shi Jia<sup>2</sup><sup>1</sup> Department of Gynecology, Affiliated Xinhua Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200092, China; <sup>2</sup> Department of Pediatric Surgery, Affiliated Xinhua Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200092, China

Corresponding author: Shi Jia, Email: shijia@xinhumed.com.cn

**【Abstract】 Objective** In clinical practices, intradermic continuous suture (ICS) is one of the most frequently applied. However, it is prone to scar hyperplasia due to insufficient tension reduction. Widely used in plastic surgery, modified fully buried vertical mattress suture (MFBVMS) has a good tension reducing effect. The goal of this study was to compare the effect of MFBVMS versus ICS on wound healing and scar prevention in pediatric surgery. **Methods** From January 2022 to August 2022, 70 children were randomized by envelope method into two groups of study (MFBVMS,  $n = 35$ ) and control (ICS,  $n = 35$ ). During a follow-up period of 6 months, suturing time, scar width, Vancouver scar scale (VSS) score at Month 1/6 post-operation and the incidence of wound adverse events were compared between two groups. **Results** Suturing time was longer in study group than that in control group [ $(16.66 \pm 6.35)$  vs.  $(7.20 \pm 3.48)$  min,  $P < 0.001, t = -7.729$ ]. At Month 6 post-operation, scar width was narrower in study group than that in control group [ $(1.13 \pm 0.53)$  vs.  $(2.49 \pm 1.03)$  mm,  $P < 0.001, t = 6.920$ ]; VSS score was lower in study group than that in control group [ $(3.69 \pm 1.13)$  vs.  $(5.49 \pm 1.25)$ ,  $P < 0.001, t = 6.352$ ]. No incision adverse reactions occurred in study group and it was lower

than 11.43% in control group ( $P < 0.05$ ,  $\chi^2 = 4.242$ ). Incision healing time was shorter in study group than that in control group [ $(6.77 \pm 0.55)$  vs.  $(7.83 \pm 2.47)$ ,  $P < 0.05$ ,  $t = 2.475$ ]. **Conclusions** Application of MFBVMS may significantly minimize scar formation and improve the quality of incision healing in pediatric surgery.

**【Key words】** Surgical Wound; Wound Closure Techniques; Cicatrix; Treatment Outcome; Child

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202307005-014

切口张力是影响切口愈合和瘢痕形成的关键因素。虽然目前微创手术较为流行,但有不少疾病的治疗仍以传统手术方式为主<sup>[1]</sup>。处在生长发育中的儿童具有较为旺盛的细胞增殖功能,较中老年人更易形成瘢痕组织<sup>[2]</sup>。儿童普外科手术主要集中在胸腹部,切口张力较大,容易产生瘢痕增生、变宽,不但影响美观,甚至可能影响生活质量。选择一种合适的缝合方式对于儿童手术后瘢痕的预防具有重要意义。皮内连续缝合(intradermic continuous suture, ICS)在临床上应用广泛,具有良好的即时外观,但减张效果差,术后瘢痕增生明显。各种皮内减张缝合是美容缝合的主要环节,其中改良全埋垂直褥式减张缝合(modified fully buried vertical mattress suture, MFBVMS)是近年来较为流行的皮内减张缝合方式之一,可获得满意的愈合效果,但在儿童中应用较少<sup>[3]</sup>。为了解 MFBVMS 对于儿童手术后切口愈合及瘢痕形成的影响,本研究自 2022 年 1 月至 8 月对收治的 70 例传统手术患儿进行随机分组,分别予以 MFBVMS 和 ICS,探讨 MFBVMS 在儿童手术中的应用价值。

## 资料与方法

### 一、一般资料

本研究为前瞻性研究,选择 2022 年 1 月至 8 月于上海交通大学医学院附属新华医院儿普外科行手术治疗的 70 例患儿作为研究对象,采用信封法抽签的方式随机分为观察组和对照组,每组 35 例,观察组采取 MFBVMS,对照组采取 ICS,两组均由同一名医师完成缝合。研究入组患儿监护人均签署知情同意书,同意将其包括在医院就诊期间或以后的并发症与健康相关信息应用于后续研究。上海交通大学医学院附属新华医院伦理委员会评估了本研究的设计、执行过程,符合医学伦理规范准则(XHEC-D-2022-254)。病例纳入标准:①年龄大于 1 岁、小于 18 岁;②行胸、腹、背部传统手术,手术切口长度 $\geq 2$  cm。排除标准:①手术部位存在感染;②术前存在中度以上贫血及低蛋白血症;③存在

精神、认知及交流障碍;④术前 1 周内骨髓抑制及血红细胞、白细胞、血小板低于正常参考值下限。

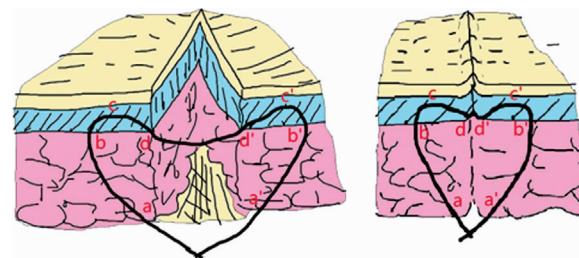
### 二、缝合方法

#### (一)MFBVMS 方法

在关闭手术切口皮下层时,用 4-0 Maxon 在深筋膜浅层进针,于真皮层走行 0.5~1 cm 后出针,出针点在真皮与皮下交界处,深进浅出,对侧切缘采用对称缝法,浅进深出,形成类似心形的减张缝合(图 1)<sup>[4]</sup>。线结埋于深面,皮肤用 6-0 或 7-0 单股尼龙线间断缝合(图 2)。

#### (二)ICS 方法

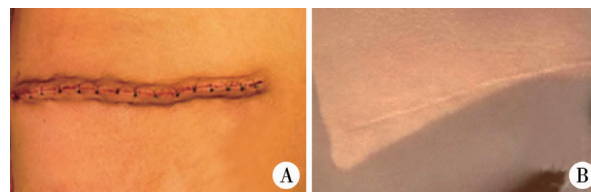
逐层关闭深筋膜下各层,用多股可吸收线缝合脂肪,防止出现死腔。用 5-0 或 6-0 PDSII 缝线皮内连续缝合皮肤(图 3)。



注 a:进针、出针方向;b-d:缝线于真皮层内走行,缝合更多的真皮组织,切口边缘充分外翻

图 1 改良全埋垂直褥式减张缝合示意图

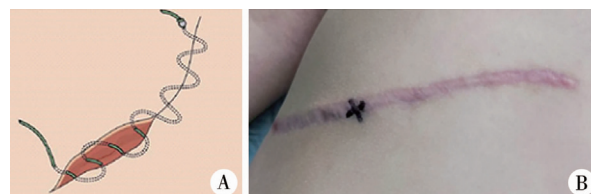
Fig. 1 Diagram of modified fully buried vertical mattress suture



注 A:缝合后即刻;B:术后 6 个月

图 2 改良全埋垂直褥式减张缝合后即刻及术后 6 个月切口外观

Fig. 2 Immediate postoperative appearance (c) and 6 months postoperative appearance (b) after MFBVMS



注 A:自切口一侧进针,连续经皮内缝合至切口另一侧出针;B:术后 6 个月外观

图 3 皮内连续缝合方法示意图及术后 6 个月外观

Fig. 3 Intradermic continuous suture

### 三、观察指标及定义

记录两组切口皮肤缝合时间。于术后 6 个月测量瘢痕宽度(为与瘢痕走向垂直方向最宽处的宽度),并采用温哥华瘢痕评估量表(Vancouver scar scale,VSS)对其进行评分(表 1)<sup>[5]</sup>。将随访期间发现切口乙级愈合、丙级愈合、切口感染裂开、线结反应定义为切口不良反应。MFBVMS 患儿术后 5~7 d 切口无感染予拆线,ICS 患儿按照传统手术后 1 周切口无感染予拆线。存在伤口感染、线结反应的患儿予以换药治疗,计算手术切口缝合至切口愈合的总时间。

### 四、统计学处理

数据使用 Microsoft Excel 365 存储,并采用 SPSS 23 进行统计分析。服从正态分布的计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用两独立样本  $t$  检验。计数资料采用频数(构成比)表示,两组间比较采用卡方检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

表 1 温哥华瘢痕评估量表(Vancouver scar scale,VSS)

Table 1 Vancouver scar scale (VSS)		
参数	内容	分值
色泽	色泽与正常皮肤近似	0
	色泽较浅	1
	混合色泽	2
	色泽较深	3
厚度	正常	0
	<1 mm	1
	≥1 mm 且 ≤3 mm	2
	>3 mm 且 ≤4 mm	3
	>4 mm	4
血管分布	瘢痕红润程度与正常皮肤近似	0
	肤色偏粉红	1
	肤色偏红	2
	肤色呈紫色	3
柔软度	正常	0
	柔软(最小压力能使皮肤变形)	1
	柔顺(在压力下能变形)	2
	质硬(呈块状,不能变形,有对抗阻力)	3
	弯曲(呈绳状,伸展时会退缩)	4
	挛缩(永久性短缩导致残废与畸形)	5

### 结 果

观察组和对照组患儿性别、年龄、切口部位、切口长度以及是否为二次手术比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )(表 2)。两组患儿切口缝合时间、术后 6 个月瘢痕宽度、VSS 评分以及切口不良反应比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。4 例发生切口不良反应,其中 1 例为脂肪液化,1 例为切口感染,2 例为线结反应;切口愈合时间延长至术后 12~18 d。

### 讨 论

瘢痕是手术切口组织愈合的重要修复机制,也是手术后常见后遗症,目前瘢痕形成的具体机制仍不清楚<sup>[6]</sup>。胸背部、膝、髌、肘等部位皮肤张力较高,是瘢痕增生的重要原因之一,而不恰当的缝合、伤口感染、异物刺激均会加重瘢痕增生。儿童在生长发育过程中,成纤维细胞增殖旺盛,内分泌功能紊乱,加之儿童生性好动,切口组织张力进一步增大,导致儿童更容易出现术后病理性瘢痕。病理性瘢痕不仅影响外观,还可能影响功能,甚至导致心理障碍<sup>[7]</sup>。

手术切口瘢痕的主要治疗方式包括非手术及手术治疗<sup>[8-12]</sup>。多种方法的联合应用可进一步提高治疗效果,但部分治疗在儿童中的应用存在局限性。严重的手术切口瘢痕非手术治疗效果常不佳,需手术改善瘢痕。而手术治疗涉及麻醉及术后复发问题,在儿童患者中存在一定的局限性。因此,在手术缝合伤口过程中减少瘢痕,尽量避免严重的瘢痕增生尤为重要。在缝合切口时进行充分减张是预防术后瘢痕增生的重点之一,其中皮肤深层减张缝合是关键。临床上最常用的是皮内垂直褥式缝合,MFBVMS 是改良优化的缝合方式之一,其最终的行针轨迹类似心型,故也称被为“心形缝合”<sup>[4]</sup>。与传统皮内垂直褥式缝合相比,MFBVMS 具有以下优势:①表皮外翻更加充分;②有更多的真皮层走行距离和更多的真皮组织锚定,可以实现更好的减张效果;③出针点在真皮与皮下交界处,真皮内无缝线刺激。

ICS 作为临床上应用最广泛的皮肤缝合技术,具有即时效果好的优势,但缺乏皮内减张,往往瘢痕增生较为明显。在本研究中,实行 ICS 的患儿无



表 2 改良全埋垂直褥式减张缝合和皮内减张缝合患儿一般资料比较

Table 2 Comparing clinical characteristics of MFBVMS versus ICS

组别	性别(例)		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	部位(例)			切口长度 ( $\bar{x} \pm s$ , cm)	二次手术(例)	
	男	女		背	胸	腹		是	否
MFBVMS 组( $n=35$ )	15	20	$5.66 \pm 2.99$	3	7	25	$6.63 \pm 2.91$	6	29
ICS 组( $n=35$ )	19	16	$4.63 \pm 2.81$	2	5	28	$6.03 \pm 2.50$	3	32
统计量	$\chi^2=0.915$		$t=-1.484$	$\chi^2=0.703$			$t=-0.925$	$\chi^2=1.148$	
P 值	0.339		0.143	0.704			0.358	0.284	

注 MFBVMS:改良全埋垂直褥式减张缝合; ICS:皮内连续缝合

表 3 改良全埋垂直褥式减张缝合和皮内减张缝合患儿切口缝合时间、术后 6 个月瘢痕宽度、VSS 评分以及切口不良反应比较

Table 3 Comparing clinical outcomes between MFBVMS and ICS

组别	缝合时间 ( $\bar{x} \pm s$ , min)	术后 6 个月瘢痕宽度 ( $\bar{x} \pm s$ , mm)	术后 6 个月 VSS 评分 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)	切口不良反应(例)		切口愈合时间 ( $\bar{x} \pm s$ , d)
				是	否	
MFBVMS 组( $n=35$ )	$16.66 \pm 6.35$	$1.13 \pm 0.53$	$3.69 \pm 1.13$	0	35	$6.77 \pm 0.55$
ICS 组( $n=35$ )	$7.20 \pm 3.48$	$2.49 \pm 1.03$	$5.49 \pm 1.25$	4	31	$7.83 \pm 2.47$
统计量	$t=-7.729$	$t=6.920$	$t=6.352$	$\chi^2=4.242$		$t=2.475$
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	0.039		0.016

注 MFBVMS:改良全埋垂直褥式减张缝合; ICS:皮内连续缝合

论是瘢痕宽度还是 VSS 评分均显著高于 MFBVMS 患儿。究其原因 ICS 没有合理应用美容缝合的基本理论、基本知识、基本技能。在大学教育中仅学习了各种传统缝合方法,皮内缝合、胶水粘合等,虽然减少了手术伤口“蜈蚣脚”现象,但皮内未得到充分减张,术后瘢痕增生必然明显;术后应用减张贴和祛疤药物深得医师和患者喜爱,但在不良缝合的基础上,药物使用事倍功半。推广美容缝合的“三基”对于预防儿童患者手术切口瘢痕增生、降低 VSS 评分至关重要。各类减张美容缝合在整形外科、产科已广泛应用,无论是切口愈合的宽度,还是 VSS 评分、满意度等均有良好改善<sup>[3]</sup>。

就缝合时间而言,由于增加了皮内缝合层,缝合时间必然有所延长。本研究中缝合时间增加约 1 倍,与增加的缝合层次数量呈正比,但并未因美容缝合方式延长各层的缝合时间。

在 MFBVMS 实践中,笔者有以下几点体会:① MFBVMS 或其他皮内减张缝合在操作上并无难点,掌握并运用减张概念是关键。②儿童患者皮肤普遍较成年人薄,因此躯干部伤口推荐 4-0 缝针进行皮内减张,根据实际情况适当调整。③减张的缝线吸收速度慢,可延长减张时间,提高减张效果,进一步预防瘢痕增生。推荐使用 PDSII 或 Maxon 这类单股慢吸收缝线,除了减张维持时间长外,单股缝线对组织损伤更小,炎症反应更轻。④初期很难把握进针深度,容易出现带到表皮层或减张不充分的情

况,推荐间断缝合,必要时可拉出缝线重新缝合。在熟练掌握真皮内进针深度后可改用连续缝合,以提高缝合效率。皮内连续减张缝合推荐使用倒刺针,可均匀分布张力,也有利于单人操作。⑤皮内减张缝合与切缘的距离并无定数,一般距离切口 1 cm 已有良好的效果。⑥将皮肤切缘的进针点和出针点保持在真皮与脂肪交界处,甚至距切缘 1 mm 也可接受,避免皮肤对合缘的缝线异物。⑦皮内减张缝合后,仍需对表皮进行缝合,可用 6-0 甚至 7-0 的单股缝线间断或连续缝合;表皮缝合的主要目的是使表皮层对合更整齐,而不是通过这一层的缝合闭合切口,故无需打结过紧,避免缝线对表皮的慢性切割形成“蜈蚣脚”。间断缝合时可故意打滑结,若皮肤组织水肿可避免表皮受挤压。⑧ MFBVMS 的耗时长于普通缝合,在缝合前需与麻醉医师充分沟通,避免过早停药导致缝合困难。⑨术后尽早拆线有利于减轻缝线针眼,大多数可达到肉眼不可见的程度,推荐于术后 5~7 d 拆线。

MFBVMS 对于预防切口不良反应也有良好的效果。平整的伤口对合有利于皮肤愈合,减少切口张力与增宽,显著减少线结排异反应<sup>[4]</sup>。本研究中观察组无一例发生切口不良反应。而在对照组中,4 例出现线结反应、感染等,虽然通过换药获得了愈合,但切口愈合时间显著延长。此外,在本研究中,切口长度对于切口愈合无明显影响,在皮下缝合技术相同的情况下,切口长度对于切口张力影响较

小;切口长度无明显影响的另一个原因可能是本研究中切口长度均大于 2 cm,而对于腔镜手术 0.5 ~ 1 cm 的切口,可能愈合更好,但本研究并未纳入此类切口。

综上所述,相比于 ICS,MFBVMS 应用于儿童手术切口能明显减少瘢痕形成,改善切口愈合质量。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 夏云菲、施佳负责文献检索,施佳负责论文设计,夏云菲负责数据收集,夏云菲、施佳负责研究结果分析与讨论,夏云菲、施佳负责论文撰写;施佳负责全文知识性内容的审读与修正

## 参 考 文 献

- [1] 董岩然. 国内小儿微创外科的热点与趋势[J]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21(7): 601-604. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202204095-001.  
Dong KR. Current hotspots and future trends of domestic pediatric mini-invasive surgery[J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21(7): 601-604. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202204095-001.
- [2] van de Kar AL, van Riessen F, Koolbergen DR, et al. Influence of age on scar tissue: a retrospective study on the differences in scar tissue development between children and adults[J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2020, 73(7): 1357-1404. DOI: 10. 1016/j. bjps. 2020. 02. 024.
- [3] Liu ZH, Tang ZS, Hao XY, et al. Modified buried vertical mattress suture versus buried intradermal suture: a prospective split-scar study[J]. Dermatol Surg, 2021, 47(3): e75-e80. DOI: 10. 1097/DSS. 0000000000002642.
- [4] Zhang X, Diao JS, Guo SZ, et al. Wedge-shaped excision and modified vertical mattress suture fully buried in a multilayered and tensioned wound closure[J]. Aesthetic Plast Surg, 2009, 33(3): 457-460. DOI: 10. 1007/s00266-009-9311-6.
- [5] Gankande TU, Wood FM, Edgar DW, et al. A modified Vancouver Scar Scale linked with TBSA (mVSS-TBSA): inter-rater reliability of an innovative burn scar assessment method[J]. Burns, 2013, 39(6): 1142-1149. DOI: 10. 1016/j. burns. 2013. 01. 014.
- [6] Ogawa R, Dohi T, Tosa M, et al. The latest strategy for keloid and hypertrophic scar prevention and treatment: the Nippon Medical School (NMS) protocol[J]. J Nippon Med Sch, 2021, 88(1): 2-9. DOI: 10. 1272/jnms. JNMS. 2021\_88-106.
- [7] Gibson JAG, Ackling E, Bisson JI, et al. The association of affective disorders and facial scarring: systematic review and meta-analysis[J]. J Affect Disord, 2018, 239: 1-10. DOI: 10. 1016/j. jad. 2018. 06. 013.
- [8] De Decker I, Hoeksema H, Verbelen J, et al. The use of fluid silicone gels in the prevention and treatment of hypertrophic scars: a systematic review and meta-analysis[J]. Burns, 2022, 48(3): 491-509. DOI: 10. 1016/j. burns. 2022. 03. 004.
- [9] Waibel JS, Wulkan AJ, Rudnick A, et al. Treatment of hypertrophic scars using laser-assisted corticosteroid versus laser-assisted 5-fluorouracil delivery[J]. Dermatol Surg, 2019, 45(3): 423-430. DOI: 10. 1097/DSS. 0000000000001678.
- [10] Arima J, Dohi T, Kuribayashi S, et al. Z-plasty and postoperative radiotherapy for anterior chest wall keloids: an analysis of 141 patients[J]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2019, 7(3): e2177. DOI: 10. 1097/GOX. 0000000000002177.
- [11] 卢会秀, 曹海育, 姜丹, 等. 咪喹莫特联合光动力疗法治疗增生性瘢痕的免疫应答与预后[J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(5): 690-694. DOI: 10. 12307/2023. 095.  
Lu HX, Cao HY, Lou D, et al. Immune responses and outcomes of imiquimod plus photodynamic therapy for hypertrophic scar[J]. Chin J Tissue Eng Res, 2023, 27(5): 690-694. DOI: 10. 12307/2023. 095.
- [12] Hietanen KE, Järvinen TA, Huhtala H, et al. Treatment of keloid scars with intralesional triamcinolone and 5-fluorouracil injections-a randomized controlled trial[J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2019, 72(1): 4-11. DOI: 10. 1016/j. bjps. 2018. 05. 052.  
(收稿日期: 2023-07-04)

**本文引用格式:** 夏云菲, 施佳. 改良全埋垂直褥式减张缝合与皮内连续缝合对儿童手术切口愈合以及瘢痕形成的影响[J]. 临床小儿外科杂志, 2024, 23(4): 377-381. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202307005-014.

**Citing this article as:** Xia YF, Shi J. Outcomes of modified fully buried vertical mattress suture versus intradermic continuous suture during pediatric surgery[J]. J Clin Ped Sur, 2024, 23(4): 377-381. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202307005-014.