

皮肤牵拉外固定架结合象皮生肌膏治疗踝关节周围软组织缺损 6 例

陈鹏¹ 袁田² 张玲³ 聂克⁴ 沈敏¹ 洪积波¹ 刘勇¹ 郭晓东¹ 熊鑫茗^{1△}

【摘要】 目的:探讨皮肤牵拉外固定架结合象皮生肌膏方法治疗踝关节周围软组织缺损的疗效。**方法:**踝关节周围软组织损伤患者 6 例;年龄 6~51 岁(33.6 ± 15.1);皮肤缺损面积(11.5 ± 6.3) cm^2 。充分清创 VSD 覆盖后,采用克氏针临时固定踝关节,皮肤牵拉外固定架持续、缓慢牵拉创缘皮肤,结合象皮生肌膏治疗软组织缺损。计算创面愈合时间,并采用“AOFAS 踝-后足功能评分”评估踝关节功能。**结果:**6 例患者伤口全部得到愈合,平均牵拉时间为(16.8 ± 9.5)d,牵拉速度为(1.8 ± 0.8)mm/d,术后 3 个月时 AOFAS 踝-后足功能评分为(94 ± 5.8)分。**结论:**皮肤牵拉外固定器结合象皮生肌膏,可以有效促进踝关节软组织缺损的修复。该技术对关节功能影响较小,但愈合时间偏长,可作为临床工作中的一种选项。

【关键词】 皮肤牵拉外固定架;象皮生肌膏;踝关节;软组织缺损;修复

【中图分类号】 R274.39 **【文献标志码】** B **【文章编号】** 1005-0205(2018)06-0059-05

踝关节周围软组织缺损在创伤骨科较为常见。由于该区域缺乏肌肉覆盖,外伤造成的软组织缺损容易导致肌腱外露或骨质外露。为尽快覆盖创面,减少感染的发生和肌腱的坏死,难以一期缝合的创面往往需要各类皮瓣手术予以闭合。但皮瓣手术有一定局限性,例如,有一定的技术门槛,存在皮瓣坏死的风险,对皮瓣供区有或多或少的损伤^[1]。近年来,随着 Ilizarov 技术在国内的推广和改进,以该技术为基本原理的软组织牵拉技术和装置得到发展和应用。但这类技术在应用中也遇也有一定局限性,在骨外露创面、肌腱外露创面以及关节周围创面的使用经验文献报告较少。在尝试开展该技术的过程中,初步将其用于踝关节周围软组织缺损的修复,在此将笔者的经验教训报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

本组共 6 例;其中男 5 例,女 1 例;年龄 6~51 岁(33.6 ± 15.1);其中交通事故致伤 2 例,外伤后皮肤不愈合 1 例,重物砸伤 1 例,高处坠落伤 1 例,糖尿病

合并足跟跖面皮肤缺损 1 例;缺损部位位于足内侧 1 例,内踝 1 例,足跟跖面 1 例,跟腱区域 2 例,内踝上方 1 例。其中单纯软组织缺损深部组织外露 2 例,伴跟骨或胫、腓骨下端骨外露 4 例。缺损范围 $2 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \sim 4 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$ 。

1.2 皮肤牵拉外固定架结构

皮肤牵拉外固定架由天津新中医疗器械有限公司生产,包括弯钩、牵引滑动块、稳定滑动块、稳定杆、螺纹杆、减压弹簧,见图 1。

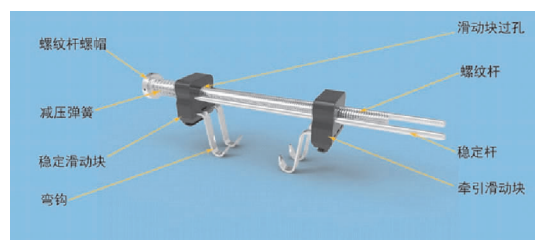


图 1 皮肤牵拉外固定架结构示意图

2 方法

2.1 手术方法

在距离创面边缘 2 cm 处将弯钩钩入皮肤,每侧钩入两个,同侧两个弯钩之间的连线基本平行于皮缘,弯钩间的距离参照牵引滑动块下方的弯钩孔的间距,钩入深度尽可能深,皮缘两侧四个弯钩尽可能形成一个正方形,以便于下一步的安装。在两侧的弯钩上分别安装滑动块,安装需要考虑到,用于拧动螺纹杆的螺帽将会放置在稳定滑动块一侧,所以需要将稳定滑动块放在比较便于患者操作的一侧皮缘。将固定于稳定

¹ 华中科技大学同济医学院附属协和医院骨科医院 (武汉, 430022)

² 武汉东风本田汽车有限公司

³ 武汉市疾病预防控制中心

⁴ 枝江市人民医院骨科

[△]通信作者 E-mail: xiongliming@hust.edu.cn

滑动块上的稳定杆插入牵引滑动块上对应的两个圆孔,使两个滑动块形成相对稳定的整体。减压弹簧套上螺纹杆,将其直接推至靠近螺帽的一侧。将螺纹杆穿入稳定滑动孔的过孔,拧入牵引滑动块。拧动螺纹杆上的螺帽,使得两个滑块牵引两侧皮缘逐渐靠近,当螺帽拧动至感受到较大阻力时,观察皮肤血运较好,弯钩不会对皮肤形成切割,即可结束手术。弯钩的高度较高,如有必要,可以在弯钩下用 VSD 技术再次覆盖创面,但覆盖后常出现漏气的情况。

2.2 适应和禁忌症

1)适应症:一期彻底清创后经过持续负压封闭引流技术(VSD)处理创面后,创面肉芽组织新鲜、感染已经被控制可行此手术。

2)禁忌症:1)清创后创面较大,超过皮肤闭合器的设计宽度(需要测量);2)皮肤经过牵拉可以直接缝合,双手推动并合拢创缘(Pinch 试验)阴性;3)皮肤缺损不在同一平面上;4)或缺损边缘皮肤质量不好,为瘢痕组织或缺乏弹性;5)存在血管神经外露,需要尽快实现创面软组织覆盖。

2.3 术后处理

手术后对螺帽进行标记,可以在边缘用记号笔标记或者粘贴胶布,以便于家属观察螺帽旋转的角度。指导家属每日至少拧动螺帽 1 圈,相当于牵拉皮缘相互靠拢 1 mm,反复指导家属,确保这 1 圈至少分成 4 次拧动。如果拧动时较为轻松,且患者未感到无法忍耐的疼痛,

则可以适当多拧动,以每日不超过 3 圈为限度。每日查房时可以手指轻轻挤压两侧滑动块,感受皮肤牵拉的张力是否过大,换药清除可能影响滑动块滑动的痂皮、分泌物等异物,并观察创面是否缩小到能够予以缝合。

术后第 2 天开始,骨外露或肌腱外露创面需要采用象皮生肌膏换药。象皮生肌膏购买自天津市天津医院制剂室。根据其说明书,将适量生肌膏涂抹至创面,涂抹范围应该超过创缘。通常每 2~3 d 打开敷料换药 1 次。

2.4 疗效观察

计算创面皮肤闭合所需要的时间和伤口的宽度,计算创面闭合速度,创面牵拉速度=伤口宽度÷牵拉所需要的时间。于手术后 3 个月时采用 AOFAS 踝-后足功能评分评价患肢功能。

2.5 统计学方法

皮肤缺损面积、伤口牵拉速度和 APFAS 评分以 $\bar{x} \pm s$ 表示。

3 结果

所有创面均获得愈合。1 例患者牵拉过程中出现皮缘坏死,经过清理坏死皮缘,再次牵拉,获得愈合,见图 2。1 例患者创面闭合后出现伤口渗液,采用象皮生肌膏换药后渗液消失,创面得到愈合,见图 3。1 例患儿跟腱缺损,创面愈合后未经肌腱移植,患肢仍然取得一定功能,见图 4。牵拉时间、牵拉速度及 AOFAS 评分见表 1。



A 跟骨开放性骨折足跟皮肤撕脱伤,急诊固定粉碎的跟骨;B 缝合跟骨区域皮肤缺损;C 换药过程中发现足跟皮肤边缘有坏死;D 伤后第12天,清理坏死的皮肤,安装皮肤闭合器,采用的是克氏针穿过皮缘,弯钩放置于克氏针上的构型;E 牵拉皮肤5天后创面闭合;F 但换药过程中发现皮缘出现坏死;G 再次手术,彻底清除坏死的皮肤;H 人工皮覆盖创面5天,再次以标准的构型安装皮肤牵拉外固定架;I 再次牵拉6天后创面明显缩小;J 皮缘黑色物质为象皮生肌膏。再次牵拉后11天。创面基本闭合;K 直接缝合创面;L 并继续使用象皮生肌膏,缝合后18天,伤口顺利愈合

图2 足跟开放性骨折伴皮肤软组织缺损



图 3 踝关节开放性骨折伴内侧皮肤缺损

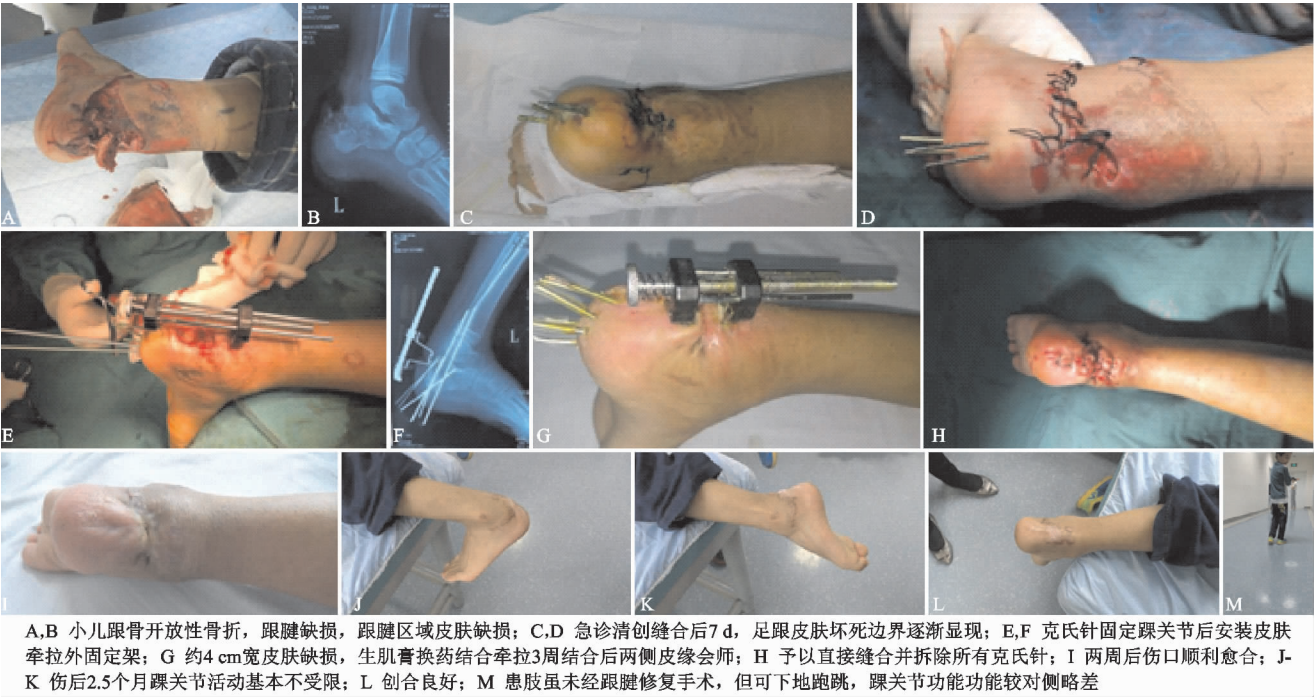


图 4 小儿足跟开放性骨折伴皮肤软组织缺损,跟腱部分缺失

表 1 患者治疗结果情况

病例编号	性别	部位	年龄(岁)	皮肤缺损范围 (cm×cm)	皮肤缺损面积 (cm ²)	牵拉时间 (d)	AOFAS 评分	牵拉速度 (mm/d)
1	女	内踝	36	3×3	9	10	100	3
2	男	足跟跖面	42	4×3	12	12	100	2.5
3	男	足内缘	34	8×1	8	8	90	1.2
4	男	跟腱区域	33	4×2	8	18	91	1.1
5	男	跟腱区域	6	4×2	8	34	86	1.2
6	男	内踝上方	51	6×4	24	19	97	2
平均			33.6±15.1		11.5±6.3	16.8±9.5	94±5.8	1.8±0.8

4 讨论

踝关节周围软组织缺损的处理较为复杂,目前可以较好满足其治疗需要的技术是皮瓣技术,但是皮瓣技术并不能完美解决所有问题。皮瓣技术属于典型的移植

技术,除了移植技术之外,还有闭合皮肤的其他技术减张缝合、拉杆式皮肤扩展器等技术,这些技术是通过分次牵拉皮肤,利用皮肤的黏弹性,分次扩张皮肤^[3,10]。 本研究所用的皮肤牵拉外固定器及其技术,其原

理来源于 Ilizarov 技术,由广西河池人民医院的卢存忠主任提出思路,天津新中医疗器械有限公司经过多次改进而来。它是对张力应力法则“给活体组织持续、稳定、缓慢的牵伸,可刺激或激活某些组织细胞的再生和活跃生长,生长方式同胎儿组织一致,均为相同的细胞分裂”的具体应用^[2]。实际上,通过 Ilizarov 技术经典的环形外固定器,可以实现与皮肤牵拉外固定器类似的软组织牵拉,但如果仅仅将环形外固定用于软组织缺损的修复,其构型则过于复杂,对患者日常生活和护理影响也较大。皮肤牵拉外固定器的优点在于,通过比较简单和轻便的结构,实现对软组织牵拉。笔者需要注意的是,该技术属于通过牵拉实现定向诱导皮肤再生的技术,所以该技术使用过程中,需要参考 Ilizarov 技术的一些要点,保护皮肤活力和再生的能力,例如每天牵引 1 mm,少量多次牵引,观察皮肤血运状态,进针点远离皮缘以减少弯钩对皮肤的切割等等。

皮肤牵拉外固定器应用于踝关节周围皮肤最大的优点是,可以通过皮肤的生长,获得额外高质量的全厚度皮肤,从而实现对软组织缺损的良好覆盖。但诱导皮肤生长所需要的时间往往以星期为单位,这就会带来一个皮肤牵拉外固定器的固有问题:创面中外露的骨质或肌腱在这段时间得不到有活力皮肤的覆盖,面临坏死或感染风险。皮肤牵拉外固定器需要解决的另一个问题是,为了抵消软组织牵拉过程中对关节的牵拉作用,需要往往需要采用钢针临时固定踝关节,这就带来了术后踝关节僵硬的潜在风险。此外,还有一个问题,当常规皮肤牵拉结束的时候,创面如果采用直接的缝合,经常会出现渗液和皮肤液化坏死,这种情况有时是灾难性的,笔者就遇到过因创面液化坏死,导致牵拉会师后再次缺损,最终患者和主管医师失去对皮肤闭合器的信心,转而采用皮瓣技术关闭创面的病例。

对于第一个问题,通常有三种解决办法。一种是利用 VSD 技术,尽可能在外露的肌腱或骨质表面诱导生长出肉芽组织,但 VSD 技术并非每次都能实现肉芽组织的覆盖^[3]。一种是尽可能利用皮肤的黏弹性,加快牵拉的速度,缩短骨质或肌腱外露的时间。由于足踝周围区域皮肤弹性有限,有时甚至有部分创伤后瘢痕形成,加快牵拉的办法只能起到有限的作用,相反,过度牵拉会造成患者难以忍受的疼痛,甚至皮肤切割。第三种办法则是利用象皮生肌膏强大的促进软组织再生作用,诱导创面生长出肉芽组织,通过与皮肤牵拉外固定架的协同作用,实现创面的闭合。笔者在工作中观察到,即便是对于挫伤较为严重的创面,象皮生肌膏也可以在 1~2 周时间诱导出活跃生长的肉芽组织。随着皮肤牵拉外固定架将创面逐渐缩小,以及肉芽组织覆盖住创面,就可以根据创面具体情况选择采用游

离植皮或继续牵拉闭合剩下的创面,而不用担心骨质或肌腱外露带来的风险。

对于临时固定踝关节容易导致关节僵硬的风险,笔者发现,刚取掉踝关节固定的克氏针后的确存在踝关节活动受限,但通过 1~3 个月的锻炼,踝关节活动都可以得到一定程度恢复,且目前没有出现明显踝关节炎的病例。其原因可能是皮肤牵拉外固定架通过诱导皮肤而不是瘢痕覆盖创面,所以尽管固定时间有时会超过 1 个月,关节通过锻炼仍然可以获得一定的活动度。由于采用了象皮生肌膏,创面闭合时间较单纯外固定架牵拉有所缩短,一定程度上也减少了踝关节活动度下降的程度。

皮肤牵拉的两侧即将“会师”时发生皮肤液化坏死并不少见,这种情况的出现会导致明明皮肤够用,但随着坏死的加重创面无法愈合甚至越来越大,最后不得不改用皮瓣等其他技术的无奈局面。通常创面的闭合需要遵循以下几个原则,包括清除感染和坏死组织,控制炎症,促进引路,保持湿润环境,以及促进修复等^[4]。在创面即将会师时,仍然出现皮肤液化坏死可能和控制炎症反应以及促进皮肤生长的力度不足有关。此时应用象皮生肌膏能够取得迅速控制液化坏死,促进创面闭合的作用。这种作用的可能机制包括,象皮生肌膏以象皮为君药止血、敛疮,与石膏、生炉甘石等清热解毒、活血养血,攻补兼施,而达到祛热毒、清湿毒,畅血脉,生新肉^[5];创面敷用象皮生肌膏后,脓液增多且质变黏稠,肉芽组织也随之新生,创面边缘变规整,界限清楚,创面呈现迅速愈合的现象^[6];象皮生肌膏对创面不是直接抑制或杀灭细菌,而是在于调整机体、增强免疫机能、加强抗病能力、提高创面的防御等,巨噬细胞吞噬活动增强、溶菌酶含量增高,既能杀菌又能吞噬成纤维细胞,可以减少瘢痕组织形成及抗感染作用^[7,8];象皮生肌膏能促激活创面内细胞,并使其增殖或分泌功能性蛋白,如纤维结合蛋白(FN)可促进细胞运动、分裂、调理吞噬和促进受损组织愈合等功能^[9]。所以,象皮生肌膏具有强大的调节免疫及创面再生能力,促进创面修复作用。能够帮助即将会师的皮肤实现愈合^[10]。此外,通过象皮生肌膏实现的创面愈合并没有出现愈合后再次创面破溃和渗液的情况,这提示创面会师时发生的液化坏死不一定是由坏死组织或感染清除不彻底导致,其发生原因有进一步研究的价值。

有作者报告不同大小的拉力可以对皮肤起到不同的作用,例如 4.9 N 的拉力主要利用固有弹性伸展皮肤,9.8 N 以上的拉力可利用皮肤的黏弹性伸展皮肤,29.4 N 的拉力可在不损伤皮肤血运的同时高效牵拉皮肤^[11]。本研究所用的皮肤牵拉外固定架在设计方面没有引入测量拉力的结构,不能够准确给出施加在

皮肤上的拉力。这样设计的好处是总体结构比较简单,占用空间小,重量轻,便于日常生活和护理。不利之处在于,不一定能够充分利用皮肤的弹性尽快完成牵拉。牵拉前需要认真指导患者观察皮肤血运情况,反复告知患者务必每日少量多次牵拉,以每天牵拉 1 mm 为基础,适当增加牵拉距离,如果牵拉时出现较为严重的疼痛,可以暂缓牵拉。在实际工作中,笔者遇到更大的挑战并非牵拉速度的快慢,而是弯钩对足踝部皮肤切割,尤其对于受伤时间较长,且皮肤状态比较差的患者,往往需要放慢牵拉速度,以减少皮肤切割和患者的疼痛。

皮肤牵拉外固定器虽然是对 Ilizarov 技术原理的应用,但毕竟属于创新技术,其器械仍然有需要改进的地方,例如对两侧皮缘不在一个平面的情况效果较差。对于瘢痕或者受损的皮肤,牵拉有时会出现弯钩切割皮肤但拉不动皮肤的情况,需要对皮肤预先进行松解。即便如此,该技术仍然具有良好的前景,将其与象皮生肌膏这样的促进再生药物相结合,可以互补短板,实现对创面的有效覆盖。进一步的研究可能需要对该技术的有效性予以验证,适当扩展其适应症,对其操作的便利性予以改进,可望获得更好疗效。

参考文献

[1] 柳权哲,李强,杨光,等.应用螺旋浆皮瓣修复足踝部皮肤软组织缺损[J].中华显微外科杂志,2017,40(3):278-280.

(上接第 58 页)

[11] Matz PG,Anderson PA,Holly LT,et al. The natural history of cervical spondylotic myelopathy[J]. J Neurosurg Spine,2009,11(2):104-11.

[12] Setzer M,Hermann E,Seifert V,et al. Apolipoprotein e gene polymorphism and the risk of cervical myelopathy in patients with chronic spinal cord compression[J]. Spine,2008,33(5):497-502.

[13] Yonenobu K,Abumi K,Nagata K,et al. Interobserver and intraobserver reliability of the japanese orthopaedic association scoring system for evaluation of cervical compression myelopathy[J]. Spine,2001,26(17):1890.

[14] Kato S,Oshima Y,Oka H,et al. Comparison of the japanese orthopaedic association (JOA) score and modified JOA(mJOA) score for the assessment of cervical myelopathy:a multicenter observational study [J]. Plos One,2015,10(4):e0123022.

[15] 吴杨鹏,范筱,张俐.张俐教授运用活血通督汤治疗脊髓型颈椎病的经验介绍[J].中国中医骨伤科杂志,2016,24(8):68-70.

[16] 杨瑾.中药治疗脊髓型颈椎病用药规律分析[J].云南中医

[2] 臧建成,秦泗河.从 Wolff 定律和 Ilizarov 张力-应力法则到骨科重建理念[J].中国骨伤,2013,26(4):287-290.

[3] 何龙,李祥,曾利,等.皮肤牵张闭合器在四肢创面修复中的应用[J].中国骨与关节损伤杂志,2016,31(11):1171-1173.

[4] 李文甜,涂计,高飞,等.凝胶敷料用于骨外露创面的修复:创新与发展[J].中国组织工程研究,2017,21(10):1617-1622.

[5] 王小亮,张月娟,皮桂芳,等.象皮生肌膏对 2 型糖尿病大鼠溃疡肉芽组织的胰岛样生长因子-1 及纤维结合蛋白的影响[J].中医药学报,2015,43(4):52-56.

[6] 黎望贵,李列大,赵爱新,等.改良生肌象皮膏治疗皮肤软组织缺损临床报道[J].中国中医骨伤科杂志,2015,23(10):45-46.

[7] 朱朝军,张朝晖,马静,等.生肌象皮膏药物组成变化及制剂研究进展[J].中医学报,2015,30(12):1790-1793.

[8] 花双林,王文伯,钱文亮.生肌象皮膏在骨科难愈创面中的应用[J].中国中医骨伤科杂志,2011,19(5):56.

[9] 王小亮,张月娟,奉水华,等.象皮生肌膏对压疮缺血再灌注损伤大鼠新生肉芽组织中纤维结合蛋白含量的影响[J].中医药导报,2015,21(8):22-25.

[10] 朱朝军,张朝晖,马静,等.生肌象皮膏药物组成变化及制剂研究进展.中医学报,2015,30(211):1790-1793.

[11] 鲁明,张振宋,明智,等.拉杆式皮肤扩展器 I 期闭合筋膜间室切开减压术后创面.中华创伤杂志,2017,32(3):249-251.

(收稿日期:2017-10-09)

中药杂志,2015,36(3):80-82.

[17] 章仁杰,申才良,张秀军,等.脊髓型颈椎病患者特征的流行病学调查[J].安徽医科大学学报,2011,46(9):973-976.

[18] Suzuki A,Hsimogata M. Recovery process following cervical laminoplasty in patients with cervical compression myelopathy:prospective cohort study[J]. Spine,2009,34(26):2874-2879.

[19] 莫文,施杞,叶秀兰,等.益气化痰补肾法治疗脊髓型颈椎病 109 例回顾性分析[J].中国中医骨伤科杂志,2009,17(4):22-25.

[20] 徐军辉,于其华,刘旭,等.温经养荣汤治疗脊髓型颈椎病 33 例[J].内蒙古中医药,2013,32(23):11-12.

[21] 于其华,刘旭,徐军辉.温经养荣汤治疗脊髓型颈椎病术后 22 例[J].安徽中医药大学学报,2010,29(4):17-19.

[22] 李永文,庞梅桂,薛翠珍,等.益气通络汤对脊髓型颈椎病术后残余脊髓神经功能的影响[J].中国中医骨伤科杂志,2017,25(6):15-18.

(收稿日期:2017-12-07)