

回顾性综述：香港某伤口护理中心的压迫疗法在下肢静脉性溃疡愈合中的有效性

摘要

前言 静脉溃疡是慢性静脉功能不全（CVI）的严重临床后果之一。成功管理的基础是压迫疗法，例如压力绷带、压力袜和/或弹性管状压力装置。

目的 本研究旨在对香港某伤口护理护士门诊中压迫疗法的有效性进行回顾性综述。

方法 本研究涵盖在门诊中显示出CVI体征和症状且踝臂指数 >0.8 ，或者经 Duplex 扫描确诊CVI的下肢溃疡患者（图1）。检索期为治疗开始（第0周）至第24周。

结果 采用对数秩检验比较了至愈合时间；24周内152处伤口愈合，总愈合率为93.3%。共有90.2%的伤口使用压力绷带愈合，93.5%的伤口使用压力袜愈合，98%的伤口使用弹性管状压力装置愈合。平均愈合时间分别为10周、8周和9周。

讨论 鉴于三组之间的伤口大小不同，三组的总体伤口愈合率差异相对较小 - 相对风险（RR） <1 。对于 $>4\text{ cm}^2$ 且 $\leq 12\text{ cm}^2$ 的溃疡，使用压力绷带和压力袜的伤口愈合率差异仅为0.8%（RR=1.08）。

结论 综合考虑本研究的结果以及经济因素和患者的便利性，弹性管状压力装置可能更适合我们的患者组。

关键词 静脉溃疡，压力绷带，压力袜，弹性管状压力装置

文献引用 Lee M et al. Retrospective review on the effectiveness of compression therapy in venous leg ulcer healing at a wound care centre in Hong Kong. WCET® Journal 2019;39(4):19-25

DOI <https://doi.org/10.33235/wcet.39.4.24-31>

前言

静脉溃疡是临床实践中最常见的伤口问题之一，并且是慢性静脉功能不全（CVI）的严重临床后果之一。在美国，据估计每年约有50万人至60万人在伤口中心接受静脉溃疡治疗¹。在澳大利亚，一项研究表明，社区护士大约花费50%的时间来治疗静脉溃疡²。尽管香港静脉溃疡患者的患病率和发病率尚无充分记录，但一项在特定地区（观塘）社区护理服务中进行的研究发现，每月约有200例患者接受社区护士的伤口护理，其中11%为下肢溃疡³。

静脉溃疡的治疗需要昂贵的伤口敷料材料、压迫治疗、药物治疗、清创治疗和手术介入治疗⁴。据估计，在2002年，澳大利亚的国家卫生系统每个月为每例患者的静脉溃疡管理所支出的费用约为114澳元⁴。在美国，Ma等人⁵在6个月内对84例患者进行了队列研究，发现静脉溃疡的平均治疗总费用为15732美元。该证据表明静脉溃疡给医疗卫生系统带来了巨大的经济负担。

静脉溃疡管理不仅给医疗卫生系统和护士带来了沉重负担，而且对患者的生理和心理社会健康也产生了不利影响，并且直接影响了老年患者的生活质量^{6,7}。在生理上，疼痛和行动不便会阻碍他们的日常生活⁸。在心理上，据报告，静脉溃疡也可能导致各种问题，例如无助感、丧失自尊，以及压力和焦虑情绪增加^{6,9}。上述所有负面影响可能会阻碍初始炎症应答，扰乱神经内分泌免疫平衡，最终影响伤口愈合^{10,11}。

Michelle Lee*

7H, 2栋, 学士台, 薄扶林道101号, 香港
电子邮箱: leewkmichelle@gmail.com

Ka Wai Wong

Ka Kay Chan

* 通信作者

文献综述

成功进行静脉溃疡管理的基础是压迫疗法。人们认为，对四肢进行压迫疗法可诱导组织液的再吸收，促进静脉回流，将

血液量从外周循环转移到中心循环，降低静脉压力并防止静脉淤滞¹²⁻¹⁵。

该疗法包括压力绷带系统或弹性压力袜。研究表明，使用短展（无弹性）压力绷带的平均愈合时间约为12-24周，而使用长展（有弹性）压力绷带患者的伤口有50%在6个月内愈合¹⁶⁻¹⁷。各种研究也证明了压力袜的有效性。Dolibog等人¹⁸进行的一项研究显示，在2个月的时间内使用压力为30-40 mmHg的压力袜后，愈合率为56.7%。在比较两层压力袜（35-40 mmHg）和四层压力绷带（40 mmHg）的溃疡愈合时间时，Ashby¹⁹观察到两者的至溃疡愈合中位时间相似，分别为99天（愈合率为70.9%）和98天（愈合率为70.4%）。另外，由Amsler、Willenberg和Blättler²⁰进行的一项荟萃分析报告称，使用压力袜（35-56 mmHg）的愈合率高于压力绷带（27-49 mmHg）（62.7%与46.6%； $p < 0.00001$ ），并且压力袜的平均至愈合时间比压力绷带缩短了3周（ $p = 0.0002$ ）。Mauck等人²¹还对静脉溃疡愈合的加压方式进行了比较性系统评价和荟萃分析。该评价表明，压力袜和压力绷带对溃疡愈合的治疗效果并无总体差异，至溃疡愈合时间也无差异。

弹性管状压力装置主要用于帮助减轻下肢水肿。2003年，Bale和Harding²²使用三层梯度压力绷带Tubigrip（Mölnlycke）对静脉溃疡患者进行了一项研究，发现12周内的愈合率达到50%。另外，Weller²³进行了一项随机对照试验，对使用无弹性压力绷带和三层梯度压力管状装置的伤口愈合率进行了研究。尽管无弹性绷带组的平均压力始终比管状装置组高出至少13 mmHg，但结果表明，管状装置组在12周内的愈合率更高（74%与46%； $p = 0.05$ ）。但是，有关该领域的进一步研究有限。

方法

研究环境

本研究中，医院的伤口护理护士门诊旨在为急性和慢性伤口患者提供连续性护理。对于患有静脉溃疡的患者，我们的标准治疗方案是使用肥皂和自来水清洗下肢，然后使用低变应原性乳霜滋润皮肤。用于高度渗出伤口的标准伤口敷料包括Hydrofiber（ConvaTec）、Gelfiber（Durafiber）Smith & Nephew）或泡沫敷料。藻酸盐敷料通常用于适度渗出伤口。对于感染或严重定植伤口，使用高渗氯化钠敷料或Hydrofiber、Gelfiber或含银泡沫敷料。

根据国际指南，大多数患者均接受压迫疗法，例如弹性（Setopress, Mölnlycke）或无弹性绷带（Pütter-Verband, Hartmann）、压力袜（Venosan 6002, Swisslastic Ag St. Gallen）或弹性管状压力装置（Lastogrip, Hartmann），根据患者的职业、活动、年龄和依从性而定。所有在伤口门诊工作的护理人员都接受过绷带敷贴的培训。但是，由于门诊中某些患者无法耐受压力绷带，因此通常使用2级压力袜来提供中等支撑（23-32 mmHg）。对于无法耐受压力绷带或压力袜的患者，建议他们使用弹性管状压力装置来控制下肢水肿。使用压力传感器（Kikuhime小探头，MediTrade）测量脚踝内侧的压力。正常的敷料更换频率是每周两次，除非因渗出液过多而需要更频繁地更换。

目的

本研究旨在对香港某大学医院的伤口护理护士门诊中采用的压迫疗法的有效性进行回顾性综述。

纳入/排除标准

研究纳入存在CVI体征和症状且踝臂指数 > 0.8 ，或者经Duplex扫描确诊CVI的下肢溃疡患者。

如果患者符合纳入标准但拒绝使用任何形式的压力或弹性装置，则被排除在外。如果患者近期存在禁忌使用压迫疗法的情况，例如深静脉血栓或者心脏或呼吸系统问题，则也被排除在外。此外，本研究排除了混合性溃疡或非静脉疾病导致溃疡的患者。

患者招募

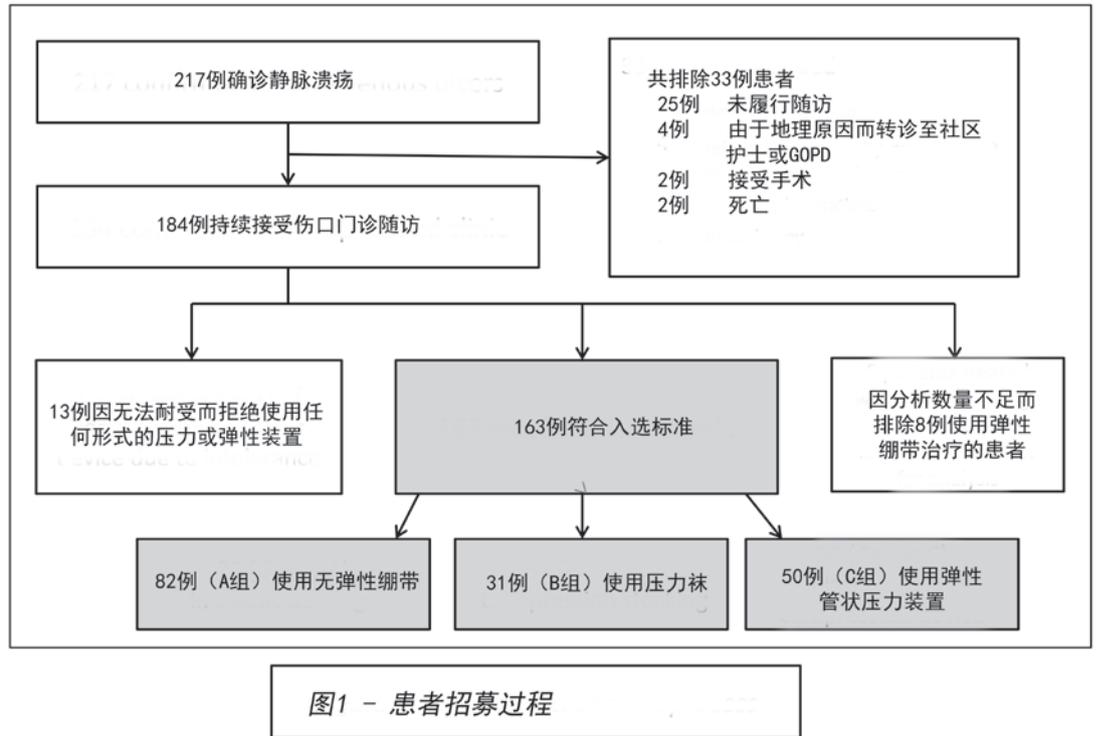
本研究采用回顾性设计，对6年期间（2011-2016年）在门诊接受过压迫疗法的所有静脉溃疡患者进行研究。在研究期间，总共217例患者确诊静脉溃疡。其中，25例患者未履行随访，4例患者由于地理原因而转诊至社区护士或普通门诊，2例患者接受手术，2例患者死亡，13例患者因无法耐受而拒绝使用任何形式的压力或弹性装置。由于本研究旨在回顾伤口护理护士门诊中采用的压迫疗法的有效性，因此将上述患者排除在研究之外，剩下的有效样本为171例。其中，82例使用无弹性绷带治疗，8例使用弹性绷带治疗，31例使用压力袜治疗，50例使用弹性管状压力装置治疗。由于使用弹性绷带治疗的患者数量不足（8例患者），因此将其排除在外，本研究的有效样本为163例（图1）。对于下肢多处溃疡的患者，本研究仅纳入最大的伤口。上述163例患者随后被分为3组。

A组由使用两层无弹性压力绷带（Pütter-Verband, Hartmann）进行治疗的患者组成。使用的绷带宽15cm，长5cm或10cm（根据肢体周长而定），伸展率100%。患者的患肢用无张力的管状棉纱布（Stulpa, Hartmann）包裹。第一层无弹性绷带以螺旋形式沿顺时针方向包扎，每圈有50%的重叠，患者处于斜卧位或坐姿，足背屈。第二层以相同形式但沿逆时针方向包扎，在两层绷带上产生约20-30 mmHg的平均总压力。使用压力传感器（Kikuhime小探头，MediTrade）测量脚踝内侧的压力。在第一次使用压力绷带期间测量一次压力，然后不定期地测量压力，例如当下肢水肿明显减轻或伤口状况恶化时。患者全天佩戴绷带系统，通常情况下伤口敷料和绷带每周更换两次。患者自行用清水和肥皂清洗绷带，然后重复使用。每3-6个月或损坏时更换新绷带。

B组由无法耐受压力绷带的患者组成，因此使用了提供中等支撑（23-32 mmHg）的2级压力袜（Venosan 6002, Swisslastic Ag St. Gallen）。根据在脚踝和小腿周长最大处测量的腿围确定每例患者的压力袜尺寸；提供小、中、大和超大尺寸。告知患者如何穿戴压力袜，以及弄脏后应立即脱下。患者自行清洗压力袜，每3个月或损坏时更换新压力袜。

C组由既无法耐受压力绷带也无法耐受压力袜的患者组成；他们使用管状编织的弹性管状压力装置（Lastogrip, Hartmann）进行治疗，以控制下肢水肿。根据在小腿周长最大处测量的腿围确定每个患者使用的尺寸。常用尺寸为C（宽6.75 cm）、D（宽8 cm）和E（宽8.5 cm），压力范围为10-15 mmHg。通常，对于 ≤ 2 cm²的伤口，应使用1层弹性管状压力装置，压力约为10 mmHg。对于 > 2 cm²的伤口，应施加2层，压力约为12-15 mmHg。告知患者如何穿戴管状压力装置，以及弄脏后应立即脱下。患者自行清洗管状压力装置，每2个月或损坏时更换新管状压力装置。

图1. 患者招募过程



统计分析

所有人口统计学数据、患者的总体评估、伤口评估、伤口治疗方案、压迫疗法的类型和随访频率均通过研究医院的电子记录（临床管理系统）获得。检索期为治疗开始（第0周）至第24周。通过Kaplan-Meier生存分析，计算A组、B组和C组在第24周时的愈合率。使用Cox比例风险回归模型，评估溃疡愈合的特定风险因素，例如年龄、性别、溃疡位置。计算危险比和95%置信区间（CI）。所有分析均使用社会科学统计软件包（SPSS）的先进统计软件（v. 10.0统计软件包）进行。

伦理事宜

本研究得到了研究医院机构审查委员会的批准。所有患者均接受同一个治疗小组的治疗，该小组由六名护士组成，其完成了公认的伤口护理课程并接受了压迫疗法的培训。

结果

共有163例CVI患者符合本研究的纳入标准；其中82例使用压力绷带进行治疗（A组），31例使用压力袜进行治疗（B组），50例使用弹性管状压力装置进行治疗（C组）。患者的特征、风险因素和溃疡位置列于表1，分类数据以数字（%）表示。各组之间的性别和溃疡位置均无显著差异。除了心脏病和肾病外，各组之间的风险因素和致死率也无显著差异（分别为 $p=0.020$ ， $p=0.010$ ）。

整体伤口愈合

在24周内共有152处伤口愈合；总体愈合率为93.3%。通过Kaplan-Meier生存分析，在第24周时，A组的愈合率为90.2%，B组为93.5%，C组为98%。A组的平均愈合时间为10周，B组为8周，C组为9周（图2）。

根据Cox回归确定，不同的溃疡大小是溃疡愈合的独立预测因子。除心脏病外，年龄、性别和风险因素与24周的愈合状态无关（表2）。

相对于伤口大小的愈合率

表3显示了相对于伤口大小的三组愈合率，分类数据以数字（%）表示。在A组中，所有 $\leq 4 \text{ cm}^2$ 的伤口均愈合。但是，对于 $>12 \text{ cm}^2$ 且 $\leq 24 \text{ cm}^2$ 的伤口，A组的愈合率最低（55.5%）。在B组中， $\leq 4 \text{ cm}^2$ 的伤口愈合率令人满意（超过95%），但是对于 $>4 \text{ cm}^2$ 且 $\leq 12 \text{ cm}^2$ 的伤口，愈合率仅为83%。B组中没有 $>12 \text{ cm}^2$ 的伤口。C组的伤口愈合率整体最高（98%），其中 $>2 \text{ cm}^2$ 且 $>24 \text{ cm}^2$ 的伤口愈合率达到100%。总体而言，对于 $\leq 4 \text{ cm}^2$ 的伤口，24周内的愈合率达到98%（表3）。

鉴于三组之间的伤口大小不同，三组的伤口愈合率差异相对较小 - 相对风险（RR） <1 。对于 $>4 \text{ cm}^2$ 且 $\leq 12 \text{ cm}^2$ 的溃疡，使用压力绷带和压力袜的伤口愈合率差异仅为0.8%（RR = 1.08）。

讨论

文献显示，60岁以上的人特别容易发生静脉曲张，其中约2%的人 > 80 岁^{24,25}。这在本研究的人群中有所反映，其平均年龄为 70.03 ± 13.62 岁，其中24.5%的人为80岁以上。本研究表明，男性患者占研究人群的62%；这揭示了与其他文献的不同之处，后者表明女性比男性更容易发生静脉曲张²⁶。但是，可能需要进一步研究风险因素的可能性，例如不同性别的职业或活动程度。

一些研究表明静脉曲张的平均愈合时间为24周，在专科门诊中的愈合率约为45-70%^{27,28}。本研究表明，93.3%的伤口在24

表1. 患者特征和研究变量

变量*	总计 n=163	A组 n=82 (50.30%)	B组 n=31 (19.00%)	C组 n=50 (30.70%)	p 值†
年龄, 岁 (范围)	28-90	31-90	39-86	28-88	
平均值 ± SD	70.03±13.62	69.06±12.30	69.00±13.57	72.28±15.60	0.378
性别:					0.336
男性	101 (62.00)	51 (50.50)	16 (15.80)	34 (33.70)	
女性	62 (38.00)	31 (50.00)	15 (24.20)	16 (25.80)	
危险因素:					
糖尿病	13 (8.00)	9 (11.00)	0	4 (8.00)	0.158
高血压	62 (38.00)	31 (37.80)	11 (35.50)	20 (40.00)	0.919
心脏病	54 (33.10)	20 (24.40)	10 (32.30)	24 (48.00)	0.020
深静脉血栓	16 (9.80)	8 (9.80)	2 (6.50)	6 (12.00)	0.717
肾病	4 (2.50)	0	0	4 (8.00)	0.010
吸烟	9 (5.50)	4 (4.97)	0	5 (10.00)	0.190
酗酒	5 (3.10)	2 (2.40)	0	3 (6.00)	0.281
肺病	4 (2.50)	2 (2.40)	0	2 (4.00)	0.528
溃疡位置:					0.667
胫	57 (35.00)	28 (34.10)	10 (32.13)	19 (38.00)	
后足靴区	6 (3.70)	1 (1.20)	1 (3.20)	4 (8.00)	
内足靴区	18 (11.00)	9 (11.00)	5 (16.10)	4 (8.00)	
侧足靴区	14 (8.60)	6 (7.30)	2 (6.50)	6 (12.00)	
内踝	45 (27.60)	26 (31.70)	9 (29.00)	10 (20.00)	
外踝	17 (10.40)	10 (12.20)	2 (6.50)	5 (10.00)	
前踝	2 (1.20)	1 (1.20)	1 (3.20)	0	
足背	4 (2.50)	1 (1.20)	1 (3.20)	2 (4.00)	

* 分类数据以数字 (%) 表示, 连续数据以平均值±标准差表示。

† 对分类因子使用卡方检验, 对正态分布连续变量使用独立t检验。

周内愈合。还研究了其他相关因素, 例如使用的敷料材料和伤口敷料的更换频率; 但是, 愈合率并无显著差异。结果表明, 本研究人群的治疗方案可以达到国际标准。

文献还显示, 与不使用压迫疗法相比, 压迫疗法可以治愈更多的下肢静脉性溃疡; 然而, 尚无足够的证据证明为实现溃疡愈合所需的最有效的压迫程度^{13,26,29}。Milic等人²⁹进行的一项研究建议, 应根据每位患者的小腿周长为其单独确定压迫系统。然而, 国际共识支持的最佳压迫治疗效果是在踝部承受约35-50 mmHg的压力^{13,30}。在本研究人群中, 施加的压力低于建议值, A组的平均压力为20-30 mmHg, B组为23 - 32mmHg, C组为10-15 mmHg。尽管没有定期测量不同组别中的绷带下压力, 并且无法在每次伤口门诊就诊时比较三组之间的压力差异, 但由结果可知弹性管状压力装置的愈合率与压力绷带和压力袜类似 (表3)。

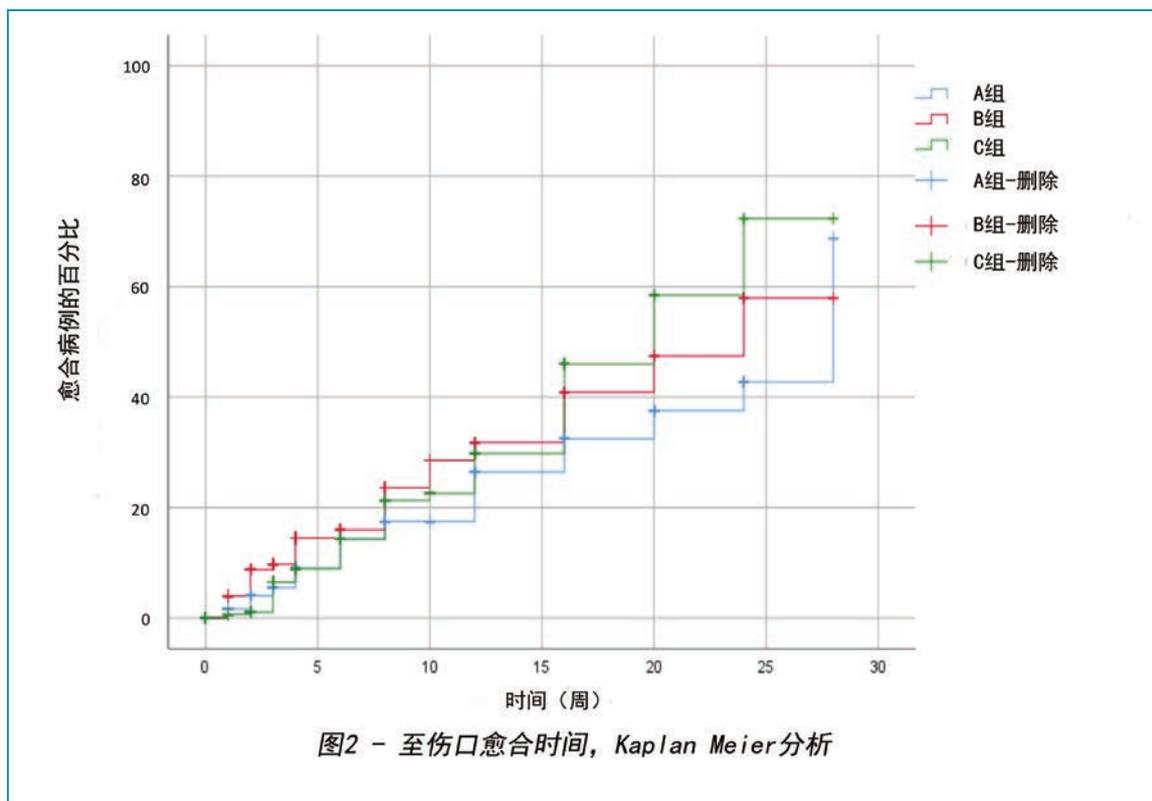
但是, 本研究的结果不同于其他研究。这一点可以理解, 因为许多因素都会影响压力的有效性, 例如临床医师的技能和技巧、所用绷带的伸展程度, 以及绷带或压力袜的洗涤次数 (可能降低材料的弹性)^{13,31}。而且, 弹性管状压力装置中各

层的有效性仍然受到限制。因此, 难以准确评价三组疗法的有效性。因此, 建议进行进一步研究, 将1至2层弹性管状压力装置与压力绷带和压力袜进行比较。

此外, 应注意的是, 压缩绷带往往很笨重, 需要训练有素的工作人员才能熟练使用, 并且还可能在某些患者中引发穿鞋和活动性问题³¹。此外, 由于香港春季和夏季的潮湿炎热天气, 有些患者无法耐受绷带系统, 因此倾向于改用其他压迫疗法。压力袜对操作者的依赖性小于绷带³²。可告知患者如何穿戴, 并且患者可以自行更换伤口敷料。然而, 弹性管状压力装置更经济, 并且更易于由患者或其护理者使用³³。而且, 在本回顾性综述中, 其愈合率与其他压迫疗法相似。综合考虑本研究的结果以及经济因素和患者的便利性, 弹性管状压力装置可能更适合我们的患者组。但是, 除了伤口愈合和患者便利之外, 临床医生在为患者选择合适的治疗方法时还应考虑其他利弊。

例如, 改变生活方式、锻炼小腿肌肉和抬高下肢是静脉溃疡愈合的基本要素。文献表明, 运动可以增强小腿肌肉的力量, 活动可以改善小腿肌肉的功能, 而抬高下肢可以促进微

图2. 根据Kaplan-Meier分析的平均至伤口愈合时间



循环的改变并减少下肢水肿^{17,32}。尽管尚无高水平的证据表明其在静脉溃疡伤口愈合中具有优越的作用，但是仍然获得了各类专家和国际指南的推荐^{17,32}。在本回顾性综述中，我们没有详细记录患者对锻炼小腿肌肉或抬高下肢的依从性，因此无法进行分析。

局限性

在本回顾性综述中，排除了拒绝接受压迫疗法和未履行随访的患者。如果对此类患者的伤口进行评价，并与其他压迫疗

法的愈合率进行比较，则研究会更加完善。此外，研究发现大多数大面积溃疡（15例患者）均采用压力绷带治疗（A组）；此外，B组中没有大面积溃疡患者，C组中只有4例。因此，愈合率的比较可能受此因素影响。

由于本研究为回顾性研究，旨在回顾相关记录，因此某些信息（例如职业、患者的小腿周长、体质指数、疼痛评分、溃疡病史和复发率）不足。门诊中也没有针对此类患者的绷带下压力测量频率的指南。此外，本研究没有详细记录患者对

表2. 预测变量。

变量	危险比	愈合率的95% CI		p值
		下限	上限	
溃疡大小 (cm ²)	0.829	0.770	0.894	0.0005
年龄	0.983	0.970	0.997	0.378
性别	0.907	0.623	1.320	0.34
风险因素:				
糖尿病	0.857	0.448	1.639	0.16
高血压	1.014	0.654	1.572	0.92
心脏病	1.143	0.729	1.791	0.02
深静脉血栓	0.697	0.387	1.256	0.72
吸烟	1.212	0.697	2.108	0.31
酗酒	1.250	0.592	2.640	0.29

表3. 相对于伤口大小的愈合率, 按组分类

组/溃疡大小	A组		B组		C组		A组与B组的 相对风险	A组与C组的 相对风险
	愈合	未愈合	愈合	未愈合	愈合	未愈合		
≤2cm ²	29 (100)	0 (0)	22 (95.7)	1 (4.3)	32 (97)	1 (3)	0	0
>2cm ² to ≤4cm ²	14 (100)	0 (0)	2 (100)	0 (0)	4 (100)	0 (0)	0	0
>4cm ² to ≤12cm ²	21 (87.5)	3 (12.5)	5 (83.3)	1 (16.7)	9 (100)	0 (0)	1.08	0.7
>12cm ² to ≤24cm ²	5 (55.5)	4 (44.5)	0	0	2 (100)	0 (0)	–	0.71
>24cm ²	5 (83.3)	1 (16.7)	0	0	2 (100)	0 (0)	–	0.71
总计	74 (90.2)	8 (9.8)	29 (93.5)	2 (6.5)	49 (98)	1 (2)	0.9	0.67

压迫疗法的依从性。这是一个重要的问题, 因为压力绷带可能会在某些患者中引发活动性问题。它还可能影响患者对治疗的依从性, 因此会对结果产生负面影响。此外, 本研究仅在某大学医院的伤口护理门诊进行, 因此研究结果无法外推至香港其他伤口门诊。因此, 有必要就该主题开展进一步的多中心研究。

结论

压迫疗法是静脉溃疡伤口愈合的金标准。通常, 高压迫的愈合效果优于低压迫, 有压力比无压力更有益。在本综述中, 尽管没有定期测量三组患者之间的绷带下压力差异, 但其伤口愈合率具有可比性。但是, 改变生活方式、锻炼小腿肌肉、抬高下肢和依从压迫疗法是静脉溃疡愈合的基本要素。应当提醒临床医生, 对于此类患者, 患者教育也是一个重要问题。

利益冲突

作者声明没有利益冲突。

资助

作者未因该项研究收到任何资助。

参考文献

1. Abbade LP, Lastoria S. Venous ulcer: epidemiology, physiopathology, diagnosis and treatment. *Int J Dermatol* 2005;44:449–456.
2. Carville K, Smith J. A report on the effectiveness of comprehensive wound assessment and documentation in the community. *Prim Intent* 2004;12(1):41–4.
3. Wong I. Measuring the incidence of lower limb ulceration in the Chinese population in Hong Kong. *J Wound Care* 2002;11:377–9.
4. Smith E, McGuinness W. Managing venous leg ulcers in the community: personal financial cost to sufferers. *Wound Pract Res* 2010;18(3):9134–9139.
5. Ma H, O'Donnell TF, Rosen NA, Iafrafi MD. The real cost of treating venous ulcers in a contemporary vascular practice. *J Vasc Surg* 2014;2:355–361.
6. Wong IKY, Lee DTF. Chronic wounds: why some heal and others don't? Psychosocial determinants of wound healing in older people. *Hong Kong J Dermatol Venereol* 2008;16:71–76.
7. So WKW, Wong IKY, Lee DTF, Thompson DR, Lau YW, Chao DVK, et al. Effect of compression bandaging on wound healing and psychosocial outcomes in older people with venous ulcers: a randomized control trial. *Hong Kong Med J* 2014;20(Suppl 7):S40–1.
8. Wong I, Lee D, Thompson D. Lower limb ulcerations in older people in Hong Kong. *J Clin Nurs* 2005;14:118–9.
9. Cole-King A, Harding KG. Psychological factors and delayed healing in chronic wounds. *Psychosom Med* 2001;63:216–20.
10. Kiecolt-Glaser JK, Marucha PT, Malarke WB, Mercado AM, Glaser R. Slowing of wound healing by psychological stress. *Lancet* 1995;346:1194–6.
11. Augustin M, Maier K. Psychosomatic aspects of chronic wounds. *Dermatol Psychosomatic* 2003;4:5–13.
12. Nelson EA, Adderley U. Venous ulcers. *BMJ Clin Evid* 2016;pii:1902.
13. AWMA/NZWCS. Australian and New Zealand clinical practice guideline for prevention and management of venous leg ulcers. Perth (Australia): Cambridge Publishing; 2011.
14. Moffatt C, Martin R, Smithdale R. Leg ulcer management. Oxford (UK): Blackwell Publishing; 2007.
15. Kelechi T, Johnson JJ. Guideline for management of wounds in patients with lower extremity venous disease: an executive summary of the WOCN lower extremity venous disease evidence based guideline. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2012;39(6):598–606.
16. Nelson EA, Iglesias CP, Cullum N, Torgerson DJ, VenUS I collaborators. Randomized clinical trial of four-layer and short-stretch compression bandages for venous leg ulcers [VenUS 1]. *Br J Surg* 2004;91(10):1292–1299.
17. Franks PJ, Moody M, Moffatt CJ, et al. Randomized trial of cohesive short-stretch versus four-layer bandaging in the management of venous ulceration. *Wound Repair Regen* 2004;12(2):157–162.
18. Dolibog P, Franek A, Taradaj J, Dolibog P, Blaszczak E, Polak A, et al. A comparative clinical study on five types of compression therapy in patients with venous leg ulcers. *Int J Med Sci [Internet]*. 2013;11(1):34–43. doi: 10.7150/ijms.7548.
19. Ashby RL, Gabe R, Ali S, Adderley U, Bland JM, Cullum NA, et al. Clinical and cost-effectiveness of compression hosiery versus compression bandages in treatment of venous leg ulcers (venous leg ulcer study IV, VenUS IV): a randomised controlled trial. *Lancet [Internet]*. 2014;383(9920):871–9. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62368-5

20. Amsler F, Willenberg T, Blättler W. In search of optimal compression therapy for venous leg ulcers: a meta-analysis of studies comparing divers bandages with specifically designed stockings. *J Vasc Surg* 2009;50(3):668–674.
21. Mauck KF, Asi N, Elrayah TA, Undavalli C, Nabhan M, Altayar O, et al. Comparative systematic review and meta-analysis of compression modalities for the promotion of venous ulcer healing and reducing ulcer recurrence. *J Vasc Surg* 2014;60:715–90S.
22. Bale S, Harding KG. Managing patients unable to tolerate therapeutic compression. *Br J Nurs* 2003;12(19 Suppl):S4–13.
23. Weller CD, Evans SM, Staples M, Aldons P, McNeil J. Randomized clinical trial of three-layer tubular bandaging system for venous leg ulcers. *Wound Repair Regen* [Internet]. 2012;20(6):822–829. doi: 10.1111/j.1524-475X.2012.00839.x
24. New Zealand Ministry of Health. Population ageing and health expenditure: New Zealand 2002–2051. Wellington (New Zealand): Ministry of Health; 2004.
25. Petherick ES, Cullum NA, Pickett KE. Investigation of the effect of deprivation on the burden and management of venous leg ulcers: a cohort study using the THIN database. *PLoS One* 2013;8(3):e58948.
26. WOCN. Guideline for management of wounds in patients with lower-extremity venous disease. Glenview (USA): Wound Ostomy and Continence Nurses Society; 2005.
27. Chaby G, Senet P, Ganry O, et al. Prognostic factors associated with healing of venous leg ulcers: a multicentre, prospective, cohort study. *Br J Dermatol* 2013;169(5):1106–13.
28. Sauer K, Rothgang H, Glaeske G. BARMER GEK Heil- und Hilfsmittelreport [Internet]. Berlin (Germany): BARMER GEK; 2014 [cited 2018 Jun 4]. Available from: http://www.zes.uni-bremen.de/uploads/News/2014/140916_Heil_Hilf_Report_2014.pdf.
29. Milic DJ, Zivic SS, Bogdanovic DC, et al. The influence of different sub-bandage pressure values on venous leg ulcers healing when treated with compression therapy. *J Vasc Surg* 2010;51(3): 655–661.
30. O'Donnell TF, Passman MA, Marston WA, et al. Management of venous leg ulcers: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery® and the American Venous Forum. *J Vasc Surg* 2014;60(2):3S–59S.
31. Weller CD, Jolley D, McNeil J. Sub-bandage pressure difference of tubular form and short-stretch compression bandages: in-vivo randomized controlled trial. *Wound Pract Res* 2010;18(2):100–104.
32. Latz CA, Brown KR, Bush RL. Compression therapies for chronic venous leg ulcers: interventions and adherence. *Chronic Wound Care Manage Res* 2015;2:11–21.
33. Weller CD, Evans S, Reid C, Wolfe R, McNeil J. Protocol for a pilot randomized controlled clinical trial to compare the effectiveness of a graduated three layer straight tubular bandaging system when compared to a standard short stretch compression bandaging system in the management of people with venous ulceration: 3VSS2008. *Trials* 2010;11:26.