

· 短篇论著 ·

大面积深度烧伤患者削痂植皮失血量及其影响因素分析

李培龙 王芳 宋国栋 辛乃军 贾军 马印东 石文 孙岳 刘新庄

【摘要】 目的 对大面积深度烧伤患者削痂植皮失血情况进行量化,分析其影响因素。方法 2008 年 7 月—2014 年 6 月,山东大学附属济南市中心医院收治 96 例成年大面积深度烧伤患者,其伤后 14 d 内共行 110 次削痂植皮术,均平稳度过围手术期。采用 Budny 公式计算各次手术每 1% TBSA 削痂面积失血量。应用一元线性回归分析探讨性别、年龄、体质量、烧伤总面积、深 II 度面积、III 度面积、是否合并吸入性损伤、削痂开始时间、削痂面积(同时取皮者将取皮面积计入,下同)、四肢削痂是否使用止血带、创面移植物种类和手术持续时间对手术总失血量的影响;选取 P 值小于 0.05 者,应用多元线性回归分析中的后退逐步回归法分析手术总失血量的独立影响因素。将所有手术按削痂开始时间分为伤后 2 d 或 3 d 组 17 次、伤后 4~6 d 组 61 次、伤后 7~14 d 组 32 次,将四肢手术按削痂是否使用止血带分为非止血带组 53 次和止血带组 42 次,统计各组手术每 1% TBSA 削痂面积失血量。将所有手术按削痂面积分为小于 21% TBSA 组、21%~30% TBSA 组、31%~40% TBSA 组以及大于 40% TBSA 组,手术次数分别为 11、27、39、33 次,统计各组手术总失血量及每 1% TBSA 削痂面积失血量。对数据行两独立样本 t 检验、单因素方差分析、LSD 检验。结果 本组手术每 1% TBSA 削痂面积失血量为 61~240(122±27)mL。烧伤总面积、III 度面积、削痂开始时间、削痂面积、创面移植物种类、手术持续时间对手术总失血量有明显影响(t 值为 -3.333~14.417, $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),其余指标对手术总失血量影响不明显(t 值为 -0.603~1.482, P 值均大于 0.05)。III 度面积、削痂面积是手术总失血量的独立影响因素(t 值分别为 3.710、15.248, P 值均小于 0.01)。伤后 2 d 或 3 d 组、伤后 4~6 d 组、伤后 7~14 d 组手术每 1% TBSA 削痂面积失血量相近($F = 2.987$, $P = 0.055$)。大于 40% TBSA 组手术总失血量较 31%~40% TBSA 组明显增加($P < 0.01$),且 2 组手术各自的总失血量均明显多于小于 21% TBSA 组和 21%~30% TBSA 组(P 值均小于 0.01);小于 21% TBSA 组手术每 1% TBSA 削痂面积失血量明显多于另 3 组(P 值均小于 0.01),21%~30% TBSA 组手术每 1% TBSA 削痂面积失血量均明显多于 31%~40% TBSA 组($P < 0.05$)。非止血带组和止血带组四肢手术每 1% TBSA 削痂面积失血量相近($t = 0.271$, $P = 0.787$)。结论 本组成年大面积深度烧伤患者削痂植皮手术中每 1% TBSA 削痂面积失血量为(122±27)mL,手术总失血量影响因素包括烧伤总面积、III 度面积、削痂开始时间、削痂面积、创面移植物种类、手术持续时间,其中 III 度面积和削痂面积为手术总失血量独立影响因素。

【关键词】 烧伤; 皮肤移植; 失血,手术; 削痂

基金项目:国家临床重点专科建设项目(卫办医政函[2012]649 号);山东省自然科学基金(ZR2014HP016);山东省科技发展计划项目(2013GSF11870);山东省医药卫生科技发展计划项目(2011HZ008)

早期切削痂植皮是治疗大面积深度烧伤的关键技术。然而,由于大面积深度烧伤切削痂时,手术面积较大,创面常有微血管渗血,加之严重烧伤早期可能发生消耗性凝血障碍^[1],导致出血量大、止血困难。虽然临床上有多种止血方法,但大量失血仍是大面积深度烧伤切削痂植皮最主要的并发症之一,严重影响术中、术后机体内环境稳定^[2]。如何精确评估手术失血、适时适量输血,仍然是困扰烧伤临床、影响

手术安全的重要问题。不同文献报道的成年烧伤患者每 1% TBSA 削痂面积失血量差异甚大^[3],造成这一差异的原因不明,笔者推测与削痂总面积差异较大有关。本研究旨在通过回顾性调查,量化大面积深度烧伤削痂植皮围手术期度过平稳患者的失血情况,分析比较其影响因素,为临床控制失血、合理输血提供参考。

1 对象与方法

1.1 手术方法

对深 II 度和 III 度创面均使用辊轴刀削痂^[4-5]。深 II 度创面削痂至真皮网织层点状出血;III 度创面削痂达有生机皮下组织平面,早期创面表现为散在小出血点及较多渗液,伤后 7 d 后则出血点增多且出血活跃、渗液减少。首次削痂面积

DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2017.02.012

作者单位:250013 山东大学附属济南市中心医院烧伤科(李培龙、宋国栋、辛乃军、贾军、马印东、石文、孙岳、刘新庄);解放军总医院第一附属医院全军烧伤研究所(王芳)

通信作者:宋国栋,Email:sgd.zxyy@163.com

多控制在 35% ~ 40% TBSA, 头面及躯干常规电凝止血、湿敷, 削痂、止血几近完成一个部位再开始另一部位手术。部分患者四肢削痂不使用止血带, 手术时尽可能使患肢处于抬高状态, 并按照先近段后远段、先下侧后上侧顺序快速削痂。患肢每个区域削痂后先电凝止血较大出血点, 再用含肾上腺素生理盐水溶液(配制比例 1:10 000)湿敷, 待整个患肢削痂完成再细致止血、湿敷。单纯四肢削痂时不进行身体其他部位削痂, 同一次手术行多个患肢削痂时采用相同的止血方法。根据患者全身情况, 创面移植大张自体皮、冷藏异体皮、新鲜小猪皮、微粒皮、自体小皮片或无活性生物敷料。削痂术中同时取皮者使用电动取皮刀取刃厚皮, 供皮区创面用前述肾上腺素生理盐水溶液湿敷后覆盖银离子藻酸盐敷料。术中及术后根据患者病情变化, 适时适量输注去白细胞悬浮红细胞。需多次削痂者, 一次削痂术后, 待患者病情基本稳定后再次手术。

1.2 病例入选标准

年龄 18 ~ 65 岁; 烧伤总面积大于或等于 50% TBSA, 同时 III 度面积大于或等于 20% TBSA。伤后 14 d 内行削痂植皮术, 术前 24 h Hb 质量浓度 90 ~ 160 g/L; 术中体温、心率、呼吸频率、血压、尿量等监测指标, 除短暂波动外基本正常; 术后 48 h Hb 质量浓度 80 ~ 140 g/L。

1.3 临床资料

2008 年 7 月—2014 年 6 月, 山东大学附属济南市中心医院收治的 96 例烧伤患者病例资料符合入选标准, 伤后 14 d 内共行 110 次削痂植皮手术。患者中男 83 例、女 13 例, 年龄 18 ~ 67(35 ± 12) 岁, 体质量为 42 ~ 95(66 ± 10) kg, 烧伤总面积为 50% ~ 98% [(72 ± 17)%] TBSA, 深 II 度面积为 2% ~ 73% [(20 ± 16)%] TBSA, III 度面积为 20% ~ 95% [(47 ± 22)%] TBSA, 合并吸入性损伤者 39 例。削痂开始时间为伤后 1 ~ 14(5.8 ± 2.9) d; 削痂面积(同时取皮者将取皮面积计入, 下同)为 13% ~ 61% [(35 ± 11)%] TBSA; 单纯四肢削痂 95 次, 含用止血带者 42 次、不用止血带者 53 次; 移植大张自体皮、冷藏异体皮、新鲜小猪皮、微粒皮等大张移植物 84 次, 移植自体小皮片、无活性生物敷料等一般移植物 26 次; 手术持续时间 1.5 ~ 4.0(2.7 ± 0.7) h。术前 24 h Hb 质量浓度为 91 ~ 160(132 ± 18) g/L, 术后 48 h Hb 质量浓度为 80 ~ 135(100 ± 12) g/L。术中及术后 48 h 内总输血量 1 553 ~ 7 267(4 125 ± 1 241) mL。经治疗, 本组 9 例患者于首次术后 15 ~ 52 d 死于脓毒症及 MODS。

1.4 失血量计算

根据 Budny 公式^[6], 计算各次手术每 1% TBSA 削痂面积失血量。总失血量 = 循环血容量 × [(术前 24 h Hb 质量浓度 - 术后 48 h Hb 质量浓度) ÷ 术前 24 h Hb 质量浓度] + 术中以及术后 48 h 内总输血量, 其中, 男性循环血容量 = 75 mL/kg × 体质量、女性循环血容量 = 66 mL/kg × 体质量。每 1% TBSA 削痂面积失血量 = 总失血量 ÷ 削痂面积。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 19.0 统计软件进行分析, 应用一元线性回归

分析探讨性别、年龄、体质量、烧伤总面积、深 II 度面积、III 度面积、是否合并吸入性损伤、削痂开始时间、削痂面积、四肢削痂是否使用止血带、创面移植物种类以及手术持续时间对手术总失血量的影响; 选取 P 值小于 0.05 者, 应用多元线性回归分析中的后退逐步回归法分析手术总失血量的独立影响因素。

将所有手术按照削痂开始时间分为伤后 2 d 或 3 d 组 17 次、伤后 4 ~ 6 d 组 61 次、伤后 7 ~ 14 d 组 32 次, 将四肢手术按削痂是否使用止血带分为非止血带组 53 次和止血带组 42 次, 统计各组手术每 1% TBSA 削痂面积失血量。将所有手术按削痂面积分为小于 21% TBSA 组、21% ~ 30% TBSA 组、31% ~ 40% TBSA 组和大于 40% TBSA 组, 手术次数分别为 11、27、39、33 次, 统计各组手术总失血量及每 1% TBSA 削痂面积失血量。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 行两独立样本 t 检验; 多组间总体比较行单因素方差分析(方差不齐时将各组原数据进行平方根变换达到方差齐性), 组间两两比较行 LSD 检验(软件自动略去该统计量值)。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 失血量

本组患者 110 次手术中, 每 1% TBSA 削痂面积失血量为 61 ~ 240(122 ± 27) mL。

2.2 失血量影响因素

一元线性回归分析显示, 烧伤总面积、III 度面积、削痂开始时间、削痂面积、创面移植物种类以及手术持续时间对手术总失血量有明显影响($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$), 性别、年龄、体质量、深 II 度面积、是否合并吸入性损伤、四肢削痂是否使用止血带对手术总失血量的影响不明显(P 值均大于 0.05), 见表 1。多元线性回归分析中的后退逐步回归法分析显示, 削痂面积、III 度面积是手术总失血量的独立影响因素(校正 $R^2 = 0.691$, P 值均小于 0.01), 见表 2。

表 1 大面积深度烧伤患者 110 次削痂植皮手术总失血量影响因素的一元线性回归分析

因素	回归系数	标准化回归系数	t 值	P 值
性别(例)	214.312	0.058	0.602	0.548
年龄(岁)	-14.407	-0.141	1.482	0.141
体质量(kg)	12.798	0.104	1.082	0.281
烧伤总面积(% TBSA)	23.668	0.320	3.506	0.001
深 II 度面积(% TBSA)	5.635	0.071	0.742	0.460
III 度面积(% TBSA)	10.509	0.197	2.085	0.039
是否合并吸入性损伤(例)	-149.599	-0.058	-0.603	0.548
削痂开始时间(d)	-128.479	-0.305	-3.333	0.001
削痂面积(% TBSA)	91.584	0.811	14.417	<0.001
四肢削痂是否使用止血带(例)	176.939	0.071	0.743	0.459
创面移植物种类(例)	661.058	0.227	2.426	0.017
手术持续时间(h)	927.644	0.518	6.299	<0.001

表 2 大面积深度烧伤患者 110 次削痂植皮手术总失血量影响因素的多元线性回归分析

因素	回归系数	标准化回归系数	t 值	P 值
Ⅲ度面积(% TBSA)	10.546	0.197	3.710	<0.001
削痂面积(% TBSA)	91.603	0.811	15.248	<0.001

伤后 2 d 或 3 d 组、伤后 4~6 d 组、伤后 7~14 d 组手术每 1% TBSA 削痂面积失血量分别为(119±13)、(115±26)、(131±36)mL, 差异无统计学意义($F=2.987$, $P=0.055$)。

大于 40% TBSA 组手术总失血量较 31%~40% TBSA 组明显增加($P<0.01$), 且 2 组手术各自的总失血量均明显多于小于 21% TBSA 组和 21%~30% TBSA 组(P 值均小于 0.01); 小于 21% TBSA 组手术每 1% TBSA 削痂面积失血量明显多于其余 3 组(P 值均小于 0.01), 21%~30% TBSA 组手术每 1% TBSA 削痂面积失血量明显多于 31%~40% TBSA 组($P<0.05$)。见表 3。

表 3 大面积深度烧伤患者不同削痂面积组手术总失血量及每 1% TBSA 削痂面积失血量比较(mL, $\bar{x} \pm s$)

组别	手术次数	总失血量	每 1% TBSA 削痂面积失血量
<21% TBSA 组	11	2 700±700	166±39
21%~30% TBSA 组	27	3 200±600	125±23 ^a
31%~40% TBSA 组	39	4 000±800 ^{ab}	114±20 ^{ad}
>40% TBSA 组	33	5 000±900 ^{abc}	113±25 ^a
F 值		46.627	12.740
P 值		<0.001	<0.001

注:与小于 21% TBSA 组比较,^a $P<0.01$;与 21%~30% TBSA 组比较,^b $P<0.01$,^d $P<0.05$;与 31%~40% TBSA 组比较,^c $P<0.01$

非止血带组和止血带组手术每 1% TBSA 削痂面积失血量分别为(121±29)、(120±26)mL, 二者比较, 差异无统计学意义($t=0.271$, $P=0.787$)。

3 讨论

临床常规对烧伤后深Ⅱ度创面行削痂手术、对Ⅲ度创面行切痂手术, 然而笔者单位多年来对深Ⅱ度和Ⅲ度创面均行削痂手术治疗, Ⅲ度创面削痂达有生机皮下组织平面。Ⅲ度创面行削痂手术治疗能使皮下组织表面平整、均匀, 因保留了有生机皮下组织, 愈合创面丰满, 收缩较轻, 不易破溃, 伸展性、感觉性较好^[4-5]。大面积深度烧伤早期切削痂植皮手术期度过平稳与否, 在很大程度上决定着患者其后病情是否稳定及预后^[4-5]。临床观察显示, 大面积深度烧伤早期切削痂术前 24 h、术后 48 h Hb 质量浓度过高或过低患者, 多存在血液浓缩、红细胞破坏、失血较多和/或输血异常情况; 术后 48 h Hb 质量浓度过高或过低者, 其术中过程亦常不平稳。因此本研究对该类病例均予以排除。

本研究结果显示, 烧伤总面积、Ⅲ度面积是大面积深度烧伤患者削痂手术总失血量的影响因素, 与 Hart 等^[7] 研究结果一致。此外, 本研究显示, 削痂开始时间、削痂面积、创

面移植种类和手术持续时间也是削痂手术总失血量的影响因素。虽然本组患者烧伤后不同削痂开始时间组手术每 1% TBSA 削痂面积失血量差异无统计学意义, 但是伤后 7~14 d 组手术每 1% TBSA 削痂面积失血量较伤后 4~6 d 组有较大幅度提升, 与 Luo 等^[3] 研究结果接近。一般而言, 随着伤后时间的推移, 组织水肿逐渐减轻, 血液稀释趋于改善, 坏死与生机组织交界处逐渐发生血管化^[8-9], 同时创面表面定植并生长、繁殖的细菌不断向深部组织侵袭, 均可能成为影响失血量的因素^[4,10], 由此可见伤后尽早手术应该可有效减少失血量。

本研究结果显示, 随着削痂面积增加, 总失血量呈递增趋势, 而每 1% TBSA 削痂面积失血量则呈递减表现; 削痂面积大于或等于 31% TBSA 手术总失血量明显增加, 而低于此值则随削痂面积减少每 1% TBSA 削痂面积失血量增加。Desai 等^[10] 研究显示, 平均手术面积为 0.10 m² 烧伤小儿的平均失血量为 1.19 mL/cm², 明显高于平均手术面积为 0.42 m² 的平均失血量 0.72 mL/cm²。本研究及文献结果均说明当削痂面积较小时, 每 1% TBSA 削痂面积失血量反而增加。这可能是由于虽然总失血量随着削痂面积的增加而明显上升, 然而削痂面积增加比例相对更大, 导致每 1% TBSA 削痂面积失血量呈降低趋势, 但其具体机制还有待进一步研究。前述结果显示, 控制单次手术削痂面积不超过 30% TBSA 可明显减少患者总失血量。

对削痂后创面移植按封闭与止血性能比较, 从优到劣依次为有活性大张自体皮、冷藏异体皮/微粒皮、新鲜小猪皮、自体小皮片及无活性生物敷料; 长期临床观察显示, 对于每次手术的每个手术部位, 在削痂至包扎所必需的时间之内, 创面的“显性”出血始终伴随。因此, 尽可能缩短手术持续时间并使用有活性大张移植有效封闭创面, 可能是减少创面出血的有效措施。

四肢削痂多在止血带下进行, 但笔者长期临床观察显示, 大面积深度烧伤四肢削痂时在松止血带后不仅创面渗血加剧、血流动力学波动明显, 而且指/趾端创面明显加深、时有脓毒症表现, 这可能是由于肢体本身包含大量坏死及炎性组织, 而止血带的使用诱发或加剧了缺血-再灌注损伤。本组半数以上四肢削痂手术未用止血带并采用改进的止血方法, 失血量较应用止血带无明显增加。然而, 关于大面积深度烧伤四肢削痂止血带应用与否, 及其对失血量和缺血-再灌注损伤的确切影响均有待深入研究。

综上所述, 本组成年大面积深度烧伤患者削痂植皮手术中每 1% TBSA 削痂面积失血量为(122±27)mL。烧伤总面积、Ⅲ度面积、削痂开始时间、削痂面积、创面移植种类、手术持续时间对削痂手术总失血量有明显影响, 其中Ⅲ度面积、削痂面积是削痂手术总失血量的独立影响因素。伤后尽早开始手术、控制单次手术削痂面积不超过 30% TBSA、快速削痂并且有效止血、有效封闭创面, 应该能有效减少削痂手术总失血量, 但本研究为单中心回顾性分析, 相关结论仍有待进一步验证。

参考文献

[1] Mitra B, Wasiak J, Cameron PA, et al. Early coagulopathy of major burns[J]. Injury, 2013, 44(1): 40-43. DOI: 10.1016/j.injury.2012.05.010.

[2] Cartotto R, Musgrave MA, Beveridge M, et al. Minimizing blood loss in burn surgery[J]. J Trauma, 2000, 49(6): 1034-1039. DOI: 10.1097/00005373-200012000-00010.

[3] Luo G, Fan H, Sun W, et al. Blood loss during extensive escharectomy and auto-microskin grafting in adult male major burn patients[J]. Burns, 2011, 37(5): 790-793. DOI: 10.1016/j.burns.2011.01.021.

[4] 宋国栋, 贾军, 马印东, 等. 削痂皮下组织创面植皮术治疗大面积Ⅲ度烧伤患者的效果[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(44): 3492-3496. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2014.44.010.

[5] Song G, Jia J, Ma Y, et al. Experience and efficacy of surgery for retaining viable subcutaneous tissue in extensive full-thickness burns[J]. Burns, 2016, 42(1): 71-80. DOI: 10.1016/j.burns.2015.06.012.

[6] Budny PG, Regan PJ, Roberts AH. The estimation of blood loss during burns surgery[J]. Burns, 1993, 19(2): 134-137. DOI: 10.1016/0305-4179(93)90036-8.

[7] Hart DW, Wolf SE, Beauford RB, et al. Determinants of blood loss during primary burn excision[J]. Surgery, 2001, 130(2): 396-402. DOI: 10.1067/msy.2001.116916.

[8] 宋国栋, 张磊, 贾军, 等. Ⅲ度烧伤后肉芽切除断层皮下组织创面自体皮移植对创面愈合的影响[J]. 中国修复重建外科杂志, 2004, 18(6): 449-453.

[9] 常朋飞, 马印东, 贾军, 等. Ⅲ度烧伤创面修复的病理组织学特点及其临床意义[J]. 山东大学学报(医学版), 2013, 51(7): 36-41. DOI: 10.6040/j.issn.1671-7554.2013.07.009.

[10] Desai MH, Herndon DN, Broemeling L, et al. Early burn wound excision significantly reduces blood loss[J]. Ann Surg, 1990, 211(6): 753-759; discussion 759-762.

(收稿日期:2015-11-30)

(本文编辑:谢秋红)

本文引用格式

李培龙,王芳,宋国栋,等. 大面积深度烧伤患者削痂植皮失血量及其影响因素分析[J]. 中华烧伤杂志,2017,33(2):111-114. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2017.02.012.

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊投稿格式新规

根据中华医学会杂志社关于编排格式规范的最新要求,本刊投稿格式修订如下。

1 标点符号

撰写文章时,中文部分使用中文的标点符号,英文部分使用英文的标点符号(半角);数字的“小数点”使用英文状态下的标点“.”(半角);文后参考文献中著录符号“,”“.”“:”“()”“[]”应用英文状态下的符号著录。

2 基金项目

有英文题名项的文章中基金项目采取双语著录,中、英文分别置于中、英文关键词下。国内部分基金项目名称的中英文对照翻译,可到本刊网站 www.zhsszz.org“作者中心”栏目中查看参考。

示例:

(1) 基金项目:国家重点基础研究发展计划(973 计划)(2013CB532002)

Fund program:National Key Basic Research Program of China (973 Program) (2013CB532002)

(2) 基金项目:国家自然科学基金(30271269)

Fund program:National Natural Science Foundation of China (30271269)

3 医学伦理

当报告以人为研究对象的试验时,作者应该说明其遵循的程序是否符合负责人体试验的委员会(单位性的、地区性的或国家性的)所制订的伦理学标准。需提供该委员会的批准文件(批准文号著录于论文中)及受试对象或其亲属的知情同意书。研究涉及实验动物时,材料与方法中需注明动物许可证号。

示例:

本研究通过医院伦理委员会审批,批号为 XXXXXX。

4 参考文献

建议引用高影响力期刊近 3~5 年刊登的相关文献。对有 DOI 编码的文献必须著录其 DOI,列于该条文献末尾。

示例:

[1] 刘欣,申阳,洪葵. 心脏性猝死风险的遗传检测管理[J]. 中华心血管病杂志,2015,43(9):760-764. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2015.09.003.

本刊编辑部