

止血带的急诊应用专家共识



扫一扫下载全文

中国医师协会急诊医师分会

中国人民解放军急救医学专业委员会

中国医师协会急诊医师分会急诊外科专业委员会

执笔人:冒山林 曹隽

通信作者:马可 夏志洁 刘明华 赵晓东 于学忠

[关键词] 止血带;急救;创伤生命支持;肢体出血;培训;专家共识

Key words tourniquets; emergency treatment; trauma life support; extremity hemorrhage; training; expert consensus

doi:10.13201/j.issn.1009-5918.2020.06.002

[中图分类号] R473 [文献标志码] A

止血带(tourniquets, TQ)是一种简单、实用的止血工具,目前广泛应用于创伤事件、战伤及日常生活损伤的紧急救治。不能及时有效控制出血是可救治性创伤患者死亡的主要原因,止血带的使用可以起到临时止血,且可以应对资源相对不足的状况。战伤主要是火器伤、爆炸冲击伤等,大量可预防性死亡病例的分析与研究显示,这些严重损伤常导致四肢动脉损伤并伴有严重出血,进而导致死亡,推荐止血带应用作为战场急救时不可控制的肢体出血伤员一线救治手段^[1-5]。现有临床研究表明,在日常创伤中,潜在可预防的主要死亡原因也是出血,其中大约 1/3 的致命性出血发生在四肢^[6]。合理使用止血带对平民严重肢体创伤出血是安全有效的,可使死亡率显著下降,而并发症发生率未见明显增加^[7-10]。2013 年美国外科学会和联邦调查局为改善枪伤和批量伤员的生存率,发布了哈特福德共识(The Hartford Consensus),该共识强调早期使用止血带控制肢体出血是管理枪伤和批量伤时的关键组成部分^[11]。2016 年 3 月第四版哈特福德共识推荐:止血带适用于任何损伤机制的肢体出血控制,包括机动车碰撞导致的肢体损伤和出血^[12]。

由于日常的损伤种类较多、致伤机制差异大、使用者能力不同、创伤伤员转运机制不同等原因,以及担心出现使用中发生神经损伤、肢体缺血以及截肢等并发症问题,导致止血带在民用领域的使用存在一定争议^[13-16]。国内急诊和院前急救也出现由于止血带使用压力不够、绑扎位置错误等导致了

出血增多,严重者甚至造成失血性休克以致死亡。为规范国内急诊外科临床以及院前急救诊疗行为,规范止血带的使用,参照国际国内的指南、规范以及文献,结合国内实际情况和急救医学特点,达成该共识,为急诊医生、院前急救者在创伤急救中规范使用止血带提供基本的指导。

1 常用止血带的类型与临床特点

目前临床上可供急救使用的止血带有多种类型,其中最常见的是充气式、卡带式、布条式以及旋压式。各类型止血带使用范围和临床特点各不相同,精心设计的止血带能够可靠地控制出血,降低发生休克的风险,提高存活率。

1.1 充气式止血带

充气式止血带是院内急救和骨科手术时的标准止血带。特点是压迫面积较广,压力均匀,可根据连接的压力表随时测定、显示及调节压力,操作简便,安全性较高。分为电动充气式和手动充气式 2 种,其中电动式充气止血带主要用于手术室,由于其必须使用电源,连接管容易漏气,携带不便,不便于转运患者,不推荐院前急救、转运或者进行检查的抢救患者使用;手动式充气止血带,可以通过手动进行充气,且有压力显示装置,便于携带,且可监测压力,可以用于院前急救及患者转运、检查过程。

1.2 卡带式止血带

卡带式止血带适用于院前或战时伤员的自救互救。特点是具有快速自动锁紧和解脱装置,适当增加带宽,既能快速有效止血,又能减轻对远端肢

执笔人:冒山林,复旦大学附属华山医院北院, E-mail:fg863 h@126.com

曹隽,复旦大学附属华山医院北院, E-mail:xiaocao92005@aliyun.com

通信作者:马可,复旦大学附属华山医院北院, E-mail:makege@163.com

夏志洁,复旦大学附属华山医院北院, E-mail:janexia2006@126.com

刘明华,陆军军医大学西南医院, E-mail:1435257562@qq.com

赵晓东,解放军总医院第四医学中心, E-mail:zxd63715@126.com

于学忠,北京协和医院, E-mail:yxz@medmail.com.cn

体的损伤,操作简便,使用者单手即可完全操作;但常有压力不足以压迫动脉,止血不确切,沾血后解扣困难,以及加压时皮肤保护不足导致皮肤锐痛等缺点。

1.3 布条式止血带

布条式止血带仅适用于没有其他制式止血带的紧急情况时使用,以皮带、领带、衣袖、床单等快速制成条状使用。缺点是没有弹性,使用时压力不均匀,易松开脱落,单独使用很难真正达到止血目的,需要与绞杆配合使用以达到彻底止血。

1.4 战场急救的战术止血带/绞棒止血带/旋压式止血带

国内民用领域陆续开始使用类似外军战场急救时携带的制式旋压式止血带。这种止血带的特点是使用方便,止血效果可靠,便于携带,可直接绑扎于衣物袖筒外,不必接触皮肤而可以直接使用。旋压式止血带通过尼龙自粘带扣紧后,再通过绞杆旋转收紧,达到彻底止血的目的。如果一条旋压式止血带不能有效止血,可以在其上再加用一条,以彻底止血。

2 止血原理

通过在创伤肢体的近心侧部位施加足够的压力,以阻断动脉、静脉血流而达到止血目的^[17]。实现止血的关键要点是快速、有效和可靠地阻断动脉血流。

3 适应证与禁忌证

推荐意见 1:直接压迫肢体止血失败时,考虑使用止血带。

基于战场急救止血带使用的成功经验,国外许多研究认为,止血带可适用于紧急救治平民创伤严重的肢体出血^[18-25]。Lakstein 等^[26]认为出现以下情况均适合使用止血带:未能通过直接压迫止血、损伤无法使用绷带止血、客观因素不能直接控制出血、肢体离断、多部位出血、有突出的异物、需要紧急气道管理、火灾、黑暗环境以及大规模伤亡事件时。

但在资源充足情况下,压迫止血导致的疼痛比止血带带来的疼痛要轻,止血简便且多数有效,故仍强调首选压迫止血。

在实际临床使用中,压迫止血失败的主要原因有伤口压迫不全面、创面施加的压力不足、压迫材料选择不当等。因此,可结合具体情况放宽止血带的使用指征:①大规模伤亡事件中伤员的肢体出血且救治资源有限;②由于伤者被困,施救人员无法明确或者接触到确切的出血部位;③严重的肢体出血合并以下任何一种情况:a.需要气道管理;b.存

在低血容量休克的证据;c.需要其他紧急干预措施;④有多个来源出血,需要紧急止血;⑤异物刺穿肢体,导致持续性出血;⑥有爆炸危险、火灾、工业事故或枪战等不安全的环境,需要快速脱离不安全的环境;⑦有潜在出血可能,需要预防低血容量性休克的发生;⑧在乡村或野外发生的事故,资源有限,预计延迟或无法常规转运至医院;⑨严重肢体损伤及出血,单手掌不能压迫的出血。

注意:止血带不适用于躯干和颈部损伤出血,对创伤交界区(如骨盆、腹股沟和腋下)大动脉损伤出血管理效果不佳^[16,27]。

推荐意见 2:四肢动脉出血止血带使用无绝对禁忌证。

伤员存在以下情况时要慎用止血带:①血栓性静脉炎;②肺栓塞;③明显的周围血管病;④严重的高血压或糖尿病伤员;⑤镰状细胞型贫血;⑥化脓性感染坏死;⑦严重挤压伤伤员;⑧肢体远端严重缺血伤员;⑨缚扎止血带部位皮肤有损伤、水肿。

以上这些情况下必须使用止血带时,应在综合评估及严密监护的前提下,尽量缩短止血带使用时间,避免并发症发生。在使用止血带时,要注意详细询问病史,并在转运交接时,向接收者进行提醒。

推荐意见 3:对于无活动性出血的肢体伤口,尽量不使用止血带;首选压迫止血。

急诊室内接诊肢体出血患者时,应首先直接使用无菌纱布、止血敷料等直接压迫伤口进行压迫止血。一般直接压迫的方式可获得良好的止血效果,仅少部分需要使用止血带。遵循“保命”原则,强调在标准的紧急压迫止血不能有效控制肢体活动性出血时,应考虑立即使用止血带,但同时不应放弃其他止血方法以及止血辅料等的使用。

4 出血程度的快速评估

推荐意见 4:非专业急救人员可通过伤员意识状态、面色、呼吸频率、脉率以及体表出血量等简单评估出血程度;专业急救人员时可通过伤员损伤机制、血压、休克指数、活动性出血量、血肿大小、尿量、创伤严重程度评分(ISS)以及血常规等准确评估出血程度。

非专业急救人员可通过伤员意识状态、面色、呼吸频率、体表出血量以及衣服染血程度简单评估伤员出血程度。如果见到伤员手足湿冷、心率过快、精神紧张、焦虑、烦躁、呼吸加快等失血性休克代偿期的表现;或已经发生神志淡漠、面色苍白、下肢及躯干可以见到花斑纹等休克失代偿期的表现,应意识到有创伤失血性休克发生^[28];见到伤员身体周围有大量血迹或肢体损伤衣服完全被血液浸

染,特别是损伤处仍有持续出血时,提示伤员出血量较多,需要紧急止血处理。专业急救人员还可通过伤员血压、休克指数、受伤机制、活动性出血量以及临床辅助检查手段快速评估伤员出血程度^[24,29]。如伤员意识淡漠、昏迷、低血压、休克指数大于 1.5 或血红蛋白显著下降,提示损伤出血量较大,需要给予紧急止血以及液体复苏。床旁 B 超可快速探查出伤员体内隐匿的出血病灶,估计出血量。伤员过度紧张时,出血程度的评估可能会不准确。

使用止血带应果断、迅速,情况紧急时,可以先使用止血带再进行出血评估;不能因进行出血状况评估而延误使用止血带的时间^[30]。

5 使用流程与方法

5.1 严格掌握止血带使用适应证

在对肢体出血进行直接包扎或加压包扎止血失败时,以及客观因素导致不能直接压迫肢体止血时,应立即使用止血带。

5.2 选择合适的止血带

推荐意见 5:根据使用目的、部位和伤员实际情况选择合适的止血带,在院前急救时优先应用旋压式止血带,院内急救优先使用充气式止血带。

应选择按照行业标准生产的带绞杆和自粘贴的制式止血带或气压式止血带,这两类止血带经证实是能够有效阻断动脉血流的止血带^[23,31]。宽止血带和皮肤接触的面积大,施以较小的压力即可产生彻底止血效果,同时并发症较少。有临床研究认为:止血带最佳宽度是 10~15 cm^[32]。禁止使用狭窄的、有弹性的止血带^[23]。作为临床上使用的橡皮条,实际是作为取静脉血使用,因其细窄且有弹性,无法用于阻断动脉血流,不作为止血带使用。

止血带宽窄度选择时,掌握“宁宽勿窄”的原则,在止住血的前提下,尽量选择宽的止血带。

5.3 使用前检查止血带情况

推荐意见 6:针对气压止血带,使用前应仔细检查管路是否密封良好,绑扎束带是否平整,以避免使用过程中因漏气更换充气囊延误对伤员的救治。

5.4 确定绑扎位置

推荐意见 7:上肢出血,止血带应绑扎于上臂中上 1/3 处;下肢出血,止血带绑扎于大腿的近腹股沟处;止血带应避免置于前臂、小腿、肘关节、膝关节或被刺穿的部位^[4,31]。

院前急救、野外急救以及战场环境下的急救把握“高而紧”的原则,高:上肢尽量靠近腋下,下肢尽量靠近腹股沟;紧:止血必须彻底。

止血带不能直接绑扎于伤员前臂和小腿,这些

部位因为难以施加足够的压力达到止血的作用,使用止血带时不仅起不到有效止血作用,还会因压力不足仅阻断了静脉回流而动脉血流并没有阻断,以至于造成“放血效应”加重失血;同时还会导致相关神经损伤。

5.5 绑扎方法

推荐意见 8:院前急救时,应快速使用止血带,至出血终止。院内使用时,可先将患肢稍抬高,尽量促使静脉回流,然后快速用纱布衬垫,缚扎止血带,然后再在其上用绷带环扎以确切加固。

院前紧急急救时,可将裤脚或袖口卷起,铺平整,避免皱折,然后将止血带绑扎在其上;如果没有衬垫、衣物,也可以紧贴皮肤直接使用止血带。院内使用止血带前应充分促使静脉回流,减少绑扎部位远端残留血液,然后以纱布或软布衬垫,减少绑扎所带来的不良反应。

5.6 止血带有效的标准及压力设置

推荐意见 9:以恰好能彻底止血为压力标准。紧急时可使用统一标准的制式止血带;如果时间允许,应根据伤员体质差异、肢体周径、年龄、收缩压和止血带宽度个体化选择止血带压力。

由于肢体循环存在动脉泵血和静脉回流的环路,要求施加压力时既不能过小,也不可过大,应以“有效”为原则,即以刚好能使创面出血停止为宜。合理的压力是控制出血所需的最小压力^[20,33],亦即肢体阻断压力(limb occlusion pressure, LOP),与止血带袖带宽度直接相关。研究表明,上肢压力设置高于收缩压 70 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),下肢压力设置高于收缩压 100 mmHg,既可达到压迫动脉而止血的目的,又不会损伤神经。使用时应根据实际使用情况动态、反复评估止血带使用效果,动态调整止血带压力。消瘦的伤员止血带压力可稍低,肥胖者、肌肉发达者可适当增加。

5.7 时间设置

推荐意见 10:院前及院内急救时,尽可能缩短止血带使用时间,最长使用时间不应超过 2 h。但如果客观情况无法到医院救治或者无替代止血办法,则在得到正规救援前不解除止血带。一旦使用止血带,均应尽快将伤员送至医院得到正规救治。

应坚持科学、合理原则设置止血带使用时间。目前国内外对止血带使用时间没有确切的界限,没有绝对安全的止血带使用时间“标准”^[34],但最长使用时间不应超过 2 h^[20,26,28,35-36]。低温或可延长止血带使用时间^[37]。高原环境下肢体对止血带缺血耐受能力显著降低,止血带使用时间应相应缩短^[38]。

5.8 去除止血带标准及要求

推荐意见 11:院前急救时,止血带一旦使用则不建议松开,除非得到可以替代的彻底止血的救治。院内急救松开止血带前应建立有效静脉通路,予以输液、输血,并备有有效的可替代止血带的止血器材、止血方法;松开时应原位保留止血带,缓慢降低止血带压力;如松开后仍有不可控制的活动性出血,可立即再次使用止血带并不再打开直至得到手术救治。

具体操作需要视病情灵活掌握,原则是在伤员在全身有效循环得到一定的恢复,生命体征稳定,预评估恢复肢体远端血液循环不会引起患者的生命体征受到严重影响的前提下,再放开止血带。上止血带要快速,松止血带时要缓慢。放开同时,应适度加强其他止血方法的替代使用,避免血液丢失过多。院前急救时,在无法将患者送到医院得到正规救治前,为保住生命,止血带可以不解开。如伤员双侧肢体同时使用止血带时,不可同时松开,以免因松开过快而引起血压急剧降低等不良反应。双侧肢体止血带去除的正确做法是,先缓慢松开一侧止血带,压力下降至一半时暂停 1~2 min,然后再逐渐完全松开,监测基本生命体征心率、血压等 3~5 min,平稳后,再松开另一侧肢体止血带。如伤员需要更换止血带,应首先绑扎新止血带,之后再放松第一根止血带,并将新止血带紧贴放置在绑扎止血带的近心侧。

以下情况禁止松开止血带:预计无法对松开止血带造成的出血进行有效止血;使用止血带时间已经超过 6 h;患者休克;肢体离断。

5.9 做好使用记录

推荐意见 12:止血带使用人员应及时准确记录止血带使用起始时间、患者不适主诉、血压动态变化、充气压力、松开放气时间以及松开止血带后肢体血运情况等,并做好向后续专业医疗人员交接工作。

为便于掌握使用时间,各急救中心、急救单位和人员,可以使用标准化的止血带使用及交接单,交接单上应有起始使用时间、交接签名等设计。

5.10 镇痛

使用止血带一段时间后会产​​生局部严重痛觉。无条件止痛时,应明确告知“救命需要忍受疼痛”,让伤员明白必须在忍受疼痛的情况下使用止血带。有足够医疗条件时应给予伤员充足的止痛药物,止痛药物包括吗啡类和非甾体类消炎止痛药物。但应警惕止痛可能掩盖伤员整体伤情的可能。止痛后仍需要密切观察伤员整体伤情以及止血带远端

肢体血供、活动以及感觉等情况。

注意事项:①院前急救时,紧急情况下可以直接接触皮肤使用止血带,不必放置衬垫;②院内使用止血带时应放置衬垫保护皮肤;③充分暴露止血带使用部位,观察肢体末端血液循环;④注意观察伤员血压、血氧饱和度、呼吸频率、局部皮温及出血等情况;⑤观察伤员有无躁动不安、面色苍白、出汗、脉搏细速以及疼痛等异常不适;⑥针对上述及其他表现的异常情况,须检查止血带的止血效果及并发症,查找原因并给予恰当镇痛、补液、抗休克等积极处理。

6 不同情况下止血带的选择与使用建议

6.1 灾害或事故现场止血带的选择与使用

推荐意见 13:灾害或事故现场对威胁生命的四肢出血可立即使用止血带止血。

灾难或事故发生时,常存在救治资源不足的情况,这就要求尽可能简单、迅速、有效的救治。在灾害或者事故现场应遵循“保命”原则,有效控制出血是救治成功的关键,设法尽快脱离危险环境。预见到有发生肢体严重出血风险的创伤时,应在方便取用的位置备好旋压式止血带,救护人员应携带足够使用的旋压式止血带并放置于第一时间可取得的位置。应用止血带后,应动态评估患者伤情、止血是否彻底、疼痛等情况,并给予相应处理。

在各种灾害、事故中,如患者肢体被砸、压、卡、挤住,肢体因受压时间长,在解除压迫前,应提前在肢体的创伤处的近心侧使用止血带,既可避免解除压迫后的肢体出血,也可避免坏死肢体大量的毒素入血。使用止血带后将患者送至医院后,由院内医生对伤情进行评估并处置。

6.2 野外及家庭内急救时止血带的选择与使用

推荐意见 14:突发肢体损伤严重出血时,优先使用旋压式制式止血带;其次选择一切可以获得的材料作为临时止血带,务必止血彻底,直至转运到专业医疗机构。

遵循“保命”原则,“止血”是关键。突发肢体损伤严重出血时,首先使用无菌纱布、干净软布或毛巾予以局部压迫或加压包扎止血。如上述压迫无效,可使用止血带止血。如不能即刻获得制式止血带时,可利用身旁方便取得的布带、领带、腰带、衣服、三角巾、床单、被罩、窗帘或桌布等软硬适当材料,将其撕成或折叠成宽度尽量达到 5 cm 的扁平带状,并且长度足够(至少能围绕肢体 2 圈以上),充当临时止血带紧急使用^[19-20]。在无法获得以上材料的情况下,还可以选择以下物品,如书包或双肩包带等,充当临时止血带。禁忌用铁丝、绳索以

及电线等充当止血带使用。

院前急救时如果伤员已经应用合理止血的措施,则尽量不要改变止血措施,如:止血带扎上以后就不要轻易松开,同时呼叫紧急救援,尽快转运至专业医疗机构进一步处理。

临时止血带使用流程:采用绞紧止血法,首先

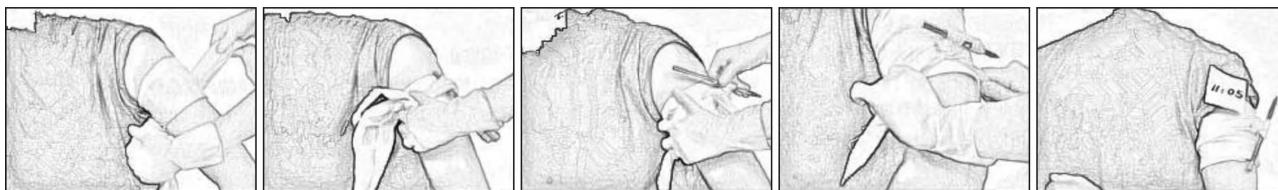


图 1 绞紧止血法

6.3 院内急救时止血带的选择与使用

推荐意见 15:院前已使用止血带伤员到达医院时,应立即判断是否需要继续使用止血带,如需要,应尽可能使用宽的充气式止血带;院前未使用止血带的伤员到达医院时,应先予以压迫止血,同时判断是否需要使用止血带。

院前已使用止血带伤员到达医院时,急诊医师应立即对止血带使用情况进行评估,评估内容包括:生命体征、止血带使用时间、是否持续出血、是否已存在并发症,判断是否需要继续使用止血带、是否需要更换止血带以及是否需要立即急诊手术治疗。如伤员需要继续使用止血带时,应选择宽的充气式止血带。院前未使用止血带的肢体损伤严重出血伤员到院时,急诊医师应首选压迫止血,在维护生命体征稳定的同时,判断是否需要使用止血带。

因伤员要进行检查和移动、转运,因此,抢救室内止血带尽量采用可以移动的气压式止血带,不使用依靠固定电源的电动式气压式止血带。气压止血带严禁脱离气泵和压力监测使用。禁止以卵圆钳、弯钳等夹住充气带进行防止漏气的操作,因为这种操作无法杜绝漏气,也无法知道是否漏气,进而导致止血带压力下降,静脉阻断而动脉无法阻断,以致失血增加。

手动充气式止血带使用流程:确定止血带放置位置并放置衬垫,绑扎止血带,松紧适度,以可容纳一横指为宜;打开充气阀开关,用充气杆充气,至压力表指针超过所需压力,关紧充气阀。为避免压力下降造成出血,气压止血带在使用过程中,需要密切监测压力表压力以及观察伤口是否出血。

6.4 接收院前使用止血带的来院伤员时应对止血

将上述临时止血带材料缠绕肢体 1~2 圈后打结,在圈内插入一小木棍,或以多支筷子、勺子柄、几支笔等作为绞棒,逐渐收紧临时止血带,同时观察出血情况,以伤口出血刚刚停止为松紧适度,最后将小木棍等固定,防止绞棒回弹。见图 1。

带使用情况及病情进行评估

推荐意见 16:急诊接收已使用止血带来院的患者时,应立即对止血带使用情况进行评估。评估内容包括:患者基本生命体征情况、伤口处是否出血、使用止血带的时间、是否需要立即手术止血或者进一步的手术治疗、止血带是否需要更换、是否需要止痛等。

根据上述具体病情,分别进行稳定生命、手术止血、手术治疗等措施,不得延误病情救治。

6.5 肢体择期手术时止血带使用

院内择期肢体手术止血带的使用,不同于创伤急救时止血带使用。肢体择期手术时应根据骨科手术的具体要求以及手术部位、手术难易度、手术时间等,选择止血带使用。尽可能使用气压止血带。使用时,经过充分麻醉,肢体驱血后,给予止血带气压加压。压力设定,上肢压力设置通常高于收缩压 100 mmHg,压力多在 250~300 mmHg;下肢压力设置通常高于收缩压 100~150 mmHg,压力多在 250~350 mmHg。止血带使用时间,根据骨科手术经验以及手术技巧、手术完成的具体时间进行设置,但每次时间尽量控制在 60 min 左右;如在 60 min 内不能完成手术,可以在术中压迫止血的情况下,松开止血带 10 min 左右,随后再次驱血加压。术中使用止血带时间应尽可能短,总的总时间不宜超过 3 h。

手术中可以放开止血带的做法,不适用创伤急救止血。创伤急救止血带一旦使用,除非获得能替代止血带的彻底止血方法,否则,不建议松开止血带。

部分外科手术时,会根据经验使用橡皮条或橡胶手套裁成的止血带对手指进行手术止血,以清

晰显露视野。因这类止血带在院前急救中不易获得,且使用方法不易掌握,因此不推荐用于创伤的院前急救。

7 常见并发症及预防

7.1 止血带使用并发症

推荐意见 17:长时间使用止血带时可能会发生永久性神经损伤、肌肉损伤、溶解或坏死等并发症,应尽可能减少止血带使用时间。

止血带压力设置不足可导致肢体被动性出血,压力过大时则引起神经损伤,出现肢体感觉异常或运动障碍^[39-40]。低血压伤员在液体复苏前使用止血带,出血容易停止,但充分液体复苏至较高的收缩压时,仍可能重新出血。损伤控制性复苏及时救治原则有助于避免血压过高引起的出血^[41-42]。有研究发现连续使用止血带没有发生并发症的平均时间是 78 min^[43],但在实际使用时,也应该把握尽可能“使用时间短”的原则。

即使正确使用止血带一段时间后,伤员也会出现肢体局部疼痛不适、压迫感、烦躁不安、出冷汗以及血压升高等症状,临床上最常见止血带造成的神经损伤是桡神经损伤,表现为肢体麻痹或活动障碍,受损神经支配区域对痛、热、冷及压力的感觉降低或丧失,肢体遵嘱运动迟缓或丧失等。通常止血带使用不超过 30 min 时一般不影响肢体功能恢复。研究表明,使用止血带 2 min 时,肢体局部毛细血管内压上升、组织缺氧、血管内液与组织液交流增加;超过 8 min 时,细胞内氧分压下降为零,出现无氧代谢;30~60 min 时,细胞内广泛酸中毒,肌红蛋白、细胞内酶和钾离子释放;超过 60 min 时,可能发生缺血再灌注损伤^[44];2~3 h 时,组织间质水肿,毛细血管通透性增加,小血管充血,肌肉收缩力减退^[45],可导致永久性神经损伤、肌肉损伤(包括挛缩、横纹肌溶解和室间隔综合征)、血管损伤和皮肤坏死^[46]。因此,临床上使用止血带时应权衡利弊,减少止血带并发症的方法是尽可能缩短止血带使用时间。

7.2 松开止血带后并发症

推荐意见 18:预防止血带休克。

止血带休克是指肢体缺血再灌注一段时间后,

出现血压进行性降低的全身性反应。临床表现不一,轻症主要表现为血压稍有降低、脉搏增快,经机体自身代偿后多无自觉症状;重症表现为血压急剧降低、脉搏细速、呼吸增快、肢端发冷以及口唇青紫,甚至神志精神症状。其发病机制是由于机体重要脏器有效循环灌注压不足导致内环境紊乱所致。另外,长时间使用止血带后肢体远端组织缺血缺氧,产生大量组胺类毒素,如突然撤除止血带时,短时间内引发循环血容量的重新分布;毒素吸收诱发休克,导致急性肾衰竭。

止血带休克预防措施:①尽量缩短止血带使用时间;②放松止血带前充分补充血容量;③应缓慢松开止血带,避免快速松开止血带。

止血带休克救治措施:①快速补液扩容,必要时使用血管活性药物;②急性肾功能衰竭主要是由于肌肉缺血致细胞损伤、坏死以及肌红蛋白入血所致^[47-48],临床按照急性肾功能衰竭救治措施进行救治。

8 教育与培训

推荐意见 19:所有急救人员均应接受规范化使用止血带的培训,考核合格后方可上岗。对普通民众应加强止血带使用的科普教育,教育的内容须要包括:止血带使用指征,止血带使用部位,止血带使用压力,如何转运及交接伤员,正确认识止血带使用时的疼痛,止血带使用的并发症等内容。

临床上大部分损伤出血发生在院前,止血带使用的紧急救治实施基本是由现场人员和第一响应者完成,而多数人没有接受过止血带使用训练。止血带使用失败与以下因素有关^[49]:①忽视直接压迫的快速止血方法;②压迫失败后未能采用止血带止血;③不必要的止血带使用;超过 3 h 导致缺血损伤、肢端坏死或败血症;④不正确的止血带使用,可导致出血增加。因此,使用者接受止血带合理使用的培训尤为重要。需要制定医学或非医学专业院前急救员规范使用止血带的培训教程,对不同人群进行不同层次的培训和教育,医学专业急救员须考核合格后持证上岗。同时,应加强对普通民众正确使用止血带的科普教育,以最简洁、最容易记忆、最容易操作的方式进行普及式的教育。

专家组成员(按姓氏拼音排序):

白祥军	白雪峰	蔡斌	蔡文伟	曹阳	陈飙	陈大庆	陈锋	陈海鸣
陈聚伍	陈晓辉	陈元清	陈中伟	崇巍	单爱军	党星波	邓进	邓幼文
狄宝山	杜工亮	杜俊凯	杜同海	杜贤进	范晨芳	冯仕彦	何小军	侯利民
冀兵	蒋龙元	金红旭	康新	李晨玉	李凤杰	李培武	李仕来	李霆

李小刚	李永武	李占飞	林炳铨	林效宗	刘红升	刘明华	刘斯	陆一鸣
吕传柱	马可	聂时南	潘险峰	裴俏	彭磊	彭鹏	彭吾训	屈纪富
桑锡光	沈开金	苏琴	唐华民	唐袖青	唐忠志	田宝方	田军	王伯良
王成	王俊	王琦	王晓宁	王兴宇	王旭东	王振杰	魏捷	文新元
吴京兰	吴占庆	武钢	肖开提	依不拉音	徐峰	徐贵森	徐军	许硕贵
闫柏刚	杨志洲	姚爱明	尹文	于学忠	张茂	张兴文	张玉	赵刚
赵建辉	赵小纲	赵晓东	赵志坚	周人杰	朱长举	朱华栋	左永波	

参考文献

[1] Cornelius B, Campbell R, McGauly P. Tourniquets in Trauma Care: A Review of Application[J]. J Trauma Nurs, 2017, 24(3): 203-207.

[2] Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, et al. Death on the battle field(2001-2011): implications for the future of combat casualty care[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2012, 73: S431-437.

[3] Kotwal RS, Butler FK. Junctional Hemorrhage Control for Tactical Combat Casualty Care[J]. Wilderness Environ Med, 2017, 28(2S): S33-S38.

[4] The Committee on TCCC. Guideline for Medical Personnel[EB/OL]. 2018.

[5] 李阳, 张连阳. 直面挑战—躯干战伤出血的紧急控制[J]. 解放军医学杂志, 2017, 42(1): 1-5.

[6] Davis JS, Satahoo SS, Butler FK, et al. An analysis of prehospital deaths: Who can we save? [J]. J Trauma Acute Care Surg, 2014, 77(2): 213-218.

[7] Schroll R, Smith A, McSwain NE Jr, et al. A multi-institutional analysis of prehospital tourniquet use[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2015, 79(1): 10-14.

[8] Kue RC, Temin ES, Weiner SG, et al. Tourniquet use in a civilian emergency medical services setting: a descriptive analysis of the Boston EMS experience[J]. Prehosp Emerg Care, 2015, 19(3): 399-404.

[9] Leonard J, Zietlow J, Morris D, et al. A multi-institutional study of hemostatic gauze and tourniquets in rural civilian trauma[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2016, 81(3): 441-444.

[10] Scerbo MH, Mumm JP, Gates K, et al. Safety and appropriateness of tourniquets in 105 civilians[J]. Prehosp Emerg Care, 2016, 20(6): 712-722.

[11] Jacobs LM, McSwain N, Rotondo M, et al. Joint Committee to Create a National Policy to Enhance Survivability from Mass Casualty Shooting Events. Improving survival from active shooter events: the Hartford Consensus[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2013, 74(6): 1399-1400.

[12] Jacobs LM, Joint Committee to Create a National Policy to Enhance Survivability from Intentional Mass Casualty and Active Shooter Events. The Hartford Consensus IV: a call for increased national resilience [J]. Bull Am Coll Surg, 2016, 101(3): 17-24.

[13] Welling DR, Burris DG, Hutton JE, et al. A balanced approach to tourniquet use: lessons learned and re-learned[J]. J Am Coll Surg, 2006, 203(1): 106-115.

[14] Husum H, Gilbert M, Wisborg T, et al. Prehospital tourniquets: there should be no controversy [J]. J Trauma, 2004, 56(1): 214-215.

[15] Lee C, Porter KM, Hodgetts TJ. Tourniquet use in the civilian prehospital setting[J]. Emerg Med J, 2007, 24(8): 584-587.

[16] Doyle GS, Taillac PP. Tourniquets: a review of current use with proposals for expanded prehospital use[J]. Prehosp Emerg Care, 2008, 12(2): 241-256.

[17] Anonymous. Abdominal aortic tourniquet? Use in Afghanistan[J]. J Spec Oper Med, 2013, 13(2): 1-2.

[18] Niven M, Castle N. Use of tourniquets in combat and civilian trauma situations[J]. Emerg Nurse, 2010, 18(3): 32-36.

[19] Mabry RL, Holcomb JB, Baker AM, et al. United States Army Rangers in Somalia: An analysis of combat casualties on an urban battle field[J]. J Trauma, 2000, 49(3): 515-529.

[20] Singletary EM, Charlton NP, Epstein JL, et al. First Aid: 2015 American Heart Association and American Red Cross Guidelines Update for First Aid[J]. Circulation, 2015, 132(18 Suppl 2): S574-589.

[21] Lewis PC. Chapter 9 Prehospital tourniquets: review, recommendations and future research[J]. Annu Rev Nurs Res, 2014, 32: 203-232.

[22] Stewart SK, Duchesne JC, Khan MA. Improvised tourniquets obsolete or obligatory[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2014, 78(1): 178-183.

[23] Feliciano DV. Management of peripheral arterial injury[J]. Curr Opin Crit Care, 2010, 16(6): 602-608.

[24] Bulger EM, Snyder D, Schoelles K, et al. An evidence-based prehospital guideline for external hemorrhage control: American College of Surgeons Committee on Trauma[J]. Prehosp Emerg Care, 2014, 18(2): 163-173.

[25] Fox N, Rajani RR, Bokhari F, et al. Evaluation and management of penetrating lower extremity arterial trauma: an Eastern Association for the Surgery of

- Trauma practice management guideline[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012, 73(5 Suppl 4): S315-320.
- [26] Lakstein D, Blumenfield A, Sokolov T, et al. Tourniquets for hemorrhage control on the battlefield: a 4 year accumulated experience[J]. *J Trauma*, 2003, 54(5 Suppl): S221-225.
- [27] Taylor DM, Coleman M, Parker PJ. The evaluation of an abdominal aortic tourniquet for the control of pelvic and lower limb hemorrhage[J]. *Mil Med*, 2013, 178(11): 1196-1201.
- [28] 刘明华, 赵晓东, 于学忠. 创伤失血性休克诊治中国急诊专家共识[J]. *临床急诊杂志*, 2017, 18(12): 881-889.
- [29] Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, et al. Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline[J]. *Crit Care*, 2010, 14(2): R52.
- [30] Kragh JJ, Littrel ML, Jones JA, et al. Battle casualty survival with emergency tourniquet use to stop limb bleeding[J]. *J Emerg Med*, 2011, 41(6): 590-597.
- [31] Guo JY, Liu Y, Ma YL, et al. Evaluation of emergency tourniquets for prehospital use in China [J]. *Chin J Traumatol*, 2011, 14(3): 151-155.
- [32] 李菁, 张文其, 郑斯聚. 止血带袖套宽度与压力对止血带疼痛的影响[J]. *国外医学麻醉学与复苏分册*, 2001, 22(1): 59.
- [33] Thai JN, Pacheco JA, Margolis DS, et al. Evidence-based Comprehensive Approach to Forearm Arterial Laceration[J]. *West J Emerg Med*, 2015, 16(7): 1127-1134.
- [34] Hawk AJ. How Hemorrhage Control Became Common Sense[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2018, 85(1S Suppl 2): S13-S17.
- [35] Malo C, Bernardin B, Nemeth J, et al. Prolonged prehospital tourniquet placement associated with severe complications: a case report[J]. *CJEM*, 2015, 17(4): 443-446.
- [36] Miller EA, Iannuzzi NP, Kennedy SA. Management of the mangled upper extremity: A Critical Analysis Review[J]. *JBJS Rev*, 2018, 6(4): e11.
- [37] Lee C, Porter KM, Hodgetts TJ. Tourniquet use in the civilian prehospital setting[J]. *Emerg Med J*, 2007, 24(8): 584-587.
- [38] 周娅楠, 王敬坤, 何清, 等. 止血带使用及相关损伤研究进展[J]. *创伤外科杂志*, 2014, 16(6): 557-560.
- [39] Scerbo MH, Mumm JP, Gates K, et al. Safety and appropriateness of tourniquets in 105 civilians[J]. *Prehosp Emerg Care*, 2016, 20(6): 712-722.
- [40] Inaba K, Siboni S, Resnick S, et al. tourniquet use for civilian extremity trauma [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2015, 79(2): 232-237, 332-333.
- [41] Revell M, Porter K, Greaves I. Fluid Resuscitation in prehospital trauma care: a consensus view [J]. *Emerg Med J*, 2002, 19(6): 494-498.
- [42] 张连阳. 大出血的损害控制性复苏—挽救战伤伤员的关键[J]. *解放军医学杂志*, 2017, 42(12): 1025-1028.
- [43] Lakstein D, Blumenfield A, Sokolov T, et al. Tourniquets for hemorrhage control on the battlefield: a 4 year accumulated experience[J]. *J Trauma*, 2003, 54(5 Suppl): S221-225.
- [44] Husum H, Gilbert M, Wisborg T, et al. Prehospital tourniquets; there should be no controversy [J]. *J Trauma*, 2004, 56(1): 214-215.
- [45] Sapega AA, Heppenstall RB, Chance B, et al. Optimizing tourniquet application and release times in extremity surgery: a biochemical and ultrastructural study[J]. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1985, 67(2): 303-314.
- [46] Wakai A, Winter DC, Street JT, et al. Pneumatic tourniquets in extremity surgery [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2001, 9(5): 345-351.
- [47] Kragh JJ, Walters TJ, Baer DG, et al. Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma [J]. *J Trauma*, 2008, 64(2 Suppl): S38-50.
- [48] Kragh JF, O'Neill ML, Walters TJ, et al. Minor morbidity with emergency tourniquet use to stop bleeding in severe limb trauma: research history, and reconciling advocates and abolitionists [J]. *Mil Med*, 2011, 176(7): 817-823.
- [49] Kragh JF, Swan KG, Smith DC, et al. Historical review of emergency tourniquet use to stop bleeding [J]. *Am J Surg*, 2012, 203(2): 242-252.

(收稿日期: 2020-04-15)