DOI:10.16016/j.1000-5404.1987.01.021

ET-1型止血带的临床应用

刁有芳 陆松敏 陆熙昶 陈惠孙 范成国（野战外科研究所 二室）

止血带用于战伤急救和外科手术已有悠久的历史[1]。但是，由于止血带本身的缺点和使用不当，其所造成的危害及并发症时有发生。为改进我军装备、提高四肢血管伤伤员的救治率，我们在动物实验的基础上，研制了ET-1型止血带，并于1983年10月至1984年7月用于平时外伤和四肢战伤的急救和手术，取得好的效果。现报告如下：

ET-1型止血带的结构和使用方法

ET-1型止血带是根据生物力学原理、按照最佳止血带宽度[2]设计的。它由宽4.5cm、长110cm、厚1.5mm扁平橡胶止血带和金属扣组成。使用时于伤口近心端或手术近端肢体肌肉较丰满处，先置手术巾或棉垫，再将止血带松紧适度地蛇形环绕包扎2～3周，使之与肢体接触宽度为8～10cm。压力勿需过大，以不出血或摸不到远端肢体动脉搏动为度。

临床资料

一、一般资料 资料来源于本校三个附属医院及赴云南前线手术队、重庆市外科医院等在前线或医院手术室、外科门诊急救室共52例。

1. 伤情和受伤部位：52例中，伤情较重者（较大动脉伤）6例，中度（中等动、静脉伤）21例，轻度（软组织、体表血管伤）25例。其中上、下肢枪弹伤或手榴弹、地雷炸伤或伴骨折者8例，手、足被机器绞挫、切割、钢板砸伤断裂等25例，火枪伤1例，雷管伤1例，车祸或其他意外损伤者17例。手部23例，前臂6例，上臂3例，足部6例，小腿12例，大腿2例。

2. 止血带使用时间：30分钟以下者6例，31～60分钟者27例，61～120分钟者16例，120分钟以上者2例，记录不详1例。

3. 上带后血压、脉搏的变化：上带前平均收缩压110±6 mmHg，舒张压70±11mmHg，脉搏84±11次/min。松解止血带以后无血压下降和脉搏增快（收缩压109±13 mmHg，舒张压71±9 mmHg，脉搏83.9±10.8次/min）。

4. 止血带效果：完全止血37例，基本止血14例，有效率为98.1%。另一例大腿受伤部位较高，扎止血带困难，止血不好。

二、典型病例

例1．涂××，男，20岁。云南边防战士。左大腿中1/3内侧炮弹片盲管伤、腘窝部弹片切线伤。伤后曾清创及取大腿弹片。伤后第七天腘窝部突发大量出血500ml以上，检查为腓肠动脉断裂。立即于肢体近心端包扎ET-1型止血带并行清创、止血手术。上带1小时，完全止血，无不良反应。

例2．胡××，男，22岁。云南边防战士。地雷炸伤，右下肢下1/3处残缺，胫前后动、静脉受伤，出血1000ml以上，入院时血压70/50mmHg，脉搏104次/min，立即扎ET-1型止血带，行清创、残端修整手术，上带40分钟，止血良好。解除止血带后，血压100/70mmHg，脉搏84次/min。

例3．柏××，男，12岁。1984年2月12日右小腿外伤5小时入院。诊断为失血性休克。主要受伤血管为腘动脉。在行右小腿清创、截肢术前将ET-1型止血带扎于肢体近心端1小时20分钟，止血效果满意。松解止血带后，血压100/60mmHg，脉搏120次/min。

讨 论

通过止血带宽度与止血压的关系的实验证明[2]：止血带越窄，所需止血压愈大。当使用3 cm宽止血带时，下肢止血压大于600 mmHg，有的受试者高达1400mmHg仍不能阻断下肢动脉血流。目前沿用的橡皮管止血带，宽度不到2 cm，又是圆管，与肢体接触面更小，所需止血压就更大。研究结果表明，大腿约需3000mmHg才能止血[3]。Rorabeck指出[4]：500mmHg持续3小时就可以导致持久性的神经传导速度减慢，运动神经

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

朗飞氏节严重损伤。橡皮管止血带的止血压力已远远超过这个数值。而且由于接触面小，止血带下面的组织和旁侧组织之间所受的剪切力很大，因而产生肢体坏死、神经麻痹的危险性也就更大。为此我们设计了ET-1型止血带，其主要是增加了宽度，加之蛇形环绕包扎2～3周可达8～10cm宽，根据上述宽度试验，所需止血压明显下降，仅需200～300mmHg即可止血。因此，使用ET-1型止血带时组织损伤小，安全可靠。动物实验表明：使用ET-1型止血带6小时，死亡率和肢体残废率均显著降低，仅为橡皮管止血带组的50%左右。在137例临床试用中能安全持续2小时，累加使用2小时以上，未见神经麻痹和止血带性低血压及肢体坏死等不良反应。临床手术和急救止血效果证明：ET-1型止血带结构简单、容易消毒（浸泡或煮沸）、携带和操作方便、重量轻、宽度较为合理。它可以替代橡皮管止血带使用，更适用于战时四肢血管伤的自救、互救以及平时血管伤病人的暂时性急救和手术中止血使用。

阻断肢体血流是非生理性的。使用止血带时间过长或压力过大，均会引起不同程度的全身和局部反应，甚至产生危害。在使用ET-1型止血带过程中，也发现有少数病人因压力过大，引起局部组织疼痛、皮肤皱折、出现小水泡。个别病人有暂时性感觉、运动丧失和感觉恢复后运动功能不全达四周之久，系神经受压所致。因此，使用ET-1型止血带也应同使用其他止血带一样，必须严格掌握止血带的适应症。在加压包扎不能控制的大、中动脉伤出血时才可暂时使用本止血带；上带部位应尽量靠近伤口近心端，先加衬垫；压力切勿过大；持续上带时间不能超过2小时等。

由于ET-1型止血带的研制侧重于战伤急救中的实用性，力求结构简单、轻便。其缺点是无测压装置，其压力不易掌握，医务人员需加训练，并在实践中摸索，才能收到良好的效果而又不发生或少发生并发症。

参考文献

1. Klenerman L, et al. The tourniquet in Surgery. J Bone and Joint Surg 1962; 44-B: 937～943
2. 刁有芳，陆松敏等。止血带宽度与止血带压力的关系。《军队卫生装备》1985年1期。
3. 陆松敏，等。止血带使用的最佳条件探讨。解放军医学杂志 1985；10:1
4. Rorabeck CH, et al. Tourniquet—induced nerve ischemia: An experimental investigation. J Traum 1980; 20(4):280～286

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n