文章编号: 1000-5404(1999)12-0939-02

犬高速投射物致伤后血液流变学变化及其与红细胞形态学改变的关系

The relationship between the hemorheologic changes and morphological changes of red blood cells after high velocity projectile trauma in dog

吴国萍,王建民,黄 宏,陈 菁,陈志强 (第三军医大学附属大坪医院野战外科研究所第六研究室,重庆 400042)

【提要】 目的: 探讨高速投射物致伤犬双后肢血液流变学的变化及其与红细胞形态学改变的关系。方法: 采用 5.56 mm弹丸致伤犬双后肢,伤后各时相点采血, Low-shear 30血液流变仪测量全血粘度,并分离红细胞做扫描电镜观察。结果: 高速投射物伤各组低切变率全血表观粘度伤后即刻开始增高,6~12 h达峰值,高切粘度未见明显变化。变形红细胞的出现率不结扎组伤后显著增加,6 h达高峰;结扎组伤后各时相点无显著性差异。结论: 提示高速投射物伤可致明显的血液流变学变化,红细胞形态的改变可能是伤后血液流变学变化的原因之一。

高速投射物伤是一个复杂的病理生理过程,如果处理不当,则易导致各种创伤后严重并发症的发生。伤后全血粘度及红细胞形态的改变不仅是微循环障碍的重要原因,而且可引起红细胞携氧能力的下降,血中氧和血红蛋白含量减低,最终导致组织细胞缺氧,器官功能减退,甚至衰竭。因此,探索高速投射物致伤犬双后肢血液流变学的改变及其与红细胞形态学改变的关系,将有助于更深入了解创伤过程中的病理生理变化,从而指导治疗,降低死亡率。

1 材料和方法

1.1 动物分组与致伤

四川地区雄性杂种犬 22只,体重 10~18 kg,25 mg/kg戊巴比妥钠静脉麻醉。随机分为 A B 2组, A组 7只,5.56 mm弹丸射击犬双后肢,射距 6 m; B组 15只,致伤同 A组,但致伤前结扎双侧股动静脉,伤后即松开,时间不超过 10 min。

1.2 观测指标及测定方法

致伤前及伤后即刻, 2 6 12 24 h,于颈静脉抽血做下面指标的测定:① 全血表观粘度: 采用重庆大学生物工程研究中心的 Low-shear 30血液流变仪,测量自 0.1379~118.2 s^{-1}的 23个切变率下的全血粘度及血浆粘度,测量温度 37℃[1]。② 红细胞形态学检测: 取各时相点静脉血 5 ml于肝素抗凝管中离心 10 min(3 000 r/min),吸去上清液血浆,再用 0.9%生理盐水清洗 2~3次,取出红细胞经 2.5%戊二醛固定,再用 1%锇酸固定,制备电镜标本,在扫描电镜下观察并照相。根据红细胞变形程度,分为 3级,分别赋以 1, 2, 3之加权值,然后计算各样本的细胞变形率及变形的加权比率。

2 结果

2.1 全血表观粘度

低切变率(0.1379 s^{-1})时全血表观粘度, A组在伤后即刻开始增高, 2 h粘度值与伤前相比已有非常显著差异($P<0.001$),至 6 h达高峰,为伤前值的 2倍,但在伤后 24 h已基本降至正常; B组的趋势同 A组,但增加较慢,增高幅度也显著小于 A组, 6 h点两组相比差异非常显著($P<0.001$)。高切变率(118.2 s^{-1})时各组全血粘度无明显变化,见表 1。

2.2 红细胞形态学改变

伤前正常红细胞中变形细胞的出现率为 8.06%~9.36%,变形细胞的加权比率为 8.06%~10.56%;伤后即刻不结扎组(A)变形细胞的出现率增高到 15.66%,加权比率增至 22.56%,与伤前相比均有非常显著差异($P<0.001$);变形细胞的出现率至伤后 6 h达高峰,至伤后 12 h基本恢复正常。结扎组(B)红细胞的变形比率各时相点相比均无明显差异,见表 2。

作者简介: 吴国萍,女, 1964.12.26生,重庆市壁山县人,实验师,主要从事创伤病理方面的研究,发表论文 3篇。电话: (023)68757436

收稿日期: 1998-12-23;修回日期: 1999-11-03

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

表 1 犬高速投射物致伤后早期全血表观粘度的变化 (mPa· s,$\bar{x}\pm s$)

分组	伤前	伤后				
		即刻	2 h	6 h	12 h	24 h
低切变率 (0. 1379 s^{-1})						
A组	57. 7± 16. 5	76. 5± 27. 5	85. 1± 18. 0*	114. 9± 47. 2*	101. 0± 35. 2*	81. 0± 26. 4
B组	49. 5± 9. 1	66. 4± 19. 9	71. 8± 33. 7	77. 5± 32. 3*△	89. 1± 36. 4*	83. 4± 28. 0
高切变率 (118. 2 s^{-1})						
A组	2. 24± 0. 19	2. 27± 0. 11	2. 31± 0. 13	2. 36± 0. 14	2. 31± 0. 11	2. 18± 0. 10
B组	2. 22± 0. 24	2. 33± 0. 29	2. 17± 0. 29	2. 27± 0. 20	2. 37± 0. 28	2. 49± 0. 17

*: $P < 0.001$与伤前比较;△: $P < 0.001$与 A组比较

表 2 犬高速投射物致伤后红细胞变形率及变形的加权比率 (% ,$\bar{x}\pm s$)

分组	伤前	伤后		
		即刻	6 h	12 h
不结扎组 (A)				
出现率	8. 18± 0. 63	14. 8± 2. 32	19. 88± 6. 62	10. 04± 0. 85
加权比率	8. 28± 0. 75	20. 2± 4. 22	28. 09± 9. 12	13. 13± 2. 32
结扎组 (B)				
出现率	8. 08± 0. 56	8. 82± 0. 58	8. 90± 1. 02	9. 13± 1. 04
加权比率	8. 75± 0. 77	9. 23± 0. 67	9. 57± 0. 78	8. 45± 0. 57

3 讨论

高速投射物致伤是投射物对局部组织作用而引起的机械性损伤,它不仅局部损伤严重,而且可引起远隔部位组织器官的损伤[2]。这些远隔部位损伤的发生机制尚不明了。研究高速投射物伤后血液流变学的变化及其与红细胞变形性改变的关系,将有助于进一步了解致伤后远隔部位组织器官损伤的发生机制,对于伤后并发症的防治也是必要的。本实验研究表明: 高速投射物致伤后低切变率全血粘度明显增高,且在伤后 6 h达高峰。与此同时,在扫描电镜下观察到红细胞变形性改变也达到高峰,由此推断: 红细胞变形性改变是引起全血粘度增高的重要原因之一。正常红细胞呈双凹面圆盘状,这有助于红细胞在生理切应力的作用下发生旋转、变形,以保证微循环的通畅性。创伤后红细胞形态的改变,有可能使红细胞在微小血管中的这种旋转、变形能力降低,从而影响微循环的通畅性。创伤后微循环变化,对于创伤病人的预后有着重要意义。

正常红细胞形态的维持有赖于红细胞膜骨架蛋白的稳定性。创伤后红细胞棘形变的原因可能与红细胞膜骨架的结构损伤有关,红细胞膜的损伤机制可能是多方面的,我们以往的研究表明[3],高速投射物致伤瞬间可致循环管路内剧烈的流体扰动,为此,本研究设计了 A B 2组,从 A B 2组的结果可以看出,流体扰动对红细胞的形态变化有一定的影响,可以证明,通过阻断动、静脉避免流体扰动产生,能够减轻红细胞棘形变。因此,重视创伤后红细胞形态学变化及血液流变学的变化有着重要的临床意义。

关键词 高速投射物伤;血液流变学;红细胞变形性
中图法分类号 R331. 141; R331. 3; R641 文献标识码 B

参考文献

[1] 翁维良,廖福龙,吴云鹏,等. 血液粘度测定方法及其应用[A]. 廖福龙,李国贤,刘占国. 血液流变学研究方法及其应用[M]. 天津: 天津科技翻译出版公司, 1989. 54- 57.

[2] 刘荫秋,周宝桐,李曙光,等. 高速投射物伤后远达效应的机理及其对伤情转归影响的初步探讨[J]. 中华创伤杂志, 1991, 7(增刊): 8- 11.

[3] 李曙光,刘荫秋,安 波,等. 高速投射物致伤瞬间血液扰动和对组织器官的影响[J]. 中华创伤杂志, 1991, 7(增刊): 12- 14.

(编辑 张大春)

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