DOI:10.16016/j.1000-5404.2003.24.022

具有较好的骨传导作用，有利于骨长入。有研究表明[7]，骨创伤早期，骨断端将释放大量内源性骨诱导因子促进骨生长，5周后内源性骨诱导因子急剧减少。这时材料已进入快速降解期，将释放大量DBM，为局部提供足够外源性骨诱导因子有利于骨愈合。

本研究初步表明，作为一种新的人工合成的硬组织替代材料，PDLLA/HA/DBM能与骨细胞形成早期的骨性结合界面，它结合了消旋聚乳酸和脱钙骨基质的特点，具有良好的成骨潜能，生物相容性优良，可望成为一种具有良好应用前景的硬组织替代材料。

参考文献：

[1] Winn S R, Hollinger J O. An osteogenic cell culture system to evaluate the cytocompatibility of osteoset, a calcium surface bone void filler[J]. Biomaterials, 2000, 21(23): 2413-2425.
[2] Hardouin P, Anselme K, Flautre B, *et al*. Tissue engineering and skeletal disease[J]. Joint Bone Spine, 2000, 67(5): 419-424.
[3] Wiese K G, Heinemann D E, Ostermeier D, *et al*. Biomaterial properties and biocompatibility in cell culture of a novel self-inflating hydrogel tissue expanda[J]. J Biomed Mater Res, 2001, 54(2): 179-188.
[4] Porter B D, Oldham J B, He S L, *et al*. Mechanical properties of a biodegradable bone regeneration scaffold[J]. J Biomech Eng, 2000, 122(3): 286-288.
[5] Lewandowska-Szumiel M, Komender J. Interaction between tissues and implantable materials[J]. Front Med Biol Eng, 2000, 10(2): 79-82.
[6] 赵建华，廖维宏，王远亮，等. 消旋聚乳酸/羟基磷灰石/脱钙骨基质的制备及其体外降解特性研究[J]. 中国修复重建外科杂志，2003，17(1)：61-64.
[7] 赵建华，柳 峰，王远亮. 生物复合人工骨及其制备工艺[J]. 发明专利公报，2002，18(2)：20.
[8] Kim H D, Valentini R F. Human osteoblst response *in vitro* to PDGF and TGFβ delivered from controlled-release polymer rods[J]. Biomaterials, 1997, 18(8): 1175-1184.
[9] 卢晓风，李胜富，张 杰，等. HA/TCP双相陶瓷与人成骨细胞生物相容性的体外实验研究[J]. 生物医学工程学杂志，2001，18(4)：497-499.
[10] 谭训香，姜红江，李秋静，等. 成人成骨细胞与多孔羟基磷灰石联合培养观察[J]. 中国矫形外科杂志，2001，8(9)：879-880.
[11] 赵建华，廖维宏，刘 鹏，等. 消旋聚乳酸/羟基磷灰石/脱钙骨基质人工骨修复兔桡骨大段骨缺损的实验研究[J]. 第三军医大学学报，2003，25(21)：1943-1946.

（编辑 陈聪连）

文章编号：1000-5404(2003)24-2219-02

个案与短篇

海水浸泡对犬弹烧复合伤多脏器组织病理学的影响

The pathological changes of projectile-burn combined wound in dogs with seawater immersion

陈 强[1]，赖西南[2]，葛衡江[1]，牟江洪[3]（第三军医大学附属大坪医院野战外科研究所：[1]麻醉科，[2]第六研究室；[3]病理科，重庆 400042）

战伤统计表明，海战较陆地战斗有较高的伤死率，其中弹烧复合伤在战斗减员中占据重要地位。如何对这类伤员进行救治，对于保障我军战斗力具有重要意义。目前国内外对这方面的研究未见报道，建立海水浸泡弹烧复合伤模型，研究各脏器病理改变，对于进一步了解致伤机制具有重要的理论和临床实际意义。

1 材料和方法

1.1 实验动物和分组

健康成年杂交犬15只，体质量12～15 kg，平均13.7 kg，雌雄不拘，分成2组：①海水浸泡组（$n=8$）：致弹烧复合伤后立即置入海水中浸泡，4 h后捞出热风吹干犬毛，置于室温为25 ℃的室内进一步观察；②非浸泡组（$n=7$）：致伤方法同浸泡组，致伤后不浸泡直接置于室温为25 ℃的室内进一步观察。

1.2 动物模型制作

实验犬用3%戊巴比妥钠1 ml/kg后肢静脉注射麻醉，常检后背部10%区域剪毛，15%硫化钠脱毛，3%凝固汽油按1 ml/20 cm^2均匀涂擦脱毛区，燃烧10 s后，湿巾灭火，致10%Ⅱ度烧伤（病理证实）。随后，将犬仰卧，后肢垂直悬吊于特制固定架，53式滑膛枪发射1.03 g钢珠，致犬右后肢切线伤。致复合伤后立即用固定架将犬浸泡于特定海域海水（水温21～23℃），保持犬双上肢以上露出水面。

2 结果

2.1 动物存活情况，见表1

表1 两组实验动物不同时段存活情况

组别	n	伤后时间(h)			
		4～10	11～16	17～20	21～28
非浸泡组	7	7	7	5	5
浸泡组	8	8	5	4	4

（下转2225页）

基金项目：全军“十五”指令性课题(01-L011)
Supported by the Research Project of PLA Tenth Five-year Plan(01-L011)
作者简介：陈 强(1969－)，男，河南省潢川市人，硕士，主治医师，讲师，主要从事海水浸泡复合战伤早期救治方面的研究。电话：(023)68757340
收稿日期：2003-05-13；修回日期：2003-07-20

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

重要作用。

综上所述, 抑制自由基在肝脏缺血再灌注期的生成和释放可能是地氟醚抗缺血再灌注损伤从重要机制之一, 但作用于氧自由基生成的哪个环节目前仍不清楚, 尚需进一步研究。

参考文献:

[1] Schemmer P, Connor H D, Atreel G E, *et al*. Reperfusion injury in liver due to gentle in sim organ manipulation during harvest involves hypoxia and free radicals[J]. J Pharmacol Exp Ther, 1999, 290(1): 235—240.

[2] Nguyen W D, Kim D H, Alam H B, *et al*. Polyethylene glycol superoxide dismutase inhibits lipid peroxidation in hepatic ischemia reperfusion injury [J]. Crit Care, 1999, 3(5): 127—130.

[3] Serracino I F, Habid N A, Mathie R T. Hepatic ischemia reperfusion injury[J]. Am J Surg, 2001, 181(2): 160—166.

[4] Imaj M, Kon S, Inaba H. Effects of halothane, isoflurane and Sevoflwvane on ischemia-reperfusion injury in the perfused liver of fasted rats[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 1996, 40(10): 1242—1248.

[5] Kon S, Imaj M, Inaba H. Isoflurane attenuates early neutrophil-independent hypoxia-reoxygenation injuries in the reperfused liver in fasted rats[J]. Anesthesiology, 1997, 86(1): 128—136.

[6] 鲁开智, 杜　津, 陶国才, 等. 地氟醚预处理对大鼠肝脏缺血再灌注损伤的保护作用[J]. 第三军医大学学报, 2003, 25(23): 2109—2111.

[7] Larsen M, Webb G, Kennington S, *et al*. Mannitol in cardioplegia as an oxygen free radical scavenger measured by malondialdehyde[J]. Perfusion, 2002, 17(1): 51—55.

[8] Colletti L, Burtch G, Remick, D, *et al*. The production of TNFα and the development of a pulmonary capillary injury following hepatic ischemia/reperfusion[J]. Transplantation, 1990, 49(2): 268—272.

(编辑　栾　嘉)

(上接 2219 页)

2.2　组织病理变化

在伤后即刻, 4、7、10、20、28 h 共 6 个时相点对局部伤道进行大体观察见: 未浸泡组伤后创面组织颜色暗红, 直至实验结束时, 所有实验动物未见脓苔, 无明显异味; 而在浸泡组, 伤后创面先呈水洗样苍白(无血凝块), 后再次发生渗血并可自行停止, 在实验后期, 伤口明显发臭, 表面伴脓苔形成。

距伤道 0.5 cm 伤后 4 h 用微穿刺针取骨骼肌组织, 病理切片见: 未浸泡组、浸泡组均可见肌纤维变性坏死, 浸泡组坏死肌纤维变细呈明显脱水状。距伤道 1.5 cm 伤后 4、20、28 h 骨骼肌病理切片见: 未浸泡组肌纤维结构清晰, 随时间进展出现炎细胞浸润并逐渐加重; 而浸泡组见肌纤维变性坏死, 残存肌纤维变细, 肌间隙增宽、出血, 炎细胞浸润, 纤维素渗出, 并呈进行性加重。

在动物濒死期或伤后 28 h 时相点, 取心肝肺肾于光镜下行病理学观察见: 大体病理学观察两组无明显差别, 仅镜下观察存在差别。

心脏: 未浸泡组、浸泡组均可见心肌间质轻度水肿, 偶见少量炎细胞浸润; 而浸泡组明显较重, 可见细胞内空泡形成脂肪变性, 部分动物心肌细胞闰盘消失。

肝脏: 未浸泡组均可见肝小叶汇管区内有轻度炎症, 肝细胞轻度脂肪变性; 浸泡组实验动物中均可见肝窦扩张充血(其中多数实验动物伴血栓形成), 汇管区及小叶内炎细胞浸润, 以中性粒细胞多见, 汇管区水肿扩张明显。

肺脏: 未浸泡组见肺泡隔内毛细血管充血, 肺泡隔间隙增宽; 浸泡组实验动物中均见肺泡隔内毛细血管充血, 小血栓形成, 肺泡隔间隙增宽, 部分肺泡腔内可见出血。

肾脏: 未浸泡组、浸泡组均可见肾小管上皮浊肿, 少量炎细胞浸润; 而浸泡后明显加重, 可见肾小球及间质炎性细胞浸润, 部分肾小球内偶见少量血栓形成。

3　讨论

由于动物各项功能指标及病理改变在超过机体代偿范围时, 才会导致动物死亡, 所以死亡率在分析伤情特点中有重要价值。本实验结果表明, 海水浸泡弹烧复合伤动物与弹烧复合伤动物相比明显加重, 这不仅表现在浸泡使动物死亡增高, 还表现在使动物死亡时间提前。与未浸泡组相比较, 浸泡组动物在局部弹道创伤组织中表现为感染严重, 感染出现早, 组织坏死严重, 且组织坏死严重程度较单纯肢体火器伤时海水浸泡一小时更加明显[1]; 导致海水浸泡后机体组织病变恶化的原因在于: ① 海水浸泡后使全身及局部肢体火器伤脂质过氧化反应过度增强[2]; ② 海水浸泡后导致火器伤组织间水肿, 细胞内脱水[3]; ③ 浸泡导致的低温加重了组织能量代谢[4]。

本实验观察结果表明: 海水浸泡弹烧复合伤动物伤情明显较未浸泡组加重; 局部组织坏死严重, 感染严重, 感染出现早, 感染不仅在局部出现, 还可能在存在于重要脏器。由于烧伤及火器伤均可使有效循环血量不足, 因而液体复苏治疗可助于纠正有效循环血量不足从而改善组织灌注。从战伤救治角度考虑, 所有海水浸泡弹烧复合伤伤员均应进行液体复苏抢救, 早期应用适当抗生素。

关键词: 海水浸泡; 犬; 弹烧复合伤
中图法分类号: R64　　文献标识码: B

参考文献:

[1] 黄　宏, 王正国, 赖西南, 等. 海水浸泡弹道伤骨骼肌组织的病理变化[J]. 第三军医大学学报, 2001, 23(7): 753—755.

[2] 赖西南, 王丽丽, 陈　蕾, 等. 海水浸泡肢体火器伤时骨骼肌组织脂质过氧化反应[J]. 中华骨科杂志, 1999, 19(5): 307—309.

[3] Doronin Iu, Grigor' ev V V. Light optical and electron microscopic changes in striated muscle tissue under the effects of sea water and thymogen in experimental animal[J]. Biull Eksp Biol Med, 1992, 113(1): 94—96.

[4] Tikuisis P. Prediction of survival time at sea based on observed body cooling rates[J]. Aviat Space Environ Med, 1997, 68(5): 441—448.

(编辑　薛国文)

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