DOI:10.16016/j.1000-5404.1994.04.038

腹部枪伤时脑部动脉的形态学变化及其压力传递

Morphological changes and pressure mediation of cerebral arteries in gunshot injury of the abdomen

周华东 陈尔瑜* 刘荫秋** (第三军医大学基础部解剖学教研室) 630038

本研究的目的在于探讨腹部枪伤时,脑部动脉的远达效应表现及其发生的机理。

研究包括四个方面:①观察了狗脑部动脉及其导入动脉的形态学,测量了部分动脉的生理压力、流量;②用5.56 mm M193枪弹,高速致伤狗的腹部,观察其脑部动脉及其导入动脉的形态学变化;③致伤时测定狗脑部导入动脉的压力变化;④制作了狗脑动脉模型,使之与体循环模拟机相连,在模拟腹部枪伤瞬间观察模拟主动脉、颈总动脉和大脑中动脉的血流动力学变化,计算了流体力学的有关参数,推导了脑微动脉的压力。主要结果如下:

1.狗脑部由颈由动脉和椎动脉供应血液。狗大脑动脉环及其分支、分布与人的基本相似。按几何形态学定狗大脑中动脉及其分支的级数为1~14,测定了上下级支分的管径比、长度比和分支比。狗腹主动脉生理压力与颈总动脉压相同,大脑中动脉第二级分支生理压略低,与人的均相近。研究腹部枪伤时脑部动脉的远达效应表现,用狗作了动物模型是适宜的。

2.本文首次报道了狗腹部枪伤后脑部动脉的远达效应表现,即血脑屏障三层结构不同程度的破坏;脑微动脉破裂出血,且深部多于浅层,脑血管广泛充血。这些都可以对脑的功能造成一系列的影响,值得临床重视。此外,导血入脑诸动脉普遍有内皮和平滑肌损伤。

3.致伤狗腹部时,测得的腹主动脉、主动脉弓、颈总动脉起始端和末端的压力分别比生理状态下相应动脉压升高6.56倍、4.33倍、3.28倍和2.34倍。这些动脉的周向应力分别上升8倍,5.3倍和3.6倍,压力上升速度极快,加上主动脉和颈总动脉内存在着强大压力差,使血液急剧地拥向脑部动脉,造成脑部微动脉的损伤。

4.通过模拟主动脉、颈总动脉在腹部枪伤瞬间压力变化的模拟实验,计算出模拟主动脉、颈总动脉内的平均流量分别比生理状态下相应动脉平均流量增加5.09倍和4.72倍。由压力梯度用傅里叶分析方法求得模拟颈总动脉内瞬时最大流量为生理状态下颈总动脉平均流量的26.39倍。根据模拟实验,利用几何形态学实测资料推导管径为15 μm的狗大脑中动脉的微动脉内压力为生理状态下脑微动脉压的3.67倍。枪击瞬间动脉内血流动力学变化具有压力高、压力上升快、血流速度快、压差大和流量大的特征。动脉内高速高压波和强大血流的冲击,导致脑部动脉的损伤,就是远达效应的主要机理所在。

关键词 脑动脉/解剖学和组织学;压力波;血脑屏障;远达效应

中图法分类号 R322.121

巨噬细胞在严重胆道感染时肝肺损害发生机制中的作用

Role of macrophages in the developent of hepatic and pulmonary damages in severe cholangitis

李 锐 韩本立 (第三军医大学西南医院肝胆外科中心) 630038

重症急性胆管炎是在各种胆道疾病所致胆道梗阻基础上发生的常见并发症,此症起病急、病情重,病程早期即可继发多器官衰竭,成为此症的直接致死原因。急性胆管炎早期肝脏损害的机制及肝脏损害与肝外器官(如肺脏)病理变化之间的联系尚不清楚,肝肺巨噬细胞功能变化规律及其在肝肺损害发生机制中的作用有待探讨。本实验借助大鼠急性胆管炎模型,对急性胆管炎时肝肺基本病理改变、肝肺巨噬细胞吞噬杀菌功能变化、胆道病原菌肺部播散的质粒示踪及定量、肝肺巨噬细胞几种细胞因子分泌功能动态变化及急性胆管炎早期枯否氏细胞反应对肝细胞能量代谢的影响进行了研究。主要结果如下。

1.大鼠急性胆管炎早期(6~12 h)肝功能首先受损,并出现明显细胞变性及胆血屏障破坏等结构改变,24 h后肝功能损害进一步加重,肝脏出现以大片细胞坏死及多发性脓肿形成为主的形态学改变。肺脏损害继肝脏损害之后迅速发生,24 h后

* 第二军医大学基础部解剖学教研室
** 第三军医大学野战外科研究所

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

肺脏出现严重炎症反应和结构损伤并伴有进行性加重的低氧血症。48 h 肝肺组织灌流量减少。

2. 大鼠急性胆管炎时肝脏枯否氏细胞对活大肠杆菌的吞噬及杀菌功能迅速呈现双相变化，即病程早期枯否氏细胞数量明显增加，对活大肠杆菌的吞噬及细胞内杀菌活性增强，24 h 后二者均进行性减弱。与之相反，急性胆管炎12 h 后，肺脏巨噬细胞数量增加，对活大肠杆菌的吞噬能力及细胞内杀菌活性显著增强，表现出明显的肝肺巨噬细胞轴(Hepatic-Pulmonary Macrophage Axis)相关反应。12 h 肺组织匀浆及支气肺泡灌洗液中出现 PUC_{19} 质粒标记的胆源性大肠杆菌，24 h 后显著增加，下腔静脉血内毒素含量也相应增加。这可能是胆血屏障破坏，特别是枯否氏细胞吞噬功能抑制的结果，也成为触发肺脏失控的炎症反应及功能结构损害的主要刺激物。

3. 大鼠急性胆管炎早期枯否细胞分泌的 TNF 和 IL-1明显增多，此后迅速下降至对照组水平，而 IL-6的分泌及 CINC(Cytokin-induced neutrophil chemoattractant)的 mRNA 表达增加持续时间较长。肺泡巨噬细胞在12 h 后细胞因子分泌开始增加，与相同数量的枯否氏细胞比较，TNF 及 IL-1的分泌量较枯否氏细胞高出近一倍，而 IL-6的分泌量则显著低于枯否氏细胞者。肝肺巨噬细胞可能存在功能上的异质性。肺泡巨噬细胞细胞因子分泌增加可能是达到肺脏的胆源性病原菌及内毒素刺激的结果。肝肺巨噬细胞过度分泌的细胞因子可能参与介导了急性胆管炎时的肝肺损害。

4. 大鼠急性胆管炎早期，激活的枯否氏细胞对正常肝细胞线粒体能量代谢有明显抑制作用，TNF 单抗可以在一定程度上减轻这种抑制效应，但不能使肝细胞线粒体能量代谢功能完全维持正常。表明急性胆管炎早期肝脏能量代谢障碍与枯否氏细胞的激活有关，TNF 的过度分泌可能是其中的机制之一。

综合上述实验结果可以看出，急性胆管炎早期肝功能首先受损。胆血屏障破坏，尤其是枯否氏细胞吞噬功能抑制使胆源性病原菌及内毒素得以溢出(Spill over)而到达肝外器官(如肺脏)，刺激肺巨噬细胞炎性介质的过度释放并参与介导肺脏结构和功能损害；急性胆管炎早期枯否氏细胞被激活并分泌大量细胞因子参与介导了早期肝脏量代谢障碍及肝脏损害，而肝脏能量代谢障碍将会削弱对机体高代谢状态下肝脏对其它器官的代谢支持。上述两个方面的改变可能是临床上重症急性胆管炎常并发以肝衰为先导的多器官衰竭的重要病理基础。

关键词 胆管炎；巨噬细胞；吞噬作用；线粒体；大鼠

中图法分类号 R575.7

慢性缺氧大鼠呼吸肌适应性变化的实验研究

Adaptive changes of respiratory muscles in response to chronic hypoxia in rats

王东林 毛宝龄 (第三军医大学新桥医院呼吸中心) 630037

慢性缺氧常见于高原环境和慢性呼吸系统疾病，可使肌肉产生结构和功能的适应性变化。呼吸肌功能要求不同于其它骨骼肌，其对慢性缺氧的适应性变化，目前认识很少。本文采用减压和常压间断缺氧模型，通过对大鼠呼吸肌(与肢体肌对照)纤维类型、横截面积(CSA)、毛细血管密度(CD)和线粒体密度(Vv)等形态指标的立体学计量，肌糖原和代谢酶活性测定，初步阐述了正常膈肌的形态和代谢特征，及其对慢性缺氧适应性变化的特点和规律，探讨了功能活动对肌肉适应性的影响。

结果表明，大鼠膈肌由Ⅰ、ⅡA 和ⅡB 三种纤维组成，肋膈肌以上三者比例分别是33.2、26.9和39.9%，脚膈肌为25.3、23.15和51.6%，说明肋膈肌氧化型纤维比例相对较高。纤维 CSA，ⅡB 较大，Ⅰ和ⅡA 较小。同因纤维比较，两膈肌之间及两者与肢体肌无显著差异。CD 采用4个指标(Nc/mm^2、Nc/Nf、Nc/F 和 CSAf/C)，分别反映不同 CD 特征。结果显示，肋膈肌 CD 较高，Ⅰ和ⅡA 相对 CD 高于ⅡB 纤维。肋膈肌线粒体 Vv 为6.18%，相关分析，Vv 与氧化酶活性显著正相关。

NADH-四唑还原酶(N-TR)、琥珀酸脱氢酶(SDH)、α-甘油磷酸脱氢酶(α-GPDH)及肌糖原组化定量结果，ⅡA 和Ⅰ型纤维 N-TR 和 SDH 活性高，表明氧化能力强。ⅡB 纤维 α-GPDH 活性高，反映了其酵解特征。糖原含量ⅡB 和ⅡA 高于Ⅰ型纤维，也间接说明其酵解能力较强。两膈肌Ⅰ和ⅡA 纤维氧化能力高于肢体肌肉。生化测定己糖激酶(HK)、柠檬酸合成酶(CS)、3-羟酰辅酶 A 脱氢酶(HADH)和乳酸脱氢酶(LDH)活性，HK、CS 和 HADH 均是肋膈肌最高，脚膈肌其次，二者均高于肢体肌(近1倍)，肋间肌活性最低，腹支肌活性也低，但高于肋间肌，但高于肋间肌。LDH 肋间肌活性较高，与胫前肌相似。其它肌肉(包括膈肌)无显著差别。各肌肉总蛋白含量无显著差异。

慢性缺氧，膈肌纤维趋向于酵解型向氧化型转化，主要表现为ⅡA 比例上升，和ⅡB 下降，肋膈肌的变化大于脚膈肌。纤维 CSA 均不同程度缩小，但膈肌Ⅰ和ⅡA 纤维变化幅度相对小些。各肌肉 CD 均显著增加。相关分析，CD 变化与肌纤维 CSA 显著负相关，说明 CD 增加主要因肌纤维 CSA 缩小，但两膈肌Ⅰ型纤维可能有毛细血管新生。肋膈肌线粒体 Vv 显著增加，与氧化酶活性增加显著相关，表明二者一致反映氧化能力的增强。酶组化显示，两个膈肌Ⅰ和ⅡA 纤维氧化酶(N-TR 和 SDH)活性增加，ⅡB 无显著变化，三种纤维的 α-GPDH 均无显著变化。两膈肌ⅡB 和ⅡA 纤维糖原含量显著增加，与文献报道的耐力训练结果相似。生化测定，两膈肌 HK、CS 和 HADH 活性显著增加，肋膈肌变化幅度大于脚膈肌，而肋间肌和腹直

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