DOI:10.16016/j.1000-5404.1995.05.029

放射损伤、烧伤与放烧复合伤早期心脏功能的变化及其机理的研究*

Effect of radiation, burn and combined radiation-brun injury on cardiac function and its mechanism

叶本兰 程天民 萧家思** (第三军医大学预防医学系复合伤研究室) 重庆,630038

本室近期的研究表明:放射损伤复合烧伤后休克的变化较相同面积的单纯烧伤发生早、程度重、持续久,认为是伤后血容量不足所致,还可能与心功能变化有关,但对复合伤后心功能变化了解不多。本室验以复合伤与单一伤相对比,通过对在体、离体心脏及培养心肌细胞3个层次,从血液动力学、心肌力学、伤后血清成分对心功能和心肌细胞钙、钾离子通道的影响等3个方面探讨了伤后心脏功能变化及其机理。

用健康雄性Wistar大鼠,体重170~230 g。放射损伤的动物接受^{60}Coγ线6 Gy全身1次照射,烧伤动物用3%凝固气油燃烧造成背部30%体表面积Ⅲ度烧伤(经病理切片证实),复合伤动物在照射后30 min内进行烧伤。补液处理按烧伤补液公式进行。维拉帕米于伤后立即1次性腹腔注射1 mg/kg。实验的主要结果和结论如下:

(1)血液动力学与在体心功能在放射损伤后8h以内无明显变化,但放射损伤复合烧伤后进行性降低,较单纯烧伤更重,表现出放射损伤与烧伤对心血管系统损伤加重的复合效应,这种效应发生在心脏收缩期的全过程及舒张期。

(2)复合伤后早期红细胞压积进行性增高较烧伤重,与血压降低的变化一致;补液对伤后血液动力学及心功能有不同程度的改善,但按烧伤补液量对复合伤作用的效果不及对烧伤者佳。表明:复合伤血容量丧失较烧伤更重,这是复合伤后休克加重的原因之一。

(3)维拉帕米对烧伤与复合伤后血液动力学及心功能均有不同程度的改善,以补液同时加维拉帕米的效果较单纯补液或加维拉帕米的效果更佳。提示:烧伤与复合伤后心血管系统功能与钙离子通道活动的变化有关,且钙离子通道活动在烧伤与复合伤后的变化可能不尽相同,恢复血容量有利于维拉帕米发挥良好的作用。

(4)心肌固有收缩性放射损伤后无显著变化;烧伤与复合伤后均降低,但复合伤后降低轻于烧伤,这与在体的心功能抑制于复合伤重于烧伤不同。提示:复合伤后在体心功能抑制加重的效应中,是心脏固有收缩性以外的因素起主要作用。

(5)放射损伤后血清对正常离体心脏功能无影响。烧伤与复合伤血清可抑制正常离体心脏功能,以复合伤血清作用更重,这与在体心功能抑制于复合伤重于烧伤一致。放射损伤血清与烧伤血清混合,对正常离体心脏功能也有抑制作用,但显著低于复合伤血清的作用。提示:复合伤后血清成份不完全同于放射损伤血清与烧伤血清变化之和,这是导致放烧复合伤后心功能较单纯烧伤后抑制加重的一个重要原因。

(6)三类伤后血清对培养心肌细胞L-型Ca^{2+}通道有激活作用,增加钙离子内流,从而可导致"钙超载"引起的细胞损伤,这可能是伤后心脏功能抑制的一个重要机理。其中,血清大分子的作用不显著,以血清低分子($Mr<8\times10^4$ u)与血清脂质作用为主。伤后血清低分子可直接影响钙通道活动,还可通过影响膜分子的物理状态,使通道更易于开放。伤后血清脂质的作用可被SOD所抑制,表明伤后血清脂质的作用与氧自由基有关。在作用强度上放烧复合伤血清及其低分子与脂质成份作用最强,烧伤次之,放射损伤最弱。这可能是复合伤后心功能抑制重于单一伤的原因之一。

(7)三类损伤后血清低分子与血清脂质可激活正常培养心肌细胞内向整流性钾通道,表明伤后血清成份可影响心肌细胞的电生理特性。复合伤血清成份的作用更显著,且与单一伤者在作用方式上有所不同。这可能在复合伤后心功能抑制加重的效应中也起一定的作用。

(8)伤后血清低分子与脂质可激活冠脉平滑肌钾通道,复合伤血清作用最强,烧伤次之,放射损伤最弱。结合文献资料钾通道激活可使血管舒张。认为:复合伤后冠脉有扩张的可能,因而不参与加重心功能损伤。但因冠脉活动的影响因素较多,此结论有待于进一步证实。

综上所述,放烧复合伤早期心功能变化表现为抑制加重的复合效应。其原因:一方面,伤后血容量丧失更多,使低血容量性休克加重,后者又加重心血管功能的抑制,形成恶性循环;另一方面,伤后血清中毒性成份量/抑或还有组分的变化,对心功能有抑制作用,从而加重休克。其中伤后血清低分子与脂质成份使心肌细胞钙离子通道开放活动增加,钙内流增加,从而引起"钙超载",使心肌细胞功能受损。此外,伤后血清成份对钾离子通道激活,使心肌细胞电生理特性发生变化,加重心功能抑制。上述作用较单一伤血清作用更强。至于伤后血清低分子成份是什么,有待于进一步研究。

关键词 放射损伤;烧伤;放烧复合伤;心功能;离子通道

中图法分类号 R644;R818

(收稿:1995-08-05;修回:1995-09-20)

* 全军"八五"攻关项目

** 基础部生理学教研室 重庆,630038

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