DOI:10.16016/j.1000-5404.1982.04.009



# 5-羟色胺在重度呼吸道蒸气烧伤早期肺水肿发生机制中的作用

生化教研室

董燕麟* 尤忠义△ 唐成功* 邱晓雯*

5-羟色胺是对肺循环有影响的血管活性物质[1][2]，在某些非心源性肺水肿的形成过程中，可能起着一定的作用[3][4]。呼吸道烧伤常发生严重肺水肿，在研究呼吸道烧伤肺水肿的发病机制中，5-羟色胺是否是形成肺水肿的主要因素，未见有文献报导。本实验利用蒸汽致伤的呼吸道烧伤动物，在形成肺水肿的过程中观察肺静脉（左心室）全血中5-羟色胺的含量，以及肺组织5-羟色胺和5-羟吲哚醋酸的含量，初步探讨5-羟色胺在肺水肿形成过程中的作用。

## 实验方法

用四川地区雄性杂种狗作为实验对象，随机分为致伤组与对照组。动物麻醉并中断自生呼吸后，呼吸道烧伤的致伤方法按朱佩芳等方法[5]进行。为了加重伤情，造成典型的肺水肿，致伤条件改为110℃蒸气经支气管插管灌气6秒。对照组动物除不进行呼吸道蒸气致伤外，其他处理均与致伤组动物相同。动物经股动脉作左心室插管取全血样品，以肝素抗凝。在伤前，伤后30分钟、60分钟、120分钟与240分钟取血五次。最后一次取血后活杀动物，取右肺上叶部分肺组织置液氮中保存。全血5-羟色胺测定按Curzon等法[6]结合我室条件稍加改良[7]。肺组织的5-羟色胺与5-羟吲哚醋酸的测定，按中医研究院针灸经络研究所生化组法[8]改良进行。荧光测定用日立MPF-4型荧光分光光度计测定。

## 实验结果

致伤组与对照组动物伤前与伤后4小时内各时期左心室全血中5-羟色胺的含量见表1。伤前致伤组与对照组动物左心室全血5-羟色胺含量的均值分别为0.413±0.108μg/ml与0.449±0.091μg/ml，P值>0.5，没有明显差异。不致伤的对照组动物在4小时实验期间，左心室全血5-羟色胺含量与伤前比，均无明显差异（P>0.05）。致伤组动物左心室全血5-羟色胺含量在致伤后均值逐渐下降，在伤后120分钟时达到最低点，由伤前的0.413±0.108μg/ml下降到0.355±0.084μg/ml，然后在伤后240分钟时回升到伤前水平（0.398±0.093μg/ml）。

* 生化教研室

△ 第一附属医院烧伤中心

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

但按同体比较的 t 检验处理，除伤后 120 分钟时的含量与伤前值比，$P<0.05$，有显著差异外，其他时期全血5-羟色胺含量与伤前比，均无显著差异。而致伤组与对照组各时期的5-羟色胺含量，经统计处理，亦无明显差异。

表1　致伤组与对照组动物左心室全血5-羟色胺含量* (μg/ml)

| | 伤前 | 伤后 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 30' | 60' | 120' | 240' |
| 对照组 | 0.449 | 0.447 | 0.408 | 0.424 | 0.457 |
| (n=10) | ±0.091 | ±0.112 | ±0.117 | ±0.123 | ±0.127 |
| 致伤组 | 0.413 | 0.369 | 0.368 | 0.355△ | 0.398 |
| (n=9) | ±0.108 | ±0.092 | ±0.095 | ±0.081 | ±0.093 |

* 均值±标准差　　△ 与伤前值比，$P<0.05$

表2　致伤组与对照组动物在致伤240分钟后肺组织中5-羟色胺与5-羟吲哚醋酸含量* (μg/ml新鲜组织)

| | 5-羟色胺 | 5-羟吲哚醋酸 |
|---|---|---|
| 对照组 (n=5) | 0.168±0.089 | 0.277±0.71 |
| 致伤组 (n=6) | 0.124±0.029 | 0.258±0.106 |

* 均值±标准差

实验动物在致伤 240 分钟后活杀所取的肺组织中5-羟色胺与5-吲哚醋酸的含量，结果见表 2。致伤组动物5-羟色胺含量的均值虽较对照组低，两组分别为0.124±0.029μg/gm 新鲜组织与0.168±0.089μg/gm 新鲜组织，但经统计处理，P 值＞0.05，无显著差异。肺组织中5-羟色胺的代谢产物5-羟吲哚醋酸的含量，致伤组与对照组分别为0.258±0.106/μg/gm 新鲜组织与0.277±0.071μg/gm新鲜组织，亦无显著差异。

## 讨　论

本组实验动物经蒸气致伤后，致伤组在 4 小时内均呈现明显肺水肿。致伤组与对照组肺脏含水量分别为81.76±1.27%与79.60±0.95%，含水量差异非常显著[9]。致伤组动物的 X 线检查与病理检查[14]也都证实蒸气致伤动物在 4 小时后有明显的肺水肿。

5-羟色胺是肺血管的活性物质，许多灌注实验均指出5-羟色胺可以引起肺水肿的发生。本组实验的结果指出动物致伤后出现明显的肺水肿，但伤后 4 小时内全血5-羟色胺并没有增高的改变。相反，在致伤后 120 分钟内全血5-羟色胺含量的均值反而逐渐下降，并在 120 分钟时达最低点，明显低于伤前水平。另外对部分实验动物同时做了右心室插管，比较肺动脉血与肺静脉血中5-羟色胺含量的差异，结果发现致伤后各个时期，未发现两者含量有明显差异（未发表资料）。因此我们认为呼吸道烧伤时全血5-羟色胺的含量与肺水肿的形成可能无明显关系。Brigham等[11]利用羊作实验，当灌注5-羟色胺后观察到肺淋巴液流量增加，他们

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

指出5-羟色胺的作用不是改变血管通透性，而是增高肺动脉压所引起的。Riekaby等[12]则进一步指出肺动脉高压是因为肺脏小动脉收缩的结果。本组实验也测定了致伤后4小时内各时期的股动脉压与肺动脉压[9]，结果指出致伤组动物在致伤后4小时内肺动脉压并没有呈现增高现象。从而间接的支持了在呼吸道蒸气致伤早期出现的肺水肿，5-羟色胺可能不是主要的影响因素。

肺组织中肥大细胞与血小板都含有5-羟色胺，本组实验动物在致伤4小时后的病理检查指出致伤组比对照组动物的肥大细胞有明显的脱颗粒现象[10]，但在测定两组动物肺组织的5-羟色胺含量，致伤组的均值虽低于对照组，但经统计处理，P值＞0.05，差异并不显著，提示肺组织中并没有很多5-羟色胺释放。许多资料证实肺脏是5-羟色胺在体内的主要代谢器官[13]，并且只能转变为5-羟吲哚醋酸，为此本文同时测定了两组动物肺组织中5-羟吲哚醋酸的含量，结果指出致伤组与对照组5-羟吲哚醋酸的含量也没有明显的差异，说明致伤后5-羟色胺的代谢也没有发生明显的变化。

虽然在肺水肿的发生机制中，5-羟色胺是形成肺水肿的因素之一，但根据本组实验的结果看，重度呼吸道蒸气烧伤早期肺水肿发生过程中，全血5-羟色胺，以及肺组织5-羟色胺的含量和5-羟吲哚醋酸的含量均没有显著变化，因而在这种条件下发生的肺水肿，5-羟色胺可能不是主要的影响因素。我们知道全血5-羟色胺主要存在于血小板中，而血小板5-羟色胺是一种储存形试，因此如果要完全排除5-羟色胺在呼吸道蒸气烧伤肺水肿发生中的作用，还需进一步观察血浆5-羟色胺含量的变化。

## 小　　结

利用四川地区杂种狗作呼吸道蒸气烧伤肺水肿发生机制的研究，致伤组动物用110℃蒸气灌气6秒，4小时造成典型肺水肿。观察4小时内左心室完全血5-羟色胺含量，以及4小时后肺组织内5-羟色胺与5-羟吲哚醋酸含量，结果指出在致伤后的4小时内左心室全血5-羟色胺含量不呈现增高，而在致伤后的2小时内呈现下降趋势，在伤后2小时达最低点。致伤4小时后肺组织5-羟色胺与5-羟吲哚醋酸的含量与未致伤的对照组相比，没有明显的改变。因此本文认为在重度呼吸道蒸气烧伤早期肺水肿的发生机制中5-羟色胺可能不是主要的形成因素。

## 参 考 文 献

（1）RP Gilbert, et al: Effects of histamine, 5-hydroxytryptamine and epinephrine on pulmonary hemodynamics with particular reference to arterial and venous segment resistances. Am J Physiol 191:165; 1958

（2）JB Glazier, et al: Sites of pulmonary vasomotor reactivity in the dog during alveolar hypoxia and serotonin and histamine infusion. J Clin Investig 50:2550, 1971

（3）ED Robin, et al: Pulmonary edema (Second of two parts). New Eng J Med 288:292, 1973

（4）S Kabins, et al: Pulmonary vascular effects serotonin in dogs: Its role in causing pulmonary edema. Am J Physiol 197:955; 1959

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

（5）朱佩芳等：重度呼吸道蒸气烧伤动物（狗）模型的制作 第三军医大学学报4:8，1980

（6）G Curzon, et al:Rapid method for the determination of 5-hydroxytryptamine and 5-hydroxyindoleacetic acid in small regions of rat brain. Brit J Pharmacol 39:653, 1970

（7）尤忠义等：全血和肺组织中5-羟色胺，5-羟吲哚醋酸荧光分光光度测定法。 本届论文

（8）中医研究院针灸经络研究所生化组：脑组织中5-羟色胺、5-羟吲哚醋酸、去甲肾上腺素和多巴胺的同时提取和荧光分光光度测定法 中医药研究参考 7:38；1975

（9）姜坤元等：重度呼吸道蒸气烧伤肺水肿发生机制的实验研究：实验方法和临床观察 本届论文

（10）李元平等：重度呼吸道蒸气烧伤早期肺水肿发生机制的研究——气管、支气管壁肥大细胞变化与肺水肿的关系 本届论文

(11) KL Brigham, et al: Mechanism of serotonin effect on lung transvascular fluid and protein movement in awake sheep. Cir Res 36:761; 1975

(12) DA Rickaby, et al:Pulmonary inactivation of serotonin and site of serotonin pulmonary vasoconstriction. J Appl Physiol 48:606, 1980

(13) DP Thomas, et al: 5-Hydroxytryptamine in the circulation of the dog. Nature 216: 335, 1967

（14）梁延杰等：重度呼吸道蒸气烧伤早期肺水肿的病理形态学研究 本届论文

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