DOI:10.16016/j.1000-5404.1982.01.006



# 实验性呼吸道烧伤的病理形态学研究

## 第二部份 电子显微镜观察

### ——肺的超微结构变化

病理解剖学教研室

梁延杰 可金星 施同舟 张桂香 李爱莲 王国超 李建碧

关于呼吸道烧伤的超微结构研究，文献上虽有过少数人体材料的报告[7]，但未见有实验动物方面的材料。本文目的是试图通过观察实验狗的材料，了解呼吸道烧伤的动态细微病变。

## 材料与方法

材料与光学显微镜观察者为同一动物来源。对45只狗每例随机切取了Ⅱ、Ⅲ级支气管，肺门部及边缘部肺组织，固定于4%的戊二醛磷酸缓冲液，后固定于1%的锇酸Palade液，以国产环氧树脂618包埋，切成1—2μ的厚片作苏木精、伊红染色定位，对选定部位作超薄切片，用醋酸铀-枸橼酸铅双重染色，以国产DXA-10型电子显微镜观察。

## 观察结果

### 一、肺内支气管树超微结构变化

单呼组及复合组病变比单体组明显，对照组基本正常。肺内支气管的粘膜及粘膜下层均受累，但以粘膜病变显著。

（一）粘膜层

1．杯状细胞：见有三种不同机能状态的病理形态。

分泌活跃性细胞：胞体肥大，胞顶向支气管腔内突起，表面没有或极少微绒毛，胞浆内充满大量分泌颗粒（电子透明或较致密），并见成团的泌出颗粒（图1A）。以伤后2°—6°数目最多。

分泌后性细胞：胞体较上型小，胞浆内见少数零乱的分泌颗粒，细胞表面低于邻近纤毛细胞的水平，并有较多的微绒毛（图1B）。以伤后12°数目最多。

静止性细胞：胞体瘦长，电子致密，分泌颗粒罕见。细胞表面低于邻近纤毛细胞水平，呈凹陷状，有许多微绒毛（图1C）。以伤后48°数目最多。

以上改变见于Ⅱ、Ⅲ级支气管的粘膜。而终末支气管及呼吸性支气管粘膜则见Clara细

注：2°、6°、12°、24°、48°，分别代表2、6、12、24及48小时。

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

胞转变为杯状细胞现象，其特征是细胞外形似 Clara 细胞，但胞浆内含大量电子透明的粘液分泌颗粒。

2。纤毛细胞：其纤毛、微绒毛及胞体内细胞器均显示不同程度的变化：

纤毛或表现融合成片或减少脱落或显示水肿。水肿的纤毛表现纤毛外膜内形成蘑菇状空泡（图 2）。有的纤毛显凝固性坏死。微绒毛亦显水肿，呈蕈伞状空泡。纤毛细胞的胞体内显内质网扩张，线粒体肿胀，核上下方巨大髓鞘样结构形成，以及质膜损伤向细胞表面突起形成镰刀、戟叉及仙人掌状外观（图 3）。

此外，粘膜内可见中性白细胞及肥大细胞浸润，有的部位粘膜上皮显凝固性坏死及脱落。

（二）粘膜下层

间质毛细血管充血，内皮细胞线粒体肿胀，饮泡大小不一，或出现髓鞘样结构；胶元纤维疏松，其间形成水肿空隙，成纤维细胞内线粒体肿胀；平滑肌细胞亦显线粒体肿胀；粘膜腺体上皮的粘液腺细胞肥大、分泌亢进，有的上皮细胞显变性、坏死。此外，间质内有多少不等的中性白细胞及肥大细胞浸润。

上述支气管改变，均可见于伤后不同时间，但炎细胞浸润及内皮细胞损伤则以伤后24°—48°者明显。

**二、肺间质及肺泡的超微结构改变**

肺泡壁间质：伤后2°显示肺泡壁的厚部间质水肿，并见少数中性白细胞浸润，毛细血管充血、使肺泡壁较正常增厚。伤后 6 ° 间质水肿更加明显，见间质成纤维细胞浆突之间形成大的空泡；成纤维细胞内线粒体肿胀，嵴突断裂或消失，使整个线粒体变为空泡（图 4）。伤后12°—24°之间，间质水肿均很明显。间质内的毛细血管，于伤后 2°—6°仅显示充血，内皮细胞未见结构改变；至 12° 则见内皮细胞线粒体肿胀、嵴突断裂、减少，整个线粒体呈空泡状；24°时内皮细胞肿胀，内有许多大小不等的空泡，内皮细胞底部胞浆膜断续破裂，该处毛细血管内皮基底膜部分暴露，毛细血管腔内充有红细胞（图 5）。48° 与上相似。

肺泡：肺泡上皮细胞及肺泡腔内均有不同程度的改变。

肺泡上皮细胞：伤后2°，Ⅰ型及Ⅱ型上皮细胞多无异常，但有的肺泡见个别Ⅱ型上皮细胞脱落；有的肺泡Ⅱ型上皮细胞增多、密集，肺泡腔变小。伤后6°，Ⅰ型上皮细胞的胞浆延伸部增厚，呈空隙状及大小不等的空泡，胞浆膜基底轻度破坏（图 6）；Ⅱ型上皮细胞无明显改变。伤后12°，Ⅰ型上皮细胞改变比前稍明显；Ⅱ型细胞线粒体肿胀变成空泡，内质网亦扩张形成空泡。伤后24°，Ⅰ型上皮胞浆延伸部明显水肿，并有大量空泡，伴有髓鞘样结构，或显示胞浆崩解呈断续的残片，基底膜多处暴露；Ⅱ型上皮细胞增多，在有的肺泡该细胞呈蜂窝状空泡（图 7），另外的肺泡该细胞内有巨大板层体形成（图 8）。伤后48°，Ⅱ型上皮细胞内尚出现许多融合的大空泡，胞顶高突于肺泡腔内。

肺泡腔：伤后2°，肺泡腔内无水肿液出现。伤后 6 °，肺泡腔出现水肿液、中性白细胞及表面活性物质碎片。12°及24°时，肺泡腔内充满水肿液，并有较多或甚多的中性白细胞、红细胞、纤维旦白等。伤后48°时，上述细胞成分更多，且有白细胞退变、坏死现象（如核溶解等）。

复合组肺部病变与单呼24°组相似。单体组有轻微间质水肿，肺泡水肿，以及肺泡Ⅰ型

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

上皮细胞轻度线粒体肿胀及内质网扩张等改变。对照组肺的结构基本正常。

## 讨　　论

**一、支气管树粘膜上皮细胞反应及损伤**　本实验研究发现，呼吸道烧伤及复合呼吸道烧伤的肺内支气管树粘膜及其下层均受累，但以粘膜上皮细胞反应及损伤明显。粘膜杯状细胞，我们观察到三种机能状态的细胞形态，三者的数量多少随伤后时间长短而异：时间短者分泌活跃性者多，时间长者静止性者多。这与光镜发现的杯状细胞消长规律相一致。关于杯状细胞的来源，我们发现在终末细支气管者，外形似Clara细胞，但胞浆内分泌颗粒与Clara细胞不同。文献中[1][2][4][6]关于Clara细胞内分泌颗粒的描述，多为电子致密的分泌颗粒，而且形状不一，有的为小圆形或卵圆形，有的为棒状或结晶体状。而我们所见的外形似Clara细胞者，胞浆内含有许多较大而圆的电子透明分泌颗粒，与杯状细胞者形式相同。这提示该处Clara细胞可转变为杯状细胞，此点也与光镜观察的推论吻合。Reid[2]叙述吸烟对鼠气管粘膜的影响中，也曾提到细支气管的 Clara 细胞可转变为杯状细胞。粘膜的纤毛上皮细胞损伤，其中有些改变（如纤毛水肿的形态、微绒毛水肿的形态，以及巨大髓鞘样结构等），似乎未见有人在呼吸道烧伤材料中描述过。

**二、肺水肿与肺泡上皮损伤和毛细血管内皮损伤**　一般文献均称肺水肿的发生，首先为肺间质水肿，然后发展到肺泡内水肿[3][5][7]。我们的材料发现伤后 2 °有肺间质水肿时，尚无肺泡内水泡，以后（6 °—24°）肺泡水肿渐明显。说明呼吸道烧伤的肺水肿，也是间质水肿先于肺泡水肿。关于肺水肿时毛细血管内皮细胞及肺泡上皮细胞的改变，各种不同原因所致的实验性肺水肿[3]表现不一：或为内皮细胞损伤为主，或为上皮细胞损伤为主，或二者具备，或二者皆无明显损伤。Nash[7]发现6 例成人烧伤肺间质水肿伴透明膜形成时，肺泡上皮及毛细血管内皮细胞均受损伤。我们的材料中发现上皮细胞及内皮细胞均受损，以前者明显。肺间质水肿随内皮细胞损伤明显而加重，肺泡内水肿还随肺泡上皮细胞损伤的加重而变明显。

呼吸道烧伤时肺泡上皮的损伤主要发生在Ⅰ型上皮细胞。而我们的材料中发现，随着伤后时间的延长，不仅有严重的Ⅰ型上皮损伤，而且有些肺泡也有明显的Ⅱ型上皮损伤。至于肺泡Ⅱ型上皮细胞的增多，在早期（2°）Ⅰ型上皮还无结构改变时，可能是肺萎陷时Ⅱ型上皮细胞相对集中的表现；后来（特别是24°以后），则是修复现象。Ⅱ型上皮内巨大板层体的出现，可能是增生活跃的标志。

## 参 考 文 献

1. Bouhuys A: Lung Cells in Disease. North-Holland p.100～102,1976

2. Thurlbeck WM, et al: The Lung structure, Function and Disease. The Williams & Wilkins Company Baltimore p.14～15,p.145,1978

3. Fishman AF, et al: Pulmonary Edema. American Physiological Society. Bethesda, Maryland p.98—99,1979

4. Kuhn C: J Ultrastr Res 49:387,1974

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

5. Cottrell TS:Circ Reser 21:6,783,1967
6. Wang NS,et al: Amer J Path 62:2,237,1971
7. Nash G, et al:Human path 5:2,149,1974
8. 洪 涛主编：生物医学超微结构与电子显微镜技术。科学出版社 1980
9. Kish B: Exp Med Surg 16:1,17,1958
10. Cutz E, et al: Amer J Path 62:1,127,1971

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

**实验性呼吸道烧伤的病理形态学研究** 第二部分 电子显微镜观察

——肺的超微结构变化（正文见第25页）

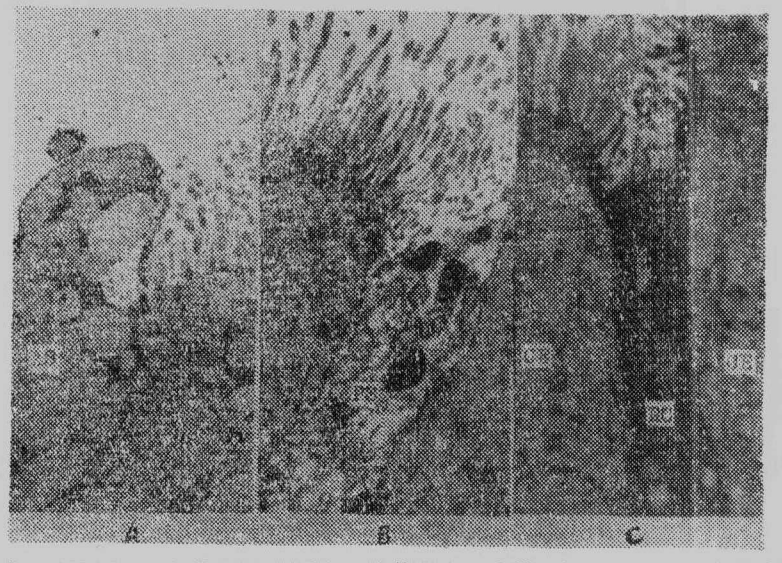


图1. A．分泌活跃型杯状细胞（AS）。胞体肥大，充满分泌颗粒，细胞向表面突起，表面仅见极少微绒毛。×6000（伤后2小时）。B．分泌后性杯状细胞（PS）。胞体变小，内含少量分泌颗粒，细胞表面低陷，有稍多的微绒毛。×63000（伤后12小时）。C．静止性杯状细胞（RC）。胞体变瘦长，电子致密，偶见分泌颗粒，细胞表面明显低于纤毛上皮细胞（CE），有较多的微绒毛。×10000(伤后24小时）。



图2. 纤毛水肿呈蘑菇状水泡（MS）。其下方纤上皮细胞（CE）结构正常，旁侧杯状细胞（AS）分泌活跃。×8400（伤后6小时）



图3. 纤毛上皮细胞胞浆膜向表面突起，形成仙人掌状突起（CES）及分枝状突起（BSE）。×14260（伤后6小时）

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

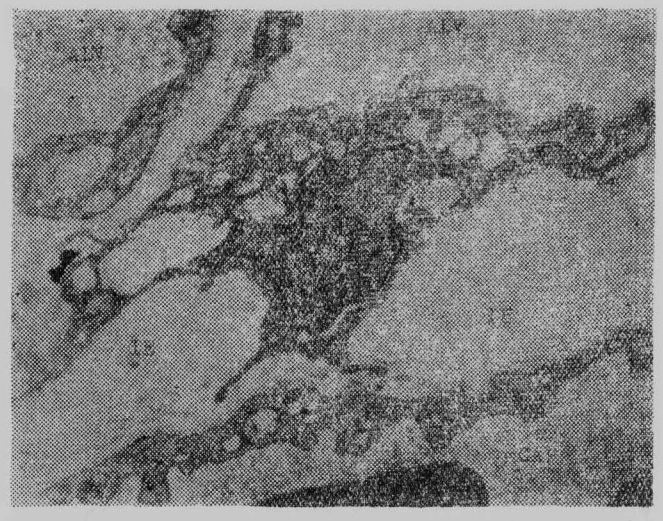


图4. 肺泡间质水肿（IE），该处间隙变宽，胶元纤维分离，组织变疏松。间质细胞线粒体肿胀呈空泡状（VC）。ALV为肺泡内水肿，CAP为毛细血管。×24000（伤后6小时）



图5. 肺泡毛细血管内皮细胞肿胀，出现许多大空泡（VC），近基底膜处胞浆部分破坏，毛细血管腔内含红细胞（RBC）。肺泡腔（ALV）水肿，I型上皮细胞胞浆部分破坏，基底膜暴露（↓）。×16500（伤后24小时）。

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

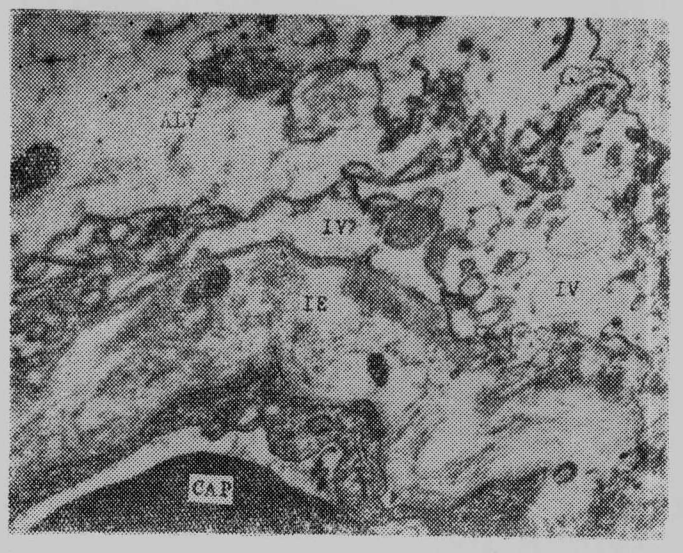



图6. 肺泡Ⅰ型上皮细胞水肿，肿胀，内有许多大空泡（IV）。肺泡腔（ALV）内水肿及纤维蛋白等渗出。间质显水肿（IE）。CAP为毛细血管内红细胞（RBC）。×22000（伤后6小时）。



图7. 肺泡Ⅱ型上皮细胞水肿，胞浆内含许多空泡，使胞浆呈蜂房状外观（HC）。Ⅰ型上皮胞浆也有空泡。肺泡腔内含水肿液及红细胞。×4500(伤后24小时)。

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




图8. 肺泡Ⅰ型上皮细胞（Ⅰ）增多，排列密集，内有巨大板层体（CMF）。×4400（伤后24小时）。

**复方孕素Ⅰ号长效避孕片的避孕效果及其对子宫内膜超微结构的影响**（正文见第29页）

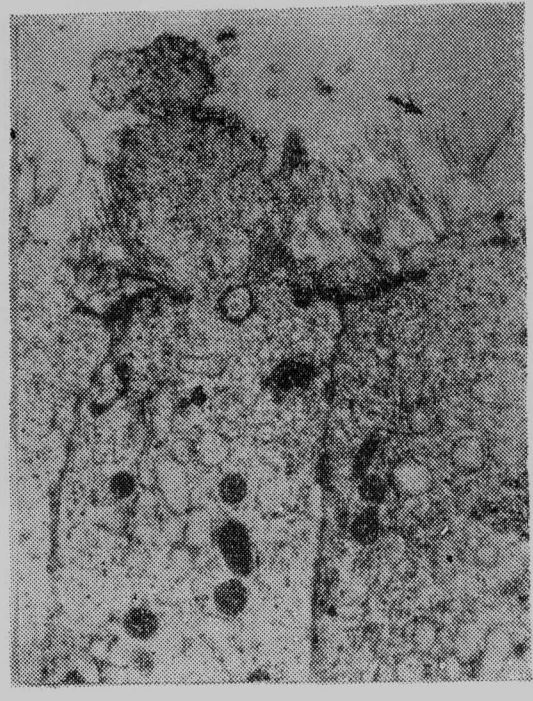


图1. 79122 显示顶部胞质突起，其中充满糖原颗粒，呈顶浆分泌，微绒毛显膨胀（→）×13200

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

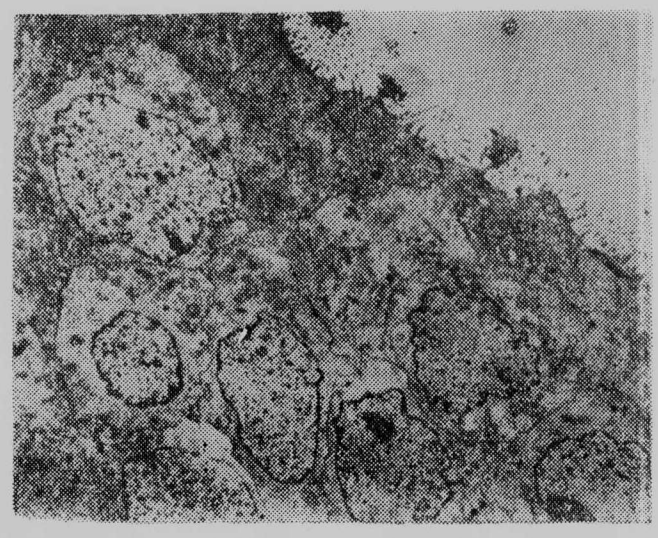


图2. 801901 细胞表面微绒毛长短不一，显轻度膨胀，细胞顶部有少量胞质突起，高尔基体扁平囊及小囊泡较多



图3. 801603 腺上皮呈柱状，核在细胞中部，顶部胞质含成堆圆形、长圆网线粒体(M)，高尔基体发达，扁平囊和大小囊泡（V）较多，糖原散在分布，表面微绒毛轻度膨胀，腺腔内含有少许分泌物 ×11000



图4. 801738 显示顶浆分泌，* 为顶部胞质疏松淡染区

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



图5。 801739 腺上皮细胞侧膜高度折叠（→）底膜行曲，核下区有成堆空泡 ×8800

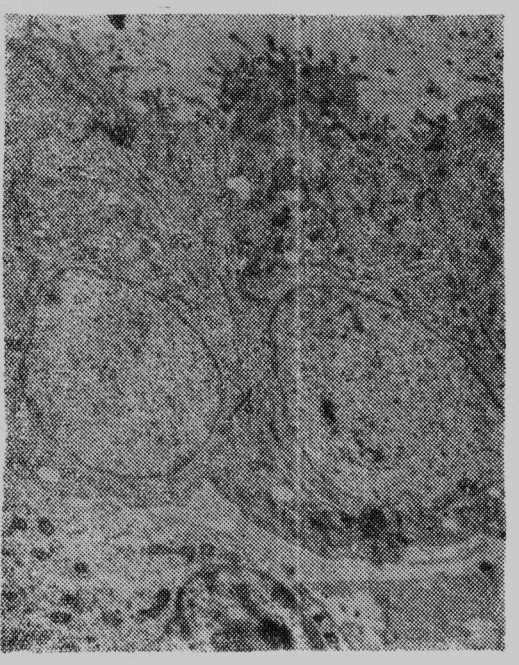


图6。 801736 腺上皮细胞高尔基体、内质网发育良好，线粒体数目多，呈园形或长形堆分布于顶部。细胞顶部胞质无明显疏松，表面有少许显轻度膨胀的微绒毛。腺腔内有少许分泌物。箭头指示侧膜折叠 ×7100

**前臂游离皮瓣及肌髂骨瓣在颌面整复中的应用（附六例报告）**（正文见第34页）



图1， 术前洞口 5 × 6 cm



图2， 术后45天



图3， 术前洞口 5 × 6 cm

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