

山羊胎儿肺泡上皮的电镜观察^{*}

郑月茂, 张 涌, 徐永平, 卿素珠, 蒲 鹏

(西北农林科技大学 生物工程研究所, 陕西 杨陵 712100)

[摘 要] 对山羊胎儿肺泡上皮进行透射电镜观察, 结果表明: 腺状期(第6~12周), 终蕾上皮细胞胞质内线粒体、粗面内质网及核糖体随着胎龄增加而逐渐增多, 胞核向细胞顶端移行; 小管期(第13~14周), 终蕾上皮由单层柱状上皮逐渐演变为立方形的原始肺泡上皮, 胞质内线粒体、粗面内质网及核糖体较发达; 囊状期(第15周), 肺泡上皮细胞开始分化为Ⅰ型细胞和Ⅱ型细胞, 嗜银小体首次出现, 气血屏障开始建立; 肺泡期(第16~22周), 以肺泡的形成和分化为主, Ⅱ型细胞的超微结构特征为嗜银小体出现, 核糖体显著增多, 粗面内质网池扩张, 线粒体膨大, 出现多泡体。

[关键词] 肺泡上皮; 胎儿; 山羊

[中图分类号] S827.1 **[文献标识码]** A

[文章编号] 1000-2782(2002)03-0006-03

国内外学者对人^[1]、绵羊^[2]、大鼠^[3]、小鼠^[4]和兔^[5]等哺乳动物胎期肺的形态发育变化作了研究。作者等曾对山羊胎期肺进行了光镜观察, 将山羊胎期肺的发育分为5个时期: 胚胎期(第3~5周)、腺状期(第6~12周)、小管期(第13~14周)、囊状期(第15周)和肺泡期(第16~22周)^[6]。本试验从超微结构方面对后4个时期山羊胎儿肺的形态发育变化进行了研究, 旨在进一步为研究山羊胎儿肺的发育及功能提供形态学资料。

1 材料与方法

材 料 从三原屠宰场取第6~22周龄山羊胎儿(胎儿周龄按曹贵方^[7]总结的山羊体长日龄表推算), 用体积分数4%甲醛/体积分数1.25%戊二醛整体灌流固定, 将肺取下浸入固定液中。

方 法 切取肺边缘组织块固定于体积分数4%甲醛/体积分数1.25%戊二醛中4h; 用0.1mol/L, pH7.2~7.4的磷酸盐缓冲液(PBS)洗3次, 每次10min; 体积分数1%锇酸后固定1.5~2h; 再用PBS冲洗; 梯度丙酮脱水; 用丙酮: 包埋剂(3:1, 1:1, 1:3)分别过渡10h; 然后将材料放入洁净干燥的小瓶内, 用纯包埋剂浸透10h; 在包埋板中包埋; 45℃烘箱内聚合1.5d, 60℃下再聚合2d; 趁热取出, 放入纸袋, 在干燥器中保存。切片, 染色, 透射电镜观察。

2 结 果

腺状期(第6~12周) 终蕾上皮细胞基部与毛

细血管内皮细胞距离较远。终蕾上皮细胞由假复层柱状逐渐变为单层柱状, 细胞游离面膨隆成拱形, 可见短小的微绒毛; 胞核呈长方形或椭圆形; 胞质内细胞器不发达, 圆形或卵圆形的线粒体、粗面内质网及核糖体随着胎龄增加而逐渐增多, 均位于细胞顶部。

小管期(第13~14周) 第13周, 终蕾上皮为高矮不等的单层柱状上皮, 细胞游离面可见较多的微绒毛(图D1), 胞质内有大量核糖体, 胞核多位于上皮细胞近顶端; 上皮细胞基底面有明显的基膜与肺间质相邻; 间质中毛细血管迅速增生, 并靠近终蕾上皮细胞。第14周, 终蕾腺状结构消失, 终蕾上皮演变为高矮不等的原始肺泡上皮, 细胞外表面有微绒毛, 胞质内线粒体较发达。

囊状期(第15周) 部分原始肺泡上皮开始分化为立方形的Ⅱ型细胞, 胞质内首次出现嗜银小体。毛细血管内皮与部分肺泡上皮贴近, 气血屏障开始建立。

肺泡期(第16~22周) 第15周后, 更多的原始肺泡上皮细胞分化为扁平的Ⅰ型细胞和立方形的Ⅱ型细胞。此时, 根据细胞结构特点可将肺泡上皮细胞区分为3种: Ⅰ型细胞, 大多呈椭圆形, 胞质中具有胞饮小泡(图D2)及较明显的核糖体与扩张的内质网; 胞质逐渐伸展变薄(图D2), 位于毛细血管的外面, 与内皮细胞之间隔以较明显的基膜, 形成了由Ⅰ型细胞-基膜-内皮细胞组成的气血屏障。Ⅱ型细胞, 呈立方形, 细胞游离面可见少数微绒毛(图D3),

^{*} [收稿日期] 2001-05-24

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(39830280)

[作者简介] 郑月茂(1972-), 男, 内蒙古和林格尔人, 助理研究员, 在职博士, 主要从事哺乳动物胚胎工程和发育生物学研究。

胞质内有大量包以膜的、含有磷脂类的嗜锇小体(图D3)和显著的核糖体;线粒体膨大(图D3);胞质内出现多泡体,泡腔内含有寡不等的絮状物(图D4);内质网扩张呈大小不一的泡状,泡腔内含有寡不等的絮状物(图D5)。第22周末,Ⅱ型细胞内部分嗜锇小体被排出胞质,嗜锇小体同心圆结构明显(图D6);可见嗜锇小体连同扩张的内质网被排出胞质的现象,排出物带有部分质膜及其他胞质成分。未分化细胞,呈立方形,胞体较小,胞核相对较大,呈圆形或椭圆形,胞质少,呈带状,电子密度低,细胞器极少。

3 讨论

肺泡表面上皮细胞的分化和气血屏障的形成是肺发育的形态学标志。腺状期山羊胎儿肺终蕾上皮细胞基部与毛细血管内皮细胞距离较远;小管期间质中的毛细血管迅速增生,并逐渐靠近终蕾上皮细胞;第15周以后,间质中的毛细血管迅速增生,毛细血管内皮与部分肺泡上皮贴近,气血屏障开始建立并逐渐增多。本研究发现,山羊胎儿肺泡上皮细胞从

第15周开始分化为Ⅰ型细胞和Ⅱ型细胞,胎儿肺气血屏障从第15周开始建立,第15~19周气血屏障逐渐增多,肺气体交换功能的建立可由此开始,这一时期是胎儿肺发育的关键时期。

呼吸功能的建立与Ⅱ型上皮细胞的分化密切相关。嗜锇小体是Ⅱ型细胞内的一种独特的细胞器,它是肺表面活性物质的贮存形式。肺泡表面活性物质是一种脂类蛋白,它在内质网中合成,再转运到嗜锇小体。22周末,Ⅱ型细胞内嗜锇小体同心圆结构明显,而且还呈现出嗜锇小体被排出胞质的现象。这与薄爱华等^[1]所报道的Ⅱ型细胞可以将完整的嗜锇小体排到细胞外(排粒作用)的现象相符合。本研究发现,山羊胎儿肺上皮细胞游离面从第8周开始即出现较多短小的微绒毛;从第8~22周在终蕾上皮细胞、原始肺泡上皮细胞、Ⅰ型细胞和Ⅱ型细胞的游离面均可观察到微绒毛。本研究结果表明,山羊胎儿肺Ⅱ型细胞的超微结构特征为嗜锇小体出现,核糖体显著增多,粗面内质网池扩张,线粒体膨大,出现多泡体。

[参考文献]

- [1] 薄爱华,夏 苓,李海峰,等. 胎儿肺泡上皮和气血屏障的电镜观察[J]. 解剖学报, 1992, 23(1): 102- 105
- [2] Daine G, A lcom T M A, John E M, et al A morphologic and morphometric analysis of fetal lung development in the sheep[J]. A nat Rec, 1981, 201: 655- 667.
- [3] Peter H B, Michael M. Structural analysis of fetal rat lung development[J]. A nat Rec, 1992, 234: 399- 418
- [4] Ank A W T Have O, Jacqueline A D, Caroline J M. Otto verberne: ultrastructural features of type II. A lveolar epithelial cell in early embryonic mouse lung[J]. A nat Rec, 1988, 221: 846- 853
- [5] Wang N S, PhD M D, Taeusch Jr H W, et al A combined scanning and transmission electron microscopic study of alveolar epithelial development of the fetal rabbit lung[J]. Am J Pathol, 1973, 73: 365- 376
- [6] 张 涌, 郑月茂. 山羊胎期肺的组织发生[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2001, 29(2): 6- 12
- [7] 曹贵方. 山羊体形和卵巢发生及卵泡组织化学的研究[D]. 陕西杨凌: 西北农林科技大学生物工程研究所, 1998

Electron microscopic study on the alveolar epithelium of the goat fetus

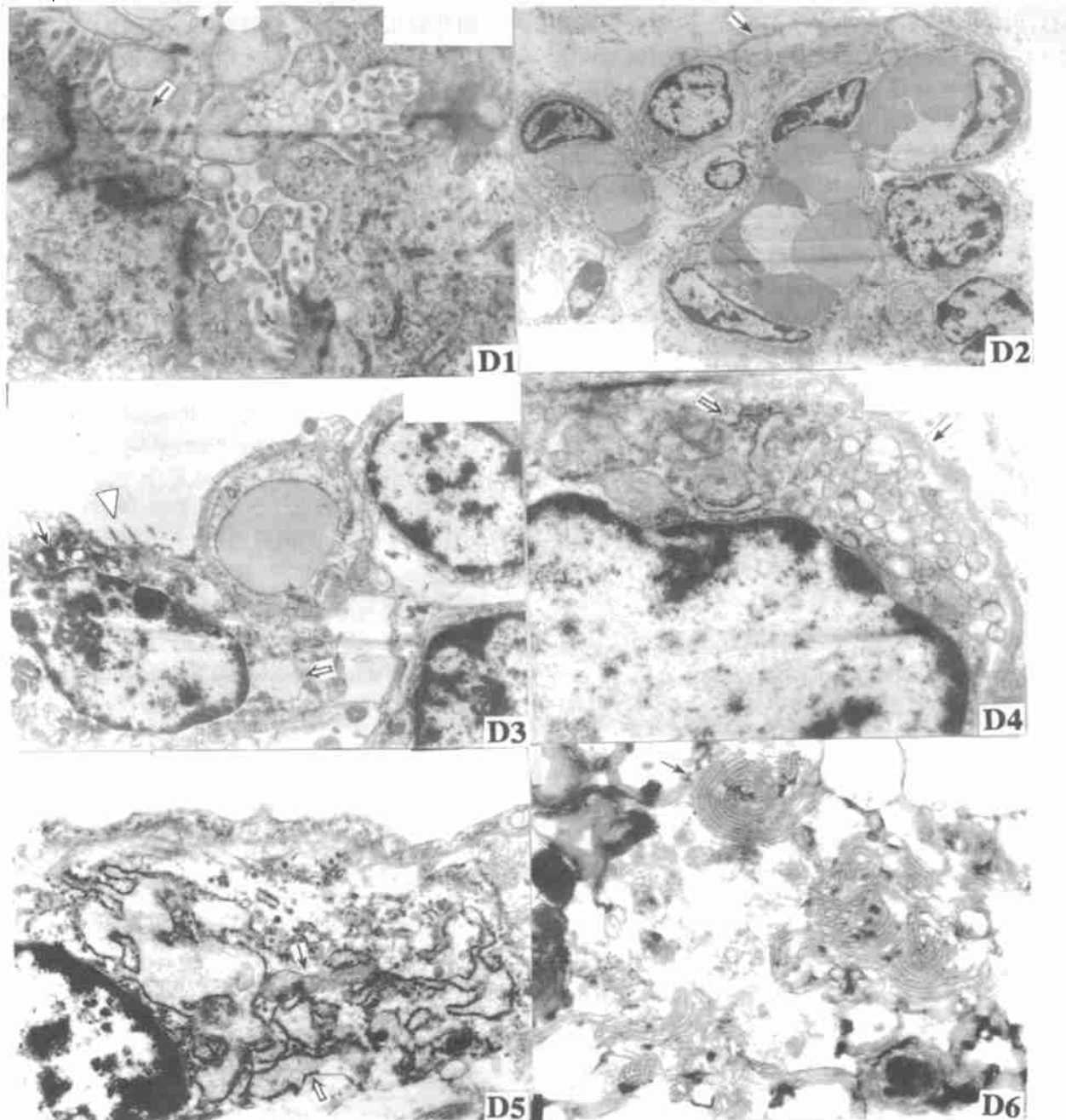
ZHENG Yue-mao, ZHANG Yong, XU Yong-ping, QING Su-zhu, PU Peng

(Biology Engineering Research Center, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract Lungs of goat fetus (6- 22 wks) were observed with transmission electron microscopy. The result shows: At glandular stage (6- 12 wks), the nuclei of the terminal bud columnar epithelial cell transfers to the top of the cells gradually. Mitochondria, rough endoplasmic reticulum and ribosome are all in the top of the cells and increased in number with the development of the lungs. At canalicular stage (13- 14 wks), the terminal bud's epithelium differentiates from single-walled columnar epithelium into cuboid primitive alveoli epithelium. Mitochondria, rough endoplasmic reticulum and ribosome develop dramatically in the cells. At saccular stage (15 wk), part of the primitive alveoli epithelium differentiates into flattened type I alveolar cells and cuboid type II alveolar cells. The osmophilic bodies were first observed in type II alveolar cells and the blood-air barrier began to establish. At alveolar stage (16- 22 wks), more primitive alveolar epithelial cells developed and differentiated into flattened type I alveolar cells and cuboid type II alveolar cells. The differentiation markers of type II cells are as follows: The osmophilic bodies and

ribosome are seen abundantly, rough endoplasmic reticulum pools expand and floccular materials appear. Mitochondria expanded. Multivesicular bodies are observed.

Key words: alveolar epithelium; fetus; goat



图版说明

D1 第 13 周, 终蕾上皮细胞游离面可见较多的微绒毛(→), ×14 000; D2 第 19 周, I 型细胞部分胞质伸展变薄, 胞质中具有胞饮小泡(→), ×3 600; D3 第 21 周, II 型细胞胞质内含丰富的嗜锇小体(→), 线粒体膨大(⇨), 细胞游离面可见少数微绒毛(△), ×7 200; D4 第 18 周, II 型上皮细胞胞质内含丰富的核糖体(⇨), 出现多泡体(→), ×19 000; D5 第 22 周, 众多扩张的内质网(⇨)包围一个大型线粒体(→), ×14 000; D6 第 22 周, 被排出胞质的同心圆状结构嗜锇小体(→), ×19 000。

Explanation of plates

D1 Week 13 Short and small microvilli(→) appeared on the luminal surface of the terminal bud epithelial cells, ×14 000; D2 Week 19 The type I cell cytoplasm(→) extended and flattened gradually, ×3 600; D3 Week 21. The osmophilic bodies(→) are seen abundantly in the type II cell cytoplasm, Mitochondria expanded(⇨), microvilli(△) appear on the luminal surface of the epithelial cells, ×7 200; D4 Week 18 The ribosome(⇨) are seen abundantly in the type II cell cytoplasm, multivesicular bodies(→) are observed, ×19 000; D5 Week 22 Some expanded rough endoplasmic reticulum(⇨) surround a big mitochondria(→), ×14 000; D6 Week 22 The concentric osmophilic bodies(→) were released from the type II cell, ×19 000.