

# 背角无齿蚌珍珠囊形成过程中 钙代谢的初步研究\*

胡曦 聂 石安 静

(四川大学生物系 成都 610064)

**摘要** 本文采用同位素活体标记、人工育珠、普通石蜡切片和放射自显影的方法,对一种淡水育珠河蚌——背角无齿蚌珍珠囊形成过程中的钙代谢途径进行了研究,结果表明,由植入小片带入的钙在珍珠囊形成的过程中,主要代谢途径是:(1)随小片细胞脱落而进入游走细胞;(2)从小片进入初生珍珠囊,初生珍珠囊脱落后进入游走细胞;(3)从小片进入育珠蚌结缔组织,其中一部分再进入育珠蚌表皮,随粘液和壳质分泌;另一部分则进入次生珍珠囊表皮,分泌成为珍珠质的组成部分。实验结果说明了小片中的钙要参与育珠蚌组织的钙代谢,小片的质量对珍珠形成有重要的作用。

**关键词** 背角无齿蚌 珍珠囊 钙代谢

珍珠是一种美丽的装饰品和重要的中药材。它是由珍珠囊分泌珍珠质形成的<sup>[1,2]</sup>。关于珍珠囊形成的组织学、细胞学、发育学、超微结构等,国内外有散见报道,但至今尚无关于珍珠囊形成过程中钙代谢途径的研究。由于钙是珍珠的主要成分之一,珍珠中碳酸钙的含量为91.59%<sup>[3]</sup>,因此弄清在珍珠囊形成过程中钙的代谢途径,对了解珍珠囊形成的生理生化过程有重要的作用。作者于1991年3月底至1992年5月初,利用同位素活体标记、育珠手术、石蜡切片和放射自显影的方法,就此作了一些初步的研究。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

背角无齿蚌 (*Anodonta woodiana*), 采自

成都大面铺,为2—3龄、中等大小的健壮个体。供片蚌5只,3只用同位素标记,2只未标记。手术蚌32只,20只植入标记小片,12只植入未标记小片作对照。

### 1.2 方 法

将<sup>45</sup>CaCl<sub>2</sub>稀释为5.5μg/ml,每只供片蚌斧足注射1ml,第3天后取小片。小片分为去掉色线边的和未去色线边的两种。以石蜡核为核,进行育珠手术,标记组植入两种小片各10只,对照组植入两种小片各6只。手术时间为1991年9月底。术后每隔7天取材一次,一部分作恒冷切片(-15℃),一部分用Bouin氏液固定后作石蜡切片,切片厚度均为8μm。切片用常规放射自显影方法进行自显影及H·E

\* 本文属国家自然科学基金项目《珍珠形成机理及分泌促进剂的研究》内容之一。

染色<sup>[6]</sup>。在光学显微镜下观察、照相。

## 2 结果

在标记准备实验中,发现给蚌的斧足注射<sup>45</sup>CaCl<sub>2</sub>3天后,外套膜外表皮细胞和结缔组织细胞中放射性颗粒最多。另外,在外套膜色线边以外的部分放射性颗粒较以内的部分多。

手术7天后,放射性颗粒主要集中在游走细胞(图1,图版1。下同)及结缔组织中,育珠蚌表皮下的结缔组织(图2)及表皮分泌物中也有放射性颗粒。14天时,分泌物和游走细胞中放射性颗粒最多,育珠蚌结缔组织中沿血窦分布的钙球体部分被标记,显得粗大,染色深;部分未被标记,显得细小、染色浅(图3)。术后21天,钙球体几乎全部被明显标记(图4),游走细胞中放射性颗粒很多,育珠蚌表皮及结缔组织中也有放射性颗粒。术后28天,放射性颗粒在育珠蚌表皮、结缔组织、分泌物中可见(图5),但钙球体又是部分被标记,部分未被标记。术后35天,在珍珠囊表皮中有放射性颗粒,在育珠蚌表皮及其下的结缔组织中也有放射性颗粒(图6)。术后42天,珍珠囊表皮中有标记颗粒(图7),育珠蚌表皮细胞尤其是分泌细胞,以及表皮分泌物中,标记颗粒最多(图8)。在手术后的整个过程中,游走细胞及结晶状分泌物中都有较明显的标记。

去色线边小片和不去色线边小片植入育珠蚌后,钙代谢结果没有明显差别。

## 3 讨论

从本文结果可以看出,标记小片植入育珠蚌后,钙的代谢较快,手术7天后已主要在育珠蚌结缔组织中见到放射性颗粒了。这也说明细胞小片所带入的钙能参与育珠蚌的钙代谢。

石安静等1985年首次提出了“初生珍珠囊”和“次生珍珠囊”的概念,认为由植入小片外表皮细胞形成的“初生珍珠囊”要溶解、死亡,但由于小片外表皮细胞的刺激,育珠蚌本身的结缔组织细胞转化成了“次生珍珠囊”上皮细胞<sup>[8]</sup>。从本文的研究中可以看到,H·E染色

的珍珠囊在组织学上确实存在着这两个阶段的变化;另外,术后整个过程中,游走细胞中始终有较多的放射性颗粒,尤其是7天和21天时。术后7天,游走细胞来自于小片表皮的脱落、迁移;21天时,则来自于“初生珍珠囊”表皮的脱落。但术后35天和42天形成的“次生珍珠囊”表皮细胞中,标记颗粒远不如游走细胞中多。因此可以推测:“次生珍珠囊”表皮细胞中的钙的来源是:小片组织中的钙通过小片结缔组织而进入育珠蚌结缔组织,育珠蚌结缔组织中的这些钙再进入“次生珍珠囊”表皮。即“次生珍珠囊”表皮中的钙并非直接来自于植入小片的结缔组织。其中的钙只是小片中钙的部分,故而标记颗粒少。这一结果从另一个侧面证明了“次生珍珠囊”表皮细胞的来源可能是育珠蚌结缔组织。

童保福等用<sup>45</sup>Ca和放射自显术测定,外套膜中钙质代谢最为活跃的地方是缘膜部分<sup>[6]</sup>,本文的准备实验中也发现色线边以外放射性颗粒最多。在育珠蚌实践中,制作细胞小片时要把色线以外的部分切除干净,否则会形成无光泽泥珠和骨珠<sup>[9,7]</sup>。在本文的研究中,发现去色线边小片和不去色线边小片在植入育珠蚌后钙的代谢过程没有差别。前人的研究表明,泥珠和普通珍珠上沉淀附着的<sup>45</sup>Ca的量,几乎没有差别<sup>[10]</sup>。因此可以认为,去色线边小片和不去色线边小片移植产生的珍珠质量不同,不是由于它们钙含量的不同,而是其它因素,如酶、复合蛋白、活性元素等造成的。

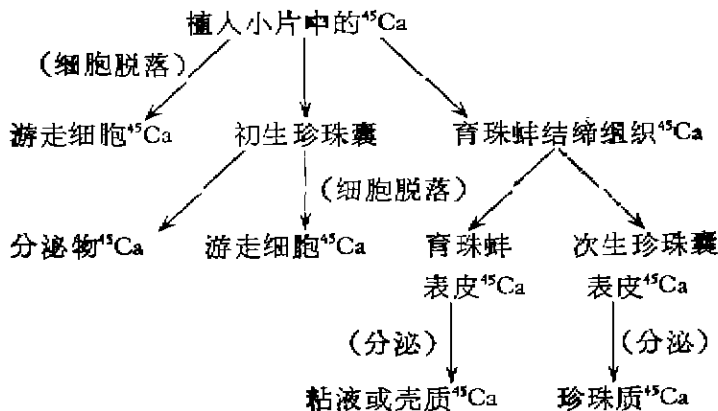
在育珠蚌实践中,植入外套膜小片的细胞活性要高,才能保证细胞的正常分泌活动<sup>[9]</sup>。本文的实验结果则证明了小片中的物质(钙)要参与育珠蚌的物质代谢,因此细胞活性不同的小片对育珠蚌的影响也不同,这也可能就是保持正常细胞活性的高质量细胞小片对于珍珠形成有重要作用的原因之一。

关于本文方法的一点说明:Ca的吸收可以经过口部,也可以不经过口部,两者都是重要的吸收途径<sup>[10]</sup>。背角无齿蚌(*Anodonta Woodiana*)个体较小,外套膜薄,直接注射有一定

困难,因此采用斧足注射,<sup>45</sup>Ca 仍可达到外套膜。<sup>45</sup>Ca 具有中等毒性,蚌是比较弱小的动物,并且育蚌手术已经对蚌产生了伤害,因此要尽量避免由于标记量过大对蚌体造成伤害,所以

标记量较小。

最后,将植入小片带进的钙在珍珠囊形成过程中的代谢途径总结如下(虚线表示尚不肯定):



### 参 考 文 献

- 1 张玺,张福绥.生物学通报,1962,(1): 1—4.
- 2 Robert W. Pennak Fresh-Water Invertebrates of The United States 2ed 745 John Wiley & Sons, New York, 1978.
- 3 吴教东,毕南开.实用珍珠养殖技术.金盾出版社.1988, 19,33.
- 4 芮菊生,杜樊琴,陈海明等.组织切片技术.人民教育出版

- 社.1980,3—108,329—330.
- 5 石安静,张矛,吴宗文等.水产学报,1985,9(3): 247—252.
- 6 童保福.合浦珠母贝钙质代谢的初步研究(摘要).贝类学论文集(第二辑).科学出版社.1986,97—101.
- 7 石安静,吴宗文.动物学杂志,1986,21(4): 1—3.
- 8 小林新二郎,渡部哲光(熊大仁译).珍珠的研究.农业出版社.1965,193,202.
- 9 徐在宽.动物学杂志,1992,27(2): 50—52.

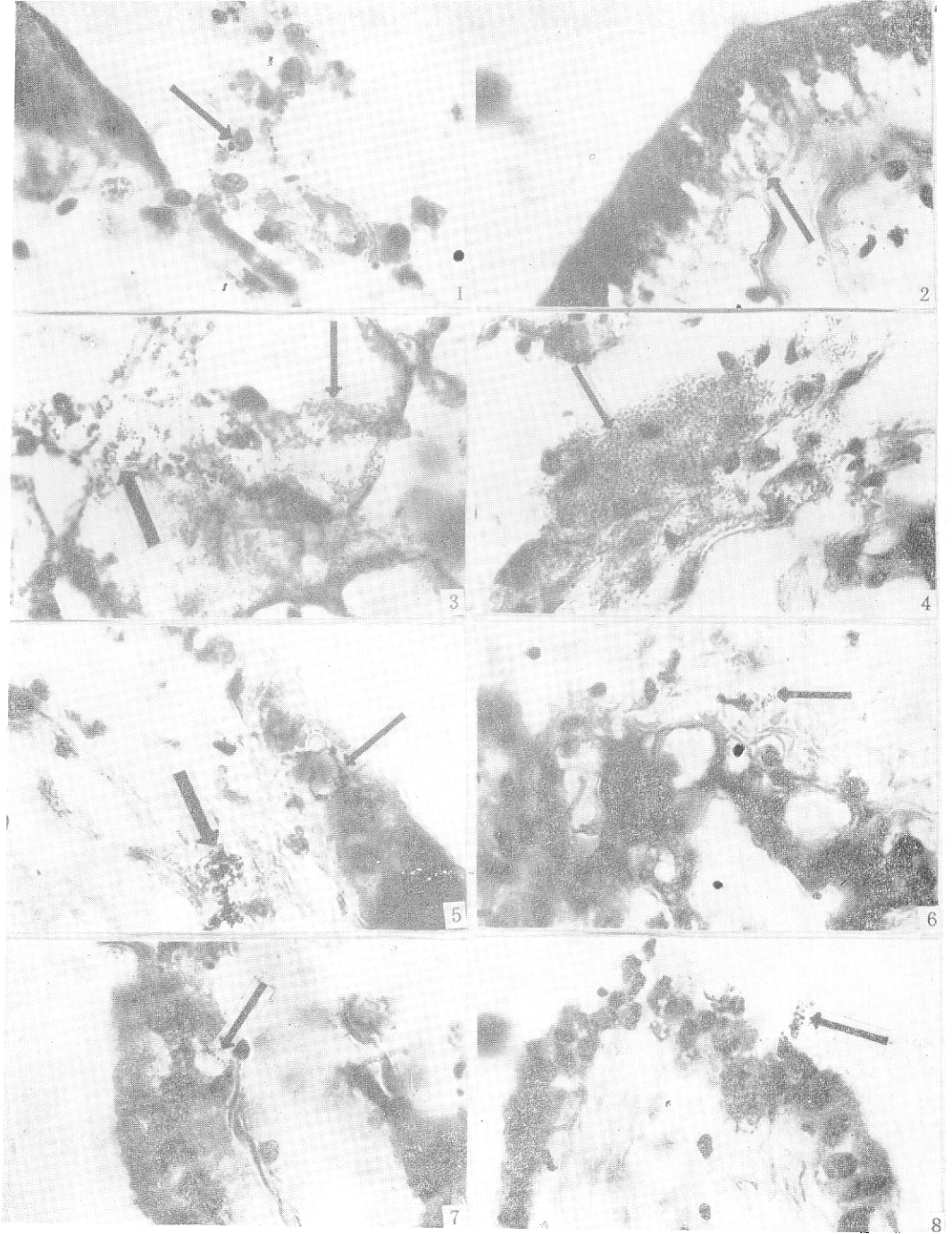


图 1 术后7天游走细胞中的放射性颗粒(箭头)×1320; 图 2 术后7天育珠蚌表皮下的放射性颗粒(箭头)×1320; 图 3 术后14天标记(粗箭头)和未标记(细箭头)的钙球体×1320; 图 4 术后21天标记的钙球体(箭头)×1320; 图 5 术后28天育珠蚌结缔组织(粗箭头)和表皮分泌物(细箭头)中的标记颗粒×1320; 图 6 术后35天育珠蚌表皮下的放射性颗粒(箭头)×1320; 图 7 术后42天次生珍珠囊表皮分泌细胞中的放射性颗粒(箭头)×1320; 图 8 术后42天育珠蚌表皮分泌物中的放射性颗粒(箭头)×1320