

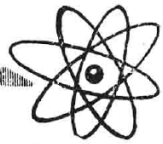


青年科学叢書

胚胎的发育

曲仲直 著

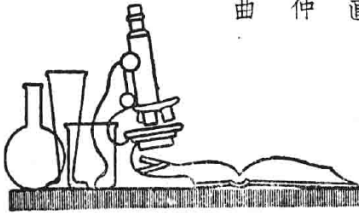
中国青年出版社



青年科学叢書

胚胎的发育

曲仲直 著

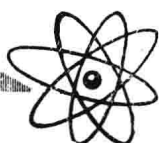


中国青年出版社

1957年·北京

目 次

前 言	5
胚胎发育和个体发育(5) 精子和卵子(5) 精巢和卵巢(9)	
一 文昌魚的胚胎发育	11
原索动物是从无脊椎动物过渡到脊椎动物的中間类型(11) 文昌魚的胚胎发育(13) 原索动物在个体发育中的变化(21)	
二 青蛙的胚胎发育	24
兩栖动物是从水生脊椎动物过渡到陆生脊椎动物的中間类型(24) 青蛙的胚胎发育(26)	
三 人类的胚胎发育	50
人类是脊椎动物进化的最高类型(50) 人类的胚胎发育(51)	
四 胚胎发育的生活条件	76



青年科学叢書

胚胎的发育

曲仲直著



中国青年出版社

1957年·北京

內 容 提 要

研究胚胎发育,是研究生物体在卵膜內或母体内的发育过程。本書主要以文昌魚、青蛙和人为例,介紹了原索动物、脊椎动物和人类的胚胎发育概况。胚胎学本来是一門專門的學問;本書叙述比較淺显易懂,是胚胎学方面的一本通俗讀物。

目 次

前 言	5
胚胎发育和个体发育(5) 精子和卵子(5) 精巢和卵巢(9)	
一 文昌魚的胚胎发育	11
原索动物是从无脊椎动物过渡到脊椎动物的中間类型(11) 文昌魚的胚胎发育(13) 原索动物在个体发育中的变化(21)	
二 青蛙的胚胎发育	24
兩栖动物是从水生脊椎动物过渡到陆生脊椎动物的中間类型(24) 青蛙的胚胎发育(26)	
三 人类的胚胎发育	50
人类是脊椎动物进化的最高类型(50) 人类的胚胎发育(51)	
四 胚胎发育的生活条件	76

前 言

胚胎发育和个体发育

世界上的生物，是怎样生长和发育的呢？

世界上的各种多细胞生物，都是从亲代产生的生殖细胞经过一定的发育过程而逐渐形成的。

每一个生物体从开始发育的时候起，到完全成熟能够产生后代为止，这一发育过程叫做个体发育。

个体发育一般可分为胚胎发育和胚后发育两个发育阶段。

胚胎发育一般指在卵膜内或母体内的发育过程。在发育的初期，胚胎往往与亲体很不相似，以后才逐渐地变得与亲体相似了。

完成胚胎发育的个体，离开了卵膜或亲体的时候，叫做幼体。它继续发育和生长，才逐渐达到成熟期。这就是胚后发育。

这样看来，胚胎发育跟个体发育是有所差别的：胚胎发育只是个体发育过程中最初一段时期里的发育过程。

精子和卵子

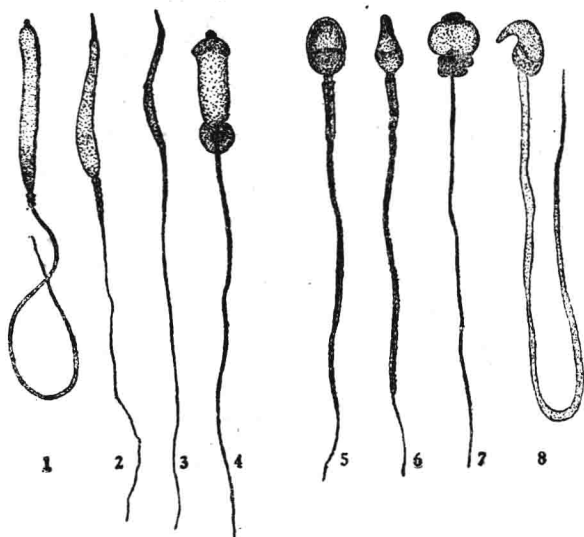
什么是胚胎呢？

胚胎是精子和卵子合并起来逐渐发育而成的幼小生物。

精子是从父体产生的生殖细胞；卵子是从母体产生的生殖细胞。这两种细胞是专为生育后代用的。

精子与卵子相遇的时候，精子能钻到卵子里去，合并为一个细胞，胚胎就是从这个合并的细胞——受精卵发育而成的。

各种动物的精子，形状是不一样的。鱼的精子多半有一个球状的头部，后面拖着一条细长的尾巴，也有的头部尖而细，象个锥子。青蛙的精子头部象根细棒。癞蛤蟆的精子头部也象个锥子，后面拖着象带子样的尾巴。鸡的精子

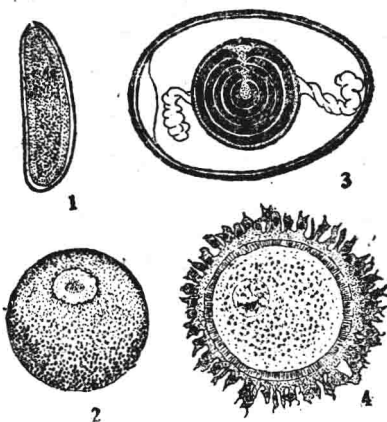


各种动物的精子：1, 青蛙；2, 乌龟；3, 鸡；4, 鱼(鳃)；5, 人类；6, 同5(侧面)；7, 文昌鱼；8, 鼠

蟆的差不多,不过头部更細更長,还略微弯曲。鸽子的精子头部也是錐子狀的,尾巴有螺旋紋,非常長。狗和老鼠的精子都有扁平的头部,形狀象瓜子。人的精子头部略扁,正面看形狀象瓜子,側面看象雅梨,也有一条細長的尾巴。

各种动物的精子形狀虽不一样,但是它們的構造基本上是相同的。比仿說,它們都分成头部、頸部和尾巴三部分。头部里都有一个構造致密的細胞核,核的前端有一个頂体(或者叫做穿孔器),表面有一层細胞質包着。在头部和尾巴中間有一小段細的地方(也有并不細的),就是它們的頸部。尾巴一般都很長,有圓的有扁的,在无脊椎动物里还有沒有尾巴的。尾巴是会活动的,有的会旋轉运动,有的会左右摆动。由于它的活动,便推动精子在水里或特殊的精液里前进。

精子游泳的速度,按照体長的比例來說,跟我們人的游泳速度差不多,甚至还略快些。它們游泳的路綫多半不是直綫,而是螺旋形的,或是弯曲的弧綫形的。它們在水里或精液里游泳的时候,喜欢迎着水或液体的流动方向游去,这跟魚类逆流而上的情形是一样的。水或液体流动力量很大的时候,它們就会



各种动物的卵子：1,昆虫；
2,青蛙；3,鷄；4,人类

被冲走了。

各种动物的卵子，形状是比较相象的，多半都呈圆球形。卵子不会运动。

常有卵黄颗粒分布在卵子的原生质里。卵子的大小，往往与卵黄颗粒含量的多少有密切关系。卵黄颗粒特别多的，卵子的形状也特别大，如常见的鸡蛋、鸭蛋等是。鸵鸟的蛋是现在世界上最大的卵子，长的直径有六吋多，光是蛋黄（卵细胞），它的直径就有三吋多。卵黄颗粒少的，卵子的形状也小，象老鼠的卵子，直径只有十六分之一毫米那么长，肉眼是不能看见的。

把精子和卵子的各种性质加以比较，就可以看出它们之间的差别来：

精子与卵子比较表

	精 子	卵 子
体 积	很小	大或很大
形 状	细而长，有尾	圆形或卵圆形
数目(每次产出)	极多，可到数亿	较少，或只有一个
运 动 能 力	会游泳	不会运动
卵 黄 颗 粒	无	有，从少量到极多
细 胞 核	致密，模糊不清	圆泡形，正常
原 生 质	极少量	大量

精巢和卵巢

專門产生精子的器官叫做精巢或睪丸。

高等动物的精巢主要是由許多細而蟠曲的小管子構成的。每一條小管子的壁上有許多密集的細胞。靠表面的細胞，經過分裂，会产生許多新細胞，这类細胞能吸收养料而長大。大細胞再分裂

为較小的細胞和更小的細胞，这种最小的細胞不再分裂，經過一次复杂的改变，便成帶尾巴的精子。

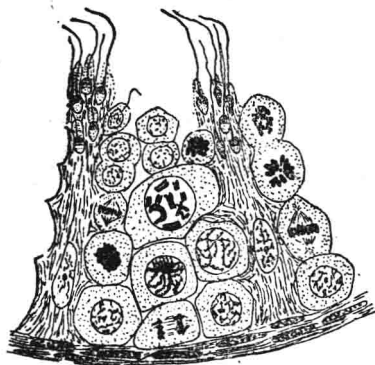
精子的形狀跟普通細胞完全不一样，倘若不从它的改变过程仔細地观察，是不容易認識它的。

生殖有季节性的动物，如青蛙、魚类、野生的鳥类兽类等，不在生殖季节里，精巢是不产生精子的，或者只产生极少量的精子。但是到了生殖季节，生精子的細胞很快地大量分裂成新細胞，最后形成大量的精子。

專門产生卵子的器官叫做卵巢。

不在生殖季节的卵巢，卵子的生長是很緩慢的。

卵子是从卵巢的表皮細胞生出来的。卵子的四周，有若干个小細胞把它包圍住。当卵子逐漸長大的时候，卵黃顆粒堆集在卵子的原生質里。卵子成熟的时候，从卵巢的表面凸



人类睪丸内生精子小管的管壁。这里也可以看出生殖細胞的順序发育

起来，象生了一个瘤子似的，等表面的薄膜破裂了，卵子就从卵巢里给放出来。

生殖没有季节性的动物，一年四季都能产生精子和卵子。不过卵子的长大和成熟，有周期性，每隔若干天才能成熟一次。常见的几种动物的成熟期如下：

小白鼠——三天到五天。

大老鼠——七天。

猪——十八天。

兔——十四天。

猴子——二十八天。

胚胎学是一门专门的学问。在这本小册子里，主要以文昌鱼、青蛙和人为例，来讨论原索动物、脊椎动物和人类的胚胎发育。而且只讨论发育的大概情形，不详细叙述器官的发生过程。与这些动物有关的进化问题，也附带略微谈一点。

写这本书的目的，是想帮助中学同学学好动物学、人体及生理卫生学、达尔文主义和生物学；本书可以作为学习那些学科的补充读物。

一 文昌魚的胚胎发育

原索动物是从无脊椎动物过渡到 脊椎动物的中間类型

脊索动物分为原索动物和脊椎动物两大类。

常見的原索动物有文昌魚、海鞘、王鈎虫等。它們以前被認為是无脊椎动物，因为它們的構造里都是沒有脊椎骨的。上世紀俄国的胚胎学家科瓦列夫斯基研究了它們的发育史以后，才知道它們实在是原索动物，是从无脊椎动物过渡到脊椎动物的中間类型。

它們的特点是什么呢？有什么証据說它們是由无脊椎动物过渡到脊椎动物的中間类型呢？

首先，在原索动物的个体发育过程里，出現了一条脊索，作为身体的支持物，这是任何无脊椎动物所沒有的。

脊索是什么呢？脊索是一条繩索狀的东西，由許多細胞連接起来作成的。它很坚韧，不容易折断，可以弯曲。它的位置在腸子的背面和脊髓的腹面。它支撑在身体的中軸里，作用象船的龙骨一样。

所有的脊椎动物的胚胎，在早期发育的时候，都有一条脊索，作为暂时性的支持器官。有些原索动物，例如文昌魚，在成体时仍然保存着这样一条脊索，作为它的支持器官。另外有些

原索动物，例如海鞘，在胚胎晚期脊索就消失了，成体是没有脊索的。这样的动物很容易被误认为与脊椎动物没有关系。

在脊椎动物里，七鳃鳗和鲨鱼(软骨鱼类)，也终身保存着脊索，它们的脊索被包围在软骨性的脊椎骨中。其他脊椎动物因为发生了坚硬的骨质的脊椎骨，把脊索包围在脊椎骨的中轴里，于是脊索慢慢的退化了，但有的还有很清楚的遗迹可以看出来。

这样看来，我们有理由把脊索看做从无脊椎动物到脊椎动物的桥梁。我们可以把它看做是过渡性的器官。

其次，在原索动物的个体发育中，出现了鳃弓和鳃裂，作为它们的呼吸器官。

什么是鳃弓和鳃裂呢？鳃裂是从咽部两侧壁上裂开的缝隙，鳃弓是在两个鳃裂中间的那条弧状的组织。鳃弓里有小血管分布着。从口吞进咽部的水，要经过鳃裂流出去，这样，便可使鳃弓上的血管吸收水里的氧气和排除碳酸气。

在脊椎动物的胚胎里，也都发生了类似原索动物的鳃弓和鳃裂，它们的形状和位置也都相同。不过高等脊椎动物，鳃弓和鳃裂的数目比较少些，甚而至于虽然有鳃弓，但是鳃裂却没有真正裂开。有的动物，鳃弓是能行呼吸作用的；有的动物和人类，鳃弓已经不能行呼吸作用了。但是这种同一性质的器官，不正表示原索动物是脊椎动物的祖先类型吗？

还有，原索动物生出肛门、体腔、心脏、神经系统的情形，都和脊椎动物的生长方法相似，不过简单些而已。倘若不从生物进化的观点来看，把它们和脊椎动物联系在一起，那么这

些構造和关系是不容易解釋的。

文昌魚的胚胎发育

1. 生殖細胞的形狀

文昌魚散布在世界上許多地方的海濱。在我国厦門、青島和烟台，都已找到过。它喜欢住在几尺到几丈深的海底。它身体常鑽到沙里，只讓头露出在水里。

文昌魚是雌雄异体的动物。雄的身体略短，約有7-8公分長，左右窄而背腹寬，形狀象一支小枪矛。睪丸是白色的，从睪丸里产生許多精子。青島的文昌魚，生殖季节在六月到七月，時間很短。到生殖季节，在黄昏最活跃，它从潜伏的沙中鑽出来，游泳前进。但是它游泳距离很短，沿着沙面游一会儿就停止了，用身体的一側躺在沙上，停一会儿再作游泳。这时候，它会已經成熟的精子放散出来。

文昌魚的精子，头部是圓形的，在头部的前端有个小球狀的頂体。在头部的后面，是一段很短的頸部，再后面便是細而長的尾部。头部里有个構造很致密的細胞核。

雌的文昌魚身体形狀和雄的相同，不过略微長些。卵巢是淡黃色的，隔着它那半透明的体壁就可以看見。在卵巢里生長着好多个卵子。

当卵子成熟的时候，卵巢和体壁就裂开个口，把卵子放出来；卵子經圍鰓腔給排出体外。沒有成熟的卵子，形狀不整齐；已經成熟的卵子，是圓球形的，直徑大約有十分之一毫米，用眼是不容易看見的。

卵子的外面有一层很薄的膜包着。卵里有一个核,及不多的黄色的卵黄颗粒,分散在核的四周。

2. 受精过程

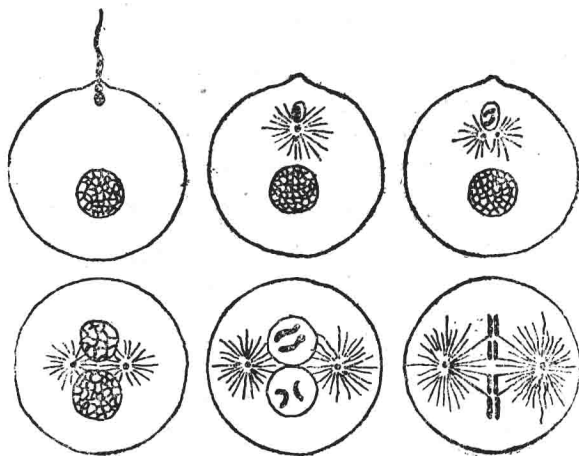
文昌鱼卵子比海水略重,不会运动,所以产出以后就落到海底的沙面上。

文昌鱼的精子是会游泳的,借着精子的尾部在水中划动,游向前进。

当精子的头部碰着卵子的的时候,头部和颈部便钻到卵里面去,尾部不带进去,丢在外面不要了。

精子为什么能碰到卵子呢?有人說卵子能放出一种吸引精子的物质来,好讓精子找到它。但是也有人反对这种学說。

已经进到卵子里面的精子的头和颈部,很快地转了一个身,把原来在后面的颈部转到前面,把原来在前面的头部,转



受精过程图解