

# § 多细胞动物起源 §

---

## 比较

---

一切高等生物虽然都是多细胞的。高等生物的发展不平衡，动物的发展水平远远高于植物，它们演化发展的速度也远较植物为快。

动物的基本特点之一是有对称的体型。两侧对称的体型不仅有利于活动，且促使身体分为前后、左右和背腹。在演化过程中，神经感官和取食器官逐渐向前端集中，形成了头部。对称体型和头部的形成是动物体复杂化的关键。一切高等动物以至于人都是在这一体型基础上发展起来的。

单细胞动物在形态结构上虽然有的也较复杂，但它只是一个细胞本身的分化。它们之中虽然也有群体，但是群体中的每个个体细胞，一般还是独立生活，彼此间的联系并不密切，因此，在发展上它们是处于低级的、原始阶段，属于原生动物。

绝大多数多细胞动物称为（ ），这和原生动物的名称是相对而言的。

## 中生动物

---

介于原生动物和后生动物之间的动物。一般认为中生动物为动物界中的一门。

中生动物是一类小型的内寄生动物，结构简单，已知约50种，分为菱形虫纲和直泳虫纲。

### 菱形虫纲

---

包括双胚虫、异胚虫两类。

菱形虫纲的动物寄生在（ ），体长0.5~10mm，虫体由20-40个细胞组成，细胞数目在每个种内是（ ）【恒定/不定】的。

这些细胞基本上排列成双层，但又不同于高等动物的胚层：外层是单层具纤毛的体细胞，包围着中央的一个或几个延长的（ ）。虫体前端的8~9个体细胞排成两圈，用以（ ）。其余的体细胞多少呈螺旋形排列。

体细胞具营养的功能，轴细胞具（ ）功能。

行无性生殖和有性生殖。生活史较为复杂，尚不完全了解。

### 直泳虫纲

---

动物寄生在（ ）

外层亦为单层具纤毛的体细胞，呈环形整齐排列，前端体细胞的纤毛指向前方，其余的纤毛向后方，体细胞中央为（ ）

成虫多数雌雄（ ）【同体/异体】。少数种类，成虫雌雄同体，其精细胞在卵细胞的前方。

性成熟后，雄性个体释放精子到海水中，精子进入雌性个体内与卵受精，并在雌体内发育成具纤毛的幼虫（一层纤毛细胞包围几个生殖细胞）。幼虫离开母体又感染新寄主。当幼虫侵入寄主组织，其外层具纤毛的细胞消失，生殖细胞多分裂形成多核的变形体。变形体由（ ）的碎裂方法产生很多变形体，然后由它们发育成雌、雄个体。

## 起源问题

- 有些学者基于中生动物全部为寄生，且生活史较复杂，结构简单是适应寄生生活的退化现象，因此认为它是退化的扁形动物。甚至认为可以作为一纲列入扁形动物门。
- 还有一些学者基于其身体结构有体细胞和生殖细胞的分化，体表具纤毛，且其寄生历史较长，因此认为中生动物是原始的种类，是由最原始的多细胞动物进化来的，或认为是早期后动物的一个分支。
- 近年来经生化分析表明，中生动物细胞核DNA中鸟嘌呤和胞嘧啶的含量（23%）与原生动物纤毛虫类的含量相近，而低于其他多细胞动物，包括扁形动物（35%~50%）。因此认为中生动物和原生动物的纤毛虫类的亲缘关系较近，更可能是真正原始的多细胞动物。
- 也有分子证据支持中生动物和扁虫的系统发育关系，且指出中生动物门的两个纲不是姐妹群。

## 多细胞动物起源于单细胞动物的证据

- **古生物学方面**：已经发现在最古老的地层中，化石种类也是最简单的。并且能看出生物由低等向高等发展的顺序。
- **形态学方面**：从现有动物来看，有单细胞动物、多细胞动物，并形成了由简单到复杂、由低等到高等的序列。
  - 在原生动物鞭毛纲中有些群体鞭毛虫，如团藻，其形态与多细胞动物很相似，可推测这类动物是从单细胞动物过渡到多细胞动物的中间类型。
- **胚胎学方面**：根据生物发生律，个体发育简短地重演了系统发展的过程，可以说明多细胞动物起源于单细胞动物，并且说明多细胞动物发展的早期所经历的过程是相似的。

## 胚胎发育的重要阶段

多细胞动物的胚胎发育比较复杂。不同类的动物，胚胎发育的情况不同，但是早期胚胎发育的几个主要阶段是相同的。

1. **受精与受精卵**：由雌、雄个体产生雌雄生殖细胞。

雌性生殖细胞称为卵，卵细胞较大，里面一般含有大量卵黄。根据卵黄多少可将卵分为少黄卵、中黄卵和多黄卵。卵黄相对多的一端称为（ ），另一端称为（ ）。

雄性生殖细胞称为精子，精子个体小，能活动。精子与卵结合为一个细胞称为受精卵，这个过程就是受精。

受精卵是新个体发育的起点，由受精卵发育成新个体。

2. **卵裂**

受精卵进行卵裂，它与一般细胞分裂的不同点在于每次分裂之后，新的细胞未长大，又继续进行分裂，因此分裂成的细胞越来越小。这些细胞也称为（ ）由于不同类动物卵细胞内卵黄多少及其在卵内分布情况的不同，卵裂的方式也不同：

- **完全卵裂**：整个卵细胞都进行分裂，多见于（ ）

- 卵黄少、分布均匀，形成的分裂球大小相等的称为（            ），如（            ）、（            ）。
- 如果卵黄在卵内分布不均匀，形成的分裂球大小不等的则称为（            ），如（            ）、（            ）。
- **不完全卵裂**：多见于（            ）。
- 分裂区只限于胚盘处的称为（            ），如（            ）、（            ）。
- 分裂区只限于卵表面的称为（            ），如（            ）。

各种卵裂的结果，其形态虽有差别，但都进入下一发育阶段。

3. **囊胚的形成**：分裂球形成中空的球状胚，称为（            ）。中间的腔称为（            ），胚壁的细胞层称为（            ）。

4. **原肠胚的形成**：囊胚进一步发育进入原肠胚形成阶段，此时胚胎分化出（            ）、（            ）两胚层和原肠腔。原肠胚形成在各类动物有所不同，其方式有：

- **内陷**：由囊胚（            ）细胞向内陷入。最后形成两层细胞，在外面的细胞层称为外胚层，向内陷入的一层为内胚层。内胚层所包围的腔，将形成未来的肠腔，因此称为原肠腔。原肠腔与外界相通的孔称为（            ）。
- **内移**：由囊胚一部分细胞移入内部形成内胚层。开始移入的细胞充填于囊胚腔内，排列不规则，接着逐渐排成一层内胚层。有的移入时就排列成内胚层。胚孔通过（            ）形成。
- **分层**：囊胚的细胞分裂时，细胞沿（            ）方向分裂，这样向着囊胚腔分裂出的细胞为内胚层，留在表面的一层为外胚层。
- **内转**：通过（            ）形成的囊胚，分裂的细胞由下面边缘向内转，伸展成为内胚层。
- **外包**：（            ）细胞分裂快，植物极细胞由于卵黄多分裂极慢，结果动物极细胞逐渐向下包围植物极细胞，形成为外胚层，被包围的植物极细胞为内胚层。

以上原肠胚形成的几种类型常常综合出现，最常见的是（            ）同时进行，（            ）相伴而行。

5. **中胚层及体腔的形成**：绝大多数多细胞动物除了内、外胚层之外，还进一步发育，在内外胚层之间形成（            ）。在中胚层之间形成的腔称为（            ）。主要由以下方式形成：

- **端细胞法**：在胚孔的两侧，内、外胚层交界处各有一个细胞分裂成很多细胞，形成索状，伸入内、外胚层之间，为中胚层细胞。在中胚层之间形成的空腔即为体腔（真体腔）。由于这种体腔是在中胚层细胞之间裂开形成的，因此又称为（            ），这样形成体腔的方式又称为（            ）。

为（            ）动物。

- **体腔囊法**：在原肠背部两侧，（            ）向外突出成对的囊状突起称体腔囊。体腔囊和内胚层脱离后，在内外胚层之间逐步扩展成为中胚层，由中胚层包围的空腔称为体腔。因为体腔囊来源于原肠背部两侧，所以又称为（            ）。这样形成体腔的方式又称为（            ）。

（            ）、（            ）、（            ）、（            ）均以这种方式形成中胚层和体腔。高等脊索动物是由（            ）法形成体腔，但具体的形成过程比较复杂，各个类群之间的发育细节也有差异。

## 胚层的分化

动物体的组织、器官都是从内、中、外三胚层发育分化而来的：

- 内胚层分化为（            ）、（            ）、（            ）、（            ）与（            ）器官的小部分。
- 中胚层分化为（            ）、（            ）与（            ）器官的大部分。
- 外胚层分化为（            ）、（            ）、（            ）、（            ）。

## 生物发生律

（            ）还指出了胚胎结构重演其过去祖先的结构，“它重演了它们祖先发育中的一个形象”。

（            ）明确地论述了生物发生律。青蛙例子。

- 生物发生律对了解各动物类群的亲缘关系及其发展线索极为重要。因而对许多动物的亲缘关系和分类位置不能确定时，常由胚胎发育得到解决。
- 生物发生律是一条客观规律，它不仅适用于动物界，而且适用于整个生物界，包括人在内。
- 当然不能把“重演”理解为机械的重复，而且在个体发育中也会有新的变异出现，个体发育又不断地补充系统发展。

## 关于多细胞动物起源的学说

多细胞动物起源于单细胞动物，至于是哪一类单细胞动物发展成多细胞动物，以及多细胞动物起源的方式如何，有不同学说。

### 群体学说

认为后生动物来源于（            ），这是后生动物起源的经典学说，有一些日益增多的证据，因而是当代动物学中最广泛接受的学说。这一学说是由（            ）首次提出，后来又由梅契尼柯夫修正，海曼又给以复兴。现分述如下：

- **海克尔的原肠虫学说**：认为多细胞动物最早的祖先是类似团藻的球形群体，一面内陷形成多细胞动物的祖先。这样的祖先，因为和原（            ）胚很相似，有两胚层和原口，所以赫克尔称之为原肠虫。

- **扁囊胚虫学说**：认为原始的后生动物是两侧对称的有两胚层的扁的动物，称此动物为扁囊胚虫。

扁囊胚虫通过腹面细胞层的蠕动、爬行、摄食，最后该动物背腹细胞层分开成为中空的，这样逐渐地腹面的营养细胞内陷形成消化腔，同时产生了内外胚层，形成了两胚层动物。

这里所提的扁囊胚虫与现存的扁盘动物（            ）相似，有些学者认为丝盘虫是扁囊胚虫现存种类的证据。

- **梅契尼柯夫的吞噬虫学说**（实球虫或无腔胚虫学说）：认为多细胞动物的祖先是单层细胞构成的单细胞动物的群体，后来个别细胞摄取食物后进入群体之内形成内胚层，结果就形成二胚层的动物，起初为实心的，后来才逐渐地形成消化腔，所以梅契尼柯夫便把这种假想的多细胞动物的祖先，称为吞噬虫。
  - 一些较低等的多细胞动物，其原肠胚的形成主要不是由内陷的方法，而是由（            ）的方法形成的。
  - 某些低等多细胞动物主要是靠吞噬作用进行细胞内消化，很少为细胞外消化。由此推想最初出现的多细胞动物是进行细胞内消化，细胞外消化是后来才发展的。

群体学说认为由球形群体鞭毛虫发展成为多细胞动物符合生物发生律：

- 从现有的原生动物看，其中鞭毛类动物形成群体的能力较强，如果原始的单细胞动物群体进一步分化，群体细胞严密分工协作，形成统一整体，这就发展成了多细胞动物。
- 根据多细胞动物早期胚胎发育的形状看，球形群体与之一致。
- 具鞭毛的精子普遍存在于后生动物，具鞭毛的体细胞在低等的后生动物间也常存在，特别是在海绵和腔肠动物，这些也可作为支持鞭毛虫是后生动物的祖先的证据。

梅契尼柯夫所说的吞噬虫，很像腔肠动物的（ ）幼虫，它被称为“浮浪幼虫样的祖先”。即腔肠动物为原始辐射对称，可以推断它直接来源于浮浪幼虫样的祖先。扁虫两侧对称是后来发生的。

现在还有学者认为，团藻样动物虽被作为鞭毛虫群体祖先的原型，但是这些具有似植物细胞的自养有机体不可能是后生动物的祖先，超微结构的证据表明，原生动物（ ）更可能是后生动物的祖先。领鞭毛虫有些是单体的，有些是群体的。

## 合胞体学说

---

认为多细胞动物来源于（ ）的原始类群。后生动物的祖先开始是合胞体结构，即多核的细胞，后来每个核获得一部分细胞质和细胞膜形成了多细胞结构。

由于有些纤毛虫倾向于两侧对称，所以合胞体学说主张后生动物的祖先是两侧对称的，并由其发展为（ ）类扁虫，认为无肠类扁虫是现在生存的最原始的后生动物。

反对：

- 任何动物类群的胚胎发育都未出现过多核体分化成多细胞的现象，实际上无肠类合胞体是在典型的胚胎细胞分裂之后出现的次生现象。
- 体型的进化是从辐射对称到两侧对称，如果认为无肠类扁虫两侧对称是原始的，那么腔肠动物的辐射对称倒成为次生的，这显然与已揭明的进化过程相违背。

## 共生学说

---

认为不同种的原生生物共生在一起，发展成为多细胞动物。

这一学说存在一系列的（ ）学问题，因为不同遗传基础的单细胞生物如何聚在一起形成能繁殖的多细胞生物，这在遗传学上是难以解释的。

## 多元起源

---

对多细胞动物起源，多数进化理论者倾向于单元说，但事实上已有一些提示，认为多细胞动物的来源是多元的。即起源于不止一类原生动物的祖先。这些观点的大部分集中在祖先类群是（ ）还是（ ），并仍在找寻从原生动物过渡到多细胞动物的中间类型。