

4 动物体的生命活动

一、动物身体的保护、支持和运动

(一) 皮肤及其衍生物

1、皮肤：

皮肤被覆于动物体表面，包括皮肤和由皮肤衍生的结构，是动物体最大的器官之一。

功能：①机械保护和屏障保护作用，即避免机械损伤和细菌入侵，防止水分过分蒸发或大量渗入；

②还具有呼吸、排泄、调节体温等功能。

动物在由单细胞到多细胞、由简单到复杂的进化过程中，皮肤在结构和功能上经历了相应变化。

(1) 原生动物

其保护性覆盖为细胞膜，纤毛虫类体表有一层表膜。

(2) 无脊椎动物

多细胞无脊椎动物均有一层表皮覆盖体表。

①低等动物（水螅、涡虫等）：表皮仅有一层细胞；

②在较复杂的无脊椎动物（蛔虫、环节动物）：表皮分泌角质层作为保护。

③软体动物：外套膜向外分泌碳酸钙，形成外壳包围整个身体。

④节肢动物：由一层上皮细胞向外分泌外骨骼作为保护和支撑。

(3) 脊椎动物

由上皮组织的表皮和结缔组织的真皮组成。

脊椎动物的皮肤在动物由水上陆的环境变化中变化：

- ①水生鱼类：表皮薄，有大量的粘液腺，其分泌物可以减少阻力辅助游泳。
- ②两栖类（开始走向陆地）其表皮开始出现轻微角质化，以防止水分散失。
- ③高等动物皮肤出现高度角质化。

2、皮肤衍生物：多种。

(1) 表皮衍生物：包括：

- ①鱼类和两栖类的粘液腺；
- ②爬行动物（如蜥蜴）的角质鳞；
- ③鸟类的羽毛、爪；
- ④哺乳类的毛、蹄、指甲、牛羊角以及发达的皮脂腺、汗腺、乳腺、气味腺。

(2) 真皮衍生物：较少，包括：

- ①鱼类的鳞片、鳍条；
- ②爬行类的骨板；
- ③哺乳类的鹿角等。

(二) 骨骼支持系统

骨骼系统功能：①支持动物的身体、②提供肌肉附着的表面、③保护体内脆弱的器官。

动物界中支持骨架有三种形式：流体静力骨骼、外骨骼和内骨骼。

1、流体静力骨骼：

即是一个由液体充满的囊，液体不能被压缩，因而提供了极好的支持，如环节动物的充满液体的体腔。

原生动物、蠕虫、腔肠动物、软体动物和环节动物等具有流体静力骨骼，

2、外骨骼：

包括碳酸钙成分的外壳（软体动物）、几丁质外骨骼（节肢动物）。

具有外骨骼的动物其肌肉附着在外骨骼的内表面。

3、内骨骼：

脊椎动物具有由中胚层形成的、位于体内的内骨骼。肌肉附着在内骨骼的外表面。

内骨骼由软骨和硬骨组成。

功能：支持保护身体和内部器官、是机体最大的钙库、骨骼和肌肉协同作用产生运动。

(三) 运动方式

1、**变形运动** 指伪足的运动方式。伪足是由原生质的流动而形成，其伪足可改变形状。

2、**鞭毛及纤毛运动** 鞭毛的摆动是对称的，纤毛的运动呈波状依次进行。

上述2种方式在原生动物中较普遍。

3、肌肉运动

肌肉组织 脊椎动物的肌肉组织由特殊分化的肌细胞组成，肌细胞的特点是能收缩和舒张，参与机体的运动，并对体内器官有保护作用。

肌肉组织可分为骨骼肌、心肌和平滑肌。

骨骼肌：是随意肌，能够迅速收缩，大多附着在骨骼上。

心肌：构成心脏，是不随意肌，受植物性神经支配。

平滑肌：是不随意肌，其收缩有一定节律性，受植物性神经支配，构成体内中空的器官和管道的肌肉壁，如胃、肠道、血管、淋巴管、膀胱等。

肌肉的收缩原理 肌肉收缩是肌动蛋白丝在肌球蛋白丝之间主动地相对滑行的结果。它与神经系统控制 Ca^{2+} 的释放密切相关，肌肉收缩所需能量来自ATP。

肌肉、骨骼和关节的运动装置

脊椎动物的肌肉附着在内骨骼的表面。一块肌肉的两端靠肌腱附着在2块不同的骨上，绕过1个关节，收缩时使一块骨向另一块骨运动。

通常一个动作是由两组或多组作用相反的肌肉群共同完成的，它们称为拮抗肌，一块肌肉收缩，另一块即舒张，在神经系统支配下完成有规律的运动。

二、动物的排泄和体内水盐平衡调节

(一) 主要排泄器官

1、无脊椎动物的渗透压调节和排泄器官

(1) 伸缩泡 伸缩泡是原生动物调节水盐平衡，同时也是排泄代谢废物的细胞器。

伸缩泡的主要功能不是排泄废物而是调节胞内水分。在多细胞动物中，只有淡水海绵的变形细胞和领细胞中存在伸缩泡。

(2) 原肾型排泄器官 扁形动物、假体腔动物的排泄系统为原肾型排泄器官。原肾型排泄器官是由外胚层内陷形成，排泄系统的开口只在体表，体内没有开口。肾管是由管细胞和帽状细胞构成

原肾排泄系统的主要功能是保持体液的稳定，保持动物体内的水盐平衡，这与原生动物伸缩泡的作用类似。

(3) 后肾型排泄器官 具有真体腔的无脊椎动物（软体动物、环节动物和节肢动物）的排泄器官为肾管或后肾管。

后肾型的排泄器官是由中胚层和外胚层共同发生形成的。后肾一端开口在体腔内，另一个开口在体表。肾口具纤毛，可以收集体腔中的代谢产物。

(4) 马氏管 马氏管是节肢动物中昆虫纲、多足纲、蛛形纲中存在的排泄器官。

马氏管与后肾管完全不同，是发生在中肠和后肠交界处的单层细胞的盲管。

马氏管分布在混合体腔的血淋巴液中，马氏管的渗透作用使水通过管壁与代谢物形成尿，同时又可以在马氏管的后端对水分和离子进行重吸收，代谢产物最终形成尿酸，经后肠从肛门排出体外。

2、脊椎动物的排泄器官

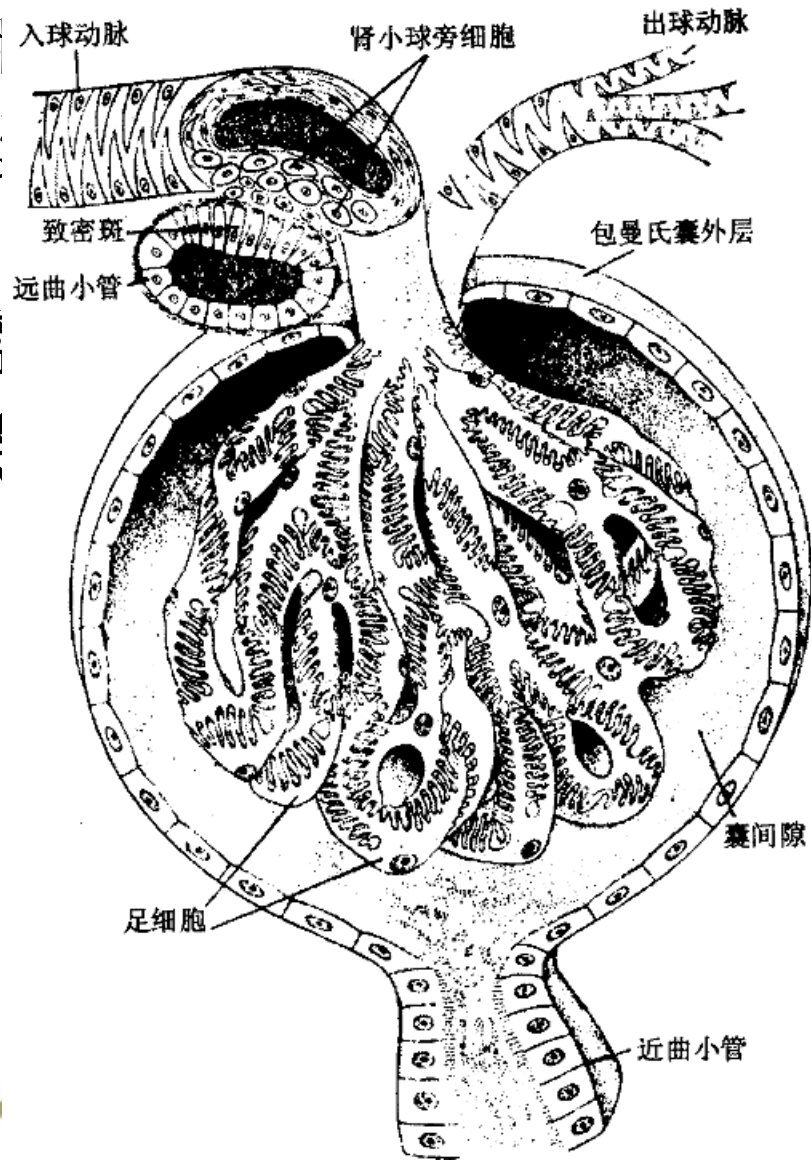
脊椎动物典型的排泄器官为肾脏、输尿管、膀胱、尿道等。

(1) 肾的结构 从外到内可依次分为皮质、髓质和肾盂3部分。其中肾小囊、近曲小管和远曲小管均位于皮质部分，髓袢的大部和集合小管的大部位于髓质部分，肾盂连接输尿管。



肾单位肾的功能单位，位于肾的皮质和髓质内。人的肾有大约100万个以上肾单位。

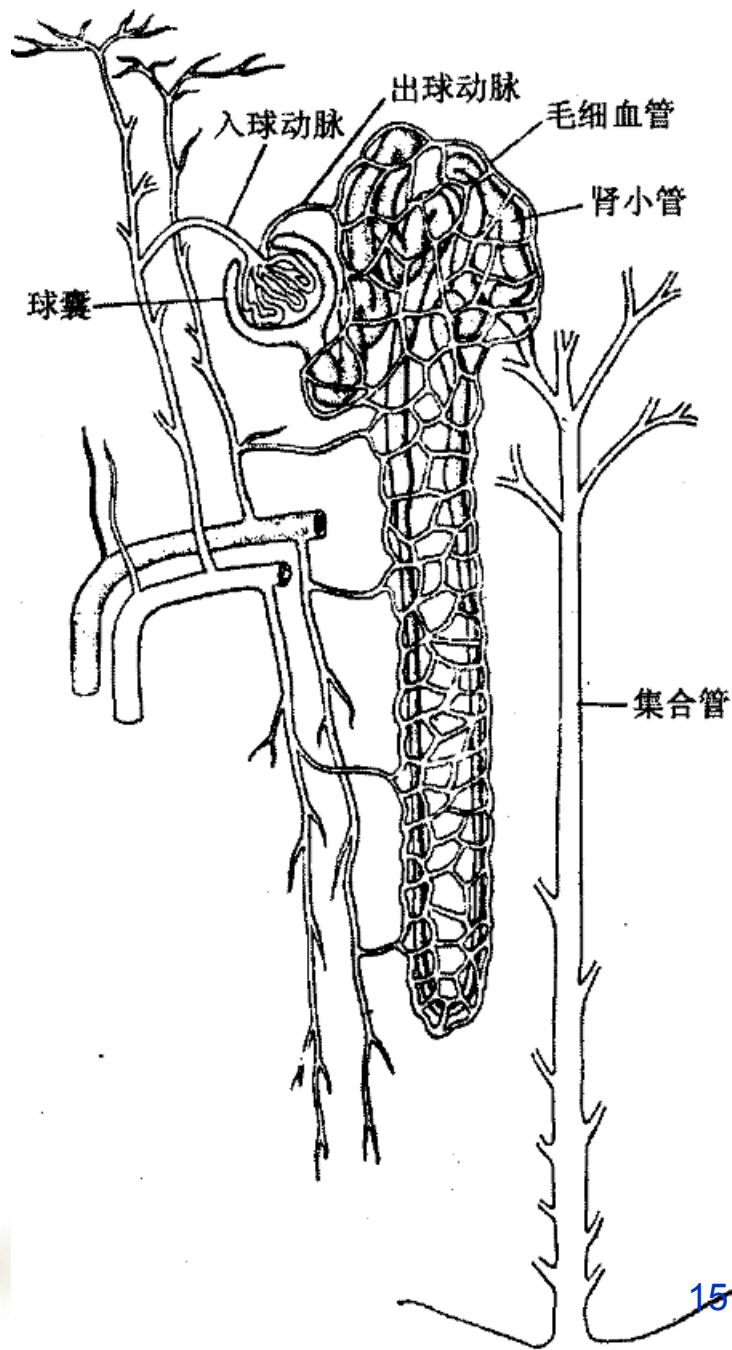
每一肾单位均由肾小体和肾小管组成。肾小体由肾小球和肾小囊组成。肾小球是被肾小囊包裹的毛细血管球。肾小管为1条有规律地盘旋，末端封闭，并折叠膨大成双层



肾小管分为近曲小管、髓袢和远曲小管3部分。

从肾脏排出的尿汇集在肾盂处，再经输尿管连续进入膀胱。

膀胱是一个肌肉质的囊，位于腹腔下部。当膀胱贮存尿达到一定量时，膀胱壁上的平滑肌和上皮受到压迫，刺激了神经末梢，使动物产生“尿感”。排尿时，膀胱肌肉收缩，尿道开口处的括约肌松弛，尿被压入尿道而排出。



(2) 水盐平衡调节 陆生动物靠饮水及特殊的体壁结

构补充和防止体表散失水分，同时也靠不同类型的代谢产物来调节体液的水盐平衡。

动物防止水分散失的外部结构有角质层、外骨骼以及鳞、羽、毛等。

与陆生动物不同，生活在水中的动物，特别是生活在海洋中的动物则往往有一些专门结构调节体内的水盐平衡。

海洋无脊椎动物的体液大多和海水等渗。

淡水硬骨鱼的血液和体液的浓度大于生活的淡水，...

海洋硬骨鱼的体液和海水比起来是低渗的，.....

海洋软骨鱼的血液中含有大量尿素（2%~2.5%），使体液的渗透浓度稍稍高于海水，是软骨鱼保持体液平衡的一个特点。

三、动物的循环、呼吸、淋巴和免疫

(一) 血液循环系统

1、无脊椎动物的血液循环系统

最早出现“循环系统”的是三胚层无体腔的纽形动物。

真正的血液循环系统:始自于软体动物和环节动物,一般都具有心耳、心室、动脉、静脉等结构,血液在其中有固定的流动方向。

节肢动物是一种混合体腔,它们的循环系统全部是“开放式”的,它们的血液与淋巴合在一起称为血淋巴,并且都有相当部分是在混合体腔中流动。

在无脊椎动物中没有出现独立的淋巴系统。

2、脊椎动物的血液循环系统

脊椎动物循环系统都是由心脏、动脉、毛细血管、静脉和血液等部分所组成。依脊椎动物各个主要纲的进化程度不问，其心脏的结构也有明显差别。

(1) 心脏

①鱼类：心脏简单，位于围心腔内，由静脉窦、心房、心室、动脉圆锥(或退化)组成。软骨鱼类的动脉圆锥是心室的延伸，可主动收缩；硬骨鱼类的动脉球是腹大动脉基部的膨大，无收缩能力。鱼的血液每循环1周，只经过心脏1次。

②两栖类：成体用肺呼吸，循环系统发生了巨大变化，为2心房1心室，但是仍存在静脉窦和动脉圆锥。循环路线由鱼类的单循环演变为体循环和肺循环2个循环，即血液完成一个循环要通过心脏2次。但是由于心室不分隔，所以体循环来的缺氧血与肺循环来的多氧血不能完全分开，所以称为不完全的双循环。

③爬行类：血液循环仍为不完全的双循环，心脏包括分隔完全的2个心房和1个心室。多氧血和缺氧血在心脏内的混合程度较两栖类低。鳄类的心室出现完全心室间隔，分为左、右心室。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/308040043103006074>