

图3.1 卵裂模式图。A. 分裂中的受精卵（含雌雄原核）；B. 二细胞期；C. 四细胞期；D. 八细胞期；E. 桑葚胚；F. 囊胚。卵裂（cleavage）是受精卵在①透明带内不断分裂至形成胚泡（blastocyst）的过程。该过程中卵裂球（blastomere）数目不断增多，细胞体积逐渐变小，形成多细胞的实心球体，即E. 桑椹胚（morula）。F. 囊胚又称为胚泡，是由桑椹胚进一步发育而来的，含有②囊胚腔（blastocoele）的细胞球。人类囊胚常形成于受精后第5~6天，是胚胎体外发育的终末阶段。

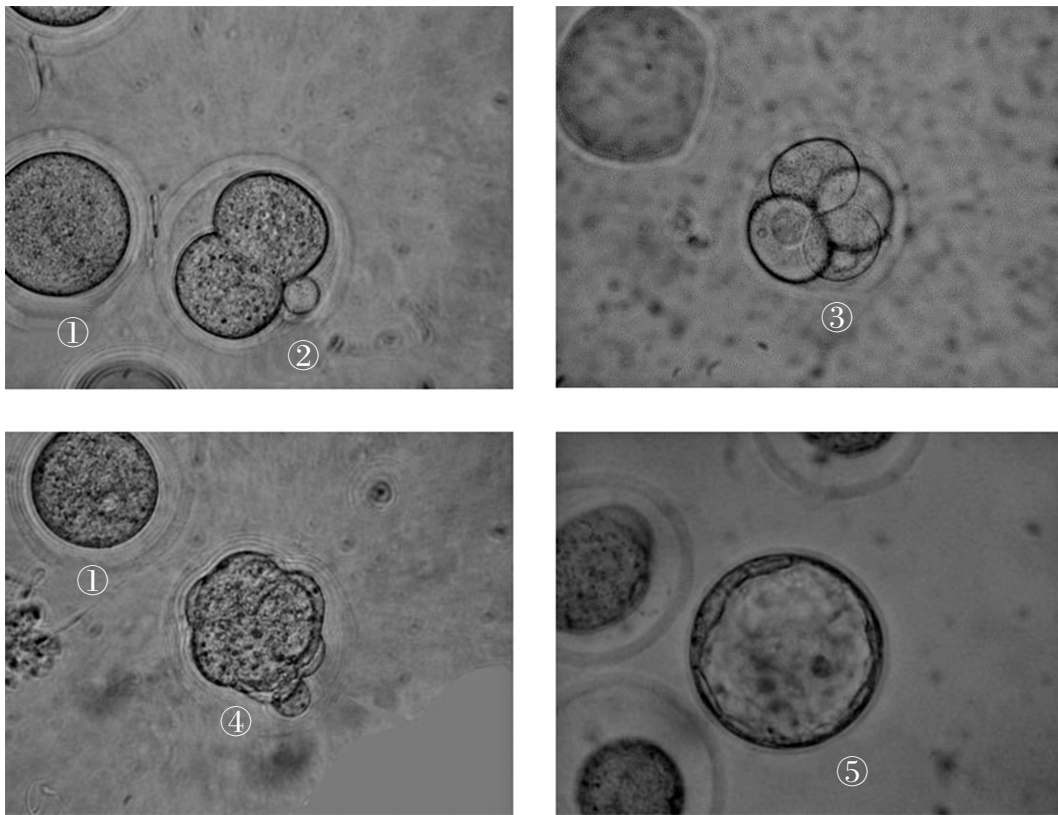


图3.2 小鼠受精卵不同阶段光镜图(400×)。①受精卵；②二细胞期；③四细胞期；④桑葚胚；⑤囊胚。

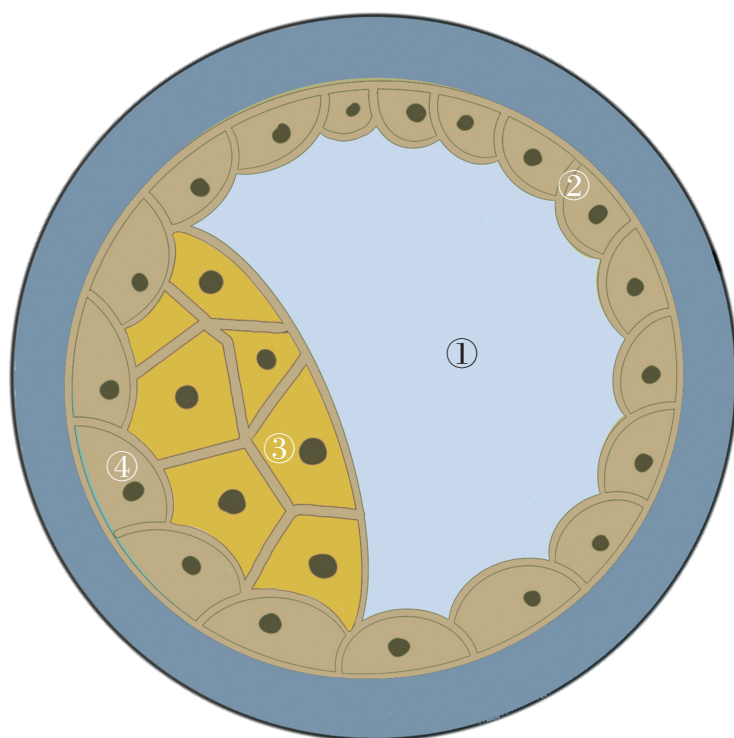


图3.3 囊胚模式图。桑葚胚进入子宫腔后，卵裂球之间逐渐出现1个大腔，称①囊胚腔（blastocoele），细胞呈不对称分布，形成囊胚。囊胚的细胞分化为两个部分，周围环绕的单层扁平细胞为②滋养层细胞（trophoblast），聚集在囊胚一侧的成团细胞称③内细胞团（inner cell mass），紧贴内细胞团侧的滋养层称为④极端滋养层（polar trophoblast）。

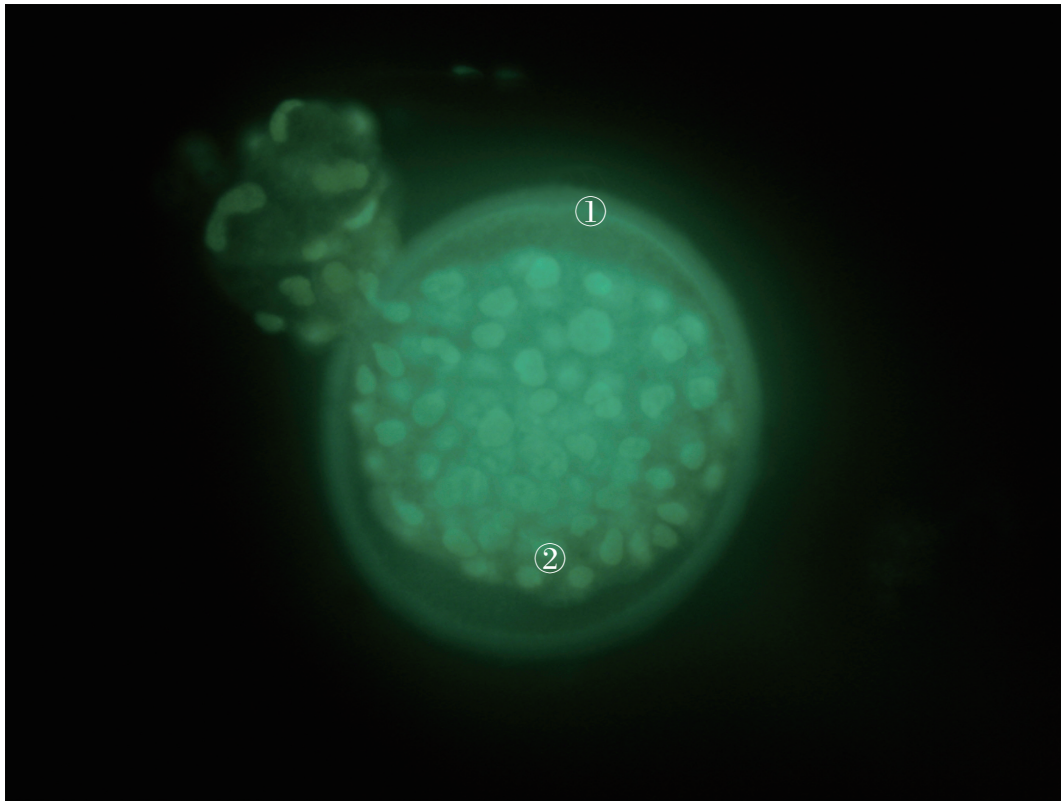


图3.4 小鼠囊胚荧光染色显微图 (600×)。随着囊胚的生长，①透明带破裂，②囊胚从透明带中孵出。通过染色法，可对囊胚进行细胞计数，辅助判断囊胚的质量。

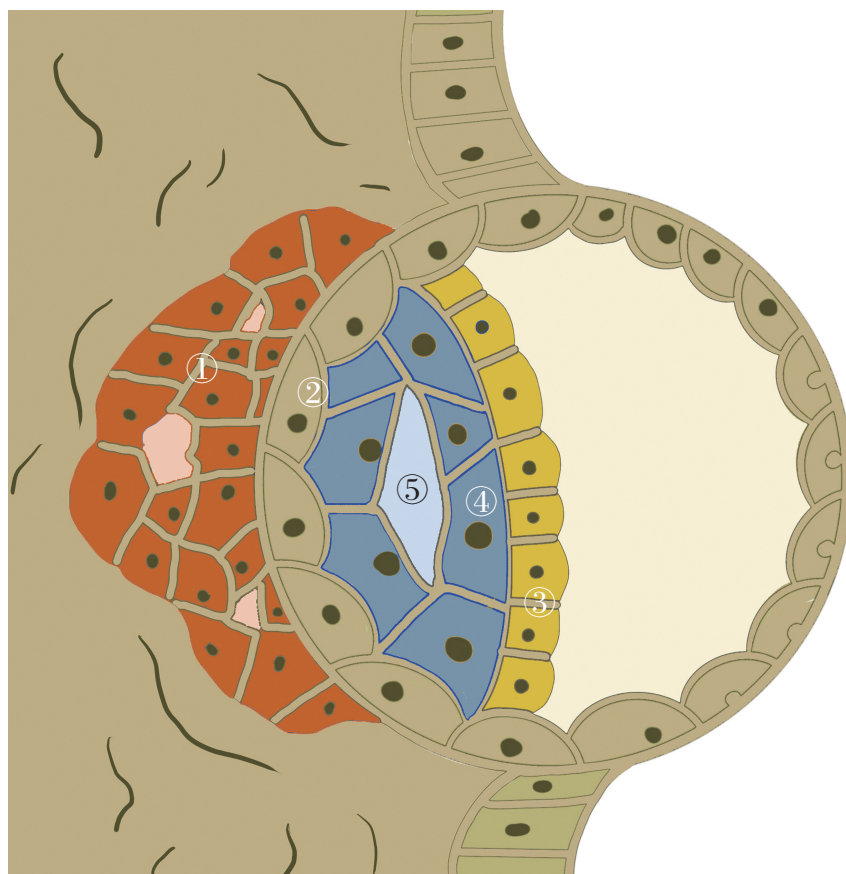


图3.5 囊胚植入示意图。囊胚逐渐埋入子宫内膜中的过程称为植入 (implantation), 或叫着床 (imbed)。该过程中, 滋养层细胞逐渐增生, 并分化为2层: 外层的①合体滋养层 (syncytiotrophoblast) 和内层的②细胞滋养层 (cytotrophoblast)。内细胞团也分化成2层: 靠近胚泡腔的为③下胚层 (hypoblast), 靠近极端滋养层的为④上胚层 (epiblast), 合称二胚层胚盘 (bilaminar germ disc)。上胚层内逐渐出现⑤羊膜腔 (amniotic cavity)。

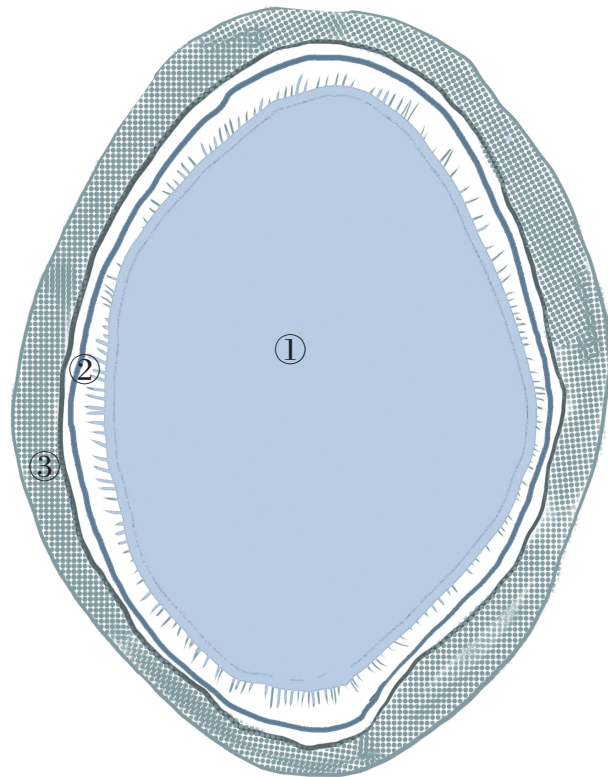


图3.6 二胚层胚盘模式图（背面观）。 胚泡植入前后，内细胞团逐渐分化为上、下胚层，形成二胚层胚盘。从背面观察，可以看到：①上胚层；②羊膜切缘；③胚外中胚层（extraembryonic mesoderm）。

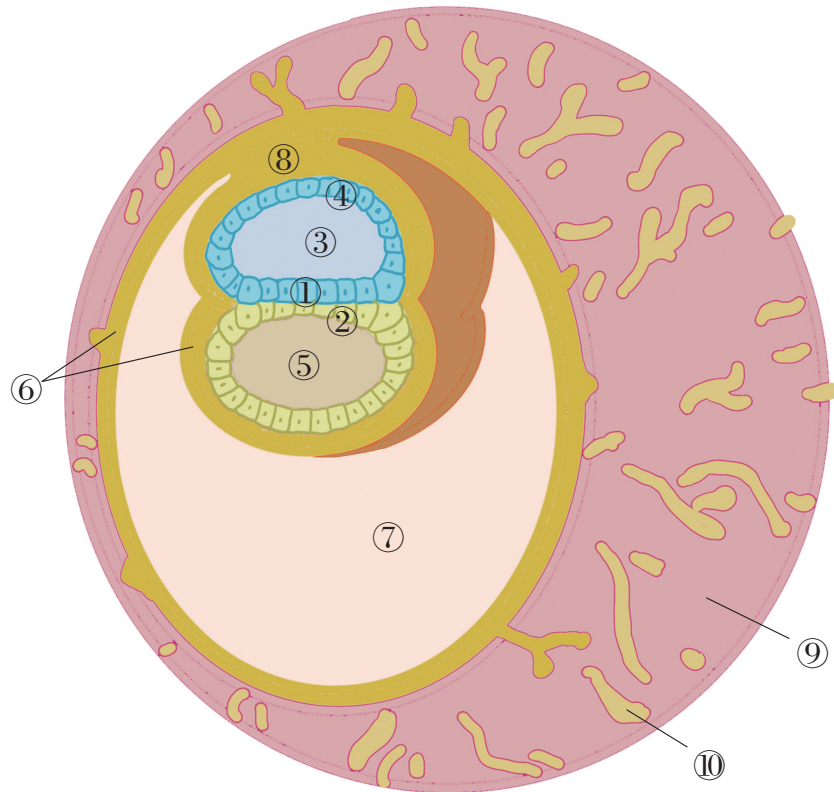


图3.7 二胚层胚盘立体模式图。二胚层胚盘期，内细胞团已分化出①上胚层和②下胚层，上胚层与极端滋养层分离，中空形成③羊膜腔，上胚层周边细胞分化形成④羊膜（amnion）上皮，包绕羊膜腔。下胚层中形成⑤卵黄囊（yolk sac）。图中还可见：⑥胚外中胚层；⑦胚外体腔（extraembryonic coelom）；⑧体蒂（connecting stalk）；⑨绒毛膜（chorion）和⑩绒毛（chorionic villus）。

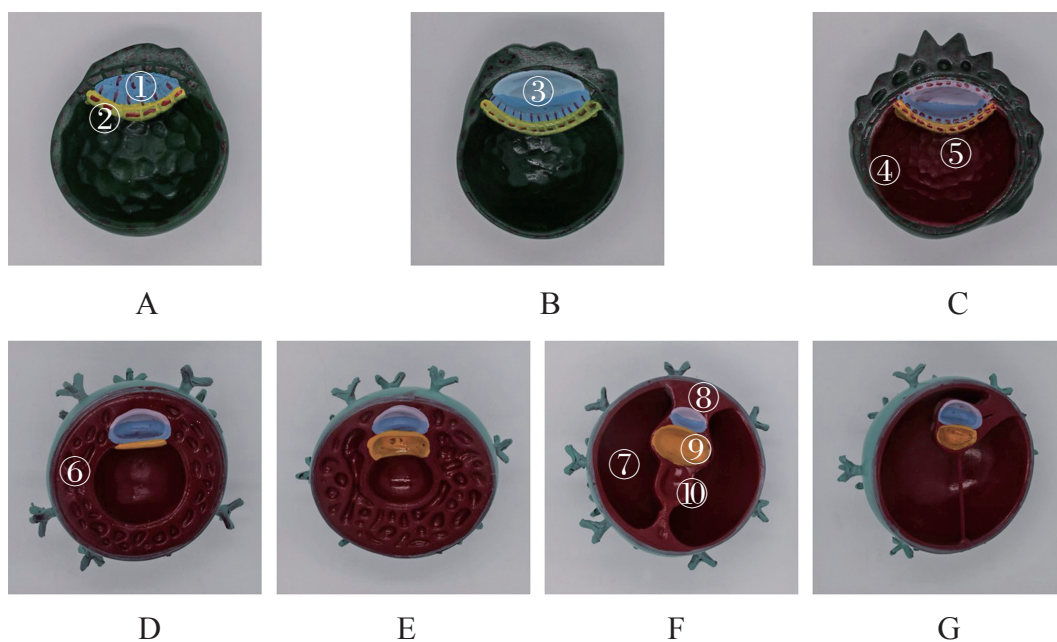


图3.8 二胚层发育模型图。A~G为二胚层发育过程。A. 内细胞团分化为①上胚层和②下胚层；B. 上胚层内形成③羊膜腔；C. 下胚层边缘的细胞向胚泡腔内增生，形成④外体腔膜（exocoelomic membrane），即Heuser膜，在腹侧相遇后和下胚层共同形成1个囊，即⑤初级卵黄囊（primary yolk sac）；D. ⑥胚外中胚层增厚，中间出现小的腔隙；E. 胚外中胚层进一步增厚，逐渐融合成1个大腔即胚外体腔（extraembryonic coelom），胚外体腔将胚外中胚层分隔成覆盖在卵黄囊表面的胚外脏壁中胚层和铺衬在滋养层内表面的胚外体壁中胚层；F. ⑦胚外体腔的扩大使胚盘等结构被⑧体蒂（connecting stalk）悬吊在滋养层内，下胚层周边细胞沿外体腔膜向下迁移，最终形成初级卵黄囊内部的一个小囊，即⑨次级卵黄囊（secondary yolk sac），初级卵黄囊继而萎缩退化为⑩外体腔泡（exocoelomic cyst），位于胚外体腔中；G. 胚外体腔继续增大，外体腔泡萎缩消失。

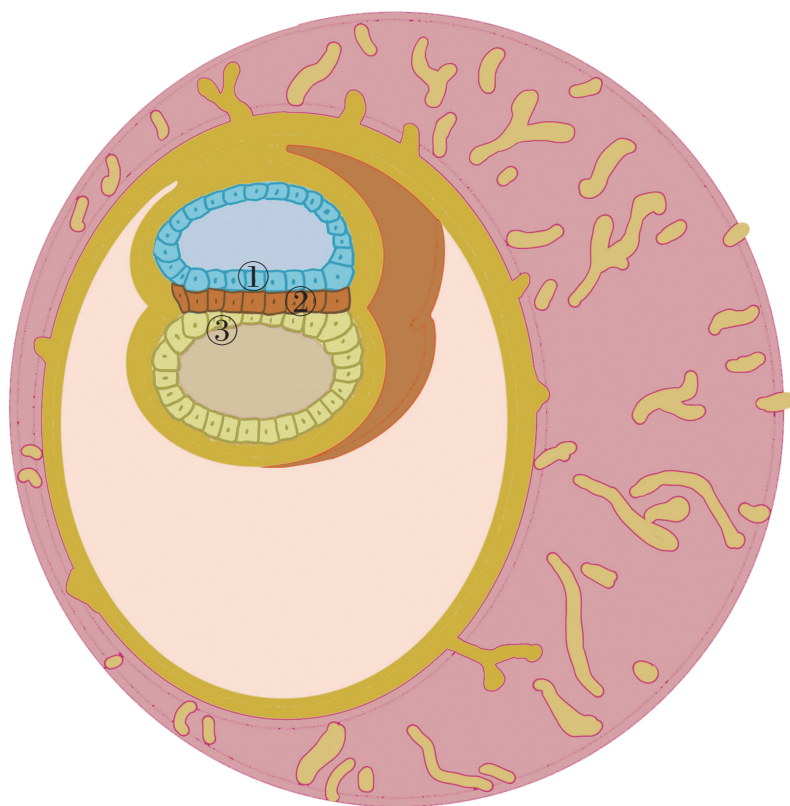


图3.9 三胚层胚盘立体模式图。三胚层胚盘与二胚层胚盘的不同之处在于：上胚层分化成①外胚层（ectoderm）、②中胚层（mesoderm）和③内胚层（endoderm），内胚层完全置换了原来的下胚层。

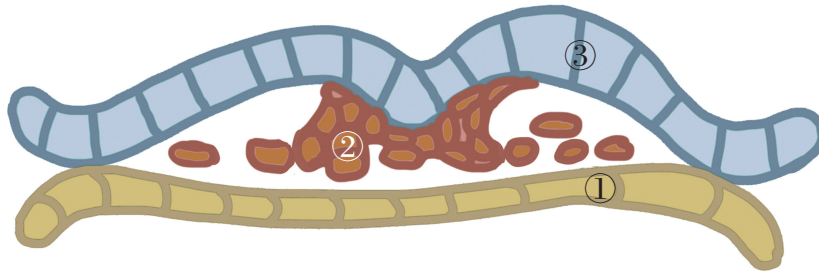


图3.10 三胚层胚盘模式图（横切面）。上胚层细胞增生，向原条方向迁移并经原条下陷。下陷的细胞首先迁入下胚层，并逐渐置换了下胚层细胞，从而形成了一层新的细胞，称①内胚层。经原条迁移的另一部分上胚层细胞在上胚层与新形成的内胚层之间扩展，逐渐形成了一层新细胞，称为胚内中胚层（intraembryonic mesoderm），即②中胚层。形成内胚层和中胚层之后的上胚层，改称③外胚层。可见，内、中、外3个胚层都来自上胚层细胞。

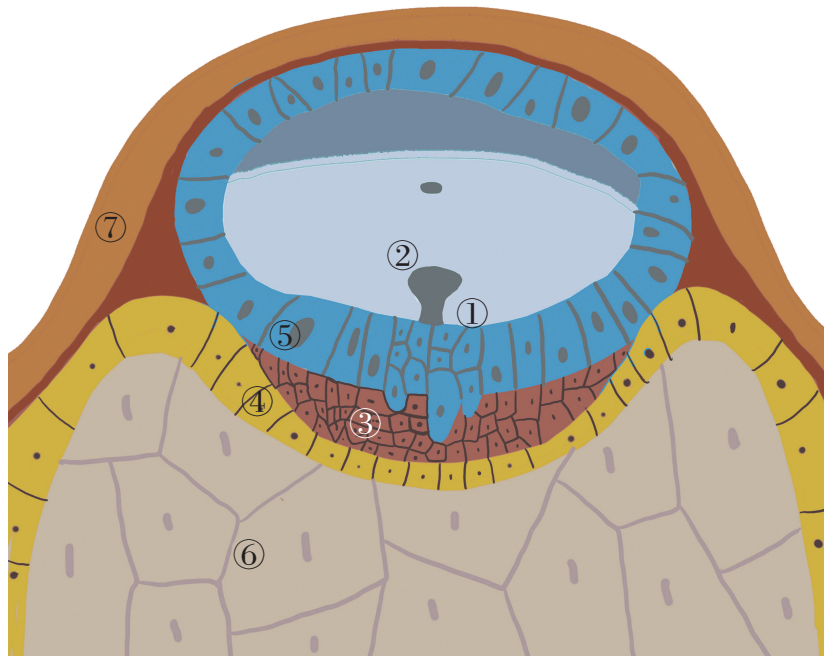


图3.11 三胚层形成过程示意图。上胚层尾侧中轴线处细胞聚集成①原条（primitive streak），其头端的结节状突起称为②原结（primitive node），原结背侧凹陷，称为原凹（primitive pit）。原条细胞部分向上、下胚层之间迁移，形成③中胚层，部分还向下胚层中迁移、增殖，最终完全取代下胚层，成为④内胚层。中、内胚层形成后，上胚层改称⑤外胚层。图中还可见：⑥卵黄囊和⑦胚外中胚层。

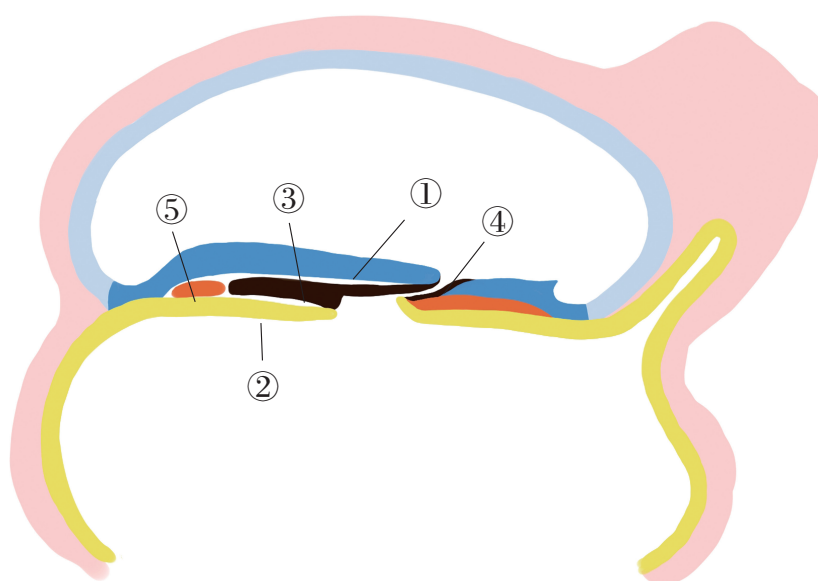


图3.12 脊索发生示意图。上胚层细胞通过原条向下迁移，在①上胚层和形成中的②内胚层中向头侧扩展成1个细胞柱，即③脊索突（notochordal process），又称头突（head process），脊索突后变成中空的脊索管（notochordal tube）。脊索管背侧和神经管相通，腹侧和未来的肠管相通，故称为④神经肠管（neurenteric canal）。图中还可见：⑤中胚层。

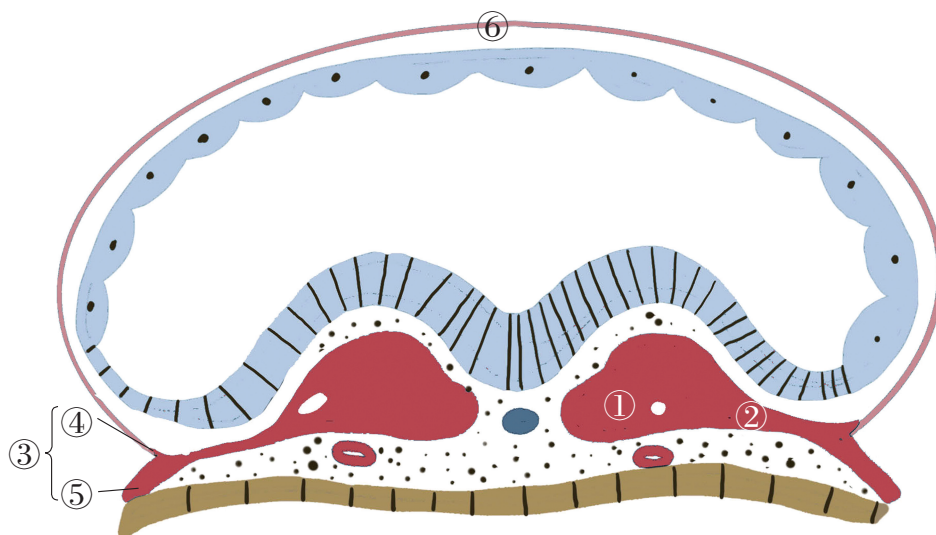


图3.13 中胚层形成和分化示意图。三胚层胚盘形成后，3个胚层各自开始分化。中胚层分化为3部分：从脊索两侧由内向外依次是①轴旁中胚层（paraxial mesoderm）、②间介中胚层（intermediate mesoderm）和③侧中胚层（lateral mesoderm）。侧中胚层进一步分为④体壁中胚层（somatopleuric mesoderm）和⑤脏壁中胚层（splanchnopleuric mesoderm）2部分。轴旁中胚层断裂成团块状，称为体节（somite），分化为皮肤的真皮和皮下组织、骨骼肌和中轴骨骼。间介中胚层将来分化为泌尿生殖系统的主要器官。脏壁中胚层覆盖着内胚层，将来分化为消化管壁上的平滑肌、结缔组织和腹膜、胸膜、心包膜的脏层；体壁中胚层铺衬在外胚层内面，将来分化为体壁的肌肉、结缔组织和腹膜、胸膜、心包膜的壁层。体壁中胚层和脏壁中胚层之间的腔隙，称为胚内体腔（intraembryonic coelom），分化为心包腔、胸腔和腹腔。

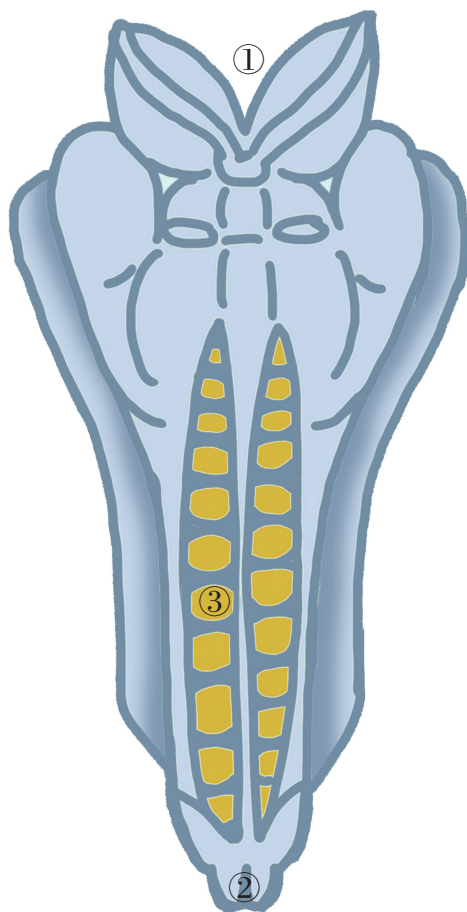


图3.14 神经管形成示意图。三胚层胚盘形成后，3个胚层开始各自分化。脊索诱导外胚层细胞增生形成神经板（neural plate），中央凹陷成神经沟（neural groove），神经沟从中段逐渐向两端闭合形成神经管（neural tube），其头端暂未闭合的孔称为①前神经孔（anterior neuropore），尾端则称②后神经孔（posterior neuropore）。中胚层靠近中轴的一部分分化为轴旁中胚层，进一步形成多对③体节。

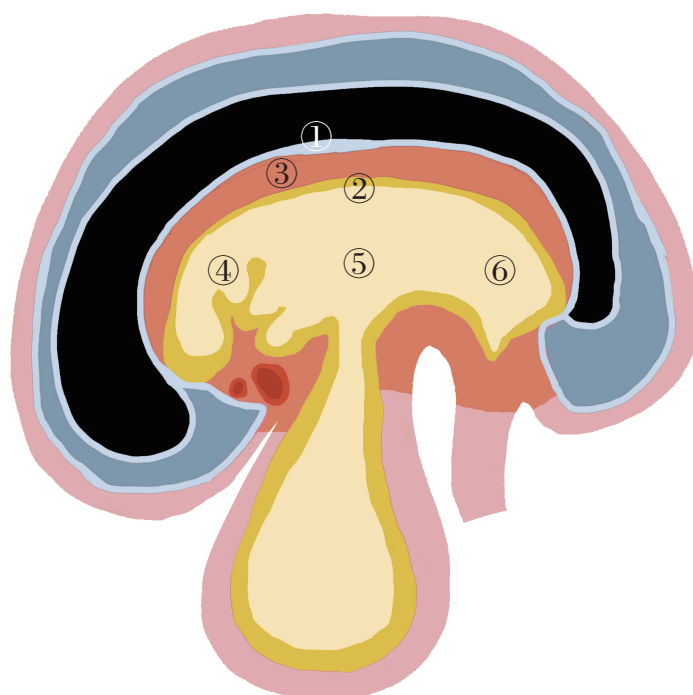


图3.15 原始消化管模式图。人圆柱状胚体形成后，①外胚层居于胚体外侧，②内胚层卷入体内，形成原始消化管（primitive digestion duct），即原始肠（primitive gut）。③中胚层位于外胚层和内胚层之间。原始消化管从头端至尾端分为④前肠（foregut）、⑤中肠（midgut）、⑥后肠（hindgut）3部分，原始消化管将来分化形成消化道和消化道上皮、呼吸道上皮和肺上皮，以及甲状腺、甲状旁腺上皮、中耳鼓室上皮、胸腺上皮、膀胱和阴道上皮等。



图3.16 口咽膜和泄殖腔膜模式图。三胚层结构形成后，脊索头侧和原条尾侧各有一个小区域中没有中胚层，内、外胚层直接相贴，前端为①口咽膜 (buccopharyngeal membrane)，后端为②泄殖腔膜 (cloacal membrane)，将来各自分化形成口和肛门。人圆柱状胚体形成后，二者各自封闭原始消化管的头端和尾端。

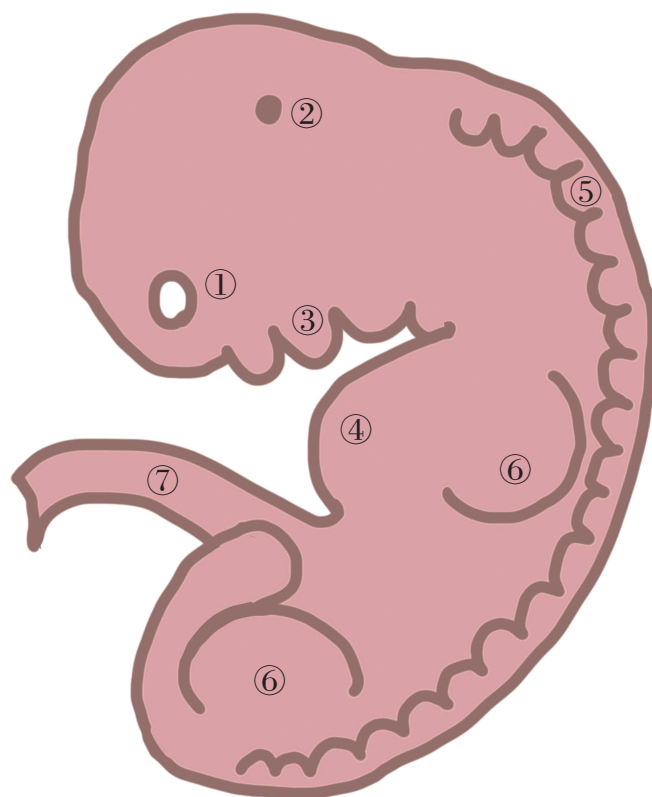


图3.17 圆柱状胚体外形模式图。人圆柱状胚体形成的同时，全身各部分增殖分化，形成各种结构。面部形成①视泡（optic vesicle）、②听板（otic placode）、6对③鳃弓（pharyngeal arch），胸部可见④心隆起（cardiac bulge），背部出现多对⑤体节，身体侧面突起成4个⑥肢芽（limb bud），胚胎通过⑦脐带（umbilical cord）与母体相连。脐带内部有卵黄囊、尿囊、脐动脉、脐静脉等结构。



图3.18 圆柱状胚体模型图。模型中可见多个胚体的表面结构：①眼原基；②鼻板（nasal placode）；③鳃弓；④心隆起；⑤体节；⑥肢芽和⑦脐带。