

中国水蛇雌性生殖系统的血液循环

何海晏

(广州大学生物学系 广州 510405)

摘要:取 12 条处于不同生殖期的雌性中国水蛇作血管单注射,观察其生殖系统血液循环特点。结果表明,卵巢处于静止期的个体的生殖系统循环模式与雄体相似;卵子处于迅速生长期,卵巢血管变得十分发达,布满于正在生长的卵子表面;卵子处于成熟期,卵巢血管又回复到模式状态;受精卵落入子宫中发育时,子宫血管变得十分发达,子宫壁及卵黄膜均十分薄,子宫腔中有液体浸润胚胎。提示了胚胎与母体之间可能通过这些液体进行某些物质交换。

关键词:爬行纲;蛇目;蛇解剖;比较解剖

中图分类号:Q954,Q42 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2002)02-21-06

第一作者介绍 何海晏,65岁,男,副教授;研究方向:动物学;

收稿日期:2000-12-01,修回日期:2001-04-15

The Blood Circulation of Reproductive System in Female *Enhydrys chinensis*

HE Hai-Yan

(Guangzhou University Guangzhou 510405, China)

Abstract: The blood circulation of reproductive system in 12 individuals of female *Enhydrys chinensis* at various reproductive periods was examined by injecting colored Ladex into the blood vessels. The blood circulation pattern at non-generative period was similar to that of the male; the vessels of ovaries in the individuals at egg growth period expanded obviously and extended to the surfaces of growing eggs; and the vessels returned to the state of non-generative period in the individuals at egg maturation phase. The vessels of uterus expanded obviously and the walls of uterus and vitelline membrane were very thin, and the embryos were bathed by liquid in uterus cavity when fertilized eggs were developing in the uterus. It is suggested that material exchange between embryos and this maternal liquid may occur.

Key words: Reptilia; Ophidia; Anatomy of snake; Comparative anatomy

国内有关蛇类血液循环的研究报道不少^{[1-5]*},但专门探讨雌蛇生殖系统血液循环的文章尚属罕见,本文继“中国水蛇内脏的血液循环系统解剖”一文之后,进一步做此专题观察,将有助于对蛇类生殖生理的了解。该蛇是卵胎生,受精卵在母体子宫中发育,卵子外表并无卵壳包裹,卵黄膜十分薄,此时的子宫壁也变得十分薄,透过子宫壁可看清胚胎及卵黄动、静脉。

1 材料与方法

从已作血管单注射的雌性中国水蛇(*Enhydrys chinensis*)标本中,选取 12 条处于不同生殖时期者,于双目解剖镜下观察其生殖系统的血管分布。

2 结果与讨论

不同生殖时期个体的生殖系统血液循环特点存在明显差别。首先以非生殖期个体为模式加以描述,然后与其它个体作比较。

2.1 非生殖期个体(图 1)

其循环模式与雄体相似^[4]。卵巢动脉左右各一(或二),右侧约在倒数第 37 枚腹鳞处,左侧约在倒数第 30 枚腹鳞处。右卵巢动脉从背

大动脉发出后即分为前后两支,前支分布于卵巢前半部,并分支至喇叭口系膜、喇叭口、输卵管及子宫前端;后支分布于卵巢后半部,并分出子宫前动脉至子宫壁。前后支均有小的分支至肾上腺。左卵巢动脉在其它个体与右侧相似,但在本个体,前支不到达卵巢,仅到达喇叭口系膜、喇叭口、输卵管和子宫前端;后支则到达卵巢整体、肾上腺,并分出子宫前动脉,这是本个体特别之处(卵巢动脉左右各二的个体,卵巢前动脉到达相当于前支到达的部位,卵巢后动脉到达相当于后支到达的部位)。卵巢静脉左右各三(另有一些个体右肾上腺静脉亦汇集卵巢的小静脉并直接注入后腔静脉,因此好像右侧多一条卵巢静脉)。右卵巢前静脉还汇集喇叭口系膜、喇叭口和输卵管的静脉;右卵巢中静脉较大,同时还汇集子宫前端的静脉;右卵巢后静脉还汇集从后方来的子宫静脉。此三条卵巢静脉均进入后腔静脉。左卵巢前静脉较大,还汇集喇叭口系膜、喇叭口、输卵管和子宫前端的静脉;左卵巢中静脉还汇集肾上腺静脉;左卵巢后

* 马积藩.尖吻蝮的循环系统.见:赵尔宓主编.尖吻蝮——形态、生态、毒理及利用.1982,40~46.

静脉还汇集从后方来的子宫静脉。此三条卵巢静脉均进入左肾静脉。

子宫动脉左右各三,子宫前动脉如上述从卵巢动脉的后支发出,到达子宫壁,沿子宫壁向后延伸并与子宫中动脉吻合。子宫中动脉从肾动脉分出,到达子宫壁与子宫前动脉吻合之后向后延伸,贴于肾脏背缘,并发出很多小支到肾门静脉管壁,然后与子宫后动脉吻合。子宫后动脉在肾脏稍后方处从背大动脉分出,与子

1. 喇叭口系膜动静脉(*arteriae et venae mesosalpinx*); 2. 右肾上腺静脉(*v. suprarenalis dextra*); 3. 喇叭口(*infundibulum tubae uterinae*); 4. 输卵管(*tuba uterina*); 5. 卵巢(*ovarium*); 6. 子宫(*uterus*); 7. 右子宫前动脉(*a. uterina dextra anterior*); 8. 子宫静脉(*v.v. uterinae*); 9. 右肾动脉(*a. renalis dextra*); 10. 右子宫中动脉(*a. uterine dextra media*); 11. 肾门静脉(*v. portae renalis*); 12. 输尿管(*ureter*); 13. 肾脏(*ren*); 14. 右子宫后动脉(*a. uterine dextra posterior*); 15. 输尿管动脉(*a. ureterici*); 16. 右尿管动脉(*a. urogenitalis dextra*); 17. 直肠后动脉(*a. rectalis posterior*); 18. 背大动脉(*dorsal aorta*); 19. 后腔静脉(*v. cava posterior*); 20. 右卵巢前静脉(*v. ovarica dextra anterior*); 21. 右卵巢中静脉(*v. ovarica dextra media*); 22. 右卵巢动脉(*a. ovarica dextra*); 23. 右卵巢后静脉(*v. ovarica dextra posterior*); 24. 肾静脉(*v. renalis*); 25. 中肠系膜动脉(*a. mesenterica media*); 26. 左卵巢前静脉(*v. ovarica sinistra anterior*); 27. 左卵巢动脉前支(*rami arteria ovarica sinistra anterior*); 28. 左卵巢动脉后支(*r. arteria ovarica sinistra posterior*); 29. 左卵巢后静脉(*v. ovarica sinistra posterior*); 30. 后肠系膜动脉(*a. mesenterica posterior*); 31. 左肾动脉(*a. renalis sinistra*); 32. 左子宫中动脉(*a. uterine sinistra media*); 33. 直肠前动脉(*a. rectalis anterior*); 34. 左子宫后动脉(*a. uterine sinistra posterior*); 35. 直肠中动脉(*a. rectalis media*); 36. 左尿管动脉(*a. urogenitalis sinistra*)

宫动脉吻合之后向后延伸并与尿管动脉吻合。这样,子宫动脉成为一条纵贯子宫的动脉,并发出许多小支到整个子宫壁。子宫静脉数目众多,分别汇入附近的肾门静脉、肾静脉或后腔静脉。子宫静脉亦互相吻合形成一条纵贯子宫的静脉与子宫动脉伴行。

尿管动脉左右各一,位于直肠中动脉稍后方,分支达于输尿管和子宫,并与子宫后动脉吻合。输尿管静脉与雄体似。

2.2 卵子处于迅速生长期的个体(图2)

此时卵巢的特征是,一部分卵子正在大量积累卵黄,呈桔黄色,不透明,体积有不同程度的增加,整个卵巢的体积亦增大,卵巢血管管径变得十分粗大,一些微小的动、静脉也显示出来,这些血管包围着正在增大的卵子,显示这些卵子内部正在积极地进行卵黄形成的生理生化反应,需要供应大量血液。本个体属于两条卵巢动脉类型。右卵巢前动脉分三支,前支到达卵巢的前、中部并分支到喇叭系膜、喇叭口、输卵管和肾上腺,中支较小到达卵巢中部,并分支到输卵管和肾上腺,后支到达卵巢后部并分出分支(形成侧支)与卵巢后动脉吻合;右卵巢后动脉较细,分三支,一支与卵巢前动脉的后支吻

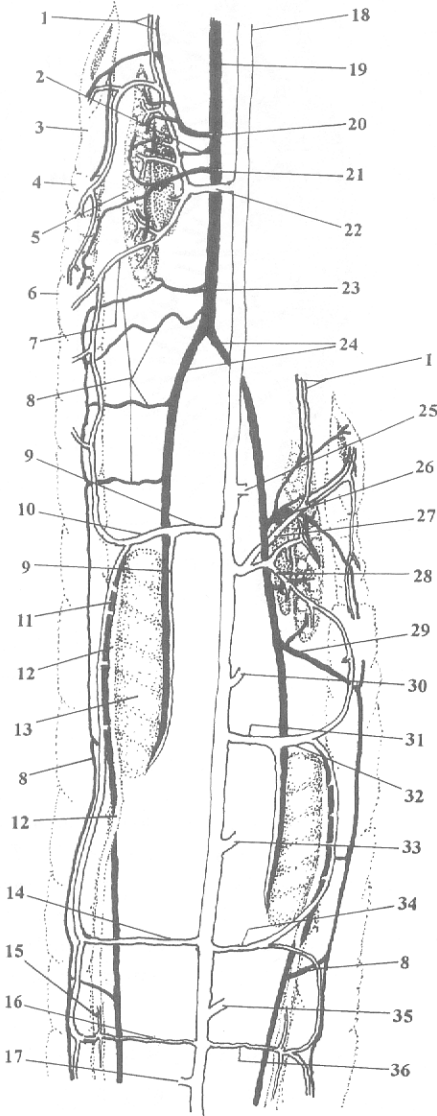


图1 非生殖期个体的生殖系统血管图

合,一支到达子宫前端,一支便是子宫前动脉。左卵巢前动脉到达卵巢前半部,并分支到喇叭口系膜、喇叭口、输卵管及肾上腺;左卵巢后动脉到达卵巢后半部,并分支到输卵管、子宫前端、卵巢系膜,还分出一条子宫前动脉。卵巢静脉左右各三,还有一条右肾上腺静脉,分布与模式大致相同。在左卵巢前、中静脉之间形成巨大的旁支互相吻合,包围着肾上腺,吻合支接纳来自卵巢中部的静脉。作者注意到左侧卵巢有一个卵子特别大(图 2:17),表面没有大的血管分布,显示该卵子已经成熟,卵黄积累作用已经结束,不再需要大量血液供应,正在等候排卵。

式大致相同。在左卵巢前、中静脉之间形成巨大的旁支互相吻合,包围着肾上腺,吻合支接纳来自卵巢中部的静脉。作者注意到左侧卵巢有一个卵子特别大(图 2:17),表面没有大的血管分布,显示该卵子已经成熟,卵黄积累作用已经结束,不再需要大量血液供应,正在等候排卵。

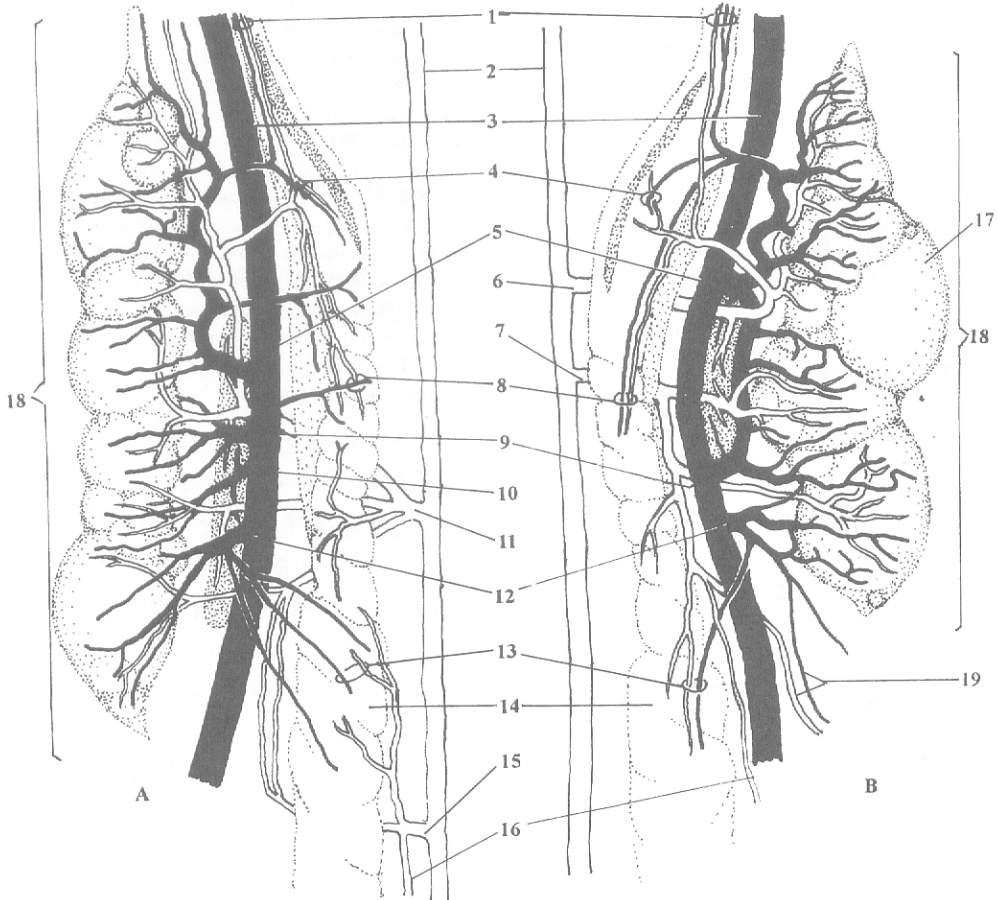


图 2 卵子迅速生长期的卵巢血管图

A. 右侧(right ovary); B. 左侧(左右卵巢均被翻转,示卵巢静脉分布)(left ovary, ovaris on both sides were turned over to show the v. ovarica), 1. 喇叭口系膜动静脉(a. et v. mesosalpinx); 2. 背大动脉(dorsal aorta); 3. 后腔静脉(v. cava posterior); 4. 喇叭口动静脉(a. et v. infundibulum); 5. 卵巢前静脉(v. ovarica anterior); 6. 左卵巢前动脉(a. ovarica sinistra anterior); 7. 左卵巢后动脉(a. ovarica sinistra posterior); 8. 输卵管动静脉(a. et v. tubarius); 9. 卵巢中静脉(v. ovarica media); 10. 右肾上腺静脉(v. suprarenalis dextra); 11. 右卵巢前动脉(a. ovarica dextra anterior); 12. 卵巢后静脉(v. ovarica posterior); 13. 子宫小动静脉(arteriolae et venulae uterine); 14. 子宫(uterus); 15. 右卵巢后动脉(a. ovarica dextra posterior); 16. 子宫前动脉(a. uterine anterior); 17. 成熟卵子(mature egg); 18. 卵巢(ovarium); 19. 卵巢系膜动静脉(a. et v. mesovarium)

2.3 卵子处于成熟期的个体(图 3)

卵巢的特征是所有成熟卵子均已达到最终体积,大小基本一致,排列紧密,中间夹杂着几个未成熟的小型卵子。卵巢外膜呈体腔膜状,十分薄,随时会破裂释放出成熟卵子。成熟卵

子表面不再覆盖大的血管,显示其内部的卵黄积累作用已经停止,整个卵巢体积比上一个时期又扩大了一倍。此时卵巢动、静脉的分布与模式相似,管径恢复到原来大小。本个体属一条卵巢动脉类型。

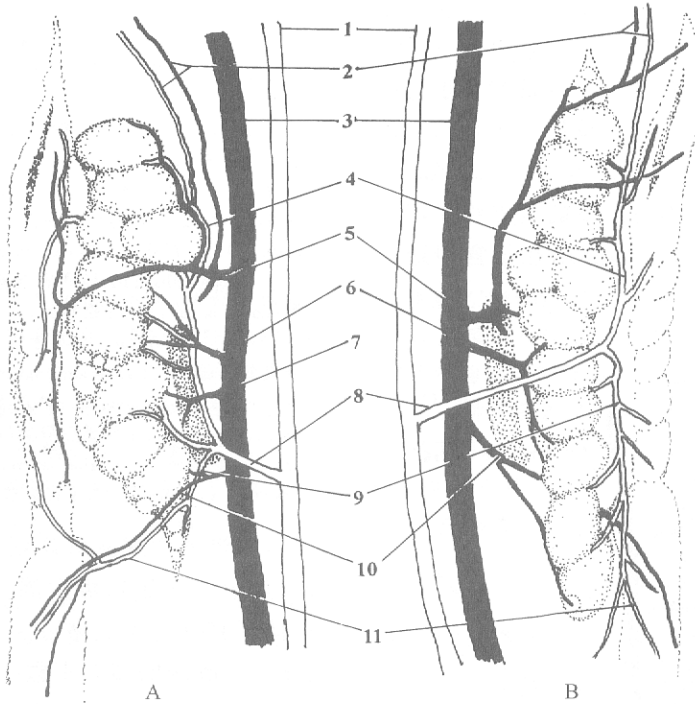


图3 卵子成熟期个体的卵巢血管图

A. 右侧(right ovary); B. 左侧(左侧卵巢被翻开示前后支)(left ovary, this ovary was turned over to show the r. r. arteriae ovarica anterior et posterior); 1. 背大动脉(dorsal aorta); 2. 喇叭口系膜动静脉(a. et v. mesosalpinx); 3. 后腔静脉(v. cara posterior); 4. 卵巢动脉前支(r. arteriae ovarica anterior); 5. 卵巢前静脉(v. ovarica anterior); 6. 卵巢中静脉(v. ovarica media); 7. 右肾上腺静脉(v. suprarenalis dextra); 8. 卵巢动脉(a. ovarica); 9. 卵巢动脉后支(r. arteriae ovarica posterior); 10. 卵巢后静脉(v. ovarica posterior); 11. 子宫前动脉(a. uterine anterior)

2.4 受精卵在子宫中发育的个体(图4)

卵巢回到模式状态。成熟卵子在子宫中成单行排列,绝大部分已经受精并可以看到胚胎。子宫壁薄而透明,呈体腔膜状,壁上的血管扩大,一些细小的动静脉也显然易见。卵黄膜也十分薄而透明,透过子宫壁可看到胚胎和卵黄动、静脉。未发现胚胎与子宫有血管联系。子宫中有丰富的液体浸润胚胎,这些液体可能是由子宫血管分泌。子宫前后端均收紧以防止液体和胚胎外逸。本个体属于两条卵巢动脉类型。卵巢动脉和子宫动脉的分布与模式相似,惟左侧多一条较细的子宫动脉(图4:25)可能是由微小动脉扩大而成,在其它个体亦偶有此情况。这条增加的动脉仍暂命名为子宫前动脉,与从右卵巢动脉分出的子宫前动脉吻合,向后延伸与子宫中动脉吻合。卵巢静脉左二右三。子宫静脉数目多而且粗,分前后两组,前组

汇入肾静脉和后腔静脉,后组汇入肾门静脉。本个体的受精卵尚局限在子宫前半部故被前组静脉(和伴行的动脉)包裹,这些血管管径加粗,分支加多、吻合亦多。在胚胎进一步发育的个体,胚胎继续增大,充满整个子宫,此时后半部的子宫静脉(和伴行的动脉)也发达起来,血管加粗,分支加多吻合亦多,子宫静脉甚至与后肠系膜静脉吻合,将胚胎包裹(图中未显示)。子宫血管状况随着受精卵的位置而演变,可能是由于胚胎对子宫壁的机械刺激所致,或者是由于胚胎的某些分泌物对子宫壁的化学刺激所致。胚胎周围的母体血管异常扩大,加上子宫壁和胚胎的卵黄膜极薄,无疑有利于胚胎与子宫腔的液体环境进行物质交换。这就提示了:中国水蛇胚胎与母体之间可能通过子宫中的液体为媒介,以渗透的方式进行某些物质交换。本文并未对这些子宫中的液体进行化学成份分

析,不知是否含有营养成分,但根据受精卵在子宫中会继续增大,可以推测,至少胚胎可以通过这种渗透方式从母体获得水份以及溶解于这些水份中的小分子物质。可以设想这正是动物由卵胎生发展到胎生的中间过渡类型,即胚胎在母体内发育仅需卵子本身贮备的营养物质不需母体提供营养物质,发展为胚胎在子宫中通过

1.喇叭口动静脉(a. et v. infundibulum);2.右卵巢前静脉(v. ovarica dextra anterior);3.右肾上腺静脉(v. suprarenalis dextra);4.右卵巢中静脉(v. ovarica dextra media);5.右卵巢前动脉(a. ovarica dextra anterior);6.右卵巢后静脉(v. ovarica dextra posterior);7.子宫静脉(v. v. uterine);8.右卵巢后动脉(a. ovarica dextra posterior);9.子宫前动脉(a. uterine anterior);10.子宫中动脉(a. uterine media);11.肾门静脉(v. portae renalis);12.肾动脉(a. renalis);13.子宫后动脉(a. uterine posterior);14.直肠前动脉(a. rectalis anterior);15.尿管动脉(a. urogenitalis);16.输尿管动脉(a. uretarici);17.背大动脉(dorsal aorta);18.后腔静脉(v. cava posterior);19.肾静脉(v. renalis);20.中肠系膜动脉(a. mesenterica media);21.左卵巢前静脉(v. ovarica sinistra anterior);22.左卵巢前动脉(a. ovarica sinistra anterior);23.左卵巢后动脉(a. ovarica sinistra posterior);24.左卵巢后静脉(v. ovarica sinistra posterior);25.子宫前动脉(a. uterine anterior);26.后肠系膜动脉(a. mesenterica posterior);27.子宫系膜动脉(a. mesometrium)

子宫壁渗透方式从母体获得一定量水份和物质(如中国水蛇),再发展为形成胎盘将胚胎与母体子宫壁连系起来。

2.5 动静脉的多态现象

如上所述,生殖系统动静脉的数目和分支等情况存在个体间差异。此外,从背大动脉发出泄殖系统诸动脉的位置亦有多态现象,作者至少观察到除本文所述外的下列几种多态类型:①左卵巢前动脉移到中肠系膜动脉的前方;②左尿管动脉由直肠后动脉发出而不是由背大动脉发出;③右肾动脉移到后肠系膜动脉后方,与左肾动脉十分靠近;④由于左肾后移,令左肾动脉移到直肠前动脉的后方,左子宫后动脉移到直肠中动脉后方。因此,观察中国水蛇泄殖系统血管时应具体情况具体分析,不能拘泥于一种模式。

参 考 文 献

- [1] 吴瑞敏. 眼镜蛇的解剖. 北京:科学出版社,1979. 29~34.
- [2] 姚崇勇. 沙蜥(*Eryx miliaris*)循环系统及生殖系统的解剖. 两栖爬行动物学报,1985,4(4):331~336.
- [3] 罗朝霞,董震,毕济志,何海晏. 中国水蛇内脏血液循环系统解剖. 动物学杂志,1998,33(6):9~14.
- [4] 何海晏,吴郁金. 中国水蛇头部动脉大体解剖观察. 动物学杂志,2000,35(2):9~12.
- [5] 何海晏. 中国水蛇脑动脉的初步观察. 动物学杂志,2001,36(2):9~11.

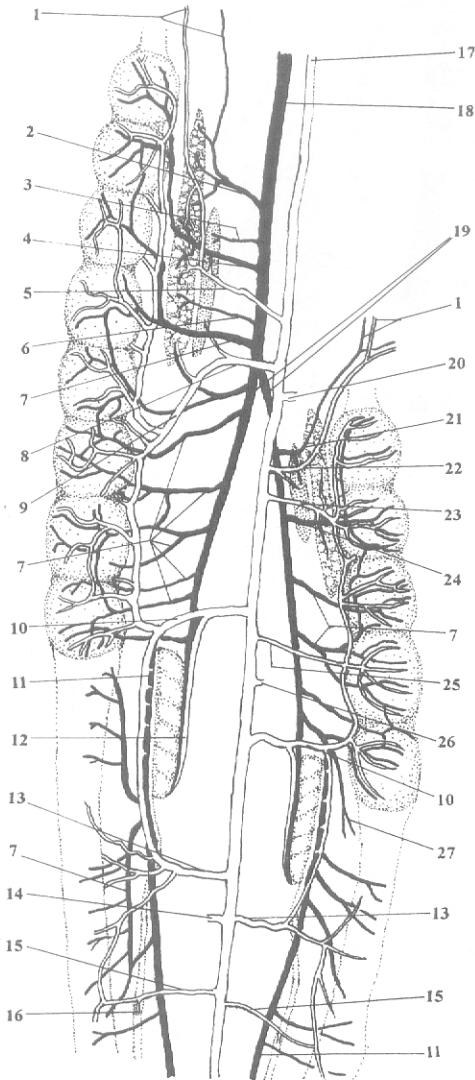


图4 受精卵在子宫中发育时期个体的生殖系统血管图