

家兔的卵裂及胚泡的形成

孙鸿喜 孙素卿 陈北阳

(湖南中医学院人体解剖组胚教研组)

研究家兔的卵裂及胚泡的形成具有理论和实践意义,可以为家兔的繁殖、遗传育种以及计划生育等动物实验提供基础资料,同时还可以丰富国内胚胎学的教学。

本文系统地记录了家兔的卵裂及胚泡形成的过程、时间和在雌性生殖道中的大致位置,重点观察了胚胎进入峡部的发育阶段和时间以及胚胎由峡部进入子宫的发育阶段和时间,为制定家兔的正常发育时间表提供参考。

材料和方法

(一) **实验动物** 实验用雌、雄兔均为大耳白兔,体重 2.5—3.5 公斤,6—10 月龄。

(二) **不同发育时期的胚胎标本的采集及观察** 受精卵、卵裂和胚泡各时期标本的采集,系选用动情雌兔 18 只,分别与雄兔合笼交配。根据过去摸索的经验,从交配成功时开始计算时间,得到表中列举出的交配后不同时间(即胚胎的交配年龄),以后便按时分别处死动物,迅速取出两侧雌性生殖道,使分成壶腹部、峡部和子宫三段,用冲卵液进行分段冲洗,冲卵液收集于 60×15 毫米的双层培养皿中,在双目体视显微镜下找到全部胚胎并记录胚胎数目及其发育阶段。随即移入盛有 199 培养液的胚胎手术杯中,进行活体显微摄影。最后进行描述并测量标本各部分大小与直径。

(三) **胚胎年龄的计算** 从交配成功时开始计时至处死动物时为止,即为胚胎的交配年龄。在理论上交配年龄比较准确,因雌兔是交配后诱发排卵的动物,一般在交配后 10—12 小时排卵^[1],家兔卵子几乎在排卵后立即受精^[2],

因此从交配年龄可以推算出胚胎年龄。我们采用了胚胎的交配年龄(即交配后时间)。

(四) **受精卵和正常发育的胚胎的判断方法** 受精卵是以正常围卵腔的形成以及第一极体和第二极体的出现,卵质晶莹半透明为标准;正常发育的胚胎是以分裂球大小均匀、形态正常、排列整齐,同时围卵腔、透明带和蛋白膜的形态正常为标准。

(五) **胚胎在雌性生殖道中大致位置的确定** 采取一侧生殖道分段冲洗,根据在冲卵液中发现的胚胎,同时另一侧生殖道采取输卵管分段及子宫段分别固定,石蜡包埋制作连续切片,H.E. 染色,在切片上找到胚胎,结合两者观察结果来确定胚胎在生殖道中的大致位置。

观察结果

观察结果详见表 1 及图 1、2、3、4。

讨论

(一) 关于胚胎从壶腹部进入峡部的发育阶段和时间,过去讨论得很少。我们观察到,在交配后约 32 小时—41 小时 47 分,发育的胚胎处于 8 分裂球期。在此时间的早期(交配后约 32 小时)和中期(交配后约 36 小时),大部分胚胎发育处于 8 分裂球,尚有个别胚胎处于 6 分裂球。上述胚胎是从壶腹部底部(即距壶腹部与峡部连接处约 2 厘米的范围内)获得。在此时间的晚期(交配后约 41 小时 47 分),在峡部的前端获得五个胚胎,其中三个处于 8 分裂球,二个已发育成 12 分裂球。因而,可能胚胎在 8 分裂球或 12 分裂球阶段进入输卵管峡部。但

表1 家兔卵裂到胚泡形成各发育阶段形态特征比较

交配后时间	发育阶段	胚胎直径 (微米)	透明带厚度 (微米)	蛋白膜厚度 (微米)	位置	说明
13 小时 30 分	第二极体形成	102	19		壶腹部	卵子受精,第二极体形成。放射冠细胞大部分消失。蛋白膜尚未形成。第一极体较大,长径约 17—19 微米。第二极体较小。
17 小时 45 分	两性原核形成	107	15	12	壶腹部	受精卵两性原核已形成,且相互靠近。蛋白膜刚形成。
21 小时 55 分 及 26 小时	2 分裂球	124	21	31	壶腹部	获得十六个胚胎,其中十五个处于 2 分裂球,二个分裂球大小不等,直径分别约为 67 和 57 微米。二个极体依然明显。
28 小时	4 分裂球	126	21	35	壶腹部	获得八个胚胎,其中七个处于 4 分裂球,另一个发育成六分裂球。
32 小时至 41 小时 47 分	8 分裂球	102	20—24	45—55	壶腹部 或峡部	获得十八个胚胎,其中二个处于 6 分裂球,十三个胚胎处于 8 分裂球,另二个为 12 分裂球。第二极体仍明显。
41 小时 47 分 及 46 小时 25 分	12 分裂球	117	17—21	69	峡部	获得十五个胚胎,其中十二个发育成 12 分裂球,三个处于 8 分裂球。此时期,分裂球直径比 2 分裂球时约小一倍,为 28—34 微米。
50 小时 14 分 及 52 小时 12 分	16 分裂球	106	21	66	峡部	获得十三个胚胎,其中 12 分裂球三个,16 分裂球八个,32 分裂球二个。在 32 分裂球时第二极体消失。
52 小时 33 分	32 分裂球	112	22	69	峡部	获得六个胚胎,均发育成 32 分裂球。分裂球直径约 29—34 微米。
65 小时 55 分 至 76 小时	晚期桑椹胚	115—120	20	86	峡部或子宫	获得二十四个胚胎,其中晚期桑椹胚十二个,胚泡腔刚形成的胚胎七个,早期胚泡六个。
76 小时	早期胚泡	125—136	18	95—114	子宫	获得八个胚胎,其中晚期桑椹胚三个,胚泡腔刚形成的胚胎二个,早期胚泡三个。
90 小时 21 分	晚期胚泡	230—250	4	97	子宫	六个胚胎全部发育成典型的胚泡。

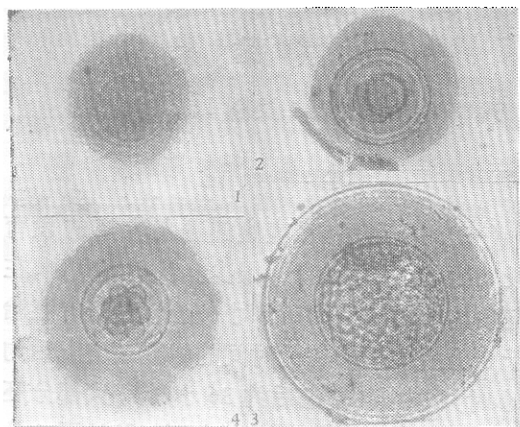


图1 交配后 13 小时 30 分,受精卵已形成第二极体。放大 4×10

图2 交配后 21 小时 55 分,2 分裂球。第一、第二极体均附着于小分裂球上。放大 4×10

图3 交配后 41 小时 47 分,12 分裂球。第二极体尚存在。放大 4×10

图4 交配后 90 小时 21 分,胚泡。放大 4×10

(二) 关于胚胎在进入子宫时的发育阶段和时间,是胚胎发育过程中具有理论和实践意义的重要问题之一。对这个问题的认识过去尚不一致。有些学者^[6]认为交配后三昼夜在输卵管中进行一系列卵裂过程,在第三昼夜末或 72—75 小时进入子宫,很快形成胚泡^[2,6];还有的学者指出,交配后三天囊胚运行至子宫内^[4]。因此,以上意见均认为胚胎进入子宫后,是刚形成胚泡或已形成了胚泡,而已看不到桑椹胚。我们重点观察了这方面的内容,在交配后约 74 小时 6 分及交配后约 74 小时 45 分,对两只雌兔的输卵管峡部及子宫段分别进行冲洗,结果是在子宫腔内未发现胚胎,只在峡部获得十六个胚胎,其中九个为晚期桑椹胚,四个胚胎的植物性极细胞团内部刚形成窄小的腔隙,另三个胚胎发育至早期胚泡。但在交配后约 76 小时,从一只雌兔的一侧峡部的底部及子宫开始段分别

由于材料有限,有待今后进一步证实。

进行冲洗,同时将另一侧峡部及子宫段进行连续切片,结果发现在子宫开始的一段(距峡部与子宫连接处约1.6厘米的范围内)获得了全部胚胎,其中三个处于晚期桑椹胚、二个胚胎刚发生胚泡腔、三个胚胎已发育成早期胚泡。从以上得到,胚胎刚进入子宫时的发育阶段,可能处于晚期桑椹胚或早期胚泡阶段,和上述著作意见颇有出入,但在时间上比较一致。这可能是试验地区、品种不同或个体差异所造成,值得进一步探讨。

(三) 家兔的正常发育时间表还没有系统地制定出来^[1]。根据E. 维持希(Witschi)制定的人体发育的分期表,将人的卵裂至胚泡期分成七个时期,即第一次分裂、2细胞、4细胞、8—12细胞(桑椹胚)、早期胚泡(58细胞)、游离的胚泡(107细胞)和胚泡附着在子宫壁上^[5]。在家兔中观察结果,家兔胚胎可能在8—12分裂球期进入输卵管峡部,而在人类12分裂球期进入子宫,但家兔中在晚期桑椹胚或早期胚泡阶段

进入子宫。可以认为一种哺乳动物的卵裂至胚泡期的发育分期,主要是根据其胚胎学特征,其次应考虑胚胎在雌性生殖道内的特殊位置。因此,考虑将家兔的桑椹胚时期划分为两个阶段,即早期桑椹胚(8—12分裂球)和晚期桑椹胚。我们曾在切片上看到,进入子宫的晚期桑椹胚约由140个分裂球所构成的实心多细胞团。这样家兔从卵裂至胚泡期的发育分期,比人类要多一个时期。

参 考 文 献

- [1] 曲淑惠等 1980 动物胚胎学。人民教育出版社, 294—301。
- [2] 李维恩等译 1955 动物胚胎学(下册)。高等教育出版社, 271—273。
- [3] 郑丕留等译 1962 《第四届国际家畜繁殖会议论文选译》。农业出版社, 143—145。
- [4] May, D. et al. 1975 Reproduction in the Rabbit. *Animal Breeding Abstracts*. 43(6): 253—261.
- [5] Witschi, E. 1965 Development of Vertebrate. U. S. A. Philadelphia. 498—501.
- [6] Жеденов, В. Н. 1957 Анатомия Кролика. Советская наука. Москва. 274—278.