

# 小白鼠动情周期中阴道电位的变化

张崇理 马魁榕

(中国科学院动物研究所内分泌室)

人和动物动情周期的变化是受下丘脑-垂体-卵巢轴系活动所影响,由于垂体促性腺激素的活动控制着卵巢的变化,同时卵巢受到激发后又分泌出一定量的雌激素和孕激素,它们可影响副性器官——子宫、阴道等的变化,因此当我们研究子宫、阴道等器官的变化时,也可间接地反映出卵巢的生理功能状况。在这方面的工作中,应用组织学的方法,以阴道涂片观察细胞的性状变化,来推断卵巢的变化情况,已是妇科临床及实验室中广泛采用的方法了。但这些方法既费时间又不方便,而且也不能有效地确定排卵的准确时间,所以人们就探索更简便的方法。针对这种情况国外曾有人利用电位的变

化来反映激素的变化,特别是测定排卵的确切时间,从测量阴道内电位的变化,不仅可指出兔及人的排卵时间,并进一步证实阴道电位变化是与动情周期的变化一致的,这种方法如能应用于家畜,将会在家畜繁殖中起到重要的作用,因此我们设计了一个改良的电测技术,先以小白鼠为材料,探讨小白鼠阴道电位与性周期的相互关系,为应用实践奠定基础。

**材料和方法** 材料为生后三个月左右的性成熟的处女小白鼠,在进行电位测量前,先作阴道涂片,把动情周期划分为四个时期,然后分别测量其电位值。

电位测量是用 Ag-AgCl 电极经盐桥测量阴

道与耻骨联合皮肤间的电位差，经阴极输出器连接到多次光点反射检流计上观察记录。所得结果用标准电压校正。

为了排除不同性周期的子宫的分泌粘液或子宫电位对阴道电位的干扰，另一部分实验用上述同年龄的小白鼠，经手术摘除子宫，待其恢复正常后，作阴道涂片检查，选用其中为间情期或动情后期的健康小白鼠，再分别每日皮下注射 10 微克苯甲酸雌二醇，连续三日，第四天再检查阴道涂片，同时测量阴道电位，实验结束后作尸检。

**结果** 在 98 只小白鼠动情周期中各期阴道电位所测得结果见表 1。

表 1 小白鼠动情周期中阴道电位<sup>1)</sup>的变化规律

组别	动情前期	动情期	动情后期	间情期
动物数(只)	21	22	21	34
平均电压 ±标准误 (毫伏)	13.79± 0.66	27.13± 1.47 <sup>2)</sup>	14.87± 0.61 <sup>3)</sup>	11.60± 0.44
组间差异	$F = 70.18 \quad P < 0.01$			

- 1) 阴道电位对耻骨联合皮肤为负。
- 2) 与动情前期，动情后期及间情期之间都有显著性差异。
- 3) 与间情期有显著性差异。

从表1所示，动情周期中阴道电位的变化规律，其中动情期电位最高、间情期最低，动情期与其他各期都有统计学上的显著性差异。因此，可以看出动情期阴道电位的升高是非常特异

的，根据小白鼠在动情期排卵的生理特点，提示这种变化可以间接指示动物的排卵时期。

实验组在摘除子宫并皮下注射 10 毫克苯甲酸雌二醇后，对 10 只实验的小白鼠做阴道涂片观察，见到涂片中角化细胞占优势，此外有的动物还有极少量的有核上皮细胞，此种现象系表明这些动物都是呈现在动情期的状态。与此同时阴道电位测定的结果：在 9 只动物中，电位最高的可达 48 毫伏，最低者为 20.4 毫伏，平均为 30.6 毫伏，结果进一步证实阴道电位的变化与雌激素有密切的关系，不是由于子宫的变化所影响。

**讨论** 生物电是一切有生命的物体上都存在的生理现象，它不仅在单细胞或器官内，而且在机体表面都是普遍存在着。迄今为止，关于生物电现象已有大量的研究，如脑电，心电，肌电等，已成为临床诊断上一种有力的工具。关于“排卵电位”虽在四十年前已有一些学者进行过研究，借以表示排卵时间，但由于所涉及因素较多，加上当时测量技术所限，因此结果不够理想，从我们的实验结果来看，阴道电位确能反应体内激素水平在生殖器官中的变化情况，如能在大家畜上与目前广泛应用的直肠检查结合，找出卵子发育与阴道电位的变化规律关系，可从逐步减少直肠检查时的那种强的体力劳动，对保护有关人员的身体健康和提高受孕率都是有帮助的。此外，如进一步找出象人及兔等动物实验时所测出的排卵时间，那对进一步提高受孕率定能有所帮助。在实际应用时注意子宫炎症的干扰下，这是一种简便易行的方法。