

微波对家兔精子密度及一些生理指标的影响

四川大学 生物系胚胎组
无线电系微波组

温热能影响雄性动物及人类精子的成熟,这是早为人们所知道的事实。如某些食虫类和啮类动物在非生殖季节睾丸缩回腹腔内则不能形成成熟的精子;人类的隐睾症患者睾丸长期处于腹腔内(腹腔温度较阴囊温度高2—3℃),亦不能产生成熟的精子。这种现象启示人们用温热来抑制动物的精子成熟,以寻求男性节育的新方法。早在1925年穆尔(Moor)就开始了这方面的探索,以后陆续有艾米(Imig)¹⁾、王今达²⁾、邹彝宾^{3),4)}及费海姆(Fahim)⁵⁾等人的报告,我们也曾进行过微波处理睾丸的实验⁶⁾,证实了微波的透热效应能显著地抑制精子生成,导致精子密度和受孕率明显下降,而动物的健康未见不良影响。

本实验是利用微波的透热效应来抑制家兔的生精作用,根据精子密度的变化情况了解对生精作用影响的程度,进一步为探索微波男性节育方法提供依据。现将我们的实验内容之一报道如下。

一、材料和方法

实验动物为成都地区的普通成年健康家兔,体重2.5—3公斤,实验前,受试家兔选用7只精子密度(每毫升精液所含精子数在4亿以上的)正常者作实验对象,并作体重,红血球、白血球计数及精子计数检查,作为对照。

实验所用的微波辐射源为国产WL—200型微波理疗机,频率2450兆周,波长12厘米,最大功率200W。实验时,家兔未经麻醉,将其仰卧固定于木板上,全身用金属网屏蔽,仅暴露阴囊于外,用圆形辐射器,距离睾丸10—15厘米进行照射,同时用自制针形热电偶插入一侧睾丸,监视照射时睾丸内部的温度变化情况。微波照射时功率的控制,则靠睾丸内部温度升高的情况而定,当睾丸内部温度达到预定值后,

1) Imig, C. J. et al., 1948 *Proc. Exp. Biol. Med.* **69**: 382.

2) 王今达等 1965 天津医药杂志 **7**(9): 693.

3) 邹彝宾等 1974 中华医学杂志 **54**(6): 365.

4) ——同上, **65** (4): 211.

5) Fahim, M. S. et al., 1975 *Contraception* **2**(5) 599.

6) 无线电系 生物系 1979 四川大学学报(自然科学) **(4)**, 65.

即减少微波辐射强度，到预定时间后，再用 7157—2 型半导体点温度计，测阴囊表面温度，以便相互校准。

照射时，用相同功率的微波连续照射二次（间隔 24 小时）。每次照射使睾丸内部温度升到 41—42℃、维持 15 分钟。照射后，分别在第

七天、二十天、三十五天、九十五天和一百二十天对每只受试家兔作体重、血相及精子密度（每毫升精液所含精子数）的检查。

二、实验结果

受试家兔经上述功率的微波照射后，其体重、精子密度和血球计数的变化情况（见表 1）。

表 1 微波照射家兔睾丸后体、精子、红血球及白血球的变化

| 检查时间 | 体重(公斤) | 精子数(亿/毫升) | 红血球数(万/立方毫米) | 白血球数(万/立方毫米) |
|-----------|-----------|-------------|---------------|--------------|
| | 平均数±标准差 | 平均数±标准差 | 平均数±标准差 | 平均数±标准差 |
| 照射前 | 2.71±0.12 | 5.86±1.67 | 615.86±109.82 | 1.41±0.13 |
| 照射后 7 天 | 2.91±0.13 | 1.94±0.84 | 599.71± 89.81 | 1.19±0.13 |
| 照射后 20 天 | 2.79±0.32 | 0.65±0.457 | 620.14±104.07 | 1.03±0.15 |
| 照射后 35 天 | 2.93±0.14 | 0.273±0.385 | 632.29±135.83 | 1.09±0.39 |
| 照射后 95 天 | 3.03±0.23 | 0.871±0.40 | 670.57±146.88 | 1.30±0.16 |
| 照射后 125 天 | 3.03±0.09 | 1.298±0.62 | 684.57±133.81 | 1.07±0.13 |

注 用动物 7 只，每天照射一次，连续照两天。

三、讨论

1. 从表中看出，家兔睾丸经一定功率的微波连续二次照射，使睾丸温度升至 41—42℃，持续 15 分钟，使生精作用受到明显地抑制，精子密度显著下降，在 20—30 天下降到很低水平（0.273 亿/毫升），低密度时间可维持 2—3 个月，在这段时间内与成年健康雌兔作自然交配，雌兔不能受孕。在 3 个月左右，精子密度开始回升，到 4 个月左右，回升到一亿以上（1.298 亿/毫升），这时虽未恢复到原有水平，但已完全恢复了受孕能力，能使绝大多数成年雌兔受孕。在经微波照射 5 个月后精子密度可恢复到照射前的水平。

2. 微波照射与邹蕤宾等用温浴、热敷家兔和小白鼠睾丸，有相似的结果，但微波加温显效快（一周左右），精子维持低密度时间较长（2—3 个月）。由此可以看出微波的热效应与热水、热敷的热效应不完全相同。微波除具有一般的热效应外，是否还有其他效应有待进一步研究。

3. Fahim 等报道，微波照射小白鼠睾丸温度升到 39℃ 开始有效，温度可升到 63—65℃。但根据我们实验证明 41—42℃ 效果最好，温度不能超过 44℃，否则产生睾丸、阴囊的烫伤、水肿，甚至坏死。Imig 报道微波加温到 35℃ 就有效，与我们的实验结果不同。我们的实验结

果证明在 39℃ 以下，效果很不明显，甚至无效。这种实验结果的差异，可能是不同物种对微波的敏感性或测温的方式不同所致。

4. 微波局部照射睾丸，是否对个体健康带来明显的危害？为了回答这个问题，我们实验的同时，在照射前和照射后的不同时期，作了体重和红、白血球变化的观察。从实验结果初步看到：一定功率的微波照射后，除对精子密度引起显著的下降外，体重和红、白血球数量没有明显的变化。在整个观察实验过程中，受试动物都保持良好的体况。同时对性欲也无明显的影响。此外，Fahim 等的实验证明微波照射对受试动物的间质细胞和血睾酮水平也无明显的影响。

经初步观察，受试家兔经微波连续两次照射后，从失去生育力到恢复正常生育力的整个过程中（4 个月左右），都保持了正常的性欲和健康的体况。恢复生育力所产生的后代（连续三代）生长发育正常，未见畸形。

由此说明：一定剂量的微波（功率、照射的持续时间和照射的温度）局部照射家兔睾丸，能明显的抑制其生精作用，使精子密度在短期内维持很低水平，不能使健康雌兔受孕。因此，我们初步认为微波有抑制生精作用，可作为一种男性节育的新方法。