

雄麝的香腺和香囊在麝香分泌及形成中的作用

尹淑媛 戴卫国

(成都科技大学生化实验室, 成都 610065)

摘要 本文作者于1986—1988年对四川米亚罗养麝场的22头实验雄麝进行了泌香机理实验研究。本文报道了雄麝香腺摘除、香囊容积测定和观察以及雄麝泌香期囊温测试实验。实验结果表明, 雄麝香腺是分泌麝香香液的器官; 香囊不仅是麝香贮存器官, 而且也是酶促反应和麝香最终形成的器官。

认识麝香在雄麝体内的分泌和形成, 对开展多种途径提高麝香产量有着十分重要的意义。现将实验结果简介如下:

(一) 香腺摘除实验

1. 材料与方法

实验材料 四川地区林鹿 (*Moschus berezovskii*) 雄性, 2.5岁, 均有产香历史。

实验方法 受试雄麝用5%戊巴比妥钠麻醉(每公斤30毫克), 仰卧, 缚于手术台上, 手术前剪毛, 消毒。

香囊位于雄麝后腹部, 前距肚脐4厘米左右, 后距阴囊4.5厘米左右。囊口生有稀疏的刚毛。无菌手术切开香囊。香腺靠近腹壁, 色紫红, 附着囊口扩约肌的底侧, 腺体在尿道口处呈缺口状。沿香腺基部切除, 尽量切除干净, 切除后将切口缝合, 注意护理。

2. 实验结果 术后观察动物情况良好, 自然泌香期无泌香反应, 10月份取香无麝香生成, 连续观察三年均无麝香生成。

(二) 泌香期香囊切开的观察实验

1. 实验材料与方法 **实验材料** 四川地区材麝, 年龄3—5岁, 体重8.75公斤, 受试雄麝处于泌香期初期。

实验方法 用5%戊巴比妥钠腹腔注射麻醉, 注射量每公斤30毫克。

处于泌香期的雄麝香囊中充有香液, 手术前抽出香液, 用0.9%生理盐水冲洗香囊, 冲洗液呈淡褐色, 测定香囊容积, 然后局部消毒切开香囊, 进行观察。

此外, 对未切开香囊且处于泌香盛期的5头雄麝测定香囊内容积, 同时测定5头处于非泌香期雄麝的香囊内容积作为对照。方法是往囊内最大限度地注人生理盐水, 用注入盐水的体积表示香囊的容积。

2. 实验结果 雄麝香囊内容积测定实验结果(见表1)。

表1 雄麝不同时期香囊容积

| 时 期 | 非泌香期 | 泌香初期 | 泌香盛期 |
|-------|--------------|-------|-----------|
| 香囊内容积 | 收缩状态 10 毫升左右 | 60 毫升 | 90—160 毫升 |

从切开的香囊观察看：处于泌香期的香囊囊壁比非泌香期囊壁薄，而且内壁血管密布，无角化上皮，呈粘膜状。

(三) 雄麝在泌香期和非泌香期囊温的测定(见表 2)

表 2 实验组雄麝与全群所测囊温的均值和范围

| 动物号 | 泌香前期(℃) | 泌香期(℃) | 泌香后期(℃) | 全 群 |
|--|----------|-----------|-------------|-----------|
| 1 | 39.5 | 39.5 | 38 | 22 只 |
| 2 | 39.5 | 40 | 38 | |
| 3 | 39.5 | 40.2 | 37.5 | |
| 4 | | 39.5 | 38 | |
| 5 | | 39.5 | 39 | |
| 均 值 | 39.5±0.0 | 39.7±0.4 | 38±0.0 | 38.5±0.3 |
| 范 围 | 39.5 | (39.5—40) | (37.5—38.5) | (37.5—40) |
| 泌香期与前期比 $P > 0.05$ ，与后期比 $P < 0.01$ ，与全群比 $P < 0.05$ | | | | 全群非泌香期 |

应用半导体点温度计测定实验组 5 只雄麝在自然泌香期前期，泌香期和泌香后期三个不同时期的囊温，比较这三个不同时期的囊温变化，并以 22 只非泌香期雄麝的囊温作对照。

(四) 讨 论

1. 香腺摘除实验 有生香历史的雄麝经香腺摘除手术后，连续观察三年均无麝香生成，实验麝的香腺绝大部分已切除，捕捉对照表明，平均 48 小时捕捉一次的对照组雄麝，除在遗香情况下有明显的生香量降低外，未见完全不生香的实例出现。此外由仅切开香囊而不切除香腺的假手术对照结果表明，第二年自然泌香期仍出现泌香活动，并有成熟麝香生成，证明了香腺是分泌香液的器官；香腺由疏松结缔组织和腺组织组成。小叶间血管丰富，整个腺体属于泡腺，分腺末房和排泄管两部分。腺末房是分泌香液的场所，排泄管或称导管是香液进入香囊的管道，开口于麝香囊的颈部。香腺的初生分泌物为乳黄色液体。

2. 香囊的贮存作用 在泌香期，切开香囊的观察证明：泌香期雄麝出现的香囊膨大是囊壁呈弹性扩张，其扩张程度，可从非泌香期的收缩状态到泌香初期扩张为 60 多毫升，以致进一步扩张到泌香盛期的 90—150 毫升(见表 1)。雄麝香囊的这种扩张性变化正适应雄麝泌香期贮存分泌香液的需要，故香囊是香液贮存器官。

组织学工作证明^[2]：香腺的排泄导管开口于香囊内。香囊分囊体、颈及麝香排泄管三部分，除颈部有皮脂腺外，囊体及麝香排泄管都无腺体。麝香囊体由粘膜肌层及外膜构成。在非泌香期内，香囊呈收缩状态，其形态为粘膜形成皱褶，伸向囊腔，分表皮及固有膜两层。而在雄麝泌香期内，香囊内表面光滑，粘膜无皱褶，血管丰富，由此可见，香囊内壁伸向囊腔的皱褶是香囊弹性扩张的组织结构基础。此外，粘膜的表皮层经常脱落，因此麝香中存有“云皮”，即香囊表皮的脱落物。

3. 香囊的成香作用 香囊也是麝香最终形成的器官。曾将香腺分泌出的液体从香囊内抽出放在平皿内，在体外条件下，置于 40℃ 培养箱内，直至干固为止，未见能转化成成熟的黑褐色的麝香，说明了香囊在使乳黄色香液转变成黑褐色固体麝香过程中，是一个必要的转化场所。此外从泌香期与非泌香期测得的囊温可见，雄麝泌香期囊温平均比非泌香期大约高出 1℃^[1]。在囊内温度可达 40℃ 左右，这是酶促反应的最适温度，为此，推测香囊也是一个酶促场所。

关于香囊是麝香最终形成器官，可从两方面推论。首先，麝香的香味来源于麝香酮 (Muskone $C_{15}H_{26}O$)，它是一个环化物，具有极浓的香味，一般占麝香成份的 1—2%，它是香腺的分泌物。麝

香的其他成分计有: 胆固醇占 2.19%, 精制脂肪酸占 5.15%, 雄酮(5 β -雄酮)和不纯的雄烷占 3.2%, 17-二醇以及无机盐和水分, 还有一些多肽物质, 且多为雄麝的代谢产物。

泌香期的香囊内壁血管极其丰富, 呈粘膜状, 造成了一个血管内外交换的良好条件, 血内物质极易透过血管壁和香囊内膜进入囊内。因此, 可认为麝香中的多种成分不是一个来源。麝香酮来源于香腺, 其它成分主要来自血液, 所以, 香囊参于麝香的最终形成, 还有浓缩香液的作用。

4. 香腺和雄激素的关系 香腺与香囊比较, 在泌香期内, 以香腺活动为主, 去势雄麝不生香, 说明雄激素与香腺有密切的关系, 香腺是雄激素的靶子腺, 而且雄麝一年一度的泌香活动是在目前尚不清楚的启动因子作用下, 睾丸 Leydig 氏细胞产生内源性睾丸酮进入血流, 或外源性的丙酸睾丸酮肌注, 由血流带人香腺组织即睾丸酮的靶器官致使香腺细胞进入分泌活动状态^[1]。同时也进入附睾(因为附睾是睾丸酮的靶器官), 造成泌香期的雄麝睾丸红肿, 表明雄激素在睾丸内的代谢增加。香腺除了分泌麝酮, 还有一系列的信息活动, 包括酶促活动, 而香囊的成香作用一定要在香腺存在的情况下方能发挥作用, 同时香腺是否有的分泌或与雄激素协同的内分泌作用, 尚有待于进一步探讨。

参 考 文 献

- [1] 冯文和等 1981 林麝香腺的组织学观察 动物学杂志 (2): 33—35
- [2] 盛佩蒂等 1982 麝香分泌机理和提高麝香产量的研究 中药科技 (4): 12—17
- [3] Yin Shuyuan and Dai Weiguo 1988 Effects of physiological induction on the musk secretion rhythm of male musk deer In: The first international symposium of chronobiology and chronomedicine Chengdu, China, 197—198.