

麝香对两栖类离体心脏的作用与气温的关系

王跃招* 李为**洪沂生

(四川大学生物系)

麝香是珍贵的中药材，也是优质定香剂。现已证明，麝香对中枢神经、离体子宫、气管平滑肌及心脏等有广泛的作用(全国中草药汇编1975、木村正康1978)。据国内外有关文献报道，麝香对包括两栖类动物在内的离体心脏具有加强心搏的作用(Muknopadhyay, A. et al, 1973; 木村正康等, 1968)。但也有认为单独使用麝香对心脏机能无任何影响，只有与其它药物合用时，才能诱发其复合效果。例如与肾上腺素合用则可激动 受体增强儿茶酚胺效应(1975)。另有报道蛙心脏的肾上腺素受体夏天为 型；冬天则为 型。Kunos et al 1976和Nikerson并证明蛙离体心脏当灌流液的温度降低时(24° — 14°)，可使 受体转变为 受体，当灌流液的温度升高时(17° — 22°)，则可使 受体转变为 受体。他们推想蛙心脏的 和 受体是同一结构的两种受体互相转变的构型。然而，Benfey(1977)不支持这种互相转变的假设，认为那是有关工作没有在最适宜的条件下进行的结果。

本文报道1982年4月20日至6月18日在成都市不同气温条件下，麝香对青蛙和蟾蜍离体心脏的作用。

实 验 材 料 与 方 法

一、麝香液制备：将干麝香碾末，经95%乙醇提取过滤，然后将其残渣再用热水提取过滤，最后把两种滤液混和，在 60° 左右减压蒸干，用生理盐水配制待用。

二、实验动物：用黑斑蛙和中华大蟾蜍。

三、实验方法：应用Straub氏和八木氏离体蛙心灌流法；各项实验的Ringer氏灌流液统一用2毫升，并且在室温下进行实验，不作人工加温或减温调节，以电动双鼓记录。

实 验 结 果

一、麝香抑制心搏效应：在日平均气温 16° — 20° 的条件下，用18双35克至60克黑

*现在中国科学院成都生物研究所

**现在广州市昆虫研究所

斑蛙的离体心脏，给予1.1、2.2、4.4、6.6、8.8、11毫克6个梯度麝香，其中除了6.6毫克麝香作4次实验外，其他各梯度都作5次实验，共29次实验，均出现明显的抑制效应。表现为心缩减弱，振幅降低。以各个梯度的每次实验所产生的振幅降低，达到最低限度稳定为止，然后计算其降低正常振幅的百分比。结果表明，随着给予麝香量的增加，心缩张力越小，即收缩振幅越低，其作用的潜伏期越短(见图1)。

引人注目的是，当气温升高达27℃左右时，麝香对青蛙或蟾蜍离体心脏的作用，表现为兴奋，加强心搏之后，一旦气温下降到20℃以下，麝香对离体心脏的作用又显现出抑制性效应。图2即从6月8日较高气温下降后于6月10日气温20℃时，麝香对离体心脏减弱心搏的结果。

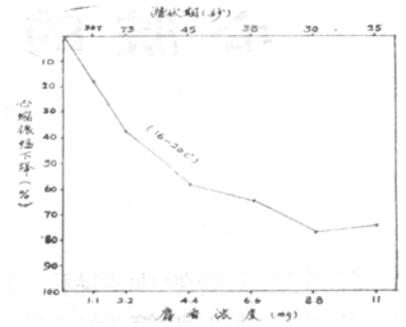


图1. 麝香对离体蛙心的抑制作用

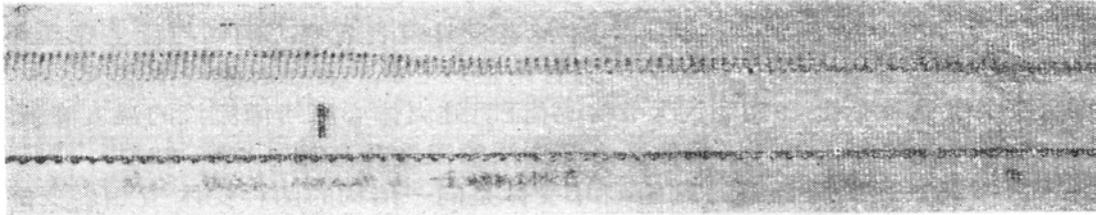


图2. 麝香11毫克对蟾蜍离体心脏的作用(拼接处1100秒)
箭头示给麝香 时间5秒 气温20

实验发现，在2毫升的Ringer氏灌流液中，加入胆碱能受体阻滞剂阿托品0.002毫克，即能对抗8.8毫克麝香所致的心张力抑制作用，阿托品量越大，其对抗程度越强，当加入阿托品0.005毫克时，则完全阻滞8.8毫克麝香对心搏的抑制效应，7次实验均出现相似的结果(图3)



图3. 阿托品0.006毫克阻滞麝香8.8毫克对青蛙离体心脏的抑制作用
左箭头示给阿托品 右箭头示给麝香 时间10秒 气温17

这些结果表明，在较低气温(20℃以下)条件下，麝香对青蛙离体心脏的抑制效应，是通过对胆碱能受体的兴奋而引起作用的。说明麝香对心脏的M受体具有一定的特异性。

二、麝香加强心搏效应：在日平均气温 20° — 27° 条件下，在离体蛙心的2毫升灌流液中，分别给予1.1和8.8毫克麝香，共用10缺动物进行15次实验。结果表明，给药初期出现短时期(100—65秒)心缩张力减弱后即产生兴奋性效应，表现为心搏加强，振幅增大，经200—300秒后达到最高振幅(图4)。给予1.1毫克麝香提高心搏振幅 $23.39 \pm 4.12\%$ ；而给予8.8毫克麝香则提高振幅为 $36.67 \pm 11.54\%$ 。此外，有迹象表明，在比较高的气温下，给予麝香量越大，初期减弱心搏的时间越短。

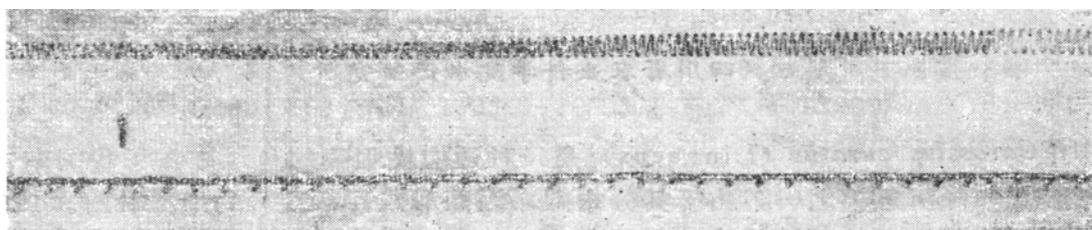


图4. 麝香8.8毫克对青蛙离体心脏的兴奋作用(拼接处1200秒)
箭头示给麝香 时间：10秒 气温：27

如于灌流液中加入 肾上腺素受体阻滞剂心得安0.02毫克，即可完全阻滞8.8毫克麝香所致的加强心搏效应。看来，在较高气温(20° — 27°)条件下，麝香加强心搏张力的作用，是由于兴奋了 受体而引起的。

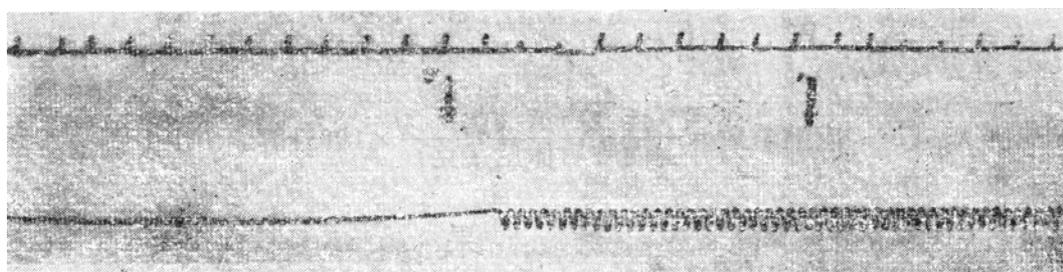


图5. 心得安0.02毫克阻滞麝香8.8毫克对青蛙离体心脏的兴奋作用
左箭头示给心得安 右箭头示给麝香 时间：10秒 气温27

此外，从Straub氏和八木氏两种蛙心灌流法分别进行实验的结果，在 27° 条件下给予麝香量为0.44毫克时，各7次实验均不能引起心缩力明显的变化；而当加入麝香达0.66毫克，则两种方法均产生显著的短时间心搏减弱后又出现心搏增强的反应。说明麝香兴奋离体蛙心的阈值应在0.44—0.66毫克之间。这结果也说明，心起搏组织静脉窦对麝香的反应，似并不比心室肌细胞更为敏感。

讨 论

关于麝香对两栖类动物青蛙和蟾蜍离体心脏的作用，过去国内外都有报道或记载，普遍认为麝香具有提高心脏的兴奋性，加强心缩张力(或加强心搏)的作用。(下转34页)

液腺、食道分泌物等进行临时的观察研究，可采用涂片、压片、分离等方法进行观察。活体组织、器官和卵、胚的临时玻片标本，可用0.45%的生理盐水制作。因活体标本透明，不易观察，可用0.5%的甲基绿、1%的美兰或中性红染色后观察。对直径小的受精卵及早期胚胎标本应在盖片与载片之间加粗细适度的两根玻丝，以便置显微镜下后轻轻地移动盖片，使标本在盖片与载片间滚动，观察细胞谱系和形态。如中国圆田螺的受精卵，卵径仅41—42 μ (欧洲的田螺卵径18 μ)，观察其卵裂过程和早期幼虫，即可用此法。亦可用凹玻片观察。

(二)永久性非切片玻片标本制作

1. 丙三醇制片法：将固定后的小型软体动物的器官、卵、胚胎、幼虫经1—2小时水洗后移入盛有5—10%的丙三醇液的小培养皿中，用双层纱布盖好，置于45—50的恒温箱中1—2日，使丙三醇浓缩后封片。于盖片四周用浓的加拿大树脂、石蜡、火漆或乳胶封固。也可用甘油明胶、甘油桃胶等封片剂代替丙三醇，但不经浓缩，直接用于封片。

2. 加拿大树胶制片法：经固定后的着色或不着色的卵、胚、部份组织或单个器官标本，以温热的2.5—5%的琼脂，按所需标本的方位固着于载片上，然后经等级乙醇或正丁醇逐级脱水，二甲苯透明后加拿大树胶封固成永久性制片。如田螺的卵、早期胚胎，椎实螺的卵裂标本、幼虫，河蚌及其他双壳类的钩介幼虫等可用此法制作。幼虫在固定前必须麻醉；在盖片与载片间应加适当粗细的玻璃丝，以防琼脂和加拿大树胶收缩时盖片压碎标本。

3. 贝壳磨片标本制作法：研究软体动物的贝壳必需先制成薄片，以便观察。大型贝壳的磨片，可用小钢锯按一定的方向和角度锯开后用油石或细砂轮磨至所需的厚度。小型的易碎贝壳，则需按一定角度切割成小片，用松脂贴附于毛玻璃片上，再用油石磨成薄片。用乙醇或二甲苯溶去松脂，洗净，以香柏油或加拿大树胶封片。在制片过程中必须注意贝壳的切割方向和角度，否则所显示的构造差异极大。

(上接37页)

本实验证明，麝香对青蛙离体心脏既有兴奋作用，也有抑制作用。这种不同性质的反应与自然气温或季节性温度有着十分密切的关系。Kunos等(1976)用不同温度灌流液对离体蛙心实验，产生不同的反应，进一步提供了气温对离体蛙心在夏天和冬天产生不同反应的可能性。另外，木村正康(1968)进行麝香加强儿茶酚胺效应的实验后提出，麝香作用的特征在于对 α 受体效应的选择性。而在我们的研究中，却看到了在16—20 条件下，麝香兴奋M受体，而在20—27 时，兴奋 α 受体。说明麝香对 α 或M受体的选择性作用，依赖于气温的变化。虽然这些结果还不能否定在人工控制不同温度灌流液条件下 α 受体相互转变的假设，但我们的实验结果表明，成都地区4至6月正是春夏交替的季节，在这种气温条件下，麝香对两栖无尾类冷血动物的心脏产生不同性质的反应，似乎同这些动物在冬天蛰伏，夏天活跃这种年周期性的生物学特征有一定的关系。