

根田鼠下丘脑促性腺激素释放 激素水平昼夜节律及低氧影响*

THE CIRCADIAN RHYTHM OF HYPOTHALAMIC GnRH ON MICROTUS OECONOMUS AND THE EFFECT OF HYPOXIA

人们早就注意到哺乳动物神经肽、神经递质均有各种不同程度的近似的昼夜节律 (Circadian rhythm) (何绍雄 1986 药物作用的时间节律 科学出版社, 110) 对于青藏高原小哺乳动物——高原鼠兔 (*Ochotona curzoniae*) 的研究工作表明, 其褪黑素 (Melatonin) 及血清睾酮水平均有明显的季节和昼夜节律 (Li Ziw ei 等, 1994 *Acta Theriologica Sinica*, 14 (3): 234~ 238). 我们长期研究低氧对脑中神经肽和神经递质的作用中, 认为在急性低氧下, 各种肽和递质均一同释放, 而在慢性或亚急性低氧下各物质分泌则具不同行为。本工作以青藏高原另一优势小哺乳动物根田鼠 (*Microtus oeconomus*) 为对象, 研究其下丘脑 GnRH 昼夜水平变化, 同时探讨在急性低氧下其节律的改变和不同低氧强度、时间对其影响。

1. 材料和方法

根田鼠捕自中国科学院西北高原生物研究所海北高寒草甸生态系统定位站 (海拔3 200 m), 雄性, 体重18~ 25 g。实验于1996年3月份在实验室进行 (室温10 ℃, 海拔2 300 m), 光照为自然光, 06:30~ 20:00为白天。昼夜节律实验于一天24 h 的01:00、06:00、10:00、15:00、20:00进行, 其中01:00、06:00和20:00实验在15 W 红灯下进行, 将根田鼠迅速断头, 于冰板上取下丘脑, 称重 (瑞士产电子天平), 浸泡于0.5 ml 0.1 mol HCl 中, 低氧下节律实验在一天24 h 的5个时间点分别将动物置入低压舱, 以140 m/min 速度升至7 km 模拟海拔高度, 动物在舱内可自由饮水和进食, 24 h 后出舱, 取下丘脑。不同低氧时间和低氧强度实验同样将动物 (10:00) 置低压舱2 h 和24 h, 低氧强度为模拟海拔高度7 km 和5 km, 对照组为2.3 km (西宁海拔)。

促性腺激素释放激素 (GnRH) 测定在中国科学院动物研究所计划生育生殖生物学国家重点实验室进行, 参照张崇理等修订方法 (张崇理等 1989 中国应用生理学杂志, 5: 87~ 93)。

2. 结果

(1) 根田鼠下丘脑 GnRH 水平昼夜节律变化及低氧对节律影响 下丘脑 GnRH 含量 (以下数据单位为 ng/mg 湿组织, 括号内为24 h 模拟7 km 海拔后的 GnRH 含量, Mean \pm SD, $n = 7$): 01:00为0.680 \pm 0.079 (0.621 \pm 0.052), 06:00为0.357 \pm 0.034 (0.323 \pm 0.041), 10:00为0.274 \pm 0.023 (0.217 \pm 0.030), 15:00为0.614 \pm 0.118 (0.460 \pm 0.104), 20:00为0.496 \pm 0.094 (0.466 \pm 0.047)。昼夜节律曲线见图1。

从图1看出, 根田鼠下丘脑 GnRH 水平最高值在01:00, 其次是15:00, 但两数值间无显著性差异 ($P > 0.05$), 而与低谷10:00水平比有明显差异 ($P < 0.01$), 因此根田鼠下丘脑 GnRH 在昼夜节律中存在两个峰值, 低谷在上午10:00。

在低氧7 km 24 h 节律实验中, 01:00的峰值与01:00的2.3 km 对照组相比无明显差异 ($P > 0.05$), 而15:00峰值水平与15:00的2.3 km 对照组相比明显降低 ($P < 0.01$)

(2) 不同低氧时间和强度对下丘脑 GnRH 水平影响 在10:00, 模拟低氧高度7 km 和5 km, 低氧

* 本文于1996年9月9日收到, 1997年10月16日收到修改稿

时间2 h 和24 h, 下丘脑 GnRH 含量数值见表1。

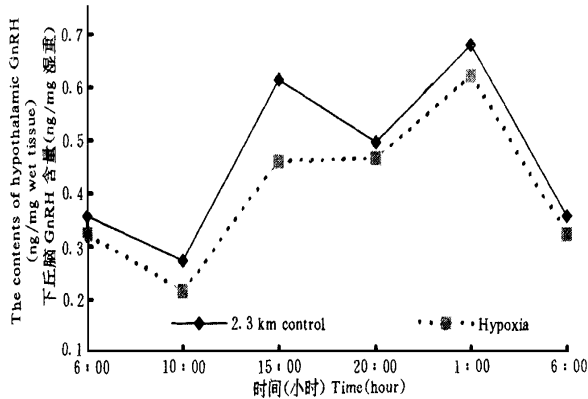


图1 根田鼠下丘脑 GnRH 节律及低氧影响

Fig. 1 The circadian rhythm of hypothalamic GnRH and the influence of hypoxia in root vole

表1 低氧对下丘脑 GnRH 水平的影响 (10:00, M ± SD)

Table 1 The effect of hypoxia on the levels of hypothalamic GnRH (10:00 a.m.)

模拟低氧高度 (m) Simulated altitude (m)	下丘脑 GnRH 含量 (ng/mg 湿组织) The contents of GnRH (ng/mg, wet tissue)	
	2 h	24 h
7 000	0.248 ± 0.030	0.217 ± 0.030*
5 000	0.268 ± 0.029	0.263 ± 0.034
2 300	0.274 ± 0.023	

n = 7, * P < 0.01, 2 300 m 为对照 2 300 m is control

由表1可见, 模拟低氧高度5 km, 无论是低氧2 h 和24 h 下丘脑 GnRH 水平与对照组比均无显著性差异, 而7 km 组低氧2 h 时下丘脑含量虽比5 km 组下降, 但统计学分析无明显差异, 低氧24 h 则呈现显著差异

3 讨论

在哺乳动物脑区中 GnRH 含量以下丘脑为最高。根田鼠是季节性繁殖动物, 一般6~ 8月为繁殖期, 日照时间, 外界环境变化均可通过下丘脑引起 GnRH 分泌改变。本文实验结果表明青藏高原优势小哺乳动物根田鼠下丘脑中存在 GnRH 水平的昼夜变化, 其峰值有两个, 01:00和15:00, 谷值在10:00。人们研究过大鼠下丘脑中 GnRH 水平也有两个峰值, 在02:00和14:00, 谷值在06:00 (何绍雄 1986 药物作用的时间节律 科学出版社, 110), 根田鼠同为啮齿动物啮齿目, 是否啮齿目动物均存在下丘脑 GnRH 昼夜节律为两个峰值这一特征, 有待进一步研究。在低氧7 km 节律实验中, 根田鼠下午15:00峰值消失, 可能是 GnRH 的低氧分泌增加而合成不足, 影响了平衡所致, 其深入机制还待研究。不同低氧时间、低氧强度实验中, 模拟海拔5 km 2 h 和24 h 组下丘脑 GnRH 含量均无变化, 说明模拟5 km 高度的低氧强度还不足以使根田鼠下丘脑 GnRH 产生释放, 而在模拟7 km 组, 下丘脑 GnRH 含量随低氧时间延长而下降, 这可能由于持续性分泌, 导致下丘脑 GnRH 贮存下降和合成不足引起的。因此, 此现象的机制尚待研究。

作者已证明在低氧应激时根田鼠肾上腺皮质酮含量降低, 这是由于低氧应激导致皮质酮向血液释放的结果 (熊忠等 1997. 兽类学报, 17 (3): 234~ 235)。长期研究证明急性低氧下大鼠血浆中促肾上腺皮质激素释放激素 (CRF) 和皮质酮升高, 证明急性低氧激活下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴。在根田

(下转第20页)

HABITAT SELECTION BY RED PANDA IN MABIAN DAFENDING RESERVE*

WANG Wei¹ WEI Fuwen² HU Jinchu¹ FENG Zuojian² YANG Guang¹

⁽¹⁾ Institute of Rare Animals and Plants, Sichuan Normal College, Nanchong, Sichuan, 637002

⁽²⁾ Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100080

Abstracts

The habitat selection by red pandas (*Ailurus fulgens*) was studied in Mabian Dafending Reserve, Sichuan province from July 1991 to November 1992. Eight ecological factors such as vegetation type, food availability, sheltering, aspect, slope, slope position, human disturbance and source of water were selected to be analyzed by quantification theory I and II. The results showed as follows

1. Among eight ecological factors mentioned above, the main factors notably influenced on habitat selection of red pandas were vegetation, source of water and human disturbance. The secondary factors were sheltering, slope and bamboo density. The random factors were slope position and aspect.

2. Optimal habitat of red pandas in Mabian were mixed broad-leaved and deciduous forest, distance from human disturbance greater than 1 000 m; distance from water source less than 250 m.

Key word Red panda (*Ailurus fulgens*); Habitat selection; Quantification theory

(上接第75页)

鼠中, 肾上腺皮质激素和下丘脑 GnRH 之间是否存在反馈关系? 实验尚在进行之中。

低氧作为一种非特异性应激因子, 本文证明急性低氧可致下丘脑 GnRH 含量降低, 同样电击、麻醉、去势等应激可致垂体门脉血中 GnRH 升高 (Robert 等 1977. *Endocrinology*, 100:263), 急性低氧可致下丘脑神经肽和神经递质释放是一种普遍性的应答反应, 作者还证明急性低氧致根田鼠下丘脑 Ach 急剧降低 (待发表)。本文对此观点又提供了一个例证。

关键词 根田鼠; 下丘脑; 促性腺激素释放激素; 昼夜节律; 低氧

Key words Root vole (*Microtus oeconomus*); Hypothalamus; GnRH; Circadian rhythm; Hypoxia

熊 忠* 杜继曾* 史小军 (中国科学院西北高原生物研究所, 西宁, 810001)

XIONG Zhong DU Jizeng SHI Xiaojun (Northwest Institute of Biology, the Chinese Academy of Sciences)

* 现在浙江大学生物科学与技术系, 杭州, 310027