

侯建军** 李庆芬 黄晨西

(北京师范大学生物学系 北京 100875)

关键词 布氏田鼠 适应性产热 环磷酸腺苷 钠、钾 ATP 酶 T_4 -5'脱碘酶

将内蒙草原上捕捉的布氏田鼠 (*Microtus brandti*) 随机分组 (体重在 35 - 40g 内, 雌雄各半, 大小均一的成体鼠), 每组动物 10 只, 于实验室内单笼饲养, 控光 12L: 12D, 按下述条件进行习服: ① 温暖对照组 (CONT 组): $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 下喂养至 28d; ② 急性冷暴露组 (CE1D): 与对照组同在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 下室温养至 27d, 然后于 $5 \pm 8^\circ\text{C}$ 的低温房中冷暴露 1d; ③ 冷习服组 (CE28D): 动物在 $5 \pm 3^\circ\text{C}$ 低温房中喂养至 28d。③ 组动物在习服 27d 时, ② 组在低温房中用数字温度计测 5h 内直肠温度的变化。主要观察并比较布氏田鼠的体温、体重、肝和棕色脂肪组织 (BAT) 的重量 (用万分之一的分析天平) 及蛋白含量的变化 (Folin-phenol 法), 测定肝和 BAT 的

Na^+/K^+ -ATP 酶的活力 (用 Rothwell 等 1982 的方法)、cAMP 的含量 (用上海中医药大学同位素室生产的放免药盒进行测定)、及 BAT 中的 T_4 -5'-脱碘酶的活力 (用 Park 等 1989 的方法)。主要结果如下: 1. 初入冷环境中动物的体温在 2h 内有明显地降低, 而 CE28D 组动物的体温相对稳定; 二者之间差异显著 ($P < 0.001$)。2. 各组动物实验前后肝的绝对重量和相对重量都无明显的变化, CE28D 组动物 BAT 的相对和绝对重量较对照组有明显的增加 ($P < 0.05$), 分别高于对照组 26% 和 41%。CE1D 的 BAT 重量无明显改变; BAT 的蛋白量在冷暴露 1d 就有明显增长 ($P < 0.05$), 肝蛋白增加则不明显, CE28D

组动物肝和 BAT 的蛋白量较 CONT 均有显著增长 ($P < 0.001$), 分别比 CONT 组增加 16% 和 30%, 比 CE1D 组分别增加 12% 和 15%, 提示 BAT 对布氏田鼠产热的贡献比肝脏大。3. BAT 中的 cAMP 含量在冷暴露 1d 就有明显的增加 ($P < 0.001$), 冷习服 28d 则增加更多, 并与 BAT 中蛋白量的变化呈正相关 ($r = 0.7629, P < 0.001$), 各组动物肝脏的 cAMP 增长都不显著, CE1D 组和 CE28D 组中每克 BAT 组织 cAMP 的含量分别比对照组增加 29% 和 44%, CE28D 组又比 CE1D 组增加 12%, 表明冷刺激通过 β 受体 (cAMP 增加) 激活 BAT 产热。4. 冷习服 28d 明显激

* 国家自然科学基金 39270118 资助项目,

** 现工作单位: 湖北民族学院生化系, 恩施, 445000。

收稿日期: 1995-10-21, 修回日期: 1996-01-20

活了肝和 BAT 中的 Na^+/K^+ -ATP 酶活力 ($P < 0.01$), 分别高于对照组的 26% 和 41%, 冷习服 1d 未能明显激活肝脏中的 Na^+/K^+ -ATP 酶活力, 但明显地升高了 BAT 中的 Na^+/K^+ -ATP 酶活力 ($P < 0.05$), 比对照组升高 27%, CE28D 组的酶活力又是 CE1D 组的 11%。BAT 中的 Na^+/K^+ -ATP 酶活力大大高于肝脏的酶活力, CE28D、CE1D、CONT 三组的 Na^+/K^+ -ATP 酶活力分别是各自

肝酶活力的 4.21 倍、4.87 倍、4.71 倍, 提示冷刺激通过 α 通路激活 BAT 中的 Na^+/K^+ -ATP 酶活力对产热的贡献尤为重要, 肝脏的作用次之。5. 冷暴露 1d 未明显地激活 BAT 中的 T_4 -5' (II) 脱碘酶, 与 CONT 和 CE1D 组比较, 冷习服 28d 显著地升高了 BAT 的脱碘酶活力 ($P < 0.001$)。CE28D 组的脱碘酶活力分别是 CE1D 组和 CONT 组和 CONT 组的

191% 和 203%。每克 BAT 组织的脱碘酶活力在 CE1D 组也表现出明显的增长, 其增长是对照组的 120%。结果显示, 在 $5 \pm 3^\circ\text{C}$ 冷环境中习服 28d 的布氏田鼠具有较强的产热能力, 说明其已基本建立了冷适应性产热机制, 肝脏和 BAT 调节产热的机制有所不同。本实验结果为研究各种生理性、病理性产热机制及野生动物适应低温环境的机制提供了基础资料。