

高原鼠兔血清生化指标测定

姚芳 (青海大学, 青海西宁 810016)

摘要 [目的] 为今后高原鼠兔在低海拔地区的全面驯化奠定基础。[方法] 选取高原鼠兔为研究对象, 以 SD 大鼠为对照, 对其血液生化指标进行测定和对比。[结果] 高原鼠兔的门冬氨酸氨基转氨酶、丙氨酸氨基转氨酶和碱性磷酸酶均明显低于 SD 大鼠, 且差异极显著 ($P < 0.01$); 高原鼠兔尿素氮和甘油三酯含量明显高于 SD 大鼠, 差异极显著 ($P < 0.01$); 高原鼠兔总蛋白和总胆固醇指标与 SD 大鼠差异不显著 ($P > 0.01$)。[结论] 这种差异的产生可能与高原鼠兔与 SD 大鼠的生活环境和生活方式不同有关。

关键词 高原鼠兔; 血清; 生化指标

中图分类号 S829.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2014)26-09059-02

Determination of Biochemical Indices in the Serum of *Ochotona curzoniae* Hodgson

YAO Fang (Qinghai University, Xining, Qinghai 810016)

Abstract [Objective] The research aimed to lay the foundation for the acclimation of *Ochotona curzoniae* Hodgson in low-altitude regions in future. [Method] Taking *O. curzoniae* as the research object, with SD rats as control, their blood biochemical indices were determined and contrasted. [Result] Aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase and alkaline phosphatase in *O. curzoniae* were extremely significantly lower than those in SD rats ($P < 0.01$). The contents of urea nitrogen and triglyceride in *O. curzoniae* were extremely significantly lower than those in SD rats ($P < 0.01$). The total protein and whole cholesterol in *O. curzoniae* had no significant difference with SD rats ($P > 0.01$). [Conclusion] The differences between *O. curzoniae* and SD rats were related to their different living environment and different way of life.

Key words *Ochotona curzoniae* Hodgson; Serum; Biochemical indices

高原鼠兔是兔形目 (Lagomorpha)、鼠兔科 (Ochotonidae)、鼠兔属 (*Ochotona*) 动物, 具有成熟体重轻、繁殖率高、性成熟早等特点, 是一种新开发的实验动物^[1]。高原鼠兔是青藏高原特有的一种植食性小型哺乳动物, 主要栖息分布在青藏高原及与高原毗邻的尼泊尔、锡金等国家与地区^[2], 适应在海拔 3 000 ~ 5 100 m 的高寒草甸、高寒草原、草甸草原及高寒荒漠草原地带。高原鼠兔是青藏高原主要的害鼠之一, 体长 10.5 ~ 28.5 cm, 耳短小而圆。夏季上体毛呈暗沙黄褐色或棕黄色; 上下唇及鼻部黑褐色; 颈背具有明显单色斑块, 下体毛色呈淡黄色或近乎白色; 季略为浅淡。

在实验动物学研究中, 临床血液生化指标具有重要的参考价值, 可为病理、毒理学及发病机理等研究选择实验动物提供标准^[3]。鼠兔具有对毒品敏感、对吗啡类药物耐受性强和可自身免疫疾病等优点, 可在生理学、生殖生理和免疫学领域中成为具有中国特色的实验动物新品种。在生化标记方面, 谭萍萍等^[4]利用醋酸纤维膜电泳技术, 以 BALB/c、C56BL/6J、615、CBA 纯系小鼠和野外捕捉的达乌尔鼠兔为研究对象, 对碳酸酐酶-2 (Car-2)、脂酶-1 (Es-1)、脂酶-2 (Es-2)、脂酶-3 (Es-3)、血红蛋白-β 链 (Hbb) 以及转铁蛋白 (Trf) 6 个指标作了初步的遗传图谱, 因材料有限, 达乌尔鼠兔在样品收集过程中由于血液处理不当, 所以未作 Es-1、Hbb、Trf 和 Car-2 指标对照。从其他指标来看, 高原鼠兔在 Es-1 中的泳动率比小鼠快, 条带粗。在 Es-2 中, 高原鼠兔较小鼠的泳动率稍慢些, 条带数差不多, 与达乌尔鼠兔无论是条带的粗细还是条带数都存在显著差异。在 Es-3 上, 高

原鼠兔的泳动率比小鼠慢, 小鼠又较达乌尔鼠兔的泳动率慢, 带数都相同。高原鼠兔在 Hbb 指标中的泳动率比小鼠要快, 有 1 条清晰。在 Car-2 中没出现条带。Trf 中表现为 2 条带的泳动率与小鼠存在明显差异。从以上条带出现的多少及泳动率的独特性可以看出高原鼠兔的遗传本质及其特性^[5-6], 为今后高原鼠兔在低海拔的全面驯化奠定了基础。

研究表明, 高原鼠兔的血压与兔和豚鼠接近, 其心率和呼吸频率较兔快, 耗氧量高于兔、豚鼠和大鼠, 而与小鼠接近; 其血清白蛋白含量高于兔、大鼠、小鼠和人类, 甘油三酯含量高于兔、豚鼠和人类, 而血清胆固醇含量则低于兔、小鼠和人类^[7]。高原鼠兔心率较兔快, 清蛋白质总量及白蛋白含量均较高, 而总胆固醇含量则较低, 这似与其行动敏捷、体质健壮、肌肉发达的特征相一致。高原鼠兔为兔形目中个体较小的物种, 其解剖学特征与家兔相似。由于其体型小、性情温和、繁殖率高、性成熟早、所需饲料简单, 比家兔饲养更为经济, 因此有望成为药理学、免疫学、生殖生理学、畸形发生学、神经生理学和高原低氧生理学等研究领域的实验动物^[8]。孙淑芬等^[9]研究表明高原鼠兔血清白蛋白的含量高于人、大鼠及家兔; 血清胆固醇含量明显低于人、大鼠及试验家兔。

高原鼠兔常年生活的高海拔高寒地区, 对低氧的适应性极强, 对其研究已获得一系列成果。近年来, 低氧适应分子机制是其研究热点, 但仍处于发展阶段。我国高原辽阔, 动物资源丰富, 但是目前对高原土生动物的适应机制的研究仅限于器官水平的研究。在细胞及分子水平上阐明低氧适应的详细机制将是对高原鼠兔研究的新进展^[10]。笔者以青海省海晏县甘子河地区高原鼠兔为研究对象, 针对其血液生化指标进行测定, 并以 SD 大鼠为参照, 分析高原鼠兔血液生化适应高原低氧环境的特点。

作者简介 姚芳 (1976 -), 女, 江苏常州人, 实验师, 硕士, 从事免疫学方面的研究。

收稿日期 2014-08-01

1 材料与方 法

1.1 实验动物与试剂 野生高原鼠兔捕捉于青海省海晏县甘子河地区;SD大鼠,购自青海省地方病防治研究所。2组实验动物各30只。所有试剂均为国产分析纯。

1.2 试验方法 眶后静脉丛采血,于试验空腹12h后采血,分离血清。门冬氨酸氨基转氨酶(Aspartate transaminase, AST)含量采用比色法测定;丙氨酸氨基转氨酶(ALT)含量采用比色法测定;总蛋白(TP)含量采用双缩脲法测定;甘油三酯(TG)含量采用异丙醇抽提乙酰丙酮显色法测定;总胆固

醇(CHO)含量采用异丙醇抽提高铁冰醋酸-硫酸显色法测定;尿素氮(BUN)含量采用二乙酰-脲显色法测定。

2 结果与分析

由表1可知,高原鼠兔的门冬氨酸氨基转氨酶(AST)、丙氨酸氨基转氨酶(ALT)、碱性磷酸酶(ALP)均明显低于SD大鼠,且差异极显著($P < 0.01$);高原鼠兔尿素氮(BUN)和甘油三酯(TG)含量明显高于SD大鼠,差异极显著($P < 0.01$);从总蛋白(TP)和总胆固醇(TCH)来看,二者差异不显著($P > 0.01$)。

表1 高原鼠兔与SD大鼠部分血液生化指标的比较

动物种类	AST//U/L	ALT//U/L	ALP//U/L	BUN//mg/dl	TP//g/L	TCH//mmol/L	TG//mmol/L
高原鼠兔	39.25 ± 8.42	8.50 ± 1.15	88.35 ± 18.46	13.00 ± 3.04	68.00 ± 8.50	1.02 ± 0.54	1.88 ± 0.73
SD大鼠	114.77 ± 17.22*	28.43 ± 5.54*	173.16 ± 21.33*	8.25 ± 2.12*	69.25 ± 7.83	0.87 ± 0.27	0.67 ± 0.22*

注:*表示同一指标高原鼠兔与SD大鼠差异极显著($P < 0.01$)。

3 讨论

谷草转氨酶存在于组织细胞中,其中心肌细胞中含量最高,其次为肝脏,而血清中含量极少。谷草转氨酶主要存在于肝细胞线粒体内,当肝脏发生严重坏死或破坏时,才能引起谷草转氨酶在血清中浓度会偏高。各种病毒性肝炎、肝硬变、肝脓肿、肺结核、肝癌、脂肪肝、酒精肝等均可引起不同程度的转氨酶升高。从谷草转氨酶来看,高原鼠兔属于正常参考值范围,而SD大鼠明显偏高,这可能与二者的生活环境差异较大,且SD大鼠大多在实验室内饲养,活动受限,且营养较好有关,少运动、营养好可能是导致此种差异的主要原因之一。谷丙氨酸氨基转移酶主要存在于肝细胞浆内,细胞内浓度高于血清中1000~3000倍。只要有1%的肝细胞被破坏,就可以使血清酶增高1倍。因此,谷丙转氨酶被世界卫生组织推荐为肝功能损害最敏感的检测指标。2种动物的谷丙转氨酶虽然差异显著,但均在正常值的范围之内,可能与2种动物的生活环境和生活方式完全不同有关。

单纯的尿素氮升高可能是因为饮食中摄入过多的蛋白质类食物引起的,改变饮食结构,平衡蛋白质、含糖类食物和蔬菜的搭配,很快就可以恢复正常。2种动物的尿素氮含量差异显著,但也均保持在正常范围之内,这也与2种动物的生活环境和生活方式不同有关。高原鼠兔的总胆固醇和甘油三酯含量偏高,可能与其食物结构较为单一有关,因为甘油三酯大部分是从饮食中获得的,只有少部分是动物自身合

成的。当进食大量脂肪类、尤其是动物脂肪食品后,体内甘油三酯水平明显升高;过多的碳水化合物、尤其是加工精细的粮食进入体内后,则引起血糖升高,合成更多的甘油三酯,从而会引起甘油三酯升高。有学者研究不同季节高原鼠兔血液生化指标中甘油三酯的季节性变化,发现高原鼠兔的甘油三酯在夏季最高,冬春季节最低,这可能与其在夏季牧草生长期能够采食大量的植物根茎等有关。

参考文献

- [1] 叶润蓉,樊乃昌,白琴华.新开发实验动物——高原鼠兔[J].动物学杂志,1993,28(5):51-53.
- [2] 杜继曾,李庆芬.模拟高原低氧对高原鼠兔和大鼠器官于血液若干指标的影响[J].兽类学报,1982,2(1):35-42.
- [3] 王冬平,江其辉,耿志贤,等.AMS/5近交系小鼠的临床生理生化正常值的测定[J].实验动物科学与管理,1995,12(3):10.
- [4] 谭萍萍,欧阳燕,张婷,等.不同海拔地区高原鼠兔的血常规及部分生化指标测定[J].实验动物科学与管理,1997,14(1):27-29.
- [5] MOORE L G. Human genetic adaptation to high altitude[J]. High Alt Med Biol,2001,2(2):257-279.
- [6] BEALL C M,DECKER M J,BRITTENHAM G M. An ethiopian pattern of human adaptation to high-altitude hypoxia[J]. Proc Natl Acad Sc,2002,99(26):17215-17218.
- [7] 赵建文,田海秋,孙淑芬,等.高原鼠兔部分生理及血液生化测定值[J].上海实验动物科学,1997,17(4):223-225.
- [8] 叶润蓉,樊乃昌,白琴华.高原鼠兔的驯化和封闭群的建立[J].中国实验动物学杂志,1992,2(1):29.
- [9] 孙淑芬,伊德林,张朝红,等.高原鼠兔的血液生化正常值测定[J].沈阳医学院学报,1997,11(1):43-47.
- [10] 欧阳燕.高原鼠兔向低海拔地区的引种驯化成功[J].实验动物科学与管理,1995,12(1):45.

(上接第8975页)

- [8] 王雪蓉,魏莉萍,孟祥艳,等.电感耦合等离子体原子发射光谱法(ICP-AES)测定柴油中硫含量的不确定度评定[J].计量与测试技术,2013,

40(9):66-69.

- [9] 刘彦刚.小容量量器实际容量计算公式中 $K(t)$ 值的认识点滴[J].中国计量,2011(4):119-120.