

社鼠内脏器官重量和水分含量的季节变化

杜卫国 鲍毅新 施利强 俞华英

(浙江师范大学生物系 金华 321004)

摘要 该文研究了社鼠主要内脏器官的绝对重量、相对重量(脏器指数)和含水量的季节变化。发现:社鼠心脏和肾脏指数在冬季和春季较高,其他器官没有明显季节差异,器官水分含量则是秋、冬季高,夏季最低。脏器指数与体重呈负相关,因此,在应用脏器指数作为生理指标进行比较研究时,需进行体重校正。

关键词 社鼠 内脏器官 相对重量 水分含量

内脏器官是生理功能的物质基础,内脏器官的重量可以作为其功能的近似指标,有关小型啮齿动物内脏器官重量的研究,国外已有一些报道^[1-3],国内这方面的研究仅见刘雪莉等^[4]对实验 Wistar 大白鼠的脏器重量测定,而有关野生啮齿类内脏器官的研究尚乏报道。本文通过对金华北山社鼠(*Rattus niviventer confucianus*)的研究,旨在阐明内脏器官重量及含水量的季节变化,为进一步的生理生态研究提供资料。

1 材料与方法

实验动物社鼠 91 只,于 1995 年 3 月~

1996 年 2 月笼捕自金华北山。捕获动物于当天带回实验室内处死,剔除胃内容物后称得体重,然后解剖,分离出主要内脏器官,心脏被剖开以剔除瘀血,所有器官用生理盐水清洗去血污,吸水纸吸干表面水分,用电子天平($\pm 0.0001\text{g}$)称鲜重。然后置于 65℃ 的恒温干燥箱烘至恒重,称得干重($\pm 0.0001\text{g}$)。

文中数据按春(3、4、5 月),夏(6、7、8 月),秋(9、10、11 月),冬(12、1、2 月)四季统计,以平

第一作者简介:杜卫国,男,27 岁,讲师,硕士。现工作单位:杭州师范学院生物学系 杭州 310036;

收稿日期:1997-06-28,修回日期:1997-12-12

均值 ± 标准误 (Mean ± SE) 表示, 差异显著性用协方差分析 (消除体重影响) 及单因素方差分析检验, 用体重为自变量 (X), 内脏器官相对重量为因变量 (Y), 求出回归方程 $Y = aX + b$ 。

2 结果

2.1 体重和内脏器官绝对重量的季节变化

实验期间社鼠体重呈现明显的季节差异, 秋、夏季显著高于春、冬季 ($F = 4.993, P < 0.01$)。各

主要脏器重量的季节变化不尽相同, 心脏季节差异不显著; 肾脏秋季较高, 其他季节无显著性差异; 肝脏夏季较高, 而其他季节也无显著性差异; 肺脏的季节变化和体重季节变化趋势较为一致 (见表 1)。各器官重量和体重均显著相关 (相关系数分别为心脏: $R = 0.8467, P < 0.001$; 肝脏: $R = 0.7985, P < 0.001$; 肺脏: $R = 0.5222, P < 0.001$; 肾脏: $R = 0.8700, P < 0.001$; 脾脏: $R = 0.5335, P < 0.001$)。

表 1 社鼠体重和内脏器官绝对重量的季节变化

	春	夏	秋	冬
样本数	21	20	25	25
体重	52.57 ± 3.19	64.52 ± 3.97	65.68 ± 2.83	52.01 ± 3.41
心脏	0.3245 ± 0.0218	0.3460 ± 0.0260	0.3608 ± 0.0187	0.3148 ± 0.0216
肝脏	3.2510 ± 0.2082	3.7285 ± 0.1860	3.5953 ± 0.1821	3.0880 ± 0.2188
肺脏	0.4229 ± 0.0345	0.5020 ± 0.0413	0.5233 ± 0.0872	0.4009 ± 0.0298
肾脏	0.6063 ± 0.0270	0.6584 ± 0.0373	0.7308 ± 0.0335	0.6247 ± 0.0370
脾脏	0.1999 ± 0.0354	0.1911 ± 0.0406	0.2156 ± 0.0333	0.1678 ± 0.0351

2.2 内脏器官相对重量的季节变化 社鼠主要内脏器官相对重量 (除肺外) 与体重显著相关, 其中心脏、肝脏、肾脏与体重呈负相关 (相关系数分别为心脏: $R = -0.2488, P < 0.05$; 肝脏: $R = -0.3028, P < 0.01$; 肾脏: $R = -0.4826, P < 0.001$), 其回归方程分别为: 心脏: $Y = -0.0016X + 0.7011, P < 0.05$; 肝脏: $Y = -0.0232X + 7.5489, P < 0.01$; 肾脏: $Y = -0.0053X + 1.5053, P < 0.001$ 。而脾脏却与体重呈正相关 ($R = 0.2891, P < 0.01$), 其回归方程为: $Y = 0.0044X + 0.0835$ 。协方差分析表

明: 社鼠内脏器官相对重量的季节变化差异只有在心脏和肾脏中发现, 心脏在春季及冬季较高, 在夏季为全年最低, 肾脏则在冬季最高, 夏季最低 (见表 2)。

2.3 社鼠内脏器官含水量的季节变化 社鼠的内脏器官中, 除心脏水分含量没有明显的季节变化外, 其他器官都有显著变化 (单因素方差分析); 经 Duncan's 新复极差检验 (多重比较), 多以秋冬季较高, 夏季较低 (见表 3)。内脏器官的含水量除肝脏 (72.62%) 略低外, 其他器官较为接近。

表 2 社鼠体重和内脏器官绝对重量的季节变化

	春	夏	秋	冬	显著性
样本数	21	20	25	25	
心脏	0.665 ± 0.026 (0.652)	0.571 ± 0.019 (0.580)	0.592 ± 0.019 (0.603)	0.646 ± 0.016 (0.636)	*
肝脏	7.179 ± 0.289	6.910 ± 0.246	6.531 ± 0.289	6.873 ± 0.218	ns
肺脏	0.875 ± 0.049	0.820 ± 0.047	0.835 ± 0.118	0.812 ± 0.028	ns
肾脏	1.282 ± 0.044 (1.238)	1.120 ± 0.127 (1.150)	1.216 ± 0.146 (1.252)	1.315 ± 0.189 (1.281)	*
脾脏	0.394 ± 0.065	0.293 ± 0.052	0.343 ± 0.044	0.308 ± 0.052	ns

* $P < 0.05$; ns, 差异不显著; 括号内为调整平均数。

表3 社鼠内脏器官含水量的季节变化

	春	夏	秋	冬	显著性
样本数	21	20	25	25	
心脏	75.59 ± 2.36	76.78 ± 2.62	76.17 ± 0.89	76.28 ± 0.57	ns
肝脏	72.81 ± 1.59 ^{ab}	72.21 ± 1.41 ^b	73.42 ± 0.81 ^a	72.25 ± 1.26 ^b	* *
肺脏	76.40 ± 2.65 ^b	76.70 ± 2.27 ^{ab}	77.53 ± 1.04 ^{ab}	77.89 ± 1.60 ^a	*
肾脏	75.17 ± 0.98 ^b	74.34 ± 1.71 ^b	76.96 ± 1.48 ^a	76.181.56 ^a	* * *
脾脏	75.69 ± 1.96 ^b	73.17 ± 3.15 ^c	76.32 ± 1.46 ^{ab}	77.25 ± 0.86 ^a	* * *

* $P < 0.05$; * * $P < 0.01$; * * * $P < 0.001$; ns, 差异不显著

3 讨论

社鼠内脏器官指数(相对重量)存在着季节变化,心脏、肾脏指数在春、冬季较高,秋、夏季低。一般而言,心脏、肾脏指数是代谢功能的良好指标,高代谢率的小动物具相对较大的心脏。而且,有学者认为冬季心脏指数升高是代谢和化学体温调节升高的结果(转引自参考文献1);但社鼠代谢和化学体温调节强度却是秋季和夏季高,冬季低^[5],可见,社鼠心脏、肾脏指数与代谢功能并不一致。通过分析体重及心脏、肾脏绝对重量的季节变化可发现:社鼠心脏、肾脏绝对重量季节差异不明显,而冬季种群平均体重明显下降,这是小哺乳动物适应寒冷的策略之一,而且这种下降是由个体体重下降而导致的^[6]。因此,社鼠冬季心脏、肾脏指数高可能主要是体重下降所致。Pucek^[1]在普通鼯鼠研究中持相同观点。而Bolshakov^[3]认为冬季心脏、肾脏指数升高对寒冷环境适应有重要作用。脏器指数的值受多方面因素的影响。因此,用脏器指数解释其生理功能时要慎重。

许多生理学、生态学指标与动物体重存在函数关系^[7,8],但不同动物、不同器官并不一致。如,社鼠的心脏、肝脏、肾脏指数与体重呈负相关,脾脏指数却呈正相关,而肺脏指数与体重不相关。Pucek^[1]在普通鼯鼠中只发现心脏、肾脏指数与体重呈负相关;而其他器官与体重不相关,相似的情况在林姬鼠(*Apodemus sylvaticus*)(转引自参考文献1)和家鼠(*Mus*

musculus domesticus)^[2]中发现。另外,社鼠不同器官指数的个体差异也不同,可以分为两类:(1)变异较小,心脏、肝脏、肾脏的变异系数为14.78%~18.51%;(2)变异较大,肺脏、脾脏,变异系数为41.52%~75.38%。

社鼠内脏器官的水分含量(除心脏外)存在明显的季节变化,Pucek^[8]发现冬季鼯鼠的水分含量降低伴随着脂肪含量的升高,而且我们也发现社鼠整体水分含量与脂肪含量呈显著负相关,在器官中是否有相似的现象,有待证实。

参 考 文 献

- 1 Pucek, Z. Seasonal and age changes in the weight of internal organs of shrews. *Acta theriol.*, 1965, 10: 369~438
- 2 Nord, H. J. Quantitative Untersuchungen an *Mus musculus domesticus*. *Zool Anz.*, 1963, 170(7~8): 311~335
- 3 Bolshakov, V. N. Winter ecology of small mammals in Ural Mountains. In: Winter ecology of small mammals. J. F. Merritt ed. *Carnegie Mus. Nat. Hist.*, spec. publ. Amer. Soci. *Mammalogists*, 1984, 10: 103~108
- 4 刘雪莉,袁玉英,李兰妹.正常成年Wistar大白鼠的脏器重量测量. *动物学杂志*, 1989, 24(5): 30~322
- 5 孙儒泳,黄铁华.褐家鼠和社鼠耗氧量研究中协方差分析的应用. *动物学报*, 1973, 19(3): 283~292
- 6 王德华,王祖望,孙儒泳.非冬眠小型哺乳动物对寒冷的适应策略.见:“张洁主编,中国兽类生物学研究.北京:中国林业出版社,1995,139~150”
- 7 Blueweiss, L., H. Fox, V. Kaudzma, D. Nakashima R. Patters, S. Sams. Relationships between body size and some life history parameters. *Oecologica*, 198, 37: 257~272
- 8 Pucek, M. Water contents and seasonal changes of the brain-seight in shrews. *Acta theriol.*, 1965, 10(24): 353~367