

# 6~8 周龄 Wistar 大白鼠血清尿素氮的抽样测试与统计分析

向绍杰 杜佳林 张宏 李显华 王玉良

(辽宁省中医研究院 沈阳 110031)

**摘要** 为提供大白鼠血清尿素氮正常值范围的参考,该文对 6~8 周龄 Wistar 大白鼠随机抽样,♀,♂ 各 131 只,眼底静脉丛取血,用二乙酰-肟法测血清尿素氮,按统计学原理进行统计,并对总体正常值范围估计。结果,♂:  $\bar{x} \pm s = 12.23 \pm 3.30$   $\mu = S\bar{x} = 12.23 \pm 0.29$ ,  $\mu$  的可信区间估计为 11.65~12.81 (95% 可信度)和 11.55~12.91(99% 可信度),正常值范围估计为 6.4~19.3(含 95% 总体)和 5.1~21.7 (含 99% 总体); ♀:  $\bar{x} \pm s = 13.35 \pm 3.10$ ,  $\mu \pm S\bar{x} = 13.35 \pm 0.27$ ,  $\mu$  的可信区间估计 12.81~13.89(95% 可信度)和 12.71~13.99(99% 可信度),正常值范围估计为 7.4~19.2(含 95% 总体)和 5.8~21.4(含 99% 总体),单位均为 mmol/L,性别间有显著性差异。结果可作为科研,教学等的大白鼠血清尿素氮正常值的参考。

**关键词** 大白鼠 血清 尿素氮 统计分析

我国普遍饲养繁殖、在科研和教学试验中常用的 Wistar 大白鼠的血清尿素氮正常值进行大样本测试,并按统计学原理进行统计分析,从而对总体正常值范围做出科学估计,目前尚未见报道,本文对这一课题进行了研究,现将结果报告如下。

**1 样本血清尿素氮的频数分布和统计量的计算** 测试时间 1996 年 3~6 月,测试样本来源于中国医科大学实验动物中心繁殖饲养的 6~8 周龄 Wistar 大白鼠(以下简称大白鼠),为一级(普通级)合格实验动物,合格证号辽实条合字 1 号与辽实质合字 008。随机抽样♂、♀各 131 只,受试动物禁食不禁水 17 小时,眼底静脉丛取血,用二乙酰-脲法<sup>[1]</sup>测血清尿素氮。将测试结果做频数表,并用概率单位查表法<sup>[2]</sup>证明,6~8 周龄(♀)血清尿素氮样本为近似正态分布,按正态分布性质进行统计量计算;而 6~8 周龄(♂)血清尿素氮样本属偏正态分布,不可按正态分布进行统计量计算。为了使偏正态分布服从正态分布,按统计学原理,将原变量  $x$  (尿素氮实测值)取对数( $\lg x$ )进行变量变换,使  $\lg x$  服从对数正态分布,按对数值进行统计量的计算,运算结果取反对数得原变量的统计量,统计结果见表 1。

表 1 大白鼠随机样本血清尿素氮的测试结果

动物数	尿素氮 $x$ (mmol/L)				变异系数
	平均数 ( $\bar{x}$ )	标准差 (s)	中位数 (M)	最大值/最小值	
♂ 131	12.23	3.30	12.59	21.29/6.45	27.0%
♀ 131	13.25	3.10	13.48	21.29/6.45	23.2%

根据频数表进行百分位数和众数的计算结

果见表 2。

表 2 大白鼠随机样本血清尿素氮频数分布的百分位数和众数的计算结果 (mmol/L)

动物数	中位	下四分	上四分	四分位					众数
	数	位数	位数	数间距	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$	$P_{11.5}$	$P_{98.5}$	
♂ 131	12.68	10.10	14.96	4.86	7.08	190.80	6.40	22.75	13.64
♀ 131	13.46	11.05	15.72	4.67	7.54	19.07	6.33	21.52	14.00

**2 血清尿素氮总体均数 ( $\mu$ ) 的误差估计和区间估计** 按正态分布性质估计总体标准误差

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

和总体均数的误差范围 ( $\mu \pm S_{\bar{x}}$ ) 及  $\mu$  的可信区间,结果见表 3。

表 3 大白鼠血清尿素氮总体均数 ( $\mu$ ) 的误差估计和区间估计

动物数	$\mu$ 的误差估计 ( $\mu \pm S_{\bar{x}}$ )	$\mu$ 的可信区间估计 (mmol/L)	
		95% 可信度	99% 可信度
♂ 131	12.23 ± 0.29*	11.65~12.81	11.55~12.91
♀ 131	13.35 ± 0.27	12.81~13.89	12.71~13.99

\*  $P < 0.05$  (♂ 与 ♀ 比)

据  $\sigma^2$  未知,按大样本处理方法<sup>[3]</sup>,对 6~8 周龄♂、♀间两总体血清尿素均数差 ( $\mu_1 - \mu_2$ ) 的可信区间进行估计,结果为 0.3447~1.8953 (95% 可信度)和 0.1010~2.1390 (99% 可信度),下限均大于零,证明两正态总体均数差明显,尿素氮与性别有关(雄性鼠低于雌性鼠)。

**3 血清尿素氮总体正常值范围估计** 按正态分布性质和百分位数值分别估计含 95% 总体和含 99% 总体的正常值范围,同时参考两种估计方法,做出综合估计,结果见表 4。

**4 小结与讨论** 中国医科大学繁殖,并饲养的大白鼠随机抽样♂、♀各 131 只,空腹血清尿素氮的统计分析结果及正常值范围估计,结果见表 5。

表 4 大白鼠总体血清尿素氮正常值范围估计

动物数	尿素氮正常值范围 (mmol/L)					
	含 95% 总体			含 99% 总体		
	$\bar{x} \pm 1.96S$ 估计	$P_{2.5} \sim P_{97.5}$ 估计	综合估计	$\bar{x} \pm 2.58S$ 估计	$P_{11.5} \sim P_{98.5}$ 估计	综合估计
♂ 131	5.76~18.70	7.08~19.80	6.4~19.3	3.72~20.74	6.40~22.75	5.1~21.7
♀ 131	7.27~19.43	7.54~19.07	7.4~19.2	5.35~21.35	6.33~21.52	5.8~21.4

表 5 大白鼠随机抽样血清尿素氮统计量与总体均数和正常值范围估计

动物数 131	$\bar{x} \pm s$	$M^*/M_0$	四分位 数间距	最大值/ 最小值	变异系数 (CV%)	$\mu \pm S\bar{x}$	$\mu$ 的可信区间估计		正常值范围估计	
							95%	99%	95%	99%
♂	12.23 ± 3.30**	12.59, 12.68/13.64	4.86	21.29/6.45	27.0	12.23 ± 0.29**	11.65 ~ 12.81	11.55 ~ 12.91	6.4 ~ 19.3	5.1 ~ 21.7
♀	13.35 ± 3.10	13.48, 13.46/14.00	4.68	21.29/6.45	23.2	13.35 ± 0.27	12.81 ~ 13.89	12.71 ~ 13.99	7.4 ~ 19.2	5.8 ~ 21.4

\* 中位数  $M$  依次左为表中观察值, 右为频数表中百分位数测得

\*\*  $P < 0.05$  (♂ 与 ♀ 比)

由表 5 可见, 6~8 周龄大白鼠血清尿素氮样本均数与性别有关, 雄性鼠明显低于雌性鼠 ( $P < 0.05$ )。各组均数、中位数及众数均相近似, 资料的集中性较好。由标准差、四分位数间距及变异系数等离散性指标可见资料的离散度相接近。两正态总体均数差的可信区间估计证明, 6~8 周龄 ♂、♀ 间有显著差异, 与样本均数间差异有显著意义相一致。总体均数的误差估计, 可信区间估计及正常值范围估计与样本资料(统计量)的集中性和离散性相一致。

血清尿素氮的正常值是实验动物各种正常生化指标的重要项目, 在科研、教学中经常应用, 过去多引用国外文献, 与我国实际情况不尽相同。对我国繁殖饲养的 Wistar 大白鼠血清尿素氮的正常值虽见部分报道<sup>[4-6]</sup>, 但其例数甚少, 且未做统计分析, 总体的代表性较差。本研究为大样本测试, 按统计学原理进行了统计分析, 统计推断结果更具代表性和科学性, 反映了我国普遍繁殖饲养的 6~8 周龄 Wistar 大白

鼠血清尿素氮的实际情况, 为我国实验动物学正常生化指标填补了部分空白, 可作为我国普遍饲养繁殖的 6~8 周龄 Wistar 大白鼠血清尿素氮正常值范围的参考和供科研、教学等领域应用的参考。

## 参 考 文 献

- 1 叶应妩, 王毓三主编. 全国临床检验操作规程. 南京: 东南大学出版社, 1992. 226
- 2 杨树勤主编. 卫生统计学. 北京: 人民卫生出版社, 1986. 5~55
- 3 王立芬主编. 数理统计学. 上海: 上海科技出版社, 1985. 73~74
- 4 丁正梁. 大鼠临床血液学生化及免疫学测定值. 上海畜牧兽医通讯, 实验动物专辑. 1983(3): 39
- 5 陈 华. 性别因素对大鼠部分血液学、血液生化指标和脏器系数的影响. 实验动物科学与管理. 1996, 13(1): 21~23
- 6 陈 华. 年龄因素对 Wistar 大鼠部分血液学、血液生化指标和脏器系数的影响. 实验动物科学与管理. 1996, 13(2): 9~13