

# Wistar 大白鼠血液白细胞总数的 抽样测试与统计分析

王玉良 李显华 向绍杰 张宏 杜佳林

(辽宁省中医研究院 沈阳 110031)

**摘要** 本文对 10~25 周龄 Wistar 大白鼠随机抽样, ♂、♀ 各 140 只, 眼底静脉丛取血, 显微镜计数法测白细胞总数, 按统计学原理进行统计分析, 并对总体正常值范围估计。结果, ♂:  $\bar{x} \pm S = 10.89 \pm 3.31$ ,  $\mu \pm S_{\bar{x}} = 10.89 \pm 0.28$ ,  $\mu$  的可信区间估计为 10.33~11.45(95%可信度)和 10.15~11.63%(99%可信度), 正常值范围估计为 4.7~11.9(含 95%总体)和 3.5~19.4(含 99%总体); ♀:  $\bar{x} \pm S = 10.40 \pm 2.64$ ,  $\mu \pm S_{\bar{x}} = 10.40 \pm 0.22$ ,  $\mu$  的可信区间估计为 9.96~10.84(95%可信度)和 9.81~10.99%(99%可信度), 正常值范围估计为 5.2~15.6(含 95%总体)和 3.8~16.8(含 99%总体), 单位均为  $\cdot 10^9$  个/L。性别间无显著差异。结果可供科研、教学等的大白鼠血液白细胞总数正常值的参考。

**关键词** 大白鼠 血液 白细胞总数 统计分析

中国普遍繁殖饲养的 Wistar 大白鼠, 血液白细胞总数正常值的大样本测试、统计分析, 目前尚未见报道, 本文于 1996 年 3~6 月对这一课题进行了研究, 现报告如下。

## 1 白细胞测试、频数分布及统计量计算

测试样本来源于中国医科大学实验动物中心繁殖饲养的 10~25 周龄(体重 150~350g) Wistar 封闭群大白鼠(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 号与辽实质字 008。随机抽样, 受试动物禁食不禁水 17 小时, 眼底静脉丛取血, 用显微

镜计数法<sup>[1]</sup>测血液白细胞总数。将测试结果做频数表, 并用概率单位查表法<sup>[2]</sup>证明, 其频数分布均为近似正态分布, 按正态分布性质对测试值进行统计量计算, 结果见表 1。根据频数表进行百分位数和众数的计算, 结果见表 2。

表 1 大白鼠白细胞总数的测试结果

性别	动物数 (只)	白细胞	总数 $10^9/L$		
		$\bar{x} \pm S$	中位数(M)	最大值/ 最小值	变异系数 (%)
♂	140	10.89 ± 3.31	10.5	18.9/5.1	30.4
♀	140	10.40 ± 2.64	10.5	16.0/4.3	25.4

表 2 大白鼠血液白细胞总数频数分布的百分位数和众数的计算结果(单位:  $10^9/L$ )

性别	动物数 (只)	中位数 M ( $P_{50}$ )	下四分位数 ( $P_{25}$ )	上四分位数 ( $P_{75}$ )	四分位数 间距 Q	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$	$P_{0.5}$	$P_{99.5}$	众数 ( $M_0$ )
♂	140	10.71	8.42	13.28	4.86	5.03	18.45	4.61	19.29	9.95
♀	140	10.56	8.33	12.54	4.21	5.13	15.63	4.05	16.33	10.17

## 2 白细胞总数总体均数( $\mu$ )的误差估计和区间估计

按正态分布性质由样本标准差(S)估计总

体标准误( $S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{N}}$ ), 并由样本均数( $\bar{x}$ )估计总体均数的误差范围( $\mu \pm S_{\bar{x}}$ )。以自由度  $f =$

第一作者介绍: 王玉良, 男, 59 岁, 研究员;

收稿日期: 1997-04-08, 修回日期: 1997-09-29

$n-1$ , 查  $t$  值表得 95% 可信度和 99% 可信度的  $t$  界值, 再用  $\bar{x} \pm t$  界值  $\cdot S\bar{x}$  估计出  $\mu$  的可信区间, 结果见表 3。

表 3 大白鼠血液总数总体均数( $\mu$ )的误差估计和区间估计( $\times 10^9/L$ )

性别	标准误差 ( $S\bar{x}$ )	$\mu$ 的误差估计 ( $\mu \pm S\bar{x}$ )	$\mu$ 的可信区间估计	
			95% 可信度	99% 可信度
♂	0.28	10.89 ± 0.28	10.33~11.45	10.15~11.63
♀	0.22	10.40 ± 0.22	9.96~10.84	9.81~10.99

根据  $\sigma^2$  未知, 按大样本处理方法<sup>[3]</sup>, 对♂、♀间两正态总体白细胞总数均数差( $\mu_1 \sim \mu_2$ )的可信区间进行估计, 结果为  $-0.2113 \sim$

$1.1913$ (95% 可信度) 和  $-0.4523 \sim 1.4332$ (99% 可信度), 其下限均低于零, 证明两正态总体均数差不明显, 白细胞总数与性别无关。

### 3 白细胞总数总体正常值范围估计

按正态分布性质, 由样本均数( $\bar{x}$ )和标准差( $S$ )估计含 95% 总体和含 99% 总体的白细胞总数正常值范围, 分别为  $\bar{x} \pm 1.96S$  和  $\bar{x} \pm 2.58S$ , 按百分位数估计含 95% 总体和含 99% 总体的白细胞总数正常值范围, 分别为  $P_{2.5} \sim P_{97.5}$  和  $P_{0.5} \sim P_{99.5}$ 。综合上述两种估计方法, 对白细胞总数总体正常值范围, 做出综合估计, 结果见表 4。

表 4 大白鼠总体血液白细胞总数正常值范围估计

性别	白细胞总数正常值范围 $\times 10^9/L$					
	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	$P_{0.5} \sim P_{99.5}$ 估计	综合估计
♂	4.40~17.38	5.03~18.45	4.7~17.9	2.35~19.43	4.61~19.29	3.5~19.4
♀	5.23~15.57	5.13~15.63	5.2~15.6	3.59~17.2	4.05~16.33	3.8~16.8

## 4 小结与讨论

受试大白鼠空腹血液白细胞总数的统计分析结果及正常值范围估计结果见表 5。

表 5 大白鼠血液白细胞总数统计量与总体均数和正常值范围估计(单位:  $\times 10^9/L$ )

性别与动物数	$\bar{x} \pm S$	$M^*$ 与 $M_0$	四分位数间距 ( $Q$ )	$x_{pm} \sqrt{mn}$	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%
♂ 140	10.89 ± 3.31	10.5, 10.7 10.0	4.86	18.9/ 5.1	30.4	10.89 ± 0.28	10.33~11.45	10.15~11.63	4.7~17.9	3.5~19.4
♀ 140	10.40 ± 2.64	10.5, 10.6 10.2	4.21	16.0/ 4.3	25.4	10.40 ± 0.22	9.96~10.84	9.81~10.99	5.2~15.6	3.8~16.8

\* 中位数  $M$ (上面二个数字)左为依次表中观察值得得, 右为频数表中百分位数测得。下面的数字为众数。

由表 5 可见, 雌、雄间两总体均数的误差估计, 可信区间估计及正常值范围估计, 其集中性和离散性与样本统计量相一致。雌、雄间两总体均数差的区间估计证明, ♂、♀间两总体均数无明显差异, 白细胞总数与性别无关, 此与样本均数间无显著性差异相一致。

大白鼠血液白细胞总数的正常值, 在其疾病诊断, 病理模型的复制、药理、毒理实验研究及安全评价等领域常被应用。中国在 80 年代

以前, 多引用国外文献, 与实际情况不尽相同。1983 年丁正梁<sup>[4]</sup>首次报告中国成年 Wistar 大白鼠血液白细胞总数正常值。1996 年陈华等<sup>[5,6]</sup>报道不同周龄 Wistar 大白鼠血液白细胞总数正常值, 并探讨了与性别和年龄的关系。然而上述报告其例数甚少(均不超过 30 例), 不可能进行大样本统计分析, 对总体的代表性和实用性均较差, 应用受到限制。

本研究对上述大白鼠随机抽样, 进行大样

本测试,并按统计学原理进行统计分析,对其血液白细胞总数的总体均数和正常值范围,做出了科学估计,其总体的代表性较好,有较好的实用价值。因此,表5所列各项数据,可作为中国Wistar大白鼠白细胞总数正常值参考。亦可作为科研、教学及各相关领域动物实验等的参考。

### 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:南京大学出版社,1992.4
- 2 杨树勤主编.卫生统计学.北京:人民卫生出版社,1986.5
- 3 于立芬主编.数理统计方法.上海:上海科学技术出版社,1985.73~74
- 4 丁正梁,舒家模,王楠田,姚凤生,胡淑贞,王如玉.大鼠临床血液学、生化及免疫学测定值.上海畜牧兽医通讯.实验动物学专辑,1983,3(3):138
- 5 陈 华,李春海,贺苏兰,乔彦秀,马天富.性别因素对大鼠部分血液学、血液生化指标和脏器指数的影响.实验动物科学与管理,1996,13(1):21~23
- 6 陈 华,李春海,贺苏兰,乔伯英.年龄因素对Wistar大鼠部分血液学、血液生化指标及脏器指数的影响.实验动物科学与管理,1996,13(12):9~13