

# BALB/c 小鼠血小板抽样测试与统计分析

袁忠海 李 艳 姚敏捷 侯毅鞠 刘诗福

(吉林军医学院 吉林 132013)

**摘要:** 调查了 BALB/c 小鼠血液血小板的正常参考值范围。随机抽样 BALB/c 小鼠 98 例, 雄性 50 只, 雌性 48 只, 显微镜计数法, 按统计学原理分析, 并对总体正常值范围估计。结果表明,  $\bar{X} \pm SD = 317.58 \pm 72.08$ ,  $\mu \pm S\bar{X} = 317.58 \pm 10.19$ ,  $\mu$  的可信区间估计为 300.50 ~ 334.66 (90% 可信度)、297.11 ~ 338.05 (95% 可信度) 和 290.29 ~ 344.87 (99% 可信度), 正常值范围综合估计为 194.92 ~ 414.95 (含 90% 总体)、180.87 ~ 425.9 (含 95% 总体) 和 158.67 ~ 459.62 (含 99% 总体); ♀:  $\bar{X} \pm SD = 285.23 \pm 71.71$ ,  $\mu \pm S\bar{X} = 285.23 \pm 10.35$ ,  $\mu$  的可信区间估计为 267.88 ~ 302.58 (90% 可信度)、264.44 ~ 306.02 (95% 可信度) 和 257.51 ~ 312.95 (99% 可信度), 正常值范围综合估计为 168.64 ~ 381.36 (含 90% 总体)、153.59 ~ 393.01 (含 95% 总体) 和 128.36 ~ 426.65 (含 99% 总体), 单位为  $\times 10^9/L$ 。性别间有差异,  $P < 0.05$ 。本结果可为科研、教学工作提供参考。

**关键词:** BALB/c 小鼠; 血小板计数; 统计分析

**中图分类号:** Q592.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2001)06-47-03

---

**第一作者介绍** 袁忠海, 男, 36 岁, 讲师, 学士; 研究方向: 临床检验学;

收稿日期: 2000-03-10, 修回日期: 2001-05-14

# Blood Platelet Analysis of BALB/c White Mouse

YUAN Zhong-Hai LI Yan YAO Min-Jie HOU Yi-Ju LI Shi-Fu

(Jilin Military Medical College Jilin 132013, China)

**Key words:** BALB/c white mouse; Platelet; Statistics Analysis

BALB/c 小鼠是中国普遍繁殖饲养并广泛应用于科研、教学的一种鼠系。但其血液中血小板(Plt)正常值的测试、统计分析目前报道较少,本文对这一课题进行了研究,现将结果报告如下。

## 1 Plt 测试、频数分布及统计量计算

测试样本来源于白求恩医科大学动物繁殖中心饲养的 BALB/c 小鼠,一级合格实验动物,随机抽样 98 只,雄性 50 只,雌性 48 只,体重 20~30 g(平均  $26 \pm 3.7$  g),6~10 周龄,待测小鼠禁食不禁水 18 h,尾静脉取血,用显微镜计数法<sup>[1]</sup>测 Plt。将测试结果做频数表,并用  $W$  检验<sup>[2]</sup>对其做正态性检验,♂:  $W = 0.94743$ ,  $W_{0.10(50)} = 0.955$ ,  $W_{0.05(50)} = 0.947$ , 即  $0.10 > P > 0.05$ , ♀:  $W =$

$0.94765$ ,  $W_{0.10(48)} = 0.955$ ,  $W_{0.05(48)} = 0.947$ , 即  $0.10 > P > 0.05$ , 故认为雌、雄两组 BALB/c 小鼠 Plt 测试值均符合正态分布,按正态分布性质对测试值进行统计计算,结果见表 1。根据频数表进行百分位数( $P$ )和众位数( $Mo$ )的计算,结果见表 2。

表 1 BALB/c 小鼠 Plt 计数结果( $\times 10^9/L$ )

$n$	$\bar{X} \pm SD$	中位数 ( $M$ )	最大值/ 最小值	变异系数 ( $CV\%$ )
♂ 50	$317.58 \pm 72.08^*$	313.5	447/188	22.696
♀ 48	$285.23 \pm 71.71$	285	405/160	25.14

\*  $P < 0.05$ (与♀比较)

表 2 BALB/c 小鼠 Plt 频数分布的百分数和众数的计算结果( $\times 10^9/L$ )

$n$	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 $Q$	$P_5$	$P_{95}$	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$	$P_{0.5}$	$P_{99.5}$	$Mo$
♂ 50	297	242.64	340.97	98.33	190.83	392.24	185.42	392.95	181.08	415.99	323
♀ 48	264.52	211.25	310.3	99.05	170	359.52	162.5	360.24	156.5	383.06	292.5

## 2 Plt 数总体均数( $\mu$ )误差估计和区间估计

按正态分布性质由样本标准差( $SD$ )估计总体标准误差( $S\bar{X} = S/\sqrt{n}$ ),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  $f = n - 1$ ,查  $t$  值得得 90%、95% 和 99% 可信度的  $t$  界值,再用  $\bar{X} \pm t$  界值,  $S\bar{X}$

估计出  $\mu$  的可信区间,结果见表 3。

根据  $\sigma^2$ ,按大样本处理方法<sup>[3]</sup>,对雌雄间两正态总体 Plt 均数差( $\mu_1 \sim \mu_2$ )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,Plt 与性别有关(雄性高于雌性)。

表 3 BALB/c 小鼠 Plt 数总体均数( $\mu$ )的误差估计和区间估计( $\times 10^9/L$ )

标准误( $S\bar{X}$ )	$\mu$ 的误差估计( $\mu \pm S\bar{X}$ )	$\mu$ 的可信区间估计		
		90%可信度	95%可信度	99%可信度
♂ 10.19	$317.58 \pm 10.19^*$	300.50 ~ 334.66	297.11 ~ 338.05	290.29 ~ 344.87
♀ 10.35	$285.23 \pm 10.35$	267.88 ~ 302.58	264.44 ~ 306.02	257.51 ~ 312.95

\*  $P < 0.05$ (与♀比较)

### 3 Plt 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( $SD$ )估计含 90%、95% 和 99% 总体的 Plt 数正常值范围,分别为  $\bar{X} \pm 1.645S$ 、 $\bar{X} \pm 1.96S$  和  $\bar{X} \pm 2.58S$ ,按百分位数估计含 90%、95% 和 99% 总体 Plt 数正常值范围,分别为  $P_5 \sim P_{95}$ 、 $P_{2.5} \sim P_{97.5}$  和  $P_{0.5} \sim P_{99.5}$ 。综合上述两种

估计方法,对 Plt 数正常值范围做出综合估计,结果见表 4。

### 4 小结与讨论

受试 BALB/c 小鼠血液 Plt 数统计与总体均数和正常值范围估计结果见表 5。

表 4 BALB/c 小鼠总体血液 Plt 数正常值范围估计( $\times 10^9/L$ )

	含 90% 总体			含 95% 总体			含 99% 总体		
	$\bar{X} \pm 1.645S$ 估计	$P_5 \sim P_{95}$ 估计	综合估计	$\bar{X} \pm 1.96S$ 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
♂	199.01 ~ 436.15	190.38 ~ 382.24	194.92 ~ 414.195	176.31 ~ 458.85	185.42 ~ 392.95	180.87 ~ 425.9	131.91 ~ 563.25	185.42 ~ 415.99	158.67 ~ 459.62
♀	167.27 ~ 403.19	170 ~ 359.52	168.64 ~ 381.36	144.68 ~ 425.78	162.5 ~ 360.24	153.59 ~ 393.01	100.22 ~ 470.24	156.5 ~ 383.06	128.36 ~ 426.65

表 5 BALB/c 小鼠血液 Plt 数统计与总体均数和正常值范围估计( $\times 10^9/L$ )

n	$\bar{X} \pm SD$	$M_1$	$M_2$	$M_0$	四分位			CV%	$\mu \pm SX$	$\mu$ 的可信区间估计 (%)			正常值范围估计 (%)		
					数间距 Q	$\bar{X}_{max/min}$	CV%			90	95	99	90	95	99
♂ 50	317.58 ± 72.08	313.5	294	323	98.33	447/188	22.70	317.58 ± 10.19*	300.5 ~ 334.66	297.11 ~ 338.05	290.29 ~ 344.87	199.01 ~ 436.15	176.31 ~ 458.85	131.91 ~ 503.25	
♀ 48	285.23 ± 71.71	285	264.5	292.5	99.05	405/160	25.14	285.23 ± 10.35	267.88 ~ 302.58	264.44 ~ 306.02	257.52 ~ 312.95	167.27 ~ 403.19	144.68 ~ 425.78	100.22 ~ 470.24	

注:  $M_1$  为中位数表中观察值测得;  $M_2$  为频数表中百分位数测得;  $M_0$  为众数; \*  $P < 0.05$  (与♀比较)

由表 5 可见, BALB/c 小鼠血液 Plt 样本均数与性别有关, 雄性高于雌性 ( $P < 0.05$ )。雌雄两组均数、中位数及众数均相近, 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近。两正态总体均数的可信区间估计证明 BALB/c 小鼠 Plt 雌雄间有差异, 与样本均数间差异的意义相一致。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。

BALB/c 小鼠血液 Plt 数的正常值, 在其疾病、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。过去多引用外国文献, 与我国实际情况不尽相同<sup>[4]</sup>。1997 年王冬平等<sup>[5]</sup>报告了 BALB/c 突变小鼠三种表型的 Plt 数。而 BALB/c 小鼠 Plt 正常参考值范围报道较少。本文对正常 BALB/c 小鼠较大样本随机抽样, 进行测试, 并按统计学原理进行统计分析, 对血液

中 Plt 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, 有较大的实用价值, 可作为中国 BALB/c 小鼠 Plt 数的正常参考值, 亦可作为科研、教学及各相关领域动物实验的参考。

### 参 考 文 献

- [1] 叶应妩, 王毓三主编. 全国临床检验操作规程 (第二版). 南京: 东南大学出版社, 1997. 22 ~ 23.
- [2] 周燕荣, 王润华, 王昌玲主编. 医学检验统计. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社, 1986. 256 ~ 292.
- [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] 施新猷主编. 医学动物实验方法. 北京: 人民卫生出版社, 1983. 406.
- [5] 王冬平, 李善和, 郑亚萍等. BALB/c 突变小鼠的血液和血液生化测定值. 上海实验动物科学, 1997, 17(4): 229 ~ 231.