正常大鼠尾静脉血生化和血象数据的坏值分析

陈定南 滕 忠 樊亦军
(广西中医药研究所)

摘要 本文测定了100只幼龄大鼠尾静脉血中主要生化和血象的正常值；采用Grubbs准则微机程序，对近100个数据进行坏值分析，得到波动范围较小的正常实验值，并发现大鼠性别对血象数据有一定影响。

大鼠是常用的实验动物，其外周血生化和血象数据虽已有些报道[1,2]，但结果出入较大，正常值范围较宽。我们自100只幼龄大鼠尾静脉取血，测定了生化和血象的几项正常值。为了取得较为客观的结果，在操作正确熟练的基础上，对于动物个体差异等偶然因素引起的异常值(坏值)进行分析，并根据统计学原理加以剔除。由于分析程序计算量浩繁，人工运算十分困难，所以采用自编的Grubbs准则微机程序，对约1000个测定数据进行计算分析，最后得出剔除坏值后各项指标的正常值，较为客观地反映幼龄大鼠尾静脉血生化和血象正常值，现将结果报道如下。

(一) 方法与原理

1. 实验部分

(1) 动物 采用本所饲养，外观健康之杂种大鼠，体重100—150克，精选100只，雄雌各半，实验前分笼饲养一周，采用大鼠尾静脉取血法取适量血备用。

(2) 测定方法 谷丙转氨酶(GPT)，尿素氮(BUN)、肌酸酐(CRT)、血红蛋白(Hb)的含量测定均参考文献[1]的方法进行。其中GPT测定采用King氏法。红细胞计数(RBC)、白细胞计数及其分类按参考文献[4]的方法进行。

2. 数据分析

(1) Grubbs准则[3] 若某组实验数据为 $x_1, x_2, \cdots x_n$，其算术平均值为 $\bar{x}$，离均差

$$v_i = x_i - \bar{x}(i = 1,2,\cdots n),$$

标准差为 σ，其中离均差的绝对值以 $|vd = |xd - \bar{x}|$ 表示。当 $|vd| > \lambda(\alpha,n)\cdot\sigma$ 时，则认为xd是坏值，应当剔除。$\lambda(\alpha, n)$ 值列于文献中[3]，其中 α 称为显著机率水平，取值为0.05或0.01，根据实验数据所取置信机率而定(我们取值为0.05)；n为动物数。

(2) 坏值的剔除 我们根据Grubbs准则编制成相应的BASIC程序，对全部数据的坏值分析剔除均在TOSHIBA KC-805型微机上进行。将数据由键盘输入，微机即自动算出每组数据的平均值及标准差 σ，再将每个数据与之进行比较。如果出现坏值，则由打印机打印出某个具体的坏值数据。剔除坏值后的数据重新算出均数及标准差，不断重复这一过程即可将坏值全部剔除，并将最后算出的坏数及标准差打印出来。全部数据的处理过程由计算机完成，具有快速准确的优点，而这些工作如由人工完成则困难较大。

(二) 结果与讨论

大鼠尾静脉血GPT、BUN、CRT、Hb测定结果见表1。

从表1可见：雌雄大鼠的测定值经统计学处理，二者无明显差异($P > 0.05$)，提示大鼠的性别对生化数据影响不大。参考文献[1]报道的数据与我们相近，但文献数据显然波动范围较

表 1　100 只幼龄大鼠生化正常值

项目 / 组别	GPT (单位/100 毫升) ($\bar{x}\pm SD$)	BUN (毫克/100 毫升) ($\bar{x}\pm SD$)	CRT (毫克/100 毫升) ($\bar{x}\pm SD$)	Hb (克/100 毫升) ($\bar{x}\pm SD$)
100只大鼠 (雌雄各半)	86.03±34.42 (51.61—120.45)	17.17±5.34 (11.82—22.51)	1.54±0.20 (1.34—1.75)	12.50±0.88 (11.62—13.39)
雌性大鼠 (50只)	85.37±30.73 (54.64—116.10)	17.28±4.13 (13.15—21.41)	1.56±0.15 (1.41—1.71)	12.53±0.82 (11.72—13.35)
雄性大鼠 (50只)	86.69±38.06 (48.63—124.76)	16.74±6.02 (10.72—22.76)	1.53±0.25 (1.28—1.78)	12.48±0.95 (11.52—13.43)

表 2　100 只幼龄大鼠尾静脉血血象正常值

项目 / 组别	RBC ($\times 10^6$/立方毫米) ($\bar{x}\pm SD$)	WBC ($\times 10^3$/立方毫米) ($\bar{x}\pm SD$)	WBC 分类 ($\bar{x}\pm SD$)	
			中性粒细胞(%)	淋巴细胞(%)
100只大鼠 (雌雄各半)	5.40±0.32 (5.08—5.73)	9.43±2.14 (7.29—11.57)	19.17±6.35 (12.82—25.52)	79.18±6.70 (72.48—85.88)
雌性大鼠 (50只)	5.40±1.00 (5.09—5.70)	8.62±1.82 (6.80—10.44)	20.58±6.88 (13.71—27.45)	77.48±7.19 (70.28—84.68)
雄性大鼠 (50只)	5.41±0.35* (5.06—5.76)	10.45±2.32* (8.13—12.78)	17.34±5.25 (12.08—22.59)	80.88±5.74 (75.14—86.62)

*与雌性大鼠比较 $P<0.01$

大；且有些数据所用的动物似乎较少。其结果经坏值剔除，故波动范围较小。

大鼠尾静脉血 RBC、WBC 及其分类的结果见表 2。

从表 2 可见，雌雄大鼠合并统计时 WBC、RBC 等数据反映了大鼠的一般血象情况。但雌雄大鼠组间比较时，雌性大鼠的 WBC 明显低于雄性大鼠 ($P<0.01$)，但雌性大鼠的中性粒细胞百分率却明显高于雄性大鼠 ($P<0.01$)。其它项目似无明显差异 ($P>0.05$)。这种生理性性差异，在进行白细胞计算实验及其有关的实验时，是应当加以考虑的。参考文献[1]数据和我们的有所不同，除实验方面的因素外，重要的因素是我们的结果进行了坏值分析并将其剔除。该文报道：R.B.C($\times 10^6$/立方毫米)为6.96×(3.96—9.96)；W. B. C. ($\times 10^3$/立方毫米)为14.0 (5—25)；而我们的结果则分别为 5.402 (5.078—5.727) 和 9.429 (7.287—11.570)，经过比较，可以看出文献数据波动的范围远大于我们的数据。

剔除坏值的统计学方法常用 3δ 准则及 Dixon 准则。我们曾对以上两个准则与 Grubbs 准则相比较。3δ (3 个标准差) 准则适用于样本数无限大的情况，Dixon 准则适用于 25 个以下的小样本情况，而 Grubbs 适用于 500 个样本数的情况。可以认为在我们的实验数据分析时，Grubbs 则对可疑值的分析较为合理，而其余两个准则却适用于数据较多或较少时的坏值分析。由于采用微机技术处理数据，使本法可以减少人们的运算困难。

参 考 文 献

[1] 白玉书等 1980 大小鼠尾静脉等白细胞正常值及其比较 动物学杂志 (4)：5—7。

[2] 甘肃省卫生局 1979 临床检验手册 人民卫生出版社。

[3] 肖明耀 1980 实验误差估计与数据处理 科学出版社。

[4] 施新猷 1979 医学动物实验方法 388—444 人民卫生出版社。

[5] Grubbs F. E: 1950 Sample criteria for testieg outlying observations. Ann. Math. Statistics, 21, 27.