

# 不同品种小鼠外周血白细胞正常值观察

郑升 周伟良 彭惠芬

(上海医药工业研究院)

本文报告了6种小鼠外周血白细胞正常值,并观察了内源性因素对白细胞数值的影响。

## 方法与结果

实验动物 615、ICR、DBA/2、C<sub>57</sub>BL/6、BALB/C 和昆明种小鼠 6—12 周龄,体重 19—22 克,大部由本院动物房供给,少量来自上海其它单位。饲养条件:铝皮箱为 30 × 15 × 10 和 60 × 30 × 20 厘米,自然光照,冬季和夏季室温人工调节至 30 和 20℃ 左右。饲料为统一配方块料,饮自来水。在不同时间内取 0.02 毫升 + 0.38 毫升白细胞稀释液,计数板计数白细胞,根据设计对实验结果进行均数标准差(SD)及 t 测验。具体报道如下。

(一) 取血部位对外周血白细胞数影响  
观察了 DBA/2、昆明种、BALB/C、615 和 C<sub>57</sub>

BL/6 等品种小鼠眼角、心脏和尾尖三个部位的白细胞值。结果(见表 1)表明,同体小鼠不同部位白细胞值,除 DBA/2 小鼠眼角高于心脏外,总的是尾部最高,眼角居中,心脏最低。经 t 检验,除 DBA/2 的眼和尾,昆明种的眼和心血 P 值 > 0.05 外,其它品种小鼠部位间白细胞值均有显著差异, P 值均为 < 0.01。

(二) 不同品种小鼠眼角血白细胞正常值  
观察了昆明、615、BALB/C、ICR、DBA/2 和 C<sub>57</sub>BL/6 等品种眼角血白细胞值结果(见表 2)。六个品种小鼠白细胞值均在 10<sup>4</sup>/立方毫米以上,品种间有一定的差异: DBA/2 值最高,和 BALB/C, 昆明和 615 三个品种相比有明显差异(P < 0.05), 但和 C<sub>57</sub>BL/6, ICR 相比,尽管它们的白细胞值有高低,但 P 值却 > 0.05, 表明这三个动物品种眼角血白细胞值无明显差异。

表 1 不同取血部位对小鼠外周血白细胞数的影响\*

品 种	例	$\bar{x} \pm SD$ (10 <sup>3</sup> /立方毫米)			P 值		
		眼角	心脏	尾	眼和尾	尾和心	眼和心
DBA/2	20	18 ± 2	14 ± 3	20 ± 3	> 0.05	< 0.01	< 0.01
昆明	20	10 ± 3	8 ± 5	15 ± 6	< 0.01	< 0.01	> 0.05
BALB/C	20	10 ± 2	8 ± 1	14 ± 2	< 0.01	< 0.01	< 0.01
615	13	14 ± 2	9 ± 2	18 ± 3	< 0.01	< 0.01	< 0.01
C <sub>57</sub> BL/6	14	15 ± 4	7 ± 2	21 ± 6	< 0.01	< 0.01	< 0.01

\* 上午 8—10 点钟取血(下同)。

表2 不同品种小鼠眼角血白细胞正常值<sup>△</sup>

品种	$\bar{x} \pm SD$ 10 <sup>3</sup> /立方毫米								
	例	次	♀♂	例	次	♀	例	次	♂
DBA/2	168	8	15±4	76	7	16±4	92	7	14±4
C <sub>57</sub> BL/6	222	10	14±5	99	7	14±5	123	8	15±4
ICR	268	7	13±3	191	5	12±4	77	3	14±2
BALB/C	191	7	12±3	91	5	12±3	100	4	12±3
昆明	217	9	10±2	71	5	10±3	146	6	10±2
615	463	10	11±3	259	5	11±3	204	5	11±3

BALB/C、昆明和 615 三个品种间眼角血白细胞值也无明显差异 ( $P > 0.1$ )。六个品种小鼠性别间白细胞值差异不明显, 经  $t$  检验, 除 DBA/2  $P > 0.05$  外, 其它品种  $P$  值均为  $> 0.10$ 。

(三) 不同批动物眼角血白细胞正常值

以较为接近的实验条件, 对六种不同品种小鼠随机检测了七个批次眼角血白细胞值结果(见表 3)。被检测的六种小鼠, 个别批次间白细胞数差异明显, 有的非常明显。若以各品种小鼠总实验批均值为准, 分别检查各批次结果的显著性(以  $P < 0.05$  者为显著界限), 昆明种仅有 1 批次的结果为  $P < 0.05$ , 占 1/7, 依此类推, 615 为 0/7, BALB/C 为 1/7, DBA/2, ICR 和 C<sub>57</sub>BL/6, 分别为 2/7, 2/7 和 4/7。不难看出, 昆明和 615 小鼠眼角血白细胞数批次间的误差较小, C<sub>57</sub>BL/6 批次间白细胞值波动程度, 是六种小鼠中最为突出的一种。从“0”值率来

看, 昆明和 615 分别为 11.8% 和 12%, BALB/C 和 ICR 在 17% 左右, DBA/2 和 C<sub>57</sub>BL/6 高达 21.4% 和 29%, 提示后二个品系小鼠眼角血白细胞数相对稳定性较差, 用于以白细胞数为观察指标的实验研究, 应特别注意对动物批次的选择。

(四) 动物年龄对白细胞值的影响 在以外周血白细胞数为观察指标的实验研究中, 对鼠龄的控制, 是最容易被忽视的条件之一, 尤其是体重增长缓慢的品种。以 615 小鼠的三个年龄组(6—7 周, 8—9 周和 10—12 周), 进行了白细胞数计数比较结果(表 4)。三个年龄组白细胞数均有明显差异, 从结果中也不难看出, 白细胞数似有随年龄增多的趋势, 提示, 不同年龄的小鼠, 其外周血白细胞正常值并不相同。

(五) 性别对小鼠外周血白细胞数的影响 在小样本中, 小鼠外周血白细胞数是否存在差异, 要回答这个问题, 看来是困难的, 主要原因

表3 不同批小鼠眼角血白细胞数及其“0”值检验\*

批	$\bar{x} \pm SD$ 10 <sup>3</sup> /立方毫米											
	昆明		615		BALB/C		DBA/2		ICR		C <sub>57</sub> BL/6	
1	30 ♀♂	13±2	90♂	12±3	30♂	14±3	38♂	10±2	40♂	14±2	20♀	11±2
2	17♀	8±2	90♂	12±3	21♀	8±2	15♀	11±2	71♀♂	10±1	41♂	17±4
3	10♂	10±3	90♂	13±4	30♂	13±2	20♂	17±3	17♂	14±4	20♀	20±4
4	20♀♂	10±3	80♂	9±1	30♀	13±2	20♀	18±3	30♀	14±2	12♂	8±1
5	20♀♂	10±1	80♀	11±2	30♀	14±2	23♀♂	17±3	30♂	16±3	15♀	13±3
6	21♀♂	10±2	80♀	13±4	30♂	11±3	21♀	19±3	40♀	16±1	25♀♂	9±3
7	50♀♂	9±1	40♀	10±2	20♀	10±2	11♂	17±3	40♂	10±1	30♀	15±3
Σ	168	10±1	550	11±1	191	12±2	148	16±3	268	13±2	153	13±4
“0”值率*(%)±SD	11.8±12		12±8		17.6±15		21.4±22		17±10		29±13	

\* “0”值率算法: (总实验批均值 ÷ 各实验批值) × 100% - 100%。全部取绝对值的均数 ± SD。

表 4 年龄对 615 小鼠眼角血白细胞数的影响

周龄组	实验次	例	$\bar{x} \pm SD 10^3/\text{立方毫米}$	t' 测验
6—7	18	317	7.8 ± 1.6	$\left. \begin{array}{l} > P < 0.05 \\ > P < 0.05 \end{array} \right\} P < 0.01$
8—9	16	334	10.5 ± 1.9	
10—12	24	320	12.1 ± 1.3	

是小鼠外周血白细胞数的波动, 极易受内外源因素的干扰。为此, 我们检测了各种条件较为接近的(如鼠龄、体重、饲养环境等), 客观上是性别因素配对的 615 小鼠眼角血白细胞数。结果, 1111 例雄性小鼠白细胞数为  $10520 \pm 3490SD$ , 全距为 2,000—20,000/立方毫米, 呈常态分布, 95% 以上小鼠白细胞数, 集中在 6000—18000/立方毫米。1040 例雌性小鼠白细胞数为  $10530 \pm 3540SD$ , 全距为 2,000—24,000/立方毫米, 95% 以上小鼠白细胞数, 也集中在 6000—18000/立方毫米。对二性别白细胞数经 t 测验表明, 615 小鼠眼角血白细胞数性别间无明显差异 ( $P > 0.1$ )。

(六) 不同取血时间对小鼠眼角血白细胞数的影响 在诸多影响小鼠外周血白细胞数因

素中, 取血时间最为突出, 尤其是上下午间小鼠外周血白细胞数的差异更为明显。在我们实验室内所观察的六种不同品种小鼠, 时间因素对外周血白细胞数影响的结果中(表 5), 全部呈现出同一规律: 上午 8—12 点白细胞数高于下午 4—8 点, 并表现出, 从中午 12 点开始白细胞数随时间明显下降的趋势。当把六种品系小鼠仅看作是动物种类中的一种动物, 把六种品系小鼠的实验结果作为一个结果按原有方法进行数据处理, 经 t 检验, 证明 8 点和 12 点之间白细胞数无明显差异 ( $P > 0.1$ ), 8 点和 16 点、20 点之间, 白细胞数均有明显差异 ( $P$  值分别为  $< 0.01$  和  $0.001$ ), 12 点和 16 点、20 点之间的白细胞数也有明显差异 ( $P$  值分别为  $< 0.01$  和  $< 0.001$ )。

表 5 取血时间对小鼠眼角血白细胞数影响

动物品种	总例数	实验次	$\bar{x} \pm SD 10^3/\text{立方毫米}$			
			8 点	12 点	16 点	20 点
615	150	6	14 ± 3	13 ± 3	9 ± 2	6 ± 2
BALB/C	120	2	13 ± 3	16 ± 2	9 ± 2	5 ± 1
C <sub>57</sub> BL/6	50	2	15 ± 3	15 ± 4	9 ± 2	7 ± 3
ICR	78	3	14 ± 3	14 ± 4	10 ± 3	5 ± 1
昆明	30	1	13 ± 2	12 ± 2	9 ± 2	5 ± 1
DFA/2	43	2	18 ± 3	19 ± 3	14 ± 3	10 ± 2
Σ	421	16	14.5 ± 1.9	14.8 ± 2.5	10 ± 2	6.3 ± 2

### 小结和讨论

小鼠外周血白细胞数是医学和生物学研究中重要指标之一。但是, 由于小鼠外周血白细胞数波动范围较大, 给实验结果评价带来了困难, 尤其是小鼠的个体差异, 从所作六个品种小鼠眼角血白细胞数看, 大样本中的个体差异最大可达 12 倍, 白细胞数的正常值由于内外源因

素的干扰而波动。因此, 研究和掌握小鼠外周血白细胞数波动范围、规律及其原因是必要的。动物内源性因素表明, 不同取血部位不仅白细胞值相差明显, 实验误差也不相同。在三种取血部位中, 细胞值的代表性、获取血液的难易、对动物机体的影响以及细胞值的离散程度等, 眼角血均优于尾和心血, 虽然不同取血部位实验样本数五个品种小鼠共 87 例, 但由于采用的是

同体动物同时计数,数值间有明确的可比基础,结果是有意义的。不同取血时间的白细胞数所以会出现明显差异,是由于小鼠具有明显的昼夜节律<sup>[3]</sup>。在六种小鼠中,昆明种白细胞数最低, DBA/2 最高,提示小鼠外周血白细胞值高低可能和品种有关。从不同批次小鼠白细胞值波动及群体内白细胞数离散程度来看,昆明种小鼠也优于其它品种小鼠,提示小鼠外周血白细胞值波动程度和动物遗传背景无直接联系。尽管小鼠外周血白细胞数易受外源性因素影响<sup>[2]</sup>,但由于大多数同批次动物白细胞数均值

尚较为接近<sup>[1]</sup>,大样本中细胞数成常态分布,95% 以上动物白细胞数在 6,000—18,000/立方毫米,这就从根本上保证了以小鼠眼角血白细胞值作为研究观察指标的数据可信程度。

### 参 考 文 献

- [1] 陈识杰等 1983 1452 例健康小白鼠的白细胞正常值 动物学杂志 1: 54—55
- [2] 郑升等 1985 615 系小鼠的血液白细胞数值 上海实验动物科学 5(2): 110—112
- [3] 郑升等 1987 小鼠外周血白细胞数节律性变化实验观察 上海实验动物科学 7(1): 6—9