

# 成年猕猴血液学变量的分布特点 及其相关关系分析

宋怀燕 阎铭杰

(中国医学科学院实验动物研究所 北京 100021)

**摘要** 本文对 45 只人工饲养的成年猕猴血液学值及不同性别相同变量间的血液学值用相关分析法进行相关关系分析。结果表明: WBC 与 Mon.; RBC 与 HGB, HCT, MCV, MCH; HGB 与 HCT; HCT 与 MCHC; MCV 与 MCH, MCHC; Neu. 与 Lym. 之间相关关系极显著, 表明各变量间存在一种相互依赖关系。不同性别其相同变量间的相关性有所不同。

**关键词** 猕猴 血液学 相关性

猕猴 (*Macaca mulatta*, 又名恒河猴), 就动物进化关系而言, 是人类的近亲。它们在形态结构、生理机能和生化代谢方面与人相似, 应用这类动物进行实验研究的结果最易外推于人。因此, 是医学生物学研究中重要的实验动物之一。

动物的健康状态可直接影响到对实验结果的评估。有关研究人员必须了解猕猴正常生理参数。目前, 大多数文献仅限于测定其正常均值和标准差<sup>[1-5]</sup>, 而没有考虑所测各变量间的相互关系, 有关猕猴血液学值各变量间的相

关系在国内未见报道。本文对猕猴血液学各变量间的相关关系及其分布作了统计学处理, 并讨论健康动物在维持体内平衡的情况下血液学各变量间的相关关系<sup>[6]</sup>, 从这种非确定性关系的变量之间发现其内在联系并求出它们之间相关关系的密切程度, 为有关研究人员及临床工作者提供参数。

## 1 材料与方法

**1.1 材料** 猕猴, 为本所饲养场提供; 雄: 27 只; 雌: 18 只; 共 45 只。年龄: 4—5 岁。体重:

表 1 成年猕猴正常血液学参考值

Item	N	$\bar{x} \pm SD$	O.R.*	Male		Female	
				N	$\bar{x} \pm SD$	N	$\bar{x} \pm SD$
WBC	44	11.15±3.5	4.1—17.7	26	11.7±3.5	18	10.32±3.56
RBC	44	6.12±0.55	4.45—7.22	26	6.24±0.51	18	5.94±0.58
HGB	44	15.54±1.26	11.8—17.8	26	16±1.13	18	14.91±1.2
HCT	44	43.77±3.66	34—51	27	44±3.37	17	43.26±3.9
MCV	44	71.82±5.39	59—79	27	70.8±5.39	17	73.41±5.15
MCH	44	25.44±1.54	22—29	27	25.5±1.55	17	25.4±1.57
MCHC	44	35.63±2.32	31—43	27	36.2±2.19	17	34.4±2.24
PLT	39	317±88	114—487	23	294±90	16	352±75
Neu.	44	52.5±11.4	31—75	27	51.8±12.4	17	53.8±9.64
Eos.	44	1.2±1.8	0—5	27	0.9±1.7	17	1.2±1.7
Bas.	44	0.11±0.31	0—1	27	0.06±0.18	17	0.23±0.32
Mon.	44	0.93±1.38	0—7	27	1±1.64	17	0.94±0.96
Lym.	44	45.58±11.9	23—69	27	46.37±12.9	17	44.59±10.3

\*观察范围 (Observed Range)

表 2 血液学各变量相关分析结果

	WBC	RBC	HGB	HCT	MCV	MCH	MCHC	PLT	Neu.	Eos.	Bas.	Mon.	Lym.
WBC	—	0.006	0.229	-0.006	0.005	0.340*	0.289	-0.085	0.047	0.186	-0.069	0.458**	-0.109
RBC	—	—	0.728***	0.581***	-0.536***	-0.465**	0.164	-0.176	-0.237	-0.143	-0.274	-0.034	0.272
HGB	—	—	—	0.711***	-0.101	0.236	0.306*	-0.180	-0.199	0.080	-0.259	0.066	0.173
HCT	—	—	—	—	0.363*	0.065	-0.439**	0.149	-0.074	-0.073	-0.251	0.003	0.076
MCV	—	—	—	—	—	0.591***	-0.623***	0.355*	0.208	0.090	0.044	0.018	-0.230
MCH	—	—	—	—	—	—	0.185	-0.011	0.074	0.354*	0.117	0.161	-0.166
MCHC	—	—	—	—	—	—	—	-0.409**	-0.146	0.175	0.089	0.056	0.124
PLT	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.022	0.218	0.171	0.085	-0.021
Neu.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.066	-0.236	0.258	-0.974***
Eos.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.119	0.139	-0.104
Bas.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.020	0.179
Mon.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.374
Lym.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

星号表示相关系数统计学意义 (\* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ , \*\*\* $P < 0.001$ )

表 3 不同性别血液学各变量相关分析结果

	Male												
	WBC	RBC	HGB	HCT	MCV	MCH	MCHC	PLT	Neu.	Eos.	Bas.	Mon.	Lym.
Female	WBC	0.147	0.255	0.174	0.020	0.188	0.101	0.099	0.062	0.102	-0.239	0.663***	-0.129
	RBC	—	0.663***	0.506**	-0.532**	-0.457*	0.109	-0.268	-0.164	-0.109	-0.157	0.107	0.168
	HGB	0.724***	—	0.705***	0.016	0.318	0.269	-0.250	-0.014	-0.097	-0.263	0.199	0.009
	HCT	0.587**	0.751***	—	0.457*	0.169	-0.488**	0.064	0.083	-0.209	-0.103	0.061	-0.058
	MCV	-0.511*	-0.056	0.346	—	0.642***	-0.582***	0.328	0.251	-0.091	0.044	-0.073	-0.229
	MCH	-0.596**	0.096	-0.069	0.614**	—	0.185	-0.001	0.210	0.089	-0.089	0.159	-0.235
	MCHC	0.456*	0.137	-0.525*	-0.660***	0.073	—	-0.376	-0.084	0.157	-0.176	0.176	0.044
	PLT	0.279	0.074	0.444*	0.326	0.092	-0.388	—	-0.051	0.339	0.155	-0.028	0.002
	Neu.	0.058	-0.349	-0.418*	0.110	-0.133	-0.220	-0.009	—	0.030	-0.222	0.189	-0.984***
	Eos.	0.315	-0.198	0.333	0.383	0.731***	0.202	0.009	-0.249	—	0.013	0.268	-0.186
	Bas.	0.122	-0.305	-0.150	-0.020	0.333	0.270	0.117	-0.338	0.223	—	-0.176	0.211
	Mon.	0.108	-0.260	-0.170	0.195	0.150	-0.144	0.350	0.413	-0.084	0.208	—	-0.299
	Lym.	-0.113	0.422	0.445*	-0.203	-0.049	0.218	-0.007	-0.939***	0.050	0.231	-0.350**	—

星号表示相关系数统计学意义 (\* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ , \*\*\* $P < 0.001$ )

注: 右上侧为雄性动物相关系数表; 左下侧为雌性动物相关系数表

4—8kg。健康及营养状况：一般。饲养及管理条件：室温  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ；相对湿度： $60 \pm 5\%$ ；自然通风。饲料供应：配合饲料每日 2 次。单笼饲养。任意给水。

**1.2 方法** 采血前一日，午后 16 时禁食，采血在次日上午 9—11 时进行，非麻醉下股静脉穿刺。采血量 7—10ml；置 EDTA 容器中供血细胞检查。测定项目有：白细胞总数 (WBC)、红细胞总数 (RBC)、血红蛋白 (HGB)、红细胞压积 (HCT)、红细胞平均体积 (MCV)、红细胞平均血红蛋白 (MCH)、红细胞平均浓度 (MCHC)、血小板总数 (PLT)、中性分叶粒细胞 (Neu.)、嗜酸性粒细胞 (Eos.)、嗜碱性粒细胞 (Bas.)、单核细胞 (Mon.) 和淋巴细胞 (Lym.)。均采用美国 SY—900 型全血分析仪测定。

数据处理：(1) 所有测定值均取其平均数加减标准差  $\bar{x} \pm SD$  (见表 1)。(2) 将测得的各项变量用长城 286 电子计算机进行两两之间的相关分析，求出各变量间的相关系数并进行显著性检验 (见表 2、3)。

## 2 结果与讨论

**2.1 结果** 本实验所测变量的相关系数 (见表 2)。其中 WBC 与 MCH 的相关关系显著 ( $P < 0.05$ )，与 Mon. 的相关关系极显著 ( $P < 0.001$ )；RBC 与 HGB、HCT、MCV 和 MCH 的相关关系极显著 ( $P < 0.01$ )；HGB 与 HCT 的相关关系极显著 ( $P < 0.001$ )，与 MCHC 的相关关系显著 ( $P < 0.05$ )；HCT 与 MCV、MCHC 的相关关系分别为显著 ( $P < 0.05$ ) 和极显著 ( $P < 0.01$ )；MCV 与 MCH、MCHC 的相关关系极显著 ( $P < 0.001$ )，与 PLT 的相关关系显著 ( $P < 0.05$ )；MCH 与 Eos. 的相关关系显著 ( $P < 0.05$ )；MCHC 与 PLT 的相关关系极显著 ( $P < 0.01$ ) 及 Neu. 与 Lym. 的相关关系极显著 ( $P < 0.001$ )。从性别上看 (见表 4)：雄性猴血液学各变量间的相关关系与雌性猴基本一致。所不同的只有雄性猴 HCT 与 MCV 相关关系显著 ( $P < 0.05$ )；WBC 与 Mon. 相关关系极显著 ( $P < 0.001$ )；而雌性

猴 WBC 与 MCH、MCHC 相关关系显著 ( $P < 0.05$ )；HGB 与 Neu. 相关关系显著 ( $P < 0.05$ )；HCT 与 PLT 相关关系显著 ( $P < 0.05$ ) 及 MCH 与 Eos. 相关关系极显著 ( $P < 0.001$ )。将表 2 与表 3 相比较可看出表 2 几乎包括了表 3 的内容。但从表 3 可看到在性别之间尚有一定差别。

**2.2 讨论** 血液正常值是机体健康状况的重要标志之一。它综合地反映了机体的生理或病理改变的基本状态。由于正常生理参考值的测定易受多种因素的影响，如：动物健康状况、年龄、饲养条件和营养状况<sup>[4-5]</sup>、采血方式、实验方法<sup>[7]</sup>等，尤其各个实验室所采用的检测方法及使用仪器的不同其结果也存在一定差异。本实验在测定过程中均采用自动分析仪代替手动或半自动的检测方法，以保证结果的可靠性、准确性和均一性。

将本实验结果与 I Kakoma 等人 (1987) 对松鼠猴 (Squirrel monkey) 测定的结果相比较，除 Lym. 与 Neu. 为高度负相关一致外，其余各变量间的相关关系差别较大。与 Takashi YOSHIDA<sup>[8-10]</sup> 对食蟹猴 (Cynomolugs) 测定的结果相比较，除 WBC 与 HCT 相关关系极显著 ( $P < 0.01$ ) 和雌性动物 WBC 与 MCV 相关关系极显著 ( $P < 0.001$ ) 不一致外，其余各变量间的相关关系与本实验所测结果一致。I Kakoma 在他所测定的项目中 PLT 与 HCT、RDW (Red blood cell distribution) 和 MPV (mean platelet volume) 呈正相关。他认为：这种关系对血栓形成的研究是很重要的；同时他还认为 RDW、MPV 与 WBC 呈正相关证实了在血细胞中血液学指数变化的潜在意义，而 Lym. 与 Neu. 呈高度负相关这种变化在评估 Lym. 与 Neu. 比率出现改变时可能是有价值的。通过对外周血细胞的测定，表明在血液生成和淋巴系统中所有各变量实际上是相互依赖的，同时也表明这种依赖关系之间存在着一种微妙的平衡关系以保持机体正常生理机能的执行。由于不同种属动物其遗传背景、生理特点、

(下转第 62 页)