

先天性白内障小鼠主要脏器重量和 血液生理生化指标的分析

袁江玲¹, 徐晓辉¹, 张 燕², 黄蕊芳¹, 熊 进¹, 陈欣如²

(1. 新疆维吾尔自治区疾病预防控制中心, 乌鲁木齐, 新疆 830001;
2. 新疆维吾尔自治区实验动物研究中心, 乌鲁木齐, 新疆 830001)

【摘要】 目的 建立 SPF 级先天性白内障小鼠体重及主要脏器重量, 血液生理生化等指标的背景资料。**方法** 以 28 日龄及 56 日龄正常 KM 小鼠为对照组, 以同日龄先天白内障小鼠为实验组, 分别测定小鼠体重、主要脏器重量以及血液生理生化指标。**结果** 与 28 日龄 KM 小鼠相比较, 同日龄白内障小鼠各项指标均无统计学意义; 与 56 日龄 KM 小鼠相比较: (1) 小鼠体重、心、肝、脾、肺、肾、雄鼠睾丸重量差异均有统计学意义 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。 (2) 血液学检查数据显示: 雌鼠的平均血小板压积、血小板分布宽度以及雄鼠的白细胞、血小板、淋巴细胞比率差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。 (3) 血液生化学检查数据显示碱性磷酸酶、尿酸、葡萄糖、总蛋白、雄鼠谷丙转氨酶、白蛋白、雌鼠的尿素、甘油三酯差异有统计学意义 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。**结论** 56 日龄白内障小鼠与同日龄 KM 小鼠相比, 体重及主要脏器重量以及部分生理生化指标有一定的差异。研究结果可以为科研人员提供参考数据。

【关键词】 先天性白内障小鼠; 脏器重量; 血液学指标; 生化指标

【中图分类号】 R-33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7856(2016)06-0032-05

doi: 10.3969/j.issn.1671-7856.2016.06.007

Analysis of the main organs, hematological and biochemical indexes in congenital cataract mice

YUAN Jiang-ling¹, XU Xiao-hui¹, ZHANG Yan², HUANG Rui-fang¹, XIONG Jin¹, CHEN Xin-ru²

(1. Center for Disease Control and Prevention of Xinjiang Autonomous Region, Urumqi 830001, China;

2. Laboratory Animal Center of Xinjiang Autonomous Region, Urumqi 830001, China)

【Abstract】 Objective To establish the baseline data of body weight, main organ weights, hematological and biochemical indexes in SPF congenital cataract mice. **Methods** Body weight, main organs weights, hematological and biochemical indexes of the congenital cataract mice were determined at 28 days and 56 days of age, respectively. Normal KM mice in the same age were taken as control. **Results** There were no statistically significant differences in all indexes of the mice at 28 days of age. Compared with the 56-day old normal KM mice: (1) Statistically significant differences were found in the body weight, and weights of the heart, liver, spleen, lung, kidney and testis ($P < 0.05$ or $P < 0.01$); (2) Statistically significant differences were found in hematological indexes WBC, PLT, MPV, LYMP, PDW for female mice and MPV, PDW for male mice ($P < 0.01$); (3) Among the biochemical indexes, there were also statistically significant

【基金项目】 国家自然科学基金项目(31560614); 新疆维吾尔自治区疾控中心青年科学基金项目(201210)。

【作者简介】 袁江玲(1977-), 女, 助理研究员, 研究方向: 毒性病理, E-mail: xjzgyuan@126.com。

【通讯作者】 陈欣如(1962-), 男, 副研究员, 研究方向: 实验动物、动物模型, E-mail: xj3408@163.com。

differences in UREA, ALP, TP, UA, TG, GLU for female and ALT, ALP, TP, ALB, UA, GLU for male mice.

Conclusions There are statistical differences in the body weight, main organ weights, hematological indexes and biochemical indexes between the congenital cataract mice and normal KM mice at 56 days of age. These results may provide a useful reference for future research.

【Key words】 Congenital cataract; Organ weight; Hematological indexes; Biochemical indexes; Mice

先天性白内障小鼠是由新疆实验动物研究中心培育并经过严格的生物净化,成功建立起来的 SPF 级隐性遗传白内障小鼠动物模型^[1],动物模型具有遗传背景清晰,生物学特性稳定等特点^[2]。为了给使用先天性白内障小鼠动物模型的科研人员提供明确的参考数据,我们进行了一系列的动物实验,以建立先天性白内障小鼠主要脏器重量、血液学及生化等生物学指标的数据档案。本研究中先天白内障小鼠来源于 KM 小鼠,为了达到实验同质性要求,因此研究选定与同日龄 KM 小鼠加以比较,初步探究 KM 小鼠眼部基因突变对其一般生物学特性的影响。

1 材料和方法

1.1 实验动物和生长环境

SPF 级先天性白内障小鼠及 KM 小鼠,饲养于屏障系统中。实验动物生产许可证号:【SCXK(新)2011-0001】,实验动物使用许可证号:【SYXK(新)2011-0002】。实验室温度变化范围为 20~23℃,湿度变化范围为 40%~50%,室内照明设置为 12 L:12 D(光照时间为 10:00~22:00,黑暗时间为 22:00~10:00)。动物饲料为新疆实验动物研究中心自产经⁶⁰Co 放射灭菌处理的全价小鼠饲料(生产许可证号 SCXK(新)2011-0003),饮水通过实验动物饮用水处理器(杭州永洁达净化科技有限公司)处理后加盐酸酸化,饮用水 pH 值为 3.0~3.5,按需更换饮水瓶和笼具。

1.2 检测仪器与材料

脏器称量用 BS323S 电子天平(精度为 0.001 g),体重称量用 671—983570 电子秤(精度为 0.01 g)血液学检查采用 Sysmex XT-2000i 型血细胞分析仪;Accute TBA-40FR 型全自动血液生化仪;电解质分析采用希莱恒 IMS-972 型电解质分析仪。检测所需试剂:血像、生化分析试剂及质控由迈瑞公司生产,电解质分析试剂及质控由希莱恒公司生产。

1.3 测定方法

1.3.1 体重和脏器系数的测定:随机抽取同日出生 SPF 级先天性白内障乳鼠及 KM 乳鼠 80 只,雌雄各

半,常规饲养,分别于 28 日龄、56 日龄时随机抽取 40 只,禁食 14 h 后,活体称重,颈椎脱臼处死,由经验丰富的病理技术人员进行解剖,依照 GB15193.24-2014 中病理学检查技术要求^[3],依次完整的取出心、肝、脾、肺、肾、肾上腺、胸腺、睾丸/子宫、附睾/卵巢等主要脏器,仔细将脏器周围的脂肪和结缔组织剔除干净,并用滤纸吸去组织器官表面的血液及体液,心脏组织称重前应除尽腔内的血块,而肾上腺、卵巢等较小组织器官,摘除后要立即称重,防止器官干燥失水而重量减轻。

脏器称重后计算脏器系数。脏器系数(%) = 脏器重量(g)/体重(g) × 100%。

1.3.2 血液学指标测定:随机抽取同日出生 SPF 级先天性白内障乳鼠及 KM 乳鼠各 40 只,雌雄各半,常规饲养,于 56 日龄(雌雄各半)进行处死前麻醉,然后拔取眼珠取血,检测白细胞(WBC)、红细胞(RBC)、血红蛋白(HGB)、红细胞压积(HCT)、血小板(PLT)、平均血小板压积(MPV)、红细胞平均体积(MCV)、平均红细胞血红蛋白容量(MCH)、平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)、中性粒细胞比率(MEUT%)、淋巴细胞比率(LYMP%)、单核细胞比率(MONO%)、嗜酸性粒细胞比率(E0%)、嗜碱性粒细胞比率(BASO%)、红细胞分布宽度(RDW)、血小板分布宽度(PDW)。

1.3.3 血液生化指标及电解质测定:随机抽取同日出生 SPF 级先天性白内障乳鼠及 KM 乳鼠各 40 只,雌雄各半,常规饲养,于 56 日龄(雌雄各半)禁食 14 h 后,进行处死前麻醉,然后拔取眼珠取血,采血后室温放置 30 min,经 3 000 r/min,测定于采血当日完成。测定小鼠的血液生化指标,包括肌酐(CREA)、γ-谷氨酰转肽酶(GGT)、谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、碱性磷酸酶(ALP)、总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)、总胆红素(TBIL)、直接胆红素(DBIL)、总胆汁酸(TBA)、胆碱酯酶(CHE)、尿酸(UA)、葡萄糖(GLU)、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)。血液电解质指标测定:钾(K)、钠(Na)、氯(Cl)、钙(Ca)、pH 值。

1.4 统计学方法

用 IBM SPSS Statistics 19.0 统计软件对 SPF 级先天性白内障小鼠及 KM 小鼠各项指标数据进行分析,所有测定值均以平均数($\bar{x}$) $\pm$ 标准差(s)表示,采用 *t* 检验。

2 结果

2.1 不同日龄 SPF 级先天性白内障小鼠及 KM 小鼠主要脏器重量(mg)、主要脏器系数(%)的测定

统计结果表明,与 28 日龄 KM 小鼠相比较,同日龄白内障小鼠体重、心脏、肝脏、脾脏、肺、肾脏、肾上腺、胸腺、睾丸/卵巢的重量及脏器系数差异均不显著。与 56 日龄 KM 小鼠相比较,同日龄白内障小鼠雌鼠心、肝、肺、肾以及雄鼠心、肝、脾、肺均差异显著($P < 0.05$),雌鼠体重、脾脏以及雄鼠体重、肾、睾丸均差异极显著($P < 0.01$)(表 1)。

2.2 SPF 级先天性白内障小鼠及 KM 小鼠血液生理指标的测定

56 日龄白内障小鼠与 KM 小鼠血液学检查数

据显示,雌鼠白细胞(WBC)、血小板(PLT)、平均血小板压积(MPV)、淋巴细胞比率(LYMP)、血小板分布宽度(PDW)差异极显著($P < 0.01$),雄鼠平均血小板压积(MPV)、血小板分布宽度(PDW)差异极显著($P < 0.01$);其它各项指标差异不显著($P > 0.05$)(表 2)。

2.3 SPF 级先天性白内障小鼠及 KM 小鼠血液生化指标的测定

56 日龄白内障小鼠与 KM 小鼠血液生化学检查数据显示雌鼠碱性磷酸酶(ALP)、尿酸(UA)、葡萄糖(GLU)以及雄鼠谷丙转氨酶(ALT)、碱性磷酸酶(ALP)、总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)、尿酸(UA)、葡萄糖(GLU)差异极显著($P < 0.01$);雌鼠的尿素(UERA)、总蛋白(TP)、甘油三酯(TG)差异显著($P < 0.05$);其它指标差异不显著($P > 0.05$)(表 3)。

2.4 血液电解质指标测定

56 日龄白内障小鼠与 KM 小鼠血液电解质检测数据显示所有指标差异均不显著(表 4)。

表 1 SPF 级白内障小鼠与 KM 小鼠主要脏器重量、脏器系数的比较

参数 Parameters	KM 小鼠 KM mice				白内障小鼠 Congenital cataract mice			
	28 日龄 28-day old		56 日龄 56-day old		28 日龄 28-day old		56 日龄 56-day old	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
体重(g) BW	21.3 $\pm$ 1.1	22.8 $\pm$ 1.1	33.5 $\pm$ 2.0	36.9 $\pm$ 2.1	21.2 $\pm$ 1.2	22.6 $\pm$ 1.4	31.3 $\pm$ 1.8 **	34.6 $\pm$ 1.9 **
心脏(mg)	124 $\pm$ 27.23	131 $\pm$ 26.42	183 $\pm$ 23.73	212 $\pm$ 18.74	122 $\pm$ 27.33	124 $\pm$ 25.38	168 $\pm$ 23.35 *	197 $\pm$ 25.23 *
脏体比(%) Heart coefficient	0.58 $\pm$ 0.10	0.57 $\pm$ 0.09	0.55 $\pm$ 0.05	0.57 $\pm$ 0.02	0.57 $\pm$ 0.10	0.54 $\pm$ 0.08	0.54 $\pm$ 0.04	0.57 $\pm$ 0.05
肝脏(mg)	1010 $\pm$ 195.68	1137 $\pm$ 205.31	1541 $\pm$ 125.82	1511 $\pm$ 128.99	1004 $\pm$ 210.57	1116 $\pm$ 219.24	1438 $\pm$ 144.51 *	1426 $\pm$ 114.46 *
脏体比(%) Liver coefficient	4.71 $\pm$ 0.70	4.96 $\pm$ 0.71	4.59 $\pm$ 0.21	4.09 $\pm$ 0.15	4.71 $\pm$ 0.72	4.90 $\pm$ 0.67	4.59 $\pm$ 0.19	4.11 $\pm$ 0.16
脾脏(mg)	77 $\pm$ 16.71	91 $\pm$ 16.38	87 $\pm$ 6.3	82 $\pm$ 9.01	76 $\pm$ 16.71	89 $\pm$ 17.45	81 $\pm$ 7.0 **	73 $\pm$ 16.18 *
脏体比(%) Spleen coefficient	0.36 $\pm$ 0.06	0.39 $\pm$ 0.06	0.26 $\pm$ 0.01	0.22 $\pm$ 0.02	0.36 $\pm$ 0.06	0.39 $\pm$ 0.05	0.26 $\pm$ 0.01	0.21 $\pm$ 0.04
肺(mg)	162 $\pm$ 32.31	178 $\pm$ 37.71	199 $\pm$ 18.88	217 $\pm$ 24.32	161 $\pm$ 32.74	176 $\pm$ 39.69	186 $\pm$ 19.50 *	200 $\pm$ 27.22 *
脏体比(%) Lung coefficient	0.75 $\pm$ 0.12	0.78 $\pm$ 0.13	0.59 $\pm$ 0.03	0.59 $\pm$ 0.03	0.75 $\pm$ 0.12	0.77 $\pm$ 0.13	0.60 $\pm$ 0.03	0.58 $\pm$ 0.05
肾脏(mg)	29 $\pm$ 47.66	328 $\pm$ 34.82	442 $\pm$ 32.35	634 $\pm$ 33.07	292 $\pm$ 50.50	322 $\pm$ 38.79	412 $\pm$ 36.75 *	598 $\pm$ 31.06 **
脏体比(%) Kidney coefficient	1.38 $\pm$ 0.16	1.43 $\pm$ 0.09	1.32 $\pm$ 0.05	1.72 $\pm$ 0.01	1.37 $\pm$ 0.16	1.42 $\pm$ 0.09	1.32 $\pm$ 0.04	1.73 $\pm$ 0.02
肾上腺(mg)	7 $\pm$ 1.4	7 $\pm$ 1.31	7 $\pm$ 1.23	8 $\pm$ 1.15	7 $\pm$ 1.4	7 $\pm$ 1.31	7 $\pm$ 1.46	7 $\pm$ 0.86
脏体比(%) Adrenal gland coefficient	0.03 $\pm$ 0.01	0.03 $\pm$ 0.00	0.02 $\pm$ 0.00	0.02 $\pm$ 0.00	0.03 $\pm$ 0.01	0.03 $\pm$ 0.00	0.02 $\pm$ 0.00	0.02 $\pm$ 0.00
胸腺(mg)	118 $\pm$ 28.25	113 $\pm$ 25.69	124 $\pm$ 26.78	94 $\pm$ 16.24	117 $\pm$ 29.35	111 $\pm$ 26.99	116 $\pm$ 26.98	89 $\pm$ 14.95
脏体比(%) Thymus gland coefficient	0.55 $\pm$ 0.11	0.49 $\pm$ 0.09	0.37 $\pm$ 0.06	0.25 $\pm$ 0.03	0.55 $\pm$ 0.11	0.49 $\pm$ 0.09	0.37 $\pm$ 0.06	0.26 $\pm$ 0.03
卵巢/睾丸(mg)	14 $\pm$ 2.83	124 $\pm$ 13.61	28 $\pm$ 3.97	244 $\pm$ 13.27	12 $\pm$ 3.09	122 $\pm$ 15.04	26 $\pm$ 4.16	231 $\pm$ 12.34 **
脏体比(%) Testis/Ovary coefficient	0.06 $\pm$ 0.01	0.54 $\pm$ 0.04	0.08 $\pm$ 0.01	0.66 $\pm$ 0.01	0.06 $\pm$ 0.01	0.54 $\pm$ 0.04	0.08 $\pm$ 0.01	0.67 $\pm$ 0.01

注:同日龄同性别白内障小鼠与 KM 小鼠间比较: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$
Note. Comparison between the congenital cataract mice and normal KM mice of the same age, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$.

表 2 SPF 级白内障小鼠与 KM 小鼠血液分类学指标的比较

指标 Indexes	KM 小鼠 KM mice		白内障小鼠 Congenital cataract mice	
	♀	♂	♀	♂
WBC (×10 ⁹ /L)	4.06 ± 1.00	4.91 ± 1.56	7.16 ± 1.06 **	6.69 ± 1.70
RBC (×10 ¹² /L)	9.94 ± 0.92	9.98 ± 0.35	10.25 ± 2.45	9.67 ± 1.82
HGB (g/L)	154.75 ± 6.80	154.86 ± 7.97	158.75 ± 28.51	142.8 ± 17.29
HCT (%)	51.03 ± 1.56	51.23 ± 2.22	54.79 ± 3.83	50.68 ± 3.03
PLT (×10 ⁹ /L)	1313 ± 133.71	1130.74 ± 159.06	903.85 ± 165.48 **	1089 ± 156.66
MPV (fL)	7.58 ± 0.51	7.09 ± 0.23	6.26 ± 0.15 **	6.13 ± 0.22 **
MCV (fL)	51.6 ± 3.28	51.37 ± 1.73	55.81 ± 13.60	53.9 ± 11.24
MCH (pg)	16.65 ± 0.80	15.54 ± 0.92	15.71 ± 1.21	14.93 ± 1.39
MCHC (g/L)	303.13 ± 8.04	302.69 ± 13.67	288.60 ± 39.09	281.8 ± 27.48
MEUT (%)	0.57 ± 0.23	0.74 ± 0.40	0.73 ± 0.13	0.90 ± 0.17
LYMP (%)	3.16 ± 0.79	3.66 ± 0.99	6.15 ± 0.86 **	5.12 ± 1.08
MONO (%)	0.19 ± 0.06	0.32 ± 0.14	0.19 ± 0.11	0.27 ± 0.11
EO (%)	0.14 ± 0.07	0.18 ± 0.12	0.09 ± 0.04	0.15 ± 0.03
BASO (%)	0.01 ± 0.01	0.00 ± 0.01	0.00 ± 0.01	0.00 ± 0.01
RDW (CV%)	32.56 ± 2.97	36.37 ± 6.72	36.46 ± 4.90	35.85 ± 3.28
PDW (CV%)	8.89 ± 0.77	8.23 ± 0.26	7.06 ± 0.46 **	6.58 ± 0.17 **

注:同日龄白内障小鼠与 KM 小鼠间比较: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$
Note. Comparison between the congenital cataract mice and normal KM mice of the same age, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$.

表 3 SPF 级白内障小鼠与 KM 小鼠血液生化指标的比较

指标 Indexes	KM 小鼠 KM mice		白内障小鼠 Congenital cataract mice	
	♀	♂	♀	♂
CRE (μmol/L)	26.63 ± 10.38	26.88 ± 7.77	30.13 ± 4.73	29.63 ± 4.78
GGT (U/L)	200.50 ± 31.69	221.25 ± 42.94	214.00 ± 38.82	202.13 ± 77.60
UREA (mmol/L)	8.40 ± 0.71	9.83 ± 1.17	9.38 ± 0.98 *	11.14 ± 1.53
ALT (U/L)	45.88 ± 29.51	41.71 ± 9.21	28.50 ± 5.15	22.50 ± 10.82 **
AST (U/L)	151.50 ± 72.24	149.13 ± 32.00	150.00 ± 11.70	177.63 ± 44.63
ALP (U/L)	265.38 ± 35.07	280.38 ± 27.70	203.75 ± 31.93 **	164.63 ± 20.70 **
TP (g/L)	59.54 ± 4.43	60.56 ± 2.43	54.25 ± 4.28 *	53.76 ± 2.03 **
ALB (g/L)	37.26 ± 2.30	38.36 ± 1.02	36.33 ± 2.43	35.36 ± 0.99 **
TBIL (μmol/L)	2.00 ± 0.00	2.00 ± 0.00	2.70 ± 1.34	2.69 ± 1.01
DBIL (μmol/L)	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.13 ± 0.35
TBA (μmol/L)	4.96 ± 0.76	4.98 ± 1.39	5.93 ± 1.55	5.08 ± 1.59
CHE (U/L)	5021.63 ± 595.50	5961.75 ± 957.40	5381.00 ± 623.33	6523.38 ± 425.85
UA (μmol/L)	81.88 ± 27.41	83.50 ± 21.35	153.00 ± 23.04 **	167.75 ± 40.18 **
GLU (mmol/L)	3.45 ± 0.67	2.61 ± 0.28	1.13 ± 0.20 **	1.33 ± 0.98 **
TG (mmol/L)	1.73 ± 0.37	1.54 ± 0.33	1.37 ± 0.21 *	1.33 ± 0.98
TC (mmol/L)	3.60 ± 0.30	2.78 ± 0.32	2.55 ± 0.21	2.47 ± 0.58

注:同日龄白内障小鼠与 KM 小鼠间比较: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$
Note. Comparison between the congenital cataract mice and normal KM mice of the same age, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$.

表 4 SPF 级白内障小鼠与 KM 小鼠血液电解质指标的比较

指标 Indexes	KM 小鼠 KM mice		白内障小鼠 Congenital cataract mice	
	♀	♂	♀	♂
K (mmol/L)	7.33 ± 1.14	7.30 ± 0.57	7.44 ± 0.43	8.30 ± 0.59
Na (mmol/L)	157.46 ± 4.11	158.41 ± 9.18	160.58 ± 4.11	156.89 ± 9.79
Cl (mmol/L)	129.85 ± 4.71	130.48 ± 6.26	132.39 ± 4.11	134.40 ± 16.88
Ca (mmol/L)	1.36 ± 0.15	1.11 ± 0.13	1.47 ± 0.06	1.27 ± 0.19
pH	7.83 ± 0.05	7.86 ± 0.04	7.80 ± 0.05	7.81 ± 0.04

3 讨论

白内障是影响人类健康的常见病、多发病。国内外通过建立白内障动物模型,对白内障的病因及致病的分子机理做了大量研究。而对于白内障模型动物与正常动物的差异性研究较少,并且这方面的研究主要集中在大鼠动物模型上,小鼠动物模型差异性研究未见有报道。本研究将白内障小鼠与 KM 小鼠的体重、脏器重、血液生理生化指标进行了比较分析,28 日龄白内障小鼠体重及脏器重量均与正常 KM 小鼠没有统计学差异,56 日龄白内障小鼠体重及主要脏器重量与正常 KM 小鼠相比存在一定的差异,是否因其视力受限造成采食、饮水受到影响,还是因为基因变异从而影响体重的增长尚需进一步验证。28 日龄小鼠血液生理生化指标因采血量不能满足检测要求,未能比较。先天性白内障小鼠的眼部白内障通常于 35 日龄发育成熟^[4],所以本研究对 56 日龄白内障小鼠与正常 KM 小鼠的血液生理生化指标进行检测比较,发现血液指标中白细胞(WBC)、血小板(PLT)、平均血小板压积(MPV)、淋巴细胞比率(LYMP)、血小板分布宽度(PDW)存在统计学差异,这是否与基因变异导致的白内障以及其它疾病存在一定的关系尚不得而知。血清蛋白水平主要反映肝脏合成功能和肾脏病变造成蛋白丢失的情况。血清肌酐的浓度主要取决于肾小球的滤过功能,血清肌酐浓度、尿酸浓度可以在一定程度上反映肾小球滤过功能的损害程度^[5],这些指标的差异是否说明基因变异可能对小鼠肝脏及肾脏功能产生一定影响,目前也无法做出定论。此外,研究资料显示^[6-8],动物血液生理生化指标除受年龄和性别的影响,还与动物的生活环境、营养水平和生理状况等因素相关,这些因素中任何一种条件发生变化都可能会引起最终测定值的变化。在先天性白内障大鼠模型的同类研究中,也有部分指标如血红蛋白(Hb)、红细胞宽度(RDW)、白蛋白(ALB)、血小板计数(PLT)等指标与正常大鼠存在统计学差异^[9]。还有研究表明先天性白内障小鼠晶状体内多种元素与正常小鼠有统计学差异^[10]。因此,本研究中发现的各项差异,是否是由基因缺陷而导致了全身指标或其生物学

特性发生变化还有待进一步研究探讨。

实验动物生物学特性数据是实验动物研究与应用的基础,动物体重和脏器系数是种属标准化鉴定的依据,是衡量动物功能状态的重要指标;血液学、血液生化指标受遗传物质控制^[11],是反映动物健康与否的重要而敏感的指标,也是生物医学研究的基础指标,是临床医疗的基础数据。我们有必要在实际的工作中建立建全 SPF 级先天性白内障小鼠的生物学指标,为科研人员提供必要的参考。

参考文献:

- [1] 麦丽开·阿不力米提,徐艺玫,侯岩岩,等. KM 种白内障小鼠的剖腹净化研究[J]. 疾病预防控制通报, 2013, 28(2): 7-9.
- [2] 徐林. 人类疾病的动物模型[J]. 动物学研究, 2011, 32(1): 1-3.
- [3] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. GB 15193. 24-2014. 食品安全国家标准食品安全性毒理学评价中病理学检查技术要求[S]. 北京:中国标准出版社, 2014.
- [4] 季樱红,卢奕,孔祥银,等. 先天性 γ S 基因突变小鼠晶状体的形态学和病理学改变[J]. 眼视光学杂志, 2007, 9(3): 145-148.
- [5] 巫向前主编. 临床检验结果的评价[M]. 北京:人民卫生出版社, 2000: 256-360.
- [6] 赵安莎,孙于兰,周蓉,等. SD 大鼠 30 天喂养试验血液学指标和血清生化指标参考值探讨[J]. 中国比较医学杂志, 2003, 13(1): 13-15.
- [7] 胡建武,卢胜民,车路平,等. 10 种常见 SPF 级实验大、小鼠血液学及生化指标正常参考值的探讨[J]. 实验动物科学, 2007, 24(2): 5-10.
- [8] 胡雄飞,杨秀鸿,陈志莲. 不同周龄雌雄 SD 大鼠血液生理生化指标比较分析[J]. 实用预防医学, 2013, 20(10): 1173-1176.
- [9] 田小芸,尤金炜,董敏,等. 先天性白内障大鼠血液生化及血液流变学分析[J]. 中国比较医学杂志, 2014, 24(3): 20-24.
- [10] 贾筱琴,范绍富,杨邦杰. BALB/c 小鼠先天性白内障晶体中多种元素含量的变化[J]. 江苏临床医学杂志, 2000, 4(4): 335-336.
- [11] Lee SM, Kim Y, Choi J, et al. Soy milk suppresses cholesterol-induced inflammatory gene expression and improves the fatty acid profile in the skin of SD rats[J]. Biochem Biophys Res Commun, 2013, 430(1): 202-207.

[修回日期]2016-03-27