



先天性白内障大鼠血液生化及血液流变学分析

田小芸, 尤金炜, 董敏, 许龙祥, 赵志刚, 陈莉, 恽时锋

(南京军区南京总医院比较医学科, 南京 210002)

【摘要】 目的 测定先天性白内障大鼠血液常规、生化正常值及血液流变学变化。方法 采用XS-800i血常规分析仪和OLYMPUS AV2700生化自动分析仪对185~211 g大鼠共计90只进行血液常规和生化检测及用SA-6600自动血流变测试仪对血液进行流变学的测定。结果 血像检测结果是白内障与正常对照同性比较无差异显著性($P > 0.05$);小眼白内障与正常对照同性比较红细胞宽度(RDW)间差异显著($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$)。生化检测结果是白内障大鼠与正常对照组同性间比较白蛋白(ALB)差异显著($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$)雌性 with 对照组比较尿素(Ure)差异显著($P < 0.01$),小眼白内障雌性与正常对照比较肌酐(Cr)差异非常显著($P < 0.01$)。白内障、小眼白内障大鼠的红细胞是雄性的低于雌性($P < 0.05$, $P < 0.01$)而血小板是雄性的高于雌性($P < 0.01$),肌酐是雄性低于雌性($P < 0.01$),正常组雄雌间无差异;血液流变学各组间无差异显著性。结论 白内障大鼠与正常组大鼠间某些血常规及生化指标有一定的差异,该数据为该鼠在这领域的使用提供参考。

【关键词】 先天性白内障;大鼠;血常规;血生化;血液流变学

【中图分类号】 R319 R332 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7856(2014)03-0020-05

doi: 10.3969/j.issn.1671.7856.2014.003.005

Analysis of the routine blood counts and blood biochemical parameters and hemorheology in the rats with congenital cataract

TIAN Xiao-yun, YOU Jing -wei, Dong-Min, XU Long-xiang, ZHAO Zhi-gang, CHEN Li, YUN Shi-feng

(Department of Comparative Medicine, Nanjing General Hospital of Nanjing Military Command, Nanjing 210002, China)

【Abstract】 Objective To measure the range of routine blood counts and blood biochemical parameters, to analyze hemorheology of the rats with congenital cataract. **Methods** Blood samples were taken from 90 rats with congenital cataract weight about 185 ~ 211 g. Routine blood analysis was performed and blood biochemical and hemorheology parameters were determined using an automatic blood biochemical and hemorheology analyzer. **Results** There were no significant difference ($P > 0.05$) between the cataract rats and the normal rats in Blood test results; but there were significant difference between the microphthalmos cataract rats and the normal same-sex rats ($P < 0.01$ or $P < 0.05$). The biochemical results is the cataract rats and the normal rats were different significantly in ALB group ($P < 0.01$ or $P < 0.05$), and the female microphthalmos cataract rats compared with the control rats had significant difference in Ure ($P < 0.01$), the female cataract rats compared with the normal rats were very significant difference in Cr group ($P < 0.05$ or $P < 0.01$). The erythrocyte counts of the male cataract rats and male microphthalmos cataract rats were significantly lower than that in the female ones, respectively ($P < 0.05$, $P < 0.01$). The platelet counts of the male cataract rats and the male microphthalmos cataract rats were significantly higher than that in the female ones, respectively ($P < 0.01$), and the

[基金项目] 南京总医院基金(2011001)。

[作者简介] 田小芸(1965-),女,硕士,副主任技师,研究方向:医学实验动物繁育, tianxiaoyun838@sina.com。

[通讯作者] 恽时锋(1965-),男,主任,博士,主任技师,研究方向:医学实验动物管理。

creatinine of the male cataract rats and the male microphthalmos cataract rats were significantly lower than that in the female ones, respectively ($P < 0.01$). There were no significant difference in every group on hemorheology. **Conclusions** There were significant differences in some blood indexes between the congenital cataract rats and the normal rats. These data may become useful reference for biomedical researcher in this field.

【Key words】 Congenital cataract; Rat; Routine blood counts; Blood biochemical parameters; Hemorheology

临床上将晶状体混浊称为白内障, 出生后即存在或出生后 1 年内才逐渐形成的晶状体部分或全部混浊称为先天性白内障。先天性白内障是造成儿童失明和弱视的主要原因, 其发病率约为 0.01% ~ 0.06%, 占儿童致盲性眼病的第二位。任何参与、影响晶状体发育的基因突变都可能导致先天性白内障的发生^[1-3]。2007 年由屏障环境繁殖大鼠生产的仔鼠中发现 5 只白内障大鼠, 其中 3 只雄鼠和 2 只雌鼠, 于是我们将该鼠保留下来; 又从屏障种鼠中找到了白内障母鼠, 但此后屏障中就再也未产过白内障仔鼠。先天性白内障约有 1/3 是与遗传有关。遗传性先天性白内障有三种不同遗传方式: 常染色体显性遗传、常染色体隐性遗传和 X 连锁隐性遗传 3 种; 先天性白内障的发生、发展是一个非常复杂的过程, 其致病机制至今仍未阐明, 众多学说林立, 但尚无定论^[4-6]。我们将白内障仔鼠进行了传代, 现小眼白内障已稳定传代 22 代, 封闭群白内障大鼠封闭繁殖近 7 年, 后代中有白内障大鼠、小眼白内障大鼠及正常大鼠三种; 小眼白内障大鼠近交后代 5 代内全部是小眼白内障大鼠, 但是从第 6 代开始出现分化, 后代中不仅有小眼白内障, 还有单眼白内障及小眼无白内障情况出现, 第 7 代还出现一只长牙鼠, 在第 10 代时选择了回交, 继续选择双眼白内障大鼠留种, 从第 14 代开始后代均为小眼白内障大鼠, 并能稳定遗传。现就血液常规、生化及血液流变情况进行分析, 为该鼠提供一些基础数据。

1 材料和方法

1.1 实验动物

取自繁白内障、小眼白内障大鼠和正常对照 185 ~ 211 g 雌雄各 15 只进行实验, 生产许可证 SCXK(军)2007-012。

1.2 饲养管理及环境

实验大鼠均饲养在屏障环境中, 室内的温湿度均由中央空调控制, 温度为 20℃ ~ 26℃, 相对湿度为 50% ~ 70%, 光照明暗交替 12 h/天, 使用许可证号为 SYXK(军)2007-029。

大鼠所食饲料为 Co⁶⁰辐照饲料, 营养成分为: 粗

蛋白 21.8%, 粗脂肪为 4.0%, 粗灰份为 7.8%, 粗纤维 3.0%, 水份 10.1%, 钙 1.7%, 磷 1.08%, 生产许可证号为: 苏饲审(2008)01008, 另每周加喂一次葵花籽。饮水为消毒的酸化水, 使用的垫料、盒子等一切用具均进行 131℃ 5 min 高压预真空灭菌。

1.3 标本采集

大鼠麻醉后先以无菌玻璃毛细管(内径 0.9 ~ 1.1 mm)经大鼠眶静脉丛采血, 血常规入专用抗凝血常规管中, 血生化入 1 mL 离心管中, 以 3000 r/min 的速度离心 10 min, 分离血清并送检。血流变从腹主动脉插管采血, 采血后立即慢速颠倒, 充分混匀, 防止产生泡沫及血液凝固, 切忌剧烈摇晃或震荡, 并在试管上贴上标识, 采血后尽快检测, 室温保存, 不超过 4 h, 全自动血流变分析仪检测。

1.4 测定仪器

血常规采用日本产 sysmex, 型号是 XS-800i 血常规分析仪自动检测, 血液生化采用 OLYMPUS AV2700 生化自动分析仪进行检测; 血流变采用赛科希德 SA-6600 自动血流变测试仪。

1.5 统计分析

使用 SPSS13.0 统计软件, 采用单因素方差分析对数据进行显著性检验, 统计结果以 $\bar{X} \pm s$ 表示, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义^[7-8]。

2 结果

各组大鼠的血常规检测结果见表 1, 从表 1 中可以看出白内障与正常对照同性比较无差异显著性 ($P > 0.05$); 小眼白内障与正常对照同性比较 RDW 间差异显著 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$)。

白内障大鼠 RBC、MCH、MCHC、MCV、PLT、PCT 雌雄间差异非常显著 ($P < 0.01$); 小眼白内障大鼠的 Hb、RBC 雌雄间差异显著 ($P < 0.05$), MCHC、MCV、PLT、PCT 雌雄间差异非常显著 ($P < 0.01$); 正常对照组 MCH、MCHC、MCV 雌雄间差异非常显著 ($P < 0.01$)。

各组大鼠的血生化检测结果见表 2。从表 2 中可以看出白内障大鼠与正常对照组同性间比较 ALB 差异显著 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$), 白内障和

小眼白内障雌性与对照组比较 Ure 差异显著($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$),小眼白内障雌性与正常对照比较 Cr 差异非常显著($P < 0.01$)。

白内障大鼠的 TP、ALB、Cr 雌雄间差异非常显著($P < 0.01$),GL、Ure 差异显著($P < 0.05$);小眼白内障的 TP、ALB、GL、Cr 雌雄间差异非常显著($P < 0.01$),CHO 差异显著($P < 0.05$);正常对照组的 TP、ALB 雌雄间差异非常显著($P < 0.01$),GL、CHO 差异显著($P < 0.05$)。

先天性白内障大鼠血液流变学结果见表 3。结果显示每组大鼠的血液流变指标间没有显著性差异($P > 0.05$)。

3 讨论

正常实验动物的各种生物学数据虽然有其一定的数值,但这是相对而言的,常因动物品种、年龄、测定方法、测定时间、测定时技术熟练程度等不同,其数值也随之变化^[9]。临床生物化学检验是测定机体内各种体液化学成份的含量,通过生物化学检查,了解疾病的发生、发展和预后等情况。白内障是影响人类健康的常见病、多发病。研究白内障的病因学及影响因素,是预防和治疗该病的有力措施。然而迄今为止对白内障的发病机制还未能完全达成共识,有晶状体上皮细胞凋亡研究,有晶状体蛋白研究,有晶状体氧化损伤及生化研究,有遗传性白内障基因研究,有辐射性白内障研究等等。

本实验用的白内障大鼠是本科室自己培育繁殖的白内障大鼠,表现为白内障、小眼白内障二种。实验检测结果显示小眼白内障雄性大鼠的血红蛋白、MCHC 和血小板比积及正常组雄性大鼠的 MCHC 均低于雌性;白内障组、小眼白内障雌性大鼠的平均红细胞体积、血小板计数及白内障组和正常组雄性大鼠的平均红细胞体积、MCH 均高于雌鼠。小眼白内障大鼠的血红蛋白雌性高于雄性,而血小板计数是雌性低于雄性,和田小芸等的报道相一致^[9],血红蛋白除能与氧结合形成氧铁血红蛋白外,尚能与二氧化碳结合形成血红蛋白衍生物达到组织供氧及调节酸碱平衡的作用,血小板可保护毛细血管的完整性,参与机体的凝血过程;白内障组和正常组却没有这种变化,是否是近交系与封闭群的区别还有待检验。

白内障、小眼白内障和正常对照组雌性鼠的总

蛋白、白蛋白和球蛋白值均高于雄性鼠,血清蛋白具有维持血液正常胶体渗透压和 PH,运输多种代谢物,调节被运输物质的生理作用和解除其毒性,免疫作用以及营养作用等多种功能。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。不仅存在于血清内,也分部于各种细胞外液,并不断进行互相交换^[10]。本实验无论是白内障大鼠还是对照组大鼠均表现为雌性蛋白升高现象,这可能是雌性鼠的生理决定。白内障组、小眼白内障与正常对照组间球蛋白无组间差异,血清球蛋白是多种蛋白质的混合物,包括具有防御作用的免疫球蛋白和补体等,说明这方面的免疫功能无差异。白内障、小眼白内障鼠雌性组肌酐均高于雄性组,而对照组虽然从数字上看也是雌性高于雄性,但没有统计学差异,是否是白内障基因和性别共同作用的结果还待探讨;肌酐浓度取决于机体产生和摄入与肾脏的排泄能力,基本不受饮食、高分解代谢等肾外因素影响,在外源性肌酐摄入量稳定,体内肌酐生成量恒定的情况下,其浓度主要取决于肾小球的滤过功能。因此,肌酐浓度可以在一定程度上准确反映肾小球滤过功能的损害程度^[10]。本实验检测结果为白内障与正常对照组肌酐无组间差异,说明肾脏功能是好的,但白内障组间存在性别差异而对照组没有,这种差异是否是白内障突变基因引起还有待进一步验证。

血液流变学是研究血液流变特异性在疾病的发生与发展及疾病的诊治中作用的一门流体力学与医学交叉的新型学科,血流流变学是从流体力学角度来评价血液的流动性及影响流动性的因素,为我们认识血液拓展了新的视野,与血液流变学相关的不仅仅是血液病,同时与心血管疾病、神经系统、呼吸系统等疾病也有密切的关系,因此通过血液流变学的研究和对其指标的检测可对多种疾病的病因,病理生理及临床疗效作出恰当的评价^[11]。而中医认为白内障多有阴阳失调,气血不足,气滞血瘀,其血流变具有粘、浓、凝、聚之共性,尤其是对老年性白内障,先天性白内障多由于发育不良或胚胎时期感染、中毒、营养不良等所致^[12-13],本实验中所测大鼠血流变各组间无差异,一方面是因为本实验大鼠是先天性白内障;另一方面也是因为该大鼠不是老年大鼠,这在疾病研究机制、药物治疗及预防上就有别于其它类型的白内障,为该病的预防、治疗及药物筛选提供理想的模型动物。

表 1 先天性白内障大鼠的血常规变化
Tab. 1 Blood routine values of the rats with congenital cataract

指标 Index	白内障 Cataract rat		小眼白内障 Microphthalmos cataract rat		正常对照组 Normal control	
	15 只/ ♂ male	15 只/ ♀ female	15 只/ ♂ male	15 只/ ♀ female	15 只/ ♂ male	15 只/ ♀ female
	白细胞总数(WBC) 10 ⁹ /L	1.28 ± 0.91	1.86 ± 1.69	3.23 ± 2.10	1.64 ± 1.77	1.36 ± 0.79
淋巴细胞百分率(LY) %	0.79 ± 0.08	0.86 ± 0.06	0.69 ± 0.11	0.78 ± 0.10	0.80 ± 0.06	0.82 ± 0.04
单核细胞百分率(MO) %	0.04 ± 0.02	0.03 ± 0.02	0.03 ± 0.01	0.02 ± 0.01	0.04 ± 0.03	0.04 ± 0.01
中性粒细胞百分率(GR) %	0.10 ± 0.04	0.07 ± 0.05	0.05 ± 0.15	0.14 ± 0.11	0.11 ± 0.06	0.09 ± 0.02
血红蛋白(Hb)g/L	125.10 ± 6.76	130.40 ± 7.53	118.60 ± 6.28* [△]	126.10 ± 8.17	127.33 ± 8.09	129.40 ± 8.04
红细胞计数(RBC)10 ¹² /L	6.31 ± 0.41**	7.13 ± 0.68	6.18 ± 0.37*	6.71 ± 0.58	6.51 ± 0.48	6.90 ± 0.44
红细胞比积(Ht)L/L	0.40 ± 0.02	0.40 ± 0.01	0.38 ± 0.02	0.39 ± 0.02	0.40 ± 0.03	0.40 ± 0.03
平均血红蛋白含量(MCH)Pg	19.85 ± 0.49**	18.35 ± 0.90	19.19 ± 0.58	18.84 ± 0.76	19.59 ± 0.54**	18.79 ± 0.48
平均血红蛋白浓度(MCHC)g/l	310.90 ± 4.58**	329.0 ± 10.70	309.90 ± 4.41**	326.10 ± 5.28	313.89 ± 5.06**	400.10 ± 241.46
平均红细胞体积(MCV) fL	63.81 ± 1.69**	55.88 ± 4.25	61.9 ± 1.64*	57.80 ± 2.83	62.38 ± 1.78**	57.97 ± 2.34
红细胞宽度%(RDW)	14.85 ± 0.75	14.61 ± 1.62	19.20 ± 2.30 ^{△△}	16.01 ± 1.65 [△]	14.42 ± 0.39	13.50 ± 0.83
血小板计数(PLT) 10 ⁹ /L	1184.90 ± 199.32**	995.30 ± 132.98	1243.90 ± 223.36**	892.2 ± 81.11 [△]	1172.44 ± 121.15	937.69 ± 352.93
血小板比积(PCT) %	0.96 ± 0.17**	0.78 ± 0.12	1.04 ± 0.23**	0.71 ± 0.07	0.93 ± 0.11	0.82 ± 0.11
平均血小板体积(MPV) fL	8.07 ± 0.29	7.84 ± 0.55	8.31 ± 0.42	8.01 ± 0.36	7.94 ± 0.21	7.84 ± 0.21

注: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; 表示不同性别间比较差异显著性; $^{\Delta}P < 0.05$, $^{\Delta\Delta}P < 0.01$ 表示同性别间比较差异显著性。
Note: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; male rats vs. female rats in the same group; $^{\Delta}P < 0.05$, $^{\Delta\Delta}P < 0.01$ the comparison between rats of the same sex.

表 2 白内障大鼠血生化检测结果
Tab. 2 Blood biochemical parameters of the rats with congenital cataract

指标 Index	白内障 Cataract rat		小眼白内障 Microphthalmos cataract ratt		正常对照组 Normal control	
	15 只/ ♂ male	15 只/ ♀ female	15 只/ ♂ male	15 只/ ♀ female	15 只/ ♂ male	15 只/ ♀ female
	总蛋白(TP)g/L	52.46 ± 3.32**	58.03 ± 2.55	52.06 ± 1.72**	61.29 ± 5.00	49.87 ± 2.99**
白蛋白(ALB)g/L	31.48 ± 1.62** ^{△△}	34.18 ± 2.22 [△]	30.56 ± 1.00**	35.23 ± 2.78	29.28 ± 1.64**	32.63 ± 1.51
球蛋白(GL)g/L	20.98 ± 2.20*	23.85 ± 1.45	21.49 ± 1.25**	26.06 ± 2.64	20.58 ± 1.99*	23.27 ± 1.70
谷丙转氨酶(ALT)U/L	59.75 ± 12.49	57.17 ± 11.42	56.00 ± 5.66	55.33 ± 10.07	62.25 ± 8.77	54.25 ± 9.26
谷草转氨酶(AST)U/L	129.08 ± 34.58	125.75 ± 22.92	122.58 ± 19.31	108.67 ± 22.05	122.17 ± 24.03	114.17 ± 24.91
尿素(Ure)mmol/L	6.31 ± 1.42*	7.40 ± 1.41 ^{△△}	5.78 ± 0.89	6.48 ± 0.87	5.99 ± 0.77	5.73 ± 0.94
肌酐(Cr)μmol/L	22.75 ± 1.77**	27.17 ± 3.10	19.92 ± 1.68**	29.75 ± 2.80 ^{△△}	20.17 ± 5.65	23.92 ± 3.85
尿酸(UA)μmol/L	47.42 ± 24.06	57.75 ± 51.05	41.83 ± 17.87	72.50 ± 50.41	61.67 ± 76.76	35.75 ± 32.56
葡萄糖(G)mmol/L	7.81 ± 1.08	7.28 ± 1.14	7.13 ± 0.56	7.83 ± 0.94	7.86 ± 1.08	7.75 ± 1.02
胆固醇(CHO)mmol/L	1.42 ± 0.11	1.53 ± 0.20	1.48 ± 0.18*	1.63 ± 0.25	1.37 ± 0.22*	1.55 ± 0.16
甘油三酯(TG)mmol/L	1.13 ± 0.42	1.28 ± 0.58	0.95 ± 0.45	1.08 ± 0.35	1.19 ± 0.50	1.33 ± 0.54
高密度胆固醇(HDL-C)mmol/L	0.80 ± 0.05	0.85 ± 0.09	0.80 ± 0.08	0.83 ± 0.09	0.77 ± 0.60	0.81 ± 0.05
钠(Na)mmol/L	147.17 ± 2.86	146.25 ± 1.22	147.08 ± 1.17	146.08 ± 2.35	142.33 ± 10.53	145.58 ± 1.56
钾(K)mmol/L	5.22 ± 0.45	4.83 ± 0.49	5.08 ± 0.29	4.99 ± 0.73	5.68 ± 1.91	4.62 ± 0.39
镁(Mg)mmol/L	0.95 ± 0.04	0.96 ± 0.05	0.89 ± 0.02	1.01 ± 0.6	0.93 ± 0.10	0.91 ± 0.06

注: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; 表示不同性别间比较差异显著性; $^{\Delta}P < 0.05$, $^{\Delta\Delta}P < 0.01$; 表示同性别间比较差异显著性。
Note: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; male rats vs. female rats in the same group; $^{\Delta}P < 0.05$, $^{\Delta\Delta}P < 0.01$ comparison of the rats of same sex.

表 3 白内障大鼠血液流变情况
Tab. 3 Hemorheology levels of the rats with congenital cataract

指 标 Index	白内障 Cataract rat		小眼白内障 Microphthalmos cataract rat		正常对照组 Normal control		F 值	P 值
	15 只 / ♂ male	15 只/♀ female	15 只 / ♂ male	15 只/♀ female	15 只/♂ male	15 只/♀ female		
高切(200/S) (η_{bH}) mPa·s	3.68 ± 0.49	3.79 ± 0.30	3.56 ± 0.30	3.63 ± 0.41	3.70 ± 0.3	3.78 ± 0.39	0.60	0.70
中切(30/S) (η_{bM})	5.37 ± 1.05	5.31 ± 0.61	4.99 ± 0.60	5.10 ± 0.82	5.24 ± 0.66	5.37 ± 0.76	0.44	0.82
中切(5/S) (η_{bM}) mPa·s	10.68 ± 3.13	9.97 ± 1.72	9.38 ± 1.66	9.59 ± 2.32	10.01 ± 2.06	10.25 ± 2.09	0.46	0.81
低切(1/S) (η_{bL}) mPa·s	27.6 ± 10.71	24.43 ± 5.67	22.11 ± 3.76	23.57 ± 7.75	24.96 ± 7.28	25.53 ± 6.84	0.70	0.63
血浆粘度 (Hb) mPa·s	1.24 ± 0.04	1.29 ± 0.03	1.24 ± 0.03	1.25 ± 0.05	1.23 ± 0.05	1.25 ± 0.05	2.33	0.06
高切相对指数 (HRV)	2.98 ± 0.40	2.94 ± 0.18	2.87 ± 0.25	2.90 ± 0.27	3.01 ± 0.27	3.04 ± 0.39	0.49	0.79
低切相对指数 (LRV)	22.39 ± 8.72	18.93 ± 4.04	18.57 ± 4.46	18.78 ± 5.70	20.40 ± 6.13	20.52 ± 6.07	0.62	0.69
还原粘度高切 (RHS) mPa·s	6.19 ± 1.53	6.10 ± 0.71	5.77 ± 0.87	5.90 ± 1.16	5.86 ± 0.71	6.35 ± 0.97	0.48	0.79
还原粘度低切 (RLS) mPa·s	67.50 ± 31.42	56.52 ± 13.77	54.2 ± 13.30	55.9 ± 22.46	56.56 ± 18.18	60.58 ± 15.35	0.60	0.70
红细胞聚集指数 (EAI)	7.33 ± 1.90	6.40 ± 1.01	6.42 ± 0.96	6.40 ± 1.36	6.70 ± 1.46	6.67 ± 1.09	0.74	0.60
红细胞刚性指数 (IR)	5.01 ± 1.26	4.74 ± 0.50	4.65 ± 0.72	4.72 ± 0.86	4.78 ± 0.63	5.11 ± 0.97	0.46	0.81
红细胞变形指数 (ID)	0.89 ± 0.13	0.86 ± 0.06	0.85 ± 0.09	0.86 ± 0.10	0.85 ± 0.07	0.90 ± 0.10	0.45	0.81
卡松粘度 (η_c)	2.78 ± 0.25	3.00 ± 0.17	2.77 ± 0.17	2.83 ± 0.24	2.86 ± 0.20	2.93 ± 0.22	1.24	0.30
红细胞压积 (HCT)%	0.40 ± 0.03	0.41 ± 0.02	0.40 ± 0.03	0.41 ± 0.04	0.42 ± 0.03	0.40 ± 0.03	0.75	0.59
血沉 (ESR) Mm/h	1.11 ± 0.33	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.10 ± 0.32	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.85	0.52
血沉方程式 K 值(TK)	3.69 ± 0.98	3.34 ± 0.37	3.24 ± 0.56	3.66 ± 1.02	3.56 ± 0.56	3.31 ± 0.23	0.75	0.59

参考文献:

- [1] SlliehA, HejtIcmik JF. Genetic origins of cataract [J]. Arch Ophthalmol, 2007, 125(2): 165 - 173.
- [2] Reddy MA, Francis PJ, Berry V, et al. Molecular genetic basis of inherited cataract and associated phenotypes [J]. Surv Ophthalmol, 2004, 49(3): 300 - 315.
- [3] 黎晓新, 主编. 眼科学新进展 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 119 - 128.
- [4] 邱靖森, 张铭志. 常染色体显性遗传先天性白内障相关基因的研究进展 [J]. 国际眼科进展, 2012, 36(6): 155 - 162.
- [5] 鞠宏, 赵堪兴. 晶状体蛋白与先天性白内障 [M]. 眼科研究, 2009, 27(12): 1154 - 1157.
- [6] 夏欣一, 杨滨. 常染色体显性先天性白内障致病基因研究进展 [J]. 中国优生与遗传杂志, 2008, 16(6): 10 - 12.
- [7] 孙振球. 医学统计学 [M], 北京: 人民卫生出版社, 2002: 24 - 67.
- [8] 陈平雁, 黄浙明. 统计软件应用教程 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2000: 7 - 24, 85 - 101.
- [9] 田小芸, 恽时锋, 胡玉红, 等. 转基因 EGFP 小鼠血液生理生化指标的测定 [J]. 实验动物科学, 2008, 25(5): 56 - 58.
- [10] 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.
- [11] 丁振若, 于文彬, 苏明权, 等. 实用检验医学手册 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2008: 122 - 123.
- [12] 陈贺, 杨秀炜, 张慧颖, 等. 肾毒清颗粒对急性血瘀模型大鼠血液流变学的影响 [J]. 实验动物科学, 2011, 28(4): 24 - 26.
- [13] 徐晓红, 主编. 特诊特治白内障 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2008: 226 - 227.

〔修回日期〕2014-01-20