

# 西宁野生动物园马鹿和白唇鹿血液生理生化指标的测定

赵文信 (西宁野生动物园, 青海西宁 810000)

**摘要** 使用 Mindray (迈瑞) BC-2800Vet 全自动血液细胞分析仪和 IDEXX vetTest8008 血液生化仪测定了西宁野生动物园内圈养的 6 只马鹿和 6 只白唇鹿的白细胞数目 (WBC)、红细胞数目 (RBC)、淋巴细胞数目 (Lymph#)、单核细胞数目 (MON#)、中性粒细胞数目 (Gran#)、淋巴细胞百分比 (Lymph) 等 19 项血常规指标和白蛋白 (ALB)、碱性磷酸酶 (ALP)、丙谷转氨酶 (ALT)、淀粉酶 (AMY) 等 14 项血液生化指标。结果表明: 白细胞相关指标中, 马鹿和白唇鹿的 WBC、Lymph#、MON#、Gran# 等指标差异极显著 ( $P < 0.01$ ), 血液生化指标 ALP、AMY、肌酐含量 (CRE)、总胆红素含量 (TBIL)、平均红细胞血红蛋白浓度 (MCHC) 等指标差异极显著 ( $P < 0.01$ ), 平均红细胞分布宽度变异系数 (RDW) 差异显著 ( $0.01 < P < 0.05$ ), 但其他测定指标差异均不显著 ( $P > 0.05$ )。

**关键词** 白唇鹿; 马鹿; 生理生化指标; 血清

中图分类号 S825 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)07-0097-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.07.026



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Determination of Blood Physiological and Biochemical Indices in *Cervus elaphus* and *Cervus albirostris* in Xining Wild Animal Park**  
ZHAO Wen-xin (Xining Wildlife Park, Xining, Qinghai 810000)

**Abstract** We used Mindray BC-2800Vet automatic blood cell analyzer and IDEXX vetTest8008 blood biochemical analyzer to determine the count of white blood cells, red blood cells, and lymphocytes, monocytes and neutrophils, the percentage of lymphocytes and other 19 blood routine indices and 14 biochemical indices such as albumin, alkaline phosphatase, alanine transaminase and amylase of 6 heads of *C. elaphus*, 6 heads of *C. albirostris* in Xining Wildlife Park. The results showed that WBC, Lymph#, MON#, Gran# and other white blood cell related indices had extremely significant difference between *C. elaphus* and *C. albirostris*. Among blood biochemical indices, ALP, AMY, CRE, TBIL and MCHC had extremely significant difference between *C. elaphus* and *C. albirostris* ( $P < 0.01$ ), RDW had significant difference between *C. elaphus* and *C. albirostris* ( $0.01 < P < 0.05$ ), but other determination indices had no significant difference between *C. elaphus* and *C. albirostris* ( $P > 0.05$ ).

**Key words** *Cervus albirostris*; *Cervus elaphus*; Physiological and biochemical indices; Serum

马鹿 (*Cervus elaphus*) 是青海省分布比较普遍的一种经济价值很高的资源动物, 主要分布在东北、内蒙古及西北等地区。白唇鹿为国家 I 级保护动物, 野生种群仅分布在我国海拔 3 500~5 000 m 的青藏高原<sup>[1]</sup>。目前关于白唇鹿和马鹿血液生理生化等指标的报道较少。笔者对西宁野生动物园 6 只白唇鹿和 6 只马鹿的 14 项血生化指标、19 项血常规指标进行了测定, 旨在为野生动物救护和野生动物疫源疫病监测提供参考。

## 1 材料与方法

**1.1 试验动物** 试验动物为西宁野生动物园内饲养的健康成年白唇鹿和马鹿, 每种动物 6 只, 年龄 3~4 岁, 以上动物均处于非繁殖期。每只动物外观被毛光滑, 食欲正常、粪便正常, 经兽医临床检查确认为健康成年个体。以上动物采用陆眠宁麻醉保定, 颈静脉采血后进行生理生化指标的测定。

**1.2 测定指标与方法** 利用 Mindray (迈瑞) BC-2800Vet 全自动血液细胞分析仪测定 2 种动物血液中白细胞数目 (WBC)、红细胞数目 (RBC)、淋巴细胞数目 (Lymph#)、单核细胞数目 (MON#)、中性粒细胞数目 (Gran#)、血小板数目 (PLT) 等 19 项指标, 利用 IDEXX vetTest8008 血液生化仪测定 2 种动物白蛋白 (ALB)、碱性磷酸酶 (ALP)、丙谷转氨酶 (ALT)、淀粉酶 (AMY) 等 14 项指标。

**1.3 数据统计与分析** 使用 SPSS 25.0 统计软件对采集的

动物血液样本原始数据进行统计与分析, 对各组数据进行方差齐性检验和正态分布检验, 对服从正态分布的数据通过正态分布法、对不服从正态分布的数据通过百分位数法根据所测指标的实际意义求出双侧 95% 置信区间作为指标的参考范围。采用  $t$  检验对各组间差异进行比较, 并参考各类文献, 对测得数据进行对比分析。

## 2 结果与分析

**2.1 血常规指标的测定** 运用  $t$  检验对白唇鹿、马鹿的血常规指标进行对比, 发现二者白细胞相关指标中, WBC、Lymph#、MON#、Gran# 等指标差异极显著 ( $P < 0.01$ ), 而淋巴细胞百分比 (Lymph)、单核细胞百分比 (MON)、中性粒细胞百分比 (Gran)、嗜酸细胞百分比 (Eos) 等指标差异不显著 ( $P > 0.05$ ); 红细胞相关指标中, 二者 RBC、血红蛋白 (HGB)、红细胞压积 (HCT)、平均红细胞体积 (MCV)、平均红细胞血红蛋白含量 (MCH)、血小板数目 (PLT)、平均血小板体积 (MPV)、血小板平均宽度 (PDW)、血小板压积 (PCT) 等指标均无显著差异 ( $P > 0.05$ ), 二者平均红细胞血红蛋白浓度 (MCHC) 差异极显著 ( $P < 0.01$ ), 同时二者平均红细胞分布宽度变异系数 (RDW) 差异显著 ( $0.01 < P < 0.05$ ) (表 1)。

**2.2 血清生化指标的测定** 采用  $t$  检验对白唇鹿、马鹿草食野生动物的各项血清生化指标进行对比, 发现二者白蛋白 (ALB)、谷丙转氨酶 (ALT)、谷草转氨酶 (AST)、尿素氮 (BUN)、球蛋白 (GLOB)、血糖 (GLU)、总蛋白 (TP)、钠 (Na)、钾 (K)、总胆固醇 (CHOL) 等指标差异不显著 ( $P > 0.05$ ), 而碱性磷酸酶 (ALP)、淀粉酶 (AMY)、肌酐 (CRE)、总胆红素 (TBIL) 等指标则差异极显著 ( $P < 0.01$ )。

表1 马鹿和白唇鹿血常规指标的比较

Table 1 Comparison of blood routine indices between *C. elaphus* and *C. albirostris*

品种 Species	白细胞数目 WBC// $10^9$ /L	红细胞数目 RBC// $10^{12}$ /L	淋巴细胞数目 Lymph#// $10^9$ /L	单核细胞数目 MON#// $10^9$ /L	中性粒细胞数 目 Gran#// $10^9$ /L	淋巴细胞百 分比 Lymph//%	单核细胞百 分比 MON//%
马鹿 <i>C. elaphus</i>	2.25±0.13	9.65±0.74	1.74±0.95	0.11±0.07	0.36±0.08	77.33±10.89	4.67±0.47
白唇鹿 <i>C. albirostris</i>	7.97±1.43	9.60±1.33	5.49±1.55	0.39±0.14	1.39±0.49	77.00±7.53	5.83±1.41

  

品种 Species	中性粒细胞 百分比 Gran//%	血红蛋白 HGB//g/L	红细胞压 积 HCT//%	平均红细胞 体积 MCV//fL	平均红细胞 血红蛋白含 量 MCH//pg	平均红细胞 血红蛋白浓 度 MCHC//g/L
马鹿 <i>C. elaphus</i>	16.17±6.41	180.50±49.09	46.13±15.91	36.47±1.52	14.17±0.55	85.47±9.83
白唇鹿 <i>C. albirostris</i>	17.50±3.59	129.50±18.75	36.83±4.98	38.47±2.47	13.43±0.83	350.83±6.94

  

品种 Species	平均红细胞 分布宽度变异 系数 RDW//%	血小板数目 PLT// $10^9$ /L	平均血小板 体积 MPV//fL	血小板分布 宽度 PDW//%	血小板压积 PCT//%	嗜酸细胞百 分比 Eos//%
马鹿 <i>C. elaphus</i>	17.33±1.49	259.50±12.05	5.02±0.23	16.13±0.26	0.110±0.030	0.10±0.02
白唇鹿 <i>C. albirostris</i>	15.50±0.50	360.17±9.41	4.92±0.20	15.98±0.25	0.180±0.070	0.41±0.07

表2 白唇鹿和马鹿血清生化指标的比较

Table 2 Comparison of serum biochemical indices between *C. elaphus* and *C. albirostris*

品种 Species	白蛋白 ALB//g/L	碱性磷酸 酶 ALP//U/L	谷丙转氨 酶 ALT//U/L	淀粉酶 AMY//U/L	尿素氮 BUN//mmol/L	肌酐 CRE $\mu$ mol/L	球蛋白 GLOB//g/L
马鹿 <i>C. elaphus</i>	30.50±1.61	77.33±18.14	72.00±13.01	80.00±5.86	5.47±2.20	169.00±35.45	32.00±2.52
白唇鹿 <i>C. albirostris</i>	30.67±3.29	15.50±3.53	59.50±8.94	27.50±3.05	5.85±0.90	98.34±10.08	33.33±5.43

  

品种 Species	血糖 GLU mmol/L	总胆红素 TBIL// $\mu$ mol/L	总蛋白 TP//g/L	钠 Na mmol/L	钾 K mmol/L	谷草转氨 酶 AST//U/L	总胆固醇 CHOL//mmol/L
马鹿 <i>C. elaphus</i>	6.36±2.06	0.83±0.34	61.67±4.35	149.83±14.42	5.98±1.93	47.00±8.02	1.26±0.49
白唇鹿 <i>C. albirostris</i>	4.50±1.16	10.07±2.14	63.17±10.46	159.83±9.39	6.28±0.91	45.83±6.54	0.98±0.31

### 3 讨论

(1) 血液是维持动物机体正常生命活动的基本物质,血液各项生理生化指标能客观地反映动物机体的生理机能及代谢情况,是进行动物疾病临床诊断和治疗的重要依据。血液生理生化指标受环境、采集、储存方法、使用仪器等人为因素和动物品种、品系、年龄等动物自身因素的影响。该研究对西宁野生动物园6只白唇鹿和6只马鹿的生理生化指标进行了测定,其研究结果对今后开展马鹿和白唇鹿的疾病诊疗、救护等工作具有重大的参考价值。

(2) 该研究结果表明,白唇鹿和马鹿 RBC、HB、MCH、MCHC 和 TP 含量差异均不显著 ( $P>0.05$ ),二者 AST、ALT 差异显著 ( $0.01<P<0.05$ )。该研究的 AST、ALT 指标均略高于许生成<sup>[2]</sup>报道的数据,造成差异显著的原因可能与试验方法、实验室条件不同有关。该研究结果与马睿麟等<sup>[3]</sup>研究结果相比 GLOB 差异不显著 ( $P>0.05$ ),TP、ALB 差异显著 ( $0.01<P<0.05$ )。马睿麟等<sup>[3]</sup>研究的数据略高于该研究结果,其原因可能与马鹿的生活环境、饲养方式及个体差异有关。该研究结果与刘建博等<sup>[4]</sup>研究结果相比,MON、PLT、PDW 差异不显著 ( $P>0.05$ ),MPV 差异显著 ( $0.01<P<0.05$ ),WBC、RBC、HGB、MCH、MCHC、RDW、PCT、ALT、AST、ALP、CREA、GLU、Ca 均差异极显著 ( $P<0.01$ ),这可能与地理环境、饲养管理模式等因素相关。

(3) 该研究结果与邓济苏等<sup>[5]</sup>研究结果相比,TP、K 含量差异不显著 ( $P>0.05$ ),MCH、WBC、ALB、Na 含量差异显著 ( $0.01<P<0.05$ ),RBC、HCT、MCV、RDW、HGB、MCHC、ALT、ALP、AST 均差异极显著 ( $P<0.01$ )。该研究中 RBC、HCT、

MCV、RDW、HGB 等生理指标明显高于邓济苏等<sup>[5]</sup>报道的结果,造成这一结果的原因可能与白唇鹿的生活环境和饲养环境有关。与陈俊民等<sup>[6]</sup>研究结果相比,该研究测得的 TP、GLOB、ALB、Na、CHOL 含量差异不显著 ( $P>0.05$ ),GLU、K 含量差异显著 ( $0.01<P<0.05$ )。将该研究中的白唇鹿血清学指标与张才骏等<sup>[7]</sup>在西宁测得的白唇鹿血清学指标相比,二者无显著差异 ( $P>0.05$ )。王桂华等<sup>[8]</sup>、潘晓亮等<sup>[9]</sup>报道的新疆马鹿 MPV、WBC、RBC 及部分血清指标均差异显著 ( $0.01<P<0.05$ ),这可能与地理环境、饲养管理模式等因素相关。与刘贵元等<sup>[10]</sup>测得的梅花鹿血清学指标相比,该研究中测得的大多数血清学指标均差异显著。

(4) 探讨该试验中白唇鹿、马鹿各项指标的差异,发现大多数血常规指标均无显著差异 ( $P>0.05$ ),如 HGB、HCT、RDW、PLT、MPV、PDW、PCT 等,但 WBC、Lymph、MON、Gran 等白细胞相关指标存在显著差异 ( $0.01<P<0.05$ ) 或极显著差异 ( $P<0.01$ ),表明这 2 种动物在生活环境无明显区别的情况下呼吸、携氧能力无明显差别,但各类动物的免疫能力存在差异。

### 参考文献

- [1] 白麟. 高原“神鹿”白唇鹿[J]. 野生动物, 2001, 22(4): 2-3.
- [2] 许生成. 马鹿血液某些生理生化成分的测定[J]. 甘肃畜牧兽医, 1997, 27(5): 20-22.
- [3] 马睿麟, 赵青, 张才骏, 等. 祁连山马鹿血清生化指标的测定[J]. 青海畜牧兽医杂志, 1998, 28(1): 16-17.
- [4] 刘建博, 郑雪, 宋百军, 等. 清原马鹿、双阳梅花鹿及其杂交一代鹿血液生理、生化指标测定及对比分析[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2014(23): 194-196.
- [5] 邓济苏, 杨晓黎, 吴登虎, 等. 重庆地区圈养白唇鹿血液细胞和血液化学指标测定[J]. 四川动物, 2007, 26(4): 936-937.

续表 1

序号 Number	中文名 Chinese name	拉丁名 Latin name	科、属 Family, genus	生长习性 Growth habit	观赏特性 Ornamental characteristics
52	无花果	<i>Ficus carica</i> Linn.	桑科榕属	落叶小乔木	观树形
53	桑树	<i>Morus alba</i> L.	桑科桑属	落叶乔木	观叶
54	夏橡	<i>Quercus robur</i> L.	壳斗科栎属	落叶乔木	观叶
55	黄金树	<i>Catalpa speciosa</i>	紫葳科梓属	落叶乔木	观叶、观花
56	丝棉木	<i>Euonymus maackii</i>	卫矛科卫矛属	落叶乔木	观叶
57	心叶椴	<i>Tilia cordata</i> Mill.	椴树科椴属	落叶乔木	观叶
58	木槿	<i>Hibiscus syriacus</i> Linn.	锦葵科木槿属	落叶小乔木	观花
59	接骨木	<i>Sambucus williamsii</i>	忍冬科接骨木属	落叶灌木	观花
60	红王子锦带	<i>Weigela florida</i> cv. Red Prince	忍冬科锦带花属	落叶灌木	观花
61	黑果小檗	<i>Berberis heteropoda</i> Schtenk	小檗科小檗属	常绿灌木	观叶
62	红瑞木	<i>Swida alba</i> Opiz	山茱萸科柝木属	落叶灌木	观茎、观叶
63	万寿菊	<i>Tagetes erecta</i> L.	菊科万寿菊属	草本植物	观花
64	菊花	<i>Dendranthema morifolium</i> (Ramat.) Tzvel.	菊科菊属	草本植物	观花
65	波斯菊	<i>Cosmos bipinnata</i> Cav.	菊科秋英属	草本植物	观花
66	百日草	<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	菊科百日菊属	草本植物	观花
67	孔雀草	<i>Tagetes patula</i> L.	菊科万寿菊属	草本植物	观花
68	非洲菊	<i>Gerbera jamesonii</i> Bolus	菊科大丁草属	草本植物	观花
69	大滨菊	<i>Leucanthemum maximum</i> (Ramoold) DC.	菊科滨菊属	草本植物	观花
70	藜香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i>	菊科藜香蓟属	草本植物	观花
71	鸢尾	<i>Iris tectorum</i> Maxim.	鸢尾科鸢尾属	草本植物	观花
72	八宝景天	<i>Hylotelephium erythrostictum</i> (Miq.) H. Ohba	景天科八宝属	草本植物	观叶、观花
73	矮牵牛	<i>Petunia hybrida</i> Wilm	茄科矮牵牛属	草本植物	观花
74	爬山虎	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	葡萄科爬山虎属	落叶藤本	观叶
75	芍药	<i>Paeonia lactiflora</i> Pall.	毛茛科芍药属	草本植物	观花
76	鸡冠花	<i>Celosia cristata</i> L.	苋科青葙属	草本植物	观花
77	草地早熟禾	<i>Poa pratensis</i> L.	禾本科早熟禾属	草本	观叶
78	多花黑麦草	<i>Lolium multiflorum</i>	禾本科黑麦草属	草本	观叶

### 3 结论与建议

通过对伊犁职业技术学院校园绿化植物调查分析可知,校园植物种类较多,结构较为合理,美化了校园,净化了校园空气,同时也为相关专业学生学习植物学等提供了场所。但是校园整体绿化缺乏协调性,没有体现出园林规划设计的艺术性<sup>[8]</sup>。为了更好地发挥校园绿化植物的作用,笔者提出以下建议。

**3.1 加大校园绿化植物的多样性** 学校开设有园艺技术、园林技术、植保等农学专业,在校园绿化方面应考虑植物种类的多样性,以满足植物学、园林树木、园林规划设计等课程实践教学的需要。同时丰富的植物种类,使校园如公园一般,使人身心愉快,增加学习研讨氛围。

**3.2 优化校园绿化植物的层次布局** 现有的布局较随意,没有整体的规划,校园绿化植物杂乱,没有乔木、灌木、藤本和草本的合理搭配,没有层次感,也就缺乏美感。因此,应注重乔木、灌木、藤本、草本植物的搭配,常绿与落叶植物的搭配<sup>[9-10]</sup>,满足人们四季不同的观赏需求。建议在今后的规划中,聘请园林绿化专业人员进行整体规划和布局,增加校园植物的美化效果。

**3.3 加强校园绿化植物的日常管理** 学校绿化植物管理较为粗放,不按时浇水,草坪没有按时修剪,未及时剪掉病虫植物干枯的枝叶,导致植物观赏性下降,景观效果未最大限度地发挥出来。因此,应加强校园植物的日常管理,及时浇水,防除病虫害,保持良好景观。

### 参考文献

- [1] 孔慧,孔令雷,许祥涛. 园林植物在校园建设中的作用[J]. 中国林业产业, 2016(7): 64.
- [2] 张慧. 校园绿化植物景观改造提升解析[J]. 现代园艺, 2019(16): 74-75.
- [3] 詹红星, 庄雪影, 周玉洁, 等. 广州高校校园植物调查与景观特色评价[J]. 亚热带植物科学, 2017, 46(1): 53-58.
- [4] 胡海军, 黄岑, 余芳, 等. 遵义师范学院校园植物调查研究[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(21): 111-114, 156.
- [5] 王艳, 杨子慨, 张蕾, 等. 沈阳师范大学校园绿化植物的应用及分析[J]. 安徽农业科学, 2018, 46(3): 88-91.
- [6] 张庆峰, 方婧, 刘灏, 等. 南京大学仙林校区植物资源调查分析[J]. 安徽农业科学, 2018, 46(27): 103-109.
- [7] 姬盼盼, 高敏华, 付晓红, 等. 中国西北半干旱区净初级生产力驱动因子空间计算分析[J]. 生态学报, 2019, 39(24): 9023-9032.
- [8] 宋艳丽. 新乡高校校园绿化植物调查与分析[J]. 河南科技学院学报(自然科学版), 2018, 46(3): 19-21.
- [9] 涂清芳. 滁州职业技术学院园林树木种类调查与分析[J]. 安徽农学通报, 2009, 15(19): 168-169.
- [10] 陈安仔. 园林绿化中植物搭配探究[J]. 现代园艺, 2017(12): 157.

(上接第 98 页)

- [6] 陈俊民, 李传芳, 任卫东. 高原白唇鹿血清生化成分的测定及对低氧环境适应机理的初步研究[J]. 高原医学杂志, 1991(2): 62-64.
- [7] 张才骏, 王勇, 马睿麟, 等. 白唇鹿血清生化指标测定[J]. 青海畜牧兽医杂志, 1997, 27(3): 11-13.

- [8] 王桂华, 石保新, 马学光, 等. 新疆塔里木马鹿生理生化指标测定[J]. 草食家畜, 1995(3): 37-42.
- [9] 潘晓亮, 高剑峰, 申红, 等. 新疆阿尔泰马鹿血液生化指标常值的研究[J]. 石河子农学院学报, 1996, 14(4): 43-44.
- [10] 刘贵元, 赵占元, 王勇. 祁连梅花鹿公鹿 12 项血清生化指标的测定[J]. 青海畜牧兽医学院学报, 1996, 13(1): 14-17.