

LITHUANIAN VETERINARY ACADEMY



Eugenijus Jurgelėnas

SKELETAL MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF RACCOON DOGS (*NYCTEREUTES PROCYONOIDES*) AND RED FOXES (*VULPES VULPES*) IN LITHUANIA

Summary of doctoral dissertation
Biomedical sciences, veterinary medicine (12 B)

Kaunas, 2010

The research work has been carried out at the Lithuanian Veterinary Academy, Department of Anatomy and Physiology, Laboratory of Osteology, in 2004–2009.

The right to confer doctoral degree was given to LVA by decision of Government of the Republic of Lithuania No. 926, on 15th of July 2003.

The dissertation is defended as an external work.

Scientific Consultant–

Prof. dr. Linas Daugnora (Lithuanian Veterinary Academy, Biomedical Sciences, Veterinary Medicine – 12 B).

Chairman of Veterinary Medicine Council –

Prof. dr. Albina Aniulienė (Lithuanian Veterinary Academy, Biomedical Sciences, Veterinary Medicine – 12 B).

Members:

Dr. Laima Balčiauskienė (Institute of Ecology of Nature Research Centre, Biomedical Sciences, Ecology and Environmental – 03 B);

Assoc. prof. dr. Marija Liucija Paunksnienė (Lithuanian Veterinary Academy, Biomedical Sciences, Veterinary Medicine – 12 B);

Prof. dr. Dainius Haroldas Pauža (Kaunas University of Medical, Biomedical Sciences, Medicine – 07 B);

Assoc. prof. dr. Rasa Želvytė (Lithuanian Veterinary Academy, Biomedical Sciences, Veterinary Medicine – 12 B).

Opponents:

Assoc. prof. dr. Vidmantas Lasys (Lithuanian Veterinary Academy, Biomedical Sciences, Veterinary Medicine – 12 B);

Prof. habil. dr. Aniolas Sruoga (Institute of Ecology of Nature Research Centre, Biomedical Sciences, Biology – 01 B).

Public defence of Doctoral thesis in Veterinary Medicine Science Council will take place at Lithuanian Veterinary Academy dr. S. Jankauskas auditorium 14 pm on 7th of May, 2010.

Address; Tilžės 18 LT-47181, Kaunas, Lithuania.

The abstract of doctoral dissertation has been send 7th of April, 2010 according to the confirmed address list.

This dissertation is available at the libraries of the Lithuanian Veterinary Academy.

LIETUVOS VETERINARIJOS AKADEMIJA

Eugenijus Jurgelėnas

LIETUVOJE BESIVEISIANČIŲ USŪRINIŲ ŠUNŲ (*NYCTEREUTES PROCYONOIDES*) IR RUDŲJŲ LAPIŲ (*VULPES VULPES*) SKELETO MORFOLOGINĖ ANALIZĖ

Daktaro disertacijos santrauka
Biomedicinos mokslai, veterinarinė medicina (12 B)

Kaunas, 2010

Disertacija rengta 2004–2009 metais Lietuvos veterinarijos akademijoje, Anatomijos ir fiziologijos katedroje, Osteologijos laboratorijoje.

Doktorantūros teisė LVA suteikta 2003 m. liepos mėn. 15 d. LR Vyriausybės nutarimu Nr. 926.

Disertacija ginama eksternu.

Mokslinis konsultantas –

Prof. dr. Linas Daugnora (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, veterinarinė medicina – 12 B).

Veterinarinės medicinos mokslo krypties taryba:

Pirmininkas –

Prof. dr. Albina Aniulienė (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, veterinarinė medicina – 12 B).

Nariai:

Dr. Laima Balčiauskienė (Gamtos tyrimų centro Ekologijos institutas, biomedicinos mokslai, ekologija ir aplinkotyra – 03 B);

Doc. dr. Marija Liucija Paunksnienė (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, veterinarinė medicina – 12 B);

Prof. dr. Dainius Haroldas Pauža (Kauno medicinos universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 07 B);

Doc. dr. Rasa Želvytė (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, veterinarinė medicina – 12 B).

Oponentai:

E. doc. p. dr. Vidmantas Lasys (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, veterinarinė medicina – 12 B);

Prof. habil. dr. Aniolas Sruoga (Gamtos tyrimų centro Ekologijos institutas, biomedicinos mokslai, biologija – 01 B)

Disertacija bus ginama viešame Veterinarinės medicinos mokslo krypties tarybos posėdyje 2010 m. gegužės 7 d. 14 val. Lietuvos veterinarijos akademijos dr. S. Jankausko auditorijoje.

Adresas: Tilžės g. 18, 47181 Kaunas, Lietuva

Disertacijos santrauka išsiuntinėta 2010 m. balandžio 7 d. pagal patvirtintą adresų sąrašą. Disertaciją galima peržiūrėti Lietuvos veterinarijos akademijos bibliotekoje.

INTRODUCTION

Investigation data about animal skeletons mainly are used in zoology and forensic expertises for determining the age and sex of animals, comparison of animal species and filling the gap in the information about concrete species of animals (Dayan et al., 2002). The data about skeletons is essential for analysis of fossil animal remains because identification of fossil bone fragments without the data of modern animal skeletons is rather difficult (Karan, 2005; 2006). Therefore, osteological investigations are directed at accumulation of measuring data about modern animal bones and data of comparative anatomy. The osteological database facilitates a more rapid comparison of modern and fossil animals (Toker et al., 2005; Yilmaz et al., 2000).

For some time, the basic morphology has been successfully applying modern investigation methods, such as computer tomography, magnetic resonance and advanced histological examination, together with the classic approaches – osteometry and macroscopic comparative anatomy (Weber et al., 2002; Bowlus et al., 2008). Developments of computer tomography and magnetic resonance are especially important because these methods allow precise bone measuring in live animals and museum exhibits and calculating the volume of skull cavities (Endo et al., 1997; Robina et al., 1991; Krstic et al., 1999).

Three representatives of Canidae family live in the territory of Lithuania among which red fox (*Vulpes vulpes*) and raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) are most widespread (Čeberkaitė, 2004; Belova, 2007). Today, these animals are the main carriers of rabies virus in Lithuania (Zienius et al., 2008; Milius et al., 2004). In Lithuania, mainly ecology and nutrition of these species of animals have been investigated in closer detail. Investigations of their skeletons have been scarce. Some morphological data have been collected by zoologists and environmentalists (Jurgelėnas et al., 2007). Of course, the contribution of the late zoologist academician Tadas Ivanauskas into the knowledge of Canidae biology cannot be belittled. His publications contain descriptions of skeletons (Budrys, Prūsaitė, 1976; Jakimavičius, 2003). Biologist J. Prūsaitė also must be mentioned. She studied the biology of red foxes and raccoon dogs. In 1961, she defended a dissertation for doctor's degree "Animals of Canidae family in the Lithuanian SSR" mainly devoted to biology of wolves (Prūsaitė, 1960a, 1960b). Her works were focussed on nutrition, spread and reproduction. Moreover they were published many years ago: in about 1960–1965. Since then, the anatomic terms have been revised not once, osteological measuring methods have been updated and new methods have been developed.

The aim of the present study is: to carry out a comparative osteological and osteometric analysis of skulls and long and flat bones of extremities of red foxes and raccoon dogs.

The tasks include:

1. Measuring and comparison of the bones of male and female red foxes and raccoon dogs: skulls with jawbones, molars, the flat bones of extremities – scapula and pelvic bones – and the long bones of extremities – humerus, forearm, femur and crural bone.
2. Comparison of the bones of raccoon dogs and red foxes based on the obtained osteometric data about: skulls with jawbones, molars, the flat bones of extremities – scapula and pelvic bones – and the long bones of extremities – humerus, forearm bones, femur and crural bone.
3. Calculation of the indices of skulls and the indicated long bones of extremities – humerus, radius, femur and tibia – and comparison of these indices in the studied animals of different gender and species.
4. Morphological analysis of the bones – skulls with jawbones, the flat bones of extremities (scapula and pelvic bones) and the long bones of extremities (humerus, forearm, femur and crural bone) – of the studied species of animals by the method of comparative anatomy.
5. Determining the morphological features of the bones – internal structure of the skulls and frontal sinuses – of the studied species of animals (red foxes and raccoon dogs) by the method of computer tomography.

Novelty and practical value of the present research. The present work is a first attempt of comparative morphological analysis of the skulls and bones of extremities of raccoon dogs and red foxes in Lithuania. Also for the first time, the method of computer tomography was applied in osteological investigation of wild fauna. The obtained morphological data will be included in the database of osteometric measurements to be used in the future in forensic investigations and for comparison of modern and fossil osteological material of other countries.

MATERIAL AND METHODS

The present research is based on the investigation of skeletons of 85 mature red foxes (*Vulpes vulpes*) and raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*): including 40 red foxes (18 males and 22 females) and 45 raccoon dogs (23 males and 22 females). Only 63 skulls with jawbones of 85 were fit for examination (the remaining 22 were damaged by shooting). The bones of the left fore and hind limbs and the jawbones were examined. The investigated material was obtained from hunters and skinners in 2003–2006 in cooperation with the Department of Infectious Diseases of the Lithuanian Veterinary Academy. The gender was determined by visual

examination of carcasses.

Osteometric analysis. Osteometric analysis was performed at the Laboratory of Osteology, Department of Anatomy and Physiology, Lithuanian Veterinary Academy. The bones were measured using mechanical sliding callipers with accuracy to 0.1 mm. The measuring was performed using A. von den Driesch (1976) method.

Measurements of the cranium: **BKI** – Total length: Akrokranium–Prosthion; **IKI** – Condylbasal length: aboral border of the occipital condyles–Prosthion; **TKI** – Basal length: Basion–Prosthion; **KI** – Cranial length; **NI** – Viscerocranium length: Nasion–Prosthion; **DNI** – Greatest length of the nasals; **SDI** – Lateral length of snout: oral border of the orbit of one side–Prosthion; **GI** – Median palatal length: Staphylion–Prosthion; **HGI** – Length of the horizontal part of the palatine; **DI** – Length of the cheektooth row; **KDI** – Length of the premolar row; **KEI** – Length of the molar row; **BPI** – Greatest diameter of the auditory bulla; **AUA** – Greatest mastoid breadth: Otion–Otion; **APK** – Greatest breadth of the occipital condyles; **APA** – Greatest breadth of the bases of the jugular process; **DAP** – Greatest breadth of the foramen magnum; **DAA** – Height of the foramen magnum; **DKP** – Greatest neurocranium breadth: Euryon–Euryon; **ASL** – Maximum zygomatic width; **MKP** – Least breadth of the skull; **AAK** – Frontal breadth: Ectorbitale–Ectorbitale; **ATA** – Least breadth between the orbits; **DGP** – Greatest breadth of the palatine (P⁴ level); **MGP** – Least palatal breadth: measured behind the canines; **AID** – Breadth at the canine alveoli; **VAA** – Greatest inner height of the orbit; **PKA** – Skull height; **PKS** – Skull height without the sagittal crest; **DPA** – Height of the occipital triangle: Akrokranium–Basion.

Measurements of the mandible: **BAI** – Total length: length from condyle process–Infradentale; **KA** – Length: the angular process–Infradentale; **IA** – Length from the indentation between the condyle process and the angular process–Infradentale; **ISI** – Length: the condyle process–aboral border of the canine alveolus; **ISK** – Length: the angular process–aboral border of the canine alveolus; **KAI** – Length from the indentation between the condyle process and the angular process–aboral border of the canine alveolus; **DIM** – Length: the aboral border of the alveolus of M₃–aboral border of the canine alveolus; **KDM** – Length of the molar row; **KEM** – Length of the premolar row; **AAS** – Height of the vertical ramus; **AAM** – Height of the mandible behind M₁; **AAP** – Height of the mandible between P₂ and P₃.

Measurements of the dentures: **Upper:** P⁴ – length, greatest breadth, least breadth; M¹, M² – length and breadth. **Lower:** M₁, M₂, M₃ – length and breadth.

Measurements of the flat and the long bones of extremities. **Scapula:** **HS**

– Height; **SLC** – Smallest length of the *Collum scapulae*; **GLP** – Greatest length of the *Processus articularis*. **Humerus, Radius, Tibia:** **GL** – Greatest length; **Bp** – Breadth of the proximal end; **Bd** – Breadth of the distal end; **SD** – Smallest breadth of diaphysis. **Ulna:** **GL** – Greatest length; **SDO** – Minimum depth of the *olecranon*; **DP** – Depth across the *processus anconaeus*. **Pelvis:** **GL** – Greatest length; **GBTc** – Greatest breadth across the *Tubera coxarum*; **SB** – Smallest breadth of the shaft of ilium; **GBA** – Greatest breadth across the acetabula; **SBI** – Smallest breadth across the bodies of the ischia; **GBTi** – Greatest breadth across the *Tubera ischiadica*; **LAR** – Length of the *acetabulum*; **LFo** – Inner length of the *foramen obturatum*. **Femoris:** **GL** – Greatest length from *trochanter major*; **GLC** – Inner length of the femoris; **Bp** – Breadth of the proximal end; **DC** – Breadth of the femoral head; **Bd** – Breadth of the distal end; **SD** – Smallest breadth of diaphysis.

Indices and ratios of skulls and long bones. The indices of the skulls and long bones were calculated using formulae (Onar et al., 1997, 1999; Alpak, 2004). The following indices and ratios were calculated: Skull index (ASLx100/BKI); Cranial index (DKPx100/KI); Facial index (ASLx100/NI); Facial index–1 (DGPx100/DNI); Basal index (DKPx100/TKI); Palatal index (DGPx100/GI); Foramen magnum index (DAAx100/DAP); Palato–basal ratio (GIx100/TKI); Palato–palatine ratio (HGIx100/GI); Cranio–facial ratio (KIx100/NI); Humeral index (SDx100/GL); Radial index (SDx100/GL); Femoral index (SDx100/GLC); Tibial index (SDx100/GL).

Macroscopic comparative anatomy. The macroscopic comparison was carried out following the methods reported by T. The and C. Trouth (1976), A. Garmus (1993) and M. Karan and co-authors (2005, 2006). The first step included a visual examination (with a naked eye) of bones for most marked anatomic peculiarities. For further closer examination and statistical evaluation of macroscopic differences, the anatomic elements of the examined bones described below were chosen (fibula was eliminated) and hypotheses were made.

Skull. External frontal crest: well developed–weakly developed. Zygomatic process of frontal bone: ventrolateral direction–lateral direction. Frontal process of zygomatic bone: present–absent. External occipital protuberance: well developed–weakly developed. Jugular process: ventral direction–ventrolateral direction. Occipital intercondylar notch: typical V-shaped–inverted V-shaped. Condylod canal: singles–double. Ventral condylod fossa: condylod canal open–ventral condylod fossa closed. Ethmoidal foramen: single–double.

Jawbone. Angular process: blunt–pointed. Ventral edge of the projection: curve deep–curve inconspicuous. Masseteric fossa: ventral edge

reaches the line of teeth alveoli–ventral edge reaches the middle of the body. Curve between joint and angular processes: hook-shaped–bow-shaped.

Scapula. Caudal angle: thickened–not thickened. Frontal edge: arched evenly–arched unevenly. **Humerus.** Greater trochanter: one-piece–divided into cranial and caudal parts. **Radius.** Cranial surface of the body: slanting line present–cranial surface of the body smooth. **Ulna.** Top of olecranon: cranial tubercles pointed–cranial tubercles blunt. **Pelvic bones.** Ischiatic arch: typical V-shaped–inverted V-shaped. Wing of ilium: tuber coxae well developed–tuber coxae poorly developed. **Femur.** Interval between femoral head and greater trochanter: deep–flat. Trochanteric fossa: occupies the whole inside area of greater trochanter–occupies part of the inside area of greater trochanter. **Tibia.** Tibial crest: short and prominent–long and flat. Muscular groove: well developed–weakly developed.

Computer tomography of internal skull structures. Frontal sinuses, *os sphenoidale* and *tentorium osseum* of cerebellum were examined by computer tomography in 20 skulls including 10 skulls of raccoon dogs and red foxes. Computer tomography was performed in KMU Radiological and Neurological Clinic using 6-slice “Somatom Emotion 6” (Siemens) and 16-slice “Light speed” (General Electric) multi-slice scanning tomographs. The cavities of frontal sinuses were measured – length, height and width – using the image viewer “Centricity Dicom Viewer v. 2.1” (General Electric). For correction of obtained results, frontal sinuses of 6 skulls (3 skulls of red foxes and 3 skulls of raccoon dogs) were macroscopically examined. Frontal bone was polished on three levels – surface, intermediate and deep using electric device “Nutool” (Poland).

Statistical analysis of the data. Statistical analysis of the data was performed using software: „Statistica for Windows v. 6.0“ (StatSoft 2004) and Microsoft Excel 2007. The following indices were calculated: number of variants (n), arithmetic mean of attributes ($\bar{x}$), standard deviation (σ), variation coefficient of attributes (Cv) and reliability coefficient of differences between groups (Td). The values of difference reliability levels and standard t-values of Student’s criterion were determined using Student’s table. Chi square test (χ^2) was used for approval or disapproval of hypotheses about macroscopic peculiarities of skull and extremity bones. The data are regarded significant when significance level is $p < 0.05$.

RESULTS

Osteometric analysis

Osteometric analysis of the skull and upper molars. Comparison of skull dimensions of male and female raccoon dogs showed that two dimensions of the total of 30 – IKI and KI (related with skull length) – were

larger in female skulls than in male skulls ($p < 0.01$); the differences of the remaining 28 dimensions were statistically insignificant ($p > 0.05$). Comparison of skull dimensions of male and female red foxes showed that fourteen dimensions of the total of 30 – BKI, IKI, TKI, KI, NI, DNI, SDI, GI (related with skull length), AUA, APK, DKP, ATA (related with skull width), PKA, DPA (related with skull height) – were larger in male skulls than in female skulls ($p < 0.01$).

Comparison of male skulls of red foxes and raccoon dogs showed that 28 dimensions of 30 were larger in the skulls of male red foxes ($p < 0.001$): BKI, IKI, TKI, KI, NI, DNI, SDI, GI, HGI, DI, KDI, KEI (dimensions related with skull length), AUA, APK, APA, DAP, DKP, ASL, MKP, AAK, ATA, DGP, AID (dimensions related with skull width), DAA, VAA, PKA, PKS, DPA (dimensions related with skull height). Comparison of female skulls of red foxes and raccoon dogs also showed that 28 dimensions of 30 were larger in the skulls of female red foxes ($p < 0.001$): BKI, IKI, TKI, KI, NI, DNI, SDI, GI, HGI, DI, KDI, KEI, BPI (dimensions related with skull length), AUA, APA, DAP, DKP, ASL, MKP, AAK, ATA, DGP, AID (dimensions related with skull width), DAA, VAA, PKA, PKS, DPA (dimensions related with skull height).

Measuring results of the upper molars of males and females of raccoon dogs showed that the width (GB) 0.32 mm of molar P^4 of females was larger than that of males ($p < 0.05$); molar M^1 of males 0.68 mm was longer than that of females; molar M^2 0.28 mm of females was longer than that of males ($p < 0.01$); the differences of the remaining molars were statistically insignificant ($p > 0.05$). Measuring of the upper molars of female and male red foxes showed that the length of molar M^1 0.45 mm ($p < 0.05$) and width 0.8 mm of males were larger than those of females ($p < 0.001$). The differences of the remaining molars were statistically insignificant ($p > 0.05$).

Dimensions of the upper molars of the males of both species showed that the length of molar P^4 4.29 mm, width 0.76 mm, maximal width 1.40 mm of red foxes were larger than those of raccoon dogs, the width of molar M^1 2.93 mm and the length of molar M^2 0.86 mm and its width 2.10 mm of red foxes were larger than those of raccoon dogs ($p < 0.001$), whereas the difference of the length of molar M^1 is insignificant ($p > 0.05$). Comparison of the respective dimensions of female molars showed that the length of molar P^4 4.13 mm, width 0.31 mm ($p < 0.05$), maximal width 1.01 mm of red foxes were larger than those of raccoon dogs, the width of molar M^1 1.90 mm, the length of molar M^2 0.57 mm and its width 1.61 mm of red foxes were larger than those of raccoon dogs ($p < 0.001$); the difference of the length of molar M^1 was statistically insignificant ($p > 0.05$).

Osteometric analysis of the jawbone and lower molars. Comparison of the dimensions of jawbones of male and female raccoon dogs revealed no statistically significant differences ($p>0.05$). Comparison of the dimensions of jawbones of male and female red foxes revealed that 8 of 12 dimensions of the jawbone – BAI, KA, IA, ISI, ISK, KAI, DIM (related with the length of the jawbone), AAM – were larger in males than in females ($p<0.001$).

Comparison of the dimensions of jawbones of males of the both species of animals showed that 10 of 12 dimensions of jawbone – BAI, KA, IA, ISI, ISK, KAI, DIM, KDM, KEM (dimensions related with the length of the jawbone), AAP (related with the height of the jawbone) were larger in red foxes than in raccoon dogs ($p<0.001$). Comparison of the dimensions of female jawbones of both species showed 10 of 12 dimensions – BAI, KA, IA, ISI, ISK, KAI, DIM, KDM, KEM (related with jawbone length), AAP (related with jawbone height) – were larger in red foxes than in raccoon dogs; one dimension AAM was larger in raccoon dogs than in red foxes ($p<0.05$).

Statistically significant differences between the dimensions lower molars of males and females of raccoon dogs were not established ($p>0.05$) except the length difference of molar M_2 which, 0.33 mm, in males was larger than in females ($p<0.05$). Measurements of lower molars of males and females of red foxes showed that the length of molar M_1 0.66 mm and its width 0.12 mm in males was larger than in females ($p<0.05$) as well as the width of molar M_2 0.24 mm ($p<0.05$); the differences of the remaining molars were insignificant ($p>0.05$). Comparison of lower molars of males of both examined species showed that all dimensions of lower molars were larger in red foxes than in raccoon dogs ($p<0.001$). The same refers to the dimensions of female lower molars of both species ($p<0.001$).

Osteometric analysis of scapula. The differences of the three dimensions of scapula of male and female raccoon dogs were insignificant ($p>0.05$). The all three dimensions in males of red foxes were larger than in females ($p<0.001$).

Comparison of scapula dimensions in both species showed that the differences of the three dimensions of scapula in males of red foxes were larger than those in raccoon dogs ($p<0.001$). Comparison of scapula dimensions in females showed that scapula in red foxes were by 4.17 mm higher ($p<0.001$) and scapular neck by 0.74 mm longer than in raccoon dogs ($p<0.01$); the difference of GLP was statistically insignificant ($p>0.05$).

Osteometric analysis of humerus (Fig. 1). The differences of the four measured humerus dimensions in males and females of raccoon dogs were insignificant ($p>0.05$). GL in males of red foxes and Bp and Bd were larger than in females ($p<0.001$).

Comparison of humerus dimensions in males of both species revealed that the GL 37.12 mm, Bp 1.69 mm ($p<0.001$) and SD 0.29 mm ($p<0.05$) in red foxes were larger than in raccoon dogs. According to measured values of female humerus dimensions in both species, GL in red foxes 29.50 mm was larger than in raccoon dogs ($p<0.001$); Bd 1.58 mm was wider in raccoon dogs ($p<0.001$); the differences of dimensions Bp and SD were insignificant ($p>0.05$).

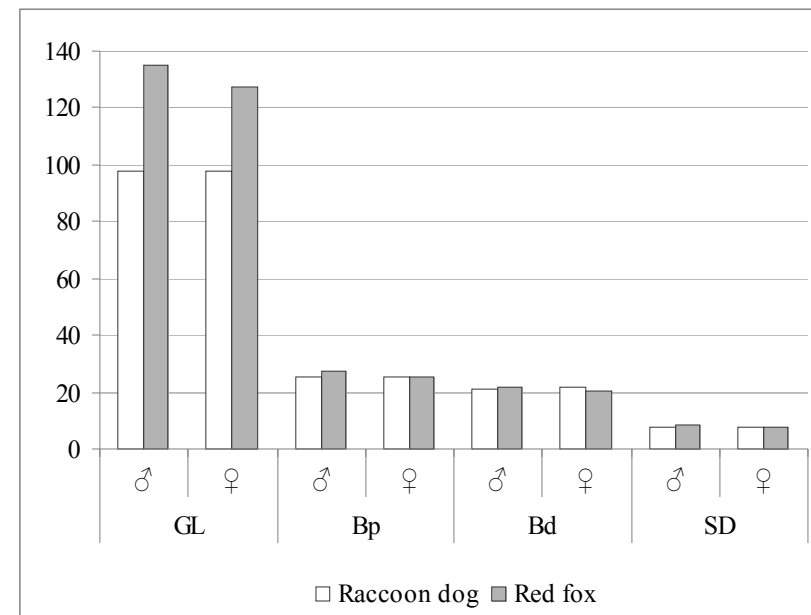


Fig. 1. Comparison of humerus dimensions

Osteometric analysis of radius (Fig. 2). Measuring data about radius of males and females of raccoon dogs showed that only SD in females was by 0.12 mm longer than in males ($p<0.05$). All dimensions of radius in males of red foxes exceeded the ones in females ($p<0.001$).

Comparison of radius dimensions in male of both species showed that GL 41.08 mm, Bp 1.41 mm, Bd 1.48 mm, and SD 2.18 mm of radius in red foxes exceeded the values in raccoon dogs ($p<0.001$). Comparison of radius dimensions in females of both species showed that GL 31.96 mm, SD 2 mm ($p<0.001$), and Bp 0.33 mm ($p<0.05$) of radius in red foxes exceeded the values in raccoon dogs whereas the difference of Bd was insignificant ($p>0.05$).

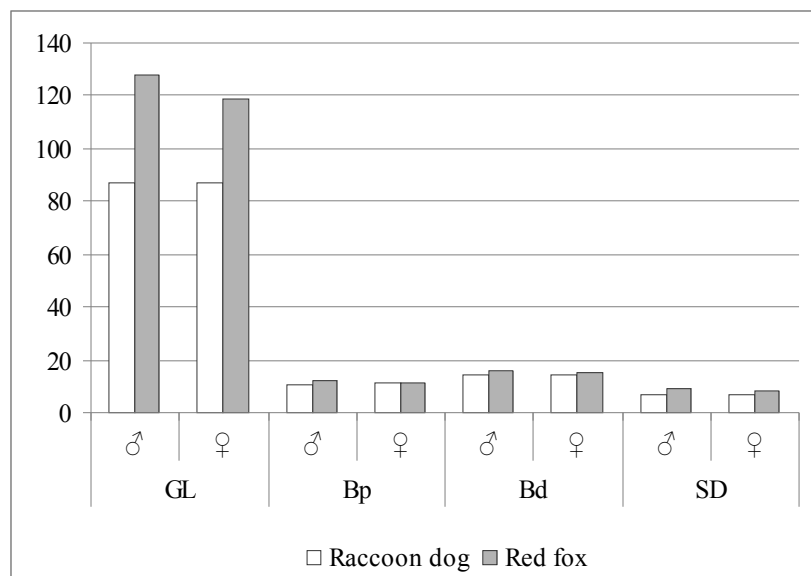


Fig. 2. Comparison of radius dimensions

Osteometric analysis of ulna. The following results were obtained by measuring ulna of male and female raccoon dogs: SDO 0.66 mm of females was wider than that of males ($p<0.001$). The differences of GL and DP were insignificant ($p>0.05$). Comparison of ulna of male and female red foxes showed that all dimensions of ulna in males exceeded the ones in females ($p<0.001$).

Comparison of ulna dimensions in males of the both investigated species revealed that GL 43.46 mm, SDO 2.53 mm and DP 2.01 mm were larger in red foxes ($p<0.001$). Comparison of ulna dimensions in females showed that GL 33.19 mm ($p<0.001$) and DP 0.35 mm in red foxes exceeded the values obtained by measuring ulna of raccoon dogs ($p<0.05$).

Osteometric analysis of pelvic bones. By analysis of pelvic bones in males and females of raccoon dogs it was established that pelvic bones of females exceeded the bones of males by 2 mm ($p<0.05$) whereas the *foramen obturatum* was by 0.9 mm longer in males than in females ($p<0.001$). The differences of the pelvic bone dimensions in males and females of red foxes were the following: GL 7.33 mm, GBTc 2.8 mm, GBA 3.08 mm, SBI 2.16 mm, GBTi 3.79 mm, LAR 1.01 mm, and LFo 1.83 mm in males exceeded the pelvic bone dimensions in females ($p<0.001$).

Comparison of pelvic bone dimensions in males of the both investigated species showed that GL 6.66 mm, SBI 2.9 mm, GBTi 10.99 mm, and LFo 4.31 mm in red foxes exceeded the pelvic bone dimensions in raccoon dogs whereas GBTc 4.83 mm in raccoon dogs exceeded the one in red foxes ($p<0.001$); the differences of dimensions SB, GBA and LAR were insignificant ($p>0.05$). The differences between the pelvic bone dimensions in females of the both species were the following: GL 2.67 mm ($p<0.01$), GBTc 7.24 mm, GBA 3.75 mm, and LAR 1.5 mm in raccoon dogs exceeded the measured values in red foxes ($p<0.001$), three dimensions – SBI 1.9 mm, GBTi 8.32 mm, and LFo 3.38 mm – were larger in red foxes than in raccoon dogs ($p<0.001$).

Osteometric analysis of femur (Fig. 3.). By measuring femur in males and females of raccoon dogs it was established that Bp 0.88 mm and SD 0.27 mm in females were larger than in males ($p<0.05$). GL 8.24 mm, GLC 8.51 mm, Bp 1.75 mm, Bd 1.47 mm, SD 0.48 mm, and DC 0.89 mm of femur in males of red foxes exceeded the measured values of femur in females ($p<0.001$).

Comparison of femur dimensions in males of both species revealed that GL 43.89 mm, GLC 32.75 mm, Bp 2.78 mm, SD 0.54 mm, and DC 0.63 mm of femur in red foxes were larger than in raccoon dogs ($p<0.001$). Comparison of femur dimensions in females of both species showed that GL 24.01 mm and GLC 25.05 mm of femur in red foxes exceeded the dimensions of femur in raccoon dogs ($p<0.001$); femur dimensions Bd 0.89 mm ($p<0.001$) and DC 0.49 mm ($p<0.05$) of raccoon dogs exceeded the dimensions of red foxes.

Osteometric analysis of crural bone (Fig. 4.). Only SD 0.34 mm in females raccoon dogs exceeded the one in males ($p<0.001$). Dimensions of tibia in males of red foxes were larger than in females: GL 9.93 mm, Bp 1.37 mm, Bd 1.18 mm ($p<0.001$); the difference of SD was insignificant ($p>0.05$).

Dimensions GL 43.89 mm, Bp 2.12 mm, Bd 1.47 mm and SD 1.05 mm of tibia in males of red foxes were larger than in males of raccoon dogs ($p<0.001$) whereas GL 34.92 mm and SD 0.45 mm in females of red foxes exceeded the values in females of raccoon dogs ($p<0.001$).

The difference of the length of fibula in males and females of raccoon dogs was insignificant ($p>0.05$). The fibula 8.43 mm in males of red foxes was longer than in females ($p<0.001$). Comparison of the length of fibula in males of both species revealed that fibula of red foxes 41.83 mm was longer than that of raccoon dogs ($p<0.001$). The fibula of females of red foxes 33.56 mm was longer than the fibula of females of raccoon dogs ($p<0.001$).

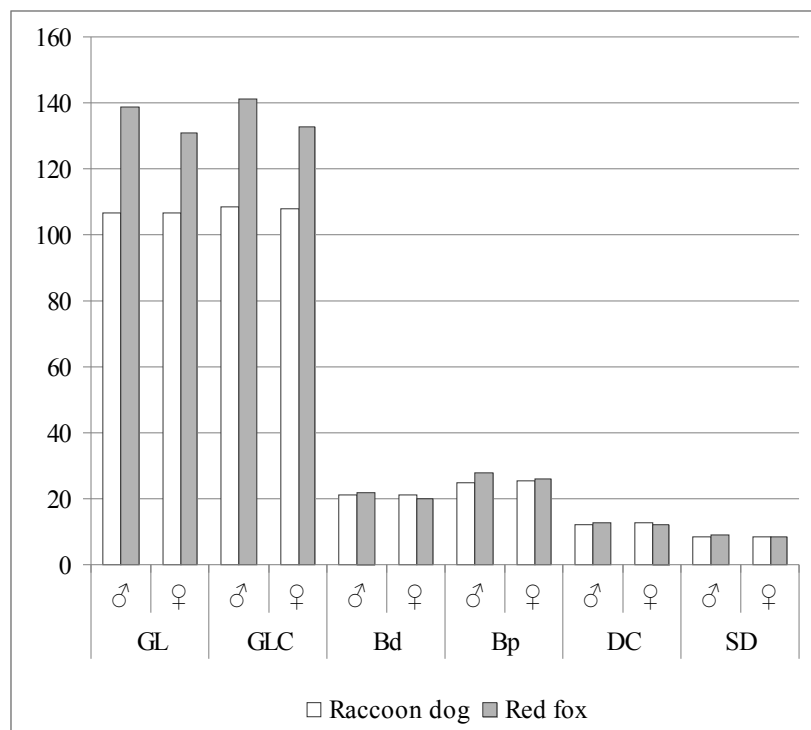


Fig. 3. Comparison of femur dimensions

Indices and ratios of skull and long bones of extremities

Skull indices. Comparison of skull indices showed that their difference in males and females of raccoon dogs and males and females of red foxes was insignificant ($p>0.05$). The skull index in males of raccoon dogs was higher than in males of red foxes (59.49 ± 1.57 ; 49.87 ± 2.20 , $p<0.001$). The skull index in females of raccoon dogs also was higher than in females of red foxes (56.01 ± 1.65 ; 51.24 ± 2.44 , $p<0.001$).

Comparison of facial indices in animals of different gender revealed that their difference both in raccoon dogs and red foxes was insignificant ($p>0.05$). Comparison of facial indices in males of both species showed that in raccoon dogs the facial index was higher than in red foxes (120.14 ± 6.15 ; 104.03 ± 3.26 , $p<0.001$). The facial index in females of raccoon dogs also was higher than the facial index in females of red foxes (122.12 ± 6.70 ; 107.73 ± 6.91 , $p<0.001$).

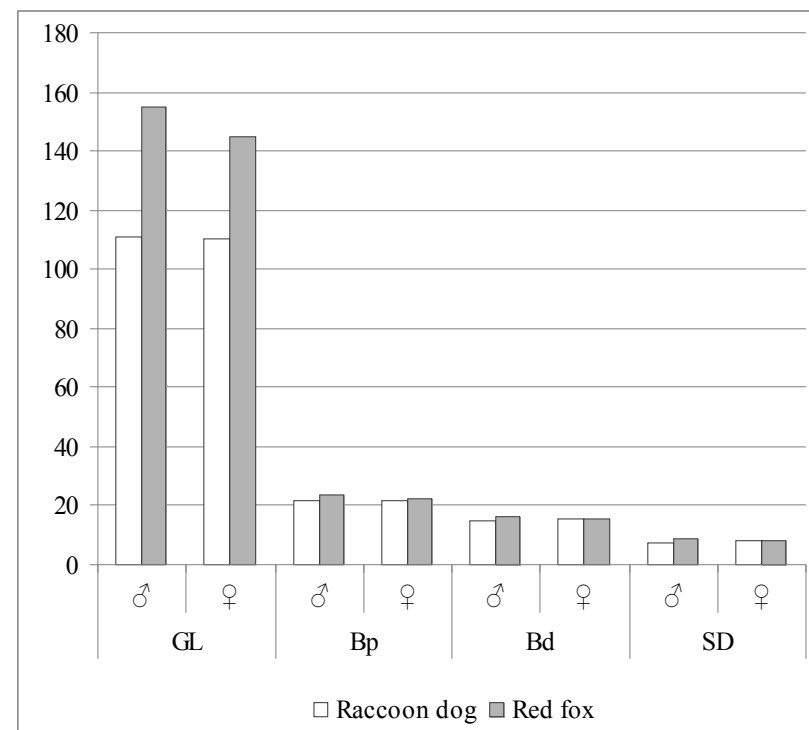


Fig. 4. Comparison of tibia dimensions

The difference of facial index-1 in males and females of raccoon dogs was insignificant ($p>0.05$). In females of red foxes, the facial index-1 was higher than in males (68.99 ± 1.89 ; 71.67 ± 4.83 , $p<0.05$). The facial index-1 in males of raccoon dogs was higher than in males of red foxes (80.35 ± 4.01 ; 68.99 ± 1.89 , $p<0.001$). In females of raccoon dogs, the facial index-1 also was higher than in females of red foxes (80.13 ± 5.60 ; 71.67 ± 4.83 , $p<0.001$).

By comparison of calculated cranial indices of males and females of raccoon dogs it was established that cranial index in males was higher than in females (61.98 ± 3.22 ; 58.17 ± 3.46 , $p<0.001$). The difference of cranial index in males and females of red foxes was insignificant ($p>0.05$). The differences of cranial index in males and females of both species of animals was insignificant ($p>0.05$).

The difference of the index of foramen magnum in males and females both of raccoon dogs and red foxes was insignificant ($p>0.05$). Comparison

of the index of foramen magnum in males of both species showed that it was higher in raccoon dogs than in red foxes (82.95 ± 5.67 ; 77.85 ± 7.34 , $p < 0.05$). The difference of this index in females of raccoon dogs and red foxes was insignificant ($p > 0.05$).

The basal index in males of raccoon dogs was higher than in females (35.18 ± 1.61 ; 34.02 ± 1.49 , $p < 0.05$). The difference of basal index in males and females of red foxes was insignificant ($p > 0.05$). The differences of basal index between males of both species and between females of both species was insignificant ($p > 0.05$).

The differences of palatal index both in males and females of raccoon dogs and males and females of red foxes were insignificant ($p > 0.05$). Comparison of the palatal index in males of both species showed that it was higher in raccoon dogs than in red foxes (60.20 ± 2.93 ; 52.17 ± 1.77 , $p < 0.001$). The palatal index of female raccoon dogs also was higher than that of red foxes (59.16 ± 2.07 ; 53.60 ± 2.72 , $p < 0.001$).

The differences of basal–palatal ratio in males and females of raccoon dogs and males and females of red foxes were insignificant ($p > 0.05$). In males of red foxes, the basal–palatal ratio was higher than in raccoon dogs (53.57 ± 1.94 ; 55.44 ± 1.12 , $p < 0.001$). It also was higher in females of red foxes than in females of raccoon dogs (52.84 ± 1.08 ; 55.28 ± 0.90 , $p < 0.001$).

The differences of palato–palatine ratio in males and females of raccoon dogs and in males and females of red foxes were insignificant ($p > 0.05$). In males of raccoon dogs, the palato–palatine ratio was higher than in males of red foxes (36.27 ± 2.03 ; 30.21 ± 1.96 , $p < 0.001$). It also was higher in females of raccoon dogs than in females of red foxes (36.23 ± 1.91 ; 30.80 ± 1.49 , $p < 0.001$).

The differences of cranio–facial ratio in males and females of raccoon dogs and in males and females of red foxes were insignificant. The difference of this ratio in males of raccoon dogs and red foxes also was insignificant ($p > 0.05$). Comparison of this ratio in females of both species showed that in raccoon dogs it was higher than in red foxes (118 ± 9.57 ; 112.02 ± 8.82 , $p < 0.05$).

Indices of the long bones of the forelimb and hind limb. Comparison of the humeral index of males and females of raccoon dogs revealed no statistically significant differences ($p > 0.05$) whereas this index in females of red foxes was higher than in males (6.14 ± 0.28 ; 6.38 ± 0.26 , $p < 0.01$). Comparison of humeral index in males of both species revealed that in raccoon dogs it was higher than in red foxes (8.19 ± 0.55 ; 6.14 ± 0.28 , $p < 0.001$). It also was higher in females of raccoon dogs than in females of red foxes (8.11 ± 0.58 ; 6.38 ± 0.26 , $p < 0.001$). The difference between the radial index of males and females of raccoon dogs was insignificant

($p > 0.05$). In females of red foxes, the radial index was higher than in males (6.96 ± 0.33 ; 7.23 ± 0.31 , $p < 0.01$). Comparison of radial index in males of both species of animals revealed that it was higher in raccoon dogs than in red foxes (7.76 ± 0.50 ; 6.96 ± 0.33 , $p < 0.001$). The radial index of females of raccoon dogs also was higher than in females of red foxes (7.90 ± 0.44 ; 7.23 ± 0.31 , $p < 0.001$).

The difference of femoral index was insignificant both between males and females of raccoon dogs and males and females of red foxes ($p > 0.05$). By comparison of femoral indices in males of both studied species it was established that the femoral index of raccoon dogs exceeded the femoral index of red foxes (7.84 ± 0.58 ; 6.39 ± 0.28 , $p < 0.001$). The femoral index in females of raccoon dogs also exceeded the femoral index in female red foxes (8.14 ± 0.41 ; 6.45 ± 0.34 , $p < 0.001$). Comparison of tibial index in males and females of raccoon dogs revealed that in females it was higher than in males (6.81 ± 0.40 ; 7.17 ± 0.46 , $p < 0.001$) whereas the difference between tibial indices in males and females of red foxes was insignificant ($p > 0.05$). Calculation of tibial indices in males of both species showed that tibial index of raccoon dogs exceeded the value in red foxes (6.81 ± 0.40 ; 5.55 ± 0.30 , $p < 0.001$). In females of raccoon dogs, the tibial index also was higher than in red foxes (7.17 ± 0.46 ; 5.76 ± 0.41 , $p < 0.001$).

Macroscopic comparative anatomy of skulls and flat and long bones of extremities

Macroscopic comparative analysis of skulls. Macroscopic comparative analysis of the skulls of the two studied species of animals revealed 9 differences of skulls and 4 differences of jawbone.

1. *Crista frontalis externa*. A well developed *crista frontalis externa* was found in 26 skulls of raccoon dogs out of 31. In 5 skulls, this crest was poorly developed. Of 32 examined skulls of red foxes, only 3 had a well developed *crista frontalis externa*. In the remaining 29 skulls, the crest was poorly developed ($\chi^2 = 35.2$, $df = 1$, $p < 0.0001$).

2. *Processus zygomaticus*. The ventrolateral direction was determined in 26 skulls of raccoon dogs out of the total of 31 examined. Lateral direction was established in 5 skulls. Of 32 examined skulls of red foxes, the ventrolateral direction was characteristic of 9 and lateral of 23 skulls ($\chi^2 = 19.81$, $df = 1$, $p < 0.0001$).

3. *Processus frontalis*. These processes were identified in 28 of 31 examined skulls of raccoon dogs. They were missing in 3 skulls. Only 4 skulls of red foxes had *processus frontalis*. In 28 skulls they were missing ($\chi^2 = 38.15$, $df = 1$, $p < 0.0001$).

4. *Protuberantia occipitalis externa*. A well developed *protuberantia occipitalis externa* was established in 28 skulls of raccoon dogs out of 31

examined. In 3 skulls, this element was poorly developed. This element was well developed only in one skull of red fox of the total of 32 skulls. In 31 skulls of red foxes, this element was poorly developed ($\chi^2=48.19$, $df=1$, $p<0.0001$).

5. *Processus paracondylaris*. In 28 out of 31 skulls of raccoon dogs, ventral direction of these processes was determined. In 3 skulls, the direction was ventrolateral. Ventral direction was established in 10 skulls of red foxes out of 32. In 22 skulls, the direction was ventrolateral ($\chi^2=22.95$, $df=1$, $p<0.0001$).

6. *Incisura intercondylaris*. A typical V-shaped form of *incisura intercondylaris* was established in 27 skulls of raccoon dogs out of 31. In 4 skulls, *incisura intercondylaris* had a form of inverted V. Twelve skulls of red foxes (out of 32) had a typical V-shaped form. In 20 skulls, *incisura intercondylaris* had a form of inverted V ($\chi^2=16.42$, $df=1$, $p<0.0001$).

7. *Canalis condylaris*. In 17 skulls of red foxes out of the total of 32 examined ones *canalis condylaris* was double and in 15 skulls single. Among the examined 31 skulls of raccoon dogs: 5 skulls had double and 26 skulls single *canalis condylaris* ($\chi^2=9.48$, $df=1$, $p<0.002$).

8. *Fossa condylaris ventralis*. Ten out of 32 examined skulls of red foxes had an open *canalis condylaris* in *fossa condylaris ventralis*. In 22 skulls, it was closed. In 4 skulls of raccoon dogs (out of 31 examined), *canalis condylaris* was open and in 27 closed. Yet this difference was insignificant ($\chi^2=3.07$, $df=1$, $p<0.08$).

9. *Foramen ethmoidale*. A double *foramen ethmoidale* was established in 17 skulls of red foxes out of 32. In 15 skulls, it was single. In 6 skulls of raccoon dogs (out of 31), *foramen ethmoidale* was double and in 25 single ($\chi^2=7.75$, $df=1$, $p<0.005$).

Macroscopic comparative analysis of jawbones. Macroscopic analysis of jawbones revealed four distinct differences between the examined species of animals.

1. *Processus angularis*. In 29 cases out of 31, *processus angularis* of jawbones of raccoon dogs was blunt and in 2 cases it was pointed. The jawbones of red foxes: one of the total of examined 32 jawbones had a and 31 jawbones had a pointed blunt *processus angularis* ($\chi^2=51.61$, $df=1$, $p<0.0001$).

2. Ventral edge of *ramus mandibulae*. All thirty one examined jawbones of raccoon dogs had a deeply arched ventral edge of *ramus mandibulae*. All 32 examined jawbones of red foxes had an inconspicuously arched ventral edge ($\chi^2=63.0$, $df=1$, $p<0.0001$).

3. *Fossa masseterica*. In 28 cases out of 31, the ventral edge of *fossa masseterica* of jawbone in raccoon dogs reached the alveolar line and in 3

cases it reached the middle of the jawbone body. Of the 32 jawbones of red foxes: 2 had the ventral edge reaching the alveolar line and 30 had the ventral edge reaching the middle of the jawbone body ($\chi^2=44.62$, $df=1$, $p<0.0001$).

4. The curve between the joint and angular processes. In 29 jawbones of raccoon dogs out of 31, the curve was arched and in 2 jawbones hooked. Among the 32 jawbones of red foxes: 2 had an arched and 30 hooked curve ($\chi^2=48.01$, $df=1$, $p<0.0001$).

Comparative macroscopic analysis of flat and long bones of extremities. Two differences of **scapula** were determined in the two examined species of animals.

1. *Angulus caudalis*. A nub in the caudal angle was found in 35 of 40 scapula of red foxes. The nub was missing in 5 scapulas. In 12 (of 45 examined) scapulas of raccoon dogs, the caudal angle had nubs and in 33 scapulas it was missing ($\chi^2=31.70$, $df=1$, $p<0.0001$).

2. *Margo cranialis*. The front edge of 35 of the total of 40 scapulas of red foxes was evenly arched and the front edge of 5 scapulas was unevenly arched. In raccoon dogs: the front edge of 9 scapulas of 45 examined ones was evenly arched and the front edge of 36 scapulas was unevenly arched ($\chi^2=38.60$, $df=1$, $p<0.0001$).

Examination of **humerus** of red foxes and raccoon dogs by the method of comparative anatomy revealed one difference. *Tuberculum major* of *humerus* was one-piece in 36 (out of 40) red foxes and in 4 red foxes it had cranial and caudal parts. In raccoon dogs: *tuberculum major* was one-piece in 6 cases out of 45 and in 39 cases it was divided into cranial and caudal parts ($\chi^2=49.80$, $df=1$, $p<0.0001$).

Examination of **radius** of red foxes and raccoon dogs by the method of comparative anatomy revealed one difference. The surface of *facies cranialis* of the body of radius in red foxes was level in all examined radiuses. The body of radius in raccoon dogs was divided by an oblique line in 43 cases of 45. In two cases, it was level ($\chi^2=77.40$, $df=1$, $p<0.0001$).

Examination of **ulna** of red foxes and raccoon dogs by the method of comparative anatomy revealed one difference. The tubercles of the cranial top of *tuber olecranii* in 38 red foxes of 40 were pointed and in 2 blunt. The tubercles of the cranial top of *tuber olecranii* in 5 raccoon dogs of 45 were pointed and in 40 blunt ($\chi^2=59.61$, $df=1$, $p<0.0001$).

Examination of **pelvic bones** of red foxes and raccoon dogs by the method of comparative anatomy revealed two differences.

1. *Arcus ischiadicum*. In 5 out of 40 examined pelvic bones of red foxes, *arcus ischiadicum* had a typical V shape and in 35 it had a shape of inverted V. *Arcus ischiadicum* had a typical V shape in 40 (of 45) cases of raccoon

dogs and a shape of inverted V in 5 cases.

2. *Ala ossis ilii*. The tuber in *ala ossis ilii* of red foxes was well expressed in 36 pelvic bones out of 40 examined ones and poorly developed in 4. In raccoon dogs: the tuber in *ala ossis ilii* was well developed in 6 cases out of 45 and poorly developed in 39 ($\chi^2=49.60$, $df=1$, $p<0.0001$).

Examination of **femur** of red foxes and raccoon dogs by the method of comparative anatomy revealed two differences.

1. The interval between *caput femoris* and *trochanter major*. In 9 (of 40) cases of red foxes, the interval between *caput femoris* and *trochanter major* was deep and in 31 cases flat. In 44 (of 45) cases of raccoon dogs, the interval between *caput femoris* and *trochanter major* was deep and in one case flat ($\chi^2=51.12$, $df=1$, $p<0.0001$).

2. *Fossa trochanterica* of femur. In 37 (of 40) cases of red foxes, *fossa trochanterica* occupied the entire area of greater trochanter whereas in 3 cases it occupied only part of greater trochanter. In one (45) case of raccoon dogs, *fossa trochanterica* occupied the entire area of greater trochanter whereas in 44 cases it occupied only part of greater trochanter ($\chi^2=69.80$, $df=1$, $p<0.0001$).

Examination of **tibia** of red foxes and raccoon dogs by the method of comparative anatomy revealed two differences.

1. *Crista tibia*. In one (of 40) tibia of red foxes, tibial crest was long and flat and in 39 tibia it was short and prominent. In 44 (of 45) tibia of raccoon dogs, tibial crest was long and flat and in one tibia it was short and prominent ($\chi^2=77.16$, $df=1$, $p<0.0001$).

2. *Sulcus extensorius*. A well developed *sulcus extensorius* were in 36 out of 40 examined tibia of red foxes. In 4 tibia, *sulcus extensorius* was poorly developed. In 2 (of 45) cases of raccoon dogs, *sulcus extensorius* were well developed and in 43 cases *sulcus extensorius* was poorly developed ($\chi^2=62.70$, $df=1$, $p<0.0001$).

Computer tomography of the internal structures of the skull

Tomographic examination of *basisphenoidale* and *tentorium osseum cerebelli*. Computer tomography of raccoon dog skulls revealed that the top of *sella turcica* of *sphenoidale* projected aborally whereas the *tentorium osseum cerebelli* was almost parallel with the vertex bone at its beginning and formed a ventrooral projection at the end. In red foxes, the top of *sella turcica* of *sphenoidale* projected orally whereas the *tentorium osseum cerebelli* projected ventroorally from its beginning.

Tomographic examination of *sinus frontalis*. Serial sagittal, frontal and segmental sections were made for analysis of *sinus frontalis*. Sagittal plane of computer tomograms showed that one cavity in the lateral part of

sinus frontalis of raccoon dogs was well developed. Computer tomograms of the skulls of red foxes performed on the same plane showed that the lateral part of *sinus frontalis* was rather clearly divided into two parts. Tomograms of frontal and segmental planes were examined for analysis of the lateral part of *sinus frontalis* situated in zygomatic processes of frontal bone. Analysis revealed that the darker zone in the computer tomogram of the skull of raccoon dog showed the presence of a cavity in zygomatic process of frontal bone. In computer tomogram of the skull of red fox, the darker zone in zygomatic processes of frontal bone was missing. Measurements of the cavity occupied by *sinus frontalis* in red foxes and raccoon dogs showed that the length 14.20 mm, width 2.30 mm and height 3.70 of the cavity in red foxes were larger than in raccoon dogs ($p<0.001$).

Macroscopic examination of *sinus frontalis* for data correction.

Filing of frontal bone showed that in raccoon dogs the dividing walls were well developed and firm whereas in red foxes these walls were very thin and fragile. Filling of frontal bone till the middle of the frontal process of zygomatic bone showed that *sinus frontalis* in raccoon dogs almost fully occupied the area of the processes of zygomatic bone. *Sinus frontalis* of red foxes did not embed in this area. Filling of frontal bone to the level below the processes of zygomatic bone showed that *sinus frontalis* of both species bore no marked morphological differences.

CONCLUSIONS

1. The results of osteometric analysis showed that the size of bones in males and females of raccoon dogs – skull, jawbone, molars, scapula, pelvic bones, and the long bones of extremities – bore no difference. Jawbones and skulls of the males of red foxes were larger than jawbones and skulls of females: the length in the longest part of the skull differed by 7.44 mm, the width in the widest part of the skull differed by 2.31 mm, the height in the highest part of the skull differed by 1.17 mm and the length of the jawbone in the longest part differed by 4.46 mm ($p<0.001$). The long and the flat bones of males of red foxes were longer than the bones of females. Epiphysis of the long bones in males was wider than that of females.

2. Osteometric data about the bones of the same gender of different species revealed that the skulls, jawbones, lower and upper molars, and flat and long bones of extremities of males of red foxes were longer and wider than the bones of males of raccoon dogs. The differences are characterized by a high significance level ($p<0.001$). Results of osteometric analysis of female bones of both species – skulls, jawbones and upper and lower molars – showed that the bones of female red foxes were larger and wider than the bones of female raccoon dogs. Yet the differences were less pronounced.

The frequently significance level was ($p < 0.01$). The long bones and scapula of red foxes were longer than respective bones of raccoon dogs of the same gender yet they were not wider. The pelvic bones of female raccoon dogs were longer ($p < 0.01$) and wider (between iliac crests) than the respective bones of female red foxes ($p < 0.001$).

3. Calculation results of skull indices and ratios showed that the form of skull of female and male raccoon dogs and red foxes did not differ ($p > 0.05$). The skull, facial and facial-1 indices, palatal index and palato–palatine ratio of females and males raccoon dogs were higher than similar indices of females and males of red foxes implying that the major differences between species were concentrated in the facial part of the skull.

Calculation of the indices of long bones showed that the form of crural bone of males and females of raccoon dogs was different. Males and females of red foxes had differences in the form of long bones of forelimbs. The indices of all long bones in raccoon dogs (males and females) were higher than in red foxes (males and females). The high significance level ($p < 0.001$) showed the differences in the form of long bones between species.

4. By the method of comparative macroscopic analysis certain differences between the form of the bones of different species were established: 8 differences of the skull, 4 of the jawbone, one of the humerus, radius and ulna each, and two of scapula, pelvic bones, femur and tibia each.

5. Differences of skull bones – *tentorium osseum* of cerebellum, *sella turcica* of *os sphenoidale* and frontal sinuses – between species were established by the method of computer tomography. The *tentorium osseum* of cerebellum in red foxes was characterized by ventrooral direction whereas ventrooral direction in raccoon dogs was observed only in the last third of *tentorium osseum* of cerebellum. *Sella turcica* of *os sphenoidale* had an oral direction in red foxes and aboral direction in raccoon dogs.

Sagittal planes of computer tomograms showed that the lateral part of frontal bone of red foxes had two parts of different size. Raccoon dogs had only one well developed cavity in the lateral part of *sinus frontalis*. *Sinus frontalis* of raccoon dogs occupied the frontal processes of zygomatic bone whereas *sinus frontalis* of red foxes did not extend into the frontal processes of zygomatic bones. The cavity occupied by *sinus frontalis* of red foxes was larger than that of raccoon dogs ($p < 0.001$).

PRACTICAL RECOMMENDATIONS

Calculation of indices is recommended in the studies of skeletons of different species of animals. Indices reduce the number of measurements: for calculation of 10 indices and ratios, two measurements of long bones and twelve measurements of skull bones are sufficient. CT method is recommended for studies of the internal structures of skulls. This method allows preserving the bone material intact.

THE LIST OF PUBLICATIONS

Articles:

1. Jurgelėnas E., Daugnora L., Monastyreckienė E., Balčiauskas L. 2007. On the skull morphology of raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and red fox (*Vulpes vulpes*). *Acta Zoologica Lithuanica* Vol 17(1): 41–46.

2. Jurgelėnas E., Daugnora L. 2005. Rudosios lapės ir usūrinio šuns kaukolių osteometrinis tyrimas. *Veterinarija ir zootechnika* 32 (54): 11–15.

Abstracts:

1. Jurgelėnas Eugenijus. Prevalence of bone and teeth pathologies in red fox and raccoon dog populations in Lithuania. Abstracts of the third International conference of the Animal Palaeopathology Working Group (APWG) of the International Council for Archaeozoology (ICAZ). 6–8 September, 2007, Kaunas. ISBN 9789986 p. 21–22.

REZIUOMĖ

Svarbus osteologinių tyrimų tikslas yra sukaupti dabartinių gyvūnų osteologinius duomenis, kad atsiradus būtinybei, būtų galima žymiai greičiau atlikti dabartinių ir iškastinių gyvūnų kaulų palyginimą, atlikti teisminius tyrimus, bendradarbiauti su kitų šalių mokslininkais. Lietuvos teritorijoje rudosios lapės (*Vulpes vulpes*) ir usūrinių šunys (*Nyctereutes procyonoides*), yra labai paplitę, pastaruoju metu šie gyvūnai yra vieni dažniausių pasiutligės viruso nešiotojų Lietuvoje. Lietuvoje šioms gyvūnų rūšims dažniausiai tiriama ekologija, mityba, skeleto tyrimai yra atlikti nepakankamai, zoologijos ir ekologijos specialistų yra surinkti tik pavieniai morfologiniai duomenys, be to šie darbai atlikti gana seniai, apie 1960 – 1965 metus, o per tą laiką ne kartą buvo peržiūrėti ir papildyti anatomiciniai terminai, atnaujintos kaulų matavimų metodikos, pradėti taikyti modernūs skeleto tyrimo metodai.

Darbo tikslas: atlikti palyginamąjį rudųjų lapių ir usūrinių šunų kaukolių, ilgųjų ir plokščiųjų galūnių kaulų osteologinę ir osteometrinę analizę.

Darbo uždaviniai:

1. Išmatuoti ir palyginti usūrinių šunų ir rudųjų lapių patinų ir patelių kaukoles su apatiniais žandikauliais, krūminius dantis, plokščiuosius galūnių kaulus – mentę ir dubens kaulus ir ilguosius galūnių kaulus – petikaulį, dilbio kaulus, šlaunikaulį ir blauzdos kaulus.

2. Naudojantis gautais matmenimis atlikti tarprūšinių usūrinių šunų ir rudųjų lapių kaukolių su apatiniais žandikauliais, krūminių dantų, plokščiųjų galūnių kaulų – mentės ir dubens kaulų ir ilgųjų galūnių kaulų – petikaulio, dilbio kaulų, šlaunikaulio ir blauzdos kaulų palyginimą.

3. Apskaičiuoti kaukolių ir nurodytų ilgųjų galūnių kaulų – petikaulio, stipinkaulio, šlaunikaulio ir blauzdikaulio indeksus ir atlikti šių indeksų palyginimą tarp lyčių ir tarp tirtų gyvūnų rūšių.

4. Atlikti tarprūšinių kaukolių su apatiniais žandikauliais, plokščiųjų galūnių kaulų – mentės ir dubens kaulų, ilgųjų galūnių kaulų – petikaulio, dilbio kaulų, šlaunikaulio ir blauzdos kaulų morfologinį tyrimą palyginamosios anatomijos metodu.

5. Nustatyti tarprūšinius rudųjų lapių ir usūrinių šunų kaukolių vidinių struktūrų ir kaktikaulio ančių morfologinius ypatumus naudojant kompiuterinės tomografijos metodą.

Darbo naujumas ir praktinė reikšmė. Pirmą kartą Lietuvoje atlikta palyginamoji usūrinių šunų ir rudųjų lapių kaukolių ir galūnių kaulų morfologinė analizė. Laukinės faunos osteologiniuose tyrimuose pirmą kartą Lietuvoje panaudotas kompiuterinės tomografijos metodas. Surinkti morfologiniai duomenys bus patalpinti į kuriamą osteometrinį matmenų

duomenų bazę, kurios duomenys bus naudojami ateityje teisminiuose tyrimuose, bei palyginimui su kitų šalių dabartine ar iškastine osteologine medžiaga.

TYRIMO MEDŽIAGA IR METODAI

Tyrimui panaudota 85 suaugusių rudųjų lapių (*Vulpes vulpes*) ir usūrinių šunų (*Nyctereutes procyonoides*) skeletai. Iš jų rudųjų lapių 40 (patinų 18, patelių 22), usūrinių šunų 45 (patinų 23, patelių 22), kaukolių – 63 iš 85. Analizei naudoti kairiosios pusės priekinės ir užpakalinės galūnės kaulai ir apatiniai žandikauliai. Tiriamoji medžiaga surinkta iš medžiotojų, kailiadirbių 2003–2006 metų laikotarpyje, bendradarbiaujant su Lietuvos veterinarijos akademijos Užkrečiamųjų ligų katedra. Lytis nustatyta apžiūrint lavonus.

Osteometrinė analizė buvo atlikta Lietuvos veterinarijos akademijos Anatomijos ir fiziologijos katedros Osteologijos laboratorijoje. Kaulų matavimai atlikti mechaniniu slankmačiu, 0,1 mm tikslumu. Matavimai atlikti pagal A. von den Driesch (1976) metodiką.

Kaukolių ir ilgųjų galūnių kaulų indeksai apskaičiuoti pagal formules (Onar et al., 1997, 1999; Alpak, 2004). Apskaičiuoti šie indeksai ir santykiai: kaukolės, kiaušo, snukio, snukio–1, pamato, gomurio, didžiosios pakaušio angos, petikaulio, stipinkaulio, šlaunikaulio ir blauzdikaulio indeksai, gomurio–pamato, gomurio–gomurikaulio, kiaušo–snukio santykiai.

Makroskopinė palyginamoji skeleto analizė atlikta pagal T. The ir C. Trouth (1976), A. Garmaus (1993), M. Karan ir bendraautorų (2005, 2006) publikacijose aprašytas metodikas. Pirmiausia plika akimi buvo atlikta tirtų kaulų apžiūra, kurios metu buvo atrinkti ryškiausi pastebėti anatomiciniai ypatumai. Tolesniam detaliau tyrimui ir statistiniam makroskopinių skirtumų įvertinimui buvo pasirinkti atskiri tirtų kaulų anatomiciniai elementai ir iškeltos jų galimos išvaizdos variantų hipotezės.

Kompiuterinės tomografijos metodu buvo atliktas 20 kaukolių (usūrinių šunų–10, rudųjų lapių–10) vidinių struktūrų tyrimas. Kompiuterinė tomografija atlikta KMU Radiologijos ir neurologijos klinikose, naudojant 6 sluoksnių “Somatom Emotion 6” (Siemens) ir 16 sluoksnių „Light speed” (General Electric) daugiapjūvius kompiuterinius tomografus. Tomogramose atlikti kaktikaulio ančių užimamos erdmės matavimai, išmatuotas ilgis, aukštis ir plotis.

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojantis „Statistica for Windows v. 6.0“ (StatSoft 2004) ir Microsoft Excel 2007 programomis. Rezultatai apdoroti aprašomosios statistikos metodu. Kaukolės ir galūnių kaulų makroskopinių ypatumų hipotezėms patikrinti buvo apskaičiuojamas chi kvadrato kriterijus (χ^2).

TYRIMŲ REZULTATAI

Osteometrinė analizė

Kaukolės ir viršutinių krūminių dantų osteometrinė analizė.

Išmatavus kaukolės nustatėme, kad tarp lyčių 93% usūrinių šunų kaukolių matmenų skirtumų yra nepatikimi ($p > 0,05$), o tarp rudųjų lapių net 14 matmenų iš 30 (46 %) patinų buvo didesni už patelių ($p < 0,001$). Tarprūšinė analizė parodė, kad rudųjų lapių net 28 kaukolės matmenys iš 30 yra didesni už usūrinių šunų, ir lyginant tarpusavyje patinus ir pateles ($p < 0,001$).

Tirtų viršutinių krūminių dantų (P^4 , M^1 , M^2) matmenys tarp lyčių skiriasi nežymiai, statistiškai patikimi yra tik keletas pavienių matmenų, usūrinių šunų- P^4 plotis ($p < 0,05$), M^1 ir M^2 ilgis ($p < 0,01$), rudųjų lapių- M^1 ilgis ($p < 0,05$) ir plotis ($p < 0,001$). Atliktas tarprūšinis palyginimas parodė, kad rudųjų lapių visi tirtų krūminių dantų matmenys yra didesni už usūrinių šunų, ir lyginant tarpusavyje patinus ir pateles ($p < 0,001$).

Apatinio žandikaulio ir apatinių krūminių dantų osteometrinė analizė. Skirtumai tarp lyčių nustatyti tik rudosioms lapėms, 8 iš 12 matmenų patinų buvo didesni už patelių ($p < 0,001$). Nustatyti ryškūs tarprūšiniai apatinio žandikaulio skirtumai, 10 iš 12 matmenų rudųjų lapių buvo didesni už usūrinių šunų ir lyginant tarpusavyje ir patinus, ir pateles ($p < 0,001$).

Išmatavus apatinius krūminius dantis (M_1 , M_2 , M_3), nustatyta, kad usūrinių šunų M_2 danties ilgis 0,33 mm patinų buvo didesnis už patelių ($p < 0,05$), rudųjų lapių – M_1 danties ilgis 0,66 mm, plotis 0,12 mm ($p < 0,05$) ir M_2 danties plotis 0,24 mm patinų yra didesnis už patelių ($p < 0,05$). Palyginus apatinių krūminių dantų matmenis tarp abiejų tirtų gyvūnų rūšių, nustatyta, kad visų tirtų dantų matmenys rudųjų lapių yra didesni už usūrinių šunų ir tarp patinų, ir tarp patelių ($p < 0,001$).

Priekinės kojos kaulų osteometrinė analizė. Buvo išmatuoti šie kaulai: mentė, petikaulis ir dilbio kaulai. Usūrinių šunų tirtų priekinės kojos kaulų matmenų skirtumai tarp lyčių yra labai menki, nustatyti tik dviejų pavienių matmenų statistiškai reikšmingi skirtumai–stipinkaulio diafizės ($p < 0,05$) ir alkūninės ataugos pločio ($p < 0,001$) skirtumai. Rudųjų lapių tirtų priekinės kojos kaulų matmenų skirtumai tarp lyčių buvo žymiai didesni, visi tirtų kaulų matmenys patinų buvo didesni už patelių ($p < 0,001$).

Tarprūšiniai tirtų kaulų matmenų skirtumai buvo ryškesni lyginant tarpusavyje abiejų rūšių patinus nei pateles. Rudųjų lapių patinų visi mentės, petikaulio, stipinkaulio ir alkūnkaulio matmenys buvo didesni už usūrinių šunų ($p < 0,001$), o lyginant tarpusavyje pateles rudųjų lapių priekinės kojos kaulų matmenys buvo didesni už usūrinių šunų, tačiau aukštą patikimumą turėjo tik tie matmenys kurie susiję su kaulų ilgiu ar aukščiu ($p < 0,001$), ilgųjų kaulų proksimalinio, distalinio galo, diafizės pločio skirtumai buvo

nepatikimi, keletos pavienių matmenų skirtumo patikimumas buvo minimalus ($p < 0,05$).

Užpakalinės kojos kaulų osteometrinė analizė. Buvo išmatuoti dubens kaulai, šlaunikaulis ir blauzdos kaulai. Dubens kaulų skirtumai tarp lyčių buvo gerokai ryškesni rudųjų lapių nei usūrinių šunų. Usūrinių šunų tik du matmenys skyrėsi tarp lyčių, o rudųjų lapių net 7 iš 8 matmenų patinų buvo didesni už patelių ($p < 0,001$). Tarprūšinius skirtumus galima išskirti į dvi grupes, matmenys susiję su dubens kaulų pločiu tarp klubakaulių buvo didesni usūrinių šunų už rudųjų lapių ($p < 0,001$), o matmenys susiję su pločiu tarp sėdynkaulių buvo didesni rudųjų lapių už usūrinių šunų (lyginant tarpusavyje ir pateles [$p < 0,01$] ir patinus [$p < 0,001$]).

Užpakalinės kojos tirtų ilgųjų kaulų matavimų rezultatai panašūs kaip ir priekinės kojos kaulų. Skirtumai tarp lyčių taip pat žymiai ryškesni yra rudųjų lapių, dauguma ilgųjų kaulų matmenų patinų yra didesni už patelių ($p < 0,001$), o usūrinių šunų vyrauja nepatikimi matmenų skirtumai, tačiau blauzdikaulio diafizės plotis patelių buvo didesnis už patinų ($p < 0,001$), tai svarbu, nes šis matmuo įeina į blauzdikaulio indekso apskaičiavimo formulę. Tarprūšiniai skirtumai taip pat panašūs, lyginant tarpusavyje patinus, ir šlaunikaulio ir blauzdos kaulų ilgio ir pločio matmenų skirtumai rudųjų lapių yra didesni už usūrinių šunų ($p < 0,001$), o lyginant tarpusavyje pateles, statistiškai reikšmingi yra tik tie matmenų skirtumai, kurie susiję su kaulų ilgiu.

Indeksai ir santykiai

Kaukolės indeksai. Apskaičiavus ir palyginus kaukolės indeksus, nustatėme, kad skirtumai tarp lyčių yra labai nežymūs, statistiškai reikšmingi buvo tik snukio-1 indekso skirtumas, kuris rudųjų lapių patelių buvo didesnis už patinų ($p < 0,05$), pamato ($p < 0,05$) ir kiaušo ($p < 0,001$) indekso reikšmė usūrinių šunų patinų buvo didesnė už patelių. Kiaušo indekso skirtumas susijęs su kaukolės matavimais, kadangi kiaušo ilgis skyrėsi ir lyginant atskirus kaukolės matmenis, usūrinių šunų patelių buvo didesnis už patinų ($p < 0,01$), o šis matmuo įėjo į kiaušo indekso formulę.

Tarprūšiniai skirtumai lyginant kaukolės indeksus ir santykius buvo gana ryškūs, kadangi indeksai susiję su kaukolės snukio sritimi (kaukolės, snukio, snukio-1, gomurio indeksas, gomurio-gomurikaulio santykis) usūrinių šunų buvo didesnis už rudųjų lapių ($p < 0,001$) ir lyginant tarpusavyje patinus ir pateles. Tai rodo tarprūšinius kaukolės formos skirtumus snukio srityje.

Priekinės ir užpakalinės kojos ilgųjų kaulų indeksai. Apskaičiavus priekinės kojos ilgųjų kaulų indeksus buvo nustatyta, kad tik rudosioms lapėms yra šių indeksų skirtumai tarp lyčių, patelių petikaulio ir stipinkaulio indeksai yra didesni už patinų ($p < 0,01$). Užpakalinės kojos tirtų kaulų indeksai tarp lyčių skyrėsi tik usūriniams šunims, blauzdikaulio indeksas

patelių buvo didesnis už patinų ($p < 0,001$). Tarprūšiniai priekinės ir užpakalinės kojos tirtų kaulų indeksų skirtumai buvo labai ryškūs, kadangi visi apskaičiuoti indeksai usūrinių šunų buvo didesni už rudųjų lapių, ir lyginant tarpusavyje patinus ir pateles ($p < 0,001$). Tai rodo ryškius tarprūšinius ilgųjų kaulų formos skirtumus.

Palyginamoji makroskopinė anatomija

Atlikus kaukolių palyginamąjį makroskopinį tyrimą nustatyti 8 kaukolės ir 4 apatinio žandikaulio statistiškai reikšmingi tarprūšiniai skirtumai. Nustatyti šių kaukolės anatominėse elementų formos ir išvaizdos tarprūšiniai skirtumai: išorinės kaktinės skiauterės, skruostinių kaktikaulio ataugų, skruostikaulio kaktinių ataugų, pakaušio šiurkštumos, pakauškausio prieškrumplinių ataugų, pakauškausio tarpgumburinės įlankos, pakauškausio krumplinio kanalo ir aktykausio skylutės. Apatiniuose žandikauliuose nustatėme įlankos tarp sąnarinės ir kampinės ataugos, apatinio žandikaulio šakos ventralinio krašto, kramtomos raumens duobės ir kampinės ataugos tarprūšinius išvaizdos ir formos skirtumus.

Atlikus mentės palyginamąją makroskopinę analizę nustatėme kaudalinio kampo ir priekinio krašto, petikaulyje – didžiojo gumburo, stipinkaulyje – kūno kranialinio paviršiaus, alkūnkaulyje – alkūninio gumburo viršūnės tarprūšinius išvaizdos ir formos skirtumus. Dubens kauluose nustatėme sėdynkausio lanko ir klubagumbio, šlaunikaulyje – tarpo esančio tarp šlaunikaulio galvutės ir didžiojo gūbrio, gūbrinės duobės, blauzdkaulyje – blauzdkaulio skiauterės ir blauzdkaulio tiesiamosio griovelio tarprūšinius išvaizdos ir formos skirtumus.

Vidinių kaukolės struktūrų kompiuterinė tomografija

Pleštakausio smegeninės pusės ir smegenėlių kaulinio dangtelio tomografinis tyrimas. Atlikus kaukolių kompiuterinės tomografijos tyrimą, nustatėme, kad usūrinių šunų pleštakausio turkiškojo balno nugarėlės viršūnė yra nukreipta aboraline kryptimi, o smegenėlių kaulinis dangtelis pradžioje eina beveik lygiagrečiai su viršugalvio kaulu, o pabaigoje sudaro ataugą nukreiptą ventrooraline kryptimi. Rudųjų lapių pleštakausio turkiškojo balno nugarėlės viršūnė yra nukreipta oraline kryptimi, o smegenėlių kaulinis dangtelis nuo pradžios eina ventrooraline kryptimi.

Kaktikaulio ančių tomografinis tyrimas. Sagitalinėje plokštumoje atliktose kompiuterinėse tomogramose nustatėme, kad usūriniams šunims lateralinėje kaktikaulio ančių dalyje yra gerai išreikšta viena kaktikaulio ančio ertmė. Toje pačioje plokštumoje padarytose rudųjų lapių kaukolių kompiuterinėse tomogramose nustatėme, kad lateralinė kaktikaulio ančio dalis pakankamai ryškiai perdalinta į dvi dalis. Frontalinėje ir segmentalinėje plokštumoje gautos tomogramos buvo išanalizuotos tiriant lateralinę kaktikaulio ančio dalį, esančią kaktikaulio skruostinėse ataugose.

Atlikus tyrimą nustatėme, kad usūrinių šunų kaukolės kompiuterinėje tomogramoje matoma tamsesnė zona, kuri rodo tuštumos buvimą kaktikaulio skruostinėje ataugoje. Rudosios lapės kaukolės kompiuterinėje tomogramoje kaktikaulio skruostinėse ataugose tamsesnė zona nėra matoma. Usūrinių šunų kaktikaulio ančių išterpimą į kaktikaulio skruostines ataugas patvirtino ir papildomai atlikta makroskopinė kaktikaulio ančių apžiūra, kuri atlikta nušlifavus kaktikaulio sritį elektriniu šlifavimo prietaisu. Atlikus usūrinių šunų ir rudųjų lapių kaktikaulio ančių užimamos ertmės matavimus, nustatyta, kad rudųjų lapių kaktikaulio ančių ertmės ilgis 14,20 mm, plotis 2,30 mm, aukštis 3,70 mm yra didesni už usūrinių šunų ($p < 0,001$).

IŠVADOS

1. Osteometrinės analizės rezultatai parodė, kad usūrinių šunų patinų ir patelių kaukolių, apatinių žandikaulių, tirtų krūminių dantų, mentės, dubens kaulų, tirtų ilgųjų galūnių kaulų dydis nesiskiria. Rudųjų lapių patinų kaukolės ir apatiniai žandikauliai yra didesni už patelių, ilgiausioje kaukolės dalyje ilgis skiriasi 7,44 mm, plačiausioje kiaušo vietoje plotis skiriasi 2,31 mm, aukščiausioje kaukolės dalyje aukštis skiriasi 1,17 mm, apatinis žandikaulis ilgiausioje dalyje ilgesnis 4,46 mm ($p < 0,001$). Ilgieji ir plokštieji galūnių kaulai rudųjų lapių patinų yra ilgesni už patelių, rudųjų lapių patinų ilgųjų kaulų epifizės yra platesnės už patelių.

2. Išanalizavus ir palyginus tos pačios lyties gyvūnų tirtų kaulų osteometrinius duomenis tarp rūšių, nustatėme, kad rudųjų lapių patinų kaukolės, apatiniai žandikauliai, apatiniai ir viršutiniai krūminiai dantys, plokštieji ir ilgieji galūnių kaulai yra ilgesni ir platesni už tos pačios lyties usūrinių šunų analogiškus kaulus, matmenų skirtumai yra ryškūs, aukšto patikimumo ($p < 0,001$). Rudųjų lapių ir usūrinių šunų patelių kaukolių, apatinio žandikaulio, viršutinių ir apatinių krūminių dantų osteometrinės analizės rezultatai yra panašūs, kaip ir tų pačių tirtų gyvūnų rūšių patinų, tačiau daugumos matmenų skirtumai mažesni, dažnesnis vidutinis skirtumų patikimumas ($p < 0,01$). Ilgieji galūnių kaulai, mentė, rudųjų lapių patelių yra ilgesni už analogiškus tos pačios lyties usūrinių šunų kaulus, tačiau skirtingai nei tirtų rudųjų lapių patinų kaulai, nėra platesni. Usūrinių šunų patelių dubens kaulai yra ilgesni ($p < 0,01$) ir tarp klubakaulių platesni už rudųjų lapių patelių dubens kaulus ($p < 0,001$).

3. Kaukolės indeksų ir santykių apskaičiavimo rezultatai rodo, kad ir usūrinių šunų, ir rudųjų lapių patinų ir patelių kaukolės forma nesiskiria ($p > 0,05$). Usūrinių šunų kaukolės, snukio, snukio-1, gomurio indeksas, gomurio–gomurikausio santykis yra didesni už rudųjų lapių analogiškus

indeksus ir tarp patinų, ir tarp patelių, tai rodo, kad ryškiausi tarprūšiniai kaukolės formos skirtumai yra snukio srityje.

Ilgųjų kaulų indeksų apskaičiavimas parodė, kad usūrinių šunų patinų ir patelių blauzdikaulio forma yra nevienoda. Rudųjų lapių patinų ir patelių tirtų priekinės kojos ilgųjų kaulų forma yra nevienoda. Visi ilgųjų kaulų indeksai usūrinių šunų yra didesni už rudųjų lapių ir tarp abiejų tirtų gyvūnų rūšių patinų, ir tarp patelių. Indeksų skirtumai yra aukšto patikimumo ($p < 0,001$), tai rodo ryškius tarprūšinius ilgųjų kaulų formos skirtumus.

4. Makroskopinės palyginamosios anatomijos metodu nustatėme 8 kaukolės, 4 apatinio žandikaulio, po vieną petikaulio, stipinkaulio, alkūnkaulio, po du mentės, dubens kaulų, šlaunikaulio ir blauzdikaulio tarprūšinius kaulų elementų formos ir išvaizdos skirtumus ($p < 0,0001$).

5. Kompiuterinės tomografijos metodu nustatėme smegenėlių kaulinio dangtelio, pleištakaulio turkiškojo balno ir kaktikaulio ančių tarprūšinius skirtumus. Rudųjų lapių smegenėlių kauliniam dangteliui būdinga ventrooralinė kryptis, usūrinių šunų ventrooralinė kryptis yra tik paskutiniame smegenėlių kaulinio dangtelio trečdalyje, pleištakaulio turkiškojo balno nugarėlei būdinga oralinė kryptis, usūrinių šunų aboralinė kryptis.

Išanalizavę sagitalinėje plokštumoje padarytas kaukolės kompiuterinės tomogramas, nustatėme, kad rudųjų lapių kaktikaulio ančių lateralinėje dalyje yra randamos dvi nevienodo dydžio dalys, usūriniams šunims galima išskirti tik vieną gerai išreikštą kaktikaulio ančio lateralinės dalies ertmę. Usūrinių šunų kaktikaulio ančiai įsiterpia į kaktikaulio skruostines ataugas, rudųjų lapių kaktikaulio ančiai šiose ataugose neaptinkami. Rudųjų lapių kaktikaulio ančių užimama ertmė yra didesnė už usūrinių šunų ($p < 0,001$).

ŽINIOS APIE AUTORIŲ

Eugenijus Jurgelėnas gimė 1978 m. balandžio 20 dieną Šakių rajono Gelgaudiškio seniūnijos Branduoliškių kaime. 1985–1988 m. mokėsi Dabitų pradinėje mokykloje, nuo 1988–1996 m. Gelgaudiškio vidurinėje mokykloje. 1996 m. įstojo mokytis į Lietuvos veterinarijos akademiją, kurią baigė 2001 m. ir įgijo veterinarijos gydytojo kvalifikaciją. 2001 m. įstojo į Lietuvos veterinarijos akademijos magistratūrą Fiziologijos ir patologijos katedroje, 2003 m. apgynė magistratūros studijų baigiamąjį darbą „Sveikų ir sergančių šunų imuninės būklės įvertinimas ir palyginimas“ ir įgijo veterinarinės medicinos magistro kvalifikacinį laipsnį. Nuo 2003 m. spalio 29 d. pilnu etatu dirba Lietuvos veterinarijos akademijos Anatomijos ir fiziologijos katedros asistentu, dėsto žemės ūkio gyvulių anatomijos discipliną veterinarijos fakulteto pirmo ir antro kurso studentams.

Maketavo R. Trainienė
Už teksto turinį ir redagavimą atsakingas autorius

Spausdino LVA Spaudos ir leidybos skyrius
Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas
Tiražas 50. 2,00 sp. l. Užs. Nr. 11 d. 2010