

LIETUVOS BALŲŲŲ KIAULIŲ PLAŠTAKOS IR PĖDOS KAULŲ OSTEOMETRINIS ĮVERTINIMAS

Ingrida Alionienė¹, Vytautas Janilionis²

¹ Lietuvos veterinarijos akademija, Anatomijos ir fiziologijos katedra, Tilžės g. 18, 47181 Kaunas;

tel. (8~37)36 19 03, el. paštas: alioinga@lva.lt

² Kauno technologijos universitetas, Taikomosios matematikos katedra, Studentų g. 50 Kaunas;

el. paštas: vytautas.janilionis@ktu.lt

Santrauka. Šio darbo tikslas – atlikti skirtingų amžiaus grupių Lietuvos baltųjų kiaulių patelių ir meitelių (kastruotų patinų) plaštakos bei pėdos kaulų osteometrinę analizę. Įvertinti osteometrinio tyrimo metodo panaudojimo galimybę kiaulių lyčiai ir amžiui nustatyti.

Tirti Lietuvos baltųjų kiaulių kairės pusės plaštakos ir pėdos tretieji bei ketvirtieji kaulai. Ištirti 64 individai – 36 patelės ir 28 meiteliai.

Kaulai išmatuoti pagal A. von den Driesch metodiką (1976) 0,1 mm tikslumu. Statistinė duomenų analizė atlikta statistine programa „SAS versija 8.2“.

Atlikus duomenų analizę nustatyta, kad Lietuvos baltųjų kiaulių lyties pagal kaulų matavimus nustatyti neįmanoma. Plaštakos trečiojo kaulo diafizės vidurio plotis – vienintelis matmuo, kurio vidurkis visose penkiose amžiaus grupėse skiriasi statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$).

Raktažodžiai: Lietuvos baltoji kiaulė, plaštaka, pėda, osteometrija, amžius, lytis.

OSTEOMETRICAL ESTIMATION OF METACARPAL AND METATARSAL BONES OF LITHUANIAN WHITE PIG

Summary. The aim of this study was to measure third and fourth metacarpal and metatarsal bones of females and castrates of Lithuanian White pig and to estimate the applicability of osteometrical method to establish the sex and age of pigs.

A sample of 64 individuals (36 female, 28 castrates) of known age and sex were examined.

Measurements were taken in millimeters, according to technique described by von den Driesch (1976). Statistical analysis was done by statistical analysis system SAS version 8.2.

Sex of Lithuanian White pigs identify by measurements of bones is impossible. The breadth in the middle of the diaphysis of the third metacarpal is the best measurement separated pigs according to age ($p < 0,05$).

Keywords: Lithuanian White pig, metacarpus, metatarsus, osteometry, sex, age.

Įvadas. Skeleto kaulų osteometrinis metodas taikomas teismo medicinoje, zooarcheologijoje, identifikuojant individo rūšį, lytį ar amžių. Metodas plačiai taikomas žmogaus lyčiai ir amžiui nustatyti (Найнис, 1972; Гармус, 1974; İşcan, Shihai, 1995; Reno et al., 2003; Burrows et al., 2003). Tačiau gyvūnų „rūšių lytinio dimorfizmo tyrimuose osteometrija turi didžiulį, bet iki šiol neišnaudotą potencialą“ (Weinstock, 2001). Tik nedaugelis mokslininkų kaulų osteometriją taikė gyvūnų – stumbrų (Kobryńczuk, 1997; Szara et al., 2003), galvijų (Wiig, 1985, Daugnora, Vervečka, 2003), avių (Davis, 2000), šiaurės elnių (Weinstock, 2001) ir kitų lyčiai ir amžiui nustatyti.

Visai nėra duomenų, kad osteometriniu metodu, išskyrus kraniometrinių (Endo et al., 2002), būtų tirti

kiaulių šeimos individų skeleto kaulai nustatant jų lytį ir amžių. Tik patys tyrėjai įvertino šernų metapodijas (Alionienė, Janilionis, 2004).

Darbo tikslas – atlikti Lietuvos baltųjų kiaulių plaštakos ir pėdos kaulų osteometrinę analizę ir įvertinti osteometrinio tyrimo metodo galimybę kiaulių lyčiai ir amžiui nustatyti.

Medžiagos ir metodai. Tirti Kauno rajono skerdyklose 2000–2003 metais paskerstų Lietuvos baltųjų kiaulių kairės pusės plaštakos ir pėdos tretieji bei ketvirtieji kaulai. Ištirti 64 individai – 36 patelės ir 28 meiteliai. Kiaulių pasiskirstymas pagal amžiaus grupes pateiktas 1 lentelėje.

1 lentelė. Tyrimams naudotos Lietuvos baltosios kiaulės

Lytis	Amžius					Iš viso:
	0–2 mėn.	2–4 mėn.	4–6 mėn.	8–12 mėn.	> 18 mėn.	
Meitėlis	15	5	8	–	–	28
Patelė	5	8	12	5	6	36
Iš viso:	20	13	20	5	6	64

Paruošti kiaulių kaulai (be minkštųjų audinių) išmatuoti pagal A. von den Driesch metodiką (1976). Matuota 0,1 mm tikslumo slankmačiu. Atlikti šie kaulo matavimai:

- didžiausias kaulo ilgis (GL),
- kaulo ilgis be plantarinio paviršiaus (LeP, tik pėdai),
- didžiausias proksimalinės epifizės plotis (Bp),
- didžiausias distalinės epifizės plotis (Bd),
- diafizės vidurio plotis (B).

Iš viso išmatuoti 256 Lietuvos baltųjų kiaulių kaulai. Matavimų statistinė analizė atlikta statistine programa „SAS versija 8.2“.

Tyrimai atlikti Lietuvos veterinarijos akademijos Anatomijos ir fiziologijos katedros Osteologijos laboratorijoje bei Kauno technologijos universiteto Taikomosios matematikos katedroje.

Tyrimų rezultatai ir aptarimas. Lietuvos baltųjų kiaulių (meitelių ir patelių) skaičius, plaštakos bei pėdos kaulų matmenų aprašomoji statistika – mažiausia (Min) ir didžiausia (Max) reikšmės, aritmetinis vidurkis ir standartinis nuokrypis (SN) – pateikta 2 ir 3 lentelėse.

2 lentelė. **Plaštakos kaulų matmenų (mm) aprašomoji statistika pagal lytį (individų skaičius: meitelių (M) – 28, patelių (P) – 36)**

Matmenys	Kaulas	Lytis	Min–Max	Vidurkis	SN
Didžiausias kaulo ilgis (GL)	III	M	26,2-76,4	49,14	17,43
		P	34,7-87,8	66,57	18,11
	IV	M	27,1-79,4	50,06	17,82
		P	35,4-91,0	67,90	18,53
Didžiausias proksimalinės epifizės plotis (Bp)	III	M	7,1-23,2	14,81	5,07
		P	10,3-27,2	19,84	5,35
	IV	M	6,9-20,7	13,04	4,86
		P	8,7-23,3	17,46	4,76
Diafizės vidurio plotis (B)	III	M	6,2-17,0	10,51	3,57
		P	7,7-21,8	14,72	4,42
	IV	M	6,3-15,4	10,11	3,18
		P	7,7-19,3	13,65	3,70
Didžiausias distalinės epifizės plotis (Bd)	III	M	7,8-20,9	13,77	4,67
		P	9,7-25,2	18,08	4,84
	IV	M	7,9-20,7	13,51	4,59
		P	9,5-24,7	17,74	4,76

3 lentelė. **Pėdos kaulų matmenų (mm) aprašomoji statistika pagal lytį (individų skaičius: meitelių (M) – 28, patelių (P) – 36)**

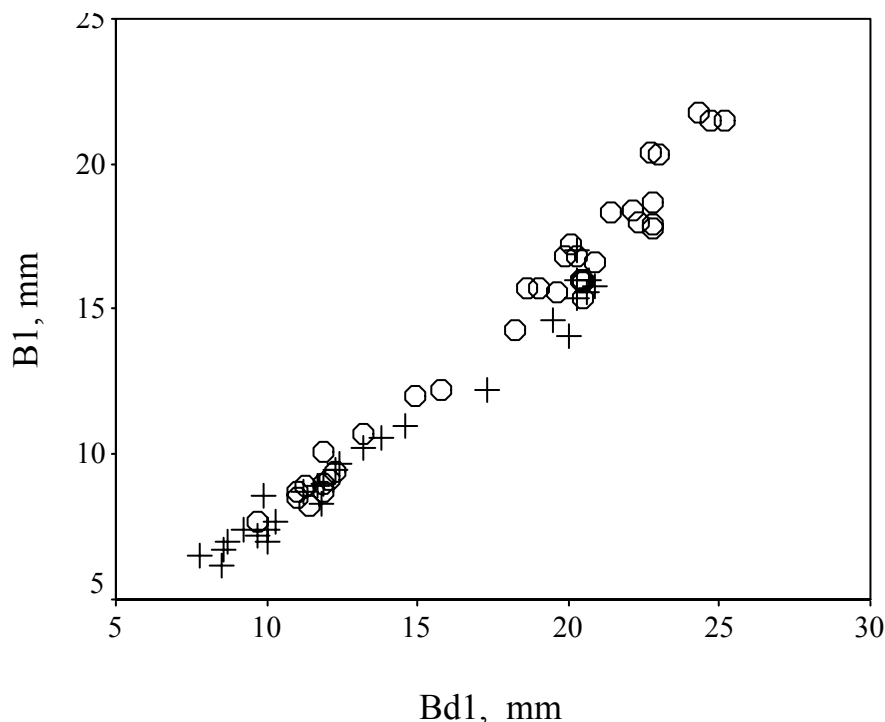
Matmenys	Kaulas	Lytis	Min–Max	Vidurkis	SN
Didžiausias kaulo ilgis (GL)	III	M	29,0-84,1	54,60	19,90
		P	38,4-101,9	74,43	20,67
	IV	M	30,2-91,0	58,63	21,28
		P	42,2-108,6	79,88	22,00
Kaulo ilgis be plantarinio paviršiaus (LeP)	III	M	28,6-83,3	54,27	19,38
		P	38,5-97,0	73,28	19,72
	IV	M	29,7-87,9	56,80	20,55
		P	40,1-103,2	76,73	20,49
Didžiausias proksimalinės epifizės plotis (Bp)	III	M	7,7-20,5	13,51	4,52
		P	9,4-23,3	17,48	4,26
	IV	M	7,4-22,0	14,01	4,81
		P	9,8-23,7	17,68	3,97
Diafizės vidurio plotis (B)	III	M	5,9-16,1	10,38	3,59
		P	7,5-20,6	14,09	3,89
	IV	M	5,8-17,1	10,61	3,80
		P	7,5-20,2	14,20	4,07
Didžiausias distalinės epifizės plotis (Bd)	III	M	8,1-21,0	13,65	4,55
		P	9,4-23,9	17,73	4,57
	IV	M	7,5-22,5	14,21	5,20
		P	10,1-25,4	18,85	5,05

Kiaulių lyčiai prognozuoti buvo imami visi kaulų matmenys ir sudaryta optimali logistinės regresijos lygtis:

$$p = 1/(1+e^{-z}), \text{ čia}$$

$$z = 1,85 + (1,12)Bd_1 + (-1,60)B_1.$$

Lygtis teisingai prognozuoja 71,88% atvejų (Nagelkerke $r^2 = 39,4\%$). Kadangi Nagelkerke r^2 yra mažiau nei 70%, praktiškai šios lygties taikyti negalima, t. y. prognozuoti kiaulių lytį pagal matuotus dydžius neįmanoma. Tą iliustruoja ir 1 pav.



1 pav. Patelių (o) ir meitelių (+) plaštakos III kaulo B_1 ir Bd_1 matmenų taškinė sklaidos diagrama

Panašūs grafikai gauti lyginant ir kitus kaulų matmenis, nes tarp jų yra labai stipri tiesinė koreliacija (Pirsono koreliacijos koeficientas – $0,95 < r < 0,99$, $p < 0,05$). Iš grafiko matyti, kad tirtų Lietuvos baltųjų kiaulių kaulai nepasižymi lytiniu dimorfizmu. Taip yra todėl, kad patinų grupę sudarė meiteliai, t. y. kastratai. Anot S. Davis (2000), žinduolių patinų kastravimas lėtina ilgųjų kaulų

epifizinės plokštelės kaulėjimą, šių kaulų augimą. Patinų kaulai darosi laibesni ir lengvesni, t. y. panašesni į patelių.

Analizuotų skirtingų amžiaus grupių Lietuvos baltųjų kiaulių plaštakos bei pėdos kaulų matmenų mažiausia ir didžiausia reikšmės, aritmetinis vidurkis ir standartinis nuokrypis pateikti 4 ir 5 lentelėse.

4 lentelė. Plaštakos kaulų matmenų (mm) aprašomoji statistika pagal amžių

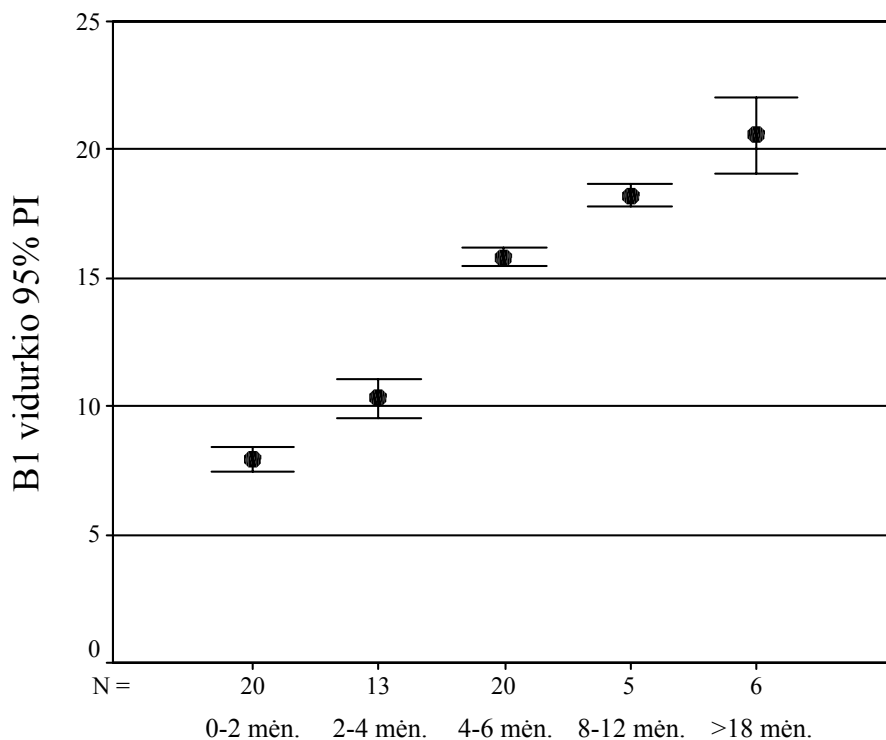
Kaulas	Matmuo	Parametras	Amžius				
			0–2 mėn. (n=20)	2–4 mėn. (n=13)	4–6 mėn. (n=20)	8–12 mėn. (n=5)	>18 mėn. (n=6)
Plaštakos trečiasis (metacarp-pus III)	GL_1	Vidurkis	36,54	48,66	73,55	84,62	85,85
		SN	5,66	5,61	2,29	3,10	2,16
		Min-Max	26,2-43,8	42,7-57,6	70,1-79,6	81,0-87,8	82,9-87,8
	Bp_1	Vidurkis	11,13	14,83	21,74	24,7	25,85
		SN	1,96	2,10	1,03	1,00	0,93
		Min-Max	7,1-14,6	12,5-18,8	20,0-23,4	23,5-26,1	25,0-27,2
	B_1	Vidurkis	7,95	10,31	15,83	18,22	20,58
		SN	1,03	1,26	0,83	0,37	1,41
		Min-Max	6,2-10,2	8,7-12,2	14,1-17,2	17,8-18,7	18,0-21,8
	Bd_1	Vidurkis	10,39	13,35	20,01	22,38	23,7
		SN	1,42	1,81	0,74	0,63	1,19
		Min-Max	7,8-13,2	11,3-17,3	18,2-20,9	21,4-22,8	22,3-25,2
Plaštakos ketvirtasis (metacarp-pus IV)	GL_2	Vidurkis	37,19	49,6	75,11	86,06	87,55
		SN	5,72	5,69	2,89	4,20	2,35
		Min-Max	27,1-44,6	43,8-58,3	70,0-82,1	82,5-91,0	84,7-90,8
	Bp_2	Vidurkis	9,46	12,88	19,76	22,06	21,93
		SN	1,42	1,81	0,61	0,83	0,92
		Min-Max	6,9-12,1	10,8-16,3	18,7-20,7	20,7-22,9	20,6-23,3
	B_2	Vidurkis	7,76	10,12	14,72	17,28	17,85
		SN	0,86	1,30	0,78	1,13	0,76
		Min-Max	6,3-9,4	8,5-12,9	13,1-16,2	16,7-19,3	16,7-18,6
	Bd_2	Vidurkis	10,09	13,23	19,74	22,36	22,82
		SN	1,26	1,82	0,74	0,53	1,00
		Min-max	7,9-12,5	11,3-17,1	18,5-21,1	21,8-23,2	22,0-24,7

5 lentelė. Pėdos kaulų matmenų (mm) aprašomoji statistika pagal amžių

Kaulas	Matmuo	Parametras	Amžius				
			0–2 mėn. (n=20)	2–4 mėn. (n=13)	4–6 mėn. (n=20)	8–12 mėn. (n=5)	>18 mėn. (n=6)
Pėdos trečiasis (<i>metatar-sus III</i>)	GL ₃	Vidurkis	40,28	53,68	82,65	95,02	96,12
		SN	6,01	6,38	2,46	4,69	3,32
		Min-Max	29,0-48,1	45,7-62,7	77,8-87,3	90,2-101,9	91,4-100,0
	LeP ₃	Vidurkis	40,33	53,62	81,33	93,04	93,67
		SN	6,11	6,39	2,55	3,53	2,02
		Min-Max	28,6-47,9	46,0-62,4	75,1-86,5	88,6-97,0	91,1-96,0
	Bp ₃	Vidurkis	10,18	13,66	19,60	20,62	21,88
		SN	1,54	1,86	1,05	0,64	1,24
		Min-Max	7,7-13,2	11,3-16,9	17,0-21,9	20,0-21,6	20,1-23,3
	B ₃	Vidurkis	7,79	10,33	15,48	16,74	19,08
		SN	1,04	1,33	0,84	0,91	0,91
		Min-Max	5,9-10,0	8,9-12,8	13,8-17,8	15,7-18,0	18,0-20,6
	Bd ₃	Vidurkis	10,28	13,43	19,75	21,28	23,13
		SN	1,36	1,72	0,76	0,94	0,84
		Min-Max	8,1-12,9	11,1-16,3	18,3-21,0	19,9-22,1	22,1-23,9
Pėdos ketvirtasis (<i>metatar-sus IV</i>)	GL ₄	Vidurkis	43,29	58,06	88,6	100,98	103,3
		SN	7,01	6,87	2,92	4,36	4,00
		Min-Max	30,2-52,7	49,6-67,5	84,5-95,9	96,7-106,3	97,9-108,6
	LeP ₄	Vidurkis	42,04	56,47	85,27	97,04	97,90
		SN	6,59	6,40	2,62	4,75	3,44
		Min-Max	29,7-50,5	48,8-65,3	78,9-90,3	92,6-103,2	93,2-102,1
	Bp ₄	Vidurkis	10,53	14,36	19,94	20,08	22,08
		SN	1,68	1,83	1,32	1,09	1,15
		Min-Max	7,4-13,2	11,9-17,2	17,9-22,0	18,6-21,2	20,5-23,7
	B ₄	Vidurkis	7,81	10,31	15,82	17,24	19,27
		SN	1,05	1,38	0,91	0,96	0,61
		Min-Max	5,8-10,2	8,8-12,8	14,1-17,5	16,4-18,8	18,6-20,2
	Bd ₄	Vidurkis	10,39	14,00	21,30	23,58	23,78
		SN	1,57	1,89	0,86	0,68	1,10
		Min-Max	7,5-13,4	11,6-17,1	19,4-22,8	22,7-24,4	22,2-25,4

Dispersinės analizės metodu patikrintos hipotezės apie įvairių kaulų matmenų vidurkio lygybę skirtingose amžiaus grupėse. Nustatyta, kad visų tirtų kaulų matmenų vidurkis statistiškai reikšmingai skiriasi pirmose keturiose

amžiaus grupėse. Tik vieno kaulo matmens B₁ vidurkis statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) skiriasi visose tirtose amžiaus grupėse. Skirtingų amžiaus grupių B₁ vidurkio 95% pasikliautini intervalai pateikti 2 pav.



2 pav. Lietuvos baltųjų kiaulių skirtingų amžiaus grupių plaštakos III kaulo diafizės vidurio pločio (B₁) vidurkio 95% pasikliautini intervalai (PI)

Vadinasi, pagal Lietuvos baltųjų kiaulių plaštakos trečiąją kaulą, žinodami jo diafizės vidurio plotį, galime pasakyti, kokiai amžiaus grupei priklauso individas.

Išvados.

- Lietuvos baltųjų kiaulių lyties pagal plaštakos ir pėdos trečiojo bei ketvirtojo kaulų matmenis nustatyti neįmanoma.

- Tik plaštakos trečiojo kaulo diafizės vidurio pločio vidurkis statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) skiriasi visose tirtose kiaulių amžiaus grupėse. Šis matmuo geriausiai tinka individo amžiaus grupei nustatyti.

Padėka. Už pateiktą tiriamąją medžiagą dėkojame A. Mikelėnui, M. Senkuvieni ir V. Oberauskui.

Literatūra

1. Alionienė I., Janilionis V. Sexing of wild boar on the basis of the osteometry of metapodial bones. Veterinarmedicinas raksti 2004. Jelgava, 2004. P. 17–20.
2. Burrows A. M., Zanella V. P. and Brown T. M. Testing the validity of metacarpal use in sex assessment of human skeletal remains. J. Forensic Sci. 2003. Vol. 48, No. 1. P. 17–20.
3. Daugnora L., Vervečka V. Galvijų 3,5–7,0 mėnesių amžiaus vaisiaus kojų kaulų osteometrija. Veterinarija ir zootechnika. 2001. T. 16 (38). P. 31–37.
4. Davis S. J. M. The Effect of Castration and Age on Development of the Shetland Sheep Skeleton and Metric Comparison Between of Males, Females and Castrates. Journal of Archaeological Science. 2000. 27. P. 373–390.
5. Driesch A. von den. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. 1976. Peabody Museum Bulletin 1. Harvard University Press. P. 94.
6. Endo H., Hayashi Y., Yamazaki K., Motokawa M., Kurtis P. J.–Ch., Lin L.–K., Chou Ch.–H. and Oshida T. Geographical Variation of Mandible Size and Shape in the Wild Pig (*Sus Scrofa*) from Taiwan and Japan. Zoological Studies. 2002. 41(4). P. 452–460.
7. Işcan Y. M., Shihai D. Sexual dimorphism in the Chinese femur. Forensic Science International. 1995. 74. P. 79–87.
8. Kobryńczuk F. The estimation of sexual dimorphism features of bones in the European bison using discriminant functions. I. Bones of limb metapodial segments. Ann.Warsaw Agricult. Univ. – SGGW, Vet. Med. 1997. 20. P. 3–11.
9. Reno P. L., Meindl R. S., McCollum M. A. and Lovejoy C. O. Sexual dimorphism in *Australopithecus afarensis* was similar to that of modern humans. PNAS. 2003. Vol. 100, No. 16. P. 9404–9409.
10. Szara T., Kobryńczuk F., Kobryń H., Bartyzel B., Nowicka A. Sex dimorphism of the scapula in the European Bison (*Bison Bonasus L.*). Veterinarija ir zootechnika. 2003. T. 23 (45). P. 60–62.
11. Weinstock J. Osteometry as a source of refined demographic informatio: sex-ratios reindeer, hunting strategies, and herd control in the Late Glacial site of Stellmoor, Northern Germany. Journal of archaeological science. 2001. P. 1187–1195.
12. Wiig Ø. Sexing of Subfossil Cattle Metacarpals. Acta Theriologica. 1985. Vol. 30. 30. P. 495–503.
13. The SAS System OnlineDoc. Cary, NC,USA, SAS Institute 2002.
14. Гармус А. Возможности идентификации личности по костям голени. Афтореферат диссертации. Каунас. 1974. С. 1–27.
15. Найнис И. В. Идентификация личности по проксимальным костям конечностей. Минтис. Вильнюс. 1972. С. 69–75.