

О Б З О Р**МОРФОЛОГИЧНИ ОСОБЕНОСТИ НА КОСТИТЕ**

МИРОСЛАВ СТЕФАНОВ

Тракийски университет, Аграрен факултет - Стара Загора

Характерно е, че изследвания по този въпрос са правени от коренно различни школи, изучаващи или костта като орган само от анатомична гледна точка, което представлява по-ранен етап от нейното проучване; или са посочени хистологичните особености на различни кости при различни видове; или са разглеждани различия във видов, породен и възрастов аспект; или са проучвани свойства на костта, главно биофизични; или е изследван минералният състав на костите при различни физиологични и патологични условия. През последните 15-20 години генетични и молекулярни изследвания промениха разбирането за скелетната биология (**Karsenty, 2003**).

Костната система има важно значение за организма не само като пасивна част от двигателния апарат, но и като фактор, който до голяма степен определя нормалното протичане на бременността и лактацията, пригодността на животните за отглеждане при различни теренни условия и не на последно място техния екстериор.

Иполитова (1964) проучва реакцията на костната тъкан при селскостопанските животни в резултат на въздействията, на които тя е подложена ежедневно. Авторката доказва, че при неблагоприятни условия на средата промените са по-силно изразени, особено при онтогенетично по-малко зрели кости.

По данни на **Вълв и сътр.** (1980) и **Тодоров и сътр.** (1982) режимът на движение, при който са поставени животните, оказва влияние върху растежа, микротвърдостта и хистологичния строеж на костите. При това по-силно се засягат проксималните кости на крайниковия скелет.

Доков (1950) установява определени различия в строежа на свирките при говедото и бивола. Данните, получени от **Albu and Georgia** (1984) при проучване строежа на костите на селскостопанските животни, показват зависимост на хистологичния строеж от размерите на животните.

Сравнителни анатомични проучвания са правени при някои породи овце (**Буйлов и Эпштейн, 1964; Тенев и сътр., 1992**), при едри преживни (**Йоцов и сътр., 1968; Сисоев и Сисоева, 1968**), при еднокопитни (**Стефанов и Гаджев, 1993**); при свине (**Вълв и сътр., 1980; Давлетова, 1985; Teichert, 1969; Wiarde, 1954**), кучета (**Чернишев, 1964; Waine, 1986**), маймуни (**Burr, 1979**) и човек (**Беков, 1988; Daut, 1987; Gaber, 1983; Rother et. al., 1985**). Техните проучвания могат да послужат за нуждите на приложната анатомия и остеология или палеоанатомия (**Атанасов и сътр., 1980**), за развъдчиците, които се опитват да намерят особеностите в конституцията и развитието на животните и човека.

Много изследователи на костната система при животните и човека са правили сравнителен анализ на съответните индекси и коефициенти или статистически анализи. По този начин е определяно анатомичното развитие на различни органи и системи. Интерпретацията на данните обаче зависи от вида, пола, начина на живот, технологията на отглеждане и пр.

Морфометричните проучвания показват, че абсолютната и относителната дължина на тръ-

бестите кости намаляват от проксимално към дистално направление, като също така се променя и дебелината на *substantia compacta* при различните кости (**Иполитова**, 1964; **Резников**, 1964).

Костта е един много лабилен орган, който в процеса на еволюцията се променя, за да се адаптира към променящите се условия (**Christopher**, 1983; **Fiala**, 1978; **Georgia and Albu**, 1988; **Robert**, 1986), като участва активно в метаболитните процеси (**Давлетова**, 1985; **Prendergast and Taylor**, 1994).

Сравнителни проучвания за различия в хистоструктурата на костта са правени във възрастов и междувидов аспект (**Bertelsen et al.**, 1995), при проучване на микротвърдостта в норма (**Hogan**, 1992; **Norman et al.**, 1995) и при различни заболявания (**Newman et al.**, 1995), както и във връзка с механичните свойства на костта (**Christopher**, 1983; **Marfinco et al.**, 1989; **Okada et al.**, 1990; **Wagner and Weiner**, 1992; **Zioupous and Currey**, 1994; **Currey et al.**, 1994).

Сравнителни анатомични изследвания на метакарпалните и метатарзалните кости са извършвани при коне (**Чернишев**, 1964). Данни за подобни метрични проучвания при магарето не са докладвани.

Данните относно физичните и механичните особености на третата метакарпална и третата метатарзална кост при еднокопитни са оскъдни. Най-ранните резултати за микротвърдостта на костите са от **Carlstorm** (1954), **Amprino** (1960), **Blaimont** (1966) и **Cameron et al.** (1975). Има докладвания относно различни животински видове, отбелязващи, че видовете, породата, полът, възрастта и начинът на отглеждане влияят върху особеностите на костите (**Чернишев**, 1964; **Сивурцев**, 1980; **Тодоров и сътр.**, 1982; **Bou et al.**, 1987). Плътността на костния кортекс на различни места и позиции на раменната и бедрената кост са наблюдавани при макак (**Burr**, 1979a, 1979b).

Okada et al. (1990) проучват третата метакарпална кост при кон. Те намират различия в механичните особености и минералния състав на третата метакарпална кост със и без фрактури. Изразено е и мнение, че различните зони имат специални механични особености (**Mason et al.**, 1995).

За механичните свойства на костите от съществено значение са броят на остеоните, мрежата от Хаверсови канали, разпределението на остеоните в различните участъци на компактата, наличието и големината на резорбционните кухини и пр.

Разпределението на остеоните зависи от вида на животните. Плътността и диаметърът на Хаверсовите канали са съответно право и обратно пропорционални на големината на животните (**Georgia and Albu**, 1988).

Хистоструктурата на тръбестите кости зависи от начина на придвижване на животните и размерите на тялото (**Georgia et al.**, 1982; **Georgia and Albu**, 1988). Плътността на компактата нараства в дистално направление на костите (**Burr**, 1979a). За ремоделирането на костната тъкан от съществено значение е активизацията на остеоните, която се придружава с нарастване на диаметъра на Хаверсовите канали (**Sietsema**, 1995). Това вероятно е свързано с периваскуларните пространства в Хаверсовите канали, които са една от най-важните особености на остеоновата микроциркулация (**Baltadzhiev**, 1994). Разпределението на остеоните е неравномерно в компактата. При лъчевата кост на кон **Mason et al.** (1995) установяват, че остеоните са два пъти повече в краниалната част на компактата в сравнение с каудалната.

Костната тъкан е изключително богата на минерални вещества, заради което е подлагана на разнообразни изследвания.

Промените, които настъпват в минералния състав на костите, са свързани с редица фактори като вид на животните, пол, възраст, начин на отглеждане, физиологично състояние, здравословно състояние и пр.

При прижизнено изследване най-често се вземат биоптати от повърхностно разположени части на костите (**Филипов**, 1992; **Grabner**, 1961; **Jagos**, 1975; **Marek and Meise**, 1986.). От получените резултати се правят изводи за минералната хомеостаза и костопреобразователните процеси. Данните се различават в зависимост от изследваните кости (**Proboth**, 1966). Същите автори смятат, че това води до неточности при анализа на резултатите. Установяването на топографските различия в минералния състав на различните кости ще доведе до намаляване на подобни грешки.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Атанасов, К., В. Василев, П. Цонев**, 1980. Върху някои корелации между измерванията на метаподиума при праисторическото говедо в България. Науч. Тр. на Вет. Фак., 27, 155-165.
2. **Беков, Д.**, 1988. Индивидуална изменчивост на органите, системите и тялото при човека. Изд. "Здраве", Киев.
3. **Буйлов, С., Х. Эпштайн**, 1964. Някои морфологични характеристики на метакарпалните кости при мериносови овце и техните кръстоски. Доклады ТСХА, 104, 353-360.
4. **Вълов, Т., Р. Готев, Вл. Томов**, 1980. Костна микроструктура при свине с различен режим на движение. Научни тр. на Зоотехническият фак., 27.
5. **Давлетова, Л.**, 1985. Морфология и генетика кабана, изд. "Наука", Москва, 114 -129.
6. **Доков, В.**, 1950. Год. на Вет. фак., 26.
7. **Иполитова, В.**, 1964. К методике исследования костей и костной ткани. Доклады ТСХА, 100, 297 - 303.
8. **Йоцов, С., А. Киров, К. Атанасов**, 1968. Сравнителни изследвания за твърдостта и развитието на метакарпалните и метатарзалните кости при различни породи говеда. Научни докл. на Вет. фак., Ст. Загора, 20.
9. **Резников, В.**, 1964. Особенности морфологии бедренной и большой берцовой костей Забайкальских овец разной конституции. Доклады на ТСХА, 104, 361 - 364.
10. **Сисоев, В. и Е. Сисоева**, 1968. Различия в сруктурата и размера на скелета при Сименталско говедо и неговите кръстоски. ТСХА, 141, 287 - 298.
11. **Стефанов, М. и Ст. Гаджев**, 1993. Сравнителни морфометрични проучвания на метатарзалните и метакарпалните кости при еднокопитни. 10 Конгрес по Анатомия, хистология и ембриология, София, 53.
12. **Тенев, Ст., М. Стефанов, Е. Червенкова**, 1992. Микроморфологични и физикохимични изследвания на метакарпалните и метатарзалните кости при три породи овце с различно продуктивно направление. 43 конгрес на ЕААР, Мадрид.
13. **Тодоров, А., Г. Ковачев, Й. Петров, В. Аладжов, Л. Черешаров**, 1982. Морфологични и хистологични проучвания на крайниците при плъх след хипонинезия. Ветеринарно-медицински науки, 26, 6, 76 - 81.
14. **Филипов, Ж.**, 1992. Дисертация, Стара Загора.
15. **Albu, I. and R. Georgia**, 1984. Some aspects of the system of Haversian canals in the diaphysary compact bone in man. Rev Rouman morphol, embryol and physiol, 30 (1): 17 - 20.
16. **Amprino, R.**, 1961. Microhardness testings as a mean of analysis of the bone biophysical properties. Dans G. Evans, Biomechanical studies of the musculoskeletal system. C. Thomas Publisher, Springfield Illinois Usa, pp. 20 - 48.
17. **Baltadzhiev, G.**, 1994. Morphology of the Haversian canal. A TEM study. Fol Med Plovdiv, 36, 1, 21 - 28.
18. **Bertelsen, P., J. Clementa, C. Tomas**, 1995. A morphometric study of cortex of the human femur from early childhood to advanced old age. Forensic Sci Int, 74, 1-2, 63-77.

19. **Blaimont, P.**, 1966. Etude de la microdurete del'os normal et de l'os osteoporique. Symposium Sandoz sur l'osteoporose, p. 27.
20. **Cameron, H., M. Pilar, I. Macnab**, 1975. The microhardness of articular cartilage. Clin orthop relat res, 108, 275 - 278.
21. **Carlstorm, D.**, 1954. Microhardness measurements on single Haversian system in bone. Experientia, 10, 171.
22. **Cristoffer, R.**, 1983. The contribution of cancellous bone strength and rigidity. Amer. J. Physiol. Antropol., 61 (2): 141 - 143.
23. **Currey, J., K. Break, P. Zioupous**, 1994. Dependens of mechanical properties on fibre angle in narwhal tusk, a highly oriented biological composite. J. Biomech, 27, 7, 885 - 897.
24. **Daut, H.**, 1987. Allometric ratios of radiometric parameters of human upperarm and forearm bones. Acta boil et med exp, 12, 2, 71 - 75.
25. **Fiala, P.**, 1978. Age related changes in the substantia compacta of the limb bones. Fol morphol (CSSR), 26, 4, 316 - 320.
26. **Gaber, O.**, 1983. Morfometrische untersuchungen an der tibia. Morphol med anat und klin, 3, 3, 213 - 218.
27. **Georgia, R., I. Albu**, 1988. The Haversian canal network of the femoral compact bones in some vertebrales. Rev Romanian morphol, embryol, phisil, 34, 3, 155 - 159.
28. **Georgia, R., I. Albu**, 1988. The Haversian canal network of the femoral compact bones in some vertebrales. Rev Romanian morphol, embryol, phisil, 34, 3, 155 - 159.
29. **Georgia, R., I. Albu, M. Sicoe, M. Georoceanu**, 1982. Comparative aspects of density and diameter of Haversian canals in the diaphyseal compact bone of man and dogs. Rev. Roumanian morphol embryol physiol, 28, 1, 11 - 14.
30. **Grabner, R.**, 1961. Bere Munich trerart 1, Wsch, 74, 253.
31. **Jagos, P.**, 1975. Brno, Visoka sc. Vet /цит. По Marek and Meisl, 1985/.
32. **Karsenty, G.**, 2003. The complexities of skeletal biology. Nature, 423 (6937): 316 - 318.
33. **Marek, J., J. Meisl**, 1985. Vet med, 30, 8, 457 - 464.
34. **Mason, M., J. Skedors, R. Bloebaum**, 1995. Evidence of strain-mode-related cortical adaptation in the diaphysis of the horse radius. Bone, 17, 3, 229 - 237.
35. **Newman, E., A. Turner, J. Wark**, 1995. The potential of sheep for study of osteopenia, current status and comparison with other animal models. Bone, 16, 4 Suppl, 277S - 284S.
36. **Okada, K., M. Ono, K. Ohcshima, S. Numakunai, A. Shiraishi, A. Satoh, V. Katagiri, Y. Shirasaki, H. Ushiyama, T. Nishima**, 1990. Studies on osteoporosis, mechanical properties and metal contents of the bone with or without fracture of race horses. J of fac agric Iwate univ, 19 4, 339 - 352.
37. **Prendergast, P., D. Taylor**, 1994. Prediction of bone adaptation using amage accumulation. J Biomech, 27, 8, 1067 - 1076.
38. **Proboth, W.**, 1966. Zbl, Vet med, 13, 629 - 644.
39. **Robert, K.**, 1986. limb morphology of domestic and wild canit: the influence of development on morphologic change. J Morphol, 18, 3, 301 - 319.
40. **Sietsema, W.**, 1995. Animal models of cortical porosity. Bone, 17, 4 Suppl, 297S - 305S.
41. **Teichert, M.**, 1969. Osteometrische untersuchungen zur berechnung der widerristhohe bei vor-und fruhgeschichtlichen scheinen. Kuhn Arch, 83, 3.
42. **Wayne, R.**, 1986. Limb morphology of domestic and wild canids: The influence of development on morphologic change. J. Morphol. 187 (3): 301 - 319.
43. **Wiarde, H.**, 1954. Uber wuchsformen bei haustieren. Ztsschr Tierzucht und Zuchtungsbiol, 6.
44. **Zioupous, S., J. Currey**, 1994. Commentson on the relationship between the microstructure of the bone and its mechanical stiffness. J Biomech, 27, 7, 993 - 995.



ИЗИСКВАНИЯ ЗА АВТОРИТЕ:

1. Авторът представя статията за рецензиране от Редакцията в оформен по изискванията екземпляр, придружен задължително от диск.

2. Авторът носи лична отговорност за автентичността на представеното изследване, както и за точността на използваната научна терминология.

3. Заглавието на статията трябва да бъде написано кратко, точно и без езикови съкращения и да отразява конкретния обект на изследването. Името и фамилията на автора трябва да са изписани изцяло, както и точното наименование на научния институт, или др., където работи, посочва се и адрес за кореспонденция.

4. Статиите задължително трябва да съдържат резюме (на български и на английски език - с необходимите данни, посочени в т. 3), с обем, не по-повече от 160 думи. В резюмето трябва да са отразени предметът, методът, основните резултати и изводите от представеното изследване; посочват се и ключови думи.

5. Текстът задължително трябва да бъде с шрифт *Times New Roman* и във формат *Word for Windows (Word Document или RTF)*, а за графики и фигури - *XLS (EXSEL)*.

5. Таблиците и фигурите се представят на отделни страници, като заглавията трябва да бъдат изписани на български и английски език, и задължително да са цитирани в текста на статията.

6. Фигурите трябва да бъдат максимално изчистени от текст и с размер до 18,2 на 23,6 cm, където е възможно, и не по-голям от А4 за карти и схеми. Всички необходими означения се изнасят под основното заглавие на фигурата, написани също на български и английски език.

7. За обозначаване на измерителните единици се използва Международната система за измерителни единици - **SI**.

8. Прегледът на литературата трябва да отразява съвременното равнище на разглеждания въпрос, като авторите могат да се позовават само на оригинални трудове. При цитиране на литература в текста се посочва само автор - година, а когато броят на цитираните автори е повече от двама се посочва само първият от тях, последвано от "и др." - година. Ако се цитират изследванията на различни автори по един и същи въпрос, подреждането им се прави в хронологичен ред.

9. Библиографията трябва да посочва имената на авторите и литературните източници без грешки и по азбучен ред - първо на кирилица, а след това на латиница. Посочва се само литературата, която е цитирана в текста. При цитиране се посочват: *на периодични издания* - автор, година, заглавие на статията, наименование на изданието, том, №, стр. (от-до); *на книги* - автор, година, заглавие, издателството, град, стр. (от-до); *на хабилитационни трудове* - автор, година, заглавие, институт, град, стр.; *на материали от конгреси и симпозиуми* - автор, година, тема, заглавие, дата и място на провеждане.

10. Научни трудове, които не отговарят на посочените по-горе изисквания, се връщат на авторите за корекция.

11. Не се приемат за публикуване статии, които са част от вече защитени дисертации, както и материали, които са под печат или са отпечатани в други издания.

12. Редакцията на списанието, съгласно определените й правомощия, взема окончателното решение конкретно за всеки рецензиран и докладван материал въз основа на становището на определения от нея рецензент.

13. Коректури се преглеждат от авторите за не по-късно от 2 дни след известие от редакцията. За коректури, които не са изчетени от автора, отговаря зам.-гл. редактор на списанието.

14. При необходимост авторът може да получи авторски отпечатъци на статията си от редакцията, преди отпечатването на съответната книжка.

16. **Всички материали, одобрени от редакцията, се заплащат преди отпечатването по единна тарифа за научните издания на ССА за стандартна машинописна страница от 1800 знака.**

Забележка. При неспазване на посочените изисквания не се дава ход на материалите. Ръкописи не се връщат. Редакцията не носи отговорност за непотърсени до 6 (шест) месеца статии.