

## KITEKINTÉS

### Egy mélyre merülő tengeri állat felső állkapcsának DXA-val mért csontsűrűség értékei: új ismeretek a csontszövet alkalmazkodásáról a vízi életmódhoz

Zotti A., Foggi R., Cozzi B.: *Skeletal. Radiol.* 2009. 38. 1123-1125.

A csont ásványi anyag sűrűségének (BMD) mérése céljából DXA-val több állatfaj csont- és test-összetételét is vizsgálták longitudinális vizsgálatokban. Bár a DXA-alapú vizsgálatok során a patkány a leggyakrabban felhasznált kísérleti alany, néhány más, nagy testű emlős BMD értékeiről is beszámoltak (főemlősök, birka, borjú, ló, sertés, kutya, macska, delfin). A felsorolt fajok (g/cm<sup>2</sup> mértékegységben kifejezett) BMD értékei mind a 0,463–2,12 tartományba estek. Referencia értéként szem előtt tartandó még a delfin felkarcsontjának 1,1 g/cm<sup>2</sup>-es és a ló III. metacarpusának 1,85 g/cm<sup>2</sup>-es csontsűrűsége. A BMD értékét leginkább befolyásoló tényezők szárazföldi állatok esetében a testsúly és az életkor; vízi élőlények esetében a felkar és az alkar csontsűrűsége az állat testméreteivel és életkorával állt összefüggésben.

A szerzők egy hím, Blainville-féle csőröscet (*Mesoplodon densirostris* – Blainville, 1817) felső állkapcsának röntgenvizsgálatát és osteodenzitometriáját végezték el. Erre a Pápua Új-Guineában partra vetett példányra a XIX. század végén bukkantak rá, jelenleg a Genovai Városi Természettörténeti Múzeumban őrzik. A *M. densirostris* csőre a felső állcsontból és a premaxilláris csontokból, a röpnýulványból, a szájpadsontból és az ekecsontból áll – amit kifejlett állatok esetében az elcsontosodott mesorostrális csatorna rögzít axiális irányban. A csőr sűrű Havers-féle lemezes csontból áll, melynek szekunder osteonjai hosszirányban rendeződnek és hipermineralizált, párhuzamos rostú csontszövetből épülnek fel. A szekunder osteonok falainak ultrastruktúrájára a hosszirányban rendezett, rendkívül vékony fibrillumokból álló kollagénrost hálózat térfogatának nagyfokú csökkenése a jellemző. Biomechanikailag a csőr anyaga kivételesen merev és kemény, ugyanakkor azonban látványosan törékeny is. Ennek a csontnak a sűrűsége 2,612–2,686 g/cm<sup>2</sup> – a legmagasabb érték az ezidáig vizsgált emlőscsontok között. Mennyiségileg a csőr mineralizációjának mértéke akár 22%-kal múlja felül a kifejlett emlősök „normális” csontjait.

A rendelkezésre álló példány szkennelését három releváns tartományban végezték. A három régióban mért értékek mindegyikében a csontsűrűség messze a legmagasabb a bármilyen fajban ezidáig mért DXA értékek

között, közel a kétszerese az élőben korábban mért legmagasabb értéknek.

Bár a kivételesen magas csontsűrűség értékek kívül esnek az emlőscsontokra jellemző BMD „normál” tartományán, az alkalmazott szoftver protézisek elemzésére szolgáló funkciója a minta legsűrűbb csontállományának vizsgálatát is lehetővé tette. Ráadásul, a koponya alapos, makroszkópos és radiológiai vizsgálata nem mutatott ki csontrendellenességeket vagy mineralizációs zavarokat. A csőr csontjainak kivételesen nagy sűrűsége természetesen a röntgenvizsgálat alkalmával is szembeszökő volt.

Többféle, funkcionális megfontolás is indokolhatja, hogy a Blainville-féle csőröscet hímjeiben miért lehet ilyen nagy a csontsűrűség: *a)* a hímek szentől szembe ökleléssel történő küzdelme során (amire olykor jelentős mélységben kerül sor) maximális lökőerőt biztosít; *b)* a vízbeszívással történő táplálkozáshoz (halak és tintahal vadászatához) szükséges, a hím állatokra jellemző erős izomzat szilárd csontos tapadási pontokat igényel (a hímek egyetlen pár, nagyméretű őrlőfoguk helyzete miatt képtelenek teljesen kitérni a szájukat). A faj merülési sajátosságait (akár 1400 méter mélységbe is képesek hosszú időre lemerülni táplálkozás céljából) is figyelembe kell venni. A koponya elülső részében található, rendkívül nagy sűrűségű területek függőleges testhelyzetben megkönnyíthetik a gyors lemerülést – ily módon lerövidíthetik a lélegzet visszatartásának időtartamát. Másrészt, más csőrös bálnák még mélyebbre merülnek, és ennek ellenére nem található a csőrükben hasonlóan nagy sűrűségű csontállomány. Továbbra is tanulmányozásra szorul, hogy a „szupersűrűségű” csontnak van-e szerepe az erre a fajra jellemző, sajátos hangminták képzésében.

Befejezésül a szerzők azt hangsúlyozzák, hogy a biológiai alkalmazott kutatások szempontjából különösen fontos, hogy eredményeiket a kórházi körülmények között, emberi csontanyagcsere-betegségek monitorozására rutinszerűen alkalmazott, korszerű, non-invazív módszerrel szerezték. Ennélfogva, ez a korszerűsített és könnyen hozzáférhető eljárás biztonságosan alkalmazható múzeumi tárgyakon is, az egyedi és értékes anyagok károsításának kockázata nélkül.

*Forgács Sándor dr.*