

# Morske krave i kitovi:

## KOSTI ZA PLUTANJE I KOSTI ZA PLIVANJE

**Morske krave pasu, kitovi pak love i plivaju. Drukčiji način života, točnije drukčiji način pribavljanja hrane, doveo je i do drukčije strukture kostiju ovih vodenih sisavaca. O tome piše Manuela Zdravec, dr. vet. med. iz Hrvatskog veterinarskog instituta.**

**Manuela ZADRAVEC, dr. vet. med., Zagreb**

**K**itovima (red Cetacea) i morskim kravama (red Sirenia) zajedničko je to da su se razvili iz kopnenih sisavaca i to da cijeli svoj život provode isključivo vodi, u vodenom staništu. Kostii kitova i morskih krava, ali i perajara (red Carnivora, podred Pinnipedia) koji uz vodena koriste i kopnena staništa, doživjele su promjene u građi koje su vidljive i makroskopski i mikroskopski. U odnosu na kopnene sisavce kostii vodenih sisavaca imaju veću ili manju gustoću. O čemu to ovisi?

Uočeno je da vodeni sisavci koji žive u većim dubinama imaju kostii manje gustoće nego kopneni sisavci. Takve su kostii malih i srednje velikih kitova zubana (podred Odontoceti), nekih drugih velikih kitova te nekih tuljana.

### Dva tipa kostiju

Nasuprot kitovima koji su plivači, morske krave provode statičan život na dubinama do deset metara hraneći se morskim biljem na dnu i na površini mora. Na deset metara već

vlada hidrostatski tlak vode od jednog bara, pa se morske krave moraju njemu prilagoditi. Prilagođuju ga statički, naime većom gustoćom kostiju. To se postiže osteosklerozom, opsežnim okostavanjem hrskavičnog matriksa. Usto, kod morskih je krava zapažena i pahioostoza, to znači razvoj osobito debelih i čvrstih kostiju zbog povećane gustoće zbitog koštanog tkiva. Na kraju treba spomenuti i smanjenje spongioze (šupljikavosti kostiju) te nedostatak sržne šupljine. Naravno, sve te promjene dolaze zajedno. U morskih krava je pahioosteoskleroza (kombinacija pahioostoze i skleroze) posebno izražena u kostima grudnog koša te u zatiljnom području. Velika je gustoća koštanog tkiva utvrđena i u kostima udova morževa i nekih tuljana.

U usporedbi s kopnenim sisavcima i morskim kravama, kostii kitova su manje guste, no gustoća koštanog tkiva nije jednaka u mladim i odraslim životinja. Promjene u građi kostiju kitova intenzivne su netom poslije okoćenja. U mladim životinja prvo nastaje kost građena od zbitog koštanog tkiva, nakon čega ubrzo slijedi intenzivna erozija, pri čemu se zbito koštano tkivo preoblikuje u spužvasto koštano tkivo. Tako nastaje zrela kitova kost koju obilježava veliko smanjenje zbitog koštanog tkiva (*substantia compacta*) te gubitak prostranih sržnih šupljina (*cavum medullare*) u dijafizama dugih kostiju uz veliki udjel spužvastog koštanog tkiva (*substantia spongiosa*). Treba reći da povećanje spužvastog koštanog tkiva na račun zbitog koštanog tkiva nije, kao kod čovjeka, patološke naravi. Mikrostruktura takve kostii znatno je bolje organizirana nego što je to kod patološki promijenjene, osteoporotične kostii.





**Slika 1.** Morske krave imaju teške, guste kosti.

## Prilagodba kostiju na životne uvjete

Istraživanja građe kostiju današnjih vodenih sisavaca upućuju na to da su se oba oblika kostiju – jedan kod morskih krava, drugi kod kitova – razvila zbog prilagodbe na različite načine



**Slika 2.** Kitovi (kojima pripadaju i dupini) imaju lagane, rahle kosti – no tek posljednjih deset milijuna godina.

dobavljanja hrane. Prelazak od kopnenog k semiakvatičnom i akvatičnom načinu života postignut je potpunim promjenama mikrostrukture kostiju. Kod najranijih predaka kitova, semiakvatičnih organizama iz porodice Pakicetidae (čiji su ostaci stari otprilike 50 milijuna godina), uočena je hiperostoza u postkranijalnom djelu kostura. Kasniji preci kitova, koji su provodili više vremena u vodi, ali u plićacima (porodice Ambulocetidae i Protocetidae) imaju pahioosteosklerotičnu građu kostiju koja se u bitnom ne razlikuje od građe kostiju u današnjih morskih krava. Tek u predaka kitova čiji su ostaci stari otprilike deset milijuna godina, i za koje se smatra da su bili potpuno vodeni organizmi (porodica Basilosauridae, potporodica Zygorhiza), uočena je smanjena gustoća koštanog tkiva. Tada je konačno nastala struktura kostiju karakteristična za današnje kitove.

## Literatura

1. Noel-Marie Gray, Kimberly Kainec, Sandra Madar, Lucas Tomko, Scott Wolfe (2007.): Sink or swim? Bone density as a mechanism for bouyacy control in early cetaceans. *The anatomical record*, 290:638–653.
2. Marck D. Uhen (2007.): Evolution of marine mammals: Back to the sea after 300 milion years. *The anatomical record*, 290:514–522.