

SZABÓ MÁRTON

Cápákról feketén-fehéren

Régi írások még régebbi cápákról

„Mikor az öreg halász meglátta meszsziről, tisztában volt vele, hogy ez a cápa nem fél semmitől a világon, és pontosan azt fogja tenni, amihez kedve van.”

Ernest Hemingway: Az öreg halász és a tenger

A mai Magyarország legnagyobb kiterjedésű állóvizét, a Balatont, noha gyakran nevezik a magyar tengernek is, valójában nem sok köze van a tengerek, óceánok sósvízü tömegeihez. Vízében ma talán a lesőharcsa (más néven európai harsca, latinul *Silurus glanis*), a

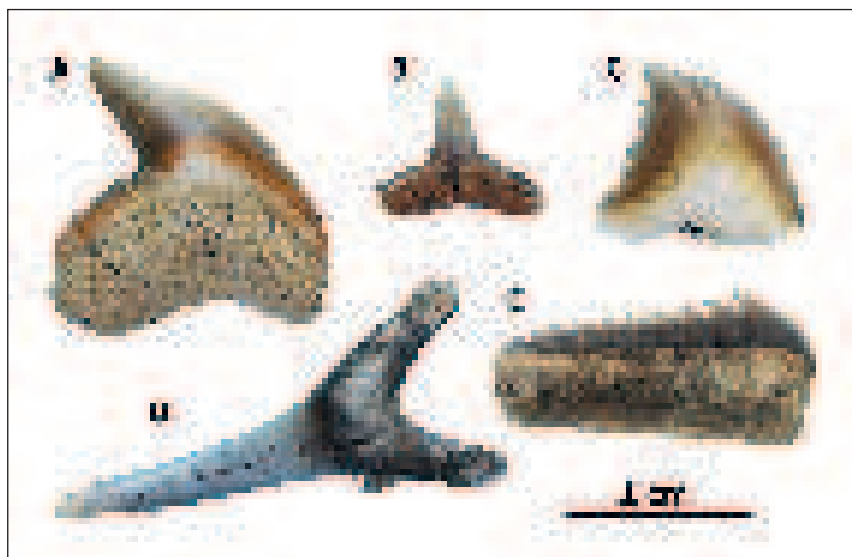
canicula) egészen a rossz hírű és veszélyes nagy fehér cápáig (*Carcharodon carcharias*) [1]. Ha a miocén korabeli Magyarország tengereiben merülnénk, akkor sem volna ez sokkal másképp. Különböző cápafajok tucatjai éltek nagy számban a különböző sósvízi élőhelyeken, kezdve a nyílt- és mélyvízi közegektől egészen a partközeli zónáig. Maradványaikat (melyek túlnyomórészt fogmaradványok) országsszerte megtalálták a harmadkori tengeri üledékekben, az eocéntől egészen az oligocénig (1. ábra), méghozzá helyenként kifejezetten nagy számban.

kássága előtt szeretnék tisztelni egy-egy írásuk rövid, írásos újrafelfedezésén keresztül, egyúttal kiemelve néhányat a ma élő cápákkal kapcsolatos friss és közel-múltbéli kutatások eredményeiből.

Rövid gondolatok a cápamaradványokról

A cápák rosszul fosszilizálódnak állatcsoport, ennek oka belső vázuk szöveti felépítésében keresendő. E porcos halak belső szilárdító vázának jó része porcos, mely a helyenként berakodó mészsanyag ellenére az állat pusztulását követően hamar lebomlik, köszönhetően a bakteriális lebontó folyamatok munkájának. Így a porcos halak „testének az állat kimúlása utáni – még a beágyazódási előtti – rohamos széthullása” [2] miatt az ilyen halak testének egysége leggyakrabban szétbomlik. A fogak azonban rendkívül ellenállóak, így az esetek döntő többségében nem is marad más az utókornak, mint izolált fogmaradványok. A berakodott mészsanyag mértékétől és a fosszilizációs környezet milyenségétől függően helyenként szép számmal kerülhetnek elő hokikorong-alakú, fosszilis cápacsigolyák is. Ismertek persze egészen különleges esetek, melyeknél vagy az állat egyéb testrészei (bőrfofogak, úszótövisek stb.) kővülnek meg, vagy artikuláltan őrződik meg az egész állat teste, esetleg annak jelentős hányada.

Utóbbira történetesen Magyarországon is akad egy kiemelkedő példa. A Budapest környéki oligocén korú (rupéli emelet) rétegek módfelett gazdagok gerinces-maradványokban, azon belül cápafog-maradványokban is. Noha a téglagyári művelések idején előkerült leletek többsége izolált foglelet volt, egy amatőr ősmaradványgyűjtő, *Csomor Ottó* 1985-ben a csillaghegyi téglagyár agyagfejtőjének középső szintjén, az ún. Tardi Agyag Formációban egy rendkívüli cápafossziliára bukkant. A több darabban kiemelt lelet egy cápa 37 csigolyáját (több rövid csigolyásor formájában), 106 fogát (egyben a hozzájuk tartozó állkapocsív torzuló maradványait), sőt az állat kültakarójának egy részletét, pontosabban a bőrt fedő *placoid* pikkelyek („bőrfofogak”) csodával határos módon



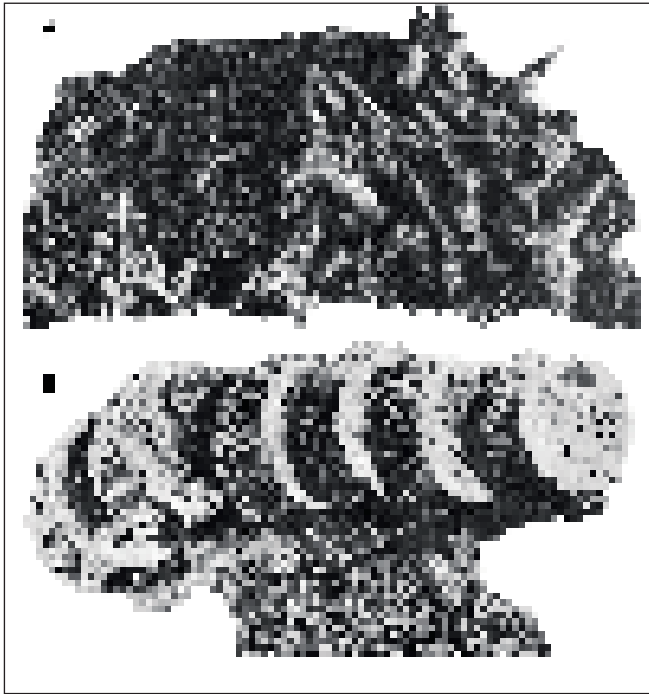
1. ábra. Harmadkori cápafogak Magyarországról (nyelv felőli nézetben).

- A: *Galeocерdo aduncus* elülső foga Danitz-pusztáról. B: *Carcharhinus priscus* elülső foga Hímesházáról. C: *Hemipristis serra* felső állkapcsi foga Mátraszőlősről. D: *Carcharias acutissima* elülső foga Hímesházáról. E: *Hexanchus agassizi* alsó állkapcsi foga Budapestről

csuka (*Esox lucius*) és az európai angolna (*Anguilla anguilla*) a legnagyobb testű vízi ragadozók, ezek azonban aligha jelentenek olyan veszélyt a fürdőzőkre, mint a miocén korban a mai Magyarország területének jó részén végighasaló Paratethys hullámai alatt portyázó, mára kihalt óscápák.

A legkevesebb utazás árán már az Adrián találkozhatunk élő cápával, ott azonban 28 fajjal, kezdve a veszélytelen kispettyes macskacápától (*Scyliorhinus*

Nem is csoda hát, hogy noha ma már át kell lépünk Magyarország határait ahhoz, hogy tengerparton strandolhassunk (és cápákkal kerülhessünk kapcsolatba), már a múlt század elejétől kezdve magyar geológusok és paleontológusok egész sora foglalkozott a cápákkal, pontosabban azok mára már fosszilizálódott maradványaival. Nem kicsinyítendő a többi kutató érdemeit és eredményeit, ezen írással egy rövid tudománytörténeti csemegézésel egybekötve *Koch Antal* és *Vitális István* mun-



2. ábra. Az *Odontaspis (Synodontaspis) divergens* maradványai a csillaghegyi oligocén üledékből. A: fogmaradványok (alattuk az állkapocsív töredékének torzult maradványa). B: artikulált csigolyák (kép forrása: Solt, 1988)

megőrződött, finom struktúráit jelenti. A maradványt (mely azóta is a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet gyűjteményében található) Solt Péter 1988-ban *Odontaspis (Synodontaspis) divergens* néven mutatta be a világnak [2] (2. ábra).

Ismertek persze a világ más tájáról is különleges, artikulált vagy asszociált cápamaradványok, például Peruból [3, 4], Új-Zélandról [5] és az Amerikai Egyesült Államokból [6]. Ezek tehát a példák azokra a különleges megőrződési módokra, melyek során egy őscápából több marad egy magányosan megkövesedett fognál. Utóbbiakból azonban nincs hiány, hiszen a cápák igen magas számú (akár több száz) fogat „használnak el” életük során, hála különleges, ún. *revolverfogazat*oknak.

Vitális István és a tehéncápák

A természettudományokat kedvelőknek szinte kivétel nélkül van fogalmuk arról, hogy egy gerinces állat fogának hogyan is kellene kinéznie. Fő részei a *fogkorona* és a *foggyökér*, illetve az e két rész határánál található *fognyak*. Ez a felépítés alapvetően egy cápa fogán sem tér el az alapsablontól, persze rebellesek az élet színpadán is bőségesen akadnak.

A tehéncápák (Hexanchidae) család egyike ezeknek a lázadóknak, minthogy fogaik

olyan formai sajátosságokat hordoznak, melyek egyedivé teszik őket a cápák között. A Hexanchidae egyike a legkevésbé diverz cápacsaládoknak, ma mindösszesen 3 génusz 4 fajt soroljuk közéjük [7]. Fogaik közül is az alsó állkapocs elülső-oldalsó fogai igazán érdekesek, melyek fej-farok irányban szélesek, a fogkorona pedig úgy oszlik fő- és mellécsúcsokra, hogy az egyik a kataréjhoz hasonló alakot kölcsönöz a fog kontúrjának (1E. ábra). E cápák fosszilis fogmaradványai ezeket a belyegeket ugyanúgy hordozzák, így nem is csoda, hogy különlegességük

szemet szűrt a kiemelkedő magyar geológusnak, Vitális Istvánnak (1871–1947).

Vitális 1942-ben kiadott írásában [8] találóan „fésűsfogú cápák”-nak nevezi a családot, mely szinonima érdekes adalék a cápataxonok magyar nyelvbe impregnálódása közben támadt, és még ma is tartó kavardásban. Az írás érdemeit számtalan ponton lehet kihangsúlyozni. Egyrészt, a cikk kimerítő részletességgel dolgozza fel az általa vállalt témát. Másrészt ez az írás egy olyan korban látott napvilágot, amikor is bizonyos témákban eleve nehéz volt a már publikált tudományos irodalomhoz hozzáférni, nemhogy egy olyan tudományterületen, amellyel eladdig csak nagyon kevés magyar kutató foglalkozott, sőt, amelyben külföldi berkekben is igen kevés palaeoichthyológus volt érintett. Túlmenően azon, hogy a téma igencsak szűk tudományos réteg számára volt „vadászterület” már a múlt században is, az irodalom beszerzése akkoriban még nem digitális formában történt, esetenként egy hasznosnak vélt szakcikk beszerzése komoly fáradozásokat igényelt a kutatótól. Végezetül Vitális írásának talán az egyik legelhanyagoltabb pozitívuma ugyancsak íródásának korából fakad. Az 1942-es cikk illusztrációi még mai viszonylatban is kiválóan helytállnak a különböző számítógépes képszerkesztő programok és képalkotási eljárások virágkorában. A munka záróillusztrációja egy

Notidanus fogazat-rekonstrukció, melyet a művész, Baló Ákos egy sajátosan magával ragadó, antik hangulattal ruházott fel (3. ábra).

A recens tehéncápák kutatottságát nagyban korlátozza, hogy e cápacsalád tagjai leginkább a mélyvízi élőhelyeket preferálják. Már ez is elég ok arra, hogy bizonyos esetekben ezen cápák eredeti élőhelyen történő megfigyelése meglehetősen nehéz feladat. Elterjedésük felmérése a mai napig zajlik, például egy 2014. április 14-ei kereskedelmi halászfogásból származó példány alapján a törökországi Iskenderöbölből 2015-ben jelentették másodszor a hatkopoltyús tehéncápa (*Hexanchus griseus*) felbukkanását [9]. Persze a tehéncápák más életteni részleteiben is szolgálnak meglepetéssel a mai napig. Ugyancsak 2015-ben publikálták *Itsumi Nakamura*, *Carl G. Meyer* és *Katsufumi Sato* kutatók a hatkopoltyús tehéncápa és a közönséges tuskécápa (*Echinorhinus cookei*) vertikális úszási viselkedésével kapcsolatos vizsgálataik eredményeit [10]. A vizsgálatok során mindkét mélyvízi cápafaj hasonló napszakos migrációt mutatott: éjszaka 200–300 méteres mélységben, nappal pedig 500 méter mélyen mozogtak. Ami azonban igazán érdekesnek bizonyult, az volt, hogy a cápáknak egy adott úszási sebesség fenntartásához több erőkifejtésre volt szükségük merüléskor, mint emelkedéskor. Ez azt jelenti, hogy ezek az állatoknak (melyek nem úszóhólyaggal, hanem olajjal telt májikkal szabályozzák függőleges tengelyű mozgásukat) természetes környezetükben pozitív felhajtóerejük van, ami több szempontból is előnyt jelenthet ezeknek a mélyvízi ragadozóknak. Kevesebb erőkifejtéssel is becserkészhettek, majd meglephetik áldozataikat, ha azokra alulról támadnak rá, valamint könnyebbé válik a napszakos migrálás, hiszen a nappal a mélyebb vízben lehült izomzatú állatok könnyebben juthatnak fel a 200–300 méteres mélységekig, ahol éjszaka a hőmérséklet akár a duplája is lehet az 500 méter körüli mélységben elterülő, nappali vadászterületüknek.

Vitális István 1942-es, tehéncápa-fogakról szóló írása az egykori geológus kiemelkedő munkásságának csupán egy szilánkjára, az viszont csaknem biztos, hogy ezen aktuális szemelvényem megszületéséig talán az egyetlen olyan, **célzottan tehéncápa**król született cikk, mely magyar nyelven íródott.

Koch faunái

Ma ritka az olyan tengeri életközösség, amelyben csak egyetlen cápafaj van jelen. Ez a földtörténeti múltban sem volt

másképp, egyes élőhelyeket tucatszámra népesítettek be a különböző cápafajok.

Koch Antal (1843–1927) pályafutása során olyan fosszília-lelőhelyek cápafaunájával is foglalkozott, mint a híres Ipolytarnóc (publikálva 1903-ban [11], kiegészítve 1904-ben [12]) és a mai Szlovákia területén található Felsőesztergály (publikálva 1904-ben [12]). Mindkettőről egy gazdagon illusztrált elemzést készített, melyeknek Vitális tehéncápas munkájához hasonlóan van pár kiemelkedő sajátossága. Először is ez a két munka 85, illetve 84 évvel Vitális írása előtt látott napvilágot. Már belegendolni is szédítő, hogy valaki több mint 110 évvel ezelőtt a Kárpát-medencében lelt őscápa fogak tudományos leírásával foglalkozott.

Természetesen ennyi évtized távlatában mára sok binominális név kiesett a validitás berkeiből. Így esett meg, hogy Kocsis László 2007-ben Koch 1903–1904-es ipolytarnóci munkájának revideálása során rávilágított arra, hogy a Koch Antal által az ipolytarnóci lelőhelyről leírt 4 új cápafaj (*Notidanus paucidens*, *Notidanus diffusidens*, *Lamna tarnocensis* és *Oxyrhina neogradensis*) összeegyeztethető korábban már ismert fajokkal [13]. Hasonló helyzet alakult ki Koch 1904-es munkájában is, ahol a valaha ismert legnagyobb makropredátor cápa, az *Otodus* (*Megaselachus*) *megalodon* alacsony,

hiszen még ő maga is kiemeli e fogak szokatlanul alacsony és szájszűri irányban dőlt koronáját:

„Felsőesztergályról három darab és Szentpéterről egy darab aránylag kis *Carcharodon*-fog fekszik előttem, melyeket az ismeretes *Carcharodon*-fajok egyikeivel sem tudtam egyeztetni. Eleintén azt hittem, hogy talán a *Carch. productus*-nak felső állkapocsbeli leghátsóbb fogaival van dolgom (...), de mivel átmeneti fogakat a bőséges anyagon belül nem találtam és a részletesebb összehasonlítás lényeges különbségeket is feltüntetett: indokoltnak tartom e fogakat külön fajnéven leírni. Az alacsony és így aránylag nagyon is széles alappal bíró fogkorona megfelelő széles és vastag fogszármályon nyugszik (...). A fogküpnak hegye továbbá kivétel nélkül többé-kevésbé hátrafelé dülő (...). E fogak koronájának szokatlan alacsony volta szolgált alapul ezen újnak látszó, a rendnél valamivel kisebb, *carcharodon*-faj elnevezésének.”

Noha e sorozatos, ma már felesleges cifrázásnak tűnő „fajleírási láz” laikus szemmel nézve akár Koch jellemhibájának is tűnhet, Koch minden jel szerint a tudomány általa ismert legfrissebb állása, és saját legjobb tudása szerint járt el. Csak a XX. és XXI. század határa közeledtével kezdett el igazán terjedni és rögzülni a cápákkal kapcsolatos azon tény, hogy egyes

a kutatók időnként valóságos „fajleírási láz”-ban égtek, és előfordult, hogy pl. egyazon faj alsó és felső, vagy elülső és hátulsó fogait két külön cápafaj maradványaként írták le. Ebből a problémából egyébként a tudomány a mai napig sem tudott maradéktalanul kigyógyulni. Ezen persze a cápák általános fosszilizációja (mely ugye leggyakrabban izolált fogmaradványokat jelent) sem igyekszik segíteni.

Újjonnan felfedezett, fosszilis cápafaunákról persze a mai napig rendszeresen készülnek publikációk. 2015-ben is több, új cápafajokról és/vagy cápafaunákról hírt adó cikk látott napvilágot, többek között Madagaszkár [14], Panama [15], Líbia [16] és Ausztrália területéről [17]. Jelenleg is folynak a kutatások néhány harmadkori, Magyarország területén újjonnan fellelt vagy újra felfedezett cápafauna kapcsán, hogy azokat minél nagyobb részletességgel és a lehető legaktuálisabb nomenklatúrával könyvelhesse el a tudomány.

Zárszó

A tudomány folyamatos előrehaladtával napról napra változik az, amit biztosnak vélünk, tudásunk tárháza egyre bővül, a kérdéseink megválaszolására használt technológiák pedig rohamosan fejlődnek. Noha lehet, hogy Vitális István és Koch Antal itt említett, figyelemre méltó publikációi az őslénytan mai tudáshalmazának tükrében rendelkeznek némi pontatlansággal, ezt nem szabad hibának tekintenünk, hiszen az általuk közreadott eredmények a mai napig kiválóan felhasználhatóak, és segítségére lehetnek kutatóinknak.

Generációk múlva valószínűleg napjaink tudásanyaga lesz az, amire hasonló módon lehet majd visszatekinteni, mint-hogy a napjaink tudósait követő tudósgeneráció már egy lépéssel közelebb lesz vizsgálata tárgyának teljes megismeréséhez. Épp ezért – úgy vélem – tisztelettel kell, hogy adózzunk Vitális és Koch említett írásai előtt, hiszen ezek a mai napig méltó hírvivői az amúgy viszonylag „soványka” magyar paleoichthyológiának. 📖

Irodalom

- [1] De Maddalena, A., Soldo, A., 2004: Sharks of the Adriatic Sea. Knjiznica Annales Majora, Koper, 254 pp.
- [2] Solt, P., 1988: *Odontaspis* (*Synodontaspis*) *divergens* n. sp. from the Oligocene of Csillaghegy. A Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése 1986-ról. 519-533, pl. 1-4.
- [3] Ehret, D. J., Hubbell, G., Macfadden, B. J., 2009: Exceptional preservation of the white shark *Carcharodon* (*Lamniformes*, *Lamnidae*) from the Early Pliocene of



3. ábra. A *Notidanus primingenius* (mai nevén *Notorynchus primingenius*) kihalt tehéncápa faj rekonstruált fogazata Vitális munkájában (1942). Az ábra magával ragadó részletei és azok pontossága Baló Ákos keze munkáját dicsérik

szájszűri fogmaradványait *Carcharodon humilis* néven, a tudomány számára új fajként írta le (ezáltal a Koch részéről új fajnév mára egyszerű szinonimnévre váltott, 4. ábra, 3–5. rajz). Mai tudásunkkal már-már ironikusnak hathat Koch a *Carcharodon humilis*-t leíró szavait olvas-

taxonok fogazatán belül az alsó és felső állkapcsi fogazat morfológiailag jelentősen eltérhet egymástól, valamint a fogak alakja igencsak variálhat pl. az állat korától függően, vagy annak függvényében, hogy elülső vagy szájszűri fogról van-e szó. E fontos tény ismeretének hiányában

Peru. Journal of Vertebrate Paleontology 29(1):1-13.

[4] Ehret, D. J., Macfadden, B. J., Jones, D. S., Devries, T. J., Foster, D. A., Salas-Gismondi, R., 2012: Origin of the white shark (Lamniformes, Lamnidae) based on recalibration of the Upper Neogene Pisco Formation of Peru. Palaeontology, Vol. 55, Part 6, 2012, pp. 1139-1153.

[5] Gottfried, M. D., Fordyce, R. E., 2001: An associated specimen of *Carcharodon angustidens* (Chondrichthyes, Lamnidae) from the Late Oligocene of New Zealand, with comments on *Carcharodon* interrelationships. Journal of Vertebrate Paleontology, 21(4):730-739.

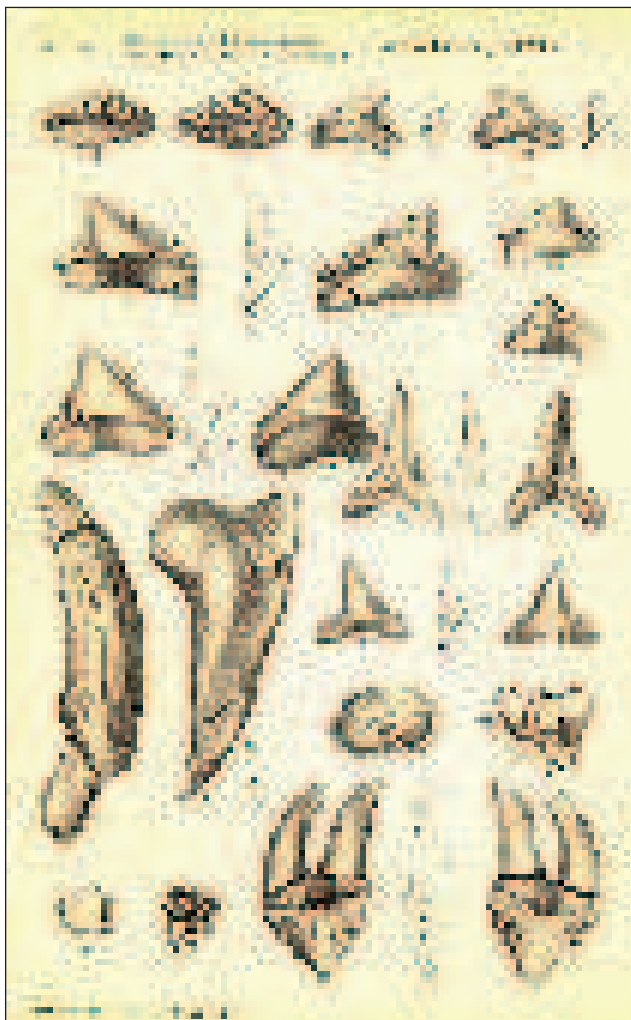
[6] Shimada, K., Cicimurri, D. J., 2005: Skeletal anatomy of the Late Cretaceous shark, *Squalicorax (Neoselachii, Anacoracidae)*. Paläontologische Zeitschrift, Vol. 79/2, p. 241-261.

[7] Adnet, S., 2006: Biometric analysis of the teeth of fossil and recent hexanchid sharks and its taxonomic implications. Acta Palaeontologica Polonica 51(3): 477-488.

[8] Vitális, I., 1942: A recens notidanusok és a fosszilis *Notidanus primigenius* Ag. Fogazata, fő tekintettel a mátraszöllősi miocénkorú *Notidanus*-fogakra: Die Zähne der rezenten *Notidanus*-Arten und des fossilen *Notidanus primigenius* Ag., mit besonderer Rücksicht auf die miozänen *Notidanus*-Zähne von Mátraszöllős. Geologica Hungarica 18. 1-28.

[9] Bașusta, N., Bașusta A., 2015: Additional record of the bluntnose six-gill shark, *Hexanchus griseus* (Bonnaterre, 1788) from Iskenderun Bay with its morphometric measurements. J. Black Sea/ Mediterranean Environment, 21(2): 224-226.

[10] Nakamura, I., Meyer, C. G., Sato, K., 2015: Unexpected Positive Buoyancy in Deep Sea Sharks, *Hexanchus griseus*,



4. ábra. Cápa- és emlősfogmaradványok a szlovákiai Felsősztergályról (Koch A. 1904-es munkájában)

and a *Echinorhinus cookei*. PLoS ONE 10(6): e0127667. doi:10.1371/journal.pone.0127667

[11] Koch, A., 1903. Tarnócz Nógrád megyében. Mint kövült czápa-fogaknak új gazdag lelőhelye. Földt. Közlöny (Bull. Hung. Geol. Soc.) 33 (1903) 22-44.

[12] Koch, A., 1904: Kövült czápa-fogak és emlős-maradványok Felsősztergályról Nógrád vármegyében. Földt. Közlöny (Bull. Hung. Geol. Soc.) 34 (1904) 190-202.

[13] Kocsis, L., 2007: Central Paratethyan shark fauna (Ipolytarnóc, Hungary). Geologica Carpathica, February 2007, 58, 1, 27-40.

[14] Andrianavalona, T. H., Ramihangihajason, T. N., Rasoamiamanana, A., Ward, D. J., Ali, J. R., Samonds, K. E., 2015: Miocene Shark and Batoid Fauna from Nosy Makamby (Mahajanga Basin, Northwestern Madagascar). PLoS ONE 10(6): e0129444. doi:10.1371/journal.pone.0129444

[15] Carrillo-Briceño, J. D., De Gracia, C., Pimiento, C., Aguilera, O. A., Kindlimann, R., Santamarina, P., Jaramillo, C. A., 2015: A new Late Miocene chondrichthyan assemblage from the Chagres Formation, Panama. Journal of South American Earth Sciences 60 (2015) 56e70

[16] Argyriou, T., Cook, T. D., Muftah, A. M., Pavlakis, P., Boaz, N. T., Murray, A. M., 2015: A fish assemblage from an early Miocene horizon from Jabal Zaltan, Libya. Journal of African Earth Sciences 102 (2015) 86-101

[17] Long, J. A., Burrow, C. J., Ginter, M., Maisey, J. G., Trinajstić, K. M., Coates, M. I., Young, G. C., Senden, T. J., 2015: First Shark from the Late Devonian (Frasnian) Gogo Formation, Western Australia Sheds New Light on the Development of Tessellated Calcified Cartilage. PLoS ONE 10(5): e0126066. doi:10.1371/journal.pone.0126066

E számunk szerzői

DR. BACSÁRDI LÁSZLÓ, intézetigazgató, egyetemi docens, Nyugat-magyarországi Egyetem Informatikai és Gazdasági Intézet, Sopron; DR. BENCZE GYULA, a fizikai tudomány doktora, MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont, Részecske- és Magfizikai Intézet, Budapest; DR. CSABA GYÖRGY professor emeritus, Semmelweis Egyetem Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézet, Budapest; CSUTÁK MÁTÉ geográfus, Budapest; FARKAS CSABA újságíró, Szeged; DR. FÖZY ISTVÁN PhD, geológus, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest; IHÁSZ ISTVÁN meteorológus, Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest; DR. KECSKEMÉTI TIBOR geológus, a Magyar Természettudományi Múzeum ny. főigazgató-helyettese, Budapest; DR. KUBASSEK JÁNOS igazgató, Magyar Földrajzi Múzeum, Erd; MAGYAR ELIN egyetemi hallgató Corvinus Egyetem, Budapest; DR. NÉMETH KAROLY PhD, geológus, Massey Egyetem, Palmerston North, Új-Zéland; DR. PATKÓS ANDRÁS fizikus, akadémikus, professor emeritus, ELTE Fizikai Intézet, Atomfizikai Tanszék, Budapest; SZABÓ MÁRTON biológus, MTA-ELTE Lendület Dinoszaurusz Kutatócsoport, Budapest; TRUPKA ZOLTÁN tudományos újságíró, Székesfehérvár; DR. VENETIANER PÁL akadémikus, MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Biokémiai Intézet, Szeged.