

A CSIGOLYÁK NYÚLVÁNYAIT ÉRINTŐ FEJLŐDÉSI RENDELLENESÉGEK

Hegyí Andrea és Gara Barbara

Embertani Tanszék, Szegedi Tudományegyetem, Szeged

Hegyí A., Gara B.: *Developmental disorders affecting the vertebral processes. Developmental disorders affecting the vertebral processes are often recorded in the bioarchaeological investigations. These anomalies are usually described during anthropological characterization of human osteological remains, but only a few severe cases are published as case reports. In general, there is hardly any systematization available for these alterations. In this study, the authors intend to provide a systematic overview of the developmental abnormalities occurring in the vertebral processes. Phenomena including hypoplasia, hyperplasia, fusion, duplication, cleft, foramen appearing on the process and process separate from the vertebral body are all described. Some of the disorders presented in this study do not cause serious health problems, while others may cause severe pain and secondary pathological alterations.*

Keywords: *Bioarchaeology; Developmental disorders; Vertebral process; Systematic overview.*

Bevezetés

A csigolyanyúlványok kialakulása egy összetett fejlődési folyamat eredménye, ami a kondrifikáció után, a terhesség kilencedik hetében kezdődik meg. Normál fejlődés esetén a harántnyúlvány a nyakcsigolyákon, a hátszigolyákon és az ágyéki csigolyákon egyaránt megtalálható páros nyúlvány. A nyakcsigolyáknál két gyökérral ered a csigolyatestről. A két rész közrefogja a *foramen transversarium*ot, amelyen vénák és idegek haladnak át, valamint a hetedik nyakcsigolya kivételével a kétoldali gerincmenti verőér (*arteria vertebralis*) is itt fut. A nyaki csigolyák harántnyúlványai két gumóban végződnek, és a közöttük lévő vályúban haladnak a gerincvelői idegek. A hátszigolyák harántnyúlványa ferdén hátrafelé irányul. Rövid, vaskos, gumószerű végének elülső felszínén olyan ízfelszín található, ahol a csigolya a bordákkal kapcsolódik. Az ágyéki csigolyák harántnyúlványai csökevényesek, csak gumó formájában maradtak meg. Hozzájuk bordakezdemények csontosodnak, ezért a nevük *processus costarius*, ezek a nyúlványok hosszúak és vékonyak.

A tövisnyúlvány egy páratlan, lefelé irányuló nyúlvány, ami a csigolyaív hátsó részének közepén ered. Izmok és szalagok rögzítésére szolgál. Az első nyakcsigolyánál hiányzik, a másodiknál nagyon rövid. A harmadik nyakcsigolyától a hatodikig a tövisnyúlvány vége Y alakban kétfelé szétágazik, majd a hetedik nyakcsigolyánál ismét egy gumóban végződik. A háti szakaszon levő csigolyák tövisnyúlványai tetőcseréphez hasonlóan fedik egymást, az ágyéki szakaszon megtalálható tövisnyúlványok bárdszerűek (Szentágothai 1977, Szentágothai és Réthelyi 1989).

A történeti embertani vizsgálatok során gyakran találkozunk olyan fejlődési rendellenességekkel, amelyek a csigolyák nyúlványait érintik. Ezek az anomáliák általában a temetők embertani jellemzésénél kerülnek leírásra. Egy-egy komolyabb elváltozás esetismertetésként is megjelenik, ugyanakkor csoportosító, rendszerező munka

nagyon kevés van. Tanulmányunk összeállításakor fő célkitűzésünk volt, hogy rendszerező áttekintést adjunk a csigolyák nyúlványain előforduló fejlődési rendellenességekről. Ismertetésre kerül az alul- és túlfejllettség, a fúzió, a megkettőződés, a hasadtság, a nyúlványon megjelenő nyílás, valamint a csigolya testétől különálló nyúlvány. A bemutatásra kerülő rendellenességek egy része komolyabb egészségi problémát nem okoz, más részük viszont erős fájdalommal járhat és másodlagos patológiás következménye is lehet.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a Szegedi Tudományegyetem TTIK Embertani Tanszékén található, a XI–XIV. századból származó csontanyagokon végeztük. A fejlődési rendellenességekre vonatkozóan négy különböző szériából származó, 247 egyén csontmaradványát vizsgáltuk meg: Gyórszentiván-Révhegyi tag, Kecskemét-Gerőmajor, Kiskunhalas-Zöldhalom és Bácsalmás-Óalmás. A csigolyák megtartási állapotát és fejlődési rendellenességeit sírlapon rögzítettük. Kutatásunk során kizárólag makroszkópos morfológiai módszerrel dolgoztunk, nem volt szükség kiegészítő képalkotó vizsgálatokra. A csigolyák nyúlványait érintő fejlődési rendellenességek makromorfológiai diagnózisának felállításakor Barnes (1994, 2012), valamint Mann és Hunt (2012) munkáit vettük alapul, majd ezt egészítettük ki újabb antropológiai és orvosi módszerekkel.

Vizsgálati eredmények és értékelésük

A nyaki, háti és ágyéki csigolyák nyúlványait érintő fejlődési rendellenességek nagyon változatosak. Bármelyik csigolya haránt- és tövisnyúlványát érintheti az *aplasia*, *hypoplasia* vagy *hyperplasia*. Megjelenhet rajtuk rendellenes csontfelszín vagy bármilyen alakú és nagyságú *foramen*. A tövisnyúlványoknál ezen kívül *spina bifida*val is találkozhatunk. Ezek a fejlődési hibák okozhatnak súlyos klinikai tünetekkel járó elváltozásokat, de lehetnek minor formák vagy éppen csak anatómiai variációk. A rendellenes nyúlványok néha egyoldaliak, más esetekben kétoldali formában jelennek meg. Nemi különbség a *spina bifida* kivételével nem figyelhető meg a kialakulásukban. Önállóan és más rendellenességekkel társultan is előfordulhatnak (Barnes 1994, 2012, Mann és Hunt 2012, Sipos és mtsai 2019). Az általunk vizsgált temetők embertani anyagában a nyúlványrendellenességek sokszínűek voltak, szinte minden főbb típusra találtunk példát.

Hyperplasia (túlfejllettség), elongáció (megnyúlás)

A nyakcsigolya harántnyúlványainak fejlődési rendellenességei közül az egyik leggyakoribb az elnyúlt, elongált felszín, amelynek hátterében 0,5% gyakorisággal nyaki bordával találkozunk. Ennek előfordulási helye leginkább a 7. nyakcsigolya. Gyakoribb az egyoldali forma, de kétoldali is lehet a rendellenesség (Nwadinigwe és mtsai 2018). Az elnyúlt harántnyúlvány oka ezen kívül lehet még egy ritka fejlődési anomália is, amely általában járulékos ízületet alakít ki. Ezt először 1960-ban írtak le, majd ezt követően több hasonló munka is született a témában (Bilreiro és mtsai 2016). A rendellenesség szempontjából érintett lehet az ötödik, hatodik és hetedik nyakcsigolya (Applbaum és mtsai 1983, Grilliot és Wiles 1988, Song és mtsai 2013, Bilreiro és mtsai 2016, Braspenningx és Simons 2018).

A gerinc fejlődésének szegmentációs időszakában az örökletes tényezők kiválthatják, hogy a lumbális szakaszon, a fentiekhez hasonlóan számfeletti borda vagy

bordacsökevény jelenik meg. Az extra bordák inkább a nyaki régiót érintik, így ez ritka fejlődési rendellenességnek tekinthető, de ha megjelenik, akkor hasonló módon megváltoztathatja a harántnyúlvány alakját. Leggyakrabban az első ágyéki csigolyán figyelhető meg elongáció és bordacsökevény, de előfordulhat a 2. vagy 3. ágyéki csigolyánál, extrém esetben a szakrumon is (Foley és Whitehouse 1969, Deepak és mtsai 2013). A lumbalizációhoz nagyon gyakran társul ágyéki borda megjelenése, míg a szakralizáció mellett egy esetben sem találtak lumbális bordát (Nakajima és mtsai 2014). Az ágyéki csigolyák harántnyúlványán bekövetkező kiszélesedést nem csak extra borda megjelenése okozhatja, a rendellenesség különösen gyakran fordul elő a szakralizáció vagy lumbalizáció mellett is, vagy ezeknek a rendellenességeknek a kialakulási folyamata során. Vizsgálati anyagunk szép példája a Gyórszentiván-Révhegyi tag temetőben található S-0618 leltári számú *adultus* nő esete, ahol egyoldali elongáció figyelhető meg (1. ábra), illetve az S-0472 leltári számú *maturus* férfinál a rendellenesség kétoldali, szimmetrikus formája látható (2. ábra).



1. ábra: Egyoldali harántnyúlvány-elongáció az ötödik ágyéki csigolyán (Gyórszentiván-Révhegyi tag, *adultus* nő).

Fig. 1: Unilateral elongation of the transverse process of the fifth lumbar vertebra (Gyórszentiván-Révhegyi tag, *adultus* female).



2. ábra: Kétoldali harántnyúlvány-elongáció az ötödik ágyéki csigolyán (Gyórszentiván-Révhegyi tag, *maturus* férfi).

Fig. 2: Bilateral elongation of the transverse process of the fifth lumbar vertebra (Gyórszentiván-Révhegyi tag, *maturus* male).

Aplasia, hypoplasia

A harántnyúlvány teljes hiánya (*aplasia*) vagy alulfejlettsége (*hypoplasia*) elsősorban a szakralizáció részeként figyelhető meg. A folyamat során az ötödik ágyéki csigolya harántnyúlványai kiszélesednek, alakjuk megváltozik, ami időnként együtt járhat azzal, hogy a negyedik ágyéki csigolya harántnyúlványa alulfejlett lesz (Barnes 1994). Önálló rendellenességként csak nagyon ritkán fordul elő (Mann és Hunt 2012). Vizsgálati anyagunkban ilyen nyúlványrendellenességre nem volt példa.

Csigolyafúziós anomáliák

Rendellenes összecsontosodások. A harántnyúlvány fejlődési hibájának egyik típusa, amikor a nyúlvány egy másik csonthoz hozzacsontosodik. Ez leggyakrabban az ágyéki szakaszon fordul elő, és az ötödik lumbális csigolya keresztcsontozódás formájában figyelhető meg. Az összecsontosodás lehet unilaterális vagy bilaterális, részleges vagy teljes, és általában a csigolyatestet és a tövisnyúlványt is érinti (Konin és Walz 2010). A kétoldali, szimmetrikus fúzió általában nem okoz panaszt, de az egyoldali elváltozás az egyenlőtlen terhelés miatt a felette levő szegmentumban olyan degeneratív elváltozásokat alakíthat ki, mint a *spondylarthrosis* vagy *spondylosis*, ami jelentős fájdalmat okozhat (Szendrői 2008). Vizsgálati anyagunkban csigolyafúziós

anomália a Györszentiván-Révhegyi tagi temető csontanyagában 9 esetben, a Kecskemét-Gerőmajor temetőnél 4 esetben, a Kiskunhalas-Zöldhalom temetőnél 5 esetben és Bácsalmás-Óalmás temetőben 6 esetben fordult elő szakralizáció formájában. A haránt- és tövisnyúlványok veleszületett fúziója a gerincoszlop más részein ritkább, de ha megjelenik, akkor a csigolyatest összezsugorodása vagy esetleg *hemivertebr*a megjelenése is kíséri (Barnes 2012). A nyaki régiót (C2–3) érintő rendellenes összezsugorodások olyan szindrómák részei lehetnek, mint a Klippel–Feil szindróma.

A *fúzió hiánya*. A nyitott gerinc (*spina bifida occulta*) egy olyan fejlődési rendellenesség, amely a gerinc (csigolyaívek) hiányos záródásaként jelenik meg. Leggyakrabban az ágyéki csigolyákat vagy a keresztcsonti szakaszt érinti, de előfordulhat a nyaki és a háti csigolyákon is. Súlyossága különböző lehet, így a tövisnyúlvány enyhe hasadéktól a teljes nyitottságig tartó formák is ismertek. A keresztcsontnál előforduló *spina bifida* 18,18%-ban a teljes csontot érinti, míg 81,82%-ban hiányos forma észlelhető. Yonguc és munkatársai 2021-ben 27,27%-ban szakralizációval, 22,73%-ban lumbalizációval együtt figyelték meg. Egyes leírások találtak összefüggést a *spina bifida* lokalizációja és a nem vonatkozásában is, amely szerint az L5-re lokalizálódott formák a férfiaknál, míg az S1-en elhelyezkedő változat a nőknél fordul elő nagyobb arányszámban (Sipos és mtsai 2019). A Kiskunhalas Zöldhalom temető 83. sírjában található *adultus* nőnél az első nyakcsigolya hasadtsága figyelhető meg (3. ábra). A csigolya bal oldali íve posztmortem hiányzik, a jobb oldali íven viszont jól látható a folytonosság megszakadása. A Györszentiván-Révhegyi tag temetőben található S-0444 leltári számú, *maturus* korú férfinál a negyedik lumbális csigolyán figyelhető meg a tövisnyúlvány teljes hasadtsága (4. ábra). A Bácsalmás-Óalmás lelőhelyhez tartozó 30. sírszámú *adultus* nőnél a harmadik és negyedik háti csigolya összenőtt. A T4-nél a tövisnyúlvány mellett jobb oldalon hasadtság figyelhető meg (5. ábra).



3. ábra: Spina bifida az első nyakcsigolyán (Kiskunhalas Zöldhalom, *adultus* nő).

Fig. 3: Spina bifida of the first cervical vertebra (Kiskunhalas Zöldhalom, *adultus* female).

A *csigolyatesttől különálló nyúlványok* esetében különálló harántnyúlvány akkor alakul ki, ha a nyúlvány külön fejlődik és külön is marad a csigolya testétől (Mann és Hunt 2012). A jelenséget az élő népességnél általában trauma vagy törés következményeképpen írják le, és ezek a poszttraumás esetek általában az ötödik és hatodik nyakcsigolyát érintik (Garin és mtsai 1995, Woo és Cho 2021). A fejlődési rendellenesség eredetű példa ritkaság számba megy, de ha mégis megjelenik, akkor a nyaki vagy ágyéki régiót érinti. Mann és Hunt 2012-es tanulmányukba egy egyoldali különálló harántnyúlványt mutatnak be, ami az első lumbális csigolyát érinti. Vizsgálati anyagunkban ilyen rendellenességre nem volt példa.



4. ábra: Tövisnyúlvány hasadság az ötödik ágyéki csigolyán (Györszentiván-Révhegyi tag, maturus férfi).

Fig. 4: Cleft of the spinous process of the fifth lumbar vertebra (Györszentiván-Révhegyi tag, maturus male).



5. ábra: A jobb oldalt érintő, részleges tövisnyúlvány hasadság a negyedik háti csigolyán (Bácsalmás-Óalmás, adultus nő).

Fig. 5: Partial right-side cleft of the spinous process of the of fourth thoracal vertebra (Bácsalmás-Óalmás, adultus female).

Különálló tövisnyúlvány a nyaki és az ágyéki szakaszon szokott megjelenni. A nyaki szakaszon megfigyelt formája nagyon ritka veleszületett rendellenesség, amely gyakran társul más rendellenességekkel. Az 5. ágyéki csigolyát ezzel ellentétben sokszor érinti, ahol *spondylolysis* vagy *spondylolistesis* részeként figyelhetjük meg. Ezen a gerincszakaszon gyakrabban előfordul sportolóknál vagy olyan embereknél, akik a gerinc ágyéki területét terhelik, így a fizikai terhelésnek nagy szerepe lehet a kialakulásában. Egyes kutatók szerint alapvetően trauma vagy ismétlődő terhelés okozza a megjelenését, míg mások szerepet tulajdonítanak a növekedésnek, fejlődésnek, és a gyermekek nagyon gyors, hirtelen növekedésével hozzák összefüggésbe az L5 szakaszt érintő *spondylolysist* (Hasler és Dick 2002, Shamrock és mtsai 2021). Részleges és teljes változatát egyaránt megfigyelhetjük.

Vizsgálati anyagunkban a Györszentiván-Révhegyi tag temetőben található S-0760 sírszámú *adultus* férfinél az ötödik ágyéki csigolyán teljes *spondylolysist* figyelhetünk meg (6. ábra).

Megkettőződés (duplikáció)

Kettéosztott harántnyúlványt először Henderson írt le 1914-ben. Általában az ágyéki csigolyákon figyelhető meg a féloldali szakralizációt vagy lumbalizációt kísérő jelenség részeként. Azon az oldalon található, ahol nincs kapcsolat az ágyéki csigolya és a keresztcsont között.

A tövisnyúlványok kettéosztottsága a második nyakcsigolyán szintén gyakran megjelenő anatómiai variáció. Esetenként (0,3%-ban) a hetedik nyakcsigolyánál is megfigyelhető (Mann és Hunt 2012, Cho és mtsai 2012). A duplikáció során a tövisnyúlvány teljes egészében két jól elkülönült részből áll, és mindkét rész végén megtalálható a nyúlvány jellegzetes végződése, hetedik nyakcsigolya esetében például a gumó. A két rész távolabb is elhelyezkedhet egymástól, a síkjuk sem mindig azonos (Das és mtsai 2005). Vizsgálati anyagunkban ilyen nyúlvány-rendellenességre nem volt példa.



6. ábra: Teljes spondylolysis az ötödik ágyéki csigolyán (Györszentiván-Révhegyi tag, adultus férfi).
Fig. 6: Spondylolysis of the fifth lumbar vertebra (Györszentiván-Révhegyi tag, adultus male).

A nyúlványon megjelenő foramenek

A nyakcsigolyákon található *foramen transversarium* nagyon sokféle alakú lehet, és előfordulhat az is, hogy néhány esetben több van belőle vagy kettéosztott. Ezekről az alakú variációktól eltérő és szokatlan fejlődési rendellenesség, ha a harántnyúlványon is megjelenik *foramen*. Kumaraswamy és Agrawal 2014-ben egy egyoldali *foramen*ről számoltak be, ami a jobb oldali harántnyúlványt érintette. Vizsgálati anyagunkban a Bácsalmás-Óalmás temetőben található 36. sírszámú maturus nőnél figyeltünk meg a 7. nyakcsigolya bal oldalán egy plusz kis *forament* (7. ábra). A nyúlványon előforduló foramenek egy jellegzetes és egyedi formája az atlaszon megjelenő retrotranszverzális nyílás (*foramen retrotransversarium*, RTF), aminek jelenléte a vénás keringés helyi eltéréseivel függ össze. Ebben az esetben a harántnyúlvány hátsó gyökerénél található a *foramen*. Megjelenési gyakorisága 2–14% (Sanchis-Gimeno és mtsai 2019, Le Minor 1997, Quiles-Guinou és mtsai 2016). Egyoldali és kétoldali formája is ismert. Ritka esetben az RTF is lehet kettős (Sanchis-Gimeno és mtsai 2018).

Vizsgálati anyagunkban a Györszentiván-Révhegyi tag, és a Bácsalmás Óalmás temetőben is találtunk több ilyen esetet is. Ezek általában az egyik oldalt érintették, de a Györszentiván-Révhegyi tag temetőben az S0436 sírszámú *adultus* nőnél a bal oldali erőteljes változat egy kis csonthíddal egészül ki, ami a jobb oldalon is megfigyelhető (8. ábra).



7. ábra: A harántnyúlványon megjelenő plusz foramen, a hetedik nyakcsigolyán (Bácsalmás-Óalmás, maturus nő).

Fig. 7: Extra foramen on the transverse process of the seventh cervical vertebra (Bácsalmás-Óalmás, maturus female).



8. ábra: Csonthidacsával kiegészülő foramen retrotransversarium az első nyakcsigolyán (Györszentiván-Révhegyi tag, adultus nő).

Fig. 8: Retrotransverse foramen and bone bridge on the first cervical vertebra (Györszentiván-Révhegyi tag, adultus female).

A háti csigolyák esetében nagyon ritkán fordul elő *foramen* a harántnyúlványon. Ha mégis megjelenik, akkor általában az első hátcsigolya érintett. Megjelenhet a jobb oldalon (Wysocki és mtsai 2003) és a bal oldalon (Gupta és mtsai 2013) egyaránt. Az ágyéki szakaszon a háti szakaszhoz hasonlóan ritkán találkozunk nyílással, és ha igen, akkor a rendellenesség megjelenése sokszor a szakralizációval együtt jár. Az egyszeres forma mellett ismerünk olyan esetet is, ahol két nyílás helyezkedik el ikerformációban egymástól nem messze (Singh és Sharma 2019). A tövisnyúlványon vagy a mellette levő területeken megjelenő *foramen*ről irodalmi adat kevés van, ugyanakkor a Bácsalmás-Óalmás temető 31. sírjában található *adultus* férfinál az ötödik ágyéki csigolyán a nyúlványok találkozásánál – az ízfelszín közelében – megfigyelhető egy *foramen* (9. ábra). Az ívek és a *foramenek* hibás fejlődését figyelhetjük meg továbbá a Gyórszentiván-Révhegyi tagi temető S0782 leltári számú sírjában elhelyezkedő *adultus* nő második nyakcsigolyájánál, ahol a bal oldali ív csak részlegesen zárja körül a *forament* (10. ábra), illetve a Bácsalmás-Óalmás temető 41–42. sírjában található *adultus* férfinél, ahol kétoldali részleges záródási hiány van a *foramen transversariumok* esetében, és mindezt a bal oldalon egy retrotranszverzális nyílást kialakító csonthíd egészíti ki (11. ábra).



9. ábra: Extra foramen az ötödik ágyéki csigolyán (Bácsalmás-Óalmás, *adultus* férfi).
Fig. 9: Extra foramen on the fifth lumbar vertebra (Bácsalmás-Óalmás, *adultus* male).



10. ábra: Egyoldali, részleges ívhasadék a második nyakcsigolyán (Gyórszentiván-Révhegyi tag, *adultus* nő).
Fig. 10: Unilateral, partial cleft on the second cervical vertebra (Gyórszentiván-Révhegyi tag, *adultus* female).



11. ábra: A foramen transversariumok kétoldali, részlegesen hasadt formái az első nyakcsigolyán (Bácsalmás-Óalmás, *adultus* férfi).
Fig. 11: Bilateral partial cleft of the foramen transversarium on the first cervical vertebra (Bácsalmás-Óalmás, *adultus* male).

A Bácsalmás-Óalmás temető 24. sírjában eltemetett *maturus* férfnál az első nyakcsigolyán megjelenő retrotranszverzális nyíláshoz hasonló képletet figyeltünk meg a második nyakcsigolyán (12. ábra). A Bácsalmás-Óalmás temető 47. sírjában található *adultus* nőnél arra látunk példát, amikor az ív normál képlete helyett csak egy vékony kis csontlemez alakítja ki az éppen ezért nem is szabályos alakú *foramen transversariumot* (13. ábra).



12. ábra: Retrotranszverzális nyílás a második nyakcsigolyán (Bácsalmás-Óalmás, maturus férfi).

Fig. 12: Retrotransverse foramen on the second cervical vertebra (Bácsalmás-Óalmás, maturus male).



13. ábra: Vékony csontlemezrel zárt foramen transversarium (Bácsalmás-Óalmás, adultus nő).

Fig. 13: A foramen transversarium closed by thin bone lamina (Bácsalmás-Óalmás, adultus female).

Epitranszverzális nyúlvány

Az epitranszverzális nyúlvány az atlasz egy nagyon ritka rendellenessége, ahol a haránytnyúlványból egy plusz csontos rész nő ki. Ez egy extra kapcsolódási lehetőséget teremt a nyakszirtscsonti régióval, így alapja az atlanto-occipitális rész fejlődési hibájának. Az esetek nagyobb részében occipitalizációhoz vezet, de előfordul, hogy csak ízesülési felszínként jön létre kapcsolat a két terület között. Ennek az extra nyúlválynak a megjelenési gyakorisága 0,077–0,29%, és legtöbb esetben oka lehet a területen jelentkező nyaki fájdalmaknak (Kaushal 2010, Janssen és mtsai 2019). Vizsgálati anyagunkban ilyen nyúlványrendellenességre nem volt példa.

Következtetések

A csigolyák nyúlványait érintő fejlődési rendellenességek napjainkban ugyanolyan gyakoriak, mint az egyes történeti korokban voltak. Vizsgálataink azt bizonyították, hogy bár önmagukban is előfordulhatnak, de gyakoribb, hogy kísérő elemként társulnak más fejlődési rendellenességhez vagy anatómiai variációhoz. Vannak igen gyakran megjelenő társultságok, mint például a nyúlványok elongációja mellett megfigyelhető szakralizáció vagy esetenként a számfelletti bordák.

Vizsgálati anyagunkban a szakralizáció csak 3 esetben fordult elő önállóan, a többi 21 esetben egy vagy több rendellenesség társult hozzá. A társult formák között megfigyelhettünk *foramen supratrochleare*t, worm-csontot, inkacsontot, *os epiptericumot*, *condylus bifidus*t az első nyakcsigolyán, *foramen sternit*, L5 *spodylolyist*, *vastus incision patellaet*, ABMD-t (*anterior buccal mandibular depression*), ALMD-t (*anterior lingual mandibular depression*), *torus palatinust*, bordaösszenövést, nyaki bordát, plusz *forament* a C7 csigolya nyúlványán, manubrium-corporis összenövést a

szegycsonton. Ez a sokszínű társultság a nyúlványrendellenességeknél is jellemző volt. A hiányok, az alulfejlettség, a túlfejlettség, a hasadság, a *foramenek* megjelenése vagy éppen a duplikáció mind-mind egyedibb és ritkább előfordulással bírnak, így mellettük legtöbbször anatómiai variációkat figyelhettünk meg. A csigolyák nyúlványainak rendellenessége a gerincoszlop különböző részein több helyen is megjelent. Figyelembe véve a folsavhiány és a velőcsőzáródási rendellenességek közötti egyenesarányú kapcsolatot, felmerül annak a lehetősége, hogy ebben az esetben, az egyedfejlődés korai szakaszában, a genetikai háttér mellé az anya táplálkozási elégtelensége vagy esetleg megbetegedése társulhatott.

Irodalom

- Applbaum, Y., Gerard, P., Bryk, D. (1983): Elongation of the anterior tubercle of a cervical vertebral transverse process: an unusual variant. *Skeletal Radiology*, 10: 265–267. DOI: [10.1007/BF00357903](https://doi.org/10.1007/BF00357903)
- Barnes, E. (1994): *Developmental Defects of the Axial Skeleton in Paleopathology*. University Press of Colorado, Colorado.
- Barnes, E. (2012): *Atlas of Developmental Field Anomalies of the Human Skeleton: A Paleopathology Perspective*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Bilreiro, C., Saraiva, J., Grande, P. (2016): Accessory articulation of elongated anterior transverse process. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 38: 269–271. DOI: [10.1007/s00276-015-1535-3](https://doi.org/10.1007/s00276-015-1535-3)
- Braspenningx, S., Simons, P. (2018): Accessory articulation of the cervical transverse process: a very rare anatomic variant. *Journal of the Belgian Society of Radiology*, 102(1): 26–29. DOI: [10.5334/jbsr.1348](https://doi.org/10.5334/jbsr.1348)
- Cho, W., Maeda, T., Park, Y., Buchowski, J.M., Nabb, C.E., Riew, D. (2012): The incidence of bifid C7 spinous processes. *Global Spine Journal*, 2(2): 99–104. DOI: [10.1055/s-0032-13197](https://doi.org/10.1055/s-0032-13197)
- Das, S., Suri, R., Kapur, V. (2005): A duplicated spinous process of the C7 vertebra. *Folia Morphologica*, 64(2): 115–117.
- Deepak A., Kachewar, S., Prabhakar, A., Diwate, A., Ganvir, S.D. (2013): Lumbar rib: an uncommon causation of a common manifestation. *Romanian Journal of Physical Therapy*, 19(31): 19–22.
- Foley, W.J., Whitehouse, W. (1969): Supernumerary thoracic ribs. *Radiology*, 93(6): 1333–1334. DOI: [10.1148/93.6.1333](https://doi.org/10.1148/93.6.1333)
- Garin, C., Kohler, R., Sales de Gauzy, J., Michael, F., Dubousset, J. (1995): Cervical spondylolysis in children. Apropos of 4 cases. Review of the literature. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur*, 81(7): 626–630.
- Grilliot, J.R., Wiles M.J. (1988): Elongation of the anterior tubercle of a cervical vertebral transverse process. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 11: 221–223.
- Gupta, M., Agarwal, S., Paul, S. (2013): An unusual foramen in the transverse process of first thoracic vertebra. *Anatomical Science International*, 88: 106–108. DOI: [10.1007/s12565-012-0145-y](https://doi.org/10.1007/s12565-012-0145-y)
- Hasler, C., Dick, W. (2002): Spondylolysis and spondylolisthesis during growth. *Orthopade*, 31(1): 78–87. DOI: [10.1007/s132-002-8278-6](https://doi.org/10.1007/s132-002-8278-6)
- Henderson, M.S. (1914): Bifurcation of the transverse process of the fifth lumbar vertebra. *Journal of Bone and Joint Surgery*, S2–12(1): 54–64.
- Janssen, N., Wouter, M., Gielen, J. (2019): Unilateral paracondylar-epitransverse neo-articulation with secondary atlas-axis rotation anomaly. *Journal of the Belgian Society of Radiology*. 103(1): 42–43. DOI: [10.5334/jbsr.1844](https://doi.org/10.5334/jbsr.1844)
- Kaushal, P. (2010): Epitransverse process: a rare outgrowth from atlas vertebra. *International Journal of Anatomical Variations*, 3: 108–109.
- Konin, G.P., Walz, D.M. (2010): Lumbosacral transitional vertebrae: classification, imaging findings, and clinical relevance. *American Journal of Neuroradiology*, 31(10): 1778–1786. DOI: [10.3174/ajnr.A2036](https://doi.org/10.3174/ajnr.A2036)

- Kumaraswamy, S.A., Agrawal, R. (2014): Foramen in the right anterior root of transverse process of a typical cervical vertebra. *International Journal of Anatomical Variations*, 7: 60–61.
- Le Minor, J.M. (1997): The Retrotransverse Foramen of the Human Atlas Vertebra. *Acta Anatomica*, 160: 208–212. DOI: [10.1159/000148013](https://doi.org/10.1159/000148013)
- Mann, R.W., Hunt, D.R. (2012): *Photographic Regional Atlas of Bone Disease: A Guide to Pathologic and Normal Variations in the Human Skeleton*. Springfield, Illinois.
- Nakajima, A., Usui, A., Hosokai, Y., Kawasumi, Y., Abiko, K., Funayama, M., Saito, H. (2014): The prevalence of morphological changes in the thoracolumbar spine on whole spine computed tomographic images. *Insights into Imaging*, 5: 77–83. DOI: [10.1007/s13244-013-0286-0](https://doi.org/10.1007/s13244-013-0286-0)
- Nwadinigwe, C.U., Iyidobi, E.C., Ekwunife, R.T., Onwuekwe, C.V. (2018): Thoracic outlet syndrome from bilateral cervical ribs – a clinical case report. *Journal of Orthopaedic Case Reports*, 8(2): 78–80. DOI: [10.13107/jocr.2250-0685.1060](https://doi.org/10.13107/jocr.2250-0685.1060)
- Quiles-Guinau, L., Gomez-Cabrero, A., Miquel-Feucht, M., Aparicio-Bellver, L. (2016): Retrotransverse foramen in atlas vertebrae of the late 17th and 18th centuries. *Italian Journal of Anatomy and Embryology*, 121(2): 123–132. DOI: [10.13128/IJAE-18485](https://doi.org/10.13128/IJAE-18485)
- Sanchis-Gimeno, J.A., Llido, S., Nalla, S. (2018): Double retrotransverse foramen of atlas (C1). *World Neurosurgery*, 114: e869–872. DOI: [10.1016/j.wneu.2018.03.102](https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.03.102)
- Sanchis-Gimeno, J.A., Llido, S., Nalla, S. (2019): The retrotransverse foramen of the atlas is not a modern anatomic variation. *World Neurosurgery*, 123: 174–176. DOI: [10.1016/j.wneu.2018.11.241](https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.11.241)
- Shamrock, A.G., Donnally, C.J., Varacallo, M. (2021): Lumbar Spondylolysis and Spondylolisthesis. In: *Treasure Island (FL)*. StatPearls Publishing.
- Singh, R., Sharma, K. (2019): Abnormal Twin Foramina on Fifth Lumbar Vertebra-Case Report-Case report. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 13(9): 1–2.
- Sipos, T.Cs., Dénes, L., Brinzaniuc, K., Sipos Remus, S., Raduly, G., Pap, Zs. (2019): Study of spina bifida occulta based on age, sex and localization. *ARS Medica Tomitana*, 3(25): 95–99. DOI: [10.2478/arsm-2019-0020](https://doi.org/10.2478/arsm-2019-0020)
- Song, Y., Ryu, J.A., Cha, S.W., Lee, S., Joo, K.B. (2013): Aberrant articulation of cervical vertebral transverse process: an uncommon normal variant and review of the literature. *Journal of the Korean Society of Radiology*, 69(3): 235–237. DOI: [10.3348/jksr.2013.69.3.235](https://doi.org/10.3348/jksr.2013.69.3.235)
- Szendrói, M. (2008): *Ortopedics*. Semmelweis Kiadó és Multimédia Stúdió, Budapest.
- Szentágothai, J. (1977): *Functional anatomy. The human anatomy, development, comparison and comparative anatomy*. 1. kötet. Medicina Könyvkiadó, Budapest.
- Szentágothai, J., Réthelyi, M. (1989): *Functional anatomy*. Medicina Könyvkiadó, Budapest.
- Yonguc, G., Sayhan, S., Cirpan, S., Bulut, B., Guvencer, M., Naderi, S. (2021): Posterior wall defect of sacrum: an anatomical study of sacral spina bifida. *Turkish Neurosurgery*, 31(3): 339–347. DOI: [10.5137/1019-5149.jtn.29180-20.3](https://doi.org/10.5137/1019-5149.jtn.29180-20.3)
- Woo, J-H., Cho, H-J. (2021): Spondylolytic Spondylolisthesis of Cervical Spine. *Korean Journal of Neurotrauma*, 17(1): 75–80. DOI: [10.13004/kjnt.2021.17.e12](https://doi.org/10.13004/kjnt.2021.17.e12)
- Wysocki, J., Bubrowski, M., Reymond, J., Kwiatkowski, J. (2003:) Anatomical variants of the cervical vertebrae and the first thoracic vertebra in man. *Folia Morphologica*, 62: 357–363.

Levelezési cím: Hegyi Andrea
Mailing address: Embertani Tanszék
Szegedi Tudományegyetem
Közép fasor 52.
H-6726 Szeged
Hungary
hegyia@bio.u-szeged.hu