

# Gerinckorrektációs műtétek háromdimenziós hatékonysági vizsgálata serdülőkori idiopathiás gerincferdülésben

József Kristóf dr. ■ Márkus István dr. ■ Bogyó Csaba dr.  
Tunyogi Csapó Miklós dr. ■ Schlégl Ádám Tibor dr.

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Ortopédiai Klinika, Pécs

**Bevezetés:** Nincs egységesen elfogadott álláspont, hogy a serdülőkori idiopathiás gerincferdülés sebészi korrekcióját melyik életkorban optimális elvégezni. Világszerte 11 éves kortól akár (kezeletlen esetben) 50–60 éves korig végeznek fúziós műtétet a betegségben, 63–83%-os átlagos koronális síkú korrekciós hatékonysággal.

**Célkitűzés:** Célul tűztük ki, hogy felmérjük a gerinckorrektációs műtétek hatékonyságát három dimenzióban, illetve a páciens életkorának függvényében.

**Módszerek:** A vizsgálatba 23, serdülőkori idiopathiás gerincferdüléssel diagnosztizált beteget (12 fő 17 évnél fiatalabb, 11 fő 17 évnél idősebb) vontunk be. Minden betegnél csavaros derotációt és spondylodesist végeztünk, és a beavatkozás előtt és után EOS 2D/3D felvételeket, majd sterEOS 3D rekonstrukciókat készítettünk. A következő paramétereket számítottuk: Cobb-fok, háti kyphosis, ágyéki lordosis, apicalis csigolyarotáció, maximális csigolyarotáció. A különböző életkorú csoportok közötti különbséget kétmintás t-próbával, illetve Wilcoxon-féle próbával vizsgáltuk.

**Eredmények:** A gerinckorrektációs műtétek során a koronális síkú eltérést 78,2%-ban (átlagosan 55,1 Cobb-fokról 12,0 Cobb-fokra), az apicalis csigolyarotációt 56,7%-ban (átlagosan 21,0 fokról 9,1 fokra) tudtuk korrigálni. A 17 éves életkor után operált páciensek esetén átlagosan 79,2%-os Cobb-fok-csökkenést értünk el, míg a fiatalabb betegcsoportban 77,0%-ban korrigáltuk a koronális főgörbületet ( $p = 0,614$ ). Az idősebb betegcsoportban szignifikánsan kevésbé sikerült az apicalis csigolyarotáció korrekciója (átlagosan 38,1%; 21,8 fokról 12,4 fokra), mint a fiatalabb pácienseknél (átlagosan 68,5%; 20,2 fokról 6,2 fokra;  $p = 0,016$ ).

**Következtetés:** Összességében a nemzetközi publikációknak megfelelő korrekciót értünk el. A koronális síkban közel azonos korrekciós hatékonyság figyelhető meg a különböző életkorú betegcsoportok között, a csigolyarotáció azonban 17 éves életkor előtt hatékonyabban korrigálható.

Orv Hetil. 2021; 162(39): 1573–1578.

**Kulcsszavak:** gerincferdülés, scoliosis, műtét, EOS 2D/3D, apicalis csigolyarotáció

## Three-dimensional efficacy of correction surgeries in adolescent idiopathic scoliosis

**Introduction:** There is no clear recommendation for the optimal age to perform corrective surgery in adolescent idiopathic scoliosis. Fusion surgery is performed from the age of 11 to 50–60 years, with an average coronal plane correction efficiency of 63–83%.

**Objective:** We aimed to evaluate the effectiveness of correction surgeries in three dimensions in adolescent idiopathic scoliosis. In addition, our objective was to examine the influence of the patient's age on the correction.

**Methods:** The study included 23 patients with adolescent idiopathic scoliosis (12 patients younger than 17 years, 11 patients older than 17 years). All patients underwent screw-derotation and spondylodesis and underwent EOS 2D/3D imaging before and after the operation, followed by sterEOS 3D reconstructions. The following parameters were calculated: Cobb degree, thoracic kyphosis, lumbar lordosis, apical vertebral rotation, maximal vertebral rotation. Differences between different age groups were examined by paired-sample t-test and Wilcoxon rank sum test.

**Results:** The mean efficiency of correction surgeries was 78.2% in the coronal plane (from an average of 55.1 Cobb degrees to 12.0 Cobb degrees) and 56.7% in the axial plane (from an average of 21.0 degrees to 9.1 degrees). We achieved an average 79.2% reduction of Cobb angle in patients operated after the age of 17 years, which was 77.0%

in the younger group ( $p = 0.614$ ). Apical vertebral rotation correction was significantly less successful in the elderly group (mean 38.1%; from 21.8 degrees to 12.4 degrees) than in patients operated before the age of 17 years (mean 68.5%; from 20.2 degrees to 6.2 degrees;  $p = 0.016$ )

**Conclusion:** We achieved scoliosis correction in line with the international publications. Nearly the same correction efficiency was observed between different age groups of patients in the coronal plane. However, vertebral rotation can be derotated more effectively before the age of 17 years.

**Keywords:** scoliosis, surgery, EOS 2D/3D, apical vertebral rotation

József K, Márkus I, Bogyó Cs, Tunyogi Csapó M, Schlégl ÁT. [Three-dimensional efficacy of correction surgeries in adolescent idiopathic scoliosis]. *Orv Hetil.* 2021; 162(39): 1573–1578.

(Beérkezett: 2021. február 14.; elfogadva: 2021. március 18.)

### Rövidítések

AVR = (axial vertebral rotation) axiális csigolyarotáció; apical-AVR = (apical axial vertebral rotation) apicalis csigolyarotáció; CT = (computed tomography) komputertomográfia; EOS 2D/3D = két- és háromdimenziós, kis dózisu röntgenképal-kotás; maxAVR = (maximal axial vertebral rotation) maximális csigolyarotáció; TKP = Tématerületi Kiválósági Program

A serdülőkori idiopathiás gerincferdülés a 10–18 éves életkorban megjelenő, a teljes populáció 1–3%-át érintő gerincdeformitás [1]. A koronális és sagittalis mellett transzverzális síkú deformáció is megjelenik, ami a betegség háromdimenziós természetét adja [2]. A gerincdeformitás mértékét anteroposterior teljes gerinc-röntgenfelvételeken hagyományosan a Cobb-módszerrel határozzuk meg, amely a görbületet alkotó végcsigolyák zárólemezeire vetített merőlegesek kiegészítő szögét jelenti [3]. A betegség diagnosztikájában egyre inkább előtérbe kerül az EOS 2D/3D képalkotás, amely alacsony sugárterhelés mellett, álló testhelyzetben, 3D rekonstrukcióra alkalmas kétsíkú röntgentechnika [4]. A műtėti indikációt a biológiai érettséget is figyelembe véve alapvetően a 45–50 Cobb-fok feletti súlyos görbületek jelentik [5].

A műtét elvégzéséhez optimális életkorra nincs egyértelmű ajánlás. *Bao és mtsai* 13 éves életkor alatti, Risser 0-ás csontérettségű pácienseknél is végeztek gerincfúziót [6]. A korai műtét átlagosan 2–3 cm-rel alacsonyabb gerincmagasságot eredményezett, a biológiai érettebb betegcsoporttal összevetve. *Lonner és mtsai* ezzel ellentétben olyan, serdülőkorban kialakult gerincferdüléssel diagnosztizált betegeket vizsgáltak, akiknél felnőttként, átlagosan 43 éves korban történt a fúziós műtét. Megállapításaik szerint a később végzett gerinckorrekció hosszabb műtėti idővel, nagyobb komplikációs rátával és több szegmentumra kiterjedő fúzióval járt a serdülőkorban elvégzett beavatkozásokhoz képest [7]. *Deviren és mtsai* a páciens életkorának növekedésével a görbületi rugalmasság csökkenését mutatták ki [8].

A műtėti eredményesség meghatározásában központi szerepet játszik a koronális síkú korrekciós hatékonyság felmérése, amelynek során a műtéttel elért Cobb-fokcsökkenést adjuk meg a műtét előtti Cobb-fok százalékában [9]. Az arany standardként használt transpedicularis csavaros implantátumok használatával *Jaquith és mtsai* 73%-os koronális síkú korrekciós hatékonyságot értek el [10]. A korrekció mértékét számos faktor befolyásolhatja (például a gerincmobilitás, osteotomiák, csavarok száma), amelyek figyelembevételével 63–83%-os átlagos koronális korrekciós hatékonyság található a szakirodalomban [11, 12].

A gerincdeformitások sagittalis síkú elemzése és esetleges korrekciója szintén fontos tényező, hiszen az esetleges nyírlirányú kiegyensúlyozatlanság jelentős negatív hatással van a páciensek életminőségére [13]. A serdülőkori scoliosisos esetek többségére jellemző háti hypokyphosist a korrekciós műtétek pozitív irányban képesek befolyásolni [11, 14].

Az axiális síkban történő korrekció kiemelt fontosságú, hiszen a műtétet követő esetleges nagymértékű residuális bordadeformitás jelentős hatással van a posztoperatív életminőségre [15]. *Ilharreborde és mtsai* műtétet követően az apicalis csigolyarotáció (apicalAVR) átlagosan 48,3%-os csökkenését mérték EOS 2D/3D módszerrel [16]. Az ezt megelőző megbízhatósági vizsgálatok során a műtét előtt és után mért EOS 3D paraméterek reprodukálhatósága egyaránt jónak bizonyult [17].

### Célkitűzés

Vizsgálatunk célja a kutatócsoportunk által végzett gerinckorrekciós műtétek hatékonyságának meghatározása volt EOS 2D/3D képalkotás segítségével serdülőkori idiopathiás gerincferdülésben. Emellett célul tűztük ki a páciensek életkor befolyásoló szerepének vizsgálatát a korrekciós hatékonyságra.

## Módszerek

### Betegpopuláció

Az intézményi etikai engedélyezést követően prospektív betegregisztert hoztunk létre. A regiszterbe beválasztottunk minden olyan páciens, akinél műtéti indikációt elérő serdülőkori idiopathiás gerincferdülés igazolódott. Kizártuk a vizsgálatból azokat a betegeket, akiknél ismert eredetű volt a gerincferdülés, 10 éves kor előtt alakult ki gerincgörbületük, nem volt műtéti indikáció vagy történt megelőző gerincműtét, illetve volt társuló mozgásszervi megbetegedésük. Emellett kizártuk a vizsgálatból azon pácienseket, akiknél nem történt műtét előtti vagy közvetlen műtét utáni EOS 2D/3D képalkotás.

A beválasztott 23 beteg gerinckorrekciós műtétjét 2019–2020 folyamán végeztük el. Átlagéletkoruk 17,2 év volt a műtét napján. 12 páciens volt 17 év alatti, 11 fő 17 évnél idősebb. Görbületi súlyosságuk átlagosan 55,1 Cobb-fok volt. A páciensek *Lenke*-klasszifikáció szerinti beosztását az 1. táblázatban tüntettük fel [18]. A betegpopuláció 20 leányt és 3 fiút számlált, ami megfelel az operatív esetek nemzetközi irodalomban megfigyelt nemi eloszlásának [19].

### Korrekciós műtét

A műtét során az arany standardnak számító transpedicularis csavarozással végzett derotációs korrekció és azt követő spondylodesis történt [20]. A korrekciós manőverek betegspecifikusan magukban foglalták a rúdderotáció, transláció-disztrakció, kompresszió, *in situ* rúdhajlítás, direkt csigolyaderotáció alapelveit, szükség esetén osteotomiákkal kiegészítve [21]. Minden alkalommal a konkáv oldalon króm-kobalt ötvözetű, míg a konvex oldalon titán rúdimplantátumot használtunk. A műtéti idő átlagosan  $436 \pm 124$  perc volt, a vérvesztés  $1437 \pm 597$  ml.

### EOS 2D/3D képalkotás

A prospektív regiszterünkbe került betegekről műtét előtt maximum 1 hónappal és a műtét utáni 5. napon EOS 2D/3D képalkotás történt. Az álló testhelyzetű, alacsony sugárterheléssel járó vizsgálat speciális „knuckles on clavicles” pozícióban történt, hogy lehetőség legyen a pontos 3D rekonstrukcióra. A pozíció lényege, hogy a váll 45 fokos flexiójával az ujjbegyek a kulcscsontot érintik, ezáltal a felső végtagok oldalképen sem takarják a gerincoszlopot [22].

A kétsíkú röntgenképek alapján a háti és a lumbalis gerinc, illetve a medence 3D rekonstrukciója készült a streEOS szoftver (V1.4.4.5297, EOS Imaging Ltd., Párizs, Franciaország) segítségével. A 3D rekonstrukció során anatómiai referenciapontok alapján (például sacrumplató) egy kezdeti modell keletkezik, amelyet egy operátor tökéletesít az adott páciens tényleges csontmorfológiájának megfelelően. Az így létrejött 3D mo-

1. táblázat | A kiválasztott betegek *Lenke*-klasszifikáció szerinti beosztása

Lenke-főcsoport	A páciensek száma (fő)
1. Szimpla háti görbület	6
2. Kettős háti görbület	1
3. Háti főgörbület ágyéki kiegészítő görbülettel	8
4. Három görbület	1
5. Szimpla ágyéki görbület	4
6. Ágyéki főgörbület háti kiegészítő görbülettel	3
Összesen	23

dell alapján számított mérőszámok megbízhatósága CT-vizsgálatokkal összevetve is bizonyított [23].

A 3D modell alapján a sterEOS szoftver automatikusan kiszámítja többek között a következő gerincparamétereket: Cobb-fok, Th. I.–Th. XII. kyphosis, Th. IV.–Th. XII. kyphosis, L. I.–L. V. lordosis, L. I.–S. I. lordosis, axiális csigolyarotáció (AVR) a Th. I.–L. V. csigolyákra. Az axiális csigolyarotációk adatsorából meghatároztuk az apicalAVR és a maximális csigolyarotáció (maxAVR) értékeit [24].

### Statisztikai analízis

A statisztikai analízist SPSS v.23 (IBM Corp., Armonk, NY, Amerikai Egyesült Államok) szoftverrel végeztük.

Az adatsorok normáloszlásának vizsgálatához Shapiro–Wilk-tesztet alkalmaztunk, amely alapján kétmintás t-próbával, illetve Wilcoxon-féle próbával vizsgáltuk az adatsorok közti különbségeket. Az eredményeket  $p < 0,05$  értékeknél tekintettük szignifikánsnak.

### Eredmények

A műtét előtti koronális, axiális, illetve sagittális gerincparaméterekhez képest a közvetlen posztoperatív eredményeket a 2. táblázatban tüntettük fel. A főgörbületben koronális síkban Cobb szerint 78,2%-os műtéti korrekciót értünk el (átlagosan 55,1 Cobb-fokról 12,0 Cobb-fokra), míg az axiális síkban mérési módszertől függően 56,7%-ban (apicalAVR átlagosan 21,0 fokról 9,1 fokra), illetve 55,2%-ban (maxAVR átlagosan 24,1 fokról 10,8 fokra) korrigáltuk a gerincgörbületeket. Az axiális síkú paraméterek műtét előtti és utáni egymáshoz viszonyított értékeit a 3. táblázatban részleteztük.

Tapasztalataink szerint a serdülőkor végén, a 17 éves életkort elérve betegeink többségének gerincdeformitása rugalmatlanná válik. Ezt a megfigyelést alátámasztva, a műtét pillanatában 17 éves életkornál találtunk minőségi különbséget a műtéti eredményeinkben. A 17 éves kor után operált páciensek esetén a 17 évesnél fiatalabbakkal közel azonos koronális görbületi korrekciót értünk el (átlagosan 79,2% vs. 77,0%;  $p = 0,614$ ), azonban szignifikánsan kevésbé sikerült a gerincgörbületek derotációja (apicalAVR-korrekció átlagosan 38,1% vs. 68,5%;  $p =$

**2. táblázat** | A koronális, sagittális és axiális gerincparaméterek pre- és posztoperatív értékei (átlag ± szórás), a közöttük lévő különbség p-értékeivel. A szignifikáns p-értékek \*-gal vannak jelölve

Paraméter	Műtét előtt	Műtét után	p-érték
Főgörbületi Cobb-fok	55,1 ± 0,8°	12,0 ± 5,9°	p<0,001*
Főgörbületi apicalAVR	21,0 ± 7,3°	9,1 ± 5,7°	p<0,001*
Főgörbületi maxAVR	24,1 ± 8,0°	10,8 ± 6,2°	p<0,001*
Kiegészítő görbületi Cobb-fok	42,7 ± 7,7°	13,8 ± 6,1°	p<0,001*
Kiegészítő görbületi apicalAVR	10,3 ± 5,0°	7,8 ± 0,2°	p = 0,133
Kiegészítő görbületi maxAVR	12,4 ± 4,5°	10,0 ± 4,0°	p = 0,072
Th. I.–Th. XII. kyphosis	29,6 ± 13,4°	32,9 ± 9,7°	p = 0,117
Th. IV.–Th. XII. kyphosis	24,9 ± 12,6°	24,9 ± 7,9°	p = 0,971
L. I.–L. V. lordosis	46,0 ± 11,5°	41,7 ± 8,9°	p = 0,048*
L. I.–S. I. lordosis	53,0 ± 14,2°	49,5 ± 10,3°	p = 0,158

apicalAVR = apicalis csigolyarotáció; maxAVR = maximális csigolyarotáció

**3. táblázat** | Az axiális gerincparaméterek egymáshoz viszonyított értékei (átlag ± szórás), a közöttük lévő különbség p-értékeivel. A szignifikáns p-értékek \*-gal vannak jelölve

	apicalAVR	maxAVR	p-érték
Főgörbületben műtét előtt	21,0 ± 7,3°	24,1 ± 8,0°	p<0,001*
Főgörbületben műtét után	9,1 ± 5,7°	10,8 ± 6,2°	p<0,001*
Kiegészítő görbületben műtét előtt	10,3 ± 5,0°	12,4 ± 4,5°	p = 0,003*
Kiegészítő görbületben műtét után	7,8 ± 4,2°	10,0 ± 4,0°	p = 0,004*

apicalAVR = apicalis csigolyarotáció; maxAVR = maximális csigolyarotáció

0,016, illetve maxAVR-korrektció átlagosan 42,4% vs. 64,4%; p = 0,020). A két korcsoport közti különbségeket a 4. táblázatban tüntettük fel.

## Megbeszélés

Vizsgálatunk során idiopathiás serdülőkori gerincferdülés műtétje előtti és utáni EOS 2D/3D röntgenképeket elemeztünk. A gerinc és a medence 3D rekonstrukcióinak elemzésével átlagosan 78,2%-os koronális síkú műteti hatékonyságot mértünk, ami megfelel a szakirodalomban található értékeknek [25]. Klinikailag szignifikáns, több mint 10%-os korrekciós hatékonysági különbséget találtunk a korábbi műteti technikához képest [26]. Az irodalmi adatoknál enyhébb hypokyphosist tapasztaltunk (normokyphosis) pácienseink preoperatív értékeiben, amelyre a műteti korrekció nem volt jelentős hatással [11, 14]. Az L. I. és L. V. csigolyák között mért ágyéki lordosis tekintetében statisztikailag szignifikáns különbséget találtunk a műtét előtti és utáni értékeket

**4. táblázat** | A koronális és axiális műteti korrekció mértéke, illetve a koronális és axiális gerincparaméterek értéke a főgörbületben a 17 éves életkor előtt és után megoperált betegcsoportokban (átlag ± szórás), a közöttük lévő különbség p-értékeivel. A szignifikáns p-értékek \*-gal vannak jelölve

Paraméter	17 éves kor alatt	17 éves kor felett	p-érték
Főgörbületben preoperatív Cobb-fok	56,7 ± 10,5°	53,3 ± 9,1°	p = 0,413
Főgörbületben posztoperatív Cobb-fok	12,6 ± 6,1°	11,3 ± 5,8°	p = 0,605
Főgörbületi Cobb-fok-korrektció	77,0 ± 11,8%	79,2 ± 9,1%	p = 0,614
Főgörbületben preoperatív apicalAVR	20,2 ± 7,1°	21,8 ± 7,8°	p = 0,610
Főgörbületben posztoperatív apicalAVR	6,2 ± 3,7°	12,4 ± 5,7°	p = 0,005*
Főgörbületi apicalAVR-korrektció	68,5 ± 18,3%	38,1 ± 35,1%	p = 0,016*
Főgörbületben preoperatív maxAVR	23,2 ± 8,3°	25,1 ± 7,9°	p = 0,576
Főgörbületben posztoperatív maxAVR	7,7 ± 3,9°	14,1 ± 6,7°	p = 0,009*
Főgörbületi maxAVR-korrektció	64,4 ± 16,9%	42,4 ± 0,8%	p = 0,020*

apicalAVR = apicalis csigolyarotáció; maxAVR = maximális csigolyarotáció

összevetve. Ez a néhány fokok különbség véleményünk szerint klinikailag nem releváns.

Két különböző módszerrel vizsgáltunk axiális csigolyarotációs szempontú műteti hatékonyságot. Az elterjedtebb apicalAVR-alapú vizsgálattal 56,7%-os derotációs hatékonyságot értünk el, amely érdemben megegyezik a szakirodalmi adatokkal [27]. A scoliosis axiális dimenzióját teljeskörűbben leíró maxAVR szerinti módszerrel 55,2%-os derotációs sikerességet mértünk [24]. A két módszer százalékos végeredményében azért nem érzékelhető érdemi különbség, mert a maxAVR az apicalAVR-nél szignifikánsan magasabb volt a preoperatív és a posztoperatív esetekben is, kiegyenlítve a kettőből számított műteti hatékonyság mértékét. Ebből következően mindkét módszer alkalmas az axiális síkú műteti hatékonyság értékelésére, megjegyezve azonban, hogy a maxAVR pre- és posztoperatív vizsgálatokban is kimutathatóan magasabb értékű.

Nem találtunk érdemi különbséget a 17 éves életkor előtt, illetve után operált pácienseink között a koronális korrekciós hatékonyság szempontjából, a fiatalabb korcsoportban azonban szignifikánsan magasabb derotációs hatékonyságot értünk el. A vizsgálatunkhoz hasonló életkori csoportok között *Zhu és mtsai* szignifikáns, átlagosan 8 Cobb-fokos különbséget találtak a korrekciós hatékonyságban, amelyet eredményeink nem támasztanak alá [28]. Az axiális síkú korrekció fontosságát jelzi, hogy a műtétet követő nagymértékű residualis bordadeformitás jelentős hatással van a posztoperatív életminőségre [15]. Rotációs szempontból *Huitema és mtsai*

vizsgáltak 21 év alatt és felett elülső fúziós műtéten át-  
estett pácienseket. A fiatalabb korcsoportban átlagosan 3  
fokkal hatékonyabb derotációt értek el (26-ról 11 fokra  
vs. 33-ról 21 fokra) [9]. Eredményeikhez képest vizsgá-  
latunkban magasabb derotációs hatékonysági különbsé-  
get tapasztaltunk a fiatalabb korcsoport javára. Meg-  
jegyeznénk azonban, hogy a hivatkozott holland  
vizsgálatban különbség volt az életkori csoportosításban,  
illetve a műtéttechnikában is, ezért a két vizsgálat össze-  
vetése limitált.

A vizsgálatba bevont 23 fő elegendőnek bizonyult a  
klinikailag szignifikáns különbségek kimutatására, ered-  
ményeinket azonban limitálja a viszonylag alacsony eset-  
szám. Utólagos statisztikaerő-vizsgálattal a korcsoport-  
bontások esetén tapasztaltunk 80–90%-os értékeket, a  
többi eredményünk statisztikai ereje 99% feletti volt. To-  
vábbi korlátozó tényező a beválasztott páciensek eltérő  
Lenke-klasszifikációja (1. táblázat), amely miatt nem  
standardizálható a betegpopuláció. A különböző típusú  
gerincdeformitások azonban lehetőséget adnak a serdül-  
lőkori gerincferdülések esetek teljes spektrumának érté-  
kelésére, aminek következtében eredményeink általáno-  
san hasznosíthatók.

## Következtetés

A kutatócsoportunk által végzett műtéti korrekciók ha-  
tékonysága a deformitás mindhárom dimenziójában  
vizsgálva megfelel a nemzetközi irányadó értékeknek.  
Sikerült bizonyítanunk a korábbi életkorban végzett ge-  
rinckorrekciós műtétek nagyobb hatékonyságát, elsősor-  
ban az axiális gerincparaméterek tekintetében. Eredmé-  
nyeink alapján kijelenthető, hogy rotációs szempontból  
ajánlott 17 éves életkor előtt elvégezni a gerinckorrekci-  
ós műtétet serdülőkori idiopathiás gerincferdülésben.

*Anyagi támogatás:* A tanulmány a 2020–4.1.1-TKP2020.  
számú pályázat támogatásával készült.

*Szerzői munkamegosztás:* J. K.: Etikai engedélyeztetés,  
adatgyűjtés, statisztikai elemzés, a kézirat elkészítése.  
M. I.: EOS 2D/3D teljes gerincképfeltöltés pre- és poszt-  
operatív elvégzése, műtétek végzése. B. Cs.: A vizsgálati  
adminisztráció felügyelete, a betegek tájékoztatása, a be-  
leegyző nyilatkozatok kitöltése, műtétek végzése.  
T. Cs. M.: A műtéti javallatok felügyelete, a műtéti pro-  
tokollok standardizálása, műtétek végzése, S. Á. T.: Viz-  
sgálatvezető, koordináló. A cikk végleges változatát vala-  
mennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

*Érdekltségek:* A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk *Wesz Adriennek* és a Pécsi Tudományegyetem  
Orvosi Képző Központjának a vizsgálatban nyújtott segítségért.

## Irodalom

- [1] Weinstein SL, Dolan LA, Cheng JC, et al. Adolescent idiopathic scoliosis. *Lancet* 2008; 371: 1527–1537.
- [2] Kadoury S, Labelle H. Classification of three-dimensional thoracic deformities in adolescent idiopathic scoliosis from a multi-variate analysis. *Eur Spine J.* 2012; 21: 40–49.
- [3] Pruijs JE, Hageman MA, Keessen W, et al. Variation in Cobb angle measurements in scoliosis. *Skeletal Radiol.* 1994; 23: 517–520.
- [4] Pasha S, Cahill PJ, Dormans JP, et al. Characterizing the differences between the 2D and 3D measurements of spine in adoles- cent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J.* 2016; 25: 3137–3145.
- [5] Lonstein, JE. Scoliosis: surgical versus nonsurgical treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2006; 443: 248–259.
- [6] Bao H, Liu Z, Bao M, et al. Predicted final spinal height in pa- tients with adolescent idiopathic scoliosis can be achieved by sur- gery regardless of maturity status. *Bone Joint J.* 2018; 100-B: 1372–1376.
- [7] Lonner BS, Ren Y, Bess S, et al. Surgery for the adolescent idio- pathic scoliosis patients after skeletal maturity: early *versus* late surgery. *Spine Deform.* 2019; 7: 84–92.
- [8] Deviren V, Berven S, Kleinstueck F, et al. Predictors of flexibility and pain patterns in thoracolumbar and lumbar idiopathic scolio- sis. *Spine* 2002; 27: 2346–2349.
- [9] Huitema GC, Jansen RC, Ooji A, et al. Predictability of sponta- neous thoracic curve correction after anterior thoracolumbar correction and fusion in adolescent idiopathic scoliosis. A retro- spective study on a consecutive series of 29 patients with a mini- mum follow-up of 2 years. *Spine J.* 2015; 15: 966–970.
- [10] Jaquith BP, Chase A, Flinn P, et al. Screws *versus* hooks: implant cost and deformity correction in adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop.* 2012; 6: 137–143.
- [11] Sudo H, Abe Y, Kokabu T, et al. Impact of multilevel facetecto- my and rod curvature on anatomical spinal reconstruction in thoracic adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2018; 43: E1135– E1142.
- [12] Li Y, Yang C, Zhu X, et al. Analysis of correlation between re- gional implant density and the correction rate in treatment of Lenke 1A and 1B adolescent idiopathic scoliosis with pedicle screws. *Medicine* 2018; 97: e9488.
- [13] Ilharberborde B. Sagittal balance and idiopathic scoliosis: does fi- nal sagittal alignment influence outcomes, degeneration rate or failure rate? *Eur Spine J.* 2018; 27(Suppl 1): 48–58.
- [14] Newton PO, Fujimori T, Doan J, et al. Defining the “three-di- mensional sagittal plane” in thoracic adolescent idiopathic scolio- sis. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97: 1694–1701.
- [15] Mariconda M, Andolfi C, Cerbasi S, et al. Effect of surgical cor- rection of adolescent idiopathic scoliosis on the quality of life: a prospective study with a minimum 5-year follow-up. *Eur Spine J.* 2016; 25: 3331–3340.
- [16] Ilharberborde B, Sebag G, Skalli W, et al. Adolescent idiopathic scoliosis treated with posteromedial translation: radiologic evalu- ation with a 3D low-dose system. *Eur Spine J.* 2013; 22: 2382– 2391.
- [17] Ilharberborde B, Steffen JS, Nectoux E, et al. Angle measurement reproducibility using EOS three-dimensional reconstructions in adolescent idiopathic scoliosis treated by posterior instrumenta- tion. *Spine* 2011; 36: E1306–E1313.
- [18] Lenke LG, Betz RR, Harms J, et al. Adolescent idiopathic scolio- sis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2001; 83: 1169–1181.
- [19] Morais T, Bernier M, Turcotte F. Age- and sex-specific preva- lence of scoliosis and the value of school screening programs. *Am J Public Health* 1985; 75: 1377–1380.
- [20] Liljenqvist UR, Halm HF, Link TM. Pedicle screw instrumenta- tion of the thoracic spine in idiopathic scoliosis. *Spine* 1997; 22: 2239–2245.

- [21] Lee SM, Suk SI, Chung ER. Direct vertebral rotation: a new technique of three-dimensional deformity correction with segmental pedicle screw fixation in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2004; 29: 343–349.
- [22] Pasha S, Capraro A, Cahill PJ, et al. Bi-planar spinal stereoradiography of adolescent idiopathic scoliosis: considerations in 3D alignment and functional balance. *Eur Spine J.* 2016; 25: 3234–3241.
- [23] Glaser DA, Doan J, Newton PO. Comparison of 3-dimensional spinal reconstruction accuracy: biplanar radiographs with EOS *versus* computed tomography. *Spine* 2012; 37: 1391–1397.
- [24] József K, Schlégl ÁT, Burkus M, et al. Maximal axial vertebral rotation in adolescent idiopathic scoliosis: is the apical vertebra the most rotated? *Global Spine J.* 2020 Sep 16. Doi: 10.1177/2192568220948830. [Epub ahead of print]
- [25] Lowenstein JE, Matsumoto H, Vitale MG, et al. Coronal and sagittal plane correction in adolescent idiopathic scoliosis: a comparison between all pedicle screw *versus* hybrid thoracic hook lumbar screw constructs. *Spine* 2007; 32: 448–452.
- [26] Illés ST. Reckoning: assessment of a 21-year activity is spine surgery. [Számvetés: 21 éves gerincsebészeti tevékenység mérlege.] *Orv Hetil.* 2015; 156: 598–607. [Hungarian]
- [27] Kato S, Debaud C, Zeller RD. Three-dimensional EOS analysis of apical vertebral rotation in adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop.* 2017; 37: e543–e547.
- [28] Zhu F, Bao H, Yan P, et al. Comparison of surgical outcome of adolescent idiopathic scoliosis and young adult idiopathic scoliosis: a match-pair analysis of 160 patients. *Spine* 2017; 42: E1133–E1139.

(József Kristóf dr.,  
Nagyatád, Kolozsvári u. 49., 7500  
e-mail: kristof.jozsef@bhc.hu)

## PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

### Gyöngyös Városi Önkormányzat pályázatot hirdet Fogorvosi feladatok ellátására

Gyöngyös városában, vállalkozási formában, határozatlan időre szóló feladatellátási szerződés keretében a gyöngyösi II. számú fogorvosi körzetben, a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő által kötött szerződés szerinti finanszírozással.

#### Pályázati feltételek, pályázat benyújtásához mellékelendő iratok:

- fogorvosi képesítés,
- részletes szakmai önéletrajz,
- végzettséget igazoló okmányok másolata,
- OONYP másolata,
- 3 hónapnál nem régebbi erkölcsi bizonyítvány,
- MOK tagság igazolása,
- hozzájárulás a pályázati anyag elbírálásában résztvevők betekintés jogához.

Előnyben részesül a fogszabályozó szakvizsgával rendelkező pályázó, vagy utolsó éves jelölt a fogszabályozó szakképzésben.

**A pályázat benyújtásának határideje:** az Orvosi Hetilapban történő felhívás megjelenésétől számított 30 nap.

**A pályázat elbírálásának határideje:** a benyújtási határidőt követő soros Képviselő-testületi ülés.

**A pályázat benyújtásának módja:**

- postai úton, a pályázatnak a Gyöngyös Városi Önkormányzat, Hiesz György polgármester részére (3200 Gyöngyös, Fő tér 13.) történő megküldésével,
- a kizárólag elektronikus úton történő jelentkezés érvénytelennek minősül.

**A feladat ellátásának időpontja:** a feladat a döntés meghozatalától számított 2 hónap elteltével látható el.

**További felvilágosítás kérhető:** Gyöngyösi Közös Önkormányzati Hivatal Közigazgatási és Intézményirányítási Igazgatóság: dr. Horváth Gábor igazgatótól a 06–37/510-329 telefonon, illetve Nagyné Szakál Mária egészségügyi referenstől a 37/510–353 telefonon vagy személyesen előzetes időpont- egyeztetést követően.

## PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

### Gyöngyös Városi Önkormányzat pályázatot hirdet Fogszabályozási feladatok ellátására

Gyöngyös városában, vállalkozási formában, határozatlan időre szóló feladatellátási szerződés keretében heti 16 órában, a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő által kötött szerződés szerinti finanszírozással.

#### Pályázati feltételek:

- fogorvosi képesítés fogszabályozó fogorvos szakvizsgával, vagy utolsó éves jelölt a szakképzésben,
- részletes szakmai önéletrajz,
- végzettséget igazoló okmányok másolata,
- OONYP másolata,
- 3 hónapnál nem régebbi erkölcsi bizonyítvány,
- hozzájárulás a pályázati anyag elbírálásában résztvevők betekintési jogához.

**A pályázat benyújtásának határideje:** az Orvosi Hetilapban történő felhívás megjelenésétől számított 30 nap.

**A pályázat elbírálásának határideje:** a benyújtási határidőt követő soros Képviselő-testületi ülés.

**A pályázat benyújtásának módja:**

- postai úton, a pályázatnak a Gyöngyös Város Önkormányzata, Hiesz György polgármester részére (3200 Gyöngyös, Fő tér 13.) történő megküldésével,
- a kizárólag elektronikus úton történő jelentkezés érvénytelennek minősül.

**A feladat ellátásának időpontja:** a feladat a szerződéskötést követően azonnal ellátható.

**További felvilágosítás kérhető:** Gyöngyösi Közös Önkormányzati Hivatal Közigazgatási és Intézményirányítási Igazgatóság: dr. Horváth Gábor igazgatótól a 06–37/510–329 telefonon, Nagyné Szakál Mária egészségügyi referenstől a 37/510–353 telefonon vagy személyesen előzetes időpont- egyeztetést követően.