

A keresztcsonti ízület mobilitásának vizsgálata derékpanaszos betegcsoportban

Burkus Máté dr.^{1,2} ■ Márkus István dr.¹
Niklai Bálint dr.¹ ■ Tunyogi-Csapó Miklós dr.¹

¹Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Klinikai Központ, Ortopédiai Klinika, Pécs
²Petz Aladár Megyei Oktató Kórház, Balesetsebészeti és Kézsebészeti Osztály, Győr

A jelen tudományos közleményt a szerzők a Pécsi Tudományegyetem alapításának 650. évfordulója tiszteletére közlik.

Bevezetés: A medence sagittalis irányú megjelenésének leírására három paraméter használatos, amelyek között a medenceincidencia, meghatározás szerint, egyénre jellemző, anatómiai állandónak tekintett.

Célkitűzés: Jelen vizsgálat célja volt a medenceparaméterek vizsgálata egy olyan derékpanaszos heterogén csoportnál, ahol fizikálisan felmerült a keresztcsonti ízület mobilitásának lehetősége.

Módszer: 48, perzisztáló derékfájdalommal rendelkező eset álló, majd ülő EOS 2D/3D képalkotásából nyert medenceparaméter-értékeit hasonlítottuk össze a felső test helyzetének függvényében, klaszteranalízis, valamint t-próba használatával.

Eredmények: A medenceincidencia teljes betegcsoportra vonatkozó átlaga statisztikailag nem különbözött a két pozícióban (47,8°–47,7°). Az egyéneket külön értékelő klaszteranalízis azonban 14 esetben (30%) a felső test helyzetével összefüggő változást igazolt. Hét esetben előrebillenő felső test, növekvő incidencia, hétnél ellenkező irányú változás mutatkozott, 34 esetben nem volt érdemi változás.

Következtetés: Tapasztalataink szerint a medence felnőttkorban sem tekinthető minden esetben merev egységnek. A populáció egy részében előfordulhat a keresztcsonti ízület mobilitása, amely összefüggést mutathat egyes, gerincet érintő deformációkkal, illetve a derékpanaszokkal.

Orv Hetil. 2017; 158(52): 2079–2085.

Kulcsszavak: EOS 2D/3D, medenceparaméterek, medenceincidencia, sagittalis irányú megjelenés

Assessment of sacroiliac joint mobility in patients with low back pain

Introduction: Sagittal alignment of the pelvis is typically characterized using three fundamental parameters. Among these, pelvic incidence is traditionally considered to be anatomically ‘constant’.

Aim: We aimed to analyze the pelvic parameters of low back pain patients with suspected sacroiliac joint laxity.

Method: Pelvic parameters were assessed in standing and seated EOS 2D/3D radiographs of 48 cases of persistent low back pain, and compared to upper body position using cluster analysis and t-test.

Results: Median pelvic incidence did not differ statistically between standing and sitting (47.8°–47.7°). However, in individual analysis 7 cases (15%) exhibited a forward tilt in their upper body with an increased pelvic incidence, and 7 cases (15%) showed a backward upper body tilt. No change was found in 34 cases.

Conclusion: Our results indicate the pelvis should not be regarded as a rigid unit, as in some cases significant appreciable sacroiliac joint laxity can occur.

Keywords: EOS 2D/3D, pelvic parameters, pelvic incidence, sagittal alignment

Burkus M, Márkus I, Niklai B, Tunyogi-Csapó M. [Assessment of sacroiliac joint mobility in patients with low back pain]. Orv Hetil. 2017; 158(52): 2079–2085.

(Beérkezett: 2017. augusztus 30.; elfogadva: 2017. október 19.)

Rövidítések

2D = kétdimenziós; 3D = háromdimenziós; BMI = (body mass index) testtömegindex; CT = (computed tomography) komputertomográfia; PI = (pelvic incidence) medenceincidencia; PV = (pelvic version) medencedőlés; SD = standard deviáció; SS = (sacral slope) keresztcsonti lejtés

A gerinc és a medence a tér mindhárom síkjában egymással szoros kapcsolatban álló egységet alkot, amelynek alapkövét maga a medence adja. A törzs sagittalis irányú egyensúlyáról, a medencének ebben betöltött szerepéről összetett információkkal rendelkezünk [1–5]. A medence oldalnézeti helyzete és megjelenése legjobban a *Duval-Beaupère* és *Legaye* által bevezetett három paraméter segítségével határozható meg. A keresztcsonti lejtés (sacral slope – SS; a keresztcsonti plató síkjának a vízszintessel bezárt szöge) és a medencedőlés (pelvic version – PV; a combfejcentrumokat összekötő vonal középpontját a keresztcsontplató középpontjához kötő szakasznak a függőlegessel bezárt szöge) a medence aktuális térbeli pozícióját írja le. A medenceincidencia (pelvic incidence – PI; a keresztcsont felső zárólemezeinek középpontjára állított merőleges és az ebből a pontból indított, szintén a combfejcentrumokat összekötő egyenes középpontjához vezető szakasz által bezárt szögérték) – feltételezve, hogy a sacroiliacalis ízületben csak mikromozgások vannak – egy egyénre jellemző anatómiai állandónak, így pozíciófüggetlen paraméternek tartott (*1. ábra*). A tanulmányok szerint ez a paraméter jellemzi leginkább a medence orientációját, így közvetetten a medence–gerinc egység kulcsfaktorának is tekinthető [3, 4].

Bár a jelenleg széles körben elfogadott definíció szerint a medenceincidencia értéke állandónak tekintendő, több tanulmány is felvetette változásának lehetőségét, például várandósság alatt. A terhességek többségében észlelt medenceövi fájdalom hátterében a medencében megjelenő fokozott mozgások valószínűsíthetők. Itt a hormonális változások miatt megnövekedett szalaglazaságok és a megváltozott biomechanikai állapotok a keresztcsontízületek mozgékonyágának fokozódását eredményezhetik [6, 7].

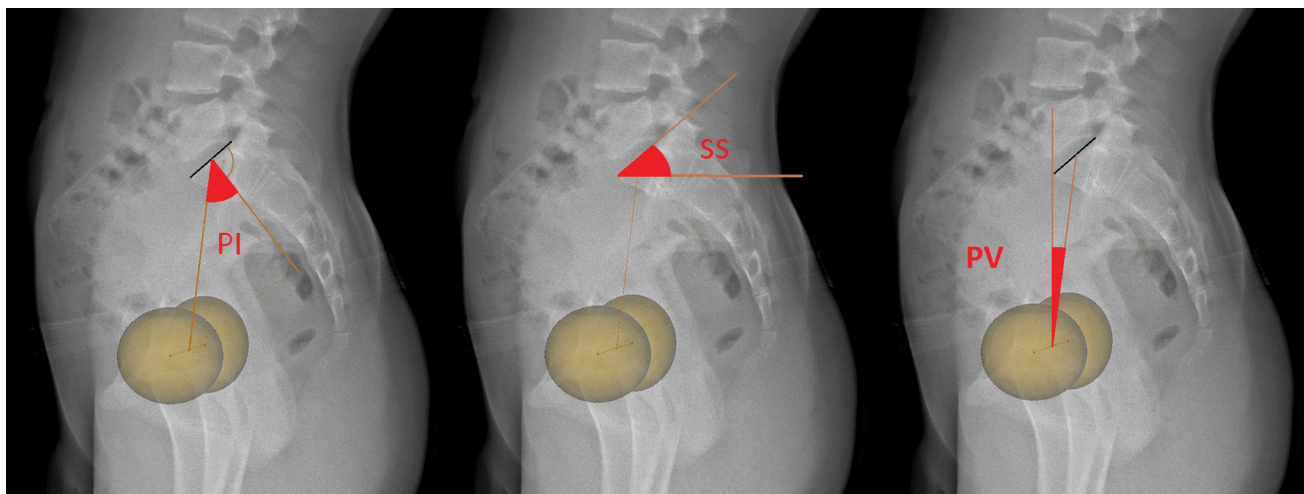
A medence helyzete legjobban a hozzá kapcsolt gerincszakaszra – vagyis az ágyéki lordosisra – van hatással [5, 8], de a koponyától egészen az alsó végtagokig megfigyelhető a kapcsolat, tehát a teljes gerinc alakja alkalmazkodik a medence helyzetéhez [9]. A csontos alkotók közti dinamikus kapcsolat kiegészül a lágyrészek aktív és passzív elemeivel, a test megfelelő egyensúlyának megtartása érdekében [5]. Ebben az összekapcsolt egységben a medenceincidencia értéke az, ami meghatározza a medence kompenzációs lehetőségeit. Magasabb PI-érték esetén nagyobb a keresztcsont dőlése, fokozottabbak a gerinc görbületei, így nagyobb a lehetőség az adaptációra is [1].

A medenceincidencia értéke jól dokumentáltan változik a növekedés során. A gerinc fejlődése alatt minden

sagittalis irányú paraméter fokozatos adaptálódást mutat, így szignifikánsan eltér a gyermek- és felnőttpopulációk összehasonlításakor. *Mangione és mtsai* magzatokon, gyermekeken és felnőtteken történt összehasonlító vizsgálata során úgy találták, hogy az incidencia az élet első pár hónapjában jelentősen emelkedik, ami a járás megkezdése után egyenletesen folytatódik, végül 10 éves kor körül stabilizálódni látszik [10]. *Mac-Thiong és mtsai* lineáris növekedést figyeltek meg egészen 18 éves korig [8, 11]. A növekedés esetén észlelt változásra magyarázatul szolgál a két lábon járáshoz való alkalmazkodás folyamata, majd a testarányok és testtömeg változásához való adaptáció. A gerinc melletti izmok, amelyek a keresztcsonton vastag inas lemezzel tapadnak, annak testét horizontalizációra kényszerítik, ezáltal a zárólemez előre, függőlegesebb helyzetbe billen. A farizmok, ezzel együtt a csípőízület felől forgatóan hatnak a medencére, tovább kényszerítve a keresztcsont billenését [10]. Egyes megfigyelések szerint a medence megjelenésére hatással lehet továbbá a testmagasság, testsúly vagy épp a csontkor is [8, 11].

Az incidencia értékének különbségei a medence-gerinc egységet érintő deformitások esetén is kimutatható. Gerincbetegségektől mentes kontrollpopulációhoz való viszonyítás során spondylolisthesisel rendelkező betegcsoportnál a PI értéke, valamint következményesen az ágyéki lordosis is emelkedettebbnek mutatkozott. Ilyenkor a keresztcsont teste horizontálisabb pozíciójú, zárólemeze függőlegesebb helyzetű, ami megváltozott ágyéki terhelést okoz. Ez az egyensúlyváltozás pedig hatással lehet az ágyéki csigolya további előrecsúszására is [1, 12–14]. Egyes szerzők valószínűsítik, hogy a megnövekedett medenceincidencia önmagában is szerepet játszhat a csigolyaelcsúszás kialakulásában [12]. Az ágyéki porckorongokat érintő elváltozásoknál, illetve porckorongósról a megfigyelések a PI értékét a normálhoz nagyon hasonlóan vagy enyhén csökkentnek találták [1]. A csökkenés pedig kisebb ágyéki görbületet, egyenesebb gerincet eredményez, ami a porckorongok fokozott terheltségét jelenti [14, 15], valamint az ágyéki gerincfájdalom kialakulásával és fennmaradásával is kapcsolatba hozható [16]. Gerincferdülés mellett *Mac-Thiong és mtsai* szignifikánsan magasabb medenceincidencia-értéket tapasztaltak [17]. Valószínűsítették, hogy scoliosisnál az észlelt emelkedés egy kompenzációváltozás eredménye, amellyel a szervezet növelni próbálja az ágyéki görbületet, hogy stabilizálja a test egyensúlyát, különösen háti görbület esetén.

A keresztcsonti ízület mobilitásának megítélésére alkalmazott fizikális vizsgálatok korlátozott eredményekkel használhatók, pontos és összetett képalkotás pedig számos esetben – mint várandósság vagy gyermekkor – nem készíthető. Jelen vizsgálat során alkalmazott EOS 2D/3D (EOS Imaging, Párizs, Franciaország) egy képalkotó rendszer, a fizikai Nobel-díjas *Georges Charpak* röntgendetektálási elvén alapuló eszköz, amely forradalmi változást hozott a gerinc és az alsó végtagok rönt-



1. ábra | A medenceparaméterek. Medenceincidencia (PI = pelvic incidence), keresztcsonti lejtés (SS = sacral slope), medencedőlés (PV = pelvic version). A medenceparaméterek között geometriai kapcsolat áll fenn ($PV = PI + SS$) [4]

genalapú értékelésében [18]. A készülék teljes terhelés mellett, álló helyzetben, szimultán végez anteroposterior és lateralis képalkotást, ultraalacsony sugárterhelés használatával. A kalibrált térben, standardizált beállítások mellett történő egész alakos képalkotás részletes kétfős megjelenítést eredményez, amely lehetőséget ad, többek között, a gerinc és a medence körüli régió nagy pontosságú értékelésére. A számítógépesen létrehozott felületi modellek a CT-hez hasonló képet biztosítanak, annál lényegesen, akár több százszor kisebb sugárterheléssel [19–21]. A készülék, illetve a rekonstrukciós program pontosságát és a mindennapi ortopéd gyakorlatban való alkalmazhatóságát már számos vizsgálat bizonyította a gerinc, alsó végtagok, valamint a teljes medence–gerinc egység tekintetében, többek között intézetünkben is [22–29]. A kapott információk jó eredményekkel használhatók a gerincen végzett beavatkozásokon túl akár a csípőízületi protetika tervezésében vagy a beültetett implantátum helyzetének értékelésében, akár a standard álló testhelyzettől eltérő, ülő pozícióban is [30–32].

Az irodalom áttekintése és klinikai fizikális vizsgálatok során tapasztaltak alapján felmerült annak lehetősége, hogy bizonyos esetekben a derékpanaszok hátterében a keresztcsonti ízület fokozott mobilitása (a medenceincidencia értékének pozíciófüggő változása) is állhat. Kutatásunk céljából tűztük ki, hogy olyan derékpanaszos eseteknél, ahol a fizikális vizsgálat felvetette a keresztcsonti ízület fokozott mobilitási lehetőségét, azt nagy pontosságú röntgeneljárás használatával próbáljuk meg igazolni.

Módszer

Az általunk vizsgált betegek klinikánk járóbeteg-szakambulanciáján megjelent, rutin konzervatív kezelés ellenére perzisztáló ágyékigerinc-panaszokkal rendelkeztek, továbbá náluk a fizikális vizsgálat során felmerült a kereszt-

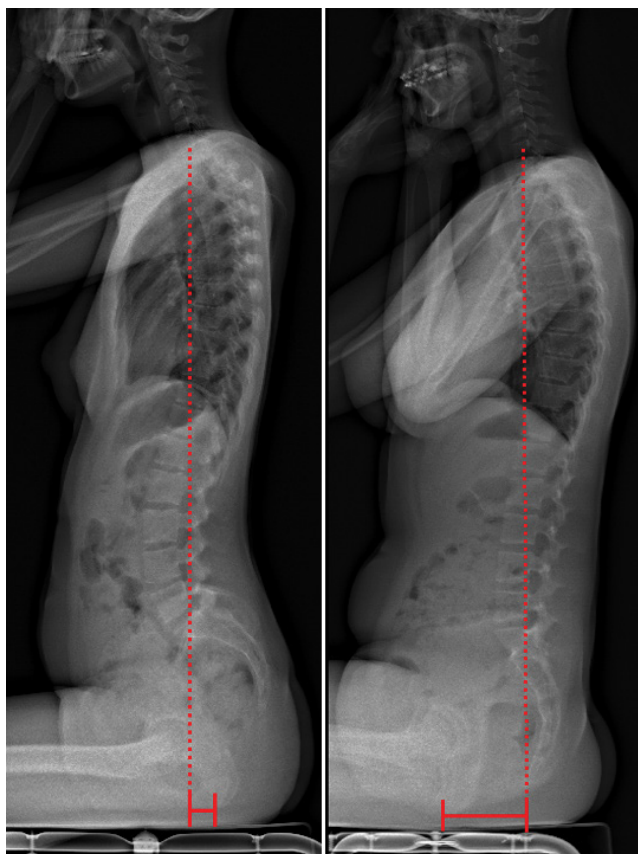
csonti ízület mobilitása. Ezeknél a betegeknél elvégeztük a klinikai protokollnak megfelelő, álló helyzetű EOS 2D/3D képalkotáson kívül az eltérő testhelyzetű (ülő) leképezést is.

A vizsgálatba összesen 48 (15 férfi 33 nő) beteg került bevonásra, átlagéletkor: 19,9 év, megoszlás 16–30 év. A heterogén vizsgálati csoportban 18 esetben (38%) tapasztaltunk 20 fok feletti Cobb-szög-értékkel rendelkező gerincferdülést (átlag-Cobb-szög: 44 fok). További három esetben (6%) enyhe gerincferdülés (Cobb-szög nem nagyobb, mint 20 fok) igazolódott. Három páciensnél (6%) Scheuermann-betegség állt fenn. 24 esetben (50%) EOS-képalkotással kimutatható kóros állapot nem mutatkozott.

A röntgenvizsgálatokat megelőzően a páciensek vagy törvényes képviselőik írásos beleegyezésben járultak hozzá annak elvégzéséhez, illetve az adatok későbbi kutatási célú felhasználhatóságához.

A képanyagok feldolgozását a sterEOS 3D V1.3.4.3740 (EOS Imaging, Párizs, Franciaország) program segítségével végeztük. A rekonstrukciók elkészítését három egymástól függetlenül dolgozó, a program használatában nagy jártassággal rendelkező vizsgáló (PhD-hallgató és klinikai orvos) végezte. A vizsgálók a paraméterek meghatározását minden esetben mindkét pozícióban, négy, egymástól független alkalommal végezték el. A statisztikai analízis során a mérések átlagát használtuk. A vizsgálók közti és az egy vizsgáló eredményein belüli megbízhatóság értékelése 20 random kiválasztott eset (10 álló, 10 ülő) három független alkalommal készült külön méréssel történt. Az eredmények közti kapcsolatot a Winer-kritériumok szerint értékeltük: 0–0,24-ig nincs vagy gyenge, 0,25–0,49-ig alacsony, 0,50–0,69-ig közepes, 0,7–0,89-ig jó, illetve 0,90–1,0-ig kitűnő [33].

Az esetek egy részénél a medenceincidencia eredményeit egyénenként nézve, a testhelyzet-változtatást követően, csökkenést, míg egy részénél növekedést figyeltünk



2. ábra

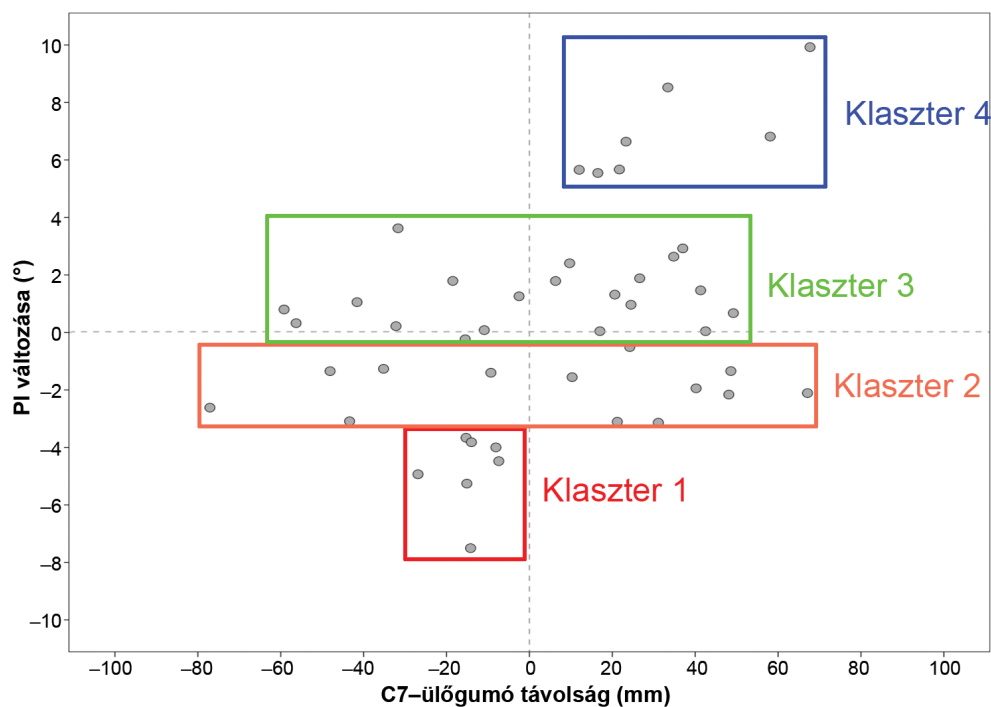
Az ülési pozíció értékelése. Az ülési pozíció értékelésére használt C7-súlyvonal-ülőgumók távolságának meghatározása, két eltérő esetben. Abban az esetben, ha a felső test előrefelé dőlt (balra), a távolságot pozitívnak, ha hátrafelé dőlt (jobbra), negatívnak jegyeztük fel

meg. A mindkét irányú (hol növekvő, hol csökkenő) változás okát keresve ismét áttekintettük a röntgenképeket, és azt tapasztaltuk, hogy a változás iránya, valamint az ülési pozíció között összefüggés mutatható ki. Ennek a megfigyelésnek az objektív mérésére nem találtunk megfelelő közlést az irodalomban, ezért – számos módszer kipróbálását követően – a C7-es csigolya testének középpontjára állított függőleges tengely (az oldalnézeti C7-súlyvonal), mint a felső test helyzetének indikátora, és az alátámasztási pontnak tekintett ülőgumók (tuber ischiik) legalacsonyabb pontja közötti távolság mérésével tudtuk relevánsan számszerűsíteni a pozíciót (2. ábra).

A kapott adatok feldolgozását az SPSS v22 (IBM Corp., Armonk, NY, Amerikai Egyesült Államok) és Microsoft Office Professional Plus v14.0.6112.5000 (Microsoft Corp., Redmond, WA, Amerikai Egyesült Államok) programcsomagokkal végeztük. Az ülő-álló csoport paramétereit közti kapcsolatot független mintás, illetve páros mintás t-próbával értékeltük. A medenceincidencia-értékek különbségeit az ülési pozíció függvényében klaszteranalízissel vizsgáltuk. Az eredmények értékelése során a $p < 0,05$ értéket tekintettük szignifikánsnak.

Eredmények

A vizsgálat során a mérési eredmények megbízhatósága, mind a vizsgálok között, mind az egyes vizsgálok eredményein belül 0,85 és 0,95 közötti értéket adtak a Wiener-kritériumok szerint, így jónak, illetve kitűnőnek mutatkoztak.



3. ábra

Klaszteranalízis. Az ábra x tengelye a C7-súlyvonal-ülőgumók távolságát mutatja (ha értéke negatív, akkor a C7-súlyvonal az ülőgumók mögött helyezkedett el), míg az y tengelyen a medenceincidencia változását jelenítettük meg (ha negatív, akkor az érték csökkent ülő helyzetben)

1. táblázat Összesített medenceparaméter-értékek. A feldolgozott eseteknél tapasztalt medenceparaméterek átlaga, standard deviációja, valamint a páros mintás t-tesztrel végzett statisztikai kapcsolata

Paraméter	Álló átlag ± SD	Ülő átlag ± SD	t-próba
PI	47,8 ± 11,5	47,7 ± 12,8	p = 0,898
SS	39,8 ± 9,9	25,7 ± 11,9	p < 0,001
PV	7,9 ± 6,2	22,5 ± 13,5	p < 0,001

PI = medenceincidencia; PV = medencedőlés; SD = standard deviáció; SS = keresztcsonti lejtés

A medenceparaméterek összesített eredményeit az 1. táblázatban foglaltuk össze. Az álló és ülő helyzetű felvételeken mért medenceincidencia-értékek teljes vizsgálati csoportra vonatkozó összesített átlagai között nem volt szignifikáns eltérés, mivel a pozitív és negatív irányú eltérések kiegyenlítették egymást. A PI-eredményeket egyenként megvizsgálva, az eltérő testhelyzeti átlagértékek között, 7,6°-os csökkenést és 9,9°-os növekedést is tapasztaltunk (átlagos eltérés: ± 2,8°).

Klaszteranalízist végeztünk, hogy megállapítsuk, elkülönülnek-e az instabilitással rendelkező esetek abban az esetben, ha figyelembe vesszük a felső test helyzetét (C7-ülógumó távolság). Az individuális (álló és ülő helyzetű) medenceincidencia-értékek különbséget, valamint a C7-súlyvonalnak az ülógumókhöz viszonyított távolságait nézve a klaszteranalízis négy csoportot különített el (3. ábra):

- Az első klaszterben helyezkednek el azok az esetek, ahol jelentősebb csökkenés volt megfigyelhető a medenceincidencia értékében, továbbá az ülő helyzetű képen a C7 súlyvonal az ülógumók mögött helyezkedett el (vagyis leülést követően a felső test helyzetben hátrafelé dőlt, amely során a PI csökkent – 2. ábra, jobb oldal). A csoportba hét eset (15%) került, itt kétónél 20 fok feletti, további két esetben 20 fok alatti Cobb-szög-értékű gerincferdülés volt kimutatható, három eset pedig elváltozás nélkülinek bizonyult.
- A második és harmadik klaszter azokat az eseteket foglalta magába, ahol a PI-értékeknek változásai a testhelyzet dőlésétől függetlenül nem volt szignifikáns. Ezt a két csoportot stabilnak jelöltük, így összevonhatók (34 eset, 70%). Közülük 13 rendelkezett 20 fok feletti Cobb-szög-értékű gerincferdüléssel, további három eset Scheuermann-betegséggel, 18-nál pedig sem gerinc-, sem medenceirritettség nem volt igazolható.
- A negyedik klaszterbe kerültek azok az esetek, ahol a felső test előredőlését tapasztaltuk, amely a medenceincidencia értékének növekedését okozta (2. ábra, bal oldal). Ebbe a csoportba szintén hét eset (15%) tartozott. Itt háromnál 20 fok feletti, további egynél 20 fok alatti Cobb-szög-értékű gerincferdülés volt kimutatható, míg három eset elváltozás nélkülinek mutatkozott.

A klaszteranalízis során kapott csoportokat külön kezelve, mindegyiknél elvégeztük az álló és ülő helyzetben mért medenceincidencia-értékek páros mintás t-próbá-

val való összehasonlítását. Az első és negyedik csoportban szignifikáns különbséget találtunk a két helyzetben mért paraméterek között ($p < 0,001$, átlagok különbsége 4,83°, illetve 6,95°), míg az összevont, stabil csoportban (klaszter 2, 3) statisztikai eltérés nem igazolódott ($p = 0,785$, különbség 0,09°).

Megbeszélés

A medence sagittális irányú megjelenésének meghatározására a *Duval-Beaupère* és *Legaye* által bevezetett három fő medenceparaméter használatos. Definíciójuk szerint a medencedőlés és a keresztcsonti lejtés pozicionálisnak, míg a medenceincidencia egy egyénre jellemző anatómiai állandónak tartott [3, 4]. Pozíciófüggő változását eddig csak várandósság alatt figyelték meg [6, 7]. A PI értéke a normális növekedési folyamat során bizonyítottan változik [8, 10, 11], valamint egyes gerincdeformitások esetén is különbözik [1, 12–14, 17]. Jelen vizsgálat céljaként a szerzők a medenceincidencia pozíciófüggő változásának és azoknak a derékpanaszokhoz való viszonyának az értékelését tűzték ki.

A vizsgálat során alkalmazott EOS 2D/3D képalakító rendszernek az álló pozíciótól eltérő (ülő testhelyzetű) használhatóságát korábban már több szerző is igazolta. *Lazennec és mtsai* az EOS-készüléket a konvencionális röntgenképképzéssel összehasonlítva (mind álló, mind ülő pozícióban) kellően pontosnak, illetve ismételtetésében még jobbnak találták [31]. *Bendaya és mtsai*, valamint *Loppini és mtsai* a csípőprotézis vápahelyzetének értékeléséhez használtak álló és ülő helyzetű EOS-felvételeket. Az értékek ismételtetését jónak, 3 foknál kisebb eltérésűnek találták, illetve vizsgálatuk során a medenceincidenciával szignifikáns kapcsolatot igazoltak [30, 32].

Jelen vizsgálat összesített eredményeiben, eltérő testhelyzetek esetén, a pozicionális medencedőlés és keresztcsonti lejtés különbözött csak szignifikánsan, míg a medenceincidencia átlaga – mivel a negatív és pozitív irányú változások kiegyenlítették egymást – nem tért el. Ez alapján a teljes populációra vonatkozóan a PI-értékek valóban nem különböznek szignifikánsan a testhelyzet függvényében.

Azonban az eredményeket egyenként külön vizsgálva, már jelentős pozíciófüggő különbségek voltak kimutathatók. A felvételeket áttekintve a változás iránya az ülési pozícióval is összefüggésbe hozhatónak bizonyult, ennek számszerűsítésére a C7-súlyvonal és az ülógumók közti távolság került meghatározásra. Az eredményeket figyelembe véve a klaszteranalízis négy csoportot különített el. Az első csoportnál ülő helyzetben a C7-súlyvonal az ülógumók mögé esett (hátradőlt páciens) és a keresztcsonti ízület mobilitást mutatott, a medence incidenciája csökkent (az esetek 15%-a). A második csoportnál a súlyvonal az ülógumók elé esett és az ízületben instabilitás volt, a PI-érték növekedése igazolódott (szintén az esetek 15%-a). A további két csoportot, ahol szignifikáns

változás nem volt kimutatható, stabil keresztcsonti ízülettel rendelkezőnek tekintettük (az esetek 70%-a). A változást nem mutató összevont csoportban előfordulhatott olyan eset jelenléte, ahol a súlyvonal és a támaszkodási pont ülő pozícióban sem változott érdemben (tehát a test sem előre, sem hátra nem dőlt), így bár a keresztcsonti ízületben lehetett mobilitás, azt mégsem tudtuk kimutatni.

Arra, hogy egyénenként több esetben volt változás a medenceincidencia értékében, míg az összesített átlag érdemben nem különbözött, magyarázatul szolgálhat, hogy a vizsgálat során közel egyező számban és mértékben tapasztaltuk a medenceincidencia értékének csökkenését és növekedését is. A mindkét irányba mutató egyenlő számú és közel egyenlő mértékű változás oka ismeretlen, az valószínűleg a véletlennek tudható be.

Az általunk vizsgált jelenséggel, a keresztcsonti izületek mobilitási lehetőségével korábban már *Legaye és mtsai* is foglalkoztak, de vizsgálatukban annak mértékét elhanyagolhatónak értékelték [34]. A jelen összehasonlítás során alkalmazott és bizonyítottan nagy pontosságú, valamint megbízható képpalkotásra alapozva a szerzők feltételezik, hogy a megfigyelt változás néhány esetben mégsem elhanyagolható.

Az észlelt keresztcsonti ízületi mobilitás háttérben felmerült a gyanú, hogy az kapcsolatba hozható bizonyos medence–gerinc egységet érintő betegségekkel. Gerincbetegségek (többek között gerincferdülés) jelenléte mellett számos szerző észlelt a kontrollcsoporttól eltérő medenceincidencia-értéket, ami feltételezi, hogy a medence alkalmazkodhat a megváltozott állapothoz, és a keresztcsonti ízületi mozgásnak szerepe lehet a deformitás kialakulásában. A betegségek esetén tapasztalt eltérő értékek eredetéről az irodalomban bővebb információk nem érhetőek el, így nem ismert, hogy a különbségek fokozatosan alakulnak ki vagy egy azonnal ható, dinamikus komponens állhat a háttérben, úgymint fennmaradt keresztcsonti mobilitás, esetleg a kettő együttesen.

A vizsgálat beteganyagát tekintve, a 48 feldolgozott eset közül 21-nél (44%) volt jelen gerincferdülés mint alapbetegség. Amennyiben a scoliosis és a keresztcsonti ízület mobilitásának kapcsolatát tekintjük, a 14, változást mutató esetből nyolcnál (57%), míg a 34, stabilnak mutató közül 13-nál (38%) tapasztaltuk az elváltozást, ami szignifikáns különbséget nem jelentett, így az észlelt mobilitás háttéréként csupán a gerincferdülést mint alapbetegséget megnevezni nem tudtuk.

A tapasztalt háttérben akár összetett élettani folyamatoknak is szerepe lehet, hasonlóan a várandósság során észleltekhöz. Ott a medence – jellemzően fájdalmas panaszokat is okozó mozgásának okaként – a megváltozott hormonális állapotot és a terhelést feltételezik. Az általunk vizsgált eseteknél várandósság bizonyítottan nem állt fenn, de más okból történt hormonális állapotváltozással kapcsolatban információval nem rendelkezünk, így azt kizárni sem tudtuk.

A jelen vizsgálatba bevont 48 esetünkben a fizikális vizsgálattal megállapított keresztcsonti mobilitás radiológiailag csak 14 esetben (30%) igazolódott. A feldolgozott esetek kivétel nélkül derékpanaszokkal is rendelkeztek, így feltételezhető, hogy a tapasztalt mobilitás kapcsolatba hozható az ágyéki gerincfájdalommal, bár az egyértelmű összefüggés, megfelelő kontrollcsoport hiányában, szintén nem volt egyértelműen bizonyítható.

A vizsgálat eredményeit limitálja továbbá a kis esetszám, valamint a nem homogén betegcsoport, ahol mind gerincelváltozással rendelkező, mind a nélküli esetek is feldolgozásra kerültek.

A jelenség pontos igazolásához és megértéséhez a későbbiekben nagyobb esetszámmal és homogén csoportnál végzett összehasonlítások szükségesek, amelyek kiérthetnek a test sagittalis irányú egyensúlyának célzott változtatására, például a felső test kontrollált előre és hátra történő hajtásával.

Jelen tanulmány konklúziójaként felvetődik, hogy a populáció egy részében fennállhat a keresztcsonti ízület fokozott mobilitása, amely összefüggésben lehet a medence–gerinc egységet érintő elváltozásokkal, többek között az ismeretlen eredetű derékfájdalommal.

Anyagi támogatás: A szerzők anyagi támogatásban nem részesültek.

Szerzői munkamegosztás: B. M.: A kutatási terv elkészítése, a felvételek összegyűjtése, a vizsgálat lefolytatása, statisztikai elemzés, a kézirat megszövegezése. M. I., N. B.: A vizsgálat lefolytatása, statisztikai elemzés. T.-Cs. M.: A hipotézis felállítás, a kutatási terv ellenőrzése, ambuláns betegevizsgálat, a felvételek összegyűjtése, a kézirat megszövegezése. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekeltségek: A szerzőknek nincsenek érdekeltségeik.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki *Illés Tamás professzor úrnak* a klinikai alapprobléma felvetéséért, a vizsgálatsorozat megtervezéséért és a kézirattal kapcsolatos kritikai észrevételeiért. Továbbá köszönik *Dr. Somoskeőy Szabolcsnak* a vizsgálatsorozat kivitelezésében és az adatok statisztikai elemzésében való részvételét, valamint *Dr. Schlégl Ádám Tibornak* a kézirat megszövegezéséhez és a statisztika elkészítéséhez nyújtott segítségét.

Irodalom

- [1] Barrey C, Jund J, Nosedo O, et al. Sagittal balance of the pelvis-spine complex and lumbar degenerative diseases. A comparative study about 85 cases. *Eur Spine J.* 2007; 16: 1459–1467.
- [2] Boulay C, Tardieu C, Hecquet J, et al. Sagittal alignment of spine and pelvis regulated by pelvic incidence: standard values and prediction of lordosis. *Eur Spine J.* 2006; 15: 415–422.
- [3] Duval-Beaupère G, Schmidt C, Cosson P. A Barycentremetric study of the sagittal shape of spine and pelvis: the conditions re-

- quired for an economic standing position. *Ann Biomed Eng.* 1992; 20: 451–462.
- [4] Legaye J, Duval-Beaupère G, Hecquet J, et al. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. *Eur Spine J.* 1998; 7: 99–103.
- [5] Roussouly P, Pinheiro-Franco JL. Biomechanical analysis of the spino-pelvic organization and adaptation in pathology. *Eur Spine J.* 2011; 20(Suppl 5): 609–618.
- [6] Aldabe D, Milosavljevic S, Bussey MD. Is pregnancy related pelvic girdle pain associated with altered kinematic, kinetic and motor control of the pelvis? A systematic review. *Eur Spine J.* 2012; 21: 1777–1787.
- [7] Van Kessel-Cobelens AM, Verhagen AP, Mens JM, et al. Pregnancy-related pelvic girdle pain: intertester reliability of 3 tests to determine asymmetric mobility of the sacroiliac joints. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008; 31: 130–136.
- [8] Mac-Thiong JM, Berthounaud E, Dimar JR 2nd, et al. Sagittal alignment of the spine and pelvis during growth. *Spine* 2004; 29: 1642–1647.
- [9] Kobayashi T, Atsuta Y, Matsuno T, et al. A longitudinal study of congruent sagittal spinal alignment in an adult cohort. *Spine* 2004; 29: 671–676.
- [10] Mangione P, Gomez D, Senegas J. Study of the course of the incidence angle during growth. *Eur Spine J.* 1997; 6: 163–167.
- [11] Mac-Thiong JM, Labelle H, Berthounaud E, et al. Sagittal spinopelvic balance in normal children and adolescents. *Eur Spine J.* 2007; 16: 227–234.
- [12] Labelle H, Roussouly P, Berthounaud E, et al. Spondylolisthesis, pelvic incidence, and spinopelvic balance: a correlation study. *Spine* 2004; 29: 2049–2054.
- [13] Marty C, Boisaubert B, Descamps H, et al. The sagittal anatomy of the sacrum among young adults, infants, and spondylolisthesis patients. *Eur Spine J.* 2002; 11: 119–125.
- [14] Vaz G, Roussouly P, Berthounaud E, et al. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine. *Eur Spine J.* 2002; 11: 80–87.
- [15] Roussouly P, Gollogly S, Berthounaud E, et al. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. *Spine* 2005; 30: 346–353.
- [16] Illés ST. Low back pain: when and what to do. [A derékfájás: mikor és mit tegyünk?] *Orv Hetil.* 2015; 156: 1315–1320. [Hungarian]
- [17] Mac-Thiong JM, Labelle H, Charlebois M, et al. Sagittal plane analysis of the spine and pelvis in adolescent idiopathic scoliosis according to the coronal curve type. *Spine* 2003; 28: 1404–1409.
- [18] Charpak G. Prospects for the use in medicine of new detectors of ionizing radiation. *Bull Acad Natl Med.* 1996; 180: 161–168.
- [19] Than P, Szuper K, Somoskeöy S, et al. Geometrical values of the normal and arthritic hip and knee detected with the EOS imaging system. *Int Orthop.* 2012; 36: 1291–1297.
- [20] Gheno R, Nectoux E, Herbaux B, et al. Three-dimensional measurements of the lower extremity in children and adolescents using a low-dose biplanar X-ray device. *Eur Radiol.* 2012; 22: 765–771.
- [21] Dietrich TJ, Pfirrmann CW, Schwab A, et al. Comparison of radiation dose, workflow, patient comfort and financial break-even of standard digital radiography and a novel biplanar low-dose X-ray system for upright full-length lower limb and whole spine radiography. *Skeletal Radiol.* 2013; 42: 959–967.
- [22] Szuper K, Schlégl ÁT, Leidecker E, et al. Three-dimensional quantitative analysis of the proximal femur and the pelvis in children and adolescents using an upright biplanar slot-scanning X-ray system. *Pediatr Radiol.* 2015; 45: 411–421.
- [23] Illés T, Somoskeöy S. Principles of the EOS™ X-ray machine and its use in daily orthopedic practice. [Az EOS™ röntgengép elve és gyakorlati használata a mindennapi ortopédiai gyakorlatban.] *Orv Hetil.* 2012; 153: 289–295. [Hungarian]
- [24] Illés T, Somoskeöy S. The EOS™ imaging system and its uses in daily orthopaedic practice. *Int Orthop.* 2012; 36: 1325–1331.
- [25] Schlégl ÁT, Szuper K, Somoskeöy S, et al. Evaluation of the usefulness of the EOS 2D/3D system for the measurement of lower limbs anatomical and biomechanical parameters in children. [Az EOS 2D/3D System alkalmazhatóságának vizsgálata a szabad alsó végtag anatómiai és biomechanikai paramétereinek mérésére gyermekkorban.] *Orv Hetil.* 2014; 155: 1701–1712. [Hungarian]
- [26] Schlégl ÁT, Szuper K, Somoskeöy S, et al. Three dimensional radiological imaging of normal lower-limb alignment in children. *Int Orthop.* 2015; 39: 2073–2080.
- [27] Schlégl ÁT, O’Sullivan I, Varga P, et al. Determination and correlation of lower limb anatomical parameters and bone age during skeletal growth (based on 1005 cases). *J Orthop Res.* 2016; 35: 1431–1441.
- [28] Wybier M, Bossard P. Musculoskeletal imaging in progress: the EOS imaging system. *Joint Bone Spine* 2013; 80: 238–243.
- [29] Lazennec JY, Brusson A, Folinis D, et al. Measuring extension of the lumbar-pelvic-femoral complex with the EOS® system. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2015; 25: 1061–1068.
- [30] Bendaya S, Anglin C, Lazennec JY, et al. Good vs poor results after total hip arthroplasty: an analysis method using implant and anatomic parameters with the EOS imaging system. *J Arthroplasty* 2016; 31: 2043–2052.
- [31] Lazennec JY, Rousseau MA, Rangel A, et al. Pelvis and total hip arthroplasty acetabular component orientations in sitting and standing positions: measurements reproducibility with EOS imaging system versus conventional radiographies. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011; 97: 373–380.
- [32] Loppini M, Longo UG, Ragucci P, et al. Analysis of the pelvic functional orientation in the sagittal plane: A radiographic study with EOS 2D/3D technology. *J Arthroplasty* 2017; 32: 1027–1032.
- [33] Winer BJ. Statistical principles in experimental design. 2nd ed. McGraw-Hill, New York, 1971.
- [34] Legaye J, Duval-Beaupère G. Sagittal plane alignment of the spine and gravity: a radiological and clinical evaluation. *Acta Orthop Belg.* 2005; 71: 213–220.

(Burkus Máté dr.,
Győr, Vasvári Pál u. 2–4, 9023
e-mail: burkusmate@gmail.com)

Az *Orvosi Hetilap* egyes számai megvásárolhatók a Mediprint Orvosi Könyvesboltban.

Cím: Budapest V., Múzeum krt. 17. – Telefon: 317-4948