

Preventív jellegű gerinctréning alkalmazása

36. OTDK-Pályamunka

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. Célkitűzés	4
3. Anyagok és módszerek.....	4
3.1. A minta.....	4
3.2. Vizsgálati eszközök	4
3.2.1. Spinal Mouse.....	4
3.2.2. Maligen teszt	5
3.2.3. Tartáskorrekció ellenőrző gyakorlatai.....	6
3.2.4. Statisztikai próbák a dolgozatban	6
4. Hipotézisek	6
5. Eredmények	7
5.1. A minta jellemzői	7
5.1.1. A születési évek gyakorisága.....	7
5.1.2. A minta testmagasság és testtömeg adatai.....	8
5.2. Fizikai tesztek eredményei	12
6. Megbeszélés.....	15
7. Összefoglalás.....	15
8. Irodalom.....	15
9. Táblázatjegyzék.....	17
10. Ábrajegyzék	17
11. Függelék.....	18
11.1 Intervenciós gyakorlatok leírása	18

1. Bevezetés

A mozgásszegény életmód a fiatalabb generációk körében is rohamosan terjed, olvashatjuk a gyermekek egészségmagatartása témájában végzett kutatásokban. A sok ülés miatt bekövetkező inaktivitás egyre több gyermek a mozgató szervrendszerben is károkat okoz(hat). Többek között 2018-ban vizsgálták a fiatalok fizikai aktivitását (Health Behaviour in School-aged Children - HBSC) (Németh et al., 2019), a testmozgás gyakoriságát összességében, továbbá az iskolai tanórákon kívül is. Kiderült, hogy a 11-17 éves korú gyermekek mindössze egyhatodára jellemző, hogy napi szinten eleget mozognak. Ez az arány alacsonyabb a négy évvel korábban rögzített eredményekhez képest, akkor még a gyermekek ötödére volt jellemző az elegendő mennyiségű napi mozgás. További tény, hogy az életkor előrehaladtával a fizikai aktivitás gyakorisága csökken (Kun, Németh, Demetrovics, 2019). „A törzs vázát alkotó gerinc elváltozásai meglehetősen gyakoriak a 0-18 éves korosztályban. A Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján 2003-ban 44 900, 0-18 éves korú gyermek jelentkezett háziiorvosánál gerincelváltozással. Ez a szám 2013-ra 54 499-re emelkedett, 2017-re pedig 56 955-re. Az eltelt 14 év során 26,8%-kal nőtt tehát azon gyermekek száma, akik gerincbetegségekkel küzdenek (KSH, 2019). Emiatt nagyon fontos (lenne) a prevencióra megfelelő gondot fordítani, hogy elkerüljük azokat az elváltozásokat, megbetegedéseket, amelyek kellő odafigyeléssel, egészséges, aktív életmóddal kiküszöbölhetőek” (Szigethy, Nagyvárad, 2020).

Serdülőkorban a növekedés és érés kritikus szakaszát élik meg a gyermekek. A csontrendszer gyors változása funkcionális problémák kialakulásához vezethet (Stokes, 2007). Ezt erősítheti a sok ülő helyzetben eltöltött idő (Yang, Lu, Yan & Huang, 2020). A testtartásért felelős izmok a gyors fejlődés hatására veszítenek teherbíró képességükből, egy részük gyengülhet, míg más részük rövidülhet, feszessé válhat (Somhegyi, Gardi, Feszthammer, Darabosné & Tóthné, 2003). Ennek következtében felbomlik az izomegyensúly a testtartásért felelős izmok esetében. Ez eleinte nem jár mozgáskorlátozottsággal, a testtartás még aktív izomerővel korrigálható. Azonban ha ez az állapot tartósan fennáll, a gerinc görbületei eltérhetnek a fiziológias helyzettől, a törzs tartóoszlopa asszimetrikkussá válhat (Celenay & Kaya, 2017). A fent említettek miatt fontos a preventív szemlélet alkalmazása a törzs izmainak tudatos fejlesztése során; a helyes testtartás kialakítása, rögzítése szükség esetén helyreállítása (Cardon, de Clercq, Geldhof, Verstraete & de Bourdeaudhuij, 2007).

Az óratervezés során a testnevelő tanároknak a gyakorlatok összeállításakor elsődleges szempontként kell figyelembe venni a feladatok hatását a testtartáért felelős izmokra, eközben szem előtt tartva az életkori sajátosságokat is (Gordos, 2022).

2. Célkitűzés

Vizsgálatunk célja volt a tanulók gerincének fiziológias és funkcionális állapotfelmérése, valamint a testnevelés órába épített intervenciós gyakorlatok hatásvizsgálata a testtartásért felelős izmokra. Továbbá szeretnénk volna kideríteni eredményeink alkalmazhatóak-e a mindennapi gyakorlatban (Gordos, 2022).

3. Anyagok és módszerek

3.1. A minta

Mintánkat a kőszegi Jurisich Miklós Gimnázium és Kollégium 10. osztályos tanulói alkották (n=40). A résztvevőket intervenciós-, (n=22) és kontroll- csoportra (n=18) osztottuk. A vizsgálatban résztvevő tanulók önként és anonim módon vállalták a részvételt, amelyről írásban nyilatkoztak és aláírásukkal igazolták a beleegyezésüket. A tanulók részletes szóbeli tájékoztatást kaptak a vizsgálatról. A kutatási engedély száma: 2022/142.

3.2. Vizsgálati eszközök

A vizsgálat során fizikai teszteket és a gerinc funkcionális vizsgálatára alkalmas gerincegeret használtuk. A minta testtömeg, testmagasság adatait a Nemzeti Egységes Tanulói Fittségi Tesztrendszerből (NETFIT) vettük át. A dolgozatban csak az első mérés adatai jelennek meg, mivel a második mérés során ezen adatok nem változtak. (testtömeg, testmagasság, testzsírszázalék, BMI). További mérőeszközként a Maligen tesztet, valamint a tartáskorrekció ellenőrző gyakorlatai közül az ágyéki gerinc előrehajlításának és az alsóháti és ágyéki gerinc csavarodásának vizsgálatát alkalmaztuk.

3.2.1. Spinal Mouse

A vizsgálathoz az Idag M360 gerincegeret (Spinal Mouse) vettük igénybe. Az eszköz két görgőfejet tartalmaz, amely a nyaki hetes és a keresztcsonti egyes (C7-S1) csigolya tövisnyúlványainak vonalát követik (Mannion et al., 2004; Büyükturan et al., 2018). A gerincegér bluetooth technológia segítségével küldi a mért adatokat a számítógépre, melyek kiértékelése 1,3 mm -es periódusban történik. A készülékhez fejlesztett szoftver tartalmazza a Matthiass teszt elvégzéséhez szükséges paramétereket is. A teszt a testtartásban elengedhetetlen

szerepet játszó medence-, hát- és vállöv izmainak erejéről ad információt. A teszt menete: aktív testtartást vesz fel a vizsgált alany (feszesen tartja a has- és farizmokat, összezárja a lapockákat), mindkét karját mellső középtartásba emeli, és 30 másodpercig tartja ezt a pozíciót (Mannion et al., 2004; Büyükturan et al., 2018).

Az eszköz a gerinc teljes állapotát feltérképezi, képet kapunk a háti (thoracalis) és az ágyéki (lumbalis) gerincgörbületek alakjáról és mértékéről. A gerincegér előnyei, hogy a vizsgálat rövid ideig tart, gyorsan megjeleníti a kapott adatokat, nem jár sugárterheléssel, továbbá statikus munkavégzés közben is használható. Ilyen lehet például az előre vagy hátrahajlás, mely akár a Matthiass- tesztel kombinálva is alkalmazható (Gerinces magazin, 2018).

A vizsgálat az iskola orvosi szobájában történt, ahol csak a vizsgáló és a vizsgált személy tartózkodott. A vizsgálat kezdetén a vizsgált személy szabaddá tette a felsőtestét, majd a vizsgálatot végző személy tollal megjelölte a C7 nyakcsigolyától kiindulva az keresztcsonti csigolyáig a vizsgált személy hátát és ezek mentén gördítette végig az eszközt. (Szigethy et al., 2021). Az első mérés alapállásban, a második mérés előre törzshajlítás testhelyzetében, a harmadik mérés a Matthiass teszt elvégzését követően alapállásban történt. A Matthiass teszt során a tanulók testtömegüknek megfelelő kézisúlyzót használtak (I. Bors, P. P. Varga, R. Kiss, 2010). A vizsgálatokat és méréseket kétszer végeztük el. A kezdeti állapotfelmérés és a befejező mérés között összesen 12 hét telt el. A vizsgált személyek két csoportba kerültek: az intervenciós-, és kontrollcsoportba. Az intervenciós csoport minden héten kétszer testnevelésórán 12 tartásjavító gyakorlatot hajtott végre. (A gyakorlatok pontos leírása a 11. függelékben található)

A kontrollcsoport nem végezte el a kiválasztott gyakorlatokat.

3.2.2. Maligen teszt

Törzshajlítás előre zártállásban tornapadon vagy valamilyen mérődobozon állva alkalmazzák. A teszt a gerincoszlop hajlékonysága mellett a csípőízület hajlékonyságát, illetve a térdhajlítóizmok nyújthatóságát is méri. Az eredmény értékelésénél, a tornapad síkját tekintjük a kiinduló pontnak, ami a nulla értéket jelenti. Amennyiben a vizsgált személy a törzshajlítás előre gyakorlat során a tornapad felszíne alá tud kerülni pozitív értéket kap a talaj és az utolsó ujjhegy távolsága. Ezzel ellentétben amikor a tornapad fölött történik a mérés, negatív értékkel jelöljük az adatot (Meszler et al., 2015)

3.2.3. Tartáskorrekción ellenőrző gyakorlatai

-Az ágyéki gerinc előrehajlásának vizsgálata

A kiindulólélelet nyújtott ülés, a talpszélek mediális része kettő vagy három ujjnyi távolságban vannak. Az előrehajlás során a kéz a visszafelé feszített lábujjak irányában nyújtózkodik. Továbbá fontos, hogy az ágyéki szakasz domboruljon és a medence helyzetét tekintve előre ne billenjen. Összesen egyszer kell megismételni a gyakorlatot, amelynek időtartama hat másodperc. A feladat értékelése a következő: ha a diák meg tudja érinteni a lábujjait és a medence hátrabillentett helyzetben marad, illetve ezzel együtt a térdek nyújtva vannak, akkor 1 pontot, ha csak a lábszárát éri el, akkor 2 pontot kap (Somhegyi et al., 2003).

-Az alsóháti és ágyéki gerinc csavarodásának vizsgálata

A kiindulólélelet hanyattfekvés, a karok oldalsó középtartásban, a tenyerek és a talpak a talajon helyezkednek el, a térdek hajlított helyzetűek. A gyakorlat során a térdet összeszorítva a talajra oldalra kell fektetni, a fejet párhuzamosan ellentétes irányba kell fordítani. Kétszer kell megismételni a gyakorlatot, amelynek időtartama összesen 12 másodperc. A feladat értékelése a következő: ha a diák a gyakorlat végéig képes a térdét és a bokáját összeszorítani, a fejét a talajra tudja fordítani és a fül érinti a talajt, akkor 1 pontot kap. Ha a talajt a fül vagy a térd nem érinti, akkor 2 pontot kap (Somhegyi et al., 2003).

3.2.4. Statisztikai próbák a dolgozatban

Az első hipotézis vizsgálatához független kétmintás t-próbát alkalmaztam, továbbá a csoportokon külön elvégeztem a párosított t-próbát, amellyel az első és a második vizsgálat közötti kapcsolatot kerestem. A háti, az ágyéki szakaszt és a csípő állásának- melyet a keresztcsont és a medencecsont állása határoz meg – kapcsolatát vizsgáltam előrehajlás pozíciójában. A statisztikai próbákat a CogStat 2.2 és az IBM SPSS v.25 szoftverekkel végeztem.

4. Hipotézisek

H1.: Feltételezem, hogy az intervenciós és a kontroll csoport között szignifikáns eltérések tapasztalhatók a bemeneti és a kimeneti mérés eredményei alapján előrehajlás során, valamely gerincszakaszon.

H2.: Feltételezem, hogy a két csoport bemeneti és kimeneti mérései között a legkifejezettebb eltéréseket a Matthiass teszt eredményeiben láthatjuk.

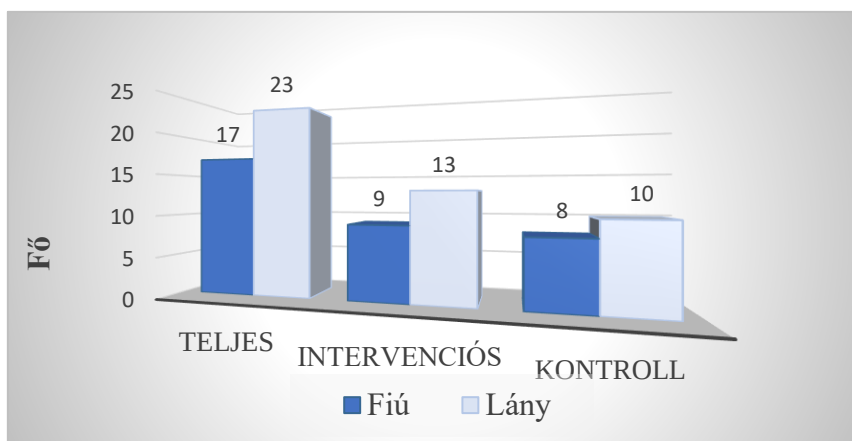
5. Eredmények

5.1. A minta jellemzői

A kiválasztott vizsgálati alanyok száma összesen 40 fő. A csoportok megoszlása nemek és jelleg alapján: intervenciós csoport létszáma 22 fő, 9 fő fiú és 13 fő lány. A kontrolcsoport létszáma 18 fő, 8 fiú és 10 lány, ezt a 1. számú ábra szemlélteti.

1. ábra A csoportok megoszlása nemek és jelleg alapján

(forrás: saját szerkesztés)



5.1.1. A születési évek gyakorisága

A vizsgált alanyok 2004 és 2006 között születtek. A 2005- ben születtek száma a leggyakoribb, amely az összlétszám 70%-a. A második leggyakoribb év a 2006-os születésű diákok, ez a születési év 25% - ot jelent a csoportban. Végezetül 2004- ben összesen két fő született, ők 5 %-ot jelentenek a mintában. A 1. táblázat részletesen mutatja be a minta születési évek szerinti megoszlását.

1. táblázat A minta születési évek szerinti gyakorisága (forrás: saját szerkesztés)

Csoport jellege	2004	2005	2006	Összesen
Teljes csoport	2	28	10	40
Fiú	1	15	1	17
Fiú intervenciós	-	9	-	9
Fiú kontroll	1	6	1	8
Lány	1	13	9	23
Lány intervenciós	-	6	8	14
Lány kontroll	1	7	1	9

5.1.2. A minta testmagasság és testtömeg adatai

A csoport átlagmagassága 171,6 cm. A fiúk átlagmagassága 178,18 cm, míg a lányoké 166,74 cm. A következő táblázat (2. táblázat) mutatja a csoportok magasság különbségeit, az átlag, a szórása, a minimum- és maximum értékeket.

A testtömeg adatoknál nemenként vizsgálva is nagyon magas a szórás értéke. A minimum és a maximum érték különbsége a fiúknál 27 kg, a lányoknál 40 kg volt. A minta minimum testtömeg értéke 46 kg, míg a maximális érték 100 kg. A 2. táblázatban láthatók a testtömeggel kapcsolatos alapstatisztikai számítások.

2. táblázat A csoportok testmagasságának és testtömegének statisztikai adatai

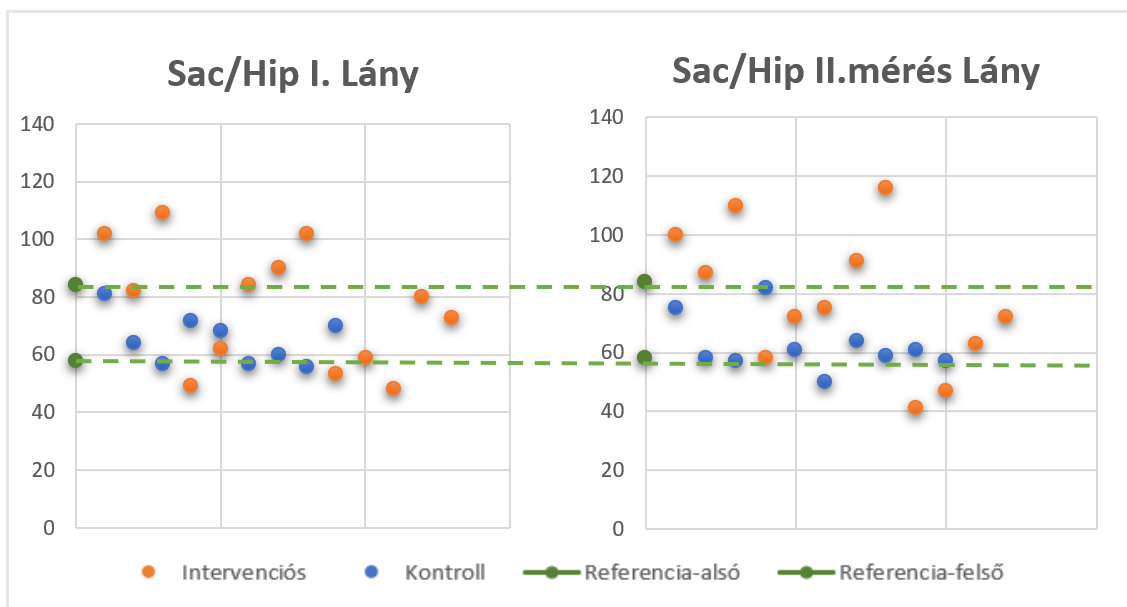
(forrás: saját szerkesztés)

	Testmagasság			Testtömeg		
	Átlag (cm)	Szórás	Min-Max (cm)	Átlag (kg)	Szórás	Min-Max (kg)
Teljes csoport	171,60	6,79	160-185	61,83	11,53	46-100
Fiú	178,18	3,38	173-185	66,29	10,81	56-100
Fiú intervenciós	179,22	3,36	175-185	70,33	13,06	58-100
Fiú kontroll	177,00	3,00	173-185	61,75	4,18	56-67
Lány	166,74	4,00	160-185	58,52	10,92	46-86
Lány intervenciós	165,46	3,91	160-185	56,15	11,33	46-86
Lány kontroll	170,87	3,47	163-185	61,60	9,53	52-80

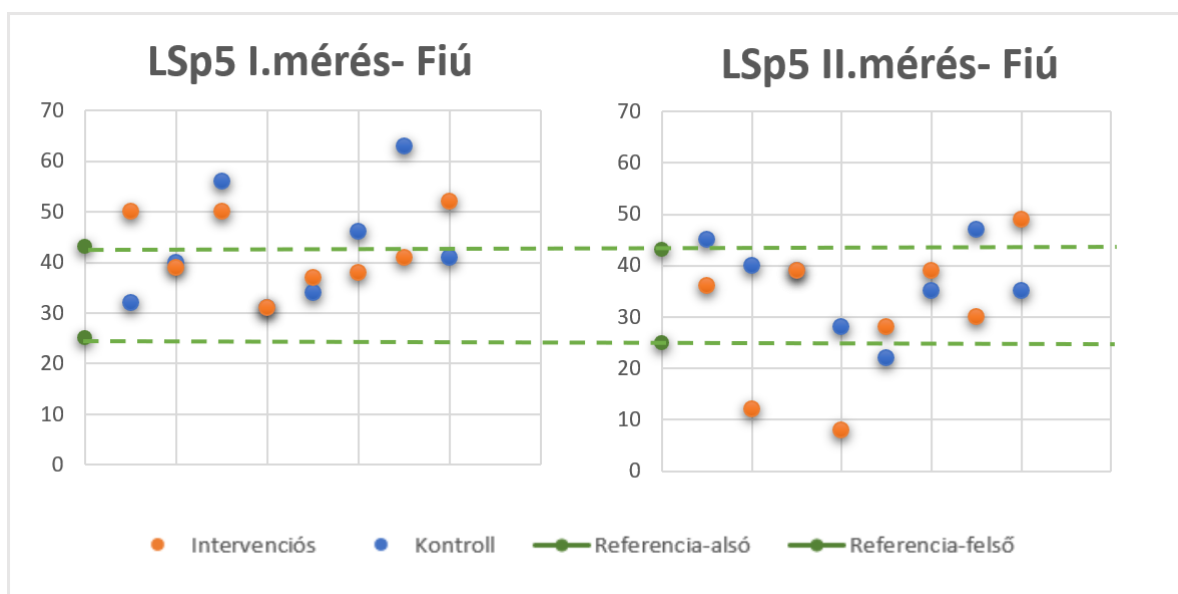
Hipotézisek vizsgálata

Az első hipotézis elfogadásra került. A lány tanulók csoportjában a kereszt-, és a medencecsont egymáshoz viszonyított helyzetének vizsgálata során a második mérés mutatott szignifikáns kapcsolatot az intervenciós és a kontroll csoport között. A minta szórása Leven (f-próba) teszt alapján nem homogén, ($p = 0,022$), ezért a Welch-féle d-próba eredményét vettem figyelembe. A Welch féle d-próba alapján megállapítottam, hogy az intervenciós és kontroll csoport közötti átlag egymástól szignifikánsan különbözik ($t(23) = 2,167$ $p = 0,045$). A kísérleti csoport átlagos csípő állásának pontszáma 77,5 pont, a kontrollcsoport csípő állásának pontszáma 62,4 pont. A referencia tartomány értéke 58-84 pont között van. (2.ábra)

2. ábra Előrehajlás során a lány csoport kereszt-, és a medencecsont régiójának ábrázolása
(forrás: saját szerkesztés)



3. ábra Előrehajlás során a fiú csoport ágyéki régiójának ábrázolása
(forrás: saját szerkesztés)



Az intervenció csoportnál az ágyéki szakaszon történt változás a két mérés adatai alapján: a páros t-próba eredménye szignifikáns kapcsolatot mutat, melynek értékei normális eloszlásúak, ($t(9) = 3,52, p = 0,008$). (3.táblázat) A fiú tanulók átlaga az említett szakasznál az első mérésnél 42 pont, a második mérésnél 31 pont volt. A referencia tartomány 25 és 43 pont között van. (3. ábra)

A Welch féle d-próba alapján elmondható, hogy a lány tanulók intervenciós és kontroll csoportja között a különbség szignifikáns. A csípő állásuk közeledett a normál tartomány nulla pontja felé.

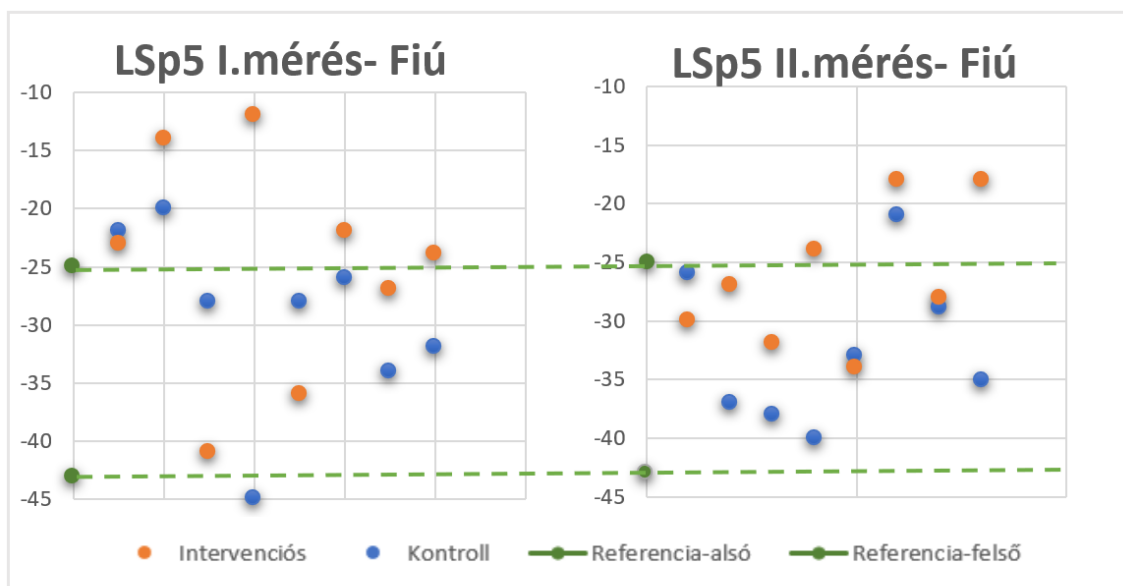
Az egy mintán végzett páros t- próbánál is javultak a második mérés eredményei a fiú intervenciós tanulóknál az ágyéki szakaszon. A két régió javulása a mobilizáló és nyújtó hatású gyakorlatok eredményességét támaszt(hat)ja alá.

3. táblázat Az első hipotézis statisztikai eredményei (forrás: saját szerkesztés)

Csoport	Vizsgált régió	Próba	Eredmény
Lány	kereszt-, és a medencecsont	Welch féle d-próba	0.045 *
Fiú	ágyéki szakasz	páros t-próba	0,008 **

A második hipotézis nem került elfogadásra, mivel a legkifejezettebb eltérések csak a fiú csoportnál jelentek meg a Matthiass teszt alapján. A három régió közül, az ágyéki szakasz (4.ábra) és a csípő állásának adatai között találtam szignifikáns kapcsolatot.

4. ábra Matthiass teszt után alapállásban a fiú csoport ágyéki szakasz régiójának ábrázolása (forrás: saját szerkesztés)



Az ágyéki szakasz második mérésénél mutatkozott meg az összefüggés. A csoportok szórása megegyezik (a Leven teszt nem szignifikáns ($p=0,87$)). A kétmintás t-próbát alkalmazva a csoportok között szignifikáns kapcsolat van ($t(17) = 2,24$ $p = 0.041$). A csoportátlag az intervenciós csoportnál -25,22 pont, a kontrollcsoportnál -32,37 pont. A referencia tartomány - 43 és -25 pont között van.

A keresztcsont és medencecsont kapcsolatát a következő eredmények alapján szeretném bemutatni a fiú tanulók intervenciós és kontroll csoportja tekintetében. A csoportok szórása homogén (a Leven teszt nem szignifikáns ($p = 0,139$)). Kétmintás t- próba alapján a csoportok között szignifikáns kapcsolat van ($t(17) = -2,14$ $p = 0.049$) a szignifikancia szint alapján. A csoport átlag az intervenciós csoportnál 7,5 pont, a kontrollcsoportnál 3,2 pont. A referencia tartomány 2 és 18 pont között van.

A fiú tanulók intervenciós és kontrollcsoportja között, az ágyéki szakasz és a csípő állása eredményei alapján szignifikáns a kapcsolat ($p < 0.041$; 0,049) (4. táblázat). A csípőállásuk közeledett a normál tartomány felé, amely az „izomfűző” megerősödése miatt lehetséges. Ezáltal a tartásjavító gyakorlatok hatásossága bizonyítható.

4. táblázat Az második hipotézis statisztikai eredményei

(forrás: saját szerkesztés)

Csoport	Vizsgált régió	Próba	Eredmény
Fiú	kereszt-, és a medencecsont	kétmintás t-próba	0.049 *
Fiú	ágyéki szakasz	kétmintás t-próba	0.041 *

Egyéni eredményt szemléltet a 5. ábra, amelyet véletlenszerűen választottam ki. Szemléltetését fontosnak tartom, mivel a csoport összesített statisztikai adatai az adott régiók megítélését torzíthatják.

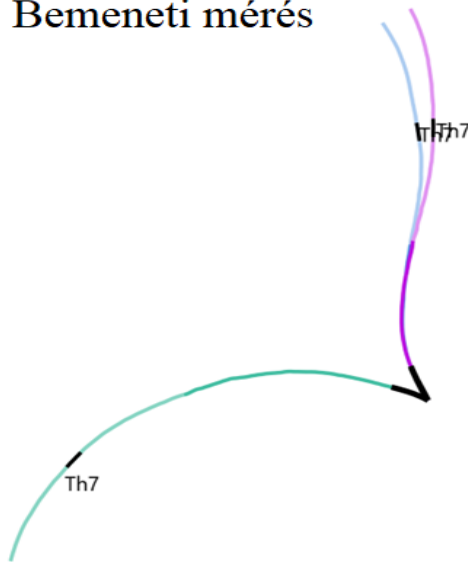
A gerincegér szoftver által készült ábrán látható vonalak jelentése:

- kék: alapállás gerincvonala
- zöld: funkcionális testhelyzet (előrehajlás) gerincvonala
- lila gerincvonal: Matthiass teszt elvégzését követő alapállás gerincvonala

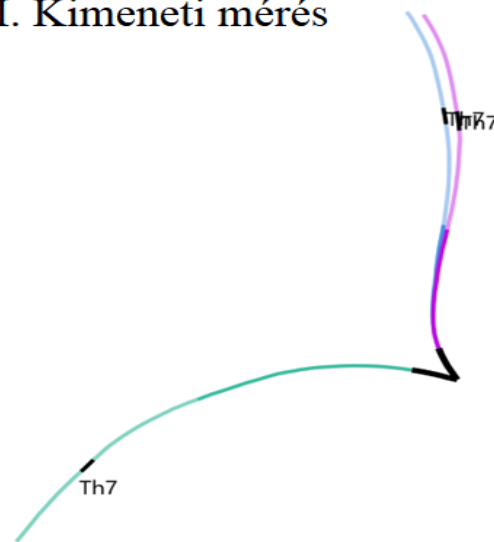
5. ábra Egy vizsgált személy gerincábrázolása

(Forrás: gerincegér szoftver)

I. Bemeneti mérés



II. Kimeneti mérés



A bemeneti, - és kimeneti mérés alapján elmondható, hogy az adott személynél tényleges változás történt. A második mérésnél (kimeneti mérés) azt tapasztaltuk, hogy Matthiass teszt elvégzését követően, alapállásban a két gerincvonal közeledett egymáshoz. Ami szintén a tartásjavító gyakorlatok eredményességét támasztja alá az egyén mérésénél.

5.2. Fizikai tesztek eredményei

Maligen teszt

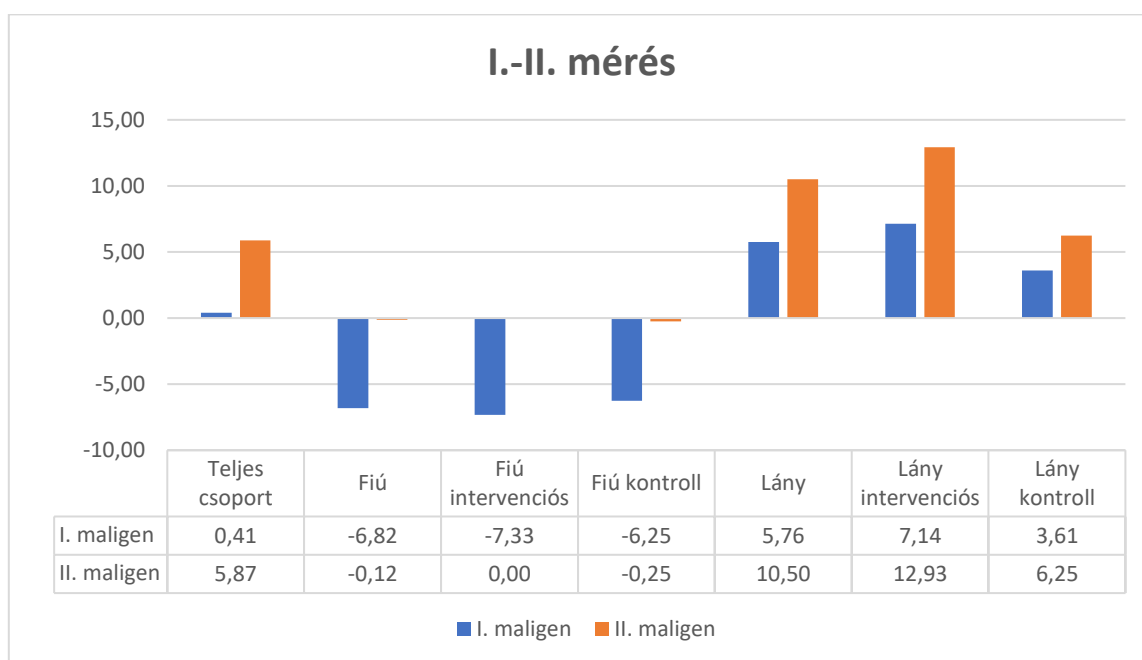
A mérés a hajlékonyságot vizsgálja arányskálán, amelyet a 6. számú ábra mutat centiméterben. A fiú csoportok negatív előjelű értéket kaptak, így elmondható, hogy nem sikerült a nulla szint alá hajlítaniuk. Ezzel ellentétben a lányok, mint ahogyan az előző hajlékonysági tesztek is mutatták, jobban teljesítettek. Az első és a második mérés között jelentős a különbség minden csoportnál. A legmagasabb differencia a lány intervenció csoportnál, a fiú intervenció csoportnál tapasztalható az első és a második mérés alapján. A teljes csoportot tekintve a bemeneti és a kimeneti mérés átlaga között 5,46 cm-rel nőtt a hajlítás mértéke. A fiú csoportnál 6,73 cm, míg a lány csoportnál 4,74 cm javultak az eredmények.

Az első mérésnél a fiú kísérleti csoport átlaga alapján a tanulók nem tudták elérni a „0 pontot”, viszont a második mérésnél javult, ezáltal előrehajlás mértéke 7,33 cm-rel növekedett.

A bemeneti mérésnél a lány kísérleti csoport átlaga szerint „0 szint alá tudtak előrehajlást végezni (7,14 cm), amelyet a későbbiekben 5,79 cm-rel növeltek (12,93 cm).

6. ábra Maligen teszt cm-ben mért adatainak ábrázolása

(forrás: saját szerkesztés)



2.2.7 Tartáskorrekció ellenőrző gyakorlata, az ágyéki gerinc előrehajlításának vizsgálata

Az első mérés alapján elmondható, hogy a teljes csoportot tekintve 70 %-a tudta kivitelezni helyesen a tesztet. Ezen tanulók nemi eloszlása szerint a lány tanulóknál 18 fő, a fiúknál 10 fő. A második mérésnél ez a szám 75%-ra emelkedett. Összesen 19 lánynak és 7 fiúnak sikerült a teszt (5. táblázat).

5. táblázat A csoportok ágyéki gerinc előrehajlítás tesztjének eredményei (Forrás: saját szerkesztés)

2.2.7	Teszt értékei	Gyakoriság- I. mérés	Gyakoriság II.- mérés
Teljes csoport	1 pont	28	30
	2 pont	12	10
Fiú	1 pont	10	11
	2 pont	7	6
Lány	1 pont	18	19
	2 pont	5	4
Fiú intervenció	1 pont	6	7
	2 pont	3	2
Fiú kontroll	1 pont	4	4
	2 pont	4	4
Lány intervenció	1 pont	10	12
	2 pont	3	1
Lány kontroll	1 pont	8	7
	2 pont	2	3

2.2.9 Tartáskorrektció ellenőrző gyakorlata, az alsóháti és ágyéki gerinc csavarodásának vizsgálata

Az első mérés alapján elmondható, hogy a teljes csoportot tekintve 25 %-a tudta kivitelezni helyesen a tesztet. Ezen tanulók nemi eloszlása szerint a lány tanulóknál 7 fő, a fiúknál 3 fő. A második mérésnél ez a szám 47,5 %-ra emelkedett. Összesen 13 lánynak és 6 fiúnak sikerült a teszt (6. táblázat).

6. táblázat A csoportok az alsóháti és ágyéki gerinc csavarodásának vizsgálatának eredményei (Forrás: saját szerkesztés)

2.2.9	Teszt értékei	Gyakoriság- I. mérés	Gyakoriság II.- mérés
Teljes csoport	1 pont	10	19
	2 pont	30	21
Fiú	1 pont	3	6
	2 pont	14	11
Lány	1 pont	7	13
	2 pont	16	10
Fiú intervenció	1 pont	1	4
	2 pont	8	4
Fiú kontroll	1 pont	2	2
	2 pont	6	6
Lány intervenció	1 pont	5	9
	2 pont	9	5
Lány kontroll	1 pont	2	4
	2 pont	7	5

6. Megbeszélés

A dolgozatban a gerinc fiziológiás állapotát és funkcionális működését, valamint az intervenció során alkalmazott gyakorlatok hatását vizsgáltuk. Innovatív edzési protokollunk több kombinált gyakorlatot is tartalmazott a törzs stabilitásának és a gerinc mobilitásának megőrzése, fejlesztése érdekében. Kutatásunk bebizonyította, ha a diákok rendszeresen végeznek általános tartástávjavító gimnasztikai gyakorlatokat, javítható a gerinc fiziológiás állapota és funkcionális működése (Gordos, 2022). A dolgozatban elfogadott, illetve részben igazolást nyert hipotézisek megerősítik a fent említett állítást. A kapott eredmények alapján elmondhatjuk, hogy azok a diákok, akik rendszeresen végrehajtották a gyakorlatokat (intervenciós csoport), a gerinc valamely régiójában javulást értek el.

7. Összefoglalás

A gerincegérrel történt vizsgálat során számos adat került feltérképezésre, a gyakorlatok alkalmazásával mérhető különbségek mutatkoztak a két csoport között. Eredményeink azt mutatják, hogy a 12 hétig végzett - általunk összeállított - edzési protokoll javíthatja a pubertás korú gyermekek gerincének állapotát, elősegítheti a biomechanikailag helyes testtartás megőrzését, illetve kialakítását. Az eredmények ismeretében bővíthetők a testnevelő tanárok gerincprevenciós gimnasztikai ismeretei (Szigethy et al, 2021).

A kutatás folytatásának további iránya lehet a differenciálás és az egyéni fejlesztés. A gerincegér segítségével pontosan feltárhatók a fejlesztendő régiók. Cél lehet a jövőben a gerincegér iskolaorvos és/vagy gyógytestnevelő által történő használata, mely objektív képet ad a tanulók gerincének fiziológiai állapotáról. A műszer segítségével, a megfelelő időpontban felismert probléma megállítható, visszafordítható, valamint a már kialakult elváltozás prognózisa kedvezően befolyásolható (Gordos, 2022).

8. Irodalom

Bors,I.,Varga, P. P.,Kiss, R. (2010): Correspondence of biomechanilcal changes in respect of pain score and psychological status after the standdard and enhanced spine stabilisation trainings. *Biomechanica Hungarica* III. évfolyam, 1. szám.

Büyükturan, Ö., Büyükturan, B., Yetiş, M. & Yetiş A. (2018). Assessment of thoracic kyphosis and lumbar lordosis on skin-surface in older adults: *Spinal Mouse validity and reliability. Dicle Medical Journal*, 45(2), 121-127. DOI: 10.5798/dicletip.410864.

- Cardon, G.M., de Clercq, D.L., Geldhof, E. J., Verstraete, S.& de Bourdeaudhuij, I.M. (2007). Back education in elementary schoolchildren: the effects of adding a physical activity promotion program to a back care program. *European Spine Journal*, 16. 125-133. DOI: 10.1007/s00586-006-0095-y.
- Celenay, S.T & Kaya, D.Ö. (2017). An 8-week thoracic spine stabilization exercise program improves postural back pain, spine alignment, postural sway, and core endurance in university students: a randomized controlled study. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 47. 504-513. doi:10.3906/sag-1511-155
- Gerinces magazin. (2018). *Spinalmouse: Számítógépes gerincegér méri fel a gerinc állapotát*. http://gerinces.blog.hu/2018/02/05/spinalmouse_szamitogepes_gerinceger_meri_fel_a_gerinc_allapotat (letöltve: 2022.03.11)
- Gordos, K. M. (2022). *Preventív jellegű gerinctréning alkalmazása testnevelési órákon*. Szakdolgozat, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Szombathely
- Központi Statisztikai Hivatal (2019). <https://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?page=6> (letöltve: 2022.04.11)
- Kun, B., Németh, Á., Szabó, A., & Demetrovics, Z. (2019). *Kamaszéletmód Magyarországon*. 54-66.
- Mannion, A. F., Knecht K., Balaban, G., Dvorak, J. & Grob, D. (2004). A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: Reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. *European Spine Journal*, 13(2), 122-136. doi: 10.1007 / s00586-003-0618-8.
- Meszler B., Tékus É., & Váczi M. (2015). *Motorikus képességek mérése* (Váczi M., Szerk.). Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Sporttudományi és Testnevelési Intézet.
- Németh, Á., Horváth, Zs., Várnai, D. (2019). Egészségmagatartás serdülőkorban – Mi történt az ezredforduló után? *Educatio*. 28 (3), pp. 473–494 DOI: 10.1556/2063.28.2019.3.3
- Somhegyi, A., Gardi, Z., Feszthammer, A., Darabosné, Tim, I., & Tóthné, Steinhausz, V. (2003). *Tartáskorrekció*. Magyar Gerincgyógyászati Társaság.
- Stokes, I. A. F. (2007). Analysis and simulation of progressive adolescent scoliosis by biomechanical growth modulation. *European Spine Journal*, 16(10), 1621–1628. doi: 10.1007 / s00586-007-0442-7
- Szigethy, M., & Nagyvárad, K. (2020). Gerincvédelem gyermekcipőben. *Recreation*, 10(4), 12–16.

Szigethy, M., Nagyvárad, K., H. Ekler, J., & Ihász, F. (2021). Changes in spinal range of motion after 16 weeks training program in pubertal children. *Stadium - Hungarian Journal of Sport Sciences*, 4(2). <https://doi.org/10.36439/shjs/2021/2/10560>

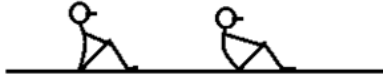
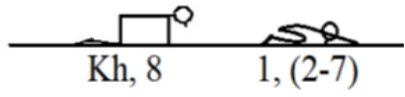
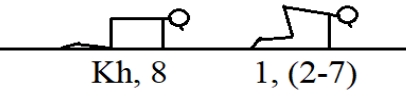
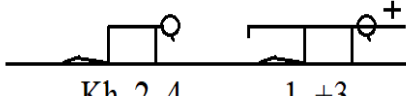
9. Táblázatjegyzék

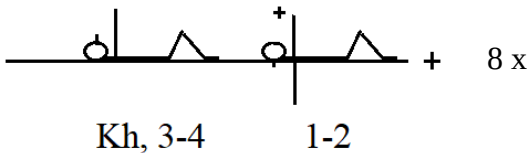
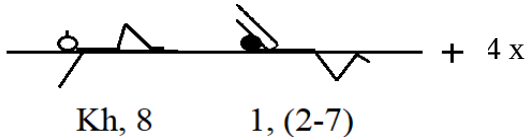
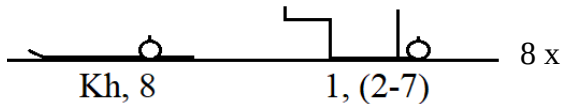
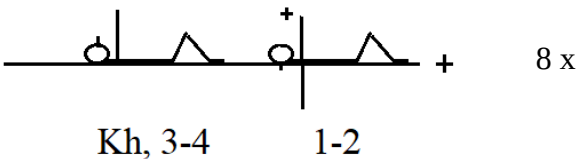
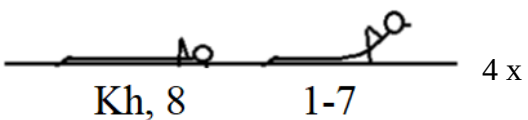
1. táblázat A minta születési évek szerinti gyakorisága	7
2. táblázat A csoportok testmagasságának és testtömegének statisztikai adatai	8
3. táblázat Az első hipotézis statisztikai eredményei	10
4. táblázat Az második hipotézis statisztikai eredményei	11
5. táblázat A csoportok ágyéki gerinc előrehajlítás tesztjének eredményei	14
6. táblázat A csoportok az alsóháti és ágyéki gerinc csavarodásának vizsgálatának eredményei	14

10. Ábrajegyzék

1. ábra A csoportok megoszlása nemek és jelleg alapján	7
2. ábra Előrehajlás során a lány csoport kereszt, - és a medencecsont régiójának ábrázolása	9
3. ábra Előrehajlás során a fiú csoport ágyéki régiójának ábrázolása.....	9
4. ábra Matthiass teszt után alapállásban a fiú csoport ágyéki szakasz régiójának ábrázolása	10
5. ábra Egy vizsgált személy gerincábrázolása	12
6. ábra Maligen teszt cm-ben mért adatainak ábrázolása	13

11. Függelék

11.1 Intervenciós gyakorlatok leírása		
Mobilizáló hatású gyakorlatok	Nyújtó hatású gyakorlatok	Erősítő hatású gyakorlatok:
I.  Kh, 2-4 1-2 6 x Kh.: ülés a talajon hajlítottlábakkal, kéztámasz a térden; 1-2.ü.: hát dombotítása; 3-4.ü.: hát homorítása kh.-be.	I.  Kh, 8 1, (2-7) 4 x Kh.: térdelőtámasz; 1.ü.: mellkas közelítése a talajhoz; 2-7.ü.: mozgásszünet; 8.ü.: emelkedés kh.-be	I.  Kh, 8 1, (2-7) 30 mp Kh.: térdelőtámasz; 1.ü.: térdek megemelése; 2-7.ü.: mozgásszünet; 8.ü.: térdekleengedése kh.-be.
II.  Kh, 3-4 1-2 + 8 x Kh.: bal féltérdelés, kéztámasz a bal láb mellett; 1-2.ü.: karamellés oldalsó középtartásba és törzsfordítás balra; 3-4.ü.: karleengedése kh.-be.	II.  Kh, 8 1-7 4 x Kh.: nyújtott ülés, magastartás; 1-7.ü.: törzshajlítás előre; 8.ü.: emelkedés kh.-be.	II.  Kh, 2, 4 1, +3 8 x Kh.: térdelőtámasz; 1.ü.: jobb kar és bal láb emelés; 2.ü.: jobb kar és bal láb leengedés kh.-be; 3.ü.: ugyan az, mint az első ütem ellenkezőleg; 4.ü.: bal kar és jobb láb leengedése kh.-be.

III.  Kh.: hanyattfekvés hajlított lábakkal, mellsőközéptartás; 1-2.ü.: bal kar leengedése oldalsó középtartásba törzsfordítással; 3-4.ü.: kar emelése kh.-be.	III.  Kh.: hanyattfekvés hajlított lábakkal, oldalsóközéptartás; 1.ü.: törzs és lábfordítás ellenkező irányba; 2-7.ü.: mozgásszünet; 8.ü.: törzs és lábfordítás kh.-be.	III.  Kh.: hanyattfekvés, magastartás; 1.ü.: kar emelés mellsőközéptartásba; láb emelés hajlított helyzetben a lábfej pipálva; 2-7.ü.: mozgásszünet; 8.ü.: kar és lábleengedés kh.-be.
IV.  Kh.: hanyattfekvés hajlított lábakkal, mellsőközéptartás; 1-2.ü.: bal karkörzés befelé törzsfordítással; 3-4.ü.: bal karkörzés kifelé kh.-be.	IV.  Kh.: hasonfekvés, kéztámasz a mellkas mellett; 1-7.ü.: karnyújtás; 8.ü.: ereszkedés kh.-be.	IV.  Kh.: hanyattfekvés megemelt hajlított pipáló lábfej, mellsőközéptartás; 1.ü.: jobb kar és bal láb leengedése a talajra; 2.ü.: jobb kar és bal láb emelése kh.-be; 3.ü.: ugyan az, mint az első ütem ellenkezőleg;

		4.ü.: bal kar és jobb láb emelése kh.-be.
--	--	---

*Minden gyakorlat ismétlésszáma, minden harmadik héten kettő ismétléssel növekedett, továbbá az időben mért gyakorlatok 10 másodperccel.