

**EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
PEDAGÓGIAI ÉS PSZICHOLÓGIAI KAR**

Doktori disszertáció tézisei

Szigethy Mónika

**A gerinc fiziológiás görbületeinek és funkcionális
működésének prevenciós célú vizsgálata serdülő korú tanulók
körében**

DOI-azonosító: 10.15476/ELTE.2024.031

Neveléstudományi Doktori Iskola

A Doktori Iskola vezetője: Prof. Dr. Zsolnai Anikó

Sport és Egészségnevelés Program

Programvezető: Prof. Dr. Szabó Attila

Témavezetők:

Prof. Dr. Ihász Ferenc

Dr. habil. H. Ekler Judit

Budapest, 2024

Bevezetés

A mozgásszegény életmód a fiatalabb korosztály körében is rohamosan terjed, a legtöbb serdülő esetében nem teljesülnek a mérsékelt és intenzív fizikai aktivitás mennyiségére (minden nap legalább 60 perc mozgás) vonatkozó ajánlások (Németh et al., 2019). A Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján a 2003-tól 2017-ig eltelt 14 év során hazánkban 26,8%-kal nőtt azon gyermekek száma, akik gerincbetegségekkel küzdenek (KSH, 2019.). Pályafutásom során több, mint két évtizedet töltöttem a közoktatásban. Az idő előrehaladtával azt tapasztaltam, hogy a gyermekek egyre kevesebbet mozognak, mozgáskoordinációjuk, állóképességük, testtartásuk egyre rosszabb. A digitalizáció és ezzel párhuzamosan az életmód változása tovább erősítették ezt a tendenciát, és a testnevelés órákon is egyre gyakrabban találok a tartási rendellenességekkel. A serdülő korú gyermekek körében ezek a problémák fokozottabban jelentkeznek, hiszen egy „élettani” lustaság (Virág, 2021) is jelen van az életükben, másrészt az ebben a korban felerősödő hormonális változások szintén hozzájárulnak a sportteljesítmény ideiglenes romlásához, illetve a tartási rendellenességek kialakulásához (Elpeze & Usgu, 2022). Az izmok ereje és rugalmassága rendszeres testmozgással fejleszthető és fenntartható. A helyes testtartás tanulással és gyakorlással kialakítható, tudatosítható (Somhegyi, 2003). A helyes testtartás lehetővé teszi a test függőleges pozíciójának megtartását és a tömegközéppont mozgását korlátozva maximális stabilitást biztosít minimális izommunka által. A háti kyphosis és az ágyéki lordosis amplitúdója, melyek a gerinc stabilizálását szolgálják, megakadályozzák a görbületek kialakulását más síkokon. A központi idegrendszer a testre ható gravitációs erők ellensúlyozására törekszik a testszegmensek beállításával (Żurawski et al., 2020). A testtartás a testi és lelki egészséget reprezentálja (Edington et al., 2016; Dima et al., 2022). Az optimális testtartás sok tényezőtől függ, de ezek közül is az egyik legfontosabb a megfelelő intenzitású fizikai aktivitás, illetve a mozgásszegény életmód csökkentése (O'Donovan et al., 2010; Bergmann et al., 2013; McMaster et al., 2015). A helytelen testtartás során a gerinc görbületei eltérnek attól az élettani helyzettől, melyben a gerinc igénybevétele a legelőnyösebb lenne (Celenay & Kaya, 2017). Felborul az izomműködés egyensúlya (Đokić & Stojanović, 2010; Yang et al., 2020; Homola et al., 2022), csökken a törzs és a hátizmok teherbíró képessége, a funkcióban együttműködő ízületek túlterhelődése alakul ki, ez pedig a melegágya lesz a felnőttkori porckopásos megbetegedéseknek (Bagi et al., 2016). Ezért fontos, hogy az izmok megfelelő működésének helyreállítása során segítsük a helyes testtartás kialakítását, berögzítését. A pubertás korban a gyermekek csontozata hirtelen növekedésnek indul, és a gyors növekedéssel a test biomechanikai állapota is megváltozik (Stokes, 2007). Ilyenkor a hormonális rendszer szabályozza az egyén növekedését és érését (morfogenezis), összehangolja a külső és belső környezeti ingerekre adandó szervi válaszokat (integráció), és mindezek mellett tartósan biztosítja a belső környezet dinamikus állandóságát (Mészáros et al., 2011). Mindemellett a csontok és izmok eltérő ütemű fejlődése következtében a testtartásban diszfunkciók léphetnek fel (Latalski et al. 2013). Az izmok ezt az ugrásszerű növekedést nem tudják követni, így relatív izomgyengeség alakulhat ki, mert a törzs-és hátizmok teherbíró képessége csökken (Yang et al., 2020). A testtartásért felelős izmok egy része gyengül, más része feszessé, zsugorodottá válik.

Kutatási célok és hipotézisek

A disszertáció három fő célkitűzést fogalmaz meg. A kutatás első része a csecsemőkori és kisgyermekkorai mozgásfejlődés retrospektív vizsgálata. Célunk volt, hogy összefüggéseket keressünk a csecsemőkori és kisgyermekkorai mozgásfejlődés és a serdülőkorban kialakuló és fokozódó tartási rendellenességek közt. A kutatás második szakaszában egy keresztmetszeti vizsgálat keretein belül elemeztük a sportoló és nem sportoló gyermekek gerincének fiziológiás állapotát, a hanyag tartás és tartási gyengeség közötti kapcsolatot. Kutatásunk célja továbbá a gerinc fiziológiás görbületeinek vizsgálata, valamint a vizsgálat során feltárt hanyag tartás állapotának javítása. Értekezésemben annak érvényességét szeretném alátámasztani, hogy ha iskolás korban elkezdjük a tartásjavító programok rendszeres használatát- melyek segítségével a megfelelő izomegyensúly és ezzel együtt a helyes testtartás kialakítását segítjük-, csökkenhet a hanyag tartás és tartási gyengeség előfordulásának magas száma.

A kutatás hipotézisei:

Hipotézis
1. A korai mozgásfejlődés zavarai befolyásolják a gerinc fejlődését.
2. A korai mozgásfejlődés zavarai kihatnak a kisiskolás kori finommotorika fejlődésére.
3. A csecsemőkori első felállás ideje kapcsolatban van a kisiskolás kori finommotorika fejlődésével.
4. A sportoló gyermekek gerince jobb állapotban van, mint a nem sportoló társaiké.
5. A sportoló serdülők csoportjaiban a fiúk és a leányok is nagyobb arányban szerepelnek referenciatartományon belüli értékekkel a gerinc egyes szakaszait tekintve, mint a nem sportoló fiúk és leányok.
6. Célzott gyakorlatsorok rendszeres elvégzése során javul a testtartás.
7. Az intervenció program hatására javul a gerinc mobilitása.
8. Az intervenció program hatására javul a gerinc stabilitása.
9. Az intervenció program hatására az ágyéki és a háti gerincszakaszban bekövetkező változások egyaránt szignifikáns különbséget mutatnak.

Módszerek

Spinal Mouse

A Spinal Mouse eszköz alkalmas a gerinc sugárzásmentes, komplex felmérésére és analízisére (Topalidou et al., 2014; Büyükturan et al., 2018). Objektív információt nyújt a gerinc statikus és funkcionális állapotáról, alakjáról, stabilitásáról, mozgékonyaságáról, terhelhetőségéről, az esetleges gerincferdülés mértékéről, a kötött vagy túlmozgásos szegmensekről. Kutatók eredményei mutatják (Mannion et al., 2004; Livanelioglu et al., 2015; Topalidou et al., 2015; Demir, 2020), hogy az eszköz megbízható, a kutatások során megismételhető eredmények mérésére alkalmas. A számítógépes egerhez hasonló megjelenésű eszköz két görgőfejet tartalmaz, amelyek lekövetik a csigolyák tövisnyúlványainak vonalát. A gerincegér

segítségével frontális és szagittális síkban a csigolyaoszlop morfológiai jellemzőit és mobilitását tudjuk vizsgálni. Az eszközt a görögöi által lehet végig húzni a C7-S3 csigolyák tövisnyúlványai mentén, a gerincen.

Matthiass teszt

A Matthiass teszt elvégzése a Spinal Mouse eszközzel való mérés részét képezi, mert az eszköz szoftvere tartalmazza a szükséges paramétereket. A teszt pontos leírása a következő bekezdésekben olvasható. A teszt a testtartásban fontos szerepet játszó medence- és vállövi izmok erejéről ad tájékoztatást (Kempf & Fischer, 1993; Vass & Bohner-Beke, 2015. p. 59.; Kaposvári et al., 2019).

Antropometriai adatok felvétele

A testmagasság és a testtömeg mérésére az iskola eszközparkjában megtalálható stadiométert és OMRON BF511 testzsírszázalék mérő készüléket használtuk. Ezeket az eszközöket a NETFIT mérések során használják, így minden közoktatási intézményben megtalálhatóak (Kaj et al., 2014).

Kérdőív

A kutatás során használt kérdőív első felét a Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ, WHO, 2021) és a TÁRKI háztartás monitor kérdőív (TÁRKI, 2012) elemeiből emeltük át. Ez a tanulók demográfiai adataira és fizikai aktivitására, sportolási szokásaira, annak rendszerességére, időtartamára vonatkozott és a kutatásban résztvevőknek kellett kitölteni. A kérdőív második fele a vizsgált személyek csecsemő-és kisgyermekkorai mozgásfejlődésére vonatkozott. Ezt a Vas Vármegyei Kormányhivatal Népegészségügyi Főosztályának megyei vezető védőnője segítségével készítettük el.

Dokumentumelemzés

A dokumentumelemzés módszerét használtuk a kisiskolás kori finommotoros tevékenység fejlődésének, minőségének vizsgálatára. Ezt az év végi értesítők segítségével értékeltük, melyek a Mozanapló rendszerében tárolva vannak. Ehhez társult a tanítónénik írásos feljegyzéseinek átvizsgálása a kutatásban részt vevő diákokról.

A testtartásért felelős izmok erejének és nyújthatóságának tesztje

„A Magyar Gerincgyógyászati Társaság (MGT) speciális tartáskorrekciós mozgásanyagának 12 célgyakorlata egyúttal a testtartásért felelős izmok erejének és nyújthatóságának, vagyis az izomegyensúly meglétének tesztelésére is alkalmas szemiobjektív teszt. Az 1-6. tesztrel elsősorban az izomerőt, 7-12. tesztrel elsősorban az izmok nyújthatóságát vizsgáljuk.” (Tóthné & Tóth, 2015. p. 22.) A tesztet az intervenció munka kezdetén és végén is elvégeztük.

Kutatás-ethikai engedély száma: 2020/136. Kiadta: ELTE PPK KEB.

Adatok feldolgozása

A statisztikai elemzéseket a Statistica for Windows 13.2. programcsomaggal és az IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0 program segítségével végeztük (IBM Corp. 2015; Armonk, NY: IBM Corp.). A nagymozgások és a nem kapcsolatának vizsgálatához kereszttábla-elemzést végeztünk (Fisher-féle egzakt próbát, Pearson-féle khi-négyszet próbát alkalmaztunk) Az írásteljesítmény nemek közötti különbségeit független mintás t-teszttel vizsgáltuk (hatásnagyság mutató: Hedges-féle g) A nagymozgások és a finommotorika összefüggéseinek vizsgálata során, három csoport esetén egyszempontos varianciaanalízissel számoltunk A kategóriaváltozóban Pearson-féle khi-négyszet (χ^2) próbát végeztünk, a skálaváltozóban faktoriális ANOVA módszerével elemeztünk Az antropometriai és testösszetétel átlagok nemenkénti és vizsgálatonkénti különbségeit one-way ANOVA módszerével vizsgáltuk. A gerincrégiók átlagainak változásait (három mérés átlagait) repeated measure ANOVA, Post Hoc, Tuckey módszerével elemeztük

Eredmények

A korai motoros fejlődés, esetünkben a csecsemőkori nagymozgások (mászás, kúszás) és az iskoláskori finommotorikus készségek (írás) közötti összefüggésre nem találtunk bizonyítékot. A kutatás eredményei azt mutatják, hogy a kisiskolás kori finommotorikus készségek elsajátításában inkább az oktatási tényezők játszhatnak markánsabb szerepet, és nincs szoros kapcsolat a csecsemőkorban kialakuló nagymozgások és a kisiskolás korban kibontakozó finommotoros képességek fejlődése között.

Eredményeik alapján elmondható, hogy a sportoló és nem sportoló serdülők közt a tartási rendellenességek hasonló arányban fordultak elő. Az általunk vizsgált mintában a háti kyphosist tekintve a sportoló fiúk (66,7%), az ágyéki lordosis tekintve a sportoló leányok (62,5%) nagy százaléka esett a referencia tartományon kívüli értékek közé, tehát a gerinc fiziológias állapotát vizsgálva nem mondható, hogy a sportolók eredményei jobbak nem sportoló társaikénál.

Az intervenció munka eredményeként a szakrális szög tekintetében a beavatkozás előtt a résztvevők 43,75%-ának volt referencia tartományon belüli értéke, ez a program végeztével a résztvevők 87,5%-ára volt jellemző. Az intervenció előtt a tanulók 50%-ának volt fiziológias mértékű az ágyéki lordosis az állásban történt mérés során. A beavatkozás hatására ez az arány 93,75%-ra nőtt. A háti kyphosis tekintetében a beavatkozás előtt a résztvevők 56,25%-ának, a beavatkozás után 50%-ának volt referenciatartományban az értéke. (Hárman referencia alá kerültek, referencia fölé senki nem került). Matthiass teszt elvégzése után az intervenció kezdetén a tanulók 43,75%-ának, intervenció végén 68,75%-ának volt referenciatartományban a háti kyphosis értéke. Eredményeink összességében azt mutatják, hogy a 16 héten át végzett tartásjavító program javíthatja a gerinc állapotát pubertás korú gyermekeknél. Fontosnak tartjuk az iskolai testnevelés módszertani irányelveinek fejlesztését, hogy ezáltal nagyobb hangsúlyt kapjanak azok a preventív céllal elvégzett gerincmobilizációt és stabilizációt segítő gyakorlatok, amelyek segítségével a gerinc állapotának riasztó romlása ellensúlyozható.

Hipotézisek igazolása

Első hipotézisem, miszerint a csecsemőkori mozgásfejlődés zavarai befolyásolják a gerinc serdülőkorban bekövetkező fejlődését, nem igazolódott be. Az általam vizsgált mintában mindössze négy tanuló volt, akinek problémás vagy megkésett volt a csecsemőkori mozgásfejlődése. Egy főnek kellett korai mozgásfejlesztésre járni dongaláb miatt, egy főnek összerendezetlen mozgás miatt, egy főnek csípőficam, egynek pedig kötött csípőízület miatt. Közülük ketten vettek részt a tartásjavító programban, de arra vonatkozóan nincs bizonyítékunk, hogy ez köthető-e a csecsemőkori csípőficamhoz, illetve kötött csípőízülethez.

Második hipotézisem, miszerint a csecsemőkori mozgásfejlődés (felállás előtti mozgásformák) hatással van a kisgyermekkori finommotorika fejlődésére, részben igazolódott be. Fiúk körében a felállást megelőző mozgások egyes csoportjai (mászott, illetve kúszott és mászott) statisztikailag szignifikáns különbséget mutattak az írásteljesítményben. Azok a fiúk, akik a felállást megelőzően másztak (négykézláb), nagyobb pontszámot értek el ($26,3 \pm 3,3$) az írás vizsgálata során, mint azok, akik kúsztak és másztak is ($22,5 \pm 4,5$). Azok a leány tanulók, akiknek a csecsemőkori fejlődése során kimaradt a mozgásai közül a kúszás és a mászás, az írásteljesítmény tekintetében kissé elmaradtak társaiktól.

Harmadik hipotézisem, miszerint a csecsemőkori első felállás ideje kapcsolatban van a kisiskolás kori finommotorika fejlődésével, nem igazolódott be. A felállás ideje és az írásteljesítmény sem a fiúk ($t(26) = 0,636$, $p = 0,533$, $gHedges = 0,25$), sem a leányok ($t(25) = -0,799$, $p = 0,440$, $gHedges = 0,36$) körében nem mutatott statisztikailag szignifikáns összefüggést. A nemzetközi szakirodalomban nincs konszenzus arra vonatkozóan, hogy a durva motoros készségek és a finommotorikus készségek fejlődése összefügg egymással. Escolano-Pérez és munkatársai (2020) a mi kutatásunkhoz hasonlóan nem találtak összefüggést ezen területek fejlődése közt, viszont ennek ellentmondó eredményekről számolt be de Waal (2019).

Negyedik hipotézisem, miszerint a sportoló gyermekek gerince jobb állapotban van, mint a nem sportoló társaiké, részben igazolódott be. A fiúk esetében a sportoló és a nem sportoló csoportok közt lényeges eltérés nem mutatkozott a háti kyphosist vizsgálva, ezen eredményeink összhangban vannak Chertman és munkatársai eredményeivel (2010). Ezen gerincszakasz esetében a leány sportolók eredményei jobbak, mint nem sportoló társaiké. Az ágyéki lordosis tekintetében a sportolók nagyobb arányban szerepelnek referencián belüli értékekkel, mint nem sportoló társaik, a medence állását reprezentáló szakrális szög esetében pedig összességében a sportolók eredményei jobbak, de a fiúk csoportjában picivel a nem sportolók aránya nagyobb.

Ötödik hipotézisem, miszerint a sportoló serdülők csoportjaiban a fiúk és a leányok is nagyobb arányban szerepelnek referenciatartományon belüli értékkel a gerinc egyes szakaszait tekintve, mint a nem sportoló fiúk és leányok, részben igazolódott be. A háti kyphosis tekintetében a sportoló leányokra igaz az állítás, a fiúkra nem. Az ágyéki lordosist vizsgálva épp fordítva, a fiúk esetében igaz az állítás, a leányok esetében pedig hasonló arányban vannak referencián belüli értékek mindkét csoport tekintetében. Eredményeink összhangban vannak Mucha és munkatársai (2015) eredményeivel. A szakrális szög tekintetében pedig csupán a sportoló leányok eredményei jobbak.

Hatodik hipotézisem, miszerint célzott gyakorlatsorok rendszeres elvégzése során javul a testtartás, beigazolódott. A Spinal Mouse eszköz segítségével elvégzett mérések és a Magyar Gerincgyógyászati Társaság által kidolgozott tesztfeladatok eredményei is azt támasztották alá, hogy a tartásjavító program sikeres volt. Mindhárom, általunk vizsgált régióban szignifikáns változásokat értünk el a testtartási paraméterek tekintetében, amit a teszt gyakorlatainak eredményei is alátámasztanak.

Hetedik hipotézisem, miszerint az intervenciós program hatására javul a gerinc mobilitása, beigazolódott. Az első mérés során kapott alacsony értékek a szakrális szög és az ágyéki lordosis tekintetében az ágyéki lordosis hiányával vagy nagyon enyhe jelenlétével függték össze. A tartásjavító program hatására a medencedőlés mértéke és ezzel párhuzamosan az ágyéki lordosis élettani görbülete a legtöbb résztvevő esetében (15/16 fő) életkori referenciaértékek közé került, javítva ezzel a gerinc rugalmasságát.

Nyolcadik hipotézisem, miszerint az intervenciós program hatására javul a gerinc stabilitása, beigazolódott. A Matthiass teszt vonatkozásában az intervenció hatására javultak az intervenciós csoport értékei mindhárom gerincszakasz tekintetében, valamint az ehhez kapcsolódó tesztgyakorlatok eredményei is javulást mutatnak.

Kilencedik hipotézisem, miszerint az intervenciós program hatására az ágyéki és a háti gerincszakaszban bekövetkező hatások egyaránt szignifikáns különbséget mutatnak, részben igazolódott be. Az ágyéki gerincszakasz tekintetében sikerült szignifikáns eredményeket elérni a program során, javultak a műszerrel mért értékek és a tesztfeladatok eredményei is. A háti kyphosis vonatkozásában a beavatkozás végeztével a vizsgált személyek csupán 50%-ának volt referenciatartományban a mért értéke állás során végzett méréskor, míg 68,75%-ának Matthiass teszt után. A gerinc háti szakaszát tekintve elmondható, hogy további edzésprogramra van szükség a fokozott görbületek ellensúlyozására, mivel az általunk elvégzett intervenció rövid volt ahhoz, hogy minden gerincszakasz esetén olyan mértékű változást tudjunk elérni, aminek hatására eredményeink a fiziológiás görbületek mértékének felelnek meg

Összegzés

Az írásteljesítmény és a kúszás és mászás közötti kapcsolatot vizsgálva, azt találtuk, hogy csak a fiúk esetében volt kimutatható szignifikáns eltérés. Az írásteljesítmény és a felállás ideje közötti kapcsolat nem mutatott szignifikáns különbséget sem az egyik, sem a másik nem esetében. Saját kutatásunk eredményei alapján elmondhatjuk, hogy a csecsemőkori nagymozgások megléte/hiánya, illetve a felállás és járás kezdetének ideje nem befolyásolja a kisiskolás kori finommotorikus tevékenységek fejlődését.

A sportolás és a testtartás minősége közti kapcsolatot vizsgálva a háti kyphosist tekintve a sportoló fiúk (66,7%), az ágyéki lordosis tekintve a sportoló leányok (62,5%) nagy százaléka esett a referencia tartományon kívüli értékek közé. A sportolók esetében szignifikánsan jobb eredményeket kaptunk a hanyag tartás és a tartási gyengeség esetében, összességében mégsem mondhatjuk, hogy a sportoló serdülők gerincének jobb az állapota. A háti kyphosis tekintetében a sportoló leányok, az ágyéki lordosis tekintetében a sportoló fiúk eredményei a jobbak, de a többi vizsgált paramétert tekintve nem találtunk jelentős különbséget a két csoport közt.

A tartásjavító program eredményeképp minden paraméter tekintetében sikerült javulást elérnünk. A Spinal Mouse által mért eredményeket három régió tekintetében vizsgáltuk (szakrális szög, ágyéki lordosis, háti kyphosis) először álló helyzetben, másodsor pedig a Matthiass teszt elvégzése után, szintén álló helyzetben. A háti kyphosis értékelése során kapott eredmények azonban felhívják a figyelmünket ennek a gerincszakasznak a fokozott problémáira. Az intervenció végeztével megállapítást nyert, hogy a négy hónap időtartamú program nem elégséges ahhoz, hogy szignifikáns változást hozzon a háti kyphosis értékeinek változásában a résztvevők 50,0%-ánál. Mindössze három tanuló volt, akiknek előtte referencián kívüli értékei voltak, és a program végére az értékeik bekerültek a fiziológiásnak megfelelő tartományba. A tartási gyengeség nagyobb mértékben javult az elvégzett gyakorlatok hatására, mint a háti görbület mértéke álló helyzetben mérve, de eredményeink nem mondhatók kielégítőnek. A műszerrel mért értékek és a gyakorlatok elvégzése után kapott eredmények összhangban vannak egymással. Az izmok erejét és nyújthatóságát mérő tesztek során a comb elülső izmainak erővizsgálata volt, ahol a bemeneti és a kimeneti mérés alkalmával egy fő nem tudta a feladatot hibátlanul végrehajtani. Az összes többi tesztfeladat esetén javulás mutatkozott az intervenció után elvégzett felmérés eredményeiben.

A kutatás új eredményei

Kutatásunk különlegessége, hogy ilyen alapos, mélyreható elemzés a Spinal Mouse eszközzel serdülők körében még nem történt. Az általunk mért adatok pontosan határozzák meg a gerinc élettani görbületeinek értékeit, a medence állását, a gerinc szegmentális stabilitásának és mobilitásának értékeit. Az eszköz használatával kapcsolatos tapasztalatok kutatásunknak köszönhetően széles körben átadhatók, és alkalmazhatók. Amennyiben szélesebb körben elterjedne, segíteni tudná az iskolai egészségügyi szűréseken a gerinc elváltozásainak pontosabb feltérképezését.

Az egyéni elemzés után az intervencióban résztvevő tanulók számára speciális gyakorlatsorokat dolgoztunk ki és alkalmaztunk. A tartásjavító program hatását eredményeink alátámasztották, mint ahogy a pandémia okozta bezárások utáni mérés az eredményekben történő visszaeséseket igazolta. Bebizonyosodott tehát, hogy ezen programok csak akkor érhetnek el tartós eredményt, ha folyamatosan alkalmazzuk őket az elért eredmények megtartása érdekében.

A sportolás és a gerinc egészsége közötti kapcsolatot vizsgálva arra a megállapításra jutottunk, hogy a sportoló fiúk fokozott háti kyphosisának magas a százalékos aránya. Ez arra utal, hogy a sportolók is ki vannak téve a gerincproblémáknak, és hangsúlyoznánk a prevenció intézkedések fontosságát az aktív gyermekek számára is.

Eredményeink tükrében javasolnánk a mindennapos testnevelés keretei közé beépíteni a tartásjavító gyakorlatsorokat, amelyek az óra bevezető részében, a bemelegítő gyakorlatok közt éppúgy megállják a helyüket, mint az óra végi levezetés során.

Felhasznált irodalom

1. Bagi, N., Sápi, O. & Fehérné Kiss, A. (2016). A funkcionális gerinctréning szerepe a anyag tartás kezelésében. *Fizioterápia*, 25(4), 22-26.
2. Bergmann, G.G., Bergmann, M.L.A., Marques, A.C. & Hallal, P.C. (2013). Prevalence of physical inactivity and associated factors among adolescents from public schools in Uruguaiana, Rio Grande do Sul state, Brazil. *Cad Saúde Pública*. 29(11), 2217–29. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00077512>.
3. 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. <https://doi.org/10.5798/dicletip.410864>
4. Chertman, C., dos Santos, H. M. C., Pires, L., Wajchenberg, M., Martins, D. E. & Puertas, E. B. (2010). A comparative study of lumbar range of movement in healthy athletes and non-athletes. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 45(4), 389–394. [https://doi.org/10.1016/S2255-4971\(15\)30385-2](https://doi.org/10.1016/S2255-4971(15)30385-2)
5. 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(2), 504-513. <https://doi.org/10.3906/sag-1511-155>
6. Demir, E. (2020). The reliability of measurements with the spinal mouse device in frontal and sagittal planes in asymptomatic female adolescents. *The Annals of Clinical & Analytical Medicine Clin Anal Med*, 11(2), 146-149. DOI: [10.4328/ACAM.6201](https://doi.org/10.4328/ACAM.6201)
7. Dima, C., Mitoiu, B., Nartea, R., Dima, V., & Mirea, A. (2022). Hyperkyphotic posture among adolescents—still a public health problem. *Romanian Journal of Pediatrics*, 71(2). 51-60. <https://doi.org/10.37897/RJP.2022.2.6>
8. de Waal, E. (2019). Fundamental movement skills and academic performance of 5-to 6-year-old preschoolers. *Early Childhood Education Journal*, 47(4), 455-464. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00936-6>
9. Đokić, Z., & Stojanović, M. (2010). Morfološke karakteristike i posturalni status dece od 9 do 12 godina na području Sremske Mitrovice (The morphological characteristics and postural status of children 9 to 12 years in Sremska Mitrovica). *Opšta medicina*, 16(1-2), 41-49.
10. Edington, D. W., Schultz, A. B., Pitts, J. S., & Camilleri, A. (2016). The future of health promotion in the 21st century: a focus on the working population. *American journal of lifestyle medicine*, 10(4), 242-252. <https://doi.org/10.1177/1559827615605789>
11. Escolano-Pérez, E., Herrero-Nivela, M. L., & Losada, J. L. (2020). Association between preschoolers' specific fine (but not gross) motor skills and later academic competencies: Educational implications. *Frontiers in Psychology*, 11(1044), 1-19. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01044>
12. Elpeze, G., & Usgu, G. (2022). The Effect of a Comprehensive Corrective Exercise Program on Kyphosis Angle and Balance in Kyphotic Adolescents. *Healthcare*, 10 (12) 2478. <https://doi.org/10.3390/healthcare10122478>

13. Homola, A., Stashenko, N., & Karpenko, M. (2022). Rehabilitation activities for children with posture disorders. *Ukrainian Scientific Medical Youth Journal*, 4 (134), 87-94. [https://doi.org/10.32345/USMYJ.4\(134\).2022.87-94](https://doi.org/10.32345/USMYJ.4(134).2022.87-94)
14. Kaj, M., Csányi, T., Karsai, I. & Marton, O. (2014). *Kézikönyv a Nemzeti Egységes Tanulói Fittségi Teszt /NETFIT®/ alkalmazásához*. MDSZ.
15. Kaposvári, J., Mezei, É. & Somhegyi, A. (2019). Általános iskolás tanulók körében végzett 3 éves vizsgálat eredményei - Matthiass teszt alkalmazása az iskolaegészségügyben. *Védőnő*, 29(2), 9-17.
16. Kempf, H. D. & Fischer, J. (1993). „*Rückenschule für Kinder*”. Deutschland
17. Latalski, M., Bylina, J., Fatyga, M., Repko, M., Filipovic, M., Jarosz, M.J., Borowicz, K.B., Matuszewski, L., & Trzpis, T. (2013). Riskfactors of postural defects in children at school age. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 20 (3), 583–587.
18. Livanelioglu, A., Kaya, F., Nabyev, V., Demirkiran, G. & Fırat, T. (2016). The validity and reliability of “Spinal Mouse” assessment of spinal curvatures in the frontal plane in pediatric adolescent idiopathic thoraco-lumbar curves. *European Spine Journal*, 25(2), 476-482. doi: 10.1007 / s00586-015-3945-7.
19. Mannon, 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.
20. McMaster, M. E., Lee, A. J., & Burwell, R. G. (2015). Physical activities of patients with adolescent idiopathic scoliosis (AIS): preliminary longitudinal case–control study historical evaluation of possible risk factors., *Scoliosis*, 10: 6, DOI 10.1186/s13013-015-0029-8
21. Mészáros, J., Zsidegh, M. & Mészáros, Zs. (2011). *Humánbiológia: Életkor – testi felépítés – testösszetétel*. Semmelweis Egyetem, Testnevelési és Sporttudományi Kar.
22. Mucha D, Ambroży T, Ząbek M, Wojtala J, Szczygieł A, Żaba K. (2015). Aktywność fizyczna jako warunek prawidłowej postawy ciała młodzieży. *Kultura Bezpieczeństwa. Nauka-Praktyka-Refleksje*, 19(19), 139–48.
23. Németh, Á., Horváth, Zs. & Várnai, D. (2019). Egészségmagatartás serdülőkorban – Mi történt az ezredforduló után? *Educatio*, 28(3), 473–494. <https://doi.org/10.1556/2063.28.2019.3.3>
24. O'Donovan, G., Blazevich, A. J., Boreham, C., Cooper, A. R., Crank, H., Ekelund, U., ... & Stamatakis, E. (2010). The ABC of Physical Activity for Health: a consensus statement from the British Association of Sport and Exercise Sciences. *Journal of sports sciences*, 28(6), 573-591. <https://doi.org/10.1080/02640411003671212>
25. Somhegyi, A., Gardi, Zs., Feszthammer, A-né, Darabosné Tim, I. & Tóthné, S. V. (2003). *Tartáskorrekció. A biomechanikailag helyes testtartás kialakításához szükséges izomerő és izomnyújthatóság ellenőrzését és fejlesztését elősegítő gyakorlatok*. Magyar Gerincgyógyászati Társaság, Budapest
26. 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](https://doi.org/10.1007/s00586-007-0442-7)

27. Topalidou, A., Tzagarakisi, G., Souvatzis, X. & Katonisi, P. (2014). Evaluation of the reliability of a new non-invasive method for assessing the functionality and mobility of the spine. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 16(1), 117-124. DOI: [10.5277/abb140114](https://doi.org/10.5277/abb140114)
28. Topalidou, A., Tzagarakis, K., Balalis, K., Ziogas, K. & Papaioannou, A. (2015). Sagittal and Frontal Plane Evaluation of the Whole Spine and Clinical Outcomes after Vertebral Fractures. *Advances in Orthopedics*, Article ID 787904, <https://doi.org/10.1155/2015/787904>
29. Tóthné Steinhausz, V. & Tóth, K. (2015). *Tudatos ülés gerinciskolája általános iskolásoknak- Az iskolai testnevelésben végzendő tartáskorrekciót kiegészítő gerinciskola*. Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Pécs
30. Vass, L. & Bohner-Beke, A. (2015). *Kézikönyv a gyógytestnevelés mozgásanyagához*. Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Sporttudományi és Testnevelési Intézet
31. Virág, I. (2021). Age-specific characteristics in a pedagogical approach. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences*, 11(1), 3-27. DOI: <https://doi.org/10.24368/jates.v11i1.232>
32. Yang, L., Lu, X., Yan, B. & Huang, Y. (2020). Prevalence of Incorrect Posture among Children and Adolescents: Finding from a Large Population-Based Study in China. *iScience*, 23(5), 101043. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101043>
33. Żurawski, A.L., Kiebzak, W.P., Kowalski, I.M., Śliwiński, G., Śliwiński, Z. (2020). Evaluation of the association between postural control and sagittal curvature of the spine. *PLOS ONE* 15 (10), e0241228, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241228>

Saját publikációk jegyzéke

Folyóirat cikkek

1. Szigethy, M. & Nagyvárad, K. (2020). Gerincvédelem gyermekcipőben. *Recreation*, 10(4), 12-15. <https://doi.org/10.21486/recreation.2020.10.4.2>
2. Szigethy, M., Nagyvárad, K., Ekler, J. H., & Ihász, F. (2021). Changes in spinal range of motion after 16 weeks training in pubertal children. *Stadium-Hungarian Journal of Sport Sciences*, 4(2). <https://doi.org/10.36439/shjs/2021/2/10560>
3. Szigethy, M., Nagyvárad, K., Takács, J., H.Ekler, J., Ihász, F. (2022). A csecsemőkorai nagymozgások és a kisiskoláskori finommotorika fejlődésének vizsgálata "tipikus" fejlődésű gyermekek körében. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 23 (5-6), 54-61.
4. Arany, D., Szigethy, M., Biróné Ilics, K., Nagyvárad, K. (2023). Rekreációs jelleggel úszó edzésre járó 11-17 éves gyermekek gerincének állapota. *Recreation* 13(3), 28-31. DOI: 10.21486/recreation.2023.13.3.6
5. Szigethy, M., Nagyvárad, K., H.Ekler, J., Ihász, F. (2024). Relationship between spinal column health and physical activity among schoolchildren aged 12-13. *Health Problems of Civilization* <https://doi.org/10.5114/hpc.2024.134276>

Konferencia kötetben megjelent publikációk

1. Szigethy, M. (2022). Changes in the thoracic spinal ROM and Sac/Hip ratio in an intervention program among adolescents. In: The 27th Annual Congress of the European College of Sport Science: Abstracts. Konferencia helye, ideje: Sevilla, Spanyolország 2022.08.30. - 2022.09.02.
2. Szigethy, M. & Nagyvárad, K. (2022). Hanyag tartás ellensúlyozása a mindennapokban. Az előadás elhangzott: III. Leisure Konferencia, Miskolc 2022. 10. 11.
3. Szigethy, M., Nagyvárad, K., Laki, Á. & Ihász, F. (2022). A nagy mozgások és a finommotorika fejlődésének kapcsolata. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 23 (2), 91-92.
4. Nagyvárad, K., Szigethy, M., Biróné Ilics, K. & Ihász, F. (2022). Prepubertás korú tanulók gerincének funkcionális vizsgálata. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 23 (2), 71-72.
5. Nagyvárad, K., Szigethy, M., Biróné Ilics, K. & Ihász F. (2022). Results of Functional Spinal Examination of Prepubescent Students. In: The 27th Annual Congress of the European College of Sport Science: Abstracts. Konferencia helye, ideje: Sevilla, Spanyolország 2022.08.30. - 2022.09.02.
6. Laki, Á., Nagyvárad, K., Szigethy M., Tömböly, D. & Ihász F. (2022). Gerincdeformitások vizsgálata frontális síkban, végzős középiskolás tanulók körében. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 23 (2), 61.
7. Szigethy, M., Nagyvárad, K., H.Ekler, J. & Ihász, F. (2023). A testtartás és a mozgásmennyiség összefüggései serdülőknél. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 24 (2), 115.
8. Nagyvárad, K., Szigethy, M., Biróné Ilics, K. & Gordos K. (2023). Examining the Effects of Posture Improving Exercises During PE Classes. In: Book of Abstracts of the 28th Annual Congress of the European College of Sport Science, pp. 1090-1091. Konferencia helye, ideje: Párizs, Franciaország 2023.07.04. - 2023.07.07.
9. Laki, Á., Nagyvárad, K., Szigethy, M. & Ihász, F. (2020). Sportszakos hallgatók testösszetétel és ízületi mozgékonyosságának vizsgálata. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 21(3), 66-67.
10. Nagyvárad, K., Szigethy, M., Laki, Á., Baksa, P., Biróné Ilics, K. M. & Ihász F. (2021). A gerinc fiziológias görbületeinek és funkcionális működésének vizsgálata. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 22(91), 86-87.
11. Szigethy, M., Nagyvárad, K., Laki, Á., H. Ekler, J. & Ihász F. (2021). 12 hetes tartásjavító program eredményeinek bemutatása. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 22(91), 113.
12. Nagyvárad, K., Szigethy, M., Biróné Ilics, K., Laki Á., Baksa P. & Ihász F. (2021). Measurements of the Physiological Curvatures and Functional Motions of the Vertebral Column. In: Dela F.; Helge J.W.; Müller E.; Tsolakidis E. (szerk.) ECSS Virtual Congress 2021: Book of Abstracts, p. 256. Konferencia helye, ideje: Online konferencia, Nemzetközi 2021.09.08. - 2021.09.10.

13. Szigethy, M., H. Ekler, J., Nagyvárad, K., Ihász, F. (2020). A gerinc fiziológiás görbületeinek és funkcionális működésének vizsgálata serdülőkorú gyermekek körében. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 21(3), 91.
14. Laki, Á., Nagyvárad, K., Szigethy, M., & Ihász, F. (2021). Genu valgum és pes planus elváltozással rendelkező gyermekek testösszetételi és egyensúlyozási képességvizsgálata. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 22(91), 78.
15. Arany, D., Biróné Ilics, K., Szigethy, M. & Nagyvárad, K. (2023). A gerinc állapotának vizsgálata rekreációs céllal úszó gyermekek körében. Az előadás elhangzott: IV. Leisure Konferencia, 2023.10.09., Budapest

Konferencia előadások

1. Szigethy, M., Nagyvárad, K., Laki, Á., H. Ekler, J. & Ihász, F. (2021). 12 hetes tartásjavító program eredményeinek bemutatása. Az előadás elhangzott: „Sporttudomány az egészség és a teljesítmény szolgálatában” XVIII. Országos Sporttudományi Kongresszus 2021.06.02-04.
2. Szigethy, M., Laki, Á., Nagyvárad, K., & Ihász, F. (2021). Examination of the spine of adolescent children with the Spinal Mouse. Az előadás elhangzott: 2nd Virtual Conference on Physiotherapy, Physical Rehabilitation & Sports Medicine. Helye: Mississippi State (MS), Amerikai Egyesült Államok. Időpontja: 2021.04.12.
3. Szigethy, M., Nagyvárad, K., H. Ekler, J. & Ihász, F. (2021). Tartásjavítás-tartás hanyatlás. Az előadás elhangzott: IV. Sport-Tudomány-Egészség Konferencia, 2021. 11.10.
4. Laki, Á., Szigethy, M., Nagyvárad, K., & Ihász, F. (2021). Balance skill examination in children with genu valgum and pes planus. Az előadás elhangzott: 2nd Virtual Conference on Physiotherapy, Physical Rehabilitation & Sports Medicine. Helye: Mississippi State (MS), Amerikai Egyesült Államok. Időpontja: 2021.04.12
5. Szigethy, M., Nagyvárad, K. & Ihász, F. (2021). Tartásjavító program jelentősége a mindennapos testnevelésben. Az előadás elhangzott: Magyar Testnevelő Tanárok Országos Egyesülete, 105 éves a gyógytestnevelés országos konferenciasorozat. Helye: Soproni Egyetem Benedek Elek Pedagógiai Kar Művészeti és Sporttudományi Intézete. Időpontja: 2021.10.08,
6. Szigethy, M. (2023). Gerincvédelem gyermekcipőben. Az előadás elhangzott: 8. Aikido Konferencia, Makó, Grand Hotel Glorius. Időpontja: 2023. 09.02