

A Magyar Gerincgyógyászati Társaság primaer prevenció programja II. –

A tartásjavító mozgásanyag kontrollált prospektív vizsgálata¹

dr. Somhegyi Annamária (1), dr. Tóth János (2), dr. Makszin Imre (3), Gardi Zsuzsa (4), dr. Feszthammer Artúrné (5), dr. Darabosné Tim Irma (5), Tóthné Steinhausz Viktória (6), dr. Tóthné Szabó Klára (2), dr. Varga Péter Pál (7)

(1) Egészségügyi, Szociális és Családügyi Minisztérium

(2) Réthy Pál Kórház, Békéscsaba

(3) Semmelweis Egyetem Budapest, Testnevelési és Sporttudományi Kar

(4) Magyar Gyógytornászok Társasága

(5) Semmelweis Egyetem Budapest, Egészségügyi Főiskolai Kar, Fizioterápiai Tanszék

(6) Pécsi Tudományegyetem, Egészségügyi Főiskolai Kar, Zalaegerszegi Képzési Központ

(7) Gerincgyógyászati Nemzeti Központ

Iskolai tartásjavító torna kontrollált vizsgálata

Összefoglalás

A Magyar Gerincgyógyászati Társaság primer prevenció programjának mozgásanyaga a testtartásért felelős izmok erejét és nyújthatóságát vizsgáló 12 tesztgyakorlat köré épül fel, és a testtartásért felelős izmok erejét és nyújthatóságát fejleszti. Ezen keresztül a mozgásanyag a gerinc biomechanikailag helyes használatát automatizálja. A szerzők a mozgásanyag iskolai testnevelésben történő alkalmazásának hatását prospektív, kontrollált kísérletben vizsgálták

¹ Az írás az Ideggyógyászati Szemle-ben jelent meg. Ideggyógyászati Szemle 2005;58(5-6): 177-182. A közléshez a Literatura Medicina Kft. engedélyszáma: 121003FR000000OL

békéscsabai általános iskolás, 6-14 éves tanulókon a 2001/2002-es tanév során. A kísérleti csoport (n=200) a tanév során testnevelő tanára irányításával rendszeresen végezte testnevelési órán a tartásjavító tornát, a kontroll csoport (n=213) nem végezte. A Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító tornájának 12 tesztgyakorlatát mindkét csoport tanulóin független vizsgáló (gyógytornász) végezte el a tanév elején és végén. Az eredményeket egy és kétmintás t-próbával, illetve chi-négyzet próbával hasonlították össze. A kísérleti csoport testtartásért felelős izmainak ereje és nyújthatósága igen erősen szignifikánsan ($p < 0,01$) javult a tanév végére mind saját, tanév eleji eredményükhöz, mind a kontroll csoport (n=213) értékeihez képest. A kontroll csoport testtartásért felelős izmainak ereje és nyújthatósága erősen szignifikánsan ($p < 0,05$) romlott a tanév végére saját, tanév eleji értékeikhez képest, és igen erősen szignifikánsan ($p < 0,01$) rosszabb volt, mint a kísérleti csoport tanév végi eredménye. A kontrollált vizsgálat igazolja, hogy a mozgásanyag iskolai testnevelésben történő rendszeres végzése javítja a tanulók testtartásért felelős izmainak erejét és nyújthatóságát. Az egyes izomcsoportokra ill. egyes korosztályokra vonatkozó részletesebb elemzések végzésére nemben és korban illesztett kontroll csoport kialakításával újabb vizsgálat lehet indokolt.

Primary prevention program of the Hungarian Spine Society II – controlled prospective study of short term efficacy

Primary prevention program of the Hungarian Spine Society aims automizing and maintaining correct posture for all school children, as part of physical education. Special exercises developed by physiotherapists strengthen and stretch postural muscles. Exercise material is based on 12 test exercises to show correct muscle balance. Regular use of the complete exercise material as part of physical education in school was tested in a prospective controlled study in the school-year 2001/2002. Tested school children were students of a primary school

(aged 6 to 14). Intervention group (n=200) used posture correcting exercise material regularly in physical education, while control group (n=213) did not use them. Independent physiotherapist tested 12 test exercises at the beginning and the end of school year 2001/2002 with both groups. Results were analysed using one and two sampled t-probe and chi-square test. Test results of intervention group were very much significantly ($p < 0,01$) better at the end of school year, than their own results at the beginning and than the results of the control group. Test results of control group were very significantly ($p < 0,05$) worse at the end of school year than their own results at beginning of school year, and were very much significantly ($p < 0,01$) worse than test results of intervention group. Results of the controlled study show that regular use of preventive exercises in physical education improves the strength and flexibility of postural muscles. More detailed analyses of test results will need further controlled studies with groups matched by age and sex.

Bevezető

A Magyar Gerincgyógyászati Társaság 1995-ben útjára indított primer prevenció programjáról 1998-ban számoltunk be az Ideggyógyászati Szemle (Somhegyi, Varga ¹) hasábjain, hazai és nemzetközi szakirodalmi háttérét ott adtuk meg. A prevenció program célkitűzése, hogy az iskolai testnevelésben minden gyermek számára váljék általánossá a biomechanikailag helyes testtartás kialakítását, fenntartását és automatizálását biztosító speciális mozgásanyag, a Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító tornájának rendszeres végzése. A prevenció program alapja az a felismerés, hogy általánosan akkor tud megvalósulni a primer prevenció egyik eszközét jelentő speciális tornavégzés, ha az iskolai testnevelésben maguk a testnevelő pedagógusok végeztetik a gyermekekkel. Ezért a cél elérését az szolgálja, ha a testnevelőket továbbképzés formájában, a leendő testnevelőket pedig a graduális képzés részeként megtanítjuk a megfelelő mozgásanyag helyes

alkalmazására, valamint, ha ez az ismeretanyag a testnevelés tananyagba, továbbá a testnevelők, edzők, gyógytestnevelők képesítési követelményei közé bekerül. A célok elérése érdekében előbb a Magyar Gerincgyógyászati Társaság orvos- és gyógytornász-oktatói járták az országot és oktatták a testnevelőket, majd a testnevelőket képző tanszékek oktatóit készítettük fel, vizsgáztattuk és jogosítottuk arra, hogy a Magyar Gerincgyógyászati Társaság nevében az oktatást folytassák mind a pedagógus-továbbképzésben, mind a graduális képzésben, valamint akkreditált pedagógus-továbbképző programot alapítottunk. Végül a mozgásanyag bekerült a testnevelés kerettantervbe minden iskolás korosztály részére, nemrégiben pedig a testnevelők, edzők és gyógytestnevelők képesítési követelményei közé is. A tartásjavító tornát elsajátító pedagógusok az 1995 óta folyamatos kormányzati támogatás alapján ingyen kapják meg a mozgásanyagot bemutató könyvet és videokazettákat. A képzésben részt vettek nevét és munkahelyét honlapunkon lehet megtekinteni (www.gerinces.hu). A honlapon a testnevelők munkáját segítő számos információ mellett különböző statisztikák láthatók a programba bekapcsolódott pedagógusokról, oktatási intézményekről, a pedagógusok által a központunkba küldött izomtesztekről. 2003. júliusig 3416 oktatási intézményből 6544 testnevelő és testneveléssel foglalkozó pedagógus ismerte meg a preventív mozgásanyagot, közülük 987 pedagógus küldött be 31.841 tanulóval készített 49.422 izomtesztet, melynek összesítése szerint a tesztelt tanulók 12 %-ában van rendben a testtartásért felelős izmok állapota, a többieknél egy vagy több izomcsoport zsugorodott és/vagy gyengült. A Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító tornájának elterjesztése bekerült a Johan Béla Nemzeti Program⁽²⁾ célkitűzései és akciói közé is. A Magyar Gerincgyógyászati Társaság preventív programjának másik célkitűzése a mindennapi iskolai testnevelés volt, ez is szerepel a népegészségügyi program céljai között, és az illetékes három minisztérium jelentős lépéseket tett a közelmúltban, melyek alapján joggal bízhatunk a fokozatos megvalósítás sikerességében.

A Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító tornájának iskolai testnevelésben történő rendszeres végzése a gyógytornászok és gyógytornász-hallgatók eddigi, kisebb elemszámú vizsgálatai alapján hatásosnak (Németh ³, Tóthné Steinhausz ⁴, Szakálas ⁵) bizonyult. Annak érdekében, hogy statisztikailag is értékelhető bizonyítékot szerezzünk a prevenció mozgásanyag rendszeres végzésének eredményességéről, prospektív, kontrollált vizsgálatot végeztünk.

Módszerek

Békéscsaba általános iskolái közül választottunk ki iskolákat, a következő szempontok szerint: az igazgató és a testnevelő szaktanárok együttműködők; az index tanulók iskolájában a testnevelő jól ismeri és alkalmazza a Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító tornáját, a kontroll tanulók iskolájában a testnevelő nem alkalmazza a Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító tornáját. Az index csoport létszáma 200, a kontroll csoporté 213 fő volt, mindkét csoportban 6-14 éves gyermekek szerepeltek (a korosztály szerinti illesztést nem jelöltük kiválasztási szempontnak). A kontrollcsoportban a tanulók és a szülők nem kaptak tájékoztatást a tanév elején és végén elvégzett tesztvizsgálatról, az egyszerűen a testnevelési óra részét képezte. Az index csoportban a tanulók és a szülők tájékoztatást kaptak a tanév során folyó munkáról és kétszeri tesztvizsgálatról, valamint a vizsgálat eredményéről is. Az index csoportban a testnevelés óra részeként 2 testnevelő tanár egész tanévben rendszeresen végeztette a tanulókkal a Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító tornáját, a megadott módszertani útmutatások szerint (Somhegyi ⁶). Mind az index, mind a kontroll csoportban tanév elején és tanév végén független gyógytornász elvégezte a tanulókon a Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító tornájának izomtesztjeit (1. ábra) (Somhegyi ⁷). Az izomtesztek eredményeit számítógépen rögzítettük, majd egymintás és kétmintás paraméteres t-próbával, valamint a nem-paraméteres chi-négyzet

eloszlással értékeltük. Az izomtesztek korrelációs vizsgálatát a prevenciós program honlapja az adatbázisban szereplő összes izomteszt eredmény alapján mutatja (www.gerinces.hu).

Eredmények

A 2. ábra az egyes testgyakorlatok átlag-eredményeinek alakulását mutatja a kísérleti és a kontroll csoportban. Az egy- és kétmintás t-próbák eredményeit az 1. táblázat foglalja össze. Az egymintás t-próbák azt mutatják, hogy az index csoportban minden egyes izomteszt-gyakorlatban javulás történt a tanév során, a javulás igen erősen szignifikáns ($p < 0,01$); valamint, hogy a kontroll csoportban 4 izomteszt-gyakorlat igen erősen szignifikáns romlást mutatott tanév végére ($p < 0,01$), 6 izomteszt-gyakorlat változatlan maradt, 2 izomteszt-gyakorlat (a 2. és az 5. számú) igen erősen szignifikánsan javult ($p < 0,01$). A 12 testgyakorlat összesített eredményét tekintve, az index csoportban igen erősen szignifikáns ($p < 0,01$) javulás történt, a kontroll csoportban erősen szignifikáns ($p < 0,05$) romlás következett be. A kétmintás t-próbák azt mutatják, hogy az index csoport és a kontroll csoport között igen erősen szignifikáns különbség ($p < 0,01$) adódott a tanév végi eredményekben, mind az izomteszteket egyenként tekintve, mind pedig összesítve. A 2. és 5. testgyakorlatnak az egymintás t-próba által mind a kontroll, mind a kísérleti csoportban kimutatott javulását a kétmintás t-próba segítségével elemezve az látszik, hogy a kísérleti csoport javulásának mértéke igen erősen szignifikánsan nagyobb a kontroll csoport javulásának mértékéhez képest. (Az egy- és kétmintás t-próbák eredményeit részletesen bemutató táblázatot a www.gerinces.hu honlapon ⁽⁸⁾ közöljük.) A négymezős táblázat (2. táblázat) a t-próbák eredményeit alátámasztja: a testtartásjavító tornát rendszeresen végzők között ritkább romlás, ugyanakkor számottevően gyakoribb javulás következett be, míg a tornát nem végzők között gyakoribb romlás, ritkább javulás volt megfigyelhető ($p < 0,01$).

Megbeszélés

A biomechanikailag helyes testtartás kialakítását, fenntartását és automatizálását szolgáló mozgásanyag gyakorlatai az izomtesztek gyakorlatai köré épültek fel. A mozgásanyag célja a testtartásért felelős izmok izomegyensúlyának kialakítása. Ezért az egyes fejlesztő gyakorlatok arra irányulnak, hogy felkészítsék (erősítsék és nyújtsák) a testtartásért felelős izmokat, izomcsoportokat a kellő erő és nyújthatóság képességére. A kontrollált vizsgálat eredményei azt bizonyítják, hogy a mozgásanyag összeállítása megfelelő: rendszeres végzése valóban javítja a testtartásért felelős izmok képességét a kellő erőre és nyújthatóságra.

A mozgásanyag azzal a céllal készült, hogy az iskolai testnevelésben végezzék a testnevelési óra részeként egész tanév során, a testnevelésben résztvevő valamennyi tanulóval. A mozgásanyag végzéséhez szűrővizsgálatot, a tanulók állapota szerinti bármilyen csoportosítást nem tartottunk szükségesnek. Ennek oka, hogy a mozgásanyagnak az iskolai testnevelésbe épített, a tanéven át történő rendszeres végzésekor a tanulók minden testtartásért felelős izomcsoportja sorra kerül, mégpedig 3 ill. 5 hetes ciklusonként újra és újra (a testnevelési órák heti számától függően). Ezért azon tanulók is részesülnek az izmaik szükséglete szerinti mozgásban, akiknek izmai túlnyomóan gyengültek, de azok is, akiké főleg zsugorodtak. Azért sem szükséges a mozgásanyagot tanulónként vagy tanulók csoportjaiban differenciáltan végezni, mert az erősítő vagy nyújtó gyakorlatok nem ártalmasak azon tanulók részére sem, akiknek az adott izmuk az adott időpontban éppen nem szorulna erősítésre vagy nyújtásra. Mivel az ülő, mozgásszegény életmód folyamatos kártevése miatt minden tanuló izom-állapota változik a tanév során is, így különösen indokolt a teljes mozgásanyag visszatérő ciklusokban történő ismételt, rendszeres végzése minden tanulóval. A kontrollált vizsgálat eredményei igazolták a mozgásanyag testnevelésbe építésére kialakított, fenti módszert.

A vizsgálatnak nem volt célkitűzése annak elemzése, hogy a tanulók és szüleik hogyan viszonyulnak a tartásjavító torna rendszeresítéséhez. Mégis megállapíthatjuk, hogy a vizsgálati protokollon kívül készült kérdőíves felmérés szerint a szülők örömmel fogadták, a gyerekek megértették és együttműködtek a tartásjavító torna minél pontosabb végrehajtásában.

A mozgásanyag kialakításakor fontos szempont volt, hogy a gerincet és az ízületeket védő testhelyzetekben történjen az izmok erősítése és nyújtása. Ehhez a testnevelésben egyelőre szokatlan pontos beállításokra, lassú kivitelezésre, a kiindulási- és véghelyzetek pontos betartására van szükség. Ha ezek a szempontok nem kapnak kellő figyelmet, a gyakorlatanyag sikeressége nem várható. Néhány gyakorlatban amiatt is különösen fontos a pontos kivitelezés, mert ellenkező esetben a gerincet és az ízületeket terhelő mozgásformák jönnek létre.

A mozgásanyag izomtesztjeinek értékelése nem mért értékek (fokok, centiméterek, stb.) mentén történik, hanem a tesztmozdulat hibátlan és hibás kivitelezését pontosan felismerő szakszerű, kvalitatív értékeléssel. Ezért tudományos igényű értékeléshez elengedhetetlen, hogy megfelelő szaktudású, ugyanakkor a testnevelés órákat vezető testnevelőtől független személy végezze a tesztelést. Ezért végezte a tesztelést vizsgálatunkban független gyógytornász, aki előzőleg pontosan begyakorolta a tesztmozdulatok értékelését.

Érdemesnek látjuk megjegyezni, hogy az indexcsoport testnevelő tanára az átlagon felüli, igen magas színvonalú testnevelési órákat tartott a vizsgálati tanév során (mint máskor is). Ezért vizsgálatunk tárgyának szempontjából különösen is értékesnek tarthatjuk a vizsgálat eredményét. Vagyis, különösen is fontos, hogy az eddigi testnevelési órai tananyagba bekerüljön a biomechanikailag helyes testtartást kialakító, fenntartó és automatizáló mozgásanyag.

A kontroll csoportban 4 izomteszt-gyakorlat igen erősen szignifikánsan romlott, 6 gyakorlat eredménye nem változott, de rosszabb volt, mint az index csoporté, 2 gyakorlat pedig a kísérleti csoporténál szignifikánsan gyengébben javult. Az a 4 tesztgyakorlat, amely szignifikánsan romlott, főleg az adott izmok nyújthatóságát vizsgálja, s ez arra hívja fel a figyelmünket, hogy az érintett izomcsoportok fejlesztése (elsősorban nyújtása) különösen is fontos, mivel a szokásos testnevelési tananyag egyáltalán nem fejleszti ezeket. Az a 6 tesztgyakorlat, melynél a kontroll csoportban önmagához képest nem következett be változás a tanév során (de az index csoporthoz képest szignifikáns elmaradás következett be tanév végére), arra hívja fel a figyelmet, hogy az ezekben érintett izomcsoportokra vonatkozóan kisebb a testnevelési tananyag adóssága – azonban ahhoz, hogy ezen izomcsoportok is fejlődjenek, ezekkel is szükséges a tartásjavító mozgásanyag végzése. Különösen érdekes az a két tesztgyakorlat (a 2. és 5. tesztgyakorlat), melyekben a kontroll csoport is igen erősen szignifikáns javulást mutatott ugyan, de a kétmintás t-próba alapján ez igen erősen szignifikánsan gyengébb javulásnak bizonyult a kísérleti csoport javulásának mértékéhez képest. E két testtartásért felelős izomcsoport ereje és nyújthatósága ill. ereje (a váll-vállöv erő és nyújthatósági vizsgálata, a has izmainak alulról indított erővizsgálata) tekintetében tudott a szokásos testnevelési tananyag javulást felmutatni, de még itt is van jelentősége a speciális tartásjavító mozgásanyag végzésének, mivel az fokozta a javulás mértékét.

Az index csoport összesített pontérték-átlaga tanév elején gyengébb volt, mint a kontroll csoporté, mégis az index csoport összesített átlag-eredménye igen erősen szignifikánsan javult év végére önmagához képest. A kontroll csoport összesített pontérték-átlaga tanév elejéhez képest romlott. Az index és a kontroll csoport közti különbség tanév végén igen erősen szignifikáns. Ezen pont-értékátlagok leginkább amiatt méltóak a figyelemre, hogy az izomegyensúly állapotára az összes izomteszt hibátlan elvégzése jellemző (=12 pont), s ehhez viszonyítva kap értelmet az összesített pontérték-átlag.

Az egyes izomtesztek között két olyan gyakorlat van (11. és 12. gyakorlat), melyek között közepes erősségű korreláció van (l. www.gerinces.hu honlap (8) korrelációs táblázata, az adatbázisban levő összes izomteszt eredménye alapján). A többi tesztgyakorlat egymástól függetlennek mondható. Ezért a pontértékek összesítése csak az izomegyensúly fogalma alapján indokolt.

Jelen kontrollált vizsgálatunk alapján a következő kérdésekre nem tudunk jelenleg válaszolni: a testtartásért felelős izmok állapota és a testtartás egyéb, fizikálisan vizsgálható ismérvei közti kapcsolat (Matthias teszt, ortopédiai fizikális vizsgálat: megtekintés, szokásos mozgásvizsgálat); az egyes testtartásért felelős izomcsoportok állapotának változása a kor és a nem függvényében. E nyitva maradt kérdésekre további vizsgálat szükséges, melyben kor és nem szerint illesztett kontroll-csoportot alakítunk ki, s az izomtesztek vizsgálatát tanév elején és végén elvégzett ortopédiai fizikális vizsgálat valamint a Matthias-teszt (Matthias⁹, Kempf¹⁰) elvégzése egészíti ki. Gyógytornászok és gyógytornász-hallgatók által végzett felmérésekből tudjuk, hogy a Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító mozgásanyagának izomtesztjei szoros korrelációban vannak a Matthias-teszttel (Németh¹¹, Tóthné Steinhausz¹²), mely a testtartás vizsgálatára alkalmas, egyszerűen kivitelezhető, szemiobjektív, komplex (több izomcsoportra vonatkozó) módszer.

Irodalom

1. Somhegyi A, Varga P. *Primer prevenciós országos program óvodás és iskolás gyermekek számára – beszámoló a prevenciós program indulásáról*. Ideggyógyászati Szemle 1998;51(9-10): 293-303.
2. *Az Egészség Évtizedének Johan Béla Nemzeti Programja (46/2003. /IV.16/ OGY határozat)*. Magyar Közlöny 38. szám, 2003;2766-2829.
3. Németh R. *A tartáshibák prevenciója az oktatásban*. Szakdolgozat. Pécs, 1999; 33-39.

4. Tóthné Steinhausz V. *A gerincbetegségek prevenció programjának kontroll csoportos hatékonyságvizsgálata*. Szakdolgozat. Budapest, 2001; 31-42.
5. Szakályas Judit: *Tartáskorrekciós program adaptálása a mindennapi testnevelésbe*. Szakdolgozat. Pécs, 2002; 26-31.
6. Somhegyi A, Gardi Zs, Feszthammer A, Darabosné Tim I, Tóthné Steinhausz V: *Tartáskorrekció*. Budapest. Magyar Gerincgyógyászati Társaság; 1999;14-19.
7. Somhegyi A, Gardi Zs, Feszthammer A, Darabosné Tim I, Tóthné Steinhausz V: *Tartáskorrekció*. Budapest. Magyar Gerincgyógyászati Társaság; 1999;50-52.
8. *A Magyar Gerincgyógyászati Társaság prevenció programjának honlapja:*
www.gerinces.hu
9. Matthias HH. Reifung, *Wachstum und Wachstumstörungen des Haltungs- und Bewegungsapparates in Jugendalter*. Basel. S. Karger verlag; 1966:37-57.
10. Kempf HD, Fischer J: *Rückenschule für Kinder*. Hamburg, Ro-Ro-Ro; 1999:57-58.
11. Németh R. *A tartáshibák prevenciója az oktatásban*. Szakdolgozat. Pécs, 1999; 36, 38.
12. Tóthné Steinhausz V. *A gerincbetegségek prevenció programjának kontroll csoportos hatékonyságvizsgálata*. Szakdolgozat. Budapest, 2001; 40-41.

Ábramagyarázat:

- 1 ábra: A Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító tornájának tesztgyakorlatai
2. ábra: A kísérleti és a kontroll csoport teszteredményei

Legend of figures:

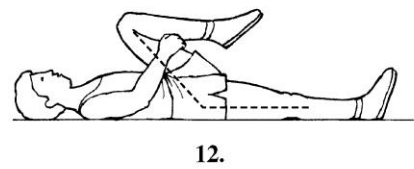
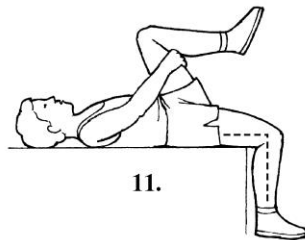
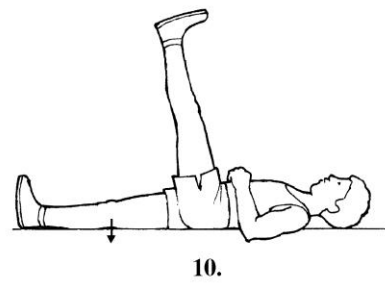
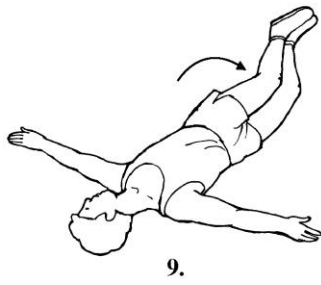
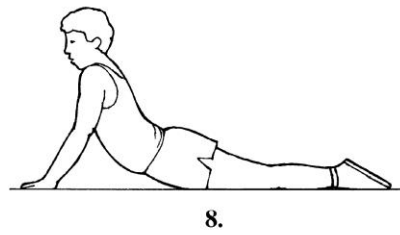
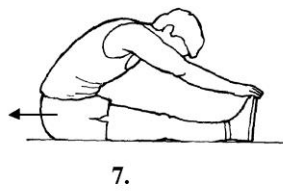
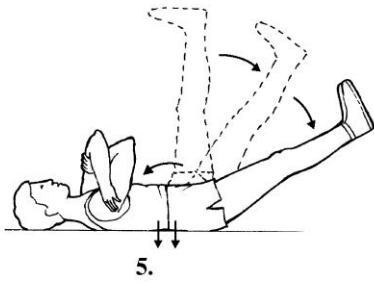
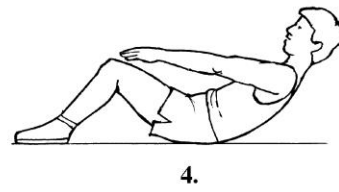
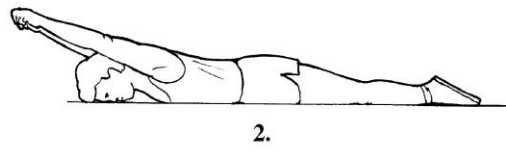
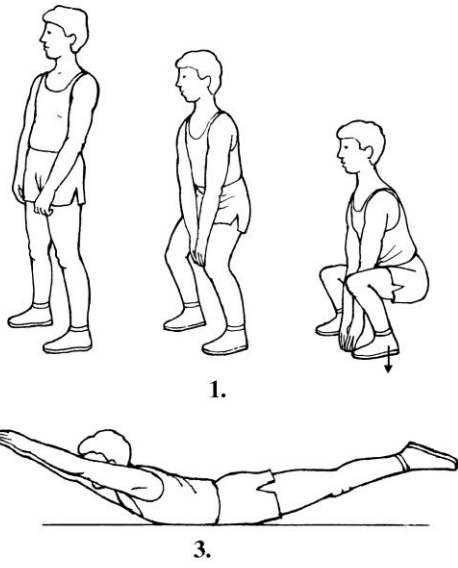
1. Test exercises of the posture correcting exercise material of the Hungarian Spine Society

2. Test results of index and control group

Táblázatok:

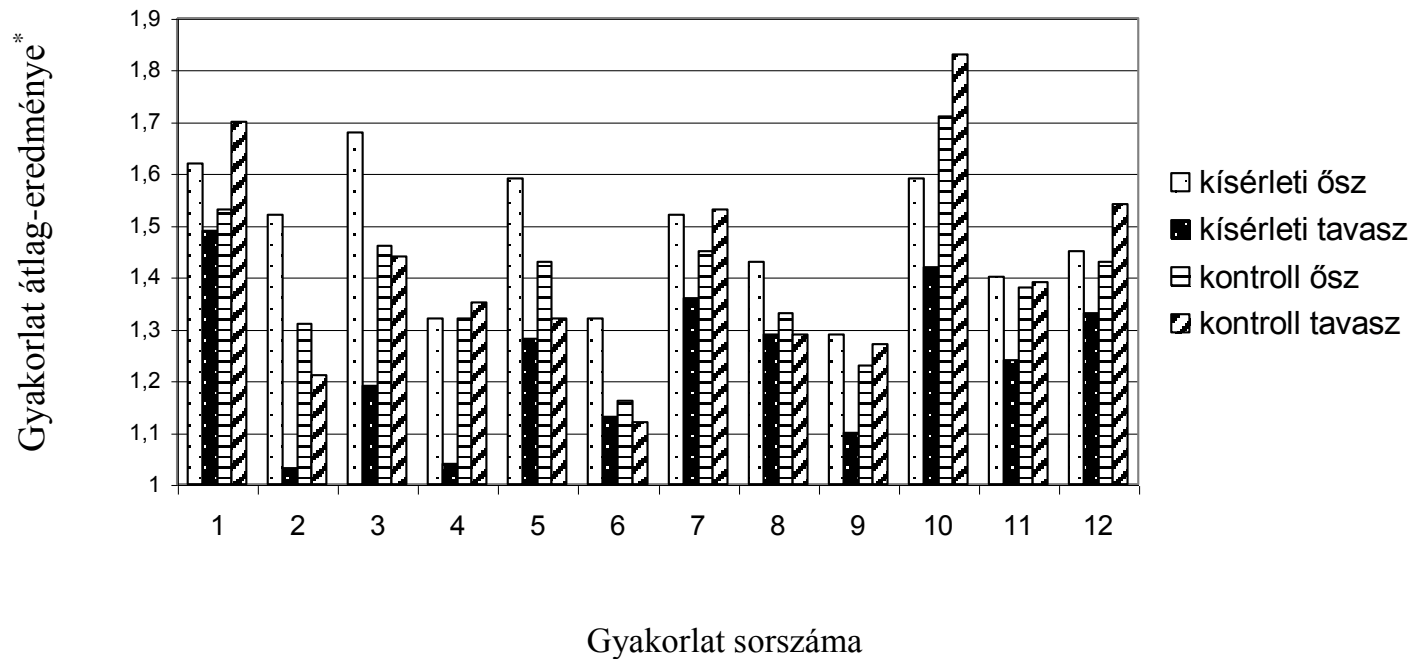
1. táblázat: A Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító tornájának kontrollált vizsgálata: paraméteres, t-próbák értékeinek összefoglaló táblázata

2. táblázat: A Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító tornájának kontrollált vizsgálata: nem-paraméteres, chi-négyzet eloszlás értékelése



2.ábra: Kísérleti és kontroll csoport teszteredményei

Gyakorlat sorszama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	össz
kísérleti ősz	1,62	1,52	1,68	1,32	1,59	1,32	1,52	1,43	1,29	1,59	1,4	1,45	17,76
kísérleti tavasz	1,49	1,03	1,19	1,04	1,28	1,13	1,36	1,29	1,1	1,42	1,24	1,33	14,93
kontroll ősz	1,53	1,31	1,46	1,32	1,43	1,16	1,45	1,33	1,23	1,71	1,38	1,43	16,79
kontroll tavasz	1,7	1,21	1,44	1,35	1,32	1,12	1,53	1,29	1,27	1,83	1,39	1,54	17,03



*A gyakorlat helyes elvégzése = 1 pont

A gyakorlat hibás elvégzése = 2 pont

1. táblázat

A Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító tornájának kontrollált vizsgálata:

paraméteres, t-próbák értékeinek összefoglaló táblázata

Tesztgyakorlatok sorszáma	Kísérleti csoport önmagához képest n=200 (egy mintás t-próbák)	Kontroll csoport önmagához képest n=213 (egy mintás t-próbák)	Kísérleti csoport változása a kontroll csoport változásához képest (két mintás t-próbák)
2, 5	Javult P<0,01	Javult P<0,01	Javult** P<0,01
1, 7, 10, 12	Javult P<0,01	Romlott P<0,01	Javult P<0,01
3, 4, 6, 8, 9, 11	Javult P<0,01	Nem változott	Javult P<0,01
Össz-pontérték átlagának változása *	Javult 17,76 → 14,93 P<0,01	Romlott 16,79 → 17,3 P<0,05	Javult 14,93 → ← 17,03 P<0,01

* legjobb össz-pontérték = 12, legrosszabb össz-pontérték = 24

** a kísérleti csoportban észlelt javulás mértéke igen erősen szignifikánsan nagyobb, mint a kontroll csoportban észlelt javulás mértéke

(Az egy és két-mintás t-értékeket, valamint az egyes teszteredmények átlagait tartalmazó részletes táblázat a kapcsolattartó szerzőnél és a www.gerinces.hu honlapon megtekinthető.)

2. táblázat

A Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító tornájának
kontrollált vizsgálata: nem-paraméteres, chi-négyzet eloszlás értékelése

	Izomteszt- eredménye javult	Izomteszt- eredménye nem javult	Összesen
MGT tornát végezte	186	14	i = 200
MGT tornát nem végezte	80	133	k = 213
Összesen	266	147	n = 413

$p < 0,01$

i = index csoport létszám

k = kontroll csoport létszám

n = összes vizsgált tanuló