

Iskoláskorú gyermekek nyaktartásának felmérő vizsgálata

Doktori tézisek

Dr. Ormos Gábor

Semmelweis Egyetem

Patológiai tudományok (Multidiszciplináris orvostudományok) Doktori Iskola

Nép- és közegészségtudományok

Témavezető Dr. Sótonyi Péter

Hivatalos bírálók:

Prof. Dr. Szendrői Miklós

Prof. Dr. Bender Tamás

Prof. Dr. Géher Pál

Dr. Horváth Mónika PhD

Dr. Magyar Zoltán PhD

Szigorlati bizottság elnöke: Prof. Dr. Forgács Iván

Szigorlati bizottság tagjai: Prof. Dr. Katona Ferenc

Dr. Lakatos József



Budapest

2010

Bevezetés

A degeneratív nyaki gerinc betegségek, a közlekedési balesetek okozta nyaki sérülések és az ún. képernyős munkahelyek okozta nyak-vállövi panaszok egyre gyakoribbá váltak, és népegészségügyi problémát képeznek. A hazai táppénzes és rokkantsági statisztikákban a mozgásszervi betegségek rendszeresen az 1.-2.-3. helyen szerepelnek 1975 óta. A „Csont és Ízület Évtizede” keretében végzett nemzetközi felmérés szerint a felnőtt lakosság 21,3%-a számolt be krónikus nyakfájdalomról. A 2010. novemberi, „Fit for work” tanulmány adatai szerint a magyar munkavállalók 26,5%-a tapasztalt már nyakában, vállában és felső végtagjaiban fájdalmat, továbbá a mozgásszervi fájdalomra panaszukodó betegek 33%-ánál a fájdalom fő forrása a nyak, a váll és a felső végtagok. A gerincbetegségek keresőkép telenséghez, rokkantsághoz is vezethetnek, amely témakörrel kapcsolatos Ormos néhány közleménye (1,2,3). A külföldi szakirodalomban számos közlemény (pl. Braun, Griegel-Morris, Haughie, Silva, Szeto, Falla, Jordan, Jull, Krout, Berg, Chiu, Jull, Kadi, Silverman, Ylinen) igazolta a nyaki, degeneratív eredetű fájdalmakban nyaki gerinctartási hibák és a nyaki izomerő gyengülés kóroki szerepét. A külföldi szakirodalomban közismert, felnőttek vonatkozásában, az ún. forward head posture, magyarul az előrehelyezett fejtartás (EFT). Ennek lényege, hogy a fej a test súlyvonala elé kerül, azonban míg a nyak előrehajtott helyzetben van, a fejet („hogy előre láthassunk”) kissé extendálni kell. Az EFT klinikai következményei elsősorban az ún. cervikális szindróma tünetei, azonban kiterjedhetnek a többi gerincszakaszra, végtagokra is.

A nyaki gerinc degeneratív elváltozásai számos kórképet/tünetet okozhatnak, mint fejfájást, szédülést, amelyekkel kapcsolatban Ormos több közleményt publikált (4-17). A gyermekek ún. „iskolai fejfájásának” patomechanizmusát képező nyaktartási eltéréssel kapcsolatos Ormos, egy tekintélyes külföldi lap szerkesztőjéhez írt levele (18). A nyaki tartási funkciójának helyreállítása is domináló a gyulladáso s reumatológiai betegség nyaki komplikációjának kezelésében (19). A világirodalomban először Ormos közölte, hogy ostorcsapáso s balesetek okozta nyaki tünetek kezelése során, a nyaktartás, a mobilitás és az izomerő helyreállítá sával, a fájdalom kémiai közvetítő anyaga, a TNF alfa vérszint csökken (20). A nyaktartás, a nyaki izomerő tényezőinek tisztázásában sokszor jelentős szerepe van manuális medicinában jártas specialistának, ezért kapcsolatos jelen értekezéssel egy ideggyógyászati betegségekkel foglalkozó vizsgálat (21).

A gyermekkori nyaktartás mérésére a külföldi szakirodalomban egyre több mérési adatot közölnek, különböző célokkal és módszerekkel. Hazánkban Ormos vizsgálta felnőtteken a nyaktartást röntgenfelvételeken, segédvonalakkal, de ez a módszer gyermekek felmérésére nem alkalmazható (22).

A nyak mobilitását, a hazai fejlesztésű, Mobimet nevű inclinométerrel, felnőtteken mérte Ormos, ezért alkalmazta jelen vizsgálatban is (23).

Gyermekek nyakizom erősségének méréséről a külföldi szakirodalomban csupán 2 közlemény található. Ezek a fejfájással kapcsolatosak, s az izomerőt csak felszíni EMG-vel, illetve MRI-el vizsgálták. Hazánkban Ormos és Pavlik, illetve Ormos és Kis vizsgálta a nyaki izomerőt iskoláskorú gyermekek különböző korosztályaiban (24,25).

A különböző sporttevékenységek, valamint iskolás gyermekek nyakizom erősítő gyógytornájának hatásával foglalkozó külföldi közlemény nem ismert. Hazánkban Ormos és Pavlik, illetve Ormos és Kis végzett vizsgálatot és igazolta iskolában is végezhető gyógytorna nyaki izomerősítő hatását (24,25). A sportolás nyakizomerőre kifejtett erősítő hatását iskoláskorú gyermekeken, a nemzetközi és a hazai irodalomban elsőként Ormos és mtsai vizsgálták, és mutatták ki számszerűleg (26).

Célkitűzések

- **A nyaktartás felmérő vizsgálata iskolás gyermekek különböző korcsoportjaiban, előzetes adatbázis létrehozása céljából és a kóros elváltozások kimutatására.**
- **A nyaktartással összefüggő fej- és válltartás, valamint a nyaki mobilitás és a nyaki izomerő felmérése.**
- **A nyaktartásban dominálón szerepet játszó mély nyakhajlító izmok erejének vizsgálata.**
- **A különböző korcsoportok közötti eltérések, a korrallal bekövetkező változások vizsgálata.**
- **Az antropometriai és a nyaktartási adatok közti összefüggések vizsgálata.**

- **Iskolában is végezhető nyaki izomerősítő gyógytorna hatásosságának vizsgálata.**
- **Különböző sporttevékenységek, így a leggyakrabban javasolt úszás és a legnépszerűbb hazai sport, a futball nyakizomzatra gyakorolt hatásának vizsgálata**

Módszerek

Vizsgált személyek

1. 428, 9-12-16 éves fiút és lányt vizsgáltam közel azonos arányban: 147-en (69 fiú és 78 leány) kilencévesek, általános iskolai 3. osztályosok, 138-en (66 fiú és 72 leány) tizenkét évesek, általános iskolai 6. osztályosok, 143-en (71 fiú és 72 leány) tizenhat éves középiskolások vettek részt a felmérő vizsgálatban. A gyermekek három budapesti, illetve egy pest megyei iskola tanulói voltak. Így, bár a mintavétel nem képezett országos reprezentációt, a felmérés bizonyos mértékű heterogenitása adott volt.

2. 40, 12 éves versenyszerűen sportoló, úszó fiú (10 fő) és lány (10 fő), valamint futballista fiúk (20 fő) csoportjain történtek mérések, amelyek eredményeit az azonos (12 éves) korcsoportú, nem sportoló (kontroll csoport), 138 fő (66 fiú és 72 leány) adataival hasonlítottam össze.

3. Összesítve: $147+138+143+40=468$ fő adatai kerültek feldolgozásra.

Vizsgálati módszerek

1. Antropometriai mérések (testsúly, testmagasság, testtömeg, nyakhosszúság) mellett a nyaki lordózis értékelésére egy új, ún. nyaki „lordózis” indexet dolgoztam ki, amely centiméterszalaggal a C2-7 processus spinosusa közötti távolságot áthidaló egyenes és a nyakra rásimítottan mért érték hányadosa.
2. A nyaki gerinc tartás vizsgálata digitális fényképeken, a nyaktartásra jellemző 3 szög mérésével történt, amely módszer felnőtteken validált. Ezek a Braun és Amundson által leírt az ún. craniovertebralis (CVA) szög, amely a tragus és a C7 processus

spinosus pontjain áthúzott vonal és a vízszintes által bezárt szög, valamint az ún. vállszög (SHA), amely az acromion és C7 processus spinosus pontjain áthúzott vonal és a vízszintes által bezárt szög, valamint a Szeto szerint a fej tartását (előre-hátrabilenését) kifejező ún. fej-dőlés szög (head tilt angle =HTA), amely a tragus és labella pontjait összekötő vonal és a traguson húzott függőleges által bezárt szög (1. ábra). A digitális képeket számítógépre átvítve, azokat egy speciális (Marker Angels) programmal értékeltem. A vizsgálat során a nyaktartást, Fiebert szerint, ülő helyzetben, ún. „neutrális” (egyenes), és ún. nyugalmi vagy „hanyag” tartásban mértem.

3. A nyaki mobilitás mérése MOBIMET inklinométerrel, flexióban, extenzióban, mindkét oldalhajlításban és egy „új” irányban, a bólintásban/biccentésben (atlantookcipitális ízületi flexió/extenzió) történt.
4. A nyakizmok izometriás erőmérése egy falhoz fixált, nyúlásérzékelőn alapuló dinamométerrel, izomcsoportok szerint különböző irányokban (flexió, extenzió, mindkét oldalhajlítás és az ún. bólintásban/biccentésben) történt. A biccentésben végzett mérés célja, az ún. nyaki mély nyakhajlító izmok funkciójára vonatkozó információk nyerése volt.
5. A 12 éves korosztály descriptív mérési adatainak korrelációit statisztikailag is értékeltem.
6. Az előzetes felmérés során a 12 éves korosztályban talált 89 csökkent nyaki izomerejű (Cluster analízis szerinti „gyenge” kategóriájú) gyermek részesült az iskolában 8 héten keresztül heti 2 alkalommal, 20-25 perces speciális izomerősítő tornafoglalkozásban, amely után kontroll mérés történt.
7. A sporttevékenység hatásának vizsgálatára 12 éves korú, aktívan sportoló (úszó és futballista) gyermekek és a nem sportoló, azonos korú gyermekcsoport adatait hasonlítottam össze.

A mérési eredményeket és a vizsgált személyekre vonatkozó egyéb adatokat egy –erre a célra szerkesztett- kérdőíven rögzítettem.

A vizsgálat az ORFI Kutatásetikai Bizottság jóváhagyásával és a szülők beleegyező nyilatkozatával történt.

A mérési vizsgálatokban, a gyermekek iskolai tornáztatásában 4 gyógytornászhallgató vett részt, akik e vizsgálat adatai alapján írták meg szakdolgozataikat.

A mérési adatok statisztikai kiértékelése: a szignifikancia t-próbával, illetve Mann-Wittney teszttel, a korrelációk a Spearman rho teszttel történtek.

Eredmények

1. Antropometriai adatok:

A testsúly, magasság, számított BMI értékek a korral arányos növekedést mutatták.

A nyak hosszúság értékei, és az újként bevezetett un „lordózis” index (a 12 éves korcsoportban):

- A BMI egyenesen arányosnak bizonyult az össz-izomerővel, míg fordítottan arányosnak a mobilitással.
- A nyakhosszúság egyenesen és a lordózisban mért értékei korreláltak, ezt a nyaki „lordózis index” mutatja. A testmagasság szignifikánsan korrelált a nyakhosszal, a nyaki lordózissal és az izomerővel.

2. A nyaki mobilitás mérési eredményei:

- A 9 és 12 évesek mérési adatai között nem találtam szignifikáns különbséget, míg a 16 évesek mobilitása mind a 9, mind a 12 évesekhez képest szignifikánsan csökkent.
- A mobilitás kisebb mértékben, de korrelált az izomerővel.
- A mobilitás szignifikánsan fordított arányú az SHA értékekkel, míg a kisebb mértékben szignifikánsan egyenesen arányos a CVA-val és fordítottan arányos a HTA-val.
- A 12 éves úszók nyaki mobilitása szignifikánsan nagyobb, a nem sportoló saját korcsoportúak értékeinél, de még a másik két korcsoportban mért értékekhez képest is.

3. A nyaktartás mérési eredményei:

- A CVA átlagértékei 9-12 éves kor között, a neutrális tartásban kifejezett, átlagos kb. 8 fokos, majd a 12 és 16 évesek között, további 2 fokos, csökkenő értéket, azaz előrehajtottabb nyaktartást, „tartásromlást” mutatnak. A hanyag tartásban a 9-16 éves kor között kb 4 foknyi a „tartásromlás”.
- A SHA szög a neutrális és hanyag tartásban egyaránt 13-13 fokkal nőtt.
- A HTA szög a neutrális tartásban 1.6 fokkal nagyobb, amely nem szignifikáns, míg hanyag tartásban, szignifikánsan 4.2 fokkal csökkent.

3.1. A nyaktartást jellemző szögek korrelációi:

- A CVA, HTA és SHA neutrális és hanyag tartásban mért értékei korellálnak egymással.
- A CVA egyenesen arányos az izomerővel, míg kisebb mértékben arányos a mobilitással, és fordítottan arányos a HTA-val és SHA-val.
- A SHA arányos a HTA-val és fordítottan a CVA-val, a nyakhosszal és az izomerővel.
- A HTA arányos a SHA-val, fordított arányban van a CVA-val, izomerővel és a mobilitással.

4. A nyaki izomerő mérés eredményei:

4.1. A korcsoportok összehasonlítása:

- A különböző korcsoportokban az izomerő a korrall növekvő értékeket mutatott. Az össz-izomerő értékek átlaga a 9 éves korcsoportban 96,65 N, a 12 éves korcsoportban 133,4 N, és a 16 éves korcsoportban 141,25 N volt.
- A 12 és 16 évesek közötti erőkülönbség láthatóan kicsi, kb.10-10 N volt. A 9 és 16 éves korosztályokban mért izomerők között alig volt különbség, különösen kiemelendő, hogy a biccentésben az erőkülönbség szintén elhanyagolható.
- Az átlagos össz-izomerő értékek között cluster analízissel számítva, saját korcsoportonkénti százalékos arányban „erősség” kategóriákat különítettem el. Ez azt

mutatta, hogy a 16 és a 12 évesek között több a „gyenge”, mint a 9 évesek között, míg az „erősek” megoszlása egyenletes a korcsoportok szerint.

4.2. Az izomerők korrelációi:

- A különböző irányban kifejtett izomerők egymással korrelálnak.
- Az izomerő szignifikánsan korrelál a testsúllyal és testmagassággal, így a BMI-vel, alacsonyabb szignifikancia szinten arányos a nyakhosszal.
- Az izomerő egyenes arányban van a CVA-val (a nagyobb CVA= az egyenesebb, azaz a "jobb" tartással arányos az izomerő) és fordított arányban van a SHA-val (azaz a „rossz”, a protrakciós váll a gyengébb izomzattal függ össze), és a HTA-val (neutrális helyzetben a gyengébb izomzatú személy feje „lejjebb” van, azaz lógatja).

4.3. A nemek szerepe az izomerőre:

A 9 évesek között a lányok izomereje csak 1-2 N-nal nagyobb, mint a fiúké, de a 16 éveseknél már jóval, átlagosan 30 N-nal erősebbek a fiúk.

5. Iskolai nyakizom erősítő gyógytorna hatása:

A cluster analízis alapján "gyenge" kategóriájú csoportokba sorolt gyermekeken az iskolájukban végzett gyógytorna program utáni kontroll mérések izomerő eredményei a vizsgált irányonként 2-3-szoros erősödést mutattak.

6. A sportolás hatása a nyaki izomzatra:

- A 12 évesek korosztályában a versenyszerűen úszó, és futballozó gyermekek nyaki izomerejét összehasonlítva a nem sportoló (kontroll) gyermekekével, kvantitatíve kimutatható volt, hogy a rendszeres sportolás a nyakizomzatot nagymértékben erősíti, az úszókét közel háromszoros, a futballistákét közel kétszeres mértékben.

- A vizsgált két sporttevékenység összehasonlításában az úszók izomereje szignifikánsan nagyobb volt, mint a futballistáké.
- A sportolók és a nem sportolók adatait nemek szerint elemezve: az úszó lányok összesített izomereje kissé nagyobb volt, mint a fiúké, de a különbség nem volt szignifikáns. Az úszó lányok összesített izomereje kétszerese volt a kontroll lányokénak. Az úszó fiúk szignifikánsan erősebbek, mint a futballista fiúk. A kontroll fiúk összesített izomereje az úszó fiúkénak kb. fele, és a futballistákénak kb. kétharmadának bizonyult.

Következtetések

1. Az antropometriai adatokkal kapcsolatos következtetések:

A nyaki lordózis arányos a testmagassággal, és a nyakhosszal. A lordózis hanyag tartásban fokozódik, amely a hétköznapi életben is látható jelenség, újdonság a vizsgálat során nyert számszerű igazolása.

A nagyobb testtömegűeknek (kövéreknek) előrehelyezettebb a nyaktartásuk, kisebb a mobilitásuk, viszont erősebbek (legalábbis a 12 éves korban).

2. A nyaktartás vizsgálatával kapcsolatos következtetések:

A vizsgálati eredményei számszerűen kimutatták, hogy korról (9-16 év között) előrehelyezettebb a nyaki és a válltartás.

A „jó” (neutrális=„egyenesebb”) nyaktartással kapcsolatos összefüggések:

- egyenesen arányos a nagyobb mobilitással,
- egyenesen arányos az izomerővel,
- egyenesen arányos a „jó” válltartással (a kisebb vállszöggel asszociált).

A „rossz” (protrakciós) válltartás: egyenesen arányos a nyaki izomgyengeséggel.

A fejtartást jellemző HTA (fej dőlésszög), a 9-16 évesek közötti 7 éves időperiódus alatti, - a hanyag tartásban- mért 4.2 foknyi csökkenése a fej extendáltabb tartását jelzi. Ez megfelelhet a szakirodalomban (felnőttkorban) leírt és a hétköznapi életben is észlelhető kóros, előrehelyezett nyaktartással asszociált extendált fejtartásnak. *Ez a tartászavar az ún felső cervikális szindrómák patomechanizmusát képezheti.*

3. A nyaki mobilitás vizsgálatával kapcsolatos következtetések:

- a 9 és a 12 évesek között még nincs különbség,
- *a 9 és a 12 évesekhez képest a 16 évesek mobilitása szignifikánsan csökkent.*

4. A nyaki izomerő vizsgálatával kapcsolatos következtetések:

- *A 16 éves korosztály nyakizomereje relatív gyengülést mutat a 7 évvel fiatalabb (9 éves) korosztályhoz képest.*
- *A gyermekek nyaki izomereje gyenge, kiemelten a bólintás irányában. A biccentésben mért izomerő a mély nyakhajlítók izomerejét mutatja, s mivel azok funkciója a nyak támasztása, az izomerő csökkenés magyarázatot ad az előrehelyezett fej/nyaktartás korral gyakoribbá válására.*

5. Az iskolai nyakizom erősítő gyógytornával kapcsolatos következtetések:

8 hetes, heti 2 alkalommal végzett gyógytorna foglalkozás a nyakizomerő, kiemelten a mély nyaki hajlítók erejének a 2-3-szoros fokozódását eredményezte. Tehát iskolai körülmények között aránylag rövid idő alatt a helyreállítható nyakizomerő.

6. A sportolás hatásával kapcsolatos következtetések:

A vizsgálat –számszerűen- kimutatta, hogy a rendszeres sportolás, különösen az úszás a nyakizomzatot nagymértékben erősíti. Az úszóknál, a biccentés irányában mért háromszoros érték, számszerűen is igazolta (a mély nyakhajlítók erősödése miatt) az úszás nyaktartás javító hatását. Ezt még sem hazai, de külföldi vizsgálatban sem igazolták.

A jelen vizsgálatban a sportolókon mért adatok nem alkalmasak az adott sporttevékenységekkel kapcsolatos következtetések levonására a vizsgált csoportok kis száma, illetve a sporttevékenységre vonatkozó adatok (pl. úszásmód) hiánya miatt. Az alkalmazott mérési módszer azonban perspektivikusan lehetőséget nyújt izomerősítési, edzési technikák hatásának vizsgálatára.

A népegészségügyi szempontból igen fontos a korai szűrővizsgálat, amely alapján végzett iskolai nyaki gyógytornával az izom megerősíthető. A primer prevenció fő lehetősége a sportolás, mely nyaki izomerősítő hatását a vizsgálat számszerűen igazolta.

Irodalom:

1. Ormos G, Vértés P. Mozgásszervi betegek keresőképességének elbírálása 2. Magyar Reumatológia 1982; 23 (3):169-176.
2. Sallai JR, Ormos G. A megváltozott munkaképességű, krónikus mozgásszervi betegséggel élő emberek anyagi helyzete és jövőképe. Rehabilitáció 2009; 19 (1): 22-25.
3. Sallai JR, Bálint G, Ormos G.: Porckorongsérvel operált betegek posztoperatív állapotának átfogó felmérése. Rehabilitáció 2010; 20 (3) 142-145.
4. Ormos G. A csontkovácsból a kézzel gyógyító orvosig. Gyógyfürdőügy 1977;11 (1): 34-35.
5. Ormos G. A cervicalis fejfájás főbb típusai. Rheumatologia, Balneologia, Allergologia 1978; 19 (2):88-92.
6. Ormos G. A csontkovácsok titkai. Budapest: Akkord-Generalpress, 1990.
7. Ormos G. A manuális terápia hatásának vizsgálata cervicalis syndromában. Lege Artis Medicinae. 1991;1(17):1218-1221.
8. Ormos, G. Manuális terápia: gyógyítás műfogásokkal az orvosi gyakorlatban. Budapest: Springer,1992.
9. Ormos G. A „műfogásokkal” gyógyítás irányzatai, a manuális terápia alapfogalmai. Orvosi Hetilap 1993; 134 (35): 1948-9.(szerkesztőségi levél)
10. Ormos G. A csigolyaközi kisízületek struktúrájának és funkciójának szerepe lumbalis syndromában. Magyar Reumatológia 1994, 35 (4): 235-238.
11. Ormos G. A manuális medicina alapismeretei. In: Természetes gyógymódok: Komplementer Medicina, szerkesztette Hegyi Gabriella. Budapest: KuK kiadó, 1999. p.71-90. old.

12. Ormos G. A manuális terápia lényege, indikációi, kontraindikációi. *Háziorvos Továbbképző Szemle* 1998; 3(6): 333-335.
13. Ormos G. A minőségbiztosítás szempontjai a manuális medicinában. *Komplementer Medicina* 1998;2(4): 16-20.
14. Ormos G. Manuális medicina. In: *Reumatológia. Szerkesztette Gömör Béla.* Budapest: Medicina, 2001. p.78-80.
15. Ormos G.: Reply from Troyanovich regarding the letter to the editor from Lewit. (*Letter to the Editor*) *J. Manipulative Physiol Ther* 2001; 24 (1):67.
16. Ormos G, Gyeney L, Kő I. A manuális diagnosztika és terápia szerepe a cervikális fejfájások kezelésében. *Komplementer Medicina* 2005; 9 (1-2): 52-57.
17. Boros E, Ormos G. Szédülés a reumatológus szemével: cervicalis vertigo. *Háziorvosi Továbbképző Szemle* 2007; 12 (10): 677-682.
18. Ormos G. Cervicogenic Headache in Children. (*Letter to the Editor*) *Headache* 2003; 43 (6): 693.
19. Bálint P, Apáthy Á, Sági S, Alföldi L, Lipóth L, Várallyay P, Ormos G, Kaposi NP, Banczerowski P, Veres R. „Akkor és most”- nyúltvelői kompressziót okozó, életet veszélyeztető rheumatoid arthritises atlanto-axialis sublúxió mûtéti megoldása. *Magyar Reumatológia* 2009; 50 (2): 109-110.
20. Ormos G, Mehrishi JN, Bakács T.Reduction in high blood tumor necrosis factor-alpha levels after manipulative therapy in 2 cervicogenic headache patients.*J Manipulative Physiol Ther.* 2009 Sep; 32 (7):586-91.
21. . Baraczka K, Nekam K, Pozsonyi T, Szuts I, Ormos G. Investigation of cytokine (tumor necrosis factor-alpha, interleukin-6, interleukin-10) concentrations in the cerebrospinal fluid of female patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. *Eur J Neurol.* 2004;11(1): 37-42.
22. Ormos G. A manuális terápia radiológiai vonatkozásai. A nyaki gerinc funkcionális röntgendiagnosztikája. *Osteológiai közlemények.* 1994; 2(1): 14-19.

23. Ormos G, Domján L, Bálint G. A controlled trial for assessing the effect of manual therapy on cervical spinal mobility. *Hung. Rheumatology*. 1987; (28) Suppl.77-80.
24. Ormos G, Pavlik G. A gyengült nyakizmok izometriás erősítése, mint a degeneratív gerincelváltozások primer prevenciója. Nyaki izomerő mérési vizsgálatok iskolás gyermekeken. *Rehabilitáció* 2008;18 (1): 34–37.
25. Ormos, G., Kiss, R.: Neck Posture Measurement amongst Schoolchildren. *Biomechanica Hungarica* 2010; 3 (1):183-188.
26. Ormos G, Pavlik G, Kiss R. A versenyszerű sport hatása iskoláskorú gyermekek nyaki izomzatára. *Sportorvosi Szemle*. 2010.3. 95-101.

