Iskoláskorú gyermekek nyaktartásának felmérő vizsgálata

Doktori értekezés

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. Magyari Zoltán PhD

Szigorlati bizottság elnöke: Prof. Dr. Forgács Iván
Szigorlati bizottság tagjai: Prof. Dr. Katona Ferenc
Dr.Lakatos József PhD

Budapest
2011

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS. A vizsgálat háttere. Alapfogalmak. Előzetes irodalom 3

1.1.A degeneratív gerincbetegségek jelentősége, a nyaktartás szerepe 3

1.2. A nyaktartás meghatározása és tényezői 6

1.2.1. A fiziológiás fej/nyaktartás 7

1.2.2. A kóros/hibás fej/nyaktartás 9

1.3. A dolgozat témakörével kapcsolatos előzetes szakirodalom 14

1.3.1. A nyaktartás mérési módszerei, a nyaktartást jellemző szögek 16

1.3.2. A nyaki mobilitás mérési módszerei 19

1.3.2.1. A bólintás biomechanikája 19

1.3.2.2. A nyaki mobilitás mérési módszerei

1.3.3. A nyaki izmok erőmérése 21

1.3.3.1.A bólintást és a nyak flexióját végző izmok biomechanikája 21

1.3.3.2.A nyaki izomerő mérésének és erősítésének előzetes módszerei 25

1.3.3.3. A gyermekek nyakizom erő mérésére 28

1.3.3.4. A nyakizom erősítéssel kapcsolatos vizsgálatok 28

1.3.3.5. Iskolai nyakizom erősítő gyógytorna hatásának vizsgálata 30

1.3.3.6. A sporttevékenységek hatásának vizsgálata a nyaki izomzatra 30

2. VIZSGÁLATI SZEMÉLYEK ÉS MÓDSZEREK

2.1. A vizsgált személyek és a mért antropometriai adatok 32

2.2. A n**yaki mobilitás saját mérési módszere 34**

2.3. A nyaktartást jellemző szögek saját mérési módszere 34

2.4. A nyakizomerő saját mérési módszere 38

2.5. Az iskolai nyakizom erősítő gyógytorna 40

3. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Deskriptív adatok 43

3.1. Antropometriai adatok 43

3.2. A nyaki mobilitási mérési eredmények 45

3.3. A nyaktartási mérési eredmények 46

3.4. A nyaki izomerőmérés eredmények **51**

3.4.2. A nyakizomerő nemi különbségei **53**

3.4.3. Össz-izomerő kategóriák a testmagasság függvényében **54**

3.4.4. Az össz-izomerők „erősség” szerinti megoszlása **55**

3.4.5. A nyakizom erősítő iskolai gyógytorna hatásossága **56**

3.4.6. A deskriptív adatok statisztikai-korreláció kiértékelései **57**

4. MEGBESZÉLÉS **75**

5. KÖVETKEZTETÉSEK **80**

6. ÖSSZEFOGLALÁS **82**

MELLÉKLETEK

1. Nyaki gerinc vizsgálati lap **83**

2. Szülői belegyező nyilatkozat **84**

3. Iskolai speciális nyak izomerősítő torna **85**

IRODALOM **86**

Dr. Ormos Gábor tudományos közleményei (publikációs lista) **97**

A doktori disszertációhoz kapcsolódó közlemények **100**

A doktori disszertációhoz nem kapcsolódó közlemények **102**

Köszönetnyilvánítás **103**

Rövidítések: FHP=forward head posture/position, EFT: előrehelyezett fej/nyaktartás, ZJ= zyagapophysealis/facett joint= csigolyaközti (kis) ízület.

1. BEVEZETÉS. A vizsgálat háttere. Alapfogalmak. Előzetes irodalmi adatok.

1.1. A degeneratív gerincbetegségek jelentősége, a nyaktartás szerepe

A nyaki gerinc degeneratív jellegű megbetegedései, az ülő testhelyzet, a képernyő (video-display unit) előtti tartózkodás, a közlekedéssel kapcsolatos un. ostorcsapás traumák okozta nyak, vállövi és fejfájásos panaszok egyre gyakoribbá válnak, népegészségügyi problémát képeznek. A „Csont és Ízület Évtizede" keretében végzett nemzetközi felmérés szerint a felnőtt lakósság 21,3%-a számolt be nyakfájdalomról (1). Chiu felmérése szerint felnőttkorú kínai lakósság 50 %-ának van évente nyaki fájdalma (2), Gummesson közöl hasonló adatot (férfiaknál 48%, nőknél 54%) svéd populációban (3). A hazai, 2007-s, 2008-s adatok szerint a magyar munkavállalók 26,5%-a tapasztalt már nyakában, vállában és felső végtagjaiban fájdalmat, továbbá a mozgásszervi fájdalomra panaszkodó betegek 33%-ánál a fájdalom fő forrása a nyak, a váll és a felső végtagok (4, 5). Cassidy szerint Nagy Brittanniában a közlekedési károsodások 83%-át az ostorcsapás sérülés okozza (6). Az ostorcsapás sérülések fontosságát igazolja Carell közleménye, a „Csont és Ízület Évtizede" keretében végzett felmérés szerint, hogy a baleset után 1 évvel az érintettek 50%-ának van nyaki fájdalma (7). A degeneratív gerincbetegségek gyakoriságára, illetve a megelőzés fontosságára vonatkozó adatokat Somhegyi és Varga közleménye foglalja össze (8). Ausztriában, 1970-1991 között több mint kétszeresére nőtt a mozgásszervi betegek száma, ezek 65 %-a gerincbeteg, a rokkantság okai között első helyen a mozgásszervi betegségek állnak (9). Norvégiában 1954 és 1969 között háromszorosára nőtt a gerincbetegek száma (10). Hazánkban a mozgásszervi betegségek 1985-ben és 1990-ben első helyen állnak a táppénzes statisztikákban és 1975-1996 közt folyamatosan 1.-3. helyen a rokkantsági statisztikákban (11, 12, 13).

A gerincelváltozások már gyermekkorban is nagyszámban megtalálhatók. Ausztriában az iskolások 60 %-ában mutatható ki tartáshiba (9). Seyffarth szerint a norvég elsősök 95 %-a, negyedikesek 88 %-a, egyetemisták 79 %-a, összesítve a tanulók 80 %-a tartja magát helytelenül (10). A hazai közlések szerint a fővárosi középiskolások gerincbetegségei 10 év alatt megduplázódtak, a szakmunkástanulóké 20 év alatt megötszöröződtek (14, 15). Pellet felmérései szerint az óvodások és általános iskolások

58- 61 %-a tartáshibás (16), Fejérdy és Krunity felmérései szerint a gimnazisták 62 %-ában található tartáshiba, vagy gerincbetegség (17, 18).

A jelenleg hazánkban a mozgásszervi betegséggel leszázalékoltak száma kb. 500 ezer (5). Bár pontos hazai epidemiológiai adatok egyelőre nem állnak rendelkezésünkre, a gerincbetegségek hazánkban 1–1,5 millió embert érinthetnek. A gerinccel kapcsolatos fájdalmak, betegségek nemcsak megkeserítik az életet, és rontják az életminőséget, hanem súlyosabb esetben keresőképtelenséghez is vezetnek. A krónikus mozgásszervi betegségek okozta munkaképtelenség Sallai és Ormos felmérései szerint a hazai szociális-gazdasági körülmények között szinte reménytelenül nehéz helyzetet jelent (19,20). A keresőképtelenség megállapításában alkalmazható fizikális mozgásszervi vizsgálat technikáival kapcsolatos Ormos és Vértes közleménye (21).

A külföldi szakirodalomban a nyaki degeneratív eredetű gerincfájdalmak és a nyaktartási eltérések között mutattak ki kapcsolatot, kiemelve **az előrehajtott fej és válltartás** kóroki szerepét számos szerző, mint pl. Braun, Griegel-Morris, Haughie, Silva, Szeto (23-26). A nyaki fájdalmak további oki tényezőjeként **a nyakizomzat gyengeségét** számosan igazolták, mint pl. Barton, Falla, Jull, Krout, Salo, Silverman, Ylinen (27-34). A nyaki degeneratív eredetű gerincfájdalmak kezelésében izomerősítő gyakorlatok eredményességét is sokan igazolták, mint pl. Berg, Chiu, Jull, Kadi, Ylinen (35-40). Az említett irodalmak közül Ylinen és Salo vezette finn munkacsoport következetes munkássága emelhető ki az ülő foglalkozás okozta nyaki fájdalmak rehabilitációja témakörében. Különösen tanulságosak és összefoglaló jellegűek a 2003-ban a JAMA-ban megjelent, és a 2010-ben a Quality of Life felméréssel kapcsolatos közleményeik (29,34). Számosan, mint pl. Dumas, Treleaven igazolták, hogy az ostorcsapás sérülések kialakulásában és kezelésében lényeges szerepe van a nyakizmok gyengülésének, illetve azok erősítésének (41,44). Különösen fontosak Kumar vizsgálatai, amelyek szerint a kisebb erőbehatásoknál, azaz már a kisebb sebességű ütközéseknél is bekövetkezhet nyaki károsodás, s ez a gyengült nyakizomzattal kapcsolatos (43). E témakört Jull szakkönyve tárgyalja részletesen (44).

Az iskoláskorú gyermek/fiatal felnőttkori nyaki gerinc panaszokkal kapcsolatos szakirodalom is bőséges. Niemi szerint 14 éves koruak 20 %-ban panaszkodtak nyaki fájdalmakról, bár azok hátterében a nyaktartás mellett pszichés

tényezőket is közölt (45), Murphy felmérése szerint 9-53%-ban jelentkeznek iskoláskoruaknál nyaki fájdalmak (46). Oksanen gyermekkori fejfájósoknál a nyaki gerincmozgás és izomfunkciózavarait találta (47). Weber felmérésében 10-13 éves gyermekek 40%-nál jelentkeztek nyak/fejfájás panaszok, 53%-ban észlelt előrehajtott fejtartást, 46%-ban csigolyaközti diszfunkciókat a felső szakaszon, amelyek szignifikáns összefüggésben álltak a panaszokkal (48). Cho 26%-ban talált előrehajtott fejtartást iskolásgyermekeknél (49). Grimmer ausztrál serdülők felmérésekor, a lányoknál 22%-ban, fiúknál 11%-ban talált fej/nyak fájdalmat és összefüggést mutatott ki a tartászavarral, kiemelten a hanyag tartással (50). Számosan végeztek méréseket iskoláskoruak PC-komputer, illetve laptop használatával kapcsolatosan, mint pl. Breen, Maslen, Straker, és a nyak és vállövi tartás elváltozásokat, az extenzor izmok fokozott aktivitását és a scapula magasabb állását találták (51,52, 53). Az Ausztrál Fizioterapeuta Társaság 2008-ban közölt, 14 éves koruak nyak/vállövi fájdalom prevalencia felmérése során: az addigi életük folyamán 47%-nak, egy hónapja 27%-nak, aktuálisan 5%-nak volt panasza. A „rossz” nyaktartással összefüggést nemi vonatkozásban találtak, mivel a lányoknál volt gyakoribb a nyaki panasz és a rossz tartás (54). Talán a legrelevánsabb közlés, amely szerint finn tizenévesek felmérése során, 1 év alatt 21,5%-ban jelentkeztek új mozgásszervi panaszok, amelyek többsége nyaki fájdalom és fejfájás volt (55).

A nyaktartás, illetve azzal összefüggő tényezők, mint az izmok ereje, és az izomcsoportok funkciója, a gerinc mozgásterjedelme, a csigolyaszegmentek funkció vizsgálata elsősorban a fizikális/manuális technikákon alapul. E témakörrel kapcsolatosan Ormos számos közleményt publikált, közleményei, könyvei és könyvfejezetei a gerinc tartási és mozgás funkciójának tényezőivel, a nyakizmok erőegyensúlyával, ezek funkciózavaraival, illetve kezelési módszereivel foglalkoznak. Mivel jelen dolgozat hipotézisei, a vizsgálat gyakorlati módszerei ezeken alapulnak, így ezek szorosan összefüggnek a dolgozattal (56-63).

A gerinc tartási és mobilitás funkciójában alapvető jelentőségű a csigolyaközti kisízületek szerepe, amelyet részletesen hazánkban először Ormos ismertetett (64). Számos klinikai kórképet okoznak a nyaki gerinc előbbiekben említett elváltozásai, amelyekkel kapcsolatos közlemények a jelen felmérés előzményeit képezik (65-68). Az iskolás gyermekeknél gyakori, un. „iskolai fejfájás” patomechanizmusát nyaki

csigolyaközti instabilitás okozza, erre vonatkozó, Ormos, az egyik legtekintélyesebb fejfájással foglalkozó külföldi lap, szerkesztőhöz írt levelét közölte (69). Súlyos gyulladásos reumatológiai betegségben komplikációt okozhat a nyak tartási funkciójának csökkenése, amely kezelésében a fő eszköz a nyaki izomerő növelése. Az ezzel kapcsolatos klinikai közlemény is a jelen dolgozatban vizsgáltak fontosságát támasztja alá (70).

Számos más kórképben, így ideggyógyászati betegségekben is jelentős a nyaki gerinc fizikális vizsgálata, a nyaktartás, a nyaki izomerejének tisztázása, ami olyan specialista feladata, aki a manuális medicinában jártas, ezért ilyen vizsgálat is kapcsolatos a jelen dolgozattal (71).

Ormos, egy külföldi szaklapban megjelent cikkében, a világirodalomban először közölte, hogy a nyaki gerinctartás, mobilitás és izomerő károsodás kezelésének következményeként a TNF alfa vérszintje csökkent (72).

A már gyermekkorban is észlelhető rossz nyaktartás, mely dominálóan a szagittális síkban az un. előrehajtott fej/nyaktartás, hétköznapi, mindenki által észlelhető jelenség. E tartáshibára vonatkozó hazai adatot nem ismerünk.

A nyaki gerinc degeneratív elváltozásai okozta népbetegségek megelőzéséhez alapot adó, hazai adatok egyelőre hiányoznak, ezek megszerzésének igénye vezettek **jelen disszertáció fő célkitűzéséhez, a nyaki gerinctartás felmérő vizsgálatához iskoláskorú gyermekeken. Népegészségügyi szempontból a** nyaktartás, illetve a mobilitás és az izomzat elváltozásainak minél korábbi felderítése és a megelőzés módszereinek kidolgozása lenne fontos. Már i**skoláskorban végzett nyakizom erősítésre, valamint sporttevékenységek hatásának a nyak izomzatára vonatkozó külföldi vizsgálatról nincs tudomásom. Ebben a vonatkozásban a jelen dolgozat részét képező vizsgálatok elsőnek tekinthetők.**

1.2. A nyaktartás meghatározása és tényezői

Az emberi tartás definíciója Basmajian szerint: „szorosabb értelemben véve a felegyenesedett, jól kiegyensúlyozott „normál” helyzet; tágabb értelemben álló, hajlott, ülő helyzetben is a test belső (intrinsic) mechanizmusa, a gravitációs erő ellensúlyozására, neutralizálására. A nyaki gerinc tartásában ez a „belső mechanizmus” lényegében az izmok működése” (73).

A nyaktartás komplex fogalom. Biomechanikai szempontból része az egész test tartásának, így pl. az alsó végtag hosszkülönbségének is, A nyaktartást a háti gerinc tartása is nagymértékben befolyásolja, sőt sokszor ez az elsődleges, fiatal korban többnyire a háti deformitásokkal kapcsolatos, még inkább így van az öregkorban. A számos biomechanikai, anatómiai tényező közül vizsgálatomat a „fej/nyak/váll" együttesére korlátoztam. A nyaktartás további tényezők által is meghatározott, illetve befolyásolt, így az öröklött, veleszületett alkati, vagy szerzett sajátosságok, szociokulturális tényezők, pszichés okok, akut, vagy krónikus reumatológiai, neurológiai, vagy más betegségek, illetve azok következményei. Ezekkel, így elsősorban a betegségek okozta tartászavarokkal, így pl. a fájdalom miatt kiegyenesedett nyaki lordózis (húrtünet), nyaki blokkcsigolyák, következményes összecsontosodások, a különböző etiológiájú torticollisok, nem foglalkozom. A nyaktartásban az alkati sajátosság alapvető, azonban a tartást, mint az ember felegyenesedett helyzetének kétségtelenül legfontosabb aktív funkcióját, a mozgásfunkcióval és a tartó izomzat funkciójával együtt kell vizsgálni.

- A gyermekkori nyaktartás felmérésekor a fej, a nyak és a váll tartás képezték vizsgálatom fő célját, annak ellenére, hogy a háti gerinc, de tágabb értelemben a test bármely „része" hat/hat rá.
- A nyaktartás – Basmajian (71) szerinti- fő meghatározó tényezője az izomzat, az izomerő, a nyaki izomcsoportok erőssége, „erő viszonyai" képezték a vizsgálat további célját.
- Mivel a nyak tartása a gyakorlatban a mozgástól (mobilitástól) elválaszthatatlan, így ennek vizsgálatát is célként tűztem ki.

A jelen dolgozat a nyaktartás csupán a szagittális síkban történő vizsgálatára terjed ki.

1.2.1. A fiziológiás fej/nyaktartás.

A nyaki gerinc szagittális „normál" görbülete, a lordózis. Az 1956-ban, majd 1966-ban megjelent reumatológiai tankönyv szerint, „Számszerű adatok megadása túl nehéz lenne, mert ezek a görbületek physiológiás körülmények mellett is tág határok között változnak." (74,75). A további tankönyvekben a nyaktartást, illetve kóros elváltozásait, csupán, mint veleszületett rendellenességet, vagy a fájdalom miatti eltérést említik.

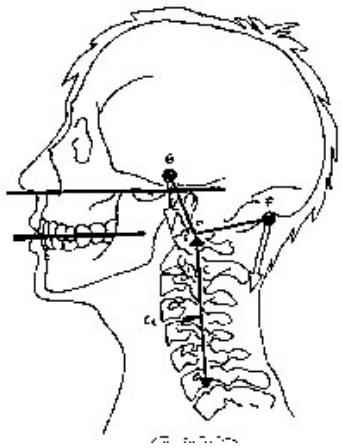
Összegezve a nyaki lordózis fokozottsága illetve csökkenése, mint elsődleges tartási rendellenesség nem szerepel a hazai szakirodalomban.

A nyaktartás rendellenessége, csak a normálistól való eltérésként értékelhető, ehhez viszont a „normál”, azaz a fiziológiás nyaktartás definiálása szükséges.

A külföldi szakirodalomban a „normál” nyaktartás meghatározására különböző kifejezések találhatók, nevezetesen, pl. a „natural head posture”, „natural head position” és „neutral head position” (NHP) használják (lásd alább).

- A „természetes” nyaktartást („natural head posture”) Broca határozta meg először, 1862-ben, mint a „vízszintes vonalban tekintés melletti fejtartást” (76).
- A természetes nyak „helyzet” („natural head position”), definíció szerint az egy pontba, lehetőleg tükörben a saját szembe tekintés helyzete (77).
- Az NHP „beállítása” a fogszabályozás (!) szakterületén is fontos tényező, amelyet számosan, pl. Pereira radiológiai, un. cephalometriás módszerrel végeztek (78).
- A radiológia szakterületén bő irodalom foglalkozik a a röntgen felvételek során alkalmazott a fej/nyak beállításával. Ezek közül Gutman módszere a legelterjedtebb, amely lényege a keményszájpad vízszintes helyzete, mint a standard beállítás (79).
- Fiebert 1999-ben „neutrális”, mint „egyenes” és „nyugalmi”, azaz „habituális” (resting head posture=RHP) tartást különböztetett meg (80).

A „n**ormális”, azaz a „helyes” fej/nyaktartás** –véleményem szerint- a hazai szakirodalomban, Balogh által definiálva: ha a fej egyensúlyban van a nyaki gerincen, a tekintet előre szegeződik (81). Ilyenkor a szagittális síkban a szájon át húzott egyenes és az aurico-nazális egyenes párhuzamos, és a horizontális síkban fekszik (1. ábra). A fejet a nyakon, mint kétoldalú emelőt tanulmányozhatjuk. A forgáspont az atlantooccipitális ízületben helyezkedik el. “G” súlyerő a sella turcica-nál hat. A fejet az “F” erő tartja egyensúlyban, mely a hátsó nyakizmok végeznek. Ebben a helyzetben a nyaki szakaszon fiziológiás lordózist látunk, melynek leghangsúlyosabb pontja a C4-es csigolyatest alsó pereménél található.



1. ábra Az egyensúlyban levő fej a nyaki gerincen. (Forrás: Balogh Ildikó: Mozgás ABC).

Ormos, 1994-ben ismertette azt a módszert, mely szerint a röntgenfelvételeken a csigolyák síkjainak megfelelően segédvonalakat berajzolva, a fej és a nyaki csigolyák helyzete („a csigolyák állása”), egymáshoz való viszonya vizsgálható (82). Itt ismerteti a nyaki röntgen felvételek szabályát, amely alapja a kemény szájpad vízszintes beállítása és ehhez viszonyítva kell a nyaki gerinc eltéréseit értékelni.

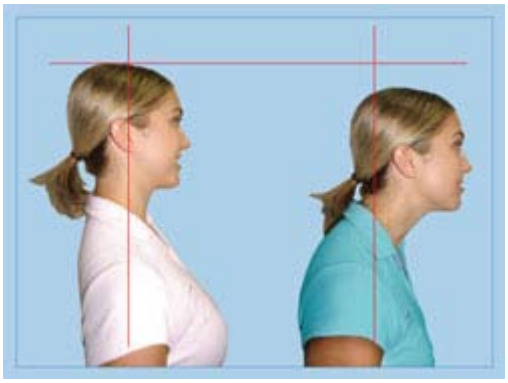
1.2.2. A kóros/hibás fej/nyaktartás

A veleszületett, vagy az előzőekben említett számos okból kialakult kóros nyaktartások közül kiemelhető, pl. a szagittális síkban gyakori un. kiegyenesedett lordózis, mely aktuális, vagy akár krónikus fájdalom következménye, elsősorban radiológiai lelet, nem tartoznak témakörünkhöz.

A hazai szakirodalomban a leggyakoribb nyaki gerinc tartási hibájaként, a szagittális síkban, a „nyaki homorulat fokozódását” egyedül Somhegyi említi (83).

A nyaki lordózis -fejtartással kombinált- eltérésével és annak következményeivel nem foglalkozik a hazai szakirodalom.

A fej/nyaktartás szagittális síkú leggyakoribb eltéréseként a külföldi szakirodalomban a „forward head position” található, amelynek klinikai jelentőséget tulajdonítanak (22-25). Erre a korunkban, a hétköznapi életben egyre gyakrabban észlelhető jelenségre (2, 3. ábra), **a továbbiakban az un. előrehelyezett fej/nyaktartás** (továbbiakban EFT) kifejezést használom.

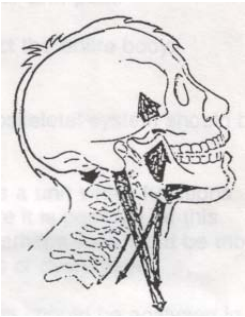


2. ábra EFT

3. ábra EFT

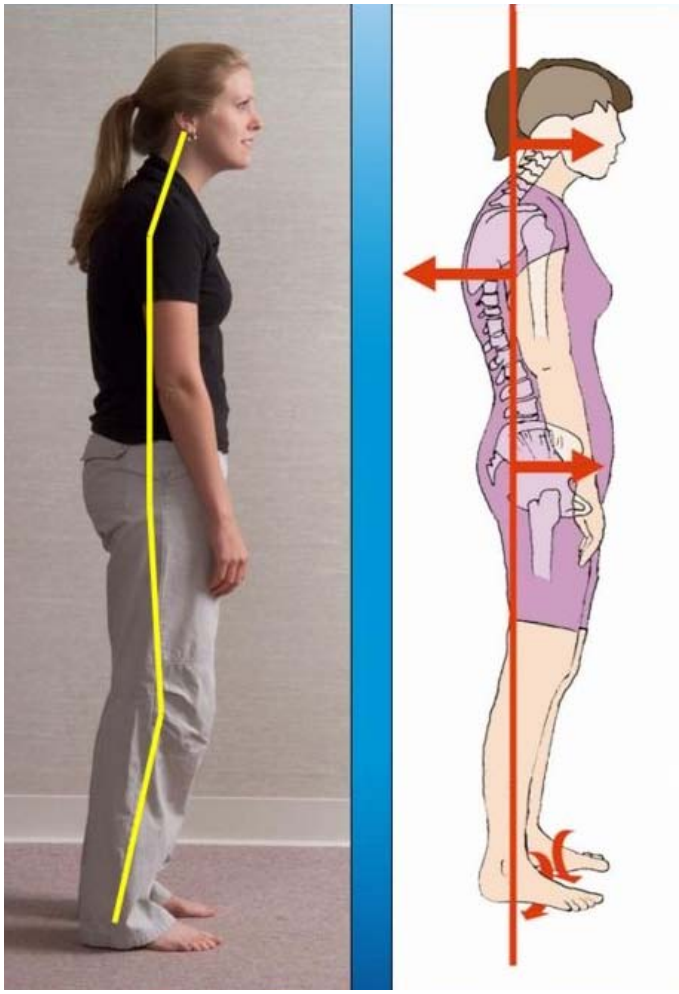
Az EFT definiálása nem egységes a szakirodalomban. Kendall (1952) szerint az az a helyzet, amelyben a fej a megadott anatómiai pont, a test súlyvonala előtt helyezkedik el (84).

Ez a definíció teljesen korrekt, azonban a klinikai kép nem ilyen egyszerű. A fizikális vizsgálat során már az inspekcióval megállapítható, hogy a fej a test súlyvonala előtt helyezkedik el. A legfontosabb, amíg **az alsó nyaki gerinc szakasz előrehajlított (flektált), és -mivel előre kell tudni nézni/látni- ezért a fej hátrahajlított (az atlantookcipitális ízületben extendált) helyzetbe kerül**. Az állcsúcs tipikusan előreáll, a temporomandibularis ízület diszfunkciós, emiatt a fogsor nem zárt. További lényeges eltérések, a m. sternocleodomastoideus hipertrófiás, a váll előrehelyezett (protrakciós) és felhúzott (elevált) helyzetbe kerül, a mély subokcipitális extenzorok és a trapesius felső része tartósan spazmusosak. A fej extendált helyzete a korábban leírt, eltérő SCOM működésének következménye. A nyak flektált, előrehajtott helyzete következtében a scalenusok, és a sternocleidomastoideuszok funkciója megváltozik úgy, hogy a fejet, a felső két nyaki szegmentummal együtt extendálják (4. ábra).



4. ábra Az EFT patomechanizmusa.

Az EFT összefüggésben van a test többi részével, azokon is kóros elváltozások jelentkez/hetnek, így a háti kifózis és az ágyéki lordózis fokozódása, előrebillenő medencetartás, lábak túl/rossz terhelése, stb. (5. ábra).



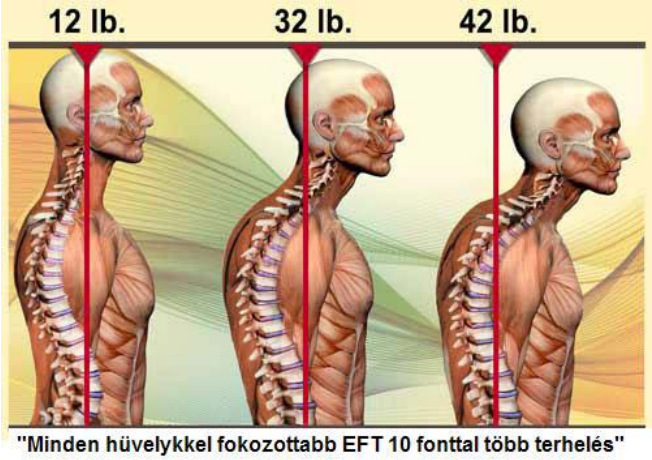
5. ábra Az EFT hatása a többi gerincszakaszra, illetve testrészre.

Az EFT következménye a csigolyaközti kisízületek (un. zygapophysealis=facet joint, továbbiakban ZJ) felszíneinek, illetve helyzetének megváltozását. A ZJ-ok síkjának

szöge (amely a nyakon normálisan 45 fokos) egyes csigolyaszegmenteknél csökken, ami szegmentális instabilitáshoz vezet. A kóros tartási helyzet miatt, a felső és az alsó szegmentekben un. ZJ blokkolódás, míg a túlterhelés miatt a középső nyaki szakaszon hipermobilitás/instabilitás alakul ki. A discus intervertebrálisok és a ZJ-k statikai terhelése kedvezőtlenebb lesz, amely degeneratív elváltozásokat okoz (6. ábra).

6. ábra. A csigolyaközti (facet) ízület síkszöge csökken.

Janda szerint az EFT patomechanizmusában dominál az un. izom diszbalansz tipikus megjelenéseként, a mély nyaki flexorok gyengülése, és a m.levator scapulae, a m.trapezius superior, a m.sternocleidomastoideusok és a pectorálisok feszessége, amelyet „proximális keresztezett váll szindróma”-nak nevezünk (85). További kóros következmény, amelyet Kapandji ír le (86), a fej fokozottabb előrehelyezettségével arányosan növekszik a fej cervicodorsalis gerincre ható terhelése (7. ábra).



7. ábra. Az EFT miatti nyaki gerinc fokozott terhelése. (Kapandji IA.: Funktionelle Anatomie der Gelenke. Stuttgart 2003.)

Az EFT klinikai következményeként: Vernon 1992-ban cervikális fejfájós betegeknél 77%-ban, azon belül nőknél 89%-ban talált EFT-t (87), Haughie 1995-ben (24), majd Silva 2009-ban találta, hogy nyaki fájdalmakkal szignifikánsan asszociált (25). Az serdülőkori és időskori háti kifózisok következtében, vagy azokkal együtt kialakult EFT klinikai képe is gyakori, de nem tartozik témakörömhöz (7. ábra).

1.3. A dolgozat témakörével kapcsolatos előzetes szakirodalom

Azt, hogy a tartáshibák prevenciójának és korrekciójának kérdésével fontos foglalkozni, mivel „elképesztő ezek mértéke, és az iskola befejezésével nem javul, hanem súlyosbodik a felnőtt életszakaszban”, hangsúlyozta Makszin (88).

Azonban míg a háti és az ágyéki gerinc tartási eltérések az orvostudomány története során folyamatosan a figyelem középpontjában álltak, addig a nyaki gerinc tartászavarait „elhanyagolták”. Így pl. egy, 2008-ban külföldi megjelent az „iskoláskorban jelentkező nyaki, vállövi panaszok és a rossz ülő testtartás összefüggése” című áttekintő közleményben is csupán a háti és az ágyéki tartást vizsgáló cikkeket ismertetnek (87). A hazai -említett- felmérések, mint Pellet, valamint Fejérdy és Krunity szűrése nem terjedtek ki a vizsgálatok a nyaki gerincszakaszra (16,17,18). Andrássy 2005-ban közölte gyermekek mozgásszervi elváltozásaira vonatkozó saját szűrővizsgálatait, és ismertette a korábbi hazai közleményeket, amelyek -a gerinc vonatkozásában- csupán a háti/ágyéki szakaszok tartáshibáira irányultak (90).

Hazánkban egyedüli Somhegyi Annamária aktivitása a gyermekkori tartás és annak korrekciója területén. Vezetésével, a Népjóléti Minisztérium és a -Varga Péter Pál koncepciói szerint1995-ben indult - a Magyar Gerincgyógyászati Társaság speciális iskolai tartásjavító gyógytorna programja, amely az "Egészséges Nemzetért Népegészségügyi Program" alapja lett (91). Az ezt alkotó tartásjavító gyakorlatok a fő, már a gyermekkorban gyakori mozgásszervi elváltozások korrekciójára irányulnak. A szűrővizsgálat részét képező aktív nyaki flexió és extenzio részben a mozgáshatár, részben az izomállapot (rövidülés) megítélését teszi lehetővé. A tartásjavító gyakorlatok közül a 2. sz. gyakorlat, a vállövre vonatkozik, így közvetve hat a nyaki tartásra. A tartáskorrekció része a gyengülésre és a zsugorodásra hajlamos izmok vizsgálata, illetve a gyakorlatok is közvetve kapcsolatosak a nyaki szakasszal. Az említett iskolai prevenciós program szűrési vizsgálatai között szerepel a nyaki lordózis vizsgálata (92-94).

Gyermekek, nyaki gerinctartásával foglalkozó, akár fiziológiás, akár „hibás” tartására vonatkozó adatot, mérési módszert, felmérő vizsgálatot a hazai szakirodalomban nem találtam. A külföldi szakirodalomban egyre több mérési adatot

közölnek a gyermekkori nyaktartás mérésére, azonban különböző célokkal és módszerekkel, ezeket részletesen a későbbiekben ismertetem.

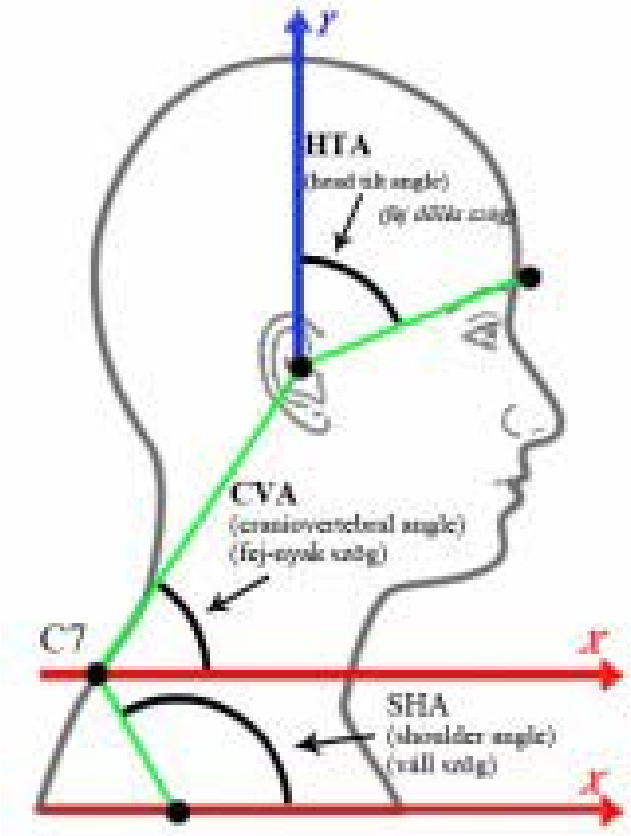
1.3.1. A nyaktartás mérésére alkalmazott korábbi módszerek, a nyaktartást jellemző szögek

- A „természetes” tartás klasszikus meghatározását Kendall 1952-ben közölte, ezt „függő ón” segítségével mérte, s az attól eltérést azonban csupán enyhe, közepes és kifejezett mértékkel jellemezte (84).
- A nyaktartás kvantitatív mérését először Rocabedo 1983-ban végezte**,** vonalzóval, cm-ben mérve a fal és a középső nyaki csigolyák közötti távolságot, a sarokkal és háttal érintve a falat (95).
- Hanten a nyaki retrakcio és protrakció távolságán belüli „helyzetet” határozta meg, mint „normális” nyaktartást (96).
- Lafond a nyak (egész test) és a függőleges sík közt mért távolságot digitális fényképfelvételek számítógépes értékelésével mérte 2007-ben (97).

A nyaktartás mérésére, a szögekben történő mérési módszerek tűntek megbízhatóbbaknak (8. ábra):

- Braun és Amundson 1989-ben alkalmazta először fényképeken, az un. craniovertebralis (CVA) szög mérését, amely a tragus és a C7 processus spinosus pontjain áthúzott vonal és a vízszintes által bezárt szög. A „nyugalmi” (= neutrális) tartás szögét (CVA) átlagosan 51,97 foknak, férfiaknál: 51.88 (+-4,1) fok, nőknél: 55,36 (+-4,5) fok találták (98).
- A nyaktartást jellemző további szög: a fej tartását kifejező un head tilt angle (HTA) = fej-dőlés szög, amely a tragus és labella pontjait összekötő vonal és a traguson húzott függőleges (y tengely) által bezárt szög. Ezt 20-40 év közötti tünetmentes nőkön átlagosan 57 foknak találta Szeto 2002-ben (26).

- A nyaktartás szorosan összefügg a válltartással, a váll helyzetét jellemző szög= un. shoulder angle (SHA), amely az acromiont és a tragust összekötő vonal és az x tengely által bezárt szög. Az átlagértékét egészséges felnőtteken férfiaknál: 100,7 fok (+- 16) nőknél: 112,8 fok (+- 10,7) találta Braun 1989-ben (22). Harrison a scapula állását, illetve a váll helyzetének mérését álló helyzetben tragus-váll-malleolus háromszög alapján értékelte (99).



8. ábra. A nyaki tartásszögek

- A nyaktartási szögek fényképek alapján végzett mérésének hitelességét sokan, pl. Johnson kétségbe vonták (100), azonban számosan alkalmazták, mint pl. Penha, Refshauge, Silva (101, 102,25), a digitális fényképek alapján történő tartás mérés metodikáját Niekerk validálta 2008-ban (103).
- Lafond –említett- vizsgálatában digitális kamerával, Biotonix™ rendszerrel, álló helyzetben, 3 képet készítve (oldalról, elölről, hátulról), számítógépes kiértékeléssel, nem szöget, hanem a függőlegestől való távolságot mért (97).
- A 3D-s ultrahangos vizsgálati technikát számos külföldi közleményben, mint pl. Straker, Maslen alkalmaztak (51, 53). Újabban hazánkban is alkalmazott e módszer (104).

A gyermekek nyaktartására vonatkozó vizsgálatok. Grimmer 1999-ben, majd Chansirinukor 2001-ben iskolások nyaktartását álló helyzetben az iskolatáskával terhelve vizsgálták, és az un „fej/nyak" tartási (craniovertebrális=CVA) szöget mérték (105, 106).

Grimmer (1999) állva mért CVA adatai:

Állva mért CVA értékek	9 évesek	12 évesek
leány	48,2 (szórás: 6,1)	48,0 (szórás: 4,9)

A felnőtteken alkalmazott fényképek segítségével történő tartás kvantitatív mérését Watson 2000-ben validálta gyermekeken (107). McEvoy és Grimmer 2005-ben közölte 5-12 év közötti négy korosztályban, nyaki tartásszögek mérését digitalizált fényképeken, nevezetesen a CVA, továbbá a fej-dőlés (head tilt angle=HTA) szöget mérték álló helyzetben. A vizsgálat összesen csupán 38 gyermekre terjedt ki. Deskriptív adataik szinte azonosak voltak, s az értékek korral változó tendenciája is azonos volt jelen dolgozat eredményeivel, azonban az adatok értékelését a korosztályok összevetésében, azok korrelációit, sem a tartás elemzését nem végezték el, így erre vonatkozó következtetéseket sem vontak le (108).

Az –előzőekben említett vizsgálatában- Lafond 4-12 éves nyaki és vállövi tartását a függőlegestől mm-ben mérte, így az értékei nem összevethetők a szögben mértekkel. Niekerk 15-16 évesek nyaki (CVA, HTA, SHA) tartását mérte, komputernél ülő helyzetben, a fényképen és a röntgenfelvételeken mért szögeket összehasonítva, azok egyezését találta (103). A fényképeken végzett mérés validálásán túl, e dolgozat adataihoz nem ad összehasonlítási lehetőséget. Straker és Maslen számítógép, kiemelten a laptop használatával kapcsolatos nyaktartását vizsgálták gyermekeken, de nem közöltek számszerinti értékeket.

1.3.2. A nyaki mobilitás mérésének módszerei

1.3.2.1. A bólintás biomechanikája. A nyaki mozgások teljes ismertetésétől eltekintenék, csupán az un. bólintást/biccentést részletezem, amely az atlantooccipitalis (továbbiakban AO) ízületi mozgása, mivel e mozgáskvalitást létrehozó izomerő vizsgálata szerepel a dolgozatban.

A hétköznapi életben ez nem közismert, annak ellenére, hogy a magyar nyelvben nagyon szépen és értelemszerűen megkülönböztetjük a ”fej-bólintást” (bólintás) és a nyakhajlítást. A német nyelvben is határozottan elkülönül a “nicken” és a “beugen” kifejezés (Gutman, személyes közlés).

A bólintás az AO ízületben meglehetősen korlátozott. A fej minden jelentősebb előre és hátrahajlításánál a nyaki gerinc is mozog, s Fick szerint lehetetlen élő emberen a két mozgást külön kivitelezni (109). Gyakorlatilag azonban a fejbólintást, és a a nyakhajlítást meg lehet különböztetni. A nyak hajítása az egész nyaki gerincben jön létre, mely esetben mérsékelten hátra konvex alakot ölt, míg a bólintás, vagy biccentés a kraniocervikális átmenetben (AO ízületben) jön legnagyobbrészt létre. Passzívan, un. transzlációs vizsgálati technikával végrehajtható, a manuális medicinában alapvető, kötelező vizsgálati technika, amelyet Ormos ismertetett (58).

Némi gyakorlással aktívan is végrehajtható, a nyak neutrális helyzetű megfeszítése mellett, az áll behúzásával („chin in, vagy chin tuck”).

Az AO ízületi flexió és extenzió során az occiput condylusai az atlas felső ízfelszínén csúsznak. Flexiókor hátrafelé, egyidejűleg távolodik az occiput az atlas hátsó ívétől, így az atlas értelemszerűen előre és kissé felfelé mozdul az occiputhoz képest. Az AO ízület flexiójakor egyidejűleg AA ízületben is észlelhető flexió és nő a távolság az atlas és axis hátsó íve között. Ezt az ízületi tok és szalagok (membrana atlantooccipitalis posterior, membrana tectoria) növekvő feszülése állítja meg. Extenziókor a condylusok az atlason előre csúsznak. A tarkó pikkely része közeledik az atlas hátsó ívéhez. Ekkor az atlantoaxiális (C1-2) ízület extendálódik, és az atlas, valamint axis ívei közelednek. Az extenziót, extrém esetben, az elemek ütközése akadályozza csak. Heves, erős extenzió esetén az atlas hátsó íve “csípőfogóba kerül” és beroppanhat, megrepedhet. Az AO ízületi flexió és extenzió adatai források szerint eltérőek. Fick szerint egyéni eltéréseket mutat, szerinte a mozgathatóság maximuma középhelyzetből előre 20 fokig, hátra 30 fokig terjedhet (106). Kapandji szerint kb. 15-15 fokos (110), a manuális

medicina ismeretei szerint 8-13 fok a bólintás mozgáshatára (111). Az AO ízület mozgása függ az atlantoaxiális ízület mozgásaitól, amikor is a lig. alaria egy része mindig megfeszül, ezért az egyenesbe állított fej bólintása nagyobb terjedelmű, mint az oldalra fordítotté.

E mozgásokat Gutman röntgenfelvételeken részletesen vizsgálta (79). A neutrális tartáshoz viszonyítva "fejbólintáskor" a clivus/dens szög csökken, és a basion*/atlas elülső ív távolság csökken, míg "nyakhajlításkor" a clivus/dens szög fokozódik és a basion/atlas elülső ív távolság még a neutrális tartáshoz viszonyítva is nő. Ez utóbbi jelzi, hogy a "fej" extenzióba kerül.

**A basion a radiológiában használt kifejezés, a clívus vonalát jelzi, ezt hazánkban először Ormos publikálta (82).*

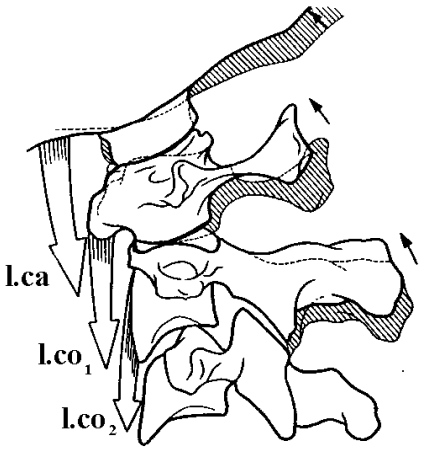
A nyaki mobilitás korábban közölt műszeres mérési metodikáinak részletes ismertetésétől eltekintenék. Meg kell említenem, hogy a Schober teszt csupán a csigolyák processus spinosusainak távolodását mutatja, továbbá röntgenfelvételek gyermekeken szűrővizsgálatként nem alkalmazhatók, elektromágneses technika tudomásom szerint nincs hazánkban. Az ultrahangos 3D mérési technikát azért nem alkalmaztam, mivel az nem mobil eszköz, a vizsgálandó személyeket kell „odavinni". Egy alkalommal, egy 16 éves korú osztályt sikerült a Budapesti Műszaki Egyetem Biomechanikai Tanszékén működő műszerrel lemérni. E vizsgálat során tapasztalt nehézségek, így a gyermekek szállítása, fegyelmezése, a többi mérés egyeztetése, teljesíthetetlen feladatnak bizonyult. A gyermekek osztályonkénti, saját iskolájuk tornatermében, illetve a sportolók, saját egyesületük edzőhelyén végzett mérése volt gyakorlatilag csak a Domján, Bozsóky, Bálint-féle Mobimettel volt kivihető. Mivel e hazai eszköz klinikai bevezetésében részt vettem, ezt alkalmaztam jelen vizsgálatban (leírását lásd később).

1.3.3. A nyaki izmok erőmérése

A nyakizmok anatómiájának, illetve funkcióinak ismertetését csupán a nyakhajlításra korlátozom, mivel a disszertációmban *a „bólintás" mozgásirányában, illetve a flexiót végrehajtó izomzat erejének mérése a hazai irodalomban újdonságként szerepel*.

1.3.3.1.A bólintást és a nyak flexióját végző izmok biomechanikája

A vonatkozó biomechanikai alapfogalmakat Balogh kineziológiai tankönyve szerint ismertetem (81). Az elülső izmok kontrakciója a fej előre hajlítását hozza létre a nyakhoz képest, a nyakcsigolyák hajlítását egymáshoz képest és a nyaki gerinc hajítását a mellkashoz képest. A felső nyakcsigolyákat hajlítja a m. longus capitis (l.ca) és rectus capitis anterior (r.c.a) az AO ízületben. Besegít a m. rectus capitis lateralis (r.c.l) kétoldali működésében (9. ábra).



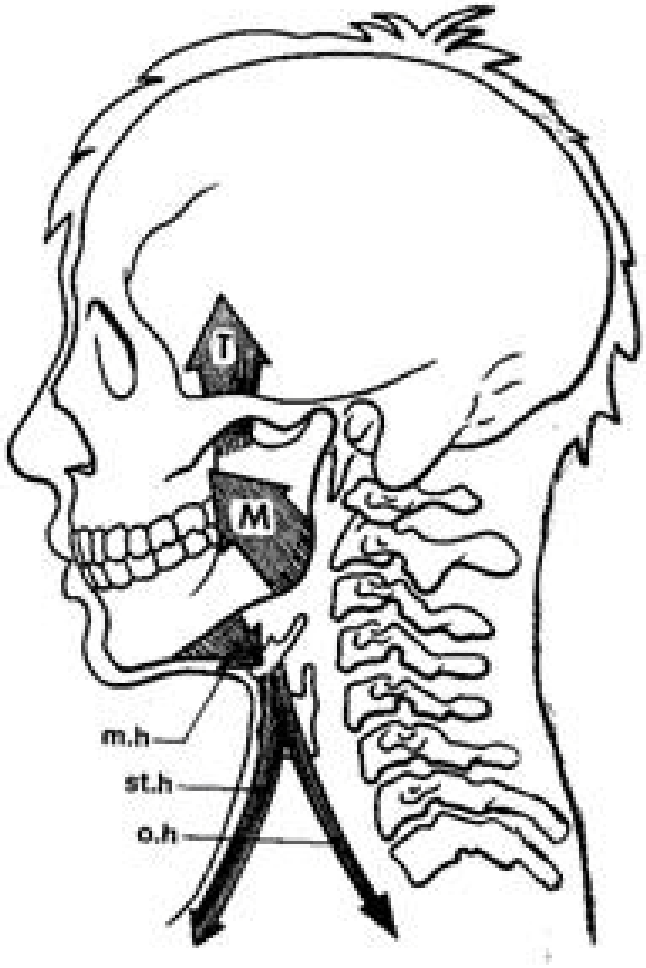
9. ábra (m. longus capitis = l.ca, m. longi colli obl.sup.= l.co1, m. longi colli obl.inf.= l.co2))

A mm. longi colli (l.co) és capitis (l.ca) flektálják a rákövetkező nyakcsigolyákat. A m. longus colli irányítja a nyakcsigolyákat és stabilizálja ezeket, kiegyenesíti a lordózist. A

scalenusok (s.a, s.m, s.p) a nyaki gerinc egészét közelítik a törzshöz, ugyanakkor a lordózist fokozzák, tehát a nyakcsigolyákat egymáshoz képest extendálják. Ez így van abban az esetben, ha a m. longus colli nem tudja kiegyenesíteni a nyakat. Ha a m. longus colli elindítja a nyak flexióját, akkor a scalenusok szinergizmusban erősítik azt.

A nyakcsigolyáktól távolabb fekvő nyelvcsont feletti és alatti izmok, egy nagyobb erőkarral, adott esetben a fej és a nyakcsigolyák erőteljes hajlítói.- A m. mylohyoideus (m.h) és a m. digastricus elülső hasa a mandibulától húzódnak a nyelvcsonthoz.

A nyelvcsont alatti izmok: a mm. thyrohyoidei, a m. sternohyoideus (st.h), a m. omohyoideus (o.h). Ezen izmok kontrakciójakor a mandibula lefele süllyed. Ha a rágóizmok a maxillához szorítják a mandibulát, akkor van a nyelvcsont feletti és alatti izmoknak flektáló hatásuk a fejre és a nyakcsigolyákra. Ezáltal csökkentik a nyaki lordózist (10. ábra).

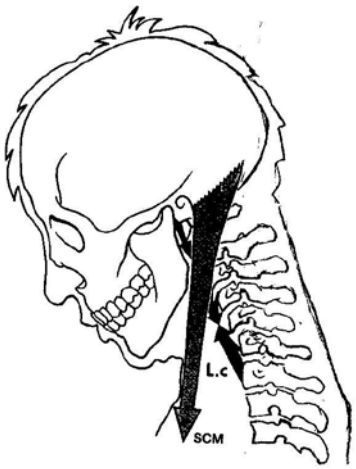


10. ábra. A nyelvcsont feletti és alatti izmoknak flektáló hatása a fejre és a nyakcsigolyákra.

A nyakhajlítók közül a legnevezetesebb a m. sternocleidomastoideus (SCOM), átlósan szeli át a nyakat, s a nyaki szakasz legerősebb izma. Egyoldali működésekor a fej és nyak laterálflexiója, extenzióval és ellenoldali rotációval kombinált.

Az elülső izomcsoport és a SCOM szinergista és antagonista együtthatásai: A SCOM egyedül nem tudja a fejet egyensúlyban tartani, és a nyaki gerinc statikáját fenntartani. A szinergista, antagonista izmok járulékos segítségére van szükség, s ezek csökkentik a lordózist.

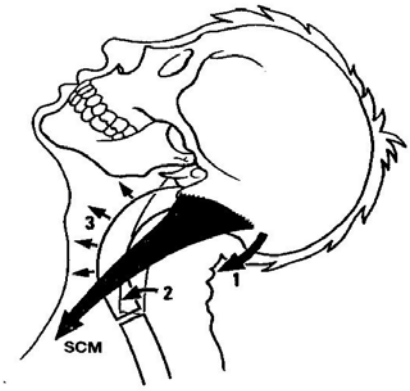
- a m. longus colli, mely közvetlen a csigolyatest elülső felszínén fekszik,
- a m. longus capitis, m. rectus capitis anterior, m. rectus capitis lateralis, melyek az AO ízületet flektálják.
- A ventralisan fekvő nyelvcsont alatti és feletti izmok, csökkentik a lordózis, ha a rágóizmok a mandibulát szorosan hozzányomják a maxillához. Ha a nyaki gerinc fixált, a lordózis szinte eltűnik, működnek a m. longus colli, a nyelvcsont feletti és alatti izmok, a fej extenzióját megakadályozzák a m. longus capitis, m. rectus capitis anterior, és m. rectus capitis lateralis izmok, akkor a két SCOM szimultán kontrakciója a nyaki gerinc flexiójához vezet (11. ábra). Ez szinergista-antagonista kapcsolat, a SCOM, és az elülső (prevertebralis és ventralis) izmok között.



11. ábra. A két SCOM szimultán kontrakciója a nyaki gerinc flexiójához vezet.

A SCOM-ról kevésbé ismert, hogy kétoldali kontrakciójakor a fej és nyak helyzetétől függ a működése. Említettem, hogy ha a m. longus capitis és colli a fejet hajlítja, akkor szinergistaként hajlítja a fejet és a nyakat, e két izom működésének hiányában azonban a fejet extendálja a nyakcsigolyákhoz képest (12. ábra).

E jelenség fontos jelentőségű a kóros fej/nyaktartások, s azok klinikai következményei miatt.



12. ábra. A SCOM extendálja a fejet, ha a m. longus capitis és colli nem aktív.

1.3.3.2.A nyaki izomerő mérésének és erősítésének korábbi módszerei

A külföldi irodalomban számtalan közlemény található felnőtteken végzett nyaki izomerősség mérésére vonatkozóan, míg hazai szakirodalomról nincs tudomásom.

A nyakizomerőt először 1966-ban Krout mért, manuális teszteléssel csupán kvalitatíve, vizsgálta a nyaki flexor izomzat gyengülését (32).

Kvantitatívan először 1991-ban Silverman mérte a flexiós erőt. 30 egészséges és 30 nyakfájdalomban szenvedő páciens elülső nyakizmainak erejét hasonlították össze. A teszt: fekvő helyzetben, behúzott állal végzett flexió volt. Kézi dinamométerrel mérte a fej emelését középvonalban, jobbra, illetve balra rotálva, fájdalomhatáron belül! A nyaki panaszos páciensek értékei mindhárom irányban jelentősen kisebbek voltak (112).

Ylinen több közleményben számolt be a nyakizomerő mérés technikájáról. A mért átlagos flexiós izometriás erőt: 83 N-nak (+/- 48 SD) és az extenzor izomerőt: 158 N-nak (+/- 76 SD) találta (39,40, 113).

Berg 1994-ben izometriás erőt mért neutrális ülőhelyzetben, a fejet hevederbe helyezve. Jobbra, balra rotációs erőt neutrális helyzetben, és a fejet 30 fokban jobbra ill. balra rotálva mérte. A flexiós, extenziós erőt neutrális helyzetben, ill. 30 fokos flexióban, 30 fokos extenzióban mérte. A rotáció irányától nem függött az erősség, de neutrális helyzetben nagyobb erőt mért, mint 30 fokos rotációban. A flexiós erőkifejtés is függött a nyakhelyzet szögétől, 30 fokos extenzióban 18%-kal nagyobb, 30 fokos flexióban 7%-kal kisebb volt, mint neutrális helyzetben. Berg szerint a

nyakizmok (maximális izometriás) erősségének sorrendje: extenzió-lateralflexió-flexió-rotácio (35). Conley szerint, ha az extenziós izomerő 100%, akkor a lateralflexiós 62%, a flexiós 60 %-a, rotácios 36 % (114,115).

Hakkinen vizsgálata szerint a nyakizomerő vonatkozásában a nemnek nagyobb szerepe van, mint a kornak, testsúlynak és testtömegnek. A nők nyakizomereje 55%-a a férfiaknak, ha a testsúlyhoz viszonyították 70%, ha BMI-hez 59%. A férfiak erősebbek, a nők extenziós nyakizomereje 61%-a, flexiós nyakizomereje 50%-a a férfiakénak. Vizsgálták a nyak tartóképességét (lásd Janda teszt!). A nyak tartóképességének időtartama nőknél hosszabb volt, mint férfiaknál. Ez a nők nagyobb lassú rost tartalmával magyarázható (116).

Barton 1996-ban 1o egészséges középkorú férfin és nőn átlagosan 25 N flexiós izomerőt mért (27).

Fiebert –említett- vizsgálatai szerint az erő arányos a nyak vastagságával, a testsúllyal, és a testmagassággal. A nyakizomerőt nagyobb találta nyugalmi fejtartásban, mint neutrális fejtartásban (80).

Kumar és Narayan 2001-ben 40 egészséges huszonéves korú személyen mérte a nyaki izometriás erőt. Neutrális fejtartásban, ülő helyzetben vizsgálták flexió, extenzió, laterálflexió, anterolaterális és posterolaterális flexió irányában kifejtett maximális akaratlagos izometriás kontrakciót vizsgálták. A mért nyaki izometriás erők N-ban: flexioban a női átlag 3o, a férfi átlag 57, extensioban a női átlag 56, a férfi 79, a lateralflexio jobbra nőknél 39, férfi 58, a lateralflexio balra nőknél 42, férfiaknál 60 N (117). Egy további további cikkükben az izometriás erő és az adott izom (EMG-vel mért) elektromos tevékenysége közti összefüggésekként: a legnagyobb erőt tiszta extenzióban mérték, a legkisebb erőt tiszta flexióban. Az erő fokozatosan csökkent posterior irányból anterior irányba haladva. A tanulmányozott izom ereje és az arról elvezetett EMG jel között csekély volt az összefüggés. Az elektromos aktivitás flexió esetében 66%-kal magasabb volt, mint extenzióban (míg az erő flexióban durván 30%-kal kevesebb, mint extenzióban)! Tehát ha a férfiak extenziós erejét vesszük az erőkifejtés képessége 100%-ának, a gyengülés flexóban 30%-os volt. Az EMG aktivitás flexió esetében 66%-kal magasabb volt, mint extenzióban. Eszerint adott erő

kifejtéséhez relatív nagyobb izomaktivitásra van szükségük a flexoroknak mint az extenzoroknak (118).
Peolsson (2001) 25 éves és 64 éves kor között 20 %-s csökkenést talált (119).

Valkeinen (2002) 15-55 év közötti egészséges finn felnőtteket vizsgált, három korcsoportban. Abszolút értékben a maximális erő mértéke: férfiaknál extenzióban 278 N, flexióban 151 N, nőknél 75 N és 170 N volt (120).

Felnőtteken végzett nyakizomerő felmérő vizsgálatát többen közölték, lényegében hasonló átlagértékekkel, mint pl. Garces és Seng (121,122).

Ormos 2001-ben a nyaki csigolya szegmentek egymás közötti mozgathatóságához szükséges erő mérési módszerére hívta fel a figyelmet (123). A módszer a következő, a vizsgáló ujjára erősített manométerrel, pontosabban azon keresztül tapintva vizsgál és kezel. Így mérhető az az erő, amely pl. egy csigolya szegment blokkoltságát (két szomszédos csigolya egymáshoz képest elmozdíthatóságát) jelzi, illetve a mobilizáláshoz (elmozdíthatóságukhoz) kifejtett erőt mutatja.

A mély nyakhajlítók speciális izomerő vizsgálatára közölt módszerek:

- Hosking 1976-ban alkalmazta a „fej-tartás” képességet, „azaz „endurance capacity” mérését. Lényege, hogy a vizsgált személy hanyattfekvő helyzetben meddig tudja tartani a fejét (124).
- A mély nyakhajlítók erősségének vizsgálatára (13. ábra) szolgál, a hazánkban is ismert un. Janda teszt (125). Lényege, hogy hanyatt fekvő helyzetben, leszorított állal, meddig tudja tartani a vizsgált személy a fejét. A leszorított álltartás biztosítja, hogy a mély nyakizmok működnek. A vizsgálónak kontrollálni kell, hogy nem használja-e a felületes nyakhajlítókat, különösen a m. sternocleidomastoideust. Amint az megfeszül, már vége a tesztnek. A normál átlagidő 20 másodperc.

13. A mély nyakhajlítási erő vizsgálata a Janda teszttel. Az áll leszorítása addig, amíg a m. sternocleidomastoideus ellazulása tapintható.

- További, Jull szerint 2002-ben közölt módszer: a nyak alá érzékelőt helyeznek, amely egy manométerrel van összekötve. A fej hajlításakor a nyaki lordózis kiegyenesedik és nyomást gyakorol az érzékelőre, amely 20 Hgmm-re van felfújva. A nyak által a manométerre kifejtett nyomásfokozódását mérik, amely átlag 10 Hgmm. A nyaki mély hajlítók „tartóképességét" úgy mérték, hogy végre tudja-e hajtani tízszer, 10 másodpercen keresztül a fejtartást (126).

1.3.3.3. A gyermekek nyakizom erő mérésére vonatkozó külföldi közlemények száma igen szerény. Staudte 1994-ben közölt méréseket, 14-24 éveseken, de csupán hasonfekvő helyzetben az extenziós erőt mérte, amely értéke: minimum: 29,7; maximum: 150,4 N volt (127). Oksanen, 2008-ban fejfájásos serdülőkön vizsgálta a nyaki izomerőt felszíni EMG-vel, így azonban valójában aktivitást mért (128). További vizsgálata során MRI-el az izmok átmérőjét mérte (129). Straker és Maslen, a már említett vizsgálataikban EMG-vel mérték az izomerő vizsgálatát, így aktivitást értékeltek (51,53).

Hazai, gyermekek nyakizomerő vizsgálatával kapcsolatban Ormos és Pavlik, továbbá Ormos és Kis közölte iskoláskorú gyermekek különböző korosztályaiban végzett felmérő vizsgálataik eredményeit (130, 131).

1.3.3.4. A nyakizom erősítéssel kapcsolatos vizsgálatok

Az izomerősítések számos formája ismert, a rezisztált, izometriás erősítések alkalmazását javasolta Feigenbaum heti 2x 8-10 gyakorlat 15x ismétlésével (132).

Berg -már említett vizsgálata során- 17 középkorú, nyakfájós nő kezelésében végzett nyakizom erősítést, 8 héten át, heti kétszer. A kezelés kb. 12 percnyi izotóniás koncentrikus gyakorlatokból állt, 3 sorozat maximális akaratlagos koncentrikus rotáció, extenzió, flexió. A flexiós erő 27%-kal, extenziós erő 19%-kal, rotációs erő 35%-kal javult (37).

Ylinen, több, előzőekben már az említett vizsgálatában izomerősítő kezelés hatásosságát mérte. 1994-ben 41 nő, 15 férfi nyakfájós (29-54 éves) beteg, nyakának izometriás erejét mérte, csupán a flexor és extenzor izomerősítés hatását vizsgálva. Az átlagos flexiós izometriás erő 83N (+/- 48 SD) és az extenzor izomerő 158N (+/- 76 SD), a 3 hetes erősítő program után 117N-ra (+/- 43 SD) és 207N-ra (+/- 84 SD) javult (33, 34, 113).

Conley 1995-ben a fejen alkalmazott ellenállással végeztetett izomerősítést (heti 3x, 3sorozatban, 10 ismétlésszámmal, maximális erővel). MRI-vel mérte 9 izomban az izomrostok hipertrófiáját, azaz izomzat keresztmetszetét mérték (115).
Rezasoltani 2002-ben ultrahang vizsgálattal, jégkorongozók extenziós izometriás nyakizom erősítése során a m. semispinalis capitis átmérőjét vizsgálta, vastagodást talált. Az izom átmérője és az extenziós erő 100%-ban korrelált (133).

Pollock 1999-ben a nyaki extenzorok ellenállásos erősítésének hatékonyságát mérte. 50 férfiből (kor: 26±9 év) és 28 nőből (kor 30±9 év), 4 edző és egy kontroll csoportot hozott létre. Mind a négy csoport 12 hétig tornázott; az első heti egyszer egy sorozat dinamikus gyakorlatot (DIN 1x/hét), a második csoport egy sorozat dinamikus és egy sorozat izometriás gyakorlatot (DIN-IM 1X/HÉT), a 3. csoport heti 2x dinamikus gyakorlatokat (DIN 2x/hét), 4. csoport (DIN-IM 2x/hét), géppel végezték az edzést, stabilizálva a törzset. A legnagyobb forgatónyomaték növekedést a DYN2x/hét, és a DYN-IM 2x/hét csoportokban látták. Nem volt külön IM csoport, ezért a DYN és IM hatását nem lehet összehasonlítani. A DYN tréning ellenállása a DYN-IM 1x/hét, és a DYN-IM 2x/hét csoportoknál hasonló növekedést mutatott, 42,0%, ill. 43,5% (134).

Talán a legrészletesebb vizsgálatot Falla és mtsai végezték nyakfájós betegeken 2007-ben (135).

Az iskoláskorúakon végzett nyakizom erősítésre, valamint sporttevékenységek hatásának a gyermekek nyaki izomzatára vonatkozó külföldi vizsgálatról nincs

tudomásom. Ebben a vonatkozásban a jelen dolgozat részét képező a 1.3.3.5. és 1.3.3.6. vizsgálatok elsőnek tekinthetők.

1.3.3.5. Iskolai nyakizom erősítő gyógytorna, illetve gyermekeken végzett nyakizom erősítő gyakorlatok **hatásosságának kvantitatív mérésével** kapcsolatos külföldi szakirodalmi adatról nincs tudomásom. Hazai vizsgálatukban Ormos és mtsai igazolták, hogy az iskolában is végezhető, speciális izomerősítő gyógytornával az izomerő rövid idő alatt is helyreállítható (130,131).

1.3.3.6. A sporttevékenységek hatásának gyermekek nyaki izomzatára témakörrel foglalkozó külföldi közleményről nincs tudomásom. Hazai közleményben, Ormos és mtsai, számszerű mérési adatokkal kimutatták különböző sporttevékenységek 12 éves gyermekek nyakizomerejére kifejtett hatását (136).

2. VIZSGÁLT SZEMÉLYEK és VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

2.1. A vizsgált személyek és antropometriai adatok

2.1.1. 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 vizsgálatban, három budapesti, illetve egy Pest megyei iskolából. A felmérésbe sem mozgásszervi vagy neurológiai betegségben szenvedő, sem versenyszerűen sportoló nem került. A vizsgálat a szülők írásos beleegyező nyilatkozata és a gyermekek beleegyezésével, és az ORFI Tudományos Etikai Bizottságának jóváhagyásával történt. A vizsgált személyekről vizsgálati lapot töltöttem ki (lásd 1. melléklet).

2.1.2.40, 12 éves, minimum 3 éve versenyszerűen sportoló, szakosztályban leigazolt, úszókon (10 fiú és 10 lány), valamint 20 futballista fiún történtek mérések. E csoport tagjai Budapesten működő sportszakosztályokból kerültek a vizsgálatba. A gyermekek lakóhelyéről, illetve iskolájáról nem szereztem információt. E sportolókból alkotott csoport mérési adatait hasonlítottam össze a 12 éves, 138 (72 leány és 66 fiú) nem sportoló gyermek (kontroll csoport) adataival.

2.1.3. A vizsgálati személyek antropometriai adatai:

- A vizsgált személyek testmagasság és testsúly mérése, amelyből a BMI-t számítottam.
- A nyak hosszúságát (C2-C7 távolság között), centiméterszalaggal, először a nyak görbületére rásimítva („lordózisban”), másodszor a két végpont között a szalagot kifeszítve, vagyis a lordózist áthidalva mértem.

A lordózisban „rásimítva” és a „megfeszítve” mért értékek hányadosát számítva kaptam az un „nyak arányt”(lordózis index), mellyel a nyaktartás kvantitatíve jellemezhető. Ez új fogalom a hazai szakirodalomban. A nyaki gerinc hosszának mérésében a fiziológiás lordózis esetén a rásimított (B) érték (nyakhosszúság lordózisban) nagyobb, mint a kifeszített (A) érték. A lordózis mértékét a lordózis index-el jellemezhetjük, A/B hányadost számoltam. Ha B>A, akkor A/B<1, fiziológiás lordózis látunk. Ha B=A,

hányadosuk 1, nincs lordózis. Ha B<A, akkor A/B>1, ekkor a nyak fokozottan kifotikus lenne, ami kóros.

2.2. A nyaki gerinc mobilitásának saját mérési módszere

A nyaki gerinc mobilitását a Domján-Bozsóky-Bálint féle „Mobimet”–tel mértem, mivel azt a nyaki gerinc vizsgálatára már korábban alkalmaztam (137,138). A mérőeszköz lényege, hogy egy inklinométert kombináltak tájolóval, így a szagittális síkú elmozdulásokat a függőlegeshez, míg a horizontális síkban történő mozgásokat északhoz viszonyítja. A kiinduló helyzet, a vizsgált személy neutrális fejtartása volt, szemmagasságban előre kellett nézniük, itt beállítva a Mobimetet nulla fokra, kezdődött a mérés.

Az eddig, szokásosan vizsgált mozgásirányok (flexió, extenzió, kétoldali laterálflexió) mellett a „fejbólintás/fejbiccentés” (angolul nodding) mértékének mérését is végeztem. A „fejbólintás/biccentés”, továbbiakban „bólintás” kifejezést használva, az atlantookcipitális ízületi szagittális mozgás, kinematikai szempontból flexió, speciális emberi mozgáskvalitás, elhanyagolt fogalom, klinikai jelentősége egyáltalában nincs a hazai szakirodalomban említve. Gyermekkorban végzett, hazai, vagy külföldi vizsgálatáról nincs tudomásom.

2.3. A nyaki gerinctartást jellemző szögek saját mérési módszere

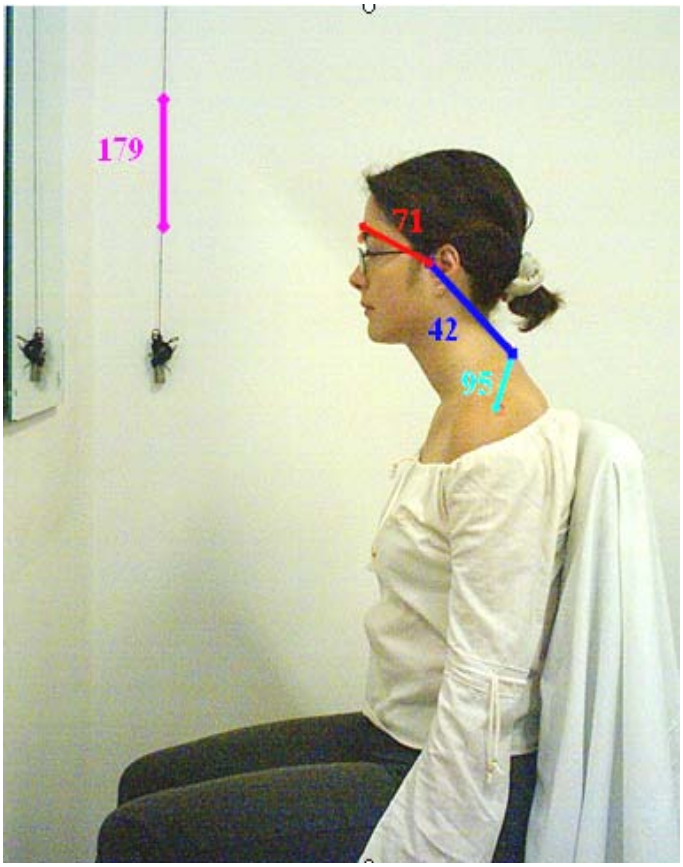
A nyaktartást meghatározó szögeket digitális fényképeken mértem. A digitális fényképeket oldalról, standard helyzetben készítettem. A vizsgált személy (továbbiakban vsz.) ült, a magas széktámlát lapockájával érintve, Fiebert szerint a fejét a falra helyezett tükörben önmaga szemébe tekintő tartásban helyezkedett el (80). A méréseket un „neutrális, azaz egyenes” tartásban” (vállak leengedve, karok ölben, hüvelykujj előrenéz, talpra tett lábak) és a Fiebert szerinti „nyugalmi/pihenő”, továbbiakban un „hanyag” tartásban végeztem el. A síkokat meghatározó pontokat, így a C7 processus spinosusát, a szemöldök közepét, a tragust és az acromion csúcsát ventrálisan, öntapadós korongok segítségével jelöltem. A felvételeket 1,50 m távolságról, a tragusra fókuszálva készítettem. A szögek meghatározásához szükséges függőlegest egy, a fotózás közben a háttérben függő, függőón mutatta (14. 15. 16. ábra).

A digitális felvételeket számítógépre víve után, egy speciális fejlesztésű, Angels Marker nevű szoftverrel értékeltem.

Vizsgálat során az előbbiekben ismertetett (lásd 5. ábra, a nyaktartást jellemző/meghatározó szögeket (HTA, CVA, SHA) mértem.

14. ábra. A nyaktartás fényképezése.

15. ábra. A nyaki tartásszögek fiziológiás (neutrális) tartásban.



16. ábra. A nyaki tartásszögek hanyag tartásban.

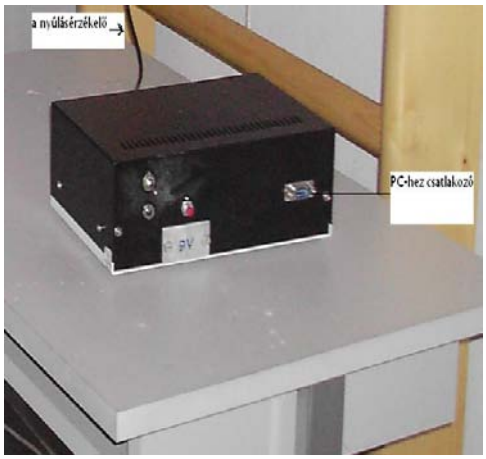
2.4. A nyakizomerő saját mérési módszere

2.3.1. A vizsgálatban alkalmazott mérőeszköz egy nyúlásérzékelőn alapuló **dinamométer** (DYNA) volt (17. ábra). A műszer Newtonban (N), 1 N pontossággal méri az erőt, méréstartománya 0-300 N. Ezt a készüléket dr. Bretz Károly készítette és hitelesítette a Testnevelési Egyetem Biomechanikai Karán. (Bretz, Stemmitzer, Tóth, 1975. Universal dynamometer. Hungarian Patent. No.174.780.). A hitelesítés és validitás vizsgálatot Bassay 1990-ban közölte (139). A "DYNA"–val előzetesen Mezőszentgyörgyi közölt vizsgálatokat, a kéz izometriás szorítóerejének mérésére alkalmazták, erőnlét, erő állóképesség állapotának felmérésében. 1976-ban 30 fő 16 éves evezős sportolón, 1980-ban birkózókon, 1980-ban 320 (11-15 éves) iskoláson, 1992-2000 között az Eurofit teszt együttes részeként egy vidéki város 1200, 10-15 éves iskolásának felmérésére (140,141).

A műszert eredetileg kézben kellett tartani. Ezt saját módszerként módosítottam úgy, hogy egyik végét speciális pánttal rögzítettük a vizsgált személy fején (18. ábra), míg a másik vége egy falhoz, bordásfalhoz legyen fixálva (19. ábra). A műszer speciális kalibrálást igényelt a méréstartomány módosított beállítását, ugyanis részben a szakirodalom, részben saját előzetes vizsgálataink alapján várható nyakizom erősségnek megfelelően le kellett csökkenteni, 0-200 N közötti értékhatárra. A dinamométerrel összekötött számítógép szoftverje lehetővé tette a mérési görbék tárolását és kvalitatív elemzését. A nyakizmoknak, a test többi izmától elkülönített működésének biztosítására részben hevederrel a combokat a székhez rögzítettem, részben a segítő a vizsgált személy vállait, törzsét egy speciálisan magas támlájú székhez fixálta (20. ábra).

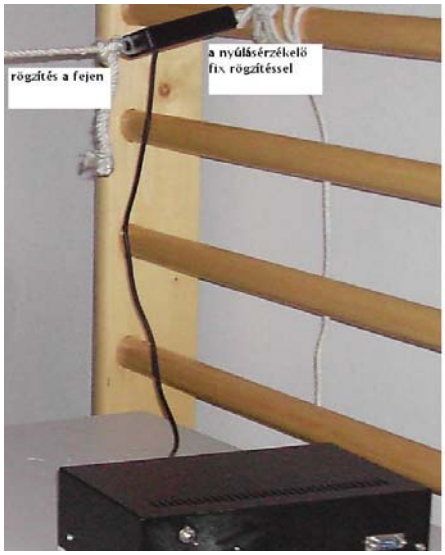
2.3.2. A vizsgálat során nyakizmok erejét izomcsoportonként mértem, azaz először a flexiót mértem (20. ábra), majd vizsgált személy megfordult, így az extenziót lehetett mérni, majd oldalra fordulva az oldalra hajlást (21. ábra) mindkét irányában lehetett mérni. Az biccentés/bólintás mérése úgy történt, hogy a fixálást a fej fölé helyezve, felülről lefelé történjen az erőkifejtés (22. ábra). A különböző izomcsoportok, azaz a különböző irányokban történő erővizsgálatok kivitelekor, a vizsgált személy a „nyúlás-mérési" irányának megfelelően változtatott helyzetet, azaz elfordult. A vizsgált személy neutrális nyaktartási helyzetben végezte az erőkifejtést.

A maximális erőkifejtést mértem 1o mp alatt, amelyet 3x ismételtünk, a mérések között 3o mp pihenéssel, s a mért értékek átlagát és szórását számítottam.



17. ábra. DYNA dinamométer.

18. ábra. Speciális fejpánt.



19. ábra. A fix rögzítés a falhoz.

20. ábra. A flexiós erő mérése. Rögzítés pánttal a fejen, a segítő ellenőrzi, fixálja a törzset.

21. ábra. A jobbra-hajlítási erő mérése.

22. ábra. A bólintás/biccentés erő mérése**.**

2.5. Az iskolai nyaki izomerősítő gyógytorna

A 12 éves korcsoportból kiválasztott 89 gyermek vett részt az izomerősítő programban. Mivel a fő cél az izomerősítés volt, kisebb ismétlésszámmal végeztetett gyakorlatokat (lásd a 2. mellékletben), s az esetleges szövődmények elkerülése miatt főként izometriás, ellenállásos tornát alkalmaztunk.

Két hónapon keresztül, heti két alkalommal, kb. 25 perces tornát tartott a gyermekeknek a vizsgálatban a segítséget nyújtó 4 gyógytornászhallgató. A bemelegítésben nemcsak a nyakat átmozgató izotóniás gyakorlatokat alkalmaztak, hanem az egész gerincet, vállövet érintő gyakorlatokat is. Ezután következett az izometriás erősítő rész. Az ellenállást egyrészt gumiszalaggal adták, másrészt kézzel. Így a mozgáspálya több pontján adtak megtartásos ellenállást, ami az izometriás erősítés hatékonyságát növeli. A gumiszalaggal párban dolgoztak a gyermekek, ezt igen nagy jókedvvel tették. A gumiszalaggal, kb. 30 fokos flexióban, extenzióban, mindkét oldali laterálflexióban, rotációban, valamint bólintásra és retrakcióra adtak ellenállást. Kézi ellenállást saját magának adott mindenki, ugyanezekben az irányokban, neutrális fejhelyzetben. Ezeknél a gyakorlatoknál a feszítést 5 másodpercig kellett megtartani, maximális erővel, utána 5 másodperc pihenőidő következett. Ismétlésszám: 5. Ilyen rövid ideig tartó feszítésnél nem jelentkezik az izometriás torna hátránya, hogy az izom összenyomja a saját ereit, így rontja saját oxigén ellátását. Két hónap alatt 16 alkalommal csinálták ugyanazt a tornát, ez idő alatt megtanulták az izometriás feszítés légzésvisszatartó hatását akaratlagosan kiküszöbölni. Levezetésként 1-2 perces izotóniás gyakorlatokat, valamint a m. trapesius felső részének, illetve a m. levator scapulae auto-strecsingjét végezték. A gyakorlatokat egyre pontosabban hajtották végre, a testtudatuk és a torna alatti testtartásuk javult. A két hónap után kontrollmérés következett. Szervezési okokból, mivel több iskolában történt a tevékenység és a méréseket a segítő gyógytornászhallgatókkal együtt tudtuk csak végezni, a kontrollmérések csak a nyaki izomerőre korlátozódtak, míg a nyaktartás, mobilitás mérések nem valósultak meg.

3. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Deskriptív adatok

3.1. Antropometriai adatok

3.1.1.A testsúly és a testmagasság értékek, illetve a mért értékeikből számított BMI értékek korral növekedtek (1. tábla).

1. tábla

KOR (év)	**NEM**	**SÚLY (kg)**		**MAGASSÁG (cm)**		**BMI**	
	n=428	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás
9 éves	fiú n=69	32,2	5,8	141	6,9	15,9	1,9
	lány n=78	27,8	5,7	137	7,9	14,6	1,8
12 éves	fiú n=66	50,8	13,8	159	8,7	19,8	4
	lány n=72	43,7	7,1	157	7,4	17,7	2,5
16 éves	fiú n=71	68,6	15,3	178	9,4	21,5	4,1
	lány n=72	61,2	13,4	169	5,9	21,2	4,4

3.1.2. A nyakhosszúság és lordózis mértéke, a lordózis index a 12 éves korcsoportban. (Lásd 2. tábla.)

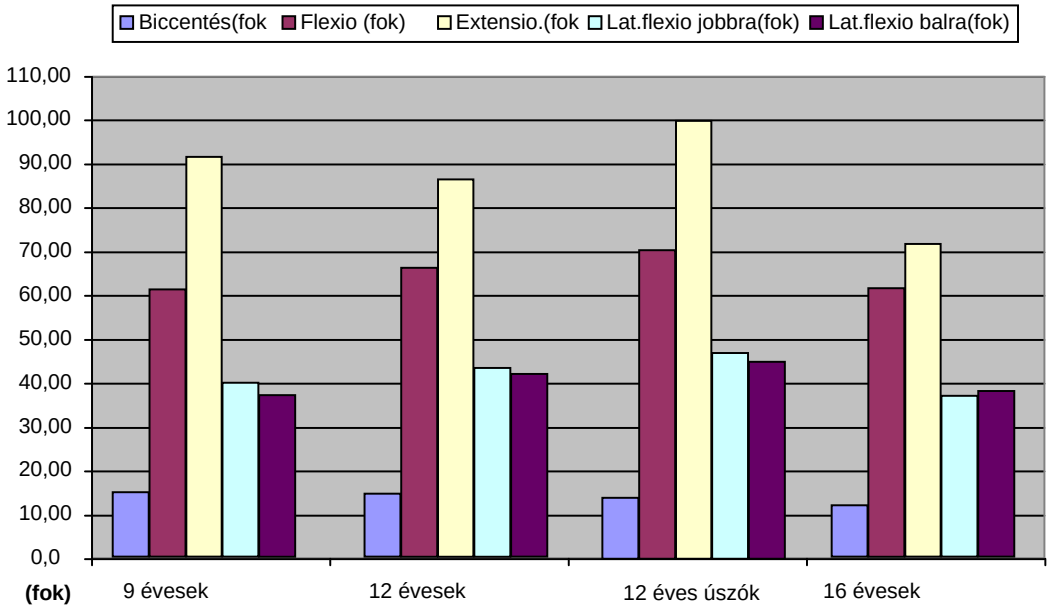
2. tábla

N=138	**Nemek**	**Minimum**	**Maximum**	**Átlag**
Nyakhosszúság lordózisban (cm)	Lány	6	11,5	**8,6**
	Fiú	6	28,5	**8,0**
Nyakhosszúság egyenesen (cm)	Lány	5,5	11	**8,1**
	Fiú	5	11	**8,5**
Nyaki lordózis index	Lány	0,70	1,28	**0,95**
	Fiú	0,80	1,00	**0,94**

3.2. A nyaki mobilitás mérési eredményei

A 9-12-16 évesek és a 12 éves úszók (fiúk és lányok) nyaki mobilitás értékeit fokokban a 3. tábla mutatja.

3. tábla.



A 9 és 12 évesek közötti mobilitás értékek különbsége nem volt szignifikáns (p=0,2050), a 9 és 12 évesekhez képest a 16 évesek mobilitása szignifikánsan csökkent volt (p=0,00004, illetve p<0,0001). Az úszók szignifikánsan mobilisabbak, mint a saját(p<0,0001, sőt a másik két korcsoportuak (p=0,00004, illetve p<0,0001).

A mért mobilitási adatok alapján, a korcsoportok közötti összehasonlításban a 9 és 12 évesek között nincs szignifikáns különbség, míg mind a 9, mind a 12 évesekhez képest a 16 évesek mobilitása szignifikánsan csökkent.

A 12 éves korcsoportú úszók nyaki mobilitása (kivéve a bólintást) szignifikánsan nagyobb mind a saját korcsoportúakhoz, mind a másik két korcsoportban mért értékekhez képest.

3.3. A nyaktartás mérési eredményei

A nyaktartást jellemző, mért szögeket a 9-12-16 éves korosztályokban a 4. tábla. mutatja.

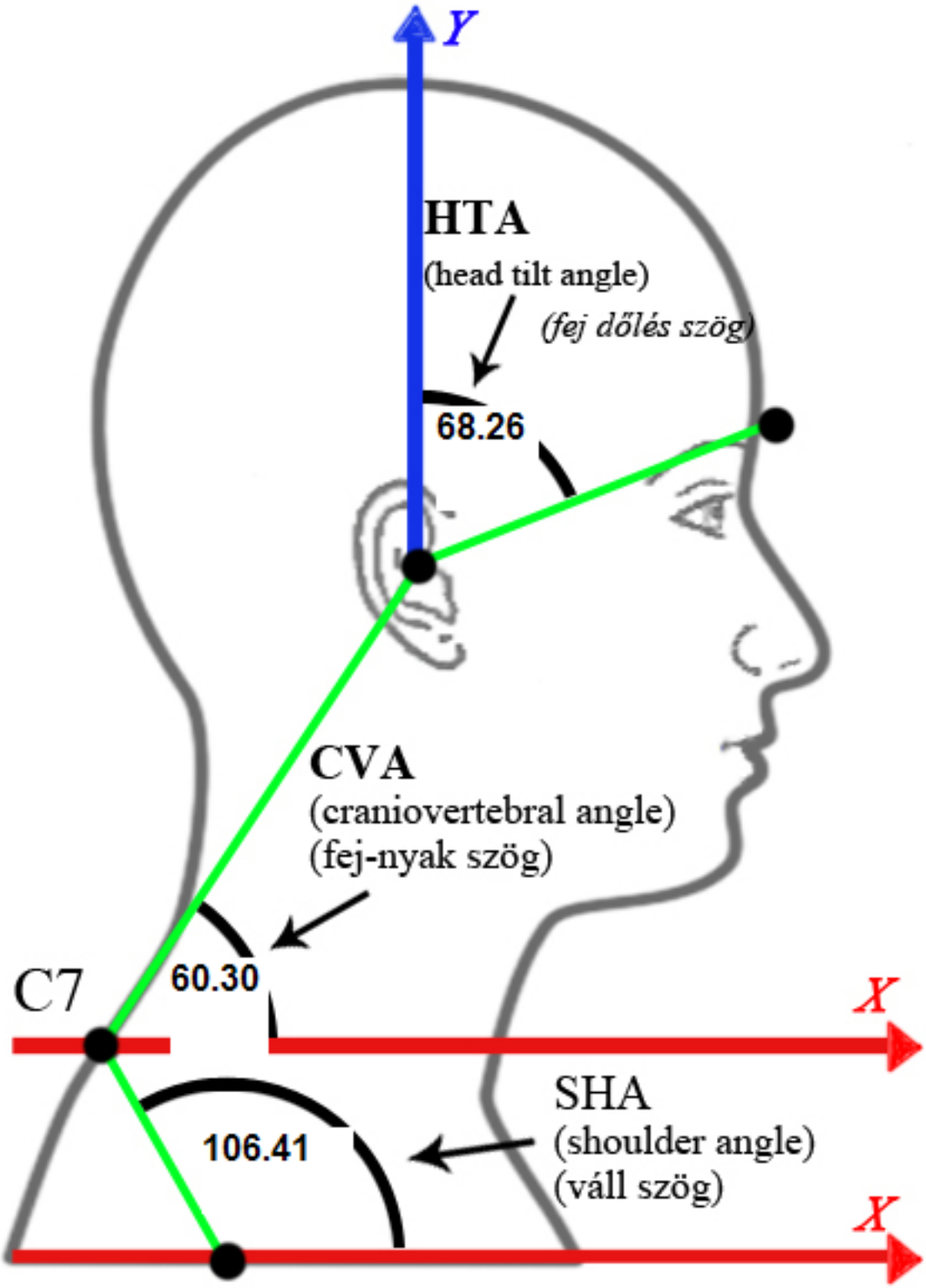
4. tábla

A NYAKTARTÁS SZÖGEI (fokban)			
Korcsoportok: 9 éves n = 147, 12 éves n = 138, 16 éves n = 143			
SZÖGEK	**KORCSOPORTOK (évek)**	**ÁTLAG ÉRTÉKEK (fok)**	**SZÓRÁS**
CVA neutrális	9	**60.30**	1,88
	12	**52.35**	4,22
	16	**50,04**	1.35
CVA "hanyag"	9	52.98	1,87
	12	46.28	3,61
	16	48.47	1.53
SHA neutrális	9	**106.41**	2,74
	12	**118.85**	4,52
	16	**119.74**	2.74
SHA "hanyag"	9	107.32	2,47
	12	111.00	4,19
	16	120.64	2.54
HTA neutrális	9	**68.26**	1,27
	12	**69.23**	4,1
	16	**69.56**	1,88
HTA "hanyag"	9	73.74	1,72
	12	70,12	3,87
	16	69.88	1.98

A CVA értékek különbsége a 9-12 és a 12-16 évesek között is szignifikáns.
Az SHA értékek különbsége a 9-16 évesek között szignifikáns.
A HTA neutrális értékek különbsége 9 és 16 évesek közötti nem volt szignifikáns (p=0,2050), a hanyag tartásban szignifikáns volt (p=0,00004).

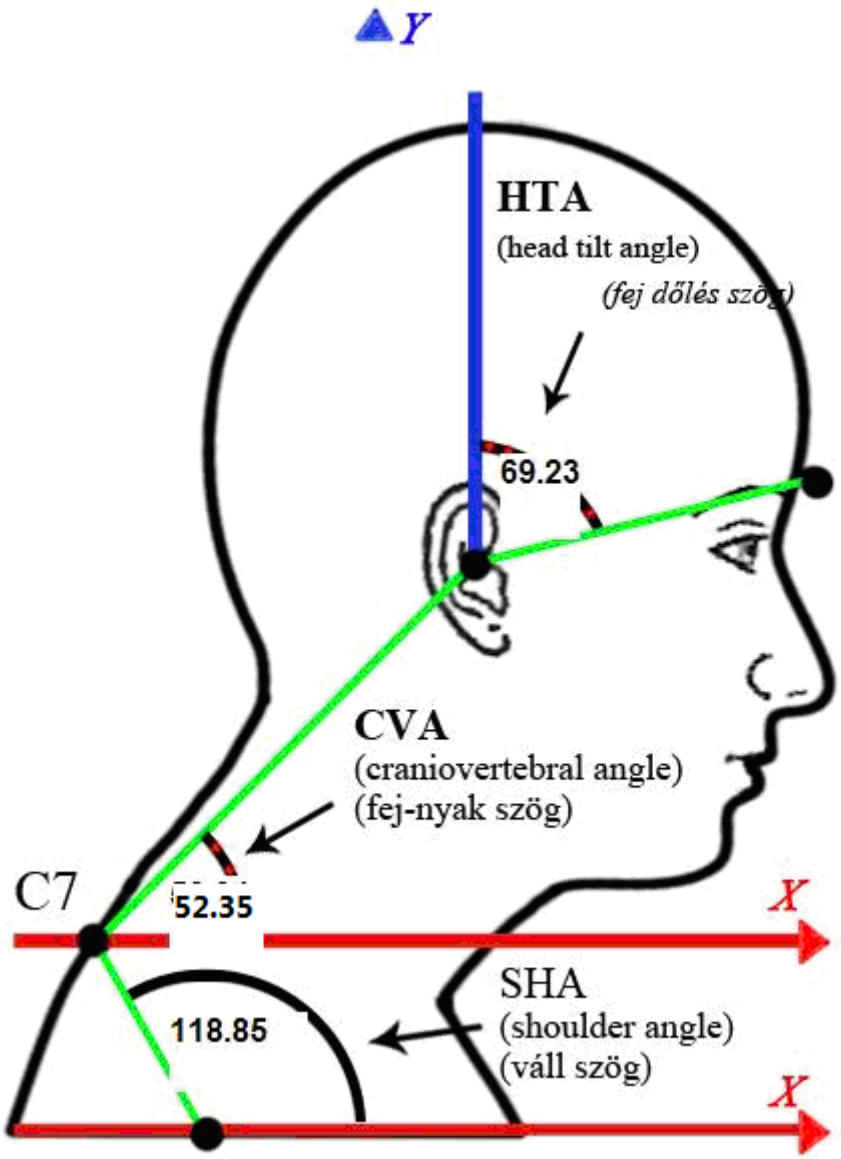
- A CVA átlagértékei 9-12 éves kor között, a neutrális tartásban láthatóan kifejezett, átlagos kb. 8 fokos, majd a 12 és 16 évesek között, további 2 fokos, csökkenő értéket, azaz előrehajtottabb nyaktartást, „tartásromlást” mutatnak. A hanyag tartásban a 9-16 éves kor között kb 4 foknyi a „tartásromlás”.

- A SHA átlagértékei hét év alatt (9-16 éves kor között), a neutrális és hanyag tartásban kifejezett, egyaránt átlag 13-13 fokot nőttek.
- A HTA átlagértékek hét év alatt (9-16 éves kor között), a neutrális tartásban 1.6 fokkal, nem szignifikánsan nagyobbak, míg hanyag tartásban 4.2 fokkal, szignifikánsan csökkentek.



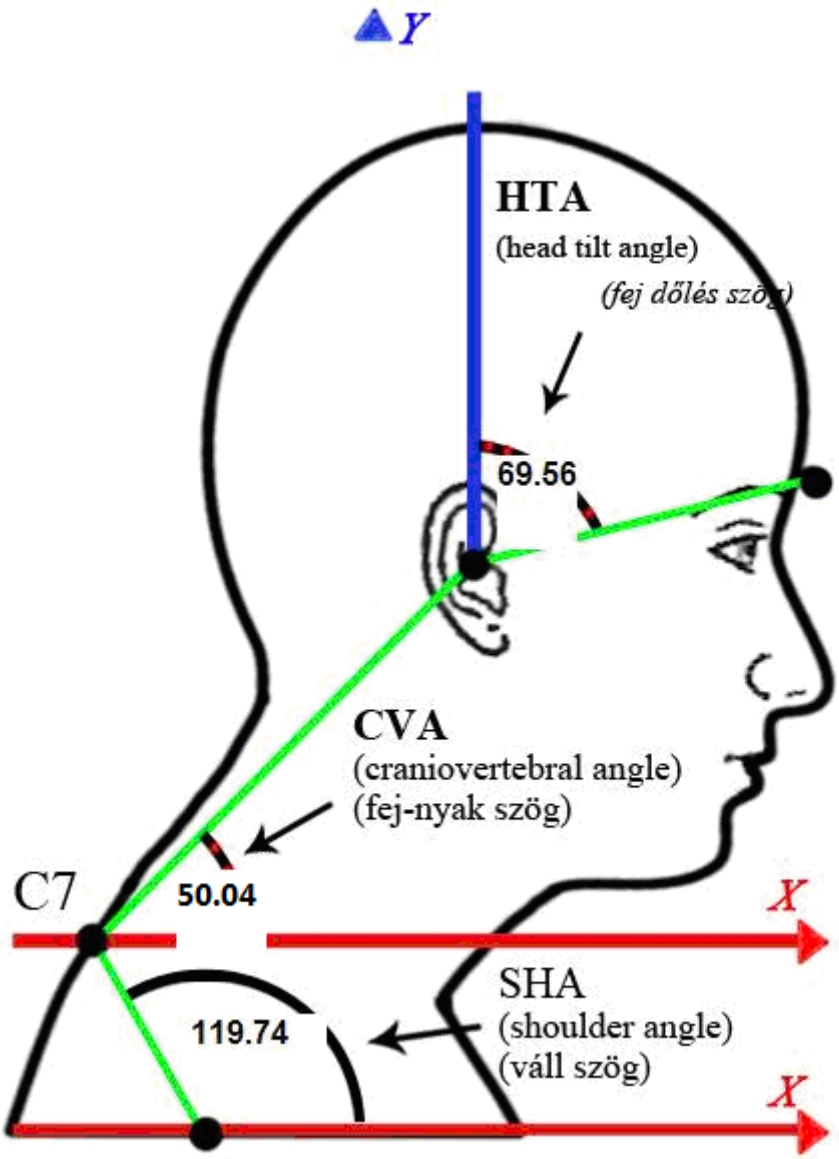
23. ábra 9 évesek nyaktartása neutrális helyzetben

A craniovertebralis (CVA) szög: a tragus és a C7 processus spinosus pontjain áthúzott vonal és a vízszintes (x tengely) által bezárt szög. A head tilt angle (HTA) = fej-dőlés szög: a tragus és labella pontjait összekötő vonal és a traguson húzott függőleges (y tengely) által bezárt szög: A shoulder angle (SHA) szög: az acromiont és a tragust összekötő vonal és az x tengely által bezárt szög.



14. ábra 12 évesek nyaktartása neutrális helyzetben

A craniovertebralis (CVA) szög: a tragus és a C7 processus spinosus pontjain áthúzott vonal és a vízszintes (x tengely) által bezárt szög. A head tilt angle (HTA) = fej-dőlés szög: a tragus és labella pontjait összekötő vonal és a traguson húzott függőleges (y tengely) által bezárt szög: A shoulder angle (SHA) szög: az acromiont és a tragust összekötő vonal és az x tengely által bezárt szög.



25. ábra 16 évesek nyaktartása neutrális helyzetben
A craniovertebralis (CVA) szög: a tragus és a C7 processus spinosus pontjain áthúzott vonal és a vízszintes (x tengely) által bezárt szög. A head tilt angle (HTA) = fej-dőlés szög: a tragus és labella pontjait összekötő vonal és a traguson húzott függőleges (y tengely) által bezárt szög: A shoulder angle (SHA) szög: az acromiont és a tragust összekötő vonal és az x tengely által bezárt szög.

3.4. A nyaki izomerő mérési eredmények

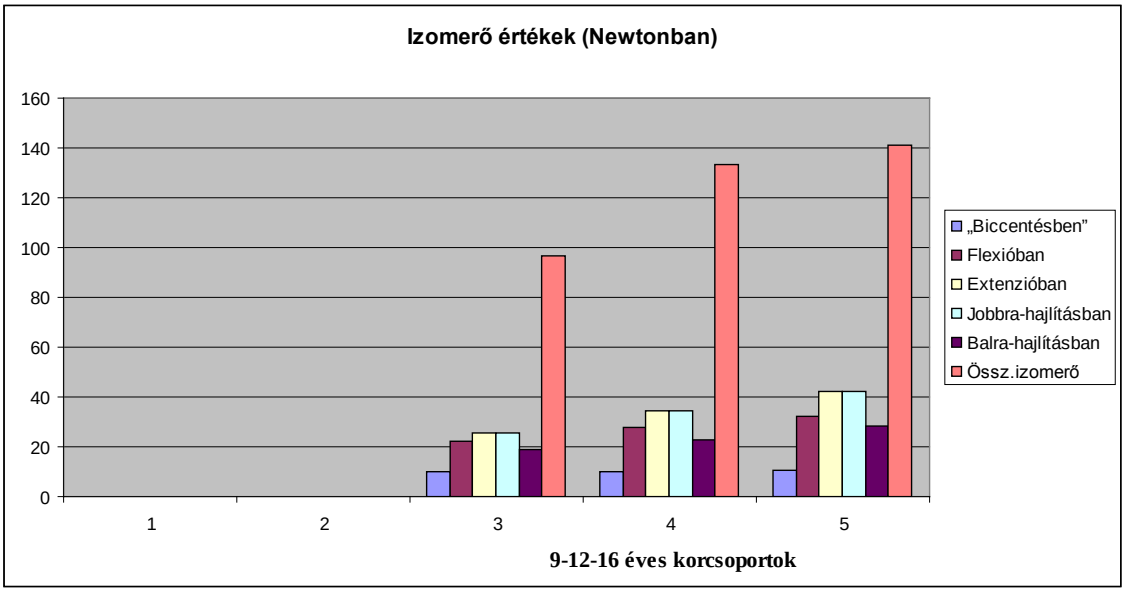
3.4.1. A 9-12-16 éves korcsoportok izomerő mérési adatai

Korcsoportok és mérési irányok szerinti izomerő értékeket az 5.a/b tábla mutatja.

5. a tábla

9-12-16 évesek izomerő értékei (Newtonban)					
9é n = 147 12é n = 138 16é n = 143					
Mérés iránya	Kor (év)	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás
„Biccentési" erő	9	5.00	16.00	**10,07**	2.29
	12	6.00	22.00	**10,12**	4.00
	16	5.00	22.00	**10,36**	5.51
Flexiós erő	9	12.00	58.00	**22,41**	9,2
	12	13.00	61.00	**27,74**	14.00
	16	18.00	78.00	**32,14**	15.38
Extenziós erő	9	9.33	40.00	**25,62**	7.00
	12	11.00	105.00	**34,22**	23.00
	16	14.67	89.67	**42,01**	20.53
Jobbra-hajlítás erő	9	6.00	61.00	**19,39**	10.46
	12	9.00	67.00	**25,45**	13.00
	16	11.33	71.00	**28,25**	13,1
Balra-hajlítás erő	9	5.33	48.00	**19,16**	8.64
	12	9.00	57.00	**22,65**	12.00
	16	11.00	75.00	**28,49**	13.14
Össz-izomerő	9	41.67	216.00	**96,65**	33.16
	12	48.00	312.00	**133,4**	66.00
	16	55.67	286.67	**141.25**	58.70

5. b. tábla



A különböző korcsoportokban az izomerő értékek a korral növekvő értékeket mutattak. Az össz-izomerő értékek átlaga 9 éves korcsoportban 96,65 N, a 12 éves korcsoportban 133,4 N, és a 16 éves korcsoportban 141,25 N volt.

Az erőkülönbség a 12 és 16 évesek között is kevés, a különböző irányokban kb.10-10N. A 9 és 16 éves korosztályokban a bólintásban mért erő különbsége láthatóan szinte azonos mértékű.

3.4.2. A nemek szerepe az izomerő vonatkozásában

Az izomerő értékeket a 9-12-16 éves korcsoportokban, nemek szerint a 6. tábla mutatja (n=428).

6. tábla

Izomerő értékek nemek szerint (Newtonban)				
Nem	**Kor (év)**	**Minimum**	**Maximum**	**Átlag erők**
Fiúk	**9**	**41,6**	**145,5,**	**96,6**
	12	**49,5**	**219,5**	**150,8**
	16	**103,6**	**286,7**	**174,4**
Lányok	**9**	**51,7**	**216,8**	**97,7**
	12	**51,5**	**221,9**	**128,3**
	16	**55,6**	**307,0**	**153,9**

A 9 éveseknél a lányok izomereje nem nagyobb (csupán 1-2 N a különbség), de már a 16 éves korban jóval, átlagosan 20,5 N-nal erősebbek a fiúk. Tehát 16 éves korra az izomerőben is megmutatkoznak a nemből fakadó különbségek.

3.4.3. A testmagasság függvényében számolt össz-izomerő kategóriák a 12 éves korosztályban (n=138). A testmagasság/izomerő összefüggését a 7. tábla mutatja.

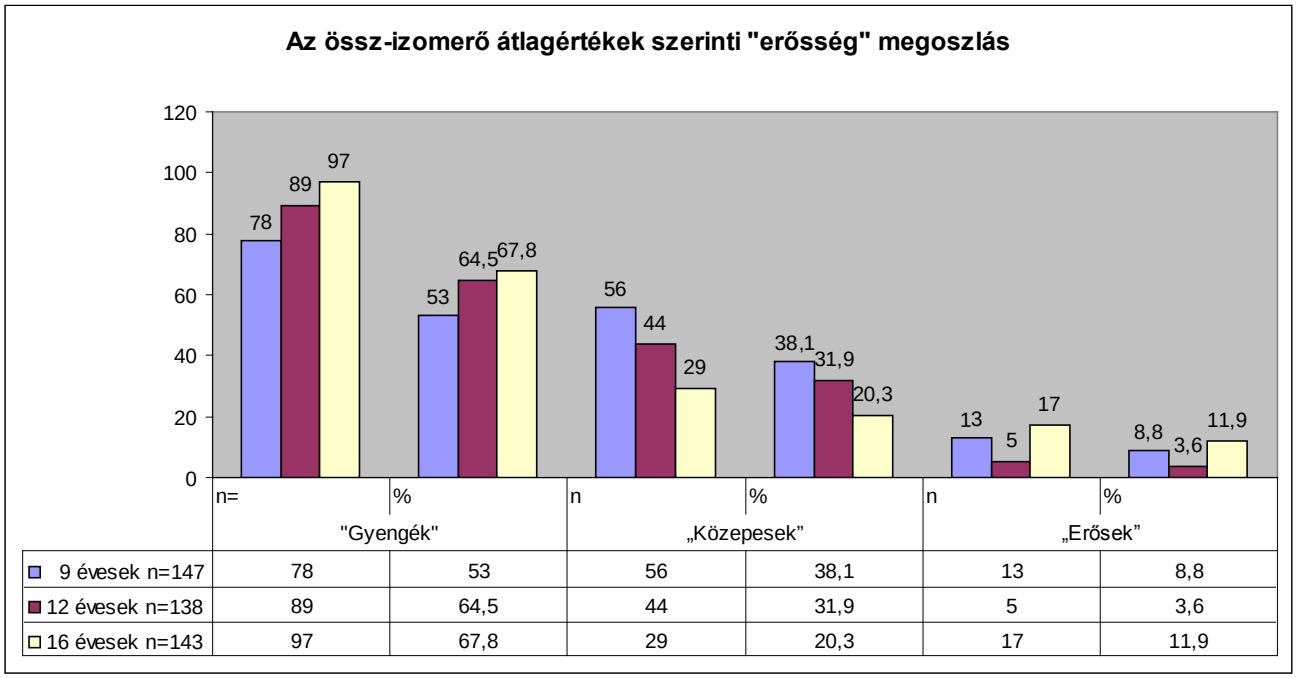
7. tábla

Testmagasság (cm)	**Össz-izomerő (Newton)**		
	Alsó quartilis	**Medián**	**Felső quartilis**
140	50	87	123
145	63	280	136
150	77	113	149
155	90	126	163
160	283	140	176
165	116	153	189
170	130	166	202
175	143	179	216

A megfelelő testmagassághoz tartozó alsó quartilisben lévők a gyengék, a felső quartilisban lévők erősek, a két quartilis között lévők az átlagos erősségűek. *(A testmagasság és az össz-izomerő közti összefüggés elemzése regresszió analízissel történt.)*

3.4.4. Az össz-izomerő átlagok „erősség” szerinti megoszlása a korcsoportok szerint (cluster analízis alapján), lásd 8. tábla.

8. tábla.



	n=	%	n	%	n	%
	"Gyengék"		„Közepesek”		„Erősek”	
9 évesek n=147	78	53	56	38,1	13	8,8
12 évesek n=138	89	64,5	44	31,9	5	3,6
16 évesek n=143	97	67,8	29	20,3	17	11,9

Számszerint és százalékosan látható, hogy a 16 (és 12) évesek között több a „gyenge”, mint a 9 évesek között, míg az „erősek” megoszlása egyenletes a korcsoportok szerint.

3.4.5. Az iskolai nyaki izomerősítő gyógytorna hatásossága

A 12 éves korcsoportban a (cluster analízissel) talált „gyengéken” végzett gyógytorna program hatását az izomerőkre, az erőkifejtés irányainak, valamint az össz-izomerőnek megfelelően a 9. tábla mutatja.

9. tábla.

A 12 éves korosztályban talált "gyengék" gyógytorna programja előtti és utáni izomerő átlagértékei, Newtonban n= 89 (48 fiú, 41 lány)											
Biccentés		Flexió		Extenzió		Jobbra-hajlítás		Balra-hajlítás		Össz-izomerő	
előtt	után	előtt	után	előtt	után	előtt	után	előtt	után	előtt	után
8,5	**22,7**	**20,2**	**34,6**	**19,8**	**44,6**	**18,1**	**31,5**	**16,2**	**34,1**	**83,8**	**147,5**

3.4.6. A 12 éves korosztály deskriptív adatainak korreláció értékelései

3.4.6.1. A testmagasság korrelációit a 10. tábla mutatja.

10. tábla

N=138			**Testmagasság**
Spearman's rho	**nyakhossz**	Korrelációs koefficiens	,414(**)
		Szign. (2 irányú)	0,000
	nyak lordózis	Korrelációs koefficiens	,378(**)
		Szign. (2 irányú)	0,001
	össz-izomerõ	Korrelációs koefficiens	,477(**)
		Szign. (2 irányú)	0,000
** Korreláció szignifikáns 0.01 szinten (2 irányú).			

A testmagasság szignifikánsan korrelált a nyakhosszal, a nyaki lordózissal és az össz-izomerővel, azaz a 12 éves korosztályban a gyermekek testmagassága arányos a nyakuk hosszával és a nagyobb gyermekek az erősebbek is.

3.4.6.2. A nyaki lordózis korrelációit mutatja a 11. tábla.

11. tábla.

N=138			nyaki lordózis
Spearman's rho	testsúly	Korrelációs koefficiens	,234(*)
		Szign. (2 irányú)	0,046
	testmagasság	Korrelációs koefficiens	,378(**)
		Szign. (2 irányú)	0,001
	nyakhossz	Korrelációs koefficiens	,933(**)
		Szign. (2 irányú)	0,000
	SHA	Korrelációs koefficiens	-,425(*)
		Szign. (2 irányú)	0,015
	SHA hanyag	Korrelációs koefficiens	-,532(**)
		Szign. (2 irányú)	0,001
	CVA	Korrelációs koefficiens	-,415(*)
		Szign. (2 irányú)	0,018
	össz-izomerő	Korrelációs koefficiens	,284(*)
		Szign. (2 irányú)	0,015
** Korreláció szignifikáns 0.01 szinten (2 irányú).			
* Korreláció szignifikáns 0.05 szinten (2 irányú).			

A nyaki lordózis egyenesen arányos a testmagassággal, a nyakhosszal, mint az előzőekben is (10.tábla) látható volt, viszont fordítottan arányos a vállszöggel.

3.4.6.3. A testsúly korrelációit, az izomerővel, mobilitással, nyakhosszúsággal, fej/nyakszöggel mutatja a 12. tábla.

12. tábla

N=138			Testsúly
Spearman's rho	nyakhossz.	Korrelációs koefficiens	,297(*)
		Szign. (2 irányú)	0,011
	nyak lordózis	Korrelációs koefficiens	,234(*)
		Szign. (2 irányú)	0,046
	össz-izomerõ	Korrelációs koefficiens	,461(**)
		Szign. (2 irányú)	0,000
	mobilitás	Korrelációs koefficiens	-,506(**)
		Szign. (2 irányú)	0,001
	CVA	Korrelációs koefficiens	-,339(**)
		Szign. (2 irányú)	0,004
** Korreláció szignifikáns 0.01 szinten (2 irányú).			
* Korreláció szignifikáns 0.05 szinten (2 irányú).			

A testsúly egyenesen arányos az izomerővel, míg fordítottan a mobilitással és a nyakszöggel.

3.4.6.4. A BMI korrelációit mutatja a 13. tábla.

13. tábla

N=138			*BMI*
Spearman's rho	**össz-izomerõ**	Korrelációs koefficiens	,319(**)
		Szign. (2 irányú)	0,006
	mobilitás	Korrelációs koefficiens	-,315(**)
		Szign. (2 irányú)	0,002
	CVA	Korrelációs koefficiens	-,362(**)
		Szign. (2 irányú)	0,002
** Korreláció szignifikáns 0.01 szinten (2 irányú).			

A BMI szignifikánsan korrelál, azaz egyenesen arányos az össz-izomerővel, míg fordítottan arányos a mobilitással, és a nyakszöggel. A 12 éve korosztályban a nagyobb testtömegűeknek (kövéreknek) előrehajlítottabb a nyaktartásuk, erősebbek, de kisebb a mobilitásuk.

3.4.6.5. A mobilitás korrelációit mutatja a 14. tábla.

14. tábla.

N=138			mobilitás
Spearman 's rho	BMI	korellációs koefficiens	-,315(**)
		Szign. (2 irányú)	0,002
	CVA	korellációs koefficiens	,384(*)
		Szign. (2 irányú)	0,014
	SHA	korellációs koefficiens	-,321(*)
		Szign. (2 irányú)	0,043
	HTA	korellációs koefficiens	-,431(**)
		Szign. (2 irányú)	0,006
	össz-izomerő	korellációs koefficiens	,391(*)
		Szign. (2 irányú)	0,013
** Korelláció szignifikáns 0.01 szinten (2 irányú).			
* Korelláció szignifikáns 0.05 szinten (2 irányú).			

A mobilitás korrelál a CVA-val, ez igazolja, hogy a "jobb" (egyenesebb) nyaktartás nagyobb mobilitást biztosít. A mobilitás fordítottan arányos a SHA értékekkel, a váll protrakciójával, a „rossz válltartással” járó csökkent mobilitást mutatja. A mobilitás szignifikánsan fordítottan arányos a HTA-val. A BMI és a mobilitás negatív korrelációját az előzőekben említettem.

3.4.6.6. A CVA korrelációit mutatja a 15. tábla.

15. tábla

N=138			CVA egyenes
Spearman's rho	testsúly	Korrelációs koefficiens	-,339(**)
		Szign. (2 irányú)	0,004
	BMI	Korrelációs koefficiens	-,362(**)
		Szign. (2 irányú)	0,002
	HTA	Korrelációs koefficiens	-,278(*)
		Szign. (2 irányú)	0,018
	SHA	Korrelációs koefficiens	-,415(*)
		Szign. (2 irányú)	0,018
	CVA hanyag	Korrelációs koefficiens	,722(**)
		Szign. (2 irányú)	0,000
	mobilitás	Korrelációs koefficiens	,384(*)
		Szign. (2 irányú)	0,014
	össz-izomerő	Korrelációs koefficiens	,478(**)
		Szign. (2 irányú)	0,034
** Korreláció szignifikáns 0.01 szinten (2 irányú).			
* Korreláció szignifikáns 0.05 szinten (2 irányú).			

A CVA egyesen arányos az izomerővel /!/, kisebb mértékben arányos a mobilitással és fordítottan arányos a BMI-vel és a SHA-val, amely szerint a "jó" nyaktartással együtt jár a „jó” válltartás. A CVA fordított az arányú a HTA-val.

3.4.6.7. Az SHA korrelációit mutatja a 16. tábla.

16. tábla.

N=138			**SHA**
Spearman's rho	**nyakhossz**	Korrelációs koefficiens	-,539(**)
		Szign. (2 irányú)	0,001
	nyaki lordózis	Korrelációs koefficiens	-,425(*)
		Szign. (2 irányú)	0,015
	HTA	Korrelációs koefficiens	,178(*)
		Szign. (2 irányú)	0,018
	CVA	Korrelációs koefficiens	-,415(*)
		Szign. (2 irányú)	0,018
	SHA hanyag	Korrelációs koefficiens	,675(**)
		Szign. (2 irányú)	0,000
	össz-izomerő	Korrelációs koefficiens	-,477(**)
		Szign. (2 irányú)	0,001
** Korreláció szignifikáns 0.01 szinten (2 irányú).			
* Korreláció szignifikáns 0.05 szinten (2 irányú).			

Az SHA szignifikánsan korrelál a rövidebb nyakkal, a HTA-val és a fokozottabb nyaki lordózissal, továbbá fordítottan arányos az izomerővel és a CVA-val.

3.4.6.8. A HTA korrelációit mutatja a **17**. tábla.

17. tábla

N=138			**HTA egyenes**
Spearman's rho	**CVA**	Korrelációs koefficiens	-,278(*)
		Szign. (2 irányú)	0,018
	SHA	Korrelációs koefficiens	,178(*)
		Szign. (2 irányú)	0,018
	HTA hanyag	Korrelációs koefficiens	,651(**)
		Szign. (2 irányú)	0
	mobilitás	Korrelációs koefficiens	-,431(**)
		Szign. (2 irányú)	0,006
	össz-izomerő	Korrelációs koefficiens	-,290(*)
		Szign. (2 irányú)	0,02
** Korreláció szignifikáns 0.01 szinten (2 irányú).			
* Korreláció szignifikáns 0.05 szinten (2 irányú).			

A HTA (egyenes tartásban) fordított arányban van a CVA-val, a mobilitással, és az izomerővel.

3.4.6.9. Az össz-izomerő korrelációit mutatja a 18. tábla.

18. tábla.

N=138			Össz-izomerő
Spearman's rho	testsúly	Korrelációs koefficiens	,461(**)
		Szign. (2 irányú)	0,000
	testmagasság	Korrelációs koefficiens	,433(**)
		Szign. (2 irányú)	0,000
	BMI	Korrelációs koefficiens	,319(**)
		Szign. (2 irányú)	0,006
	nyakhosszúság	Korrelációs koefficiens	,293(*)
		Szign. (2 irányú)	0,012
** Korreláció szignifikáns 0.01 szinten (2 irányú).			
* Korreláció szignifikáns 0.05 szinten (2 irányú).			

Az izomerő szignifikánsan korrelál a testsúllyal és testmagassággal, így a BMI-vel, továbbá alacsonyabb szignifikancia szinten a nyakhosszal.

3.4.6.10. A különböző irányban kifejtett erők egymással korrelálását mutatja a 19. tábla

19. tábla.

N=138			erõ extenzió	erõ jobbrahajl.	erõ balrahajl.	erõ flexió
Spearman's rho	erő biccentés	Korrelációs koefficiens	,429(**)	73(**)	,511(**)	,369(**)
		Szign. (2 irányú)	0,000	0,000	0,000	0,001
	erő flexió	Korrelációs koefficiens	,712(**)	,748(**)	,739(**)	
		Szign. (2 irányú)	0,000	0,000	0,000	
	erõ jobbrahajl.	Korrelációs koefficiens	,738(**)	,738(**)	,728(**)	,748(**)
		Szign. (2 irányú)	0,000	0,000	0,000	0,000
	erõ balrahajl.	Korrelációs koefficiens	,728(**)	,899(**)	,899(**)	,739(**)
		Szign. (2 irányú)	0,000	0,000	0,000	0,000
	erő extenzió	Korrelációs koefficiens		,738(**)	,728(**)	,712(**)
		Szign. (2 irányú)		0,000	0,000	0,000
	össz-izomerõ	Korrelációs koefficiens	,883(**)	,920(**)	,907(**)	,893(**)
		Szign. (2 irányú)	0,000	0,000	0,000	0,000
** Korreláció szignifikáns 0.01 szinten (2 irányú).						

A különböző irányban kifejtett erők egymással és az össz-izomerővel szignifikánsan korrelálnak.

3.4.6.11. A biccentési erő korrelációit mutatja a 20. tábla.

20. tábla.

N=138			erõ biccentés
Spearman's rho	testsúly	Korrelációs koefficiens	,385(**)
		Szign. (2 irányú)	0,001
	testmagasság	Korrelációs koefficiens	,402(**)
		Szign. (2 irányú)	0,000
	BMI	Korrelációs koefficiens	,237(*)
		Szign. (2 irányú)	0,043
	nyakhossz	Korrelációs koefficiens	,303(**)
		Szign. (2 irányú)	0,009
	nyaki lordózis	Korrelációs koefficiens	,297(*)
		Szign. (2 irányú)	0,011
	erõ flexióban	Korrelációs koefficiens	,369(**)
		Szign. (2 irányú)	0,001
	HTA	Korrelációs koefficiens	-,233(*)
		Szign. (2 irányú)	0,049
	SHA	Korrelációs koefficiens	-,560(**)
		Szign. (2 irányú)	0,001
	CVA	Korrelációs koefficiens	,478(**)
		Szign. (2 irányú)	0,034
** Korreláció szignifikáns 0.01 szinten (2 irányú).			

Tekintettel a „bólintási erő” kiemelt jelentőségére, külön vizsgáltam korrelációit. A statisztikai számítás szerint szignifikánsan korrelált a többi irányú izomerővel, valamint a testsúllyal, testmagassággal, nyakhosszal.

3.5. A sportolás hatása gyermekek izomerejére (a 12 éves korosztályban)

E vizsgálat deskriptív adatait és statisztikai kiértékelésüket a 21, 22, és 23. tábla mutatja.

21. tábla. A 12 éves sportolók és nem sportolók antropometriai adatai.

Antropometriai adatok						
	úszó fiúk n=10		*futballista fiúk n=20*		*kontroll fiúk n=66*	
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás
Testsúly (kg)	34,5	6,3	43,9	6,3	50,8	7,00
Magasság (cm)	146,6	7,5	156,5	7,5	159,1	8,7
BMI	15,9	1,8	17,7	1,8	19,8	2,5
Nyakhossz. (cm)	9,7	1,2	9,7	1,3	8,5	1,3
	úszó lányok n=10		*A kontroll fiúk BMI-je szign. nagyobb, mint a kontroll lányoké és a sportolóké (p<0.05). A futballisták BMI-je szign. nagyobb, mint az úszóké (p=0,0164). A testmagasság és a nyakhosszúság korrelált (k. együttható 0,506*).*		*kontroll lányok n=72*	
	átlag	szórás			átlag	szórás
Testsúly (kg)	42,8	11,2			43,7	7,00
Magasság (cm)	159,9	12,6			157,1	7,4
BMI	16,5	2,			17,7	2,5
Nyakhossz. (cm)	11,1	1,2			8,6	1,3

A NYAKIZOMERŐ ÉRTÉKEK [Newton] úszók: n=20 futballlisták: n=10 kontrollok: n= 138					
A MÉRÉS IRÁNYA	**Csoportok**	**Minimum**	**Maximum**	**Átlag**	**Szórás**
„BICCENTÉS”	úszók	21	*58*	**34**	11
	futballisták	13	40	**22**	7
	kontroll	6	22	**10**	4
FLEXIÓ	úszók	40	110	**76**	19
	futballisták	27	114	**66**	19
	kontroll	13	61	**33**	14
EXTENZIÓ	úszók	30	116	**80**	25
	futballisták	33	85	**58**	16
	kontroll	11	105	**42**	23
JOBBRA-HAJLITÁS	úszók	28	90	**60**	18
	futballisták	23	99	**55**	18
	kontroll	9	67	**32**	13
BALRA-HAJLITÁS	úszók	32	103	**59**	20
	futballisták	31	104	**52**	19
	kontroll	9	57	**29**	12
ÖSSZ-IZOMERŐ	úszók	151	477	**309**	93
	futballisták	127	424	**253**	79
	kontroll	48	312	**146**	66
Az *úszók izomereje szign. (p=0,00004), a futballistáé szign. (p=0,00003) nagyobb, mint a kontrolloké. Az úszók izomereje szign. nagyobb volt, mint a futballistáké (p<0,0002)*.					

22. tábla. A 12 éves sportolók és a 12 éves nem sportoló kontrollok izomerő értékeinek összehasonlítása.

A sporttevékenységek és nemek szerinti izomerő értékek (23a/b/c/d/e tábla.).

23/a. tábla. Az úszó fiúk izomereje a különböző erőkifejtés irányában.

Úszó fiúk (n=10) izomerő értékei [N]				
	Minimum	**Maximum**	**Átlag**	**Szórás**
Biccentés	21	*58*	34	11
Flexió	49	110	73,6	21,05
Extenzió	30	115	79,8	27,02
Laterálflexió jobbra	28	90	60,2	21,63
Laterálflexió balra	41	86	55,9	14,49
Össz-izomerő	169	459	**303,5**	19,038

23/b. tábla. A futballista fiúk izomereje a különböző erőkifejtés irányában.

Futballista fiúk (n=20) izomerő értékei [N]				
	Minimum	**Maximum**	**Átlag**	**Szórás**
Biccentés	13	40	22	7
Flexió	27	114	66	19
Extenzió	33	85	58	16
Laterálflexió jobbra	23	99	55	18
Laterálflexió balra	31	104	52	19
Össz. izomerő	127	442	**253**	15,8
Az úszó fiúk szign. erősebbek, mint a futballista fiúk (p<0,0001).				

23/c. tábla. A kontroll fiúk izomereje a különböző erőkifejtés irányában

Kontroll fiúk (n=66) izomerő értékei [N]				
	Minimum	**Maximum**	**Átlag**	**Szórás**
Biccentés	6	28	13,89	5,9
Flexió	13,5	61	33	14,1
Extenzió	11,5	105	42,4	23,5
Laterálflexió jobbra	9	67,5	32,1	13,7
Laterálflexió balra	9,5	57,5	29,5	12,4
Össz-izomerő	49,5	319	**150,89**	13,92

23/ d. tábla. Az úszó lányok izomereje a különböző erőkifejtés irányában.

Úszó lányok (n=10) izomerő értékei [N]				
	Minimum	**Maximum**	**Átlag**	**Szórás**
Biccentés	19	*53*	30,3	9,8
Flexió	40	100	78,5	18,76
Extenzió	33	116	80,8	25,93
Laterálflexió jobbra	42	89	61,4	15,66
Laterálflexió balra	32	103	63,7	25,1
Össz-izomerő	166	461	**314,7**	19,05
Az úszó lányok összesített izomereje kissé nagyobb volt, mint az úszó fiúké, de a különbség nem volt szignifikáns (p=0,2050). Az úszó lányok összesített izomereje szign. erősebb, mint a kontroll lányoké (p=0,00004).				

23/e. tábla. A kontroll lányok izomereje a különböző erőkifejtés irányában.

Kontroll lányok (n=72) izomerő értékei [N]				
	Minimum	**Maximum**	**Átlag**	**Szórás**
Biccentés	5	22,5	12,5	4,9
Flexió	12,3	70,5	38,6	14,4
Extenzió	11,5	105	42,4	23,5
Laterálflexió jobbra	11	71,5	29,36	13,15
Laterálflexió balra	11,7	68,5	30,8	14,7
Össz. izomerő	51,5	338	**153,66**	14,13
A kontroll fiúk szign. erősebbek, mint a lányok (p=0,0185)				

4. MEGBESZÉLÉS

4.1.1. **Az antropometriai adatok** szerint a testsúly és a testmagasság mért értékeiből számított BMI értékek korral arányosan növekedtek. Ez a vizsgálatban alkalmazott mérések megbízhatóságát támasztja alá.

4.1.2. **A nyakhosszúság** egyesen és lordózisban mért értékei korrelálnak, így lényegében az újonnan számított lordózis index nem ad érdemi többlet információt. A lordózis összefüggései lényegében a hétköznapi gyakorlatban tapasztaltakkal egyeznek, számszerű igazolása újdonság a szakirodalomban.

A nyakhosszúság arányos volt a testmagassággal ez lényegében szintén a hétköznapi gyakorlatban tapasztaltakkal egyezik, számszerű igazolása újdonság a szakirodalomban.

4.1.3.**A sportolók és nem sportolók antropometriai értékeinek összehasonlítása.**

A felmérő vizsgálat szerint a 12 éves a fiúk már szignifikánsan fejlettebbek a testsúly, testmagasság, illetve BMI értékekben, mint a lányok ($p<0,05$). A BMI vonatkozásában a kontrollok értékei láthatóan nagyobbak, mint a két sportoló csoporté, továbbá az úszó fiúké szignifikánsan nagyobb, mint a futballistáké ($p=0,0164$). A testmagasság és a nyakhosszúság közepesen korrelált (korrelációs együttható: 0,506, szignifikancia szint 0,01). A nyakhosszúság vonatkozásában mindkét sportoló csoport és a nem sportolók között a különbség szignifikáns a sportolók javára (az úszó fiúk és a kontroll fiúk között: $p=0,0095$) (21. tábla).

4.2. **A nyaktartást jellemző szögek** mérési adatai szerint: A 9-12-16 éves gyermekek nyak és válltartása korral egyre előrehelyezettebb, amelyet a csökkenő CVA és a növekedő SHA mutat. A növekvő SHA a váll protrakciós helyzetét jelzi, angol kifejezéssel „(hollow) rounded shoulder”, amelyet a klinikumban „előreesett vállnak” is neveznek. Kétségtelen, hogy a közismert „görbe hát”-nak nevezett tartáshibának is „része” az „előreesett váll”.. A CVA fordítottan aránya a SHA-val, amely azt jelenti, hogy minél egyenesebben tartja valaki a nyakát, azzal együtt a vállát is „egyenesebben” tartja, azaz a "jó" nyaktartással együtt jár a „jó” válltartás.

A fejtartás (HTA) a 9 és 16 év közötti változások vonatkozásában az egyenes tartásban átlag 1.6 fokot nő, bár nem szignifikánsan, ami megfelel a CVA és HTA fordított arányának. A „hanyag” tartásban mért 4.2 fok csökkenés megfelel a szakirodalomban

felnőtteknél leírt és a hétköznapi életben is észlelt kóros előrehelyezett nyaktartással együtt járó extendált fejhelyzetnek.

A HTA fordított arányban van a mobilitással, ami azt jelentené, hogy minél extendáltabb a fej (!), annál mozgékonyabb lenne a nyak.
A HTA fokozódásával (a fej „lógatott" helyzetével) korreláló csökkent mobilitás alapján, lehet, hogy az előrehajtott nyaktartással kombinálódott „lógó" fejtartás még kedvezőtlenebb, mint az irodalomban felnőtteknél leírt előrehelyezett nyaktartás és extendált fej kombinációja. Az is lehet, hogy ez speciálisan a gyermekkorban van így. A mérési adatok szerint a gyenge izomzatúaknál várható a nagyobb váll protrakció. Azaz, aki lógatja a fejét, annak a válla is „előreesettebb".
A HTA és az erő fordított arányossága szerint, az extendáltabb fejtartásban az erő fokozódik, ami szerint, aki erősebb, jobban, „feljebb" tartja a fejét.

4.3. **Nyaki mobilitás:** A korcsoportok közötti összehasonlításban a 9 és 12 évesek között nincs szignifikáns különbség, míg mind a 9, mind a 12 évesekhez képest a 16 évesek mobilitása szignifikánsan csökkent.
Az előrehajtott nyaktartásban (kisebb CVA) kisebb a mobilitás, hasonlóan a rossz tartást jellemző nagyobb SHA-val fordított arányosság mutatja a kisebb mobilitás. Viszont a kisebb HTA-val (extendált fejtartással) korreláló nagyobb mobilitásra nem tudok magyarázatot adni.
A 12 éves korcsoportú úszók nyaki mobilitása szignifikánsan nagyobb mind a saját korcsoportúakhoz, mind a másik két korcsoportban mért értékekhez képest.

4.4. **Nyaki izomerők**: A 9 és 16 éves korosztályokban mért izomerők közti különbségek kicsik, sőt a bólintásnál az erőkülönbség szinte elhanyagolható. Az erőkülönbség a többi irányban is csekély: flexióban 10 (N), extenzióban 20 (N), a laterál flexiókban 10-10 (N). Ez azért kevés: mivel 10 N, csupán 1 kg-nak felel meg, a biomechanikai/anatómiai ismeretek szerint a fej súlya a testsúly kb. 8 százaléka (Barton, 1994), így ez egy 30 kg-os 9 éves gyermeknél 2,4 kg, míg egy 65 kg-os 16 évesnél, már 5,2 kg.
Feltételezhető magyarázat, hogy nyakuk izomereje nem fejlődik arányosan a fejük súlyával, csupán nyakizmaik segítségével nem képesek bólintásra/biccentésre, flexióra,

laterálflexióra, azaz a fej tartására. Ki kell emelni, hogy mivel a „biccentést végző izmok” (a mély nyakhajlítók) funkciója a nyak támasztása, ezek funkciócsökkenése magyarázat az előrehajtott nyaktartás gyakoribbá válására. Aggasztó, hogy a 16 éves korosztály nyakizomereje relatív gyengülést mutat 7 évvel fiatalabb társaikhoz képest. Mindezt alátámasztja a korcsoportonként végzett Cluster analízis is, amely alapján látható, hogy a 16 (és 12) évesek között több a „gyenge”, mint a 9 évesek között, míg az „erősek” megoszlása egyenletes a korcsoportok szerint (lásd 8. tábla).

Az izomerők korrelálnak egymással, továbbá mint előbb is említettem a testsúllyal, testmagassággal (így a nyakhosszal is). A nyaki szögek vonatkozásában egyenes arányban van a CVA-val (tehát a "jó" tartással) és fordítottan a SHA-val, továbbá a HTA-val.

A biccentés és a flexió erejének különbsége mutatja, a nyaki mély flexorok és a SCOM arányát, vagyis azt, hogy a mély flexorok mennyivel gyengébbek a SCOM-knál. A flexióban nagy erővel dolgozik a SCOM, míg biccentésnél, amennyiben helyesen végeztük a vizsgálatot nem kapcsol be (vagy csak nagyon kis mértékben).
A saját mérési adataim a külföldi, felnőtteken mért eredményekkel összehasonlításában, a tendencia nagyjából egyező, hogy posterior irányból anterior irányba haladva gyengülnek az izmok. Méréseim szerint szinte alig van különbség a flexorok és laterál flexorok között. Vizsgálatomban a flexorok ereje nem 60%-a az extenzorok erejének (ld. Conley), hanem kb. 80%. A flexorokkal nagyjából azonos erejűek a laterál flexorok. A gyermekkorban végzett külföldi vizsgálatokkal összehasonlítás, csak egy volt lehetséges (Staudtke, 1994). Ebben 14-24 év közötti csoportban végeztek mérést, de csak extenzióban és fekvő helyzetben (minimum: 29,7; maximum: 150,4 N).

4.4. **A sportolás nyakizomzatra gyakorolt hatása**

A nyaki izomerők a testsúllyal, testmagassággal - saját csoportokon belül korreláltak (korrelációs együttható: 0,446**, illetve 0,477 volt, 0,01 szignifikancia szinten). Az össz-izomerők összehasonlításakor megállapítható, hogy a kontroll fiúk erősebbek, mint a lányok (p=0,0185). A sportolók izomereje minden irányban, így összesítve is

nagyobb, az úszóké közel háromszorosa (p=0,00004), a futballistáké közel kétszerese (p=0,00003) a kontroll csoport izomerejének (22. tábla). A vizsgált két sporttevékenység összehasonlításában az úszók izomereje szignifikánsan nagyobb volt, mint a futballistáké (az úszó fiúk és futballista fiúk között p<0,0001).

A nemek és sportágak szerinti adatokat részletezve (23.a/b/c/d/e tábla): Az úszó lányok összesített izomereje kissé nagyobb volt, mint a fiúké, de a különbség nem volt szignifikáns (p=0,2050) (23.a,d tábla). Sporttevékenységek, nemek szerinti összehasonlításában az úszó fiúkat futballistákkal hasonlítottuk össze és megállapítható, hogy a különbség szignifikáns az úszók javára (23.a,b tábla). Az úszó lányok összesített izomereje szignifikánsan, közel kétszeresen erősebb, mint a kontroll lányoké (p=0,00004) (23.d,e tábla).

A vizsgálat igazolta, hogy **a sportolók izomereje,** minden irányban többszöröse volt a nem sportolókénak. Ez azt mutatja, hogy nem csupán a célzott izomerősítés hat a nyakizmokra, hanem az általános fizikai aktivitás is. Bár az úszók sokkal inkább használják a törzs-, a gerinc körüli izmaikat, az ő nyakizomzatuk még a futballistákénál is szignifikánsan erősebb.

A „biccentés”-ban mért izomerő különösen nagyobb volt a sportolóknál, mint a kontroll csoportnál, kiemelkedően erősebbnek, kb. háromszorosnak találtuk az úszókét. A futball dominánsan az alsó végtagi izmokat veszi igénybe, de vizsgálatunk szerint a nyakon is aktívak az izmok.

A saját méréseink érdekessége, hogy egyedül a futballisták nyaki flexiós ereje volt nagyobb az extenzióban mértnél. Ez azzal magyarázható, hogy edzésükben akkor éppen a fejelés gyakorlása volt előtérben. Egy külföldi közlemény (80) adataival találtunk összehasonlítási lehetőséget saját vizsgálatunkkal. Dél-afrikai szenior (férfi) rögbi játékosok nyakizomerő (N) értékeit vethetjük össze a futballista fiúkéval: flexió: 44 (fiúké: 66), extenzió: 65 (fiúké: 58), lateral flexió jobbra: 69 (fiúké: 55), laterálflexió balra: 66 (fiúké:52).

A sportágak és a kontrollok nemek szerinti adatai (23. tábla) azonos eredményt mutatnak, mint nemek szerinti bontás nélkül (22. tábla).

A különböző irányokban mért és az összesített izomerőben az úszó fiúké kétszerese a kontroll fiúkénak, és lényegesen erősebbek a futballistáknál, továbbá a futballista fiúké kb. 60%-kal nagyobb, mint a kontrolloké. Futballista lánycsoport hiányában csupán az úszó és a kontroll lánycsoportot tudtuk összehasonlítani, az úszók értékei kétszeresen nagyobbak (23. d.,e tábla). Az úszó lányok kissé erősebbek az úszó fiúknál, és kb. kétszer erősebbek a kontrolloknál (23. d.,a.,e tábla). Ezek az eredmények bizonyítékot szolgáltatnak ahhoz a köznapi ismerethez, hogy az úszás a nyak izmait erősíti. Kétségtelen, hogy e mérési módszerrel végzett kiterjesztett, részletes vizsgálattal mód nyílna az úszásmódok közötti hatás kimutatására.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

- **Az antropometriai adatok alapján**:

a nyaki lordózis arányos a testmagassággal, és a nyakhosszal, továbbá a lordózis hanyag tartásban fokozódik, amely a hétköznapi életben látható jelenség, újdonság a számszerű igazolása,

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

- **A nyaktartás korral (9-16 év között) egyre előrehelyezettebb a nyak és válltartás, azaz „romlik" a tartás.**

- **A „jó" (neutrális/egyenesebb) nyaktartással kapcsolatos következtetések:**

  nagyobb mobilitást biztosít,

  arányos az izomerővel,

  összefügg a „jó" válltartással.

- **A „rossz" (protrakciós) válltartással kapcsolatos következtetések:**

  a rövidebb nyakkal és a fokozottabb nyaki lordózissal asszociált,

  szignifikánsan összefügg az izomgyengeséggel.

- **A fejtartás**, a 9-16 évesek között -7 éves időperiódus alatt- a hanyag tartásban mért- 4.2 foknyi csökkenése megfelel a szakirodalomban (felnőttkorban) leírt és a előrehajtott nyaktartással asszociált extendált fejtartásnak. **Ez a tartászavar a cervikális szindrómák patomechanizmusát képezheti.**

- **A nyaki mobilitással kapcsolatos következtetések:**

  a 9 és 12 évesek között még nincs különbség,

  a 9, és a 12 évesekhez képest a 16 évesek mobilitása szignifikánsan csökkent.

- **A nyaki izomerővel kapcsolatos következtetések:**

  A 16 éves korosztály nyakizomereje relatív gyengülést mutat a 7 évvel fiatalabb (9 éves) korosztályhoz képest.

A gyermekek nyaki izomereje gyenge, különösen a biccentésben, ami azt jelenti nem képesek a fej tartására. **Ugyanis a biccentésben mért izomerő a mély nyakhajlítókra ad információt, s mivel azok funkciója a nyak támasztása. Az**

izomerő csökkenése magyarázatot ad az előrehelyezett nyaktartás korral gyakoribbá válására.

- **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 nyakizomerő helyreállítható.

- **A sportolás hatásával kapcsolatos következtetések:**

A vizsgálat kvantitatíve kimutatta, hogy a rendszeres sportolás, különösen az úszás a nyakizomzatot nagymértékben erősíti. A biccentés irányában, azaz a mély nyakhajlítók izomerejének növekedésével, -az úszóknál- mért háromszoros érték, számszerűen igazolta az úszás nyaktartás javító hatását. Ezt előzőleg még sem hazai, de külföldi vizsgálatban sem igazolták.

Számszerű adatokkal összehasonlítva két sporttevékenység, az úszás és a futball hatását a nyakizomzat erősségére, a vizsgálat kimutatta, hogy a nyakizmok erejét olyan sport is fejleszti, amely edzése során nem elsősorban a nyakat erősítik. 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 perspektivikusan lehetőséget nyújt izomerősítési, edzési technikák hatásának vizsgálatára.

A népegészségügyi szempontból szükségesnek tartom a korai szűrővizsgálatokat, amelyek alapján végzett iskolai nyaki izomerősítő tornával az izomerő visszaerősíthető, ezáltal a tartás javítható, illetve a tartásromlás megelőzhető. A primér prevenció lehetőségét a sportolás képezi, mely nyaki izomerősítő hatását a vizsgálat számszerűen igazolta.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A degeneratív nyaki gerinc betegségek egyre gyakoribbak, népegészségügyi problémát képeznek. A szakirodalomban a kóros fej/nyaktartás és a nyaki izomerő gyengülése szerepelnek kóroki tényezőként. A vizsgálat célja ezen elváltozások felmérése volt iskoláskorú gyermekeken.

428 iskolás gyermek (9,12,16 éves korcsoportokból, közel egyenlő arányban nemek szerint is), továbbá a 12 éves korosztályból 40 sportoló (úszók és futballisták) került a felmérő vizsgálatba. Antropometriai adatként a testsúlyt, testmagasságot, a nyakhosszt és a nyaki lordózist mértem. A nyaktartást jellemző szögeket (a fejdőlés-szög, a fej/nyakszög és a vállszög) digitális fényképek számítógépes kiértékelésével, a mobilitást Mobimet inclinométerrel és az izomerőt nyúlásérzékelős dinamométerrel ülő helyzetben, 5 irányban, flexió, extenzió, két oldalra hajlítás és az un. biccentés irányában, egyenes testtartásban és ún. hanyag tartásban mértem. Az adatok szerinti „gyenge" izomerő kategóriájúnak minősített csoport 2 hónapos speciális iskolai gyógytornában részesült.

A vizsgálat kimutatta, hogy az iskolás gyermekek fej/nyaktartása a vizsgált 7 év alatt romlott, azaz a nyak és a válltartásuk egyre inkább előrehelyezett lett, a fejtartás a hanyag tartásban extendált helyzetű. A nyaki mobilitás a 9, és a 12 évesekhez képest a 16 éveseknél szignifikánsan csökkent. A nyakizomerő 16 éveseknél relatív gyengülést mutatott a 9 évesekhez viszonyítva. Az un. biccentésben mért izomerő (amely a nyaktartásért dominálóan felelős, mivel az un. mély nyakhajlítók erejét jelzi) korral észlelt csökkenése ad részben magyarázatot az előrehelyezett fej/nyaktartás korral fokozódására. A „rossz" tartás -az előrehelyezett nyak és válltartás, a rövidebb nyak, a fokozottabb nyaki lordózis- csökkent mobilitással és a csökkent izomerővel függ össze. A „jó/egyenesebb" nyaktartás a nagyobb mobilitással és izomerővel korrelált. A vizsgálat a gyengült nyakizomzat és a „rossz tartás" összefüggését számszerűen igazolta. A népegészségügyi szempontból javasolhatók a korai szűrővizsgálatok, amelyek alapján végzett iskolai nyaki izomerősítő tornával az izomerő visszaerősíthető, így a tartás javítható, illetve a tartás romlása megelőzhető. A primér prevenció fő lehetősége a sportolás, mely nyakizom erősítő hatását a vizsgálat számszerűen igazolta.

1. számú melléklet:

NYAKI GERINC-VIZSGÁLÓ LAP

1. ADATOK

NÉV:…….
SZÜLETÉSI ÉV/KOR……
LAKCIM…….
TELEFONSZÁM……
FOGLALKOZÁS/SPORTÁG……
SZOKOTT-E LENNI FEJ/NYAK/HÁT FÁJDALMA: IGEN NEM
MEGJEGYZÉS: napi hány óra Tv és komputer:

2. ANTROPOMETRIAI ADATOK:

Testsúly:
Testmagasság:
Nyak hosszúság:
Nyak görbület:
Nyaktartási képesség (Janda teszt=sec):
KIINDULÁS: KONTROLL:

3. NYAK- IZOMERŐ MÉRÉS (Dyna-dinamométerrel)

KIINDULÁS: KONTROLL:

FEJ-HAJLITÁS/BICCENTÉS/:
NYAK -ELŐRE HAJLÍTÁS:
HÁTRA-HAJLÍTÁS:
BALRA -HAJLÍTÁS:
JOBBRA-HAJLÍTÁS:

4. NYAK TARTÁS-SZÖGEK (digitális fénykép alapján mérve):

KIINDULÁS: KONTROLL:
A:/ HTA (FEJ DŐLÉS) SZÖG:
B:/ CVA (NYAK TARTÁS) SZÖG:
C:/ VÁLL (C7-acromion) SZÖG:

2. számú melléklet:

Gyermek neve:……

Tisztelt Szülő!

Nyaki gerinctartási szűrővizsgálatot végzünk az iskolában, és ha az Ön gyermekénél nyaki rossz tartást, az izmok gyengeségét találjuk, szeretnénk, ha a gyermek a tanítási idő alatt, az iskolában, heti 2 x kb. 10 perces izomerősítő gyógytornában részesüljön, ami INGYENES, ezután kontroll mérést végzünk.
Ez egy kísérleti -megelőző program, amely az ORFI kórház, a Testnevelési Egyetem és a Gyógytornászképző Kar által jóváhagyott tudományos tevékenység része.

Budapest

Hozzájárulok:

…….
szülő aláírása

3. számú melléklet:

A SPECIÁLIS ISKOLAI NYAKTORNA

(Testhelyzet: széken ülve)

Kiforgatott karokkal magad mögött támaszkodj meg a széken. Jól nyomd bele a tenyeredet a székbe, feszítsd meg a hátizmaidat, mellkast emeld ki, húzd hátra az álladat, fejedet, és nyújtózkodj meg egész gerinceddel. Picit megtartva ezt lassan engedd ki. Ismételd meg néhányszor ezt a gyakorlatot!

Karok legyenek ölben. Húzd hátra az álladat, és az egész nyakadat.(Lehet mondani, hogy „tokásíts”, és hogy a „fejcsúcs felfelé-hátrafelé”. Ezt a helyzetet tartsd 5 mp-ig, és aztán engedd ki. Ismételd meg 5-ször!

Hajlítsd a fejedet (álladat közelítsd a mellkashoz), és ökölbe szoritott kezedet rakd az állad alá. Szorítsd az öklödet az álladdal lefelé ebben a helyzetben, és ezt a leszorítást tartsd 5 mp-ig. Ismételd meg 5-ször!

Nyakadat egyenesen tartva, csak a fejeddel végezz kis,(lefelé) biccentő/bólintó mozdulatot. Ha meg van, akkor ismét ökölben tartott kezeddel támaszd az állad alá, és ezzel a kis biccentő/bólintó mozdulattal nyomd lefele a kezedet. Egy biccentés 5 mp-ig tartson. Ismételd meg 5-ször!

Fejed legyen egyenes helyzetben, jobb kezeddel támaszd meg a fejed a halántéknál, arccal előre nézve nyomd jobbra a fejedet a tenyerednek (tarts ellen!) . Egy oldalra „nyomás” tartson 5 mp-ig. Ismételd meg 5-ször!

Balra hajlítva végezd el ugyanezt a gyakorlatot, szintén 5 mp-ig tartva, és 5-ször megismételve!

Egyenes fej/nyaktartásban fordítsd arcodat jobbra. jobb kezedet ökölben tartva támaszd az állad alá. Nyomd erősen fejeddel lefele az öklödet a mellkas irányába. Tartsd 5 mp-ig, és ismételd meg 5-ször!

Most arcod balra fordítva az állad alá tartott bal öklödet nyomd lefelé a fejeddel. Tartsd 5 mp-ig, és ismételd meg ugyanezt a gyakorlatot 5-ször egymás után.

Ismét a 2. gyakorlat jön: karok legyenek ölben, húzd hátrafelé az álladat, és az egész nyakadat. Ezt a helyzetet tartsd 5 mp-ig, és aztán engedd ki. Ismételd meg 5-ször!

Ismét a 4. gyakorlat jön: nyakadat most se hajlítsd előre, hanem fejeddel végezz kis, lefelé biccentő/bólintó mozdulatot. Az öklödet támaszd az állad alá, és azt nyomd lefelé a a fejeddel. Egy biccentést 5 mp-ig tarts és ismételd meg 5-ször!

Még egyszer az 1. gyakorlat: kiforgatott karokkal magad mögött támaszkodj meg a széken. Jól nyomd bele a tenyeredet a székbe, feszítsd meg a hátizmaidat, mellkast emeld ki, húzd hátra az álladat, fejedet, és nyújtózkodj meg egész gerinceddel. Picit megtartva ezt lassan engedd ki. Ismételd meg néhányszor ezt a gyakorlatot!

Végül végezz néhány lazító fej és vállmozgatást! Egész nap úgy tartsd a fejedet, mintha korona lenne rajta és te király vagy királynő lennél!”

Irodalom

1. Hogg-Johnson S, van der Velde G, Carroll LJ, Holm LW, Cassidy JD, Guzman J, Côté P, Haldeman S, Ammendolia C, Carragee E, Hurwitz E, Nordin M, Peloso P; Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders.:The burden and determinants of neck pain in the general population: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. Spine 2008 Feb:15;33(4 Suppl):S39-51.

2. Chiu TTW, Leung ASSL .:Neck pain in Hong Kong. A telephone survey on prevalence, consequences, and risk groups. Spine 2006 31: E540-E544.

3. Gummesson C.; SO. Isacsson; AH Isacsson; HI Andersson; J.E.Andersen; O. Östergren; B. Hanson; The Malmö Shoulder-Neck Study group. The Transition of Reported Pain in Different Body Regions A One-Year Follow-up Study. BMC Musculoskeletal Disorders http://www.biomedcentral.com/1471-2474/7/17/prepub.

4. Parent-Thirion, A., Fernández Macías, E., Hurley, J. & Vermeylen, G. (2007). Fourth European Survey on Working Conditions. Dublin: European Foundation for the Improvement of Living Standards.

5. Fit For Work? Munkaképes? Mozgásszervi megbetegedések és a magyar munkaerőpiac 25 November 2010. http://www.fitforworkeurope.eu/Website-Documents/ffw_hungary_hungarian.pdf

6. Cassidy JD, Carroll LJ, Côté P, Lemstra M, Berglund A, Nygren A.:Effect of eliminating compensation for pain and suffering on the outcome of insurance claims for whiplash injury.N Engl J Med. 2000 Apr 20;342(16):1179-86.

7. Carroll LJ, Holm LW, Hogg-Johnson S, Côtè P, Cassidy JD, Haldeman S, Nordin M, Hurwitz EL, Carragee EJ, van der Velde G, Peloso PM, Guzman J.: Course and prognostic factors for neck pain in whiplash-associated disorders (WAD): results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. J Manipulative Physiol Ther. 2009 Feb; 32 (2 Suppl): S97-S107.

8. Somhegyi A, Varga PP.: A gerincbetegségek megelőzésének szükségessége. Egészségnevelés. 2002; 1: 28-32.

9. Tilscher H, Eder M. Wirbelsaulenschule aus ganzheitsmedizinischer Sicht. Stuttgart, Hippokrates; 1994.

10. Seyffarth H. Gyermekedről van szó. Budapest, Gondolat; 1977.

11. Évkönyv 1991, Népjóléti Minisztérium, Budapest, Központi Statisztikai Hivatal; 1992; 32.

12. Évkönyv 1991, Népjóléti Minisztérium, Budapest, Központi Statisztikai Hivatal; 1992, 34.

13. Országos Egészségbiztosítási Pénztár Statisztikai Évkönyv 1996, Budapest, 77.

14. Évkönyv 1991, Népjóléti Minisztérium, Budapest, Központi Statisztikai Hivatal; 1992; 82.

15. Népjóléti Statisztikai Évkönyv 1995, Budapest, Központi Statisztikai Hivatal, 1997; 105.

16. Pellet S: A kisgyermek- és serdülőkori gerincbetegségek megelőzése és kezelése. Konferencia, Gödöllő, 1997. február 8.

17. Krunity X: A gerincbetegségek megelőzésének lehetőségei, a szűrés jelentősége Magyar Reumatológusok Egyesületének 1994. Évi Vándorgyűlése, Győr, 1994.

18. Krunity X., Fejérdy G.:A gerincbetegségek megelőzésének lehetőségei, a szűrés jelentősége. A Csont és Izület Évtizede „Derekas Derekat" jelszavú rendezvényén, 2002.október 13- án elhangzott előadás.

19. Sallai JR, Ormos G. A megváltozott munkaképességű, krónikus mozgásszervi betegséggel élő emberek anyagi helyzete és jövőképe. Rehabilitáció 2009; 19 (1):22-25.

20. Sallai JR, Bálint G, Ormos G.: Porckorongsérvvel operált betegek posztoperatív állapotának átfogó felmérése Rehabilitáció 2010; 20 (3) 142-145.

21. Ormos G, Vértes P. Mozgásszervi betegek keresőképességének elbírálása 2. Magyar Reumatológia 1982; 23 (3):169-176.

22. Braun BL. Postural differences between asymptomatic men and women and craniofacial pain patients. Arch Phys Med Rehabil 1991; 72: 653-656.

23. Griegel-Morris, P., Larson, K., Mueller-Klaus, K., Oatis, C.A. (1992) Incidence of Common Postural Abnormalities in the Cervical, Shoulder, and Thoracic Regions and their Association with Pain in Two Age Groups of Healthy Subjects. Physical Therapy. 72 (6), 425–431.

24. Haughie LJ, Fiebert IM, Roach KE. Relationship of forward head posture and cervical backward bending to neck pain. J Manual Manipulative Ther 1995;3: 91-7.

25. Silva AG, Punt TD, Sharples P, Vilas-Boas JP, Johnson MI. Head posture and neck pain of chronic nontraumatic origin: a comparison between patients and pain-free persons. Arch Phys Med Rehabil. 2009 Apr; 90 (4):669-74.

26. Szeto GP, Straker L, Raine S.: A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers. App Ergon 2002; 33: 75-84.
27. Barton PM, Hayes KC.: Neck flexor muscle strength, efficiency, and relaxation times in normal subjects and subjects with unilateral neck pain and headache. Arch Phys Med Rehabil 1996; (77): 680-687.
28. Falla D.:Unravelling the complexity of muscle impairment in chronic neck pain Manual Therapy. 2004; (9): 125-133.

29. Salo Pk, Häkkinen AH, Kautiainen H, Ylinen JJ.:Effect of Neck Strength Training on Health-related Quality of Life in Females with Chronic Neck Pain: a Randomized Controlled 1-year Follow-up Study. Health Qual Life Outcomes. 2010 May 14;8:48.

30. Jull GA, Barrett C, Magee R, Ho P.: Further clinical clarification of the muscle dysfunction in cervical headache. Cephalalgia 1999; (19): 179-185.

31. Jull GA, Falla DL., O'Leary S.: Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexión test. J Manipulative Physiol Ther. 2008, Sep;31 (7):525-33.

32. Krout R M, Anderson T P.: Role of anterior cervical muscles in production of neck pain. Arch Phys Med Rehabil 1966; (47): 603-611.

33. Ylinen J, Ruuska J. :Clinical use of neck isometric strength measurement in rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil 1994; (75): 465-469.

34. Ylinen J, Takala E P, Nykanen M, Hakkinen A, Malkia E, Pohjolainen T, Karppi S L, Kautiainen H, Airaksinen O. :Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. JAMA 2003; (289): 2509-2516.

35. Berg H E, Berggren G, Tesch P A. Dynamic neck strength training effect on pain and function. Arch Phys Med Rehabil 1994; (75): 661-665.

36. Choi H. Quantitative assessment of co-contraction in cervical musculature. Med Eng Phys 2003; (25): 133-140.

37. Jull, GA., Falla, DL., Vicenzino, B., Hodges P.W.: The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain, Manual Therapy 2009, 27 July, 696-701.

38. Kadi F, Ahlgren C, Waling K, Sundelin G, Thornell L E. The effects of different training programs on the trapezius muscle of women with work-related neck and shoulder myalgia. Acta Neuropathol (Berl) 2000; (100): 253-258.

39. Ylinen J, Nuorala S, Hakkinen K, Kautiainen H, Hakkinen A. Axial neck rotation strength in neutral and prerotated postures. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2003; (18): 467-472.

40. Ylinen JJ, Ruuska J, Valkeinen H , Malkia E. Reproducibility of isometric strength: measurement of neck muscles. Clin Biomech (Bristol, Avon) 1999 Mar; 14 (3):217-9 2003.

41. Dumas JP, Arsenault AB, Boudreau G, Magnoux E, Lepage Y, Bellavance A, Loisel P.: Physical impairments in cervicogenic headache: traumatic vs. nontraumatic onset. Cephalalgia. 2001 Nov;21(9):884-93.

42. Treleaven J, Jull GA, Atkinson L.: Cervical musculoskeletal dysfunction in post-concussional headache. Cephalalgia 1994;14 (4): 273-279.

43. Kumar S, Narayan Y, Amell T. An electromyographic study of low-velocity rear-end impacts. Spine 2002; 27:1044-55.

44. Jull GA, Sterling M, Falla D.,Treleaven J, O'Leary S.: Whiplash, headache, neck pain. Elsevier, 2008.

45. Niemi SM, Levoska S, Rekola KE, Keinanen-Kiukaanniemi SM.: Neck and shoulder symptoms of high school students and associated psychosocial factors. Journal of Adolescent Health. 1997 ;20: 238-242.

46. Murphy S, Buckle P, Stubbs D.: Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. Applied Ergonomics 2004; 35: 113-120.

47. Oksanen A, Metsähonkala L, Viander S, Jäppilä E, Aromaa M, Anttila P, Salminen J, Sillanpää M.:Strength and mobility of the neck-shoulder region in adolescent headache. Physiother Theory Pract. 2006 Sep 22 (4) : 163-74.

48. Weber Hellstenius SA.: Recurrent neck pain and headaches in preadolescents associated with mechanical dysfunction of the cervical spine: a cross-sectional observational study with 131 students. J Manipulative Physiol Ther. 2009 Oct 32 (8):625-34.

49. Cho CY. Survey of faulty postures and associated factors among Chinese adolescents. J Manipulative Physiol Ther. 2008 Mar; 31 (3):224-9.

50. Grimmer K, Nyland L, Milanese S.: Repeated measures of recent headache, neck and upper back pain in Australian adolescents.Cephalalgia. 2006; 26: 843-851.

51. Breen R, Pyper S, Rusk Y, Dockrell S. An investigation of children's posture and discomfort during computer use. Ergonomics. 2007 Oct;50(10):1582-92.

52. Maslen B, Straker L.: A comparison of posture and muscle activity means and variation amongst young children, older children and young adults whilst working with computers. Work. 2009;32(3):311-20.

53. Straker LM, Coleman J, Skoss R, Maslen BA, Burgess-Limerick R, Pollock CM. A comparison of posture and muscle activity during tablet computer, desktop computer and paper use by young children. Ergonomics. 2008 Apr;51 (4):540-55.

54. Sitting spinal posture in adolescents differs between genders, but is not clearly related to neck/shoulder pain: an observational study. 2008 Australian Physiotherapy Association http://www.thefreelibrary.com/Sitting+spinal+posture+in+adolescents +differs+between+genders,+but+is...-a0208452742

55. Ashraf El-Metwally A, Salminen JJ, Auvinen A, Macfarlane G, Mikkelsson M.: Risk factors for development of non-specific musculoskeletal pain in preteens and early adolescents: a prospective 1-year follow-up study. BMC Musculoskeletal Disorders 2007, 8:46. http://www.biomedcentral.com/1471-2474/8/46.

56. Ormos G. A csontkovácstól a kézzel gyógyító orvosig. Gyógyfürdőügy 1977; 11 (1): 34-35.

57. Ormos G. A csontkovácsok titkai. Budapest: Akkord-Generalpress, 1990.

58. Ormos G. Manuális terápia: gyógyítás műfogásokkal az orvosi gyakorlatban. Budapest: Springer,1992.

59. Ormos G. A „műfogásokkal" gyógyítás irányzatai, a manuális terápia alapfogalmai. Orvosi Hetilap 1993; 134 (35): 1948-9.

60. Ormos G. A manuális terápia lényege, indikációi, kontraindikációi. Háziorvos Továbbképző Szemle 1998; 3 (6): 333-335.

61. Ormos G. A minőségbiztosítás szempontjai a manuális medicinában. Komplementer Medicina 1998;2 (4): 16-20.

62. Ormos G. A manuális medicina alapismeretei. In: Természetes gyógymódok: Komplementer medicina. Budapest: KuK kiadó, 1999. p.71-90.

63. Ormos G. Manuális medicina. In: Reumatológia. Szerk. Gömör Béla. Budapest: Medicina, 2001. p.78-80.

64. Ormos G. A csigolyaközti kisízületek struktúrájának és funkciójának szerepe lumbalis syndromában. Magyar Reumatológia 1994, 35 (4): 235-238.

65. Ormos G. A cervicalis fejfájás főbb típusai. Rheumatologia, Balneologia, Allergologia 1978; 19 (2):88-92.

66. Ormos G. A manuális terápia hatásának vizsgálata cervicalis syndromában. Lege Artis Medicinae. 1991;1(17):1218-1221.

67. Ormos G, Gyeney L, Kő I. A manuális diagnosztika és terápia szerepe a cervikális fejfájások kezelésében. Komplementer Medicina 2005; 9 (1-2): 52-57.

68. Boros E, Ormos G. Szédülés a reumatológus szemével: cervicalis vertigo. Háziorvosi Továbbképző Szemle 2007; 12 (10): 677-682.

69. Ormos G. Cervicogenic Headache in Children. (Letter to the Editor) Headache 2003; 43 (6): 693.

70. 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 subluxáció műtéti megoldása. Magyar Reumatológia 2009; 50 (2): 109-110.

71. 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.

72. 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.

73. Basmajian: Man’s posture. Arch. Phys Med Rehabil 1965. 46. 26-36.

74. Chatel A.: A mozgásszervi betegségek. Művelt Nép, 1956. 64.o.

75. Chatel A, Riesz E.: Rheumatologia. Medicina, Budapest, 1966. 82.o.

76. Broca 1862 /Cited in: Solow B,Tallgren A.: Natural head position in standing subjects.Acta Odontol Scand 1971. 29:591-607.

77. Lundstrom A, Lundstrom F, Lebret LM, Moorrees C F. Natural head position and natural head orientation: basic considerations in cephalometric analysis and research. Eur. J. Orthod 1995; 17: 111-120.

78. Pereira AL, De-Marchi LM, Scheibel PC , Ramos AL.: Reproducibility of natural head position in profile photographs of children aged 8 to 12 years with and without the aid of a cephalostat. Dental Press J. Orthod. 2010. 15 (1): 65-73.

79. Gutmann G. :Die Halswirbelsäule. Stuttgart -NewYork 2003.

80. Fiebert IM, Roach KE, Yang SS, Dierking LD, Hart FE.: Cervical range of motion and strength during resting and neutral head postures in healthy young

adults. J Back Musculoskel Rehab. 1999;12 (3) 165-178.

81. Balogh I.: Mozgás ABC. Budapest 2003. 129-141.o.

82. Ormos G.: A manuális terápia radiológiai vonatkozásai. A nyaki gerinc funkcionális röntgendiagnosztikája. Osteológiai közlemények. 1994; 2(1): 14-19.

83. Somhegyi A, Gardi Zs, Feszthammer A, Darabosné TI,Tóthné SV.: Tartáskorrekció MGT. Budapest. 2002.

84. Kendall Ho, Kendall FP, Boynton DA. Posture and pain. Baltimore: Williams and Wilkins, 1952. 95-7.

85. Janda V.: Muscles and motor control in cervicogenic disorders: Assessment and management. In Grant R (ed): Physical Therapy of the Cervical and Thoracic Spine 1994. (2nd ed). Churchill, Livingstone, NewYork.pp.195-215.

86. Kapandji IA.: Physiology of Joints (Vol. 3). Churchill Livingstone 1987.

87. Vernon H, Steiman I, Hagino C. Cervicogenic dysfunction in muscle contraction headache and migraine: a descriptive study. J Manipulative Physiol Ther. 1992; 15: 418-29.

88. Makszin I.: Prevenció vagy korrekció? Kalogathia, 1997. 1-2. sz.

89. Prins Y, Crous L, Louw QA.: A systematic review of posture and psychosocial factors as contributors to upper quadrant musculoskeletal pain in children and adolescents. Physiother Theory Pract. 2008 Jul-Aug;24 (4):221-42.

90. Andrássy I.: Szűrővizsgálat - Szervezés, Mozgásszervi betegségek - Megelőzés, Gyerekek. Magyar Traumatológia, Ortopédia, Kézsebészet, Plasztikai Sebészet 2003; 46 (2): 139-146.

91. Somhegyi A, Gardi Zs, Feszthammer Artúrné, Darabosné Tim Irma, Tóthné Steinhausz Viktória: Tartáskorrekció. A biomechanikailag helyes testtartás kialakításához szükséges izomerő és izomnyújthatóság ellenőrzését és fejlesztését elősegítő gyakorlatok. Budapest, Magyar Gerincgyógyászati Társaság; 1996.

92. 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.

93. Somhegyi A., Tóth J, Makszin I, Gardi Zs, Feszthammer A, Darabosné TI, Tóthné Steinhausz V, Tóthné SzK, Varga PP.: A Magyar Gerinc Társaság primer prevenciós programja. Clin Neurosci/Ideggy Szle 2005; 58 (5–6):177–182.

94. Somhegyi A., Tóth J.: Mozgásszervi megbetegedések szűrése és iskolai prevenciója: www.gnk.hu

95. Rocabedo M. Biomechanical relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions. J. Craniomandibular Prac. 1983. 1:61-6.

96. Hanten WP, Lucio RM, Russell JL, Brunt D. Assessment of total head excursion and resting head posture. Arch. Phys. Med. Rehabil 1991; 72: 877-880.

97. Lafond D, Descarreaux M, Normand MC, Harrison DE.: Postural development in school children: a cross-sectional study. Chiropr Osteopat. 2007 Jan 4;15:1.

98. Braun BL, Amundson L R. Quantitative assessment of head and shoulder posture. Arch Phys Med Rehabil 1989; 70: 322-329.

99. Harrison D, Janik T, Troyanovich S, Holland B.: Comparisons of Lordotic Cervical Spine Curvatures to a Theoretical Ideal Model of the Static Sagittal Cervical Spinel. Spine: 1996 21 (6): 667-675.

100. Johnson GM. The correlation between surface measurement of head and neck posture and the anatomic position of the upper cervical vertebrae. Spine 1998; 23: 921-927.

101. Penha PJ, João SM, Casarotto RA, Amino CJ, Penteado DC.: Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. Clinics (Sao Paulo). 2005 Feb; 60 (1):9-16.

102. Refshauge KM, Goodsell M, Lee M. : The relationship between surface contour and vertebral body measures of upper spine curvature. Spine 1994; 19: 2180-2185.

103. Niekerk SM, Louw Q, Vaughan C, Grimmer-Somers K, Schreve K. Photographic measurement of upper-body sitting posture of high school students: a reliability and validity study. BMC Musculoskelet Disord. 2008; Aug 20; 9:113.

104. Viola S., Kocsis L., Körmendi Z., Zsidai A.: CMS rendszer alkalmazása adolescens idiopathiás scoliosisban szenvedő és Scheuerman-kóros betegek diagnosztikájában és kezelésében. Rehabilitáció, 2003. 13 (1): 2-8.

105. Grimmer KA, Williams MT, Gill TK. The associations between adolescent head-on-neck posture, backpack weight, and anthropometric features. Spine 1999; 24: 2262-2267.

106. Chansirinukor W, Wilson D, Grimmer K, Dansie B. Effects of backpacks on students: measurement of cervical and shoulder posture. Aust J. Physiother 2001; 47: 110-116.

107. Watson AW, Mc Donncha C.: A reliable technique for the assessment of posture: assessment criteria for aspects of posture. J. Sports Med Phys Fitness 2000 Sep; 40 (3):260-70.

108. McEvoy MP, Grimmer KA.:Reliability of upright posture measurements in primary school children. BMC Musculoskelet Disord. 2005; 6: 35.

109. Fick R. Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke, Teil III.: specielle Gelenk und Muskelmechanik. Jena 2003.

110. Kapandji IA. Funktionelle Anatomie der Gelenke. Stuttgart 2003.

111. Frisch H.: Programmierte Therapie am Bewegungsapparat. Springer. 2 Auflage, Berlin, 1996. p.642.

112. Silverman JL R A A JC. Quantitative cervical flexor strength in healthy subjects and in subjects with mechanical neck pain. Arch Phys Med Rehabil 1991 Aug; 72 (9):679-81.

113. Ylinen JJ, Ruuska J, Valkeinen H , Malkia E. Reproducibility of isometric strength: measurement of neck muscles. Clin Biomech (Bristol, Avon) 1999 Mar; 14 (3):217-9 2003.

114. Conley M S, Meyer R A, Bloomberg J J, Feeback D L, Dudley G A. :Noninvasive analysis of human neck muscle function. Spine 1995; (20): 2505-2512.

115. Conley M S, Stone M H, Nimmons M, Dudley G A. Specificity of resistance training responses in neck muscle size and strength. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1997; (75): 443-448.

116. Hakkinen K, Kraemer W J, Kallinen M, Linnamo V, Pastinen U M, Newton R U. Bilateral and unilateral neuromuscular function and muscle cross-sectional area in middle-aged and elderly men and women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1996; (51): B21-B29.

117. Kumar S, Narayan Y, Amell T. Cervical strength of young adults in sagittal, coronal, and intermediate planes. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2001; (16): 380-388.

118. Kumar S, Narayan Y, Amell T. Spectral profile of superficial cervical muscles. J Electromyogr Kinesiol 2001; (11): 269-280.

119. Peolsson A, Oberg B, Hedlund R. Intra- and inter-tester reliability and reference values for isometric neck strength. Physiother Res Int 2001; (6): 15-26.

120. Valkeinen H, Ylinen J, Malkia E, Alen M, Hakkinen K. Maximal force, force/time and activation/coactivation characteristics of the neck muscles in extension and flexion in healthy men and women at different ages. Eur J Appl Physiol 2002; (88): 247-254.

121. Garces G L, Medina D, Milutinovic L, Garavote P, Guerado E. Normative database of isometric cervical strength in a healthy population. Med Sci Sports Exerc 2002; (34): 464-470.

122. Seng K Y, Lee P, V, Lam P M. Neck muscle strength across the sagittal and coronal planes: an isometric study. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2002; (17):545-547.

123. Ormos G. Reply from Troyanovich regarding (Letter to the Editor) from Lewit. J. Manipulative Physiol Ther 2001; 24(1):67.

124. Hosking JP. Bhat US, Dubowitz, V, Edwards RH.: Measurements of muscle strength and performance in children with normal and diseased muscle. Arch Dis Child 1976; 51. 957-963.

125. Janda V. Muskelfunktiondiagnostik. Fischer, Leuven 1979.

126. Jull GA, Falla DL., O'Leary S.: Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexión test. J Manipulative Physiol ther 2008, Sep;31 (7):525-33

127. Staudte H W, Duhr N. Age- and sex-dependent force-related function of the cervical spine. Eur Spine J 1994; (3): 155-161.

128. Oksanen A.Erkintalo M, Metsaholanka L, Anttila P, Laimi K, Hiekkanen H, Salminen JJ, Aromaa M, Sillapaa M,.: Neck muscles' cross-sectional area in adolescents with and without headache - MRI study. Eur J Pain 2008 Oct; 12 (7):952-9.

129. Oksanen A.Erkintalo M, Metsaholanka L, Anttila P, Laimi K, Hiekkanen H, Salminen JJ, Aromaa M, Sillapaa M,.: Force production and EMG activity of neck muscles in adolescent headache. Diabil Rehabil 2008; 30(3):231-9.

130. 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.

131. Ormos, G., Kiss, R.: Neck Posture Measurement amongst Schoolchildren. Biomechanica Hungarica 2010: 3 (1):183-188.

132. Feigenbaum M S, Pollock M L. Prescription of resistance training for health and disease. Med Sci Sports Exerc 1999; (31): 38-45.

133. Rezasoltani A, Ylinen J, Vihko V. Isometric cervical extension force and dimensions of semispinalis capitis muscle. J Rehabil Res Dev 2002; (39): 423-428.

134. Pollock ML, Graves JE, Bamman M M, Leggett SH, Carpenter DM, Carr C, Cirulli J, Matkozich J, Fulton M. Frequency and volume of

resistance training: effect on cervical extension strength. Arch Phys Med Rehabil 1993; (74): 1080-1086.

135. Falla D, Jull GA, Dall'Alba P, Rainoldi A, Merletti R.:An electromyographic analysis of the deep cervical flexor muscles in performance of craniocervical flexión. Phys Ther 2003 Oct; 83 (10):899-906.

136. Ormos G, Pavlik G, Kiss R. A versenyszerű sport hatása iskoláskorú gyermekek nyaki izomzatára. 2010. Sportorvosi Szemle. 2010.3. 95-101.

137. Domján L.: Revue du Rhumatisme, 1981.Abstract. N.1336.

138. Ormos G, Domján L, Bálint G. A control trial for assessing the effect of manual therapy on cervical spinal mobility. Hung. Rheumatology. 1987 (28);Suppl.77-80.

139. Bassay J, Short DL.: A new method for measuring power output in a single leg extenzión: feasibility, reliability and validity. Eur J Appl Physiol 1990; 60:385-90.

140. Mezőszentgyörgyi L.: A nyíltvizi és a tanmedencei terhelések vizsgálata az evezős és kajak-kenu sportágakban.(Investigation of high-water and training-pool load in rowing and kayak-canoe). Testnevelés és sporttudományos közlemények. 1978.3.149-169.

141. Mezőszentgyörgyi L.: Versenyek, speciális edzéshelyzetek és laboratóriumi mérések tapasztalatai a birkózó sportágban.Testnevelési és sporttudományos közlemények 1980.3.8-18.

Dr. Ormos Gábor: publikációs lista (1973-2011)

Első szerzős közlemények lektorált hazai szakfolyóiratban

1.Ormos G. Polyarthritis chronica progressiva és myeloma multiplex együttes fellépése. Rheumatologia, Balneologia, Allergologia 1973;14 (2). 81-85.

2.Ormos G. A csontkovácstól a kézzel gyógyító orvosig.
Gyógyfürdőügy 1977;11(1): 34-35.

3.Ormos G.A cervicalis fejfájás főbb típusai.
Rheumatologia, Balneologia, Allergologia 1978;19(2):88-92.

4.Ormos G, Tóth E.A pszichogén rheumatizmus.
Magyar Pszichológiai Szemle.1981;38 (6):575-585.

5.Ormos G, Vértes P. Mozgásszervi betegek keresőképességének elbírálása 2.
Magyar Reumatológia 1982;23 (3):169-176.

6.Ormos G, Csik, Ménesi Zs, Udvarhelyi T. Spondylo-epiphysealis dysplasia tarda diagnosztizált és operált esete.
Magyar Reumatológia 1983;24 (1): 49-54.

7.Ormos G, Domján L, Bálint G. A controlled trial for assessing the effect of manual therapy on cervical spinal mobility. Hung. Rheumatology. 1987;Suppl.77-80.

8.Ormos G. A manuális terápia hatásának vizsgálata cervicalis syndromában. Lege Artis Medicinae. 1991;1(17):1218-1221.

9.Ormos G. A csigolyaközti kisízületek struktúrájának és funkciójának szerepe lumbalis syndromában.
Magyar Reumatológia 1994, 35 (4):235-238.

10.Ormos G. A manuális terápia radiológiai vonatkozásai. A nyaki gerinc funkcionális röntgendiagnosztikája.
Osteológiai közlemények. 1994; 2(1):14-19.

11.Ormos G. A manuális terápia lényege, indikációi, kontraindikációi.
Háziorvos Továbbképző Szemle 1998; 3(6):333-335.

12.Ormos G. A minőségbiztosítás szempontjai a manuális medicinában.
Komplementer Medicina 1998;2 (4):16-20.

13.Ormos G. A manuálterápia helye az orvosi gyakorlatban.
Családorvosi Fórum 2003; (4):19-21.

14.Ormos G, Gyeney L, Kő I. A manuális diagnosztika és terápia szerepe a cervikális fejfájások kezelésében.
Komplementer Medicina 2005;9 (1-2):52-57.

15.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.

16.OrmosG, Pavlik G, Kiss R. A versenyszerű sport hatása iskoláskorú gyermekek nyaki izomzatára. Sportorvosi Szemle. 2010.3.95-102.

17.Ormos, G., Kiss, R.: Neck Posture Measurement amongst Schoolchildren. Biomechanica Hungarica 2010; 3 (1):183-188.

Önálló könyv

1.Ormos G. A csontkovácsok titkai. Budapest: Akkord-Generalpress, 1990. 251 p.

2.Ormos,G. Manuális terápia: gyógyítás műfogásokkal az orvosi gyakorlatban. Budapest: Springer,1992. 147 p.

3.Ormos G. A depresszióról mindenkinek: okok, tünetek, hagyományos és természetes gyógymódok: hogyan kezelhető a depresszió saját tudatunkkal.
Budapest. White Golden Book, 2006.

Könyvfejezet

1.Ormos G. A manuális medicina alapismeretei. In: Természetes gyógymódok: Komplementer medicina. Budapest. KuK kiadó, 1999. p.71-90.

2.Ormos G. Manuális medicina. In: Reumatológia. Budapest: Medicina, 2001. p.78-80.

3.Ormos G, Belső N. Reumatológiai-mozgásszervi betegségek pszichiátriai vonatkozásai.
In: A pszichiátria magyar kézikönyve. Füredi J, Németh A,Tariska P.(szerk.) Budapest: Medicina, 2009. p.755-763.

Első szerzős közlemények SCI-ben, SSCI-ben, illetve a 28.sz. mellékletben szereplő szakfolyóiratban

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. **IF: 1.102**

Társszerzős közlemények lektorált hazai szakfolyóiratban

1.Kucsera K, Ormos G. Idült sokízületi gyulladásos betegek gyógyszeres kezelése. Rheum Balneol Allergol 1976; 17 (1):24-28.

2.Bencze Gy, Dombay M, Ormos G, Kilián K. Polyneuropathia SLE betegségben. Ideggyógyászati Szemle.1978;31(8):366-371.

3.Vértes P, Kilián K Ormos G. Rheumatoid arthritises betegek intraarticularis hőmérsékletének változása fizikai és kémiai hatásokra. Magyar Reumatológia 1980:21(1).11-15.
4. Toth E.,Ormos,G.: A gyulladásos és a pszichogén reumatizmus kapcsolata a balneoterápiával.
Balneológia, Rehabilitáció, Gyógyfürdőügy 1982;3 (4):299-310.

5.Baraczka K, Pozsonyi T, Szüts I,Ormos G, Nékám K. Increased levels of Tumor Necrosis Alpha and soluble vascular endothel adhesion molecule-1 in the cerebrospinal fluid of patients with connective tissue diseases and multiple sclerosis. Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica 2003;50 (4): 339-348.

6.Boros E, Ormos G. Szédülés a reumatológus szemével: cervicalis vertigo. Háziorvosi Továbbképző Szemle 2007; 12 (10): 677-682.

7.Sallai JR, Ormos G. A megváltozott munkaképességű, krónikus mozgásszervi betegséggel élő emberek anyagi helyzete és jövőképe. Rehabilitáció 2009; 19 (1): 22-25.

8.Sallai JR, Kellős É, Ormos G. Tájékoztató a rehabilitációs járadékról szóló 2007. évi LXXXIV. törvényről. Rehabilitáció 2009: 19 (1): 26-29.

9.Bálint G, Ormos G. Sürgősség és mozgásszervi rehabilitáció.
Rehabilitáció 2009; 19 (1): 14-17.

10. 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 subluxáció műtéti megoldása. Magyar Reumatológia 2009; 50 (2): 109-110.

Társszerzős közlemények SCI-ben, SSCI-ben, illetve a 28.sz. mellékletben szereplő szakfolyóiratban

1.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. **IF: 2.225**

Egyéb:

1.Ormos G. A „műfogásokkal” gyógyítás irányzatai, a manuális terápia alapfogalmai. Orvosi Hetilap 1993;134 (35): 1948-9.*(szerkesztőségi levél)*

2. Ormos G.: Reply from Troyanovich regarding (*letter to the editor*) from Lewit. J. Manipulative Physiol Ther 2001; 24 (1):67.

3.Ormos G. Cervicogenic Headache in Children. (*letter to the editor*) Headache 2003;43 (6): 693.

A doktori disszertációhoz kapcsolódó közlemények

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 subluxáció műtéti megoldása. Magyar Reumatológia 2009; 50 (2): 109-110.

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.

Boros E, Ormos G. :Szédülés a reumatológus szemével: cervicalis vertigo. Háziorvosi Továbbképző Szemle 2007; 12 (10): 677-682.

Ormos G. A csontkovácstól a kézzel gyógyító orvosig. Gyógyfürdőügy 1977; 11 (1): 34-35.

Ormos G. :A cervicalis fejfájás főbb típusai. Rheumatologia, Balneologia, Allergologia 1978; 19 (2):88-92.

Ormos G, Vértes P.: Mozgásszervi betegek keresőképességének elbírálása 2. Magyar Reumatológia 1982; 23 (3):169-176.

Ormos G, Domján L, Bálint G.: A control trial for assessing the effect of manual therapy on cervical spinal mobility. Hung. Rheumatology. 1987;Suppl.77-80.

Ormos, G. :A csontkovácsok titkai. Budapest: Akkord-Generalpress, 1990.

Ormos G. A manuális terápia hatásának vizsgálata cervicalis syndromában. Lege Artis Medicinae. 1991;1(17):1218-1221.

Ormos, G.: Manuális terápia: gyógyítás műfogásokkal az orvosi gyakorlatban. Budapest: Springer,1992.

Ormos G.: A „műfogásokkal” gyógyítás irányzatai, a manuális terápia alapfogalmai. Orvosi Hetilap 1993; 134 (35): 1948-9.*(szerkesztőségi levél)*

Ormos G. :A csigolyaközti kisízületek struktúrájának és funkciójának szerepe lumbalis syndromában. Magyar Reumatológia 1994, 35 (4): 235-238.

Ormos G. :A manuális terápia radiológiai vonatkozásai. A nyaki gerinc funkcionális Röntgendiagnosztikája. Osteológiai közlemények. 1994; 2(1): 14-19.

Ormos G.: A manuális terápia lényege, indikációi, kontraindikációi. Háziorvos Továbbképző Szemle 1998; 3(6): 333-335.

Ormos G. : A minőségbiztosítás szempontjai a manuális medicinában. Komplementer Medicina 1998; 2 (4): 16-20.

Ormos, G.: A manuális medicina alapismeretei. In: Természetes gyógymódok: Komplementer medicina. Budapest: KuK kiadó, 1999. p.71-90. o.

Ormos G. :Manuális medicina. In: Reumatológia. Budapest: Medicina, 2001. 78-80.

Ormos G.: Reply from Troyanovich regarding (*letter to the editor*) from Lewit. J. Manipulative Physiol Ther 2001; 24 (1):67.

Ormos G.: Cervicogenic Headache in Children. (*letter to the editor*) Headache 2003; 43 (6): 693.

Ormos G, Gyeney L, Kő I.: A manuális diagnosztika és terápia szerepe a cervikális fejfájások kezelésében. Komplementer Medicina 2005; 9 (1-2): 52-57.

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.

Sallai JR, Ormos G.: A megváltozott munkaképességű, krónikus mozgásszervi betegséggel élő emberek anyagi helyzete és jövőképe. Rehabilitáció 2009; 19 (1): 22-25.

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.

Ormos, G., Kiss, R.: Neck Posture Measurement amongst Schoolchildren. Biomechanica Hungarica 2010: 3 (1):183-188.

Sallai JR, Bálint G, Ormos G.: Porckorongsérvvel operált betegek posztoperatív állapotának átfogó felmérése Rehabilitáció 2010; 20 (3) 142-145.

Ormos G, Pavlik G, Kiss R. :A versenyszerű sport hatása iskoláskorú gyermekek nyaki izomzatára. Sportorvosi Szemle 2010. 3.95-101.

A doktori disszertációhoz nem kapcsolódó közlemények

Ormos G. Polyarthritis chronica progressiva és myeloma multiplex együttes fellépése. Rheumatologia, Balneologia, Allergologia 1973; 14 (2) 81-85.

Kucsera K, Ormos G. Idült sokízületi gyulladásos betegek gyógyszeres kezelése. Rheum Balneol Allergol 1976; 17 (1):24-28.

Bencze Gy, Dombay M, Ormos G, Kilián K. Polyneuropathia SLE betegségben. Ideggyógyászati Szemle.1978; 31(8):366-371.

Vértes P, Kilián K Ormos G. Rheumatoid arthritises betegek intraarticularis hőmérsékletének változása fizikai és kémiai hatásokra. Magyar Reumatológia 1980:21 (1).11-15.

Toth E.,Ormos,G.: A gyulladásos és a pszichogén reumatizmus kapcsolata a balneoterápiával.
Balneológia, Rehabilitáció, Gyógyfürdőügy 1982; 3(4):299-310.

Ormos G, Csik, Ménesi Zs, Udvarhelyi T. Spondylo-epiphysealis dysplasia tarda diagnosztizált és operált esete. Magyar Reumatológia 1983; 24 (1): 49-54.

Ormos G, Csik, Ménesi Zs, Udvarhelyi T. Spondylo-epiphysealis dysplasia tarda diagnosztizált és operált esete. Magyar Reumatológia 1983; 24 (1): 49-54.

Baraczka K, Pozsonyi T, Szüts I, Ormos G, Nékám K. Increased levels of Tumor Necrosis Alpha and soluble vascular endothel adhesion molecule-1 in the cerebrospinal fluid of patients with connective tissue diseases and multiple sclerosis. Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica 2003;50 (4): 339-348.

Ormos G. A depresszióról mindenkinek: okok, tünetek, hagyományos és természetes gyógymódok: hogyan kezelhető a depresszió saját tudatunkkal. Budapest: White Golden Book, 2006.

Ormos G, Belső N. Reumatológiai-mozgásszervi betegségek pszichiátriai vonatkozásai. In: A pszichiátria magyar kézikönyve. Füredi J, Németh A,Tariska P.(szerk.) Budapest: Medicina, 2009. p.755-763.

Sallai JR, Kellős É, Ormos G. Tájékoztató a rehabilitációs járadékról szóló 2007. évi LXXXIV. törvényről. Rehabilitáció 2009: 19 (1): 26-29.

Bálint G, Ormos G. Sürgősség és mozgásszervi rehabilitáció.
Rehabilitáció 2009; 19 (1): 14-17.

Köszönetnyilvánítás:

Hanula Judit, Hámori Zsófia, Ilosvai Georgina, Kapitány Györgyi gyógytornászoknak a vizsgálatokban végzett technikai segítségért, az adatok gyűjtésében és kiértékelésében való részvételükért.

Dr. Ratkó Istvánnak a statisztikai számításokért.