

# **Acta Sana**

„Mens sana in corpore sano”

Az egészségügyi és a szociális ellátás elmélete és gyakorlata

A Szegedi Tudományegyetem Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar  
Tudományos Lapja

2013.  
VIII. évfolyam 2. szám



**Az egészségügyi és a szociális ellátás elmélete és gyakorlata  
A Szegedi Tudományegyetem Egészségtudományi és  
Szociális Képzési Kar Tudományos Lapja**

**2013.  
VIII. évfolyam 2. szám**

**TARTALOMJEGYZÉK**

<b>A talpi mechanoreceptorok jelentősége a poszturális kontrollban</b> Preszneré Domján Andrea PhD	<b>5</b>
<b>Hallgatói oldal</b> <i>Élet gége nélkül - A teljes gégeeltávolításon átesett betegek életminősége</i> Tóth Lilla	<b>27</b>
<b>Tudományos Fórum</b> <i>A lakossági egészségfelmérések jelentősége ápolói szemmel</i> Boros Edit, Vidáné Fábrián Valéria	<b>35</b>
<b>Könyvismertetés</b> <i>Piczil Márta, Pikó Bettina: Az ápolás mint hivatás: magatartástudományi elemzés</i> Olaszi-Farkas Katalin	<b>39</b>

**The Theory and Practice of the Health and Social Service  
Scientific Journal of University of Szeged  
Faculty of Health Sciences and Social Studies**

**2013.  
Vol. 8. No. 2.**

**CONTENTS**

<b>The role of plantar mechanoreceptors in postural control</b> Andrea Preszner-Domján PhD	<b>15</b>
<b>Student Site</b> <i>'Life without a larynx' – The Quality of life of laryngectomized patients</i> Lilla Tóth	<b>27</b>
<b>Scientific Forum</b> <i>A lakossági egészségfelmérések jelentősége ápolói szemmel</i> Boros Edit, Vidáné Fábrián Valéria	<b>35</b>
<b>Book review</b> <i>Piczil Márta, Pikó Bettina: Az ápolás mint hivatás: magatartástudományi elemzés</i> Olaszi-Farkas Katalin	<b>39</b>

# A talpi mechanoreceptorok jelentősége a poszturális kontrollban

(doktori értekezés tézisei)

**Presznerne Domján Andrea PhD**

Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar

Egészségtudományi Doktori Iskola

e-mail: andrea@etszk.u-szeged.hu

## Bevezetés

Az egyensúly fenntartása hétköznapi, funkcionális mozgásaink, fizikai aktivitásunk alapvető feltétele. Az emberi test egyensúlyi állapotának szabályozása és fenntartása összetett folyamat, mely magába foglalja a szenzoros információk (vizuális, vesztibuláris, szomatoszenzoros rendszerek), a csont és izomrendszer, valamint a központi és perifériás idegrendszer összehangolt működését. Annak ellenére, hogy többszörös szenzoros bemenet áll a központi idegrendszer rendelkezésére, az általában egyidejűleg csak egyféle információra hagyatkozik az orientáció során, az információ pontosságán alapuló súlyozás révén.

A test pozíciójában nyugodt állás során bekövetkező változások és a talpi nyomásviszonyok változása összefüggenek egymással, így anatómiai helyzetüknek köszönhetően a talp bőrében található mechanoreceptorok részletes információt nyújtanak az alátámasztási felület tulajdonságairól, valamint a test helyzetéről és mozgásáról az alátámasztási felszínhez viszonyítva.

Az utóbbi években az egyensúllyal foglalkozó tudományos kutatások fókuszába egyre inkább a szomatoszenzoros rendszer, azon belül is a láb, a talp bőrében található mechanoreceptorok poszturális kontrollban betöltött szerepe került. Számos tanulmány igazolta a talp bőrében elhelyezkedő mechanoreceptorok részvételét a poszturális kontroll folyamatában, továbbá a talpi mechanikai stimuláció kedvező hatását a poszturális kontrollra, ugyanakkor nem tisztázott teljes egészében e stimulációs módok pontos hatásmechanizmusa. Nem találtunk a vonatkozó szakirodalomba adatot arra, hogy a manuális talpi ingerlés ízületi mobilizáció nélkül, mint mechanikai stimuláció önmagában, hogyan hat a poszturális stabilitásra, továbbá hatással van-e a talpi mechanoreceptorok érzékenységre, a talpi taktilis érzésküszöbre.

A szomatoszenzoros rendszert érintő korfüggő változásokat vizsgálatok igazolják. Nem találtunk tanulmányt arra vonatkozóan, hogy mechanikai ingerléssel befolyásolható-e a talpi érzékenység idős korban, továbbá a romló szenzoros és motoros funkciók mellett a talp manuális stimulációjával javíthatóak-e az egyensúlyi paraméterek.

## Célkitűzések

1. Munkánk célja a szomatoszenzoros rendszer, azon belül a talpi mechanoreceptorok poszturális kontrollban betöltött szerepének igazolása volt, egészséges fiatal és idős alanyok bevonásával. Feltételeztük, hogy a talpon alkalmazott mechanikai ingerlés hatására mindkét vizsgálati csoport egyensúlyi paraméterei javulnak, továbbá, hogy a mechanikai stimuláció hatása a vizuális információ hiányában érvényesül mindkét vizsgálati csoportban, azaz vizsgálatunk eredményei alátámasztják a szenzoros újrásúlyozás elméletét.
2. Vizsgálatunk az időskori, az egyensúlyi paramétereket és a talpi érzékenységet egyaránt érintő változások feltárását is célozta, feltételeztük, hogy az idős vizsgálati csoport szenzoros integrációjának és taktilis küszöbének vizsgálati eredményei alátámasztják a szenzoros rendszerek életkorfüggő változását.
3. Célunk volt továbbá kideríteni azt, hogy a manuális ingerlés milyen hatást gyakorol a talpi taktilis érzékenységre, igazolható-e olyan élettani változás, ami magyarázatot ad a stimuláció által előidézett pozitív egyensúlyi változásokra.

## Módszerek

### *Résztevők.*

A vizsgálatban 50 [34 nő, 16 férfi, átlagéletkor  $23 \pm 2$ ; átlagtestsúly  $67 \pm 9.5$  kg, átlagtestmagasság  $170 \pm 7.1$  cm, átlag BMI  $22.81 \pm 2.401$  kg/m<sup>2</sup> (átlag  $\pm$  Standard Error)] egészséges, fiatal önkéntes,

továbbá 50 [44 nő, 6 férfi, átlagéletkor  $66 \pm 5$ ; átlagtestsúly  $80 \pm 16.56$  kg, átlagtestmagasság  $163 \pm 8.34$  cm, átlag BMI  $29.85 \pm 4.53$  kg/m<sup>2</sup> (átlag  $\pm$  Standard Error)] egészséges, idős önkéntes vett részt. Egy résztvevő sem szenvedett akut betegségben, diagnosztizált neurológiai, vagy csont-, izomrendszeri megbetegedésben, nem volt ismert egyensúlyzavaruk, vagy károsodásuk és nem szedtek az egyensúlyt befolyásoló gyógyszereket. Valamennyi önkéntest tájékoztattuk a vizsgálat céljáról és folyamatáról, amely megfelelt intézményünk etikai előírásainak.

### ***Vizsgálati módszerek***

#### ***A statikus egyensúlyi paraméterek vizsgálata***

A testtömeg-középpont (TTK) erőmérő platformra vetített, horizontális síkú kitérését a NeuroCom Basic Balance Masterrel, a CTSIB program segítségével mértük fel. A CTSIB négy vizsgálati kondíciót tartalmaz: nyitott szem, kemény felszín; nyitott szem, szivacs felszín; csukott szem, kemény felszín; csukott szem, szivacs felszín.

A statikus egyensúlyi paramétereket nyugodt állás közben fix erőmérő platformon vizsgáltuk. A TTK kitérését mind anteroposterior (AP), mind mediolaterális (ML) irányokban, valamennyi vizsgálati kondícióban megmértük. A TTK kitérését minden vizsgálati kondícióban háromszor, alkalmanként 10 másodpercen át rögzítettük. Vizsgálati alanyaink mezítláb álltak az erőmérő platformon, először kemény felszínen nyitott és csukott szemmel, majd szivacs felszínen (NeuroCom, 46 x 46 x 13 cm) nyitott és csukott szemmel. A szivacs felület alkalmazásával célunk a külső alátámasztás felől érkező taktilis és nyomási információk mennyiségének és pontosságának csökkentése volt.

Az egyensúlyvizsgálat során alanyaink nyugodt, kényelmes álló pozícióban helyezkedtek el a platformon, két karjuk lazán a törzs mellett, előre tekintettek. A vizuális információk nélkül végzett mérések alatt megkértük őket, hogy csukják be a szemüket. A lábak pozícióját a NeuroCom platform jelzései alapján állítottuk be, a sarkak középvonalának távolsága 22 és 30 cm között változott, a vizsgálati alany testmagasságától függően.

#### ***A talpi taktilis érzésküszöb vizsgálata***

A SenseLab Aesthesiometer segítségével vizsgáltuk alanyaink talpi taktilis küszöbét. A meghatározott nominális erőt képviselő nylon monofilamentumok segítségével állapítottuk meg azt a legkisebb erőt, amivel a filamentum szálát a talp bőréhez nyomva, azt még érzi a vizsgálati alany. A taktilis küszöböt a manuális talpi ingerlést megelőzően és azt követően azonnal is meghatároztuk. A vizsgálatot a talp 6 pontján végeztük el - sarok, laterális talp él középső harmada, I. MTP, III. MTP, V. MTP, és a hallux párna.

#### ***A talpi mechanoreceptorok stimulálása***

##### ***Stimuláló felület***

Egy stimuláló hatású felület azonnali hatásának vizsgálata céljából egy speciális, vékony, gumitüskékkel ellátott felületet (a tüskék sűrűsége: 5 tüske/cm<sup>2</sup>, egy tüske magassága 7mm, ármérője 2mm) használtunk a statikus egyensúlyi paraméterek vizsgálata során, mely felületet a platformra, illetve a platformon elhelyezett szivacsra helyeztünk. Vizsgálatai alanyaink nem számoltak be kellemetlen vagy kényelmetlen érzésről a tüskés felület alkalmazása során. A tüskés felszín alkalmazása mellett megmértük a TTK kitérését mind kemény, mind szivacs felszínen, nyitott és csukott szemmel egyaránt. Minden kondícióban 3 mérést végeztünk, a mérések 10 másodpercen át tartottak.

##### ***Manuális stimuláció***

A stimulálás során alkalmazott manuális technika statikus és csúszó nyomó fogásokból, dörzsölésből állt a lábak talpi felszínén, különösen a sarok és a metatarsus fejek területén, tehát a lábak támaszkodási pontjain. A talpi ingerlés 10 percen át tartott, egyidejűleg mindkét talpat stimuláltuk, eközben alanyunk kényelmes ülő helyzetben helyezkedett el, lábait alátámasztottuk. A stimulációt követően 20 másodpercen át nyugodtan állt alanyunk az egyensúlyvizsgálat előtt, hogy elkerüljük a hirtelen felállás vizsgálati eredményekre gyakorolt negatív hatását. A statikus egyensúlyi paramétereket a manuális ingerlés előtt és után megmértük. A stimuláció előtt mért értékeket tekintettük alapadatoknak, ezek szolgáltak kontroll adatként a vizsgálat során.

## Statistikai analízis

### Talpi taktilis küszöb

A monofilamentumok átmérőjének megfelelően nominális nyomóerő diszkrét szám, így a talpi régióknét mért minimális nominális erő mediánját határoztuk meg és tekintettük alanyaink talpi taktilis küszöbének. A Statistica 8. programot, a Wilcoxon Signed Ranks tesztet használtuk a fiatal és idős csoport taktilis érzésküszöbének a normál talpi taktilis küszöbvel (0,21 g) történő összehasonlításához, valamint a manuális stimulációt megelőzően és azt követően mért talpi taktilis küszöb összehasonlítására.

### Lengési út

A TTK erőmérő platform által, század-másodpercenként rögzített helyzetéből a TTK kitérését számszerűsítő lengési utat számoltunk valamennyi szenzoros kondícióban. A lengési utat mind ML ( $x$ ), mind AP ( $y$ ) irányban a következő képlet (1 és 2) alapján számoltuk, ahol  $n$  a vizsgált alanyok száma,  $i$  a számozás,  $s_x$  a TTK kitérésének hossza AP irányban és  $s_x$  laterális, azaz ML irányban:

$$s_x = \sum_{i=1}^{n-1} \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2} \quad (1)$$

$$s_y = \sum_{i=1}^{n-1} \sqrt{(y_{i+1} - y_i)^2} \quad (2)$$

A kapott adatokat variancia analízisnek vetettük alá a Statistica program segítségével, hogy összehasonlítsuk a különböző stimuláció típusokat és a vizsgálati kondíciókat, mint független változókat. Két-utas ANOVA segítségével analizáltuk a lengési adatokat kemény és szivacs felszínen a fő hatások igazolására, továbbá az interakciók kimutatására a két vizuális faktor (nyitott és csukott szem) és a három stimuláció faktor (alapadatok – stimuláció nélkül, manuális ingerlés, tüskés felület) között. Post hoc összehasonlításkor a Newmann-Keuls tesztet használtuk. Az adatelemzés során  $p < 0,05$  szignifikancia szintet fogadtunk el.

## Eredmények

### *A 10 perces manuális stimuláció és a stimuláló felület hatása az egyensúlyi paraméterekre kemény és szivacs felszínen a fiatal vizsgálati csoportban*

A kiinduló mérések során a vizuális információ főhatását észleltük mindkét felszínen mindkét irányban (AP  $p < 0,001$ ; ML  $p < 0,001$ ), azaz a vizuális információk hiányában szignifikánsan megnőtt a lengési út. Ezek a változások kemény felszínen eltűntek a manuális ingerlést követően mind AP, mind ML irányban, a tüskés felület alkalmazásakor pedig ML irányban. Eredményeink szerint szignifikáns interakció igazolódott a stimuláció és a vizuális információ között mind AP ( $p < 0,001$ ), mind ML ( $p < 0,001$ ) irányban kemény felszínen, azaz a mechanikai stimuláció hatása a vizuális információ hiányában érvényesült. Ugyanakkor szivacs felszínen az analízis nem igazolt interakciót a stimuláció és a vizuális információ között.

Kemény felszínen, csukott szemmel vizsgálva a poszturális stabilitást, a manuális talpi ingerlés főhatását észleltük mind AP ( $p < 0,001$ ), mind ML ( $p < 0,001$ ) irányban, azaz a kiinduló mérés adataival összehasonlítva szignifikánsan csökkent a lengési út.

A stimuláció további főhatásaként jelent meg, hogy a tüskés felület alkalmazása szignifikánsan csökkentette a lengési utat mindkét irányban AP ( $p < 0,001$ ), ML ( $p < 0,001$ ), amikor a vizuális információ nem volt elérhető. Ez a hatás ML irányban volt jelentősebb, a tüskés felület hatása kompenzálta a vizuális információk hiányát. Szivacs felszínen a tüskés felület nem befolyásolta a lengési utat. Az általunk alkalmazott stimulációk egyike sem okozott változást a lengési útban vizuális információk mellett sem AP, sem ML irányban.

### *A 10 perces manuális stimuláció és a stimuláló felület hatása az egyensúlyi paraméterekre kemény és szivacs felszínen az idős vizsgálati csoportban*

Kemény felszínen stimuláció nélkül vizsgálva a poszturális stabilitás alakulását, a vizuális információ főhatása igazolódott, a szem becsukása jelentősen növelte a lengési utat AP irányban ( $p < 0,004$ ), ez a szignifikáns növekedés azonban a manuális ingerlést követően már nem látható, azaz a talpi stimuláció részben pótolta a hiányzó vizuális információt.

Szivacs felszínen mindkét irányban és valamennyi stimulációs kondíció esetén igazolódott a vizuális információ főhatása, azaz a szem becsukására szignifikánsan növekedett a lengési út. A manuális ingerlést követően, csukott szemmel vizsgálva mindkét irányban AP ( $p < 0,032$ ), ML ( $p < 0,014$ ) megfigyelhető a talpi manuális stimuláció főhatása, azaz a kiinduló adatokkal összehasonlítva szignifikánsan csökkent a lengési út.

A stimuláló, tüskés felület nem bizonyult hatékonynak, egyik felszínen sem csökkentette a kitérést. Az alkalmazott stimulációk egyike sem okozott jelentős változást a lengési útban vizuális információk mellett, sem AP, sem ML irányban.

A fiatal és idős vizsgálati csoport talpi taktilis érzékenysége és annak változása a manuális stimulációt követően

A két csoport talpi tapintási érzékszűbét számszerűsítő nominális nyomóerőt összehasonlítva igazolódott, hogy az egészséges, ép szomatoszenzóriummal rendelkező idős alanyok talpi érzékenysége minden vizsgált talpi ponton jelentősen csökkent a fiatal alanyok talpi érzékenységéhez képest, azaz a mért, még éppen érzékelt legkisebb nyomóerő az idősek esetén lényegesen magasabb, a talp bőrében elhelyezkedő mechanoreceptorok érzékszűbete megemelkedett.

A fiatal vizsgálati csoportban a manuális ingerlés hatására a talp valamennyi vizsgált pontján szignifikánsan csökkent a még érzékelt nominális nyomóerő (I. MTP  $p < 0,002$ ; hallux  $p < 0,002$ ; III. MTP  $p < 0,000$ ; V. MTP  $p < 0,011$ ; laterális  $p < 0,000$ ; sarok  $p < 0,001$ ), azaz a talp egészén a tapintási érzékszűbő csökkenése, a talpi érzékenység fokozódása igazolódott.

Az idős vizsgálati csoportban a manuális ingerlést követően a talp három vizsgált pontján szignifikánsan csökkent a taktilis érzékszűbő (I. MTP  $p < 0,018$ ; hallux  $p < 0,026$ ; V. MTP  $p < 0,041$ ), míg a másik három ponton bekövetkezett csökkenés nem szignifikáns. Eredményeink szerint a stimuláció hatására részben fokozódott a talp taktilis érzékenysége.

### **Megbeszélés és következtetések**

Vizsgálatunk igazolta, hogy a talp 10 perces manuális stimulációja megnöveli az alátámasztási felszín felől érkező nyomási információk jelentőségét a poszturális kontroll során, ezáltal facilitálva a stabilitást. Eredményeink szerint a talp manuális stimulációja javulást eredményezett a poszturális kontrollban, ha a vizuális információ nem volt hozzáférhető, tehát a plantáris mechanoreceptorok 10 percen át tartó manuális stimulálása képes részlegesen kompenzálni a vizuális információ hiányát, továbbá a szivacs alátámasztási felszín felől érkező pontatlan mechanikai információ zavaró jellegét. Vizsgálatunkban a lengési út csökkenése a csukott szemes kondícióban, a manuális stimulációt követően, a központi idegrendszer alkalmazkodó mechanizmusát igazolja, amikor is a facilitált plantáris mechanoreceptorokból érkező információkat, mint alternatív szenzoros bemenetet használta a poszturális stabilitás és orientáció fenntartásához.

Idős alanyaink esetében, szemben a fiatalokkal, a manuális stimuláció hatékonysága leginkább szivacs felszínen vizsgálva mutatkozott meg. A talp manuális stimulációja csukott szemmel, szivacs felszínen vizsgálva mindkét irányban szignifikánsan csökkentette a lengési utat. Úgy véljük, ez az eredmény alátámasztja idős alanyaink esetén a vestibuláris rendszer öregedését, hiszen abban a kondícióban tudták legjobban hasznosítani a manuális stimuláció hatását, ahol csak a vestibuláris rendszerből érkező információ állt rendelkezésükre.

Eredményeink tehát az idős csoport esetén is jelentős interakciót mutatnak a manuális ingerlés és a vizuális kondíció között, igazolják a poszturális stabilitás befolyásolásának lehetőségét, továbbá alátámasztják a szenzoros újrásúlyozás fennállását idős korban is, annak ellenére, hogy a korfüggő változások következményeként a szenzoros információk pontatlanok, vagy csökkentek.

Eredményeink szerint, fiatal korban egy tüskés felület képes hozzájárulni a statikus egyensúlyi paraméterek javulásához kemény alátámasztási felszínen. Ugyanakkor, szemben a manuális ingerléssel, a tüskés felület hatástalannak bizonyult szivacs felszínen, illetve idős korban. A rövid ideig ható és kevésbé intenzív behatás nem volt képes kompenzálni a fiatalok esetén a szivacs felszín nyomási impulzusokat lecsökkentő tulajdonságát. Idős alanyaink számára a stimuláló felület által biztosított szomatoszenzoros információ a rövid hatóidő következtében hatástalan maradt, ami összefüggésbe hozható a korfüggő csökkent perifériás szenzitivitással.

Fiatal alanyaink esetén alacsony taktilis küszöböt mértünk kiinduló adatként, mely minden vizsgálati ponton szignifikánsan csökkent a mechanikai stimulációt követően. Eredményeink igazolják tehát azt a



feltételezésünket, miszerint a manuális stimuláció a talpi érzékenység fokozásán keresztül, a növekvő szomatosenzoros afferenciáció révén fejti ki pozitív hatását a poszturális kontrollra.

Az idős vizsgálati csoportban emelkedett taktilis küszöböt tapasztaltunk valamennyi vizsgált ponton a kiinduló mérés során. A stimuláció hatására valamennyi vizsgált ponton csökkent az érzésküszöb, a hatból három ponton (I. MTP, hallux, V. MTP) statisztikailag jelentős csökkenést tapasztaltunk.

Kutatásunk bizonyította a szomatosenzoros rendszer korfüggő változását. A talp érzékenysége az idős csoportban lényegesen alatta maradt a fiatalokra jellemző értékeknek. Eredményeink alátámasztják, hogy a manuális ingerlés a talpi érzékenység fokozásán keresztül tette lehetővé az alátámasztási felület nyomási információinak nagyobb mérvű hasznosulását. Ez a hatás olyan szenzoros kondíciókban érvényesült leginkább, ahol az egyéb érzékszervek által felvett és közvetített információ hiányzott, vagy pontatlan volt.

A manuális stimuláció egy egyszerű beavatkozás, amely minden fizioterapeuta rendelkezésére áll. Ugyan további vizsgálatot igényel annak feltárása, hogy a stimuláció érzékenységnövelő hatása meddig marad fenn, az mindenképpen kijelenthető, hogy alkalmas kiegészítő eszköze lehet a poszturális kontroll fejlesztésének, az elesések prevenciójának.

### Irodalomjegyzék

- Abdelhafiz AH, Austin CA** (2003) Visual factors should be assessed in older people presenting with falls or hip fracture. *Age Ageing* 32: 26–30
- Abrahamová D, Hlavačka F** (2008) Age-related changes of human balance during quiet stance. *Physiol. Res.* 57: 957-964
- Allison LK, Kiemel T, Jeka JJ** (2006) Multisensory reweighting of vision and touch is intact in healthy and fall-prone older adults. *Exp Brain Res* 175: 342–352
- Ángyán Lajos Dr:** Az emberi test mozgástana. (2005) Motio Kiadó, Pécs
- Aniss AM, Gandevia SC, Burke D** (1992) Reflex responses in active muscles elicited by stimulation of low-threshold afferents from the human foot. *J Neurophysiol* 67:1375-1384
- Bell-Krotoski JA, Fess EE, Figarola JH, Hiltz D** (1995) Threshold detection and Semmes-Weinstein monofilaments. *J Hand Ther* 8:155–162
- Benjuya E, Melzer I, Kaplanski J** (2004) Aging-Induced shifts from a reliance on sensory input to muscle cocontraction during balanced standing. *J Gerontol Med Sci* 59:166–171
- Berg J** (1989) Balance and its measure in the elderly: a review. *Physiotherapy Canada* 42:240-246
- Berne RM, Levy MN, Koeppen BM, Stanton BA** Principles of Physiology, 4th ed. (2006) Elsevier Mosby
- Bernard-Demanze L, Vuillerme N, Berger L, Rougier P** (2006) Magnitude and duration of the effects of plantar sole massages on the upright stance control mechanism of healthy individuals. *Int SportMed J* 7:154–169
- Bernard-Demanze L, Vuillerme N, Ferry M, Berger L** (2009) Tactile plantar stimulation improve postural control of persons with superficial plantar sensory deficit? *Aging Clin Exp Res* 21:62–68
- Brandt T, Daroff RB** (1979) The multisensory physiological and pathological vertigo syndromes. *Ann Neurol* 7:195-197
- Brandt T, Paulus W, Straube A** (1986) Vision and posture. In: Bles W, Brandt T (eds) Disorders of posture and Gait. Elsevier, Amsterdam, 157–175
- Caruso G, Nilsson J, Crisci C,** (1993) Sensory nerve findings by tactile stimulation of median and ulnar nerves in healthy subjects of different ages. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 89:392–398
- Corbin DM, Hart JM, McKeon PO, Ingersoll CD, Hertel J** (2007) The effect of textured insoles on postural control in double and single limb stance. *J Sport Rehabil* 16:363-72
- Creath R, Kiemel T, Horak F, Peterka R, Jeka J** (2005) A unified view of quiet and perturbed stance: simultaneous co-existing excitable modes. *Neurosci Lett* 377:75–80
- Cuypers K, Levin O, Thijs H, Swinnen SP, Meesen RLJ** (2010) Long-Term TENS treatment improves tactile sensitivity in MS patients *Neurorehab Neural Repair* 24:420-427
- Dhruv NT, Niemi JB, Harry JD, Lipsitz LA, Collins JJ** (2002) Enhancing tactile sensation in older adults with electrical noise stimulation. *NeuroReport* 13:597-600

- Dyck PJ, O'Brien PC, Kosanke JL, Gillen DA, Karnes JL** (1993) A 4, 2, and 1 stepping algorithm for quick and accurate estimation of cutaneous sensation threshold. *Neurology* 43:1508–1512
- Fallon JB, Bent LR, McNulty PA, Macefield VG** (2005) Evidence for strong synaptic coupling between single tactile afferents from the sole of the foot and motoneurons supplying leg muscles. *J Neurophysiol* 94: 3795–3804
- Fonyó Attila** Az orvosi élettan tankönyve – Sensoros működések – A somatosensoros rendszer (2003) Medicina Könyvkiadó RT. Budapest
- Gibbs J, Harrison LM, and Stephens JA** (1995) Cutaneomuscular reflexes recorded from the lower limb in man during different tasks. *J Physiol* 487: 237–242
- Goldreich D, Kanics IM** (2003) Tactile acuity is enhanced in blindness. *J Neurosci* 23:3438–3445
- Hayashi R, Miyake A, Watanabe S** (1988) The functional role of sensory inputs from the foot: stabilizing human standing posture during voluntary and vibration-induced body sway. *Neurosci Res* 5:203–213
- Henry SM, Fung J, Horak FB** (2001) Effect of stance width on multidirectional postural responses. *J Neurophysiol* 85:559–570
- Horak FB, Diener HC, Nashner LM** (1989) Influence of central set on human postural responses. *J Neurophysiol* 62:841–853
- Horak FB, Nashner LM, Diener HC** (1990) Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. *Exp Brain Res* 82:167–177
- Horak FB, Macpherson JM** (1996) Postural orientation and equilibrium. In: Shephard J, Rowell L, eds. *Handbook of physiology, section 12. Exercise: regulation and integration of multiple systems.* New York, Oxford University, 1996:255-292
- Ivers RQ, Norton R, Cumming RG, Butler M, Campbell AJ.** (2000) Visual impairment and hip fracture. *Am J Epidemiol* 152: 663–9
- Iwasaki T, Goto N, Goto J, Ezure, H, Moriyama, H** (2003) The aging of human Meissner's corpuscles as evidenced by parallel sectioning. *Okajimas Folia Anat Jpn* 79:185–189
- Jacobs JV, Horak FB** (2007) Cortical control of postural responses. *J Neural Transm* 114:1339-1348
- Jeka JJ, Easton RD, Bentzen BL, Lackner JR** (1996) Haptic cues for orientation and postural control in sighted and blind individuals. *Percept Psychophys* 58:409–423
- Johansson RS** (1978) Tactile sensibility in the human hand: receptive field characteristics of mechanoreceptive units in the glabrous skin area. *J Physiol* 281: 101-123
- Kalish T, Ragert P, Schwenkreis P, Dinse HR, Tegenthoff M,** (2009) Impaired tactile acuity in old age is accompanied by enlarged hand representations in somatosensory cortex. *Cereb Cortex* 19:1530-1538
- Karlsson A & Frykberg G** (2000) Correlations between force plate measurements for assessment of balance. *Clin Biomech* 15:365-369.
- Kavounoudias A, Roll R, Roll JP** (1998) The plantar sole is a 'dynamometric map' for human balance control. *Neuroreport* 9:3247–3252
- Kelly JW, Riecke B** (2008) Visual control of posture in real and virtual environments *Perception & Psychophysics* 70: 158-165
- Kennedy PM, Inglis JT** (2002) Distribution and behaviour of glabrous cutaneous receptors in the human foot sole. *J Physiol* 538:995–1002
- Lee DL, Lishman JR** (1975) Visual proprioceptive control of stance. *J Hum Mov Studies* 1:87-95
- Lee DL, Lishman JR** (1977) Vision, the most efficient source of proprioceptive information for balance control. *Agressologie* 18:83–94
- Lord, S. R. és Dayhew, J.** (2001) Visual risk factors for falls in older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49: 508–515
- Madhavan S, Shields RK** (2005) Influence of age on dynamic position sense: evidence using a sequential movement task. *Exp Brain Res* 164:18-28
- Magnusson M, Enbom H, Johansson R, Pykko I** (1990) Significance of pressor input from the human feet in anterior-posterior postural control. The effect of hypothermia on vibration induced body sway. *Acta Otolaryngol Stockh* 110:182–188
- Maki BE, McIlroy WE** (1996) Postural control in the older adult. *Clin Geriatr Med* 12:635–658

- Maki BE, McIlroy WE** (1997) The role of limb movements in maintaining upright stance: the “change in support” strategy. *Phys Ther* 77:488–507
- Maki BE, Perry SD, Norrie RG, McIlroy WE** (1999) Effects of facilitation of sensation from plantar foot-surface boundaries on postural stabilization in young and older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 54:281–287
- Massion J** (1994) Postural control system. *Current Opinion in Neurobiol* 6:877–887
- Maurer C, Mergner T, Bolha B, Hlavacka F** (2001) Human balance control during cutaneous stimulation of the plantar soles. *Neurosci Lett* 302:45–48
- Mauritz KH, Dietz V** (1980) Characteristics of postural instability induced by ischemic blocking of leg afferents. *Exp Brain Res* 38:117–119
- Meyer PF, Oddson LI, De Luca CJ** (2004) The role of plantar cutaneous sensation in unperturbed stance. *Exp Brain Res* 156:505–512
- Nagy E, Toth K, Janositz G, Kovacs G, Feher-Kiss A, Angyan L, Horvath G** (2004) Postural control in athletes participating in an ironman triathlon. *Eur J Appl Physiol* 92:407–413
- Nagy E, Feher-Kiss A, Barnai M, Preszner-Domján A, Angyan L, Horvath G** (2007) Postural control in elderly subjects participating in balance training. *Eur J Appl Physiol* 100:97–104
- Nashner LM** (1982) Adaptation of human movement to altered environments. *Trends Neurosci* 5:351–361
- Nashner LM, Black FO, Wall C** (1982) Adaptation to altered support and visual conditions during stance: patients with vestibular deficits. *J Neurosci* 5:117–124 *Eur J Appl Physiol*
- Nashner LM, McCollum G** (1985) The organization of human postural movements: A formal basis and experimental synthesis. *Behav Brain Sci* 8:135–172
- Nurse MA, Hulligar M, Wakeling JM, Nigg BM, Stefanyshyn DJ** (2005) Changing the texture of footwear can alter gait patterns. *J Electromyogr Kinesiol* 15:496–506
- Oie KS, Kiemel T, Jeka JJ** (2002) Multisensory fusion: simultaneous re-weighting of vision and touch for the control of human posture. *Cog Brain Res* 14:154–176
- Palluel E, Nougier V, Olivier I** (2008) Do spike insoles enhance postural stability and plantar-surface cutaneous sensitivity in the elderly? *Age* 30:53–61
- Palluel E, Nougier V, Olivier I** (2009) The lasting effects of spike insoles on postural control in the elderly. *Behav Neurosci* 123:1141–1147
- Park JJ, Tang Y, Lopez I, Ishiyama A** (2001) Age-related change in the number of neurons in the human vestibular ganglion. *J Comp Neurol* 431: 437–443
- Perry SD, McIlroy WE, Maki BE** (2000) The role of plantar cutaneous mechanoreceptors in the control of compensatory stepping reactions evoked by unpredictable, multi-directional perturbation. *Brain Res* 877:401–406
- Perry SD** (2006) Evaluation of age-related plantar-surface insensitivity and onset age of advanced insensitivity in older adults using vibratory and touch sensation tests. *Neurosci Lett* 392:62–67
- Peterka RJ, Black FO** (1990) Age-related changes in human posture control: sensory organization test. *J Vestib Res* 1:73–85
- Pitts DG** (1982) The effects of aging on selected visual function: dark adaptation, visual acuity, stereopsis and brightness contrast. In: *Aging and Human Visual Function*, Szerk.: Sekuler R, Kline DW, Dismukes K, New York: A.R. Liss. 135–159
- Porter MM, Vandervoort AA, Lexell J** (1995) Aging of human muscle: structure, function, and adaptability. *Scand J Med Sci Sports* 5:129–142.
- Priplata AA, Niemi JB, Harry JD, Lipsitz LA, Collins JJ** (2003) Vibrating insoles and balance control in elderly people. *Lancet* 362:1123–1124
- Schiebler TH, Junqueira LC, Carneiro J** (1996) *Histologie - Zytologie, Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg- New York
- Rosenhall U, Rubin W** (1975) Degenerative changes in the human vestibular sensory epithelia. *Acta Otolaryngol* 79:67–80
- Shumway-Cook A, Horak FB** (1986) Assessing the influence of sensory interaction on balance: suggestion from the field. *Phys Ther* 66:1548–1550
- Shumway-Cook A, Horak FB** (1989) Vestibular rehabilitation: an exercise approach to managing symptoms of vestibular dysfunction. *Semin Hearing* 10:196–205

- Shumway-Cook A, Woollacott M.H.** Motor Control – Translating Research into clinical practice – Normal Postural Control (2012) Lippincott Williams&Wilkins
- Schlee G, Sterzing T, Milani TL** (2009) Foot sole skin temperature affects plantar foot sensitivity. *Neurophysiology*, 120:1548-1551
- Stål F, Fransson PA, Magnusson M, Karlberg M** (2003) Effects of hypothermic anesthesia of the feet on vibration-induced body sway and adaptation. *J Vestib Res* 13:39–52
- Taylor PK** (1984) Non-linear effects of age on nerve conduction in adults. *J Neurol Sci* 66:223–234.
- Teasdale N, Stelmach GE, Breunig A, Meeuwse HJ Res** (1991) Age differences in visual sensory integration. *Exp Brain* 85:691-696
- Vaillant J, Vuillerme N, Janvey A, Louis F, Braujou R, Juvin R, Nougier V** (2008) Effect of manipulation of the feet and ankles on postural control in elderly adults. *Brain Res Bull* 75:18–22
- Vaillant J, Rouland A, Martigne P et al** (2009) Massage and mobilization of the feet and ankles in elderly adults: effect on clinical balance performance. *Man Ther* 14:661–664
- Valerio BC, Nobrega JA, Tilbery CP** (2004) Neural conduction in hand nerves and the physiological factor of age. *Arq Neuropsiquiatr* 62:114–18
- Vandervoort AA, McComas AJ** (1986) Contractile changes in opposing muscles of the human ankle joint with aging. *J Appl Physiol* 61:361–367
- Vedel JP, Roll JP** (1982) Response to pressure and vibration of slowly adapting cutaneous mechanoreceptors in the human foot. *Neurosci Lett* 34:289–294
- Verrillo RT, Bolanowski SJ, Gescheider GA** (2002) Effect of aging on the subjective magnitude of vibration. *Somatosens Mot Res* 19:238 –244
- Visser JE, Bloem BR** (2005) Role of the basal ganglia in the balance control. *Neural Plasticity* 2-3:161-174
- Vuillerme N, Pinsault N** (2007) Re-weighting of somatosensory inputs from the foot and the ankle for controlling posture during quiet standing following trunk extensor muscles fatigue. *Exp Brain Res* 183:323–327
- Vuillerme N, Chenu O, Pinsault N, Fleury A, Demongeot J, Payan Y** (2008) Can a plantar pressure-based tongue-placed electrotactile biofeedback improve postural control under altered vestibular and neck proprioceptive conditions? *Neuroscience* 155:291–296
- Wade MG, Lindquist R, Taylor JR, Treat-Jacobson D** (1995) Optical flow, spatial orientation, and the control of posture in the elderly. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 50:51-58
- Winter DA** (1995) Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture* 3:193–214
- Winter DA, Prince F, Stergiou P, Powell C** (1993) Medial-lateral and anterior-posterior motor responses associated with center of pressure changes in quiet standing. *Neurosci Res Comm* 12:141–148
- Winter DA, Prince F, Frank JS Powell C, Zabjek KF** (1996) Unified theory regarding A/P and M/L balance in quiet stance. *J Neurophysio* 75:2334–2343
- Wolfson L, Judge, J, Whipple, R, & King, M** (1995) Strength is a major factor in balance, gait, and the occurrence of falls. *Journal of Gerontology* 50A, 64-67.
- Woollacott MH, Shumway-Cook A, Nashner L** (1986) Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination. *Int J Aging Hum Dev* 23:97–114
- Wu G, Chiang JH** (1996) The effect of surface compliance on foot pressure in stance. *Gait Posture* 4:12–129 *Eur J Appl Physiol*

#### *SAJÁT KÖZLEMÉNYEK ÉS KONFERENCIA ELŐADÁSOK JEGYZÉKE*

##### *Cikkek*

- Andrea Preszner-Domjan, Edit Nagy, Edit Szíver, Anna Feher-Kiss, Gyöngyi Horvath, Janos Kranicz** When does mechanical plantar stimulation promote sensory re-weighting: standing on a firm or compliant surface? *European Journal of Applied Physiology* 2012. 112:2979-2987 DOI: 10.1007/s00421-011-2277-5 IF: 2.147

**Edit Nagy, Anna Feher-Kiss, Maria Barnai, Andrea Preszner-Domjan, Lajos Angyan, Gyöngyi Horvath** Postural control in elderly subjects participating in balance training European Journal of Applied Physiology 2007 May; 100(1):97-104. Epub 2007 Feb 28.

IF: 1.6

**Anna Kiss-Fehér, Andrea Domján-Preszner, Edit Szíver, Edit Nagy, Maria Barnai:** ICF and client evaluation in neurological physiotherapy Romanian journal of physical therapy issue 25/2010, 41-44

**Koncsek K, Presznerné Domján A, Róka E, Szíver E, Horváth Gy:** Az MBT (Masai Barfuss Technologie) prompt hatása a testtartásra. Mozgásterápia 2006/2 16-19.

**Presznerné Domján A, Nagy E.:** A lumbális gerinc stabilizáló tréningprogramjának hatása a testtartás kontrollra. Acta Sana 2006. I. 34-38.

**Barnai M, Domján A, Varga J, Somfay A, Nagy E, Horváth Gy:** Exercise capacity of the 80 age-old people. microCAD kongresszusi kiadvány 2006. 1-6

**Barnai M, Domján A, Varga J, Somfay A, Jeney K, Sárga N, Verebely B, Horváth Gy:** Az állóképesség fejleszthetősége nyolcvan éves korban. Acta Sana 2006.1: 26-33

**Bornemisza Éva, Presznerné Domján Andrea, Barnai Mária, Nagy Edit, Horváth Gyöngyi:** A súlyviselés és a poszturális kontroll alakulása sacroiliacalis (SI) ízületi fájdalom esetén Acta Sana, Szeged, 2007. I. szám

### *Könyvfejezet*

A fizioterápia alapjai. Presznerné Domján Andrea In: Általános ápolástan és gondozástan Szerk.: Bokor Nándor. 479-487. Medicina Könyvkiadó Zrt. Budapest, 2009.

### *Előadások, poszterek*

**Barnai M, Domján A, Varga J, Somfay A, Nagy E, Horváth Gy:** Exercise capacity of the 80 age-old people. microCAD 2006 International Scientific Conference, 2006. Miskolc

**Presznerné Domján A, Laluska J, Liska B, Nagy E:** PNF minták és technikák alkalmazása az egyensúly fejlesztésére – esetismertetés (poszter) SZTE EFK Fizioterápiás Tanszék 15 éves Jubileumi Kongresszus 2006. Szeged

**Koncsek K, Róka E, Presznerné Domján A, Szíver E, Horváth Gy:** A gerinc vizsgálata. (poszter) SZTE EFK Fizioterápiás Tanszék 15 éves Jubileumi Kongresszus 2006. Szeged

**Barnai M, Nagy E, Rázsó K, Domján A, Horváth Gy:** Az akaratlagos apnoe idő és a fizikai teljesítmény összefüggései (poszter). SZTE EFK Fizioterápiás Tanszék 15 éves Jubileumi Kongresszus 2006. Szeged

**Bornemisza É, Presznerné Domján A, Barnai M, Nagy E:** A medence aszimmetriák és a súlyviselés. SZTE EFK Fizioterápiás Tanszék 15 éves Jubileumi Kongresszus 2006. Szeged

**Bornemisza É, Presznerné Domján A, Barnai M, Nagy E, Horváth Gy:** Medence aszimmetriák és a súlyviselés (poszter) Magyar Élettani Társaság LXX. Vándorgyűlése 2006. Szeged

**Presznerné Domján A, Nagy E, Bornemisza É, Horváth Gy:** The effect of PNF training on postural control – case report (poster) 6TH Mediterranean Congress of PRM Vilamoura, Portugália 18-21 2006. Abstract Book: p.181

**Nagy E, Fehérné Kiss A, Presznerné Domján A, , Bornemisza É, Horváth Gy:** The effect of Type I. diabetes on the postural control (poster) 6TH Mediterranean Congress of PRM Vilamoura, Portugália 18-21 2006. Abstract Book: p.190

**Bornemisza É, Presznerné Domján A, Barnai M, Nagy E, Horváth Gy:** The sacroiliac joint pain and the weight-bearing (poster) 6TH Mediterranean Congress of PRM Vilamoura, Portugália 18-21 2006. Abstract Book: p.134

**Presznerné Domján A, Nagy E, Bornemisza É:** PNF minták és technikák alkalmazása az egyensúly fejlesztésére- esetismertetés. Magyar Tudomány Ünnepe SZTE EFK Tudományos Rendezvény 2006.

**Barnai Mária, Domján Andrea, Monek Bernadett:** Aquaterápia a gyógytornászképzésben- Oktatás és wellness a szerb- vajdasági és a magyarországi dél- alföldi területeken, 2006. Gyula

**Monek Bernadett, Preszner Domján Andrea, Szíver Edit, Erdélyi Endre:** Effect of conservative therapy of foot in rheumatoid arthritis, a case report (poszter) 7th Central European Congress of Rheumatology 2008.

**Preszner Domján Andrea, Monek Bernadett, Szíver Edit, Bicskei Csilla, Guti Judit:** A rheumatoid arthritises lábdeformitások hatása az egyensúlyi paraméterekre. A Magyar Tudomány Ünnepe, 2009. Szeged.

**Preszner Domján Andrea, Monek Bernadett, Szíver Edit, Bicskei Csilla, Guti Judit:** A rheumatoid arthritises lábdeformitások hatása az egyensúlyi paraméterekre (poszter). Magyar Gyógytornászok Társasága VII. Kongresszusa, 2009. Balatonfüred.

**Fehérné Kiss Anna, Preszner Domján Andrea, Dr. Nagy Edit:** Client evaluation and icf in neurological rehabilitation – case study, Congress of „physical education and sports in the benefit of health” 2010. Nagyvárad

**Szíver Edit, Preszner Domján Andrea, Monek Bernadett, Tóth Kálmán, Balog Attila:** Egyensúly és funkcionális paraméterek gyulladós és degeneratív kórképekben a csípőízület érintettsége esetén, Magyar Gyógytornászok Társasága Reumatológiai Munkacsoport Találkozója, 2010. Budapest

**Preszner Domján Andrea, Szíver Edit, Dr. Nagy Edit, Fehérné Kiss Anna, Kráncz János:** The effect of manual stimulation of sole on postural stability, Congress of „physical education and sports in the benefit of health”, 2010. Nagyvárad

**Szíver Edit, Preszner Domján Andrea, Dr. Nagy Edit, Fehérné Kiss Anna, Kellermann Péter, Tóth Kálmán:** Functional parameters in degenerative and inflammatory diseases of the hip, Congress of „physical education and sports in the benefit of health”, 2010. Nagyvárad

**Szíver Edit, Preszner Domján Andrea, Monek Bernadett, Gál Vera, Nagy Edit, Fehérné Kiss Anna:** Szemléletváltás – dinamikus gyakorlatok rheumatoid arthritisen; Magyar Gyógytornászok Társasága VIII. Kongresszus, 2011. Pécs

**Monek Bernadett, Szíver Edit, Preszner Domján Andrea, Nagy Edit, Erdélyi E., Bicskei Csilla:** Új szemlélet a rheumatoid arthritisen láb kezelésében az eredmények tükrében; Magyar Gyógytornászok Társasága VIII. Kongresszus, 2011. Pécs

**Barnai Mária, Preszner Domján Andrea:** Az aquaterápia ma; Magyar Gyógytornászok Társasága VIII. Kongresszus, 2011. Pécs

**Lukács Ágnes, Fehérné Kiss Anna, Preszner Domján Andrea:** Epikritikus érzésképzések vizsgálata a proaktív és reaktív egyensúlyi paraméterek tükrében; Magyar Gyógytornászok Társasága VIII. Kongresszus, 2011. Pécs

**Pósa Tímea, Fehér Opletán Andrea, Preszner Domján Andrea:** Szomatoszenzoros talpi ingerlés hatása a statikus egyensúlyi paraméterekre; Magyar Gyógytornászok Társasága VIII. Kongresszus, 2011. Pécs

**Preszner-Domján A., Nagy E., Szíver E., Feher-Kiss A., Barnai M., Kráncz J.:** How does manual stimulation of sole alone affect the postural control? 16th International WCPT Congress 2011 Amsterdam

**Nagy E., Preszner-Domján A., Szíver E., Feher Kiss A.:** The effects of proprioceptive training on balance parameters in healthy young students 16th International WCPT Congress 2011. Amsterdam

**Szíver E., Preszner-Domján A., Nagy E., Feher-Kiss A., Toth K., Balog A.:** Postural control in degenerative and inflammatory diseases of the hip 16th International WCPT Congress 2011. Amsterdam

**Preszner Domján Andrea:** A talpi mechanoreceptorok jelentősége a poszturális stabilitásban Tudományos Fórum 2011, PTE ETK Pécs

**Preszner Domján Andrea:** A manuális talpi ingerlés hatása a talpi taktilis érzékszöbre. A Magyar Tudomány Ünnepe, 2012. Szeged.

---

---

# The role of plantar mechanoreceptors in postural control

(doctoral thesis)

**Andrea Preszner-Domján PhD**

University of Pécs, Faculty of Health Sciences

Doctoral School of Health Sciences

e-mail: andrea@etszk.u-szeged.hu

## Introduction

Keeping our balance is an essential requirement of our everyday functional movements and physical activity. Controlling and maintaining the balance of the human body is a complex process, which includes the harmonised functioning of the sensory information (visual, vestibular, and somatosensory systems), the musculoskeletal system and the central and peripheral nervous system. Although multiple sensory inputs are available to the central nervous system, it usually relies on a single type of information at a time for orientation by weighing the information based on their accuracy.

Since the changes in body position and the changes in plantar pressures during a quiet stance are related, the plantar cutaneous mechanoreceptors, due to their anatomical location, provide detailed information about the properties of the supporting surface and the position and movement of the body in relation to that.

Over the past few years, the focus of scientific research on balance has gradually shifted to the role of the somatosensory system (and, more specifically, the plantar cutaneous mechanoreceptors) in postural control. Numerous studies have confirmed the participation of the plantar cutaneous mechanoreceptors in the process of postural control and the beneficial effect of plantar mechanical stimulation on postural control; however, the exact mechanism of action of these stimulation methods has not been fully clarified. No data have been found in the relevant literature about the effect of manual plantar stimulation without joint mobilisation, as a sole mechanical stimulation, on postural stability, and about whether it has an effect on the sensitivity of the plantar mechanoreceptors, and the plantar tactile threshold.

The age-dependent changes of the somatosensory system have been confirmed by studies. No studies have been found whether plantar sensitivity can be influenced by mechanical stimulation in the elderly, and whether balance parameters can be improved by the manual stimulation of the sole in case of worsening sensory and motor functions.

## Objectives

1. The purpose of our study was to confirm the role of the somatosensory system (and, more specifically, the plantar mechanoreceptors) in postural control in healthy young and elderly subjects. We assumed that the mechanical stimulation of the sole would result in improved balance parameters in both study groups, and that the effect of the mechanical stimulation would be evident in the absence of visual information in both groups, i.e., that the results of our study would support the theory of sensory re-weighing.
2. Our study was also aimed at exploring the changes that affect the balance parameters and the plantar sensitivity in the elderly, and we assumed that the study results regarding the sensory integration and tactile threshold of the elderly study group would support the age-dependent changes of the sensory systems.
3. In addition, we aimed at finding out what effects manual stimulation has on the plantar tactile sensitivity, and if a physiological change that would explain the positive changes in balance due to the stimulation can be demonstrated.

## Methods

### *Participants*

Fifty young, healthy volunteers [34 women, 16 men, mean age:  $23 \pm 2$ ; mean weight:  $67 \pm 9.5$  kg, mean height:  $170 \pm 7.1$  cm, mean BMI:  $22.81 \pm 2.401$  kg/m<sup>2</sup> (mean  $\pm$  Standard Error)] and fifty elderly, healthy

volunteers [44 women, 6 men, mean age: 66±5; mean weight: 80 ± 16.56 kg, mean height: 163 ± 8.34 cm, mean BMI 29.85 ± 4.53 kg/m<sup>2</sup> (mean ± Standard Error)] participated in the study. None of the participants suffered from any acute illness or had any diagnosed neurological or musculoskeletal disease, balance disorder or impairment, and none were taking medications with an effect on their balance. Each volunteer was informed about the purpose and the course of the study, in accordance with the ethical requirements of our institution.

### ***Study methods***

#### *Assessment of static balance parameters*

The horizontal excursion of the centre of gravity (COG) projected to a force platform was assessed by using the NeuroCom Basic Balance Master, the CTSIB programme. The CTSIB includes four test conditions: eyes open, firm surface; eyes open, foam surface; eyes closed, firm surface; and eyes closed, foam surface.

The static balance parameters were assessed during quiet stance, on a fixed force platform. The excursion of the COG was measured in both the anteroposterior (AP) and the mediolateral (ML) direction under each test condition. The excursion of the COG was recorded three times, for 10 seconds each, in every test condition. Our subjects stood barefoot on the force platform, first on a firm surface with eyes open and then eyes closed, and then on a foam surface (NeuroCom, 46 x 46 x 13 cm) with eyes open and then eyes closed. With the use of the foam surface, our purpose was to reduce the amount and accuracy of the tactile and pressure information from the external support.

For the balance test, our subjects assumed in a quiet, comfortable standing position on the platform, with their arms hanging loosely at the sides, facing forward. During the measurements without visual information, the subjects were asked to close their eyes. Their feet were positioned based on the signs of the NeuroCom platform; the distance between the midline of the heels ranged between 22 and 30 cm, depending on the height of the study subject.

#### *Assessment of the plantar tactile sensory threshold*

The plantar tactile threshold of our subjects was assessed using the SenseLab Aesthesiometer. Nylon monofilaments representing a specific nominal force were used to establish the minimum force with which the filament was pressed against the plantar skin and the study subject still felt it. The tactile threshold was determined before and immediately after the manual plantar stimulation. The assessment was performed in 6 regions of the sole – the heel, the lateral side of the midfoot, the first, the third and the fifth metatarsal head, and the hallux.

### ***Stimulation of the plantar mechanoreceptors***

#### *Stimulating surface*

To assess the immediate effect of a stimulating surface, a special, thin layer with rubber spikes (spike density: 5 spikes/cm<sup>2</sup>, height of one spike: 7 mm, diameter: 2 mm), placed over the platform or the foam on the platform, was used during the assessment of the static balance parameters. Our study subjects did not report any unpleasant or uncomfortable feelings during the use of the spiked layer. The excursion of the COG was measured with the spiked layer in place both on the firm and the foam surface, with the eyes open and closed. Three measurements were performed under each condition, and each measurement lasted for 10 minutes.

#### *Manual stimulation*

The manual technique used for the stimulation consisted of static and gliding-squeezing grips and rubs on the plantar surface of the feet, especially in the region of the heel and the metatarsal heads, that is, on the supporting points of the feet. The plantar stimulation was applied for 10 minutes, both soles were stimulated simultaneously, with the subject in a comfortable sitting position and with the feet supported. After the stimulation, the subject was standing quietly for 20 seconds before the balance test to avoid the negative effects of the sudden standing-up on the study results. The static balance parameters were measured before and after manual stimulation. The values measured before the stimulation were considered the baseline data, and these served as control data during the study.



## *Statistical analysis*

### *Plantar tactile threshold*

Since the nominal pressing force corresponding to the diameter of the monofilaments is a discrete number, the median of the minimum nominal force measured in each plantar region was determined and considered as the plantar tactile threshold of our subjects. The Statistica 8 software and the Wilcoxon signed ranks test were used to compare the tactile sensory threshold of the young and elderly groups with the normal plantar tactile threshold (0.21 g), and to compare the plantar tactile threshold measured before and after the manual stimulation.

### *Sway path*

The sway path that quantifies the excursion of the COG was calculated under each sensory condition from the position of the COG recorded by the force platform every hundredth second. The sway path was calculated in both the ML (x) and the AP (y) direction based on the following formulae (1 and 2), where n is the number of subjects, i is the numbering, sy is the excursion length of the COG in the AP direction and sx is that in the lateral, i.e. the ML direction:

$$s_x = \sum_{i=1}^{n-1} \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2} \quad (1)$$

$$s_y = \sum_{i=1}^{n-1} \sqrt{(y_{i+1} - y_i)^2} \quad (2)$$

Variance analysis with the Statistica software was performed on the resulting data to compare the different stimulation types and the test conditions as independent variables. The sway data on firm and foam surfaces were analysed with two-way ANOVA to confirm the main effects, and to demonstrate the interactions between the two visual factors (eyes open and closed) and the three stimulation factors (baseline data – without stimulation, manual stimulation, and spiked layer). The Newmann-Keuls test was used for a post hoc comparison. A significance level of  $p < 0.05$  was accepted during data analysis.

## **Results**

### ***The effect of the 10-minute manual stimulation and the stimulating surface on balance parameters in case of the firm and the foam surfaces in the young study group***

During the baseline measurements, the main effect of the visual information was observed on both surfaces and in both directions (AP  $p < 0.001$ ; ML  $p < 0.001$ ), i.e., the sway path was significantly increased in the absence of visual information. These changes were not present in either the AP or the ML direction in the case of the firm surface after manual stimulation, and in the ML direction, when the spiked layer was used. According to our results, a significant interaction was confirmed between the stimulation and the visual information both in the AP ( $p < 0.001$ ) and the ML ( $p < 0.001$ ) directions on firm surface, i.e., the effect of mechanical stimulation prevailed in the absence of visual information. On the foam surface, however, the analysis did not confirm an interaction between the stimulation and the visual information.

When assessing postural stability on firm surface, with the eyes closed, we observed the main effect of the manual plantar stimulation in both the AP ( $p < 0.001$ ) and the ML ( $p < 0.001$ ) directions, i.e., the sway path was significantly decreased, compared with the data of the baseline measurement.

An additional main effect of the stimulation was that the use of the spiked layer decreased the sway path significantly in both the AP ( $p < 0.001$ ) and the ML ( $p < 0.001$ ) directions, when visual information was not available. This effect was more significant in the ML direction, the effect of the spiked layer compensated for the absence of visual information. On foam surface, the spiked layer did not have an effect on the sway path. In the presence of visual information, none of the stimulations we used led to a change in the sway path, either in the AP or in the ML direction.

***The effect of the 10-minute manual stimulation and the stimulating surface on balance parameters in case of the firm and the foam surfaces in the elderly study group***

When assessing postural stability on firm surface, without stimulation, the main effect of the visual information was confirmed; closing the eyes increased the sway path significantly in the AP direction ( $p < 0.004$ ), although this significant increase was not evident after manual stimulation, i.e., the plantar stimulation partially made up for the missing visual information.

On foam surface, the main effect of the visual information was confirmed in both directions and under all stimulation conditions, i.e., the sway path was significantly increased after closing the eyes. After manual stimulation, with the eyes closed, the main effect of the plantar manual stimulation can be observed in both the AP ( $p < 0.032$ ) and the ML ( $p < 0.014$ ) directions, i.e., the sway path was significantly decreased, compared with the baseline data.

The stimulating spiked layer did not prove to be effective, and it did not decrease the excursion on either surface. In the presence of visual information, none of the stimulations used led to a significant change in the sway path, either in the AP or in the ML direction.

***Plantar tactile sensitivity in the young and the elderly study groups, and its change after manual stimulation***

By comparing the nominal pressing force that quantifies the plantar tactile sensory threshold between the two groups, it was confirmed that the plantar sensitivity of the healthy elderly subjects with an intact somatosensory system was significantly lower than that of the young subjects in every studied plantar region, i.e., the measured minimum pressing force still felt by the elderly subjects is significantly higher, the sensory threshold of the mechanoreceptors in the skin of the sole is increased.

In the young study group, the manual stimulation significantly decreased the nominal pressing force still felt in every studied region of the sole (first metatarsal head  $p < 0.002$ ; hallux  $p < 0.002$ ; third metatarsal head  $p < 0.000$ ; fifth metatarsal head  $p < 0.011$ ; lateral  $p < 0.000$ ; heel  $p < 0.001$ ), i.e., a decrease in the tactile sensory threshold and an increase in plantar sensitivity were confirmed.

In the elderly study group, the tactile sensory threshold was significantly decreased in three studied regions of the sole following the manual stimulation (first metatarsal head  $p < 0.018$ ; hallux  $p < 0.026$ ; fifth metatarsal head  $p < 0.041$ ), whereas the decrease in the other three regions was not significant. According to our results, the stimulation partially increased the tactile sensitivity of the sole.

**Discussion and conclusions**

Our study confirmed that a 10-minute manual stimulation of the sole increased the significance of the pressure information coming from the supporting surface during postural control thus facilitating stability. According to our results, the manual stimulation of the sole improved postural control in the absence of visual information, and therefore, the 10-minute manual stimulation of the plantar mechanoreceptors can compensate for the missing visual information and for the interfering nature of the inaccurate mechanical information coming from the foam supporting surface. In our study, the decrease in the sway path under the eyes closed condition and following manual stimulation confirms the adaptation mechanism of the central nervous system, when it used the information from the facilitated plantar mechanoreceptors as an alternative sensory input to maintain postural stability and orientation.

In the case of our elderly subjects, unlike in the young subjects, the efficacy of manual stimulation was observed mainly when assessed on foam surface. The manual stimulation of the sole, when assessed with the eyes closed and on foam surface, significantly decreased the sway path in both directions. We think that this result supports the aging of the vestibular system in the case of our elderly subjects, since they could utilize the effect of manual stimulation the most under the condition in which only the information from the vestibular system was available to them.

Our results, therefore, showed a significant interaction between the manual stimulation and the visual condition also in the elderly group, confirmed the possibility of influencing postural stability, and supported the presence of sensory re-weighting also in the elderly, despite the fact that, as a result of age-dependent changes, the sensory information was inaccurate or reduced.

Based on our results, in young subjects, a spiked layer could contribute to the improvement of the static balance parameters on a firm supporting surface. As opposed to manual stimulation, however, the spiked

surface was found to be inefficient on foam surface or in the elderly. Short and less intense impact could not compensate in the young subjects for the foam surface property of reducing pressure impulses. For our elderly subjects, the somatosensory information provided by the stimulating surface was inefficient because of the short acting time, which may be related to the age-dependent reduced peripheral sensitivity.

In our young subjects, a low tactile threshold was measured at baseline, which significantly decreased in all studied regions after mechanical stimulation. Our results, therefore, confirmed our hypothesis that manual stimulation exerts its positive effect on postural control by increasing plantar sensitivity through the increasing somatosensory afferentation.

In the elderly study group, an increased tactile threshold was found in all studied regions at the baseline measurement. The stimulation resulted in a decreased sensory threshold in each studied region, and a statistically significant reduction was observed in three out of the six regions (first metatarsal head, hallux, and fifth metatarsal head).

Our research has confirmed the age-dependent change of the somatosensory system. The plantar sensitivity in the elderly group was significantly lower than the values characteristic to the young subjects. Our results support that manual stimulation enabled the pressure information from the supporting surface to be utilized to a greater extent by increasing plantar sensitivity. This effect was most evident under sensory conditions in which the information received and transmitted by the other sensory organs was absent or inaccurate.

Manual stimulation is a simple procedure that is available to every physiotherapist. Although further investigation is required to find out how long the sensitivity-increasing effect of the stimulation lasts, it can be stated that it may be a suitable additional tool for the improvement of postural control and for the prevention of falls.

## References

- Abdelhafiz AH, Austin CA** (2003) Visual factors should be assessed in older people presenting with falls or hip fracture. *Age Ageing* 32: 26–30
- Abrahamová D, Hlavačka F** (2008) Age-related changes of human balance during quiet stance. *Physiol. Res.* 57: 957-964
- Allison LK, Kiemel T, Jeka JJ** (2006) Multisensory reweighting of vision and touch is intact in healthy and fall-prone older adults. *Exp Brain Res* 175: 342–352
- Ángyán Lajos Dr:** Az emberi test mozgástan. (2005) Motio Kiadó, Pécs
- Aniss AM, Gandevia SC, Burke D** (1992) Reflex responses in active muscles elicited by stimulation of low-threshold afferents from the human foot. *J Neurophysiol* 67:1375-1384
- Bell-Krotoski JA, Fess EE, Figarola JH, Hiltz D** (1995) Threshold detection and Semmes-Weinstein monofilaments. *J Hand Ther* 8:155–162
- Benjuya E, Melzer I, Kaplanski J** (2004) Aging-Induced shifts from a reliance on sensory input to muscle cocontraction during balanced standing. *J Gerontol Med Sci* 59:166–171
- Berg J** (1989) Balance and its measure in the elderly: a review. *Physiotherapy Canada* 42:240-246
- Berne RM, Levy MN, Koeppen BM, Stanton BA** Principles of Physiology, 4th ed. (2006) Elsevier Mosby
- Bernard-Demanze L, Vuillerme N, Berger L, Rougier P** (2006) Magnitude and duration of the effects of plantar sole massages on the upright stance control mechanism of healthy individuals. *Int SportMed J* 7:154–169
- Bernard-Demanze L, Vuillerme N, Ferry M, Berger L** (2009) Tactile plantar stimulation improve postural control of persons with superficial plantar sensory deficit? *Aging Clin Exp Res* 21:62–68
- Brandt T, Daroff RB** (1979) The multisensory physiological and pathological vertigo syndromes. *Ann Neurol* 7:195-197
- Brandt T, Paulus W, Straube A** (1986) Vision and posture. In: Bles W, Brandt T (eds) Disorders of posture and Gait. Elsevier, Amsterdam, 157–175
- Caruso G, Nilsson J, Crisci C,** (1993) Sensory nerve findings by tactile stimulation of median and ulnar nerves in healthy subjects of different ages. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 89:392–398
- Corbin DM, Hart JM, McKeon PO, Ingersoll CD, Hertel J** (2007) The effect of textured insoles on postural control in double and single limb stance. *J Sport Rehabil* 16:363-72

- Creath R, Kiemel T, Horak F, Peterka R, Jeka J** (2005) A unified view of quiet and perturbed stance: simultaneous co-existing excitable modes. *Neurosci Lett* 377:75–80
- Cuyppers K, Levin O, Thijs H, Swinnen SP, Meesen RLJ** (2010) Long-Term TENS treatment improves tactile sensitivity in MS patients *Neurorehab Neural Repair* 24:420-427
- Dhruv NT, Niemi JB, Harry JD, Lipsitz LA, Collins JJ** (2002) Enhancing tactile sensation in older adults with electrical noise stimulation. *NeuroReport*13:597-600
- Dyck PJ, O'Brien PC, Kosanke JL, Gillen DA, Karnes JL** (1993) A 4, 2, and 1 stepping algorithm for quick and accurate estimation of cutaneous sensation threshold. *Neurology* 43:1508–1512
- Fallon JB, Bent LR, McNulty PA, Macefield VG** (2005) Evidence for strong synaptic coupling between single tactile afferents from the sole of the foot and motoneurons supplying leg muscles. *J Neurophysiol* 94: 3795–3804
- Fonyó Attila** Az orvosi élettan tankönyve – Sensoros működések – A somatosensoros rendszer (2003) Medicina Könyvkiadó RT. Budapest
- Gibbs J, Harrison LM, and Stephens JA** (1995) Cutaneomuscular reflexes recorded from the lower limb in man during different tasks. *J Physiol* 487: 237–242
- Goldreich D, Kanics IM** (2003) Tactile acuity is enhanced in blindness. *J Neurosci* 23:3438–3445
- Hayashi R, Miyake A, Watanabe S** (1988) The functional role of sensory inputs from the foot: stabilizing human standing posture during voluntary and vibration-induced body sway. *Neurosci Res* 5:203–213
- Henry SM, Fung J, Horak FB** (2001) Effect of stance width on multidirectional postural responses. *J Neurophysiol* 85:559–570
- Horak FB, Diener HC, Nashner LM** (1989) Influence of central set on human postural responses. *J Neurophysiol* 62:841-853
- Horak FB, Nashner LM, Diener HC** (1990) Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. *Exp Brain Res* 82:167–177
- Horak FB, Macpherson JM** (1996) Postural orientation and equilibrium. In: Shephard J, Rowell L, eds. *Handbook of physiology, section 12. Exercise: regulation and integration of multiple systems.* New York, Oxford University, 1996:255-292
- Ivers RQ, Norton R, Cumming RG, Butler M, Campbell AJ.** (2000) Visual impairment and hip fracture. *Am J Epidemiol* 152: 663–9
- Iwasaki T, Goto N, Goto J, Ezure, H, Moriyama, H** (2003) The aging of human Meissner's corpuscles as evidenced by parallel sectioning. *Okajimas Folia Anat Jpn* 79:185–189
- Jacobs JV, Horak FB** (2007) Cortical control of postural responses. *J Neural Transm* 114:1339-1348
- Jeka JJ, Easton RD, Bentzen BL, Lackner JR** (1996) Haptic cues for orientation and postural control in sighted and blind individuals. *Percept Psychophys* 58:409–423
- Johansson RS** (1978) Tactile sensibility in the human hand: receptive field characteristics of mechanoreceptive units in the glabrous skin area. *J Physiol* 281: 101-123
- Kalish T, Ragert P, Schwenkreis P, Dinse HR, Tegenthoff M,** (2009) Impaired tactile acuity in old age is accompanied by enlarged hand representations in somatosensory cortex. *Cereb Cortex* 19:1530-1538
- Karlsson A & Frykberg G** (2000) Correlations between force plate measurements for assessment of balance. *Clin Biomech* 15:365-369.
- Kavounoudias A, Roll R, Roll JP** (1998) The plantar sole is a 'dynamometric map' for human balance control. *Neuroreport* 9:3247–3252
- Kelly JW, Riecke B** (2008) Visual control of posture in real and virtual environments *Perception & Psychophysics* 70: 158-165
- Kennedy PM, Inglis JT** (2002) Distribution and behaviour of glabrous cutaneous receptors in the human foot sole. *J Physiol* 538:995–1002
- Lee DL, Lishman JR** (1975) Visual proprioceptive control of stance. *J Hum Mov Studies* 1:87-95
- Lee DL, Lishman JR** (1977) Vision, the most efficient source of proprioceptive information for balance control. *Aggressologie* 18:83–94
- Lord, S. R. és Dayhew, J.** (2001) Visual risk factors for falls in older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49: 508–515

- Madhavan S, Shields RK** (2005) Influence of age on dynamic position sense: evidence using a sequential movement task. *Exp Brain Res* 164:18-28
- Magnusson M, Enbom H, Johansson R, Pyykko I** (1990) Significance of pressor input from the human feet in anterior-posterior postural control. The effect of hypothermia on vibration induced body sway. *Acta Otolaryngol Stockh* 110:182-188
- Maki BE, McIlroy WE** (1996) Postural control in the older adult. *Clin Geriatr Med* 12:635-658
- Maki BE, McIlroy WE** (1997) The role of limb movements in maintaining upright stance: the "change in support" strategy. *Phys Ther* 77:488-507
- Maki BE, Perry SD, Norrie RG, McIlroy WE** (1999) Effects of facilitation of sensation from plantar foot-surface boundaries on postural stabilization in young and older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 54:281-287
- Massion J** (1994) Postural control system. *Current Opinion in Neurobiol* 6:877-887
- Maurer C, Mergner T, Bolha B, Hlavacka F** (2001) Human balance control during cutaneous stimulation of the plantar soles. *Neurosci Lett* 302:45-48
- Mauritz KH, Dietz V** (1980) Characteristics of postural instability induced by ischemic blocking of leg afferents. *Exp Brain Res* 38:117-119
- Meyer PF, Oddson LI, De Luca CJ** (2004) The role of plantar cutaneous sensation in unperturbed stance. *Exp Brain Res* 156:505-512
- Nagy E, Toth K, Janositz G, Kovacs G, Feher-Kiss A, Angyan L, Horvath G** (2004) Postural control in athletes participating in an ironman triathlon. *Eur J Appl Physiol* 92:407-413
- Nagy E, Feher-Kiss A, Barnai M, Preszner-Domján A, Angyan L, Horvath G** (2007) Postural control in elderly subjects participating in balance training. *Eur J Appl Physiol* 100:97-104
- Nashner LM** (1982) Adaptation of human movement to altered environments. *Trends Neurosci* 5:351-361
- Nashner LM, Black FO, Wall C** (1982) Adaptation to altered support and visual conditions during stance: patients with vestibular deficits. *J Neurosci* 5:117-124 *Eur J Appl Physiol*
- Nashner LM, McCollum G** (1985) The organization of human postural movements: A formal basis and experimental synthesis. *Behav Brain Sci* 8:135-172
- Nurse MA, Hulligar M, Wakeling JM, Nigg BM, Stefanyshyn DJ** (2005) Changing the texture of footwear can alter gait patterns. *J Electromyogr Kinesiol* 15:496-506
- Oie KS, Kiemel T, Jeka JJ** (2002) Multisensory fusion: simultaneous re-weighing of vision and touch for the control of human posture. *Cog Brain Res* 14:154-176
- Palluel E, Nougier V, Olivier I** (2008) Do spike insoles enhance postural stability and plantar-surface cutaneous sensitivity in the elderly? *Age* 30:53-61
- Palluel E, Nougier V, Olivier I** (2009) The lasting effects of spike insoles on postural control in the elderly. *Behav Neurosci* 123:1141-1147
- Park JJ, Tang Y, Lopez I, Ishiyama A** (2001) Age-related change in the number of neurons in the human vestibular ganglion. *J Comp Neurol* 431: 437-443
- Perry SD, McIlroy WE, Maki BE** (2000) The role of plantar cutaneous mechanoreceptors in the control of compensatory stepping reactions evoked by unpredictable, multi-directional perturbation. *Brain Res* 877:401-406
- Perry SD** (2006) Evaluation of age-related plantar- surface insensitivity and onset age of advanced insensitivity in older adults using vibratory and touch sensation tests. *Neurosci Lett* 392:62-67
- Peterka RJ, Black FO** (1990) Age-related changes in human posture control: sensory organization test. *J Vestib Res* 1:73-85
- Pitts DG** (1982) The effects of aging on selected visual function: dark adaptation, visual acuity, stereopsis and brightness contrast. In: *Aging and Human Visual Function*, Szerk.: Sekuler R, Kline DW, Dismukes K, New York: A.R. Liss. 135-159
- Porter MM, Vandervoort AA, Lexell J** (1995) Aging of human muscle: structure, function, and adaptability. *Scand J Med Sci Sports* 5:129-142.
- Priplata AA, Niemi JB, Harry JD, Lipsitz LA, Collins JJ** (2003) Vibrating insoles and balance control in elderly people. *Lancet* 362:1123-1124
- Schiebler TH, Junqueira LC, Carneiro J** (1996) *Histologie - Zytologie, Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg- New York

- Rosenhall U, Rubin W** (1975) Degenerative changes in the human vestibular sensory epithelia. *Acta Otolaryngol* 79:67-80
- Shumway-Cook A, Horak FB** (1986) Assessing the influence of sensory interaction on balance: suggestion from the field. *Phys Ther* 66:1548–1550
- Shumway-Cook A, Horak FB** (1989) Vestibular rehabilitation: an exercise approach to managing symptoms of vestibular dysfunction. *Semin Hearing* 10:196-205
- Shumway-Cook A, Woollacott M.H.** *Motor Control – Translating Research into clinical practice – Normal Postural Control* (2012) Lippincott Williams&Wilkins
- Schlee G, Sterzing T, Milani TL** (2009) Foot sole skin temperature affects plantar foot sensitivity. *Neurophysiology*, 120:1548-1551
- Stål F, Fransson PA, Magnusson M, Karlberg M** (2003) Effects of hypothermic anesthesia of the feet on vibration-induced body sway and adaptation. *J Vestib Res* 13:39–52
- Taylor PK** (1984) Non-linear effects of age on nerve conduction in adults. *J Neurol Sci* 66:223–234.
- Teasdale N, Stelmach GE, Breunig A, Meeuwse HJ Res** (1991) Age differences in visual sensory integration. *Exp Brain* 85:691-696
- Vaillant J, Vuillerme N, Janvey A, Louis F, Braujou R, Juvin R, Nougier V** (2008) Effect of manipulation of the feet and ankles on postural control in elderly adults. *Brain Res Bull* 75:18–22
- Vaillant J, Rouland A, Martigne P et al** (2009) Massage and mobilization of the feet and ankles in elderly adults: effect on clinical balance performance. *Man Ther* 14:661–664
- Valerio BC, Nobrega JA, Tilbery CP** (2004) Neural conduction in hand nerves and the physiological factor of age. *Arq Neuropsiquiatr* 62:114–18
- Vandervoort AA, McComas AJ** (1986) Contractile changes in opposing muscles of the human ankle joint with aging. *J Appl Physiol* 61:361–367
- Vedel JP, Roll JP** (1982) Response to pressure and vibration of slowly adapting cutaneous mechanoreceptors in the human foot. *Neurosci Lett* 34:289–294
- Verrillo RT, Bolanowski SJ, Gescheider GA** (2002) Effect of aging on the subjective magnitude of vibration. *Somatosens Mot Res* 19:238 –244
- Visser JE, Bloem BR** (2005) Role of the basal ganglia in the balance control. *Neural Plasticity* 2-3:161-174
- Vuillerme N, Pinsault N** (2007) Re-weighting of somatosensory inputs from the foot and the ankle for controlling posture during quiet standing following trunk extensor muscles fatigue. *Exp Brain Res* 183:323–327
- Vuillerme N, Chenu O, Pinsault N, Fleury A, Demongeot J, Payan Y** (2008) Can a plantar pressure-based tongue-placed electro-tactile biofeedback improve postural control under altered vestibular and neck proprioceptive conditions? *Neuroscience* 155:291–296
- Wade MG, Lindquist R, Taylor JR, Treat-Jacobson D** (1995) Optical flow, spatial orientation, and the control of posture in the elderly. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 50:51-58
- Winter DA** (1995) Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture* 3:193–214
- Winter DA, Prince F, Stergiou P, Powell C** (1993) Medial-lateral and anterior-posterior motor responses associated with center of pressure changes in quiet standing. *Neurosci Res Comm* 12:141–148
- Winter DA, Prince F, Frank JS Powell C, Zabjek KF** (1996) Unified theory regarding A/P and M/L balance in quiet stance. *J Neurophysiol* 75:2334–2343
- Wolfson L, Judge, J, Whipple, R, & King, M** (1995) Strength is a major factor in balance, gait, and the occurrence of falls. *Journal of Gerontology* 50A, 64-67.
- Woollacott MH, Shumway-Cook A, Nashner L** (1986) Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination. *Int J Aging Hum Dev* 23:97–114
- Wu G, Chiang JH** (1996) The effect of surface compliance on foot pressure in stance. *Gait Posture* 4:12–129 *Eur J Appl Physiol*

*LIST OF OWN PUBLICATIONS AND CONFERENCE PRESENTATIONS**Papers*

**Andrea Preszner-Domjan, Edit Nagy, Edit Szíver, Anna Feher-Kiss, Gyöngyi Horvath, Janos Kranicz** When does mechanical plantar stimulation promote sensory re-weighing: standing on a firm or compliant surface? *European Journal of Applied Physiology* 2012. 112:2979-2987 DOI: 10.1007/s00421-011-2277-5 IF: 2.147

**Edit Nagy, Anna Feher-Kiss, Maria Barnai, Andrea Preszner-Domjan, Lajos Angyan, Gyöngyi Horvath** Postural control in elderly subjects participating in balance training *European Journal of Applied Physiology* 2007 May; 100(1):97-104. Epub 2007 Feb 28. IF: 1.6

**Anna Kiss-Fehér, Andrea Domján-Preszner, Edit Szíver, Edit Nagy, Maria Barnai:** ICF and client evaluation in neurological physiotherapy *Romanian journal of physical therapy* issue 25/2010, 41-44

**Koncsek K, Presznerné Domján A, Róka E, Szíver E, Horváth Gy:** Az MBT (Masai Barfuss Technologie) prompt hatása a testtartásra. *Mozgásterápia* 2006/2 16-19.

**Presznerné Domján A, Nagy E.:** A lumbális gerinc stabilizáló tréningprogramjának hatása a testtartás kontrollra. *Acta Sana* 2006. I. 34-38.

**Barnai M, Domján A, Varga J, Somfay A, Nagy E, Horváth Gy:** Exercise capacity of the 80 age-old people. *microCAD kongresszusi kiadvány* 2006. 1-6

**Barnai M, Domján A, Varga J, Somfay A, Jeney K, Sárga N, Verebély B, Horváth Gy:** Az állóképesség fejleszthetősége nyolcvan éves korban. *Acta Sana* 2006.1: 26-33

**Bornemisza Éva, Presznerné Domján Andrea, Barnai Mária, Nagy Edit, Horváth Gyöngyi:** A súlyviselés és a poszturális kontroll alakulása sacroiliacalis (SI) ízületi fájdalom esetén *Acta Sana, Szeged, 2007. I. szám*

*Book chapter*

A fizioterápia alapjai. Presznerné Domján Andrea In: Általános ápolástan és gondozástan Szerk.: Bokor Nándor. 479-487. *Medicina Könyvkiadó Zrt. Budapest, 2009.*

*Presentations, posters*

**Barnai M, Domján A, Varga J, Somfay A, Nagy E, Horváth Gy:** Exercise capacity of the 80 age-old people. *microCAD 2006 International Scientific Conference, 2006. Miskolc*

**Presznerné Domján A, Laluska J, Liska B, Nagy E:** PNF minták és technikák alkalmazása az egyensúly fejlesztésére – esetismertetés (poszter) *SZTE EFK Fizioterápiás Tanszék 15 éves Jubileumi Kongresszus 2006. Szeged*

**Koncsek K, Róka E, Presznerné Domján A, Szíver E, Horváth Gy:** A gerinc vizsgálata. (poszter) *SZTE EFK Fizioterápiás Tanszék 15 éves Jubileumi Kongresszus 2006. Szeged*

**Barnai M, Nagy E, Rázsó K, Domján A, Horváth Gy:** Az akaratlagos apnoe idő és a fizikai teljesítmény összefüggései (poszter). *SZTE EFK Fizioterápiás Tanszék 15 éves Jubileumi Kongresszus 2006. Szeged*

**Bornemisza É, Presznerné Domján A, Barnai M, Nagy E:** A medence aszimmetriák és a súlyviselés. *SZTE EFK Fizioterápiás Tanszék 15 éves Jubileumi Kongresszus 2006. Szeged*

**Bornemisza É, Presznerné Domján A, Barnai M, Nagy E, Horváth Gy:** Medence aszimmetriák és a súlyviselés (poszter) *Magyar Élettani Társaság LXX. Vándorgyűlése 2006. Szeged*

**Presznerné Domján A, Nagy E, Bornemisza É, Horváth Gy:** The effect of PNF training on postural control – case report (poster) *6TH Mediterranean Congress of PRM Vilamoura, Portugália 18-21 2006. Abstract Book: p.181*

**Nagy E, Fehérné Kiss A, Presznerné Domján A, , Bornemisza É, Horváth Gy:** The effect of Type I. diabetes on the postural control (poster) *6TH Mediterranean Congress of PRM Vilamoura, Portugália 18-21 2006. Abstract Book: p.190*

**Bornemisza É, Presznerné Domján A, Barnai M, Nagy E, Horváth Gy:** The sacroiliac joint pain and the weight-bearing (poster) *6TH Mediterranean Congress of PRM Vilamoura, Portugália 18-21 2006. Abstract Book: p.134*

**Preszner Domján A, Nagy E, Bornemisza É:** PNF minták és technikák alkalmazása az egyensúly fejlesztésére- esetismertetés. Magyar Tudomány Ünnepe SZTE EFK Tudományos Rendezvény 2006.

**Barnai Mária, Domján Andrea, Monek Bernadett:** Aquaterápia a gyógytornásképzésben- Oktatás és wellness a szerb- vajdasági és a magyarországi dél- alföldi területeken, 2006. Gyula

**Monek Bernadett, Preszner Domján Andrea, Szíver Edit, Erdélyi Endre:** Effect of conservative therapy of foot in rheumatoid arthritis, a case report (poszter) 7th Central European Congress of Rheumatology 2008.

**Preszner Domján Andrea, Monek Bernadett, Szíver Edit, Bicskei Csilla, Gutti Judit:** A rheumatoid arthritises lábdeformitások hatása az egyensúlyi paraméterekre. A Magyar Tudomány Ünnepe, 2009. Szeged.

**Preszner Domján Andrea, Monek Bernadett, Szíver Edit, Bicskei Csilla, Gutti Judit:** A rheumatoid arthritises lábdeformitások hatása az egyensúlyi paraméterekre (poszter). Magyar Gyógytornászok Társasága VII. Kongresszusa, 2009. Balatonfüred.

**Fehérné Kiss Anna, Preszner Domján Andrea, Dr. Nagy Edit:** Client evaluation and icf in neurological rehabilitation – case study, Congress of „physical education and sports in the benefit of health” 2010. Nagyvárad

**Szíver Edit, Preszner Domján Andrea, Monek Bernadett, Tóth Kálmán, Balog Attila:** Egyensúly és funkcionális paraméterek gyulladós és degeneratív kórképekben a csípőízület érintettsége esetén, Magyar Gyógytornászok Társasága Reumatológiai Munkacsoport Találkozója, 2010. Budapest

**Preszner Domján Andrea, Szíver Edit, Dr. Nagy Edit, Fehérné Kiss Anna, Kráncz János:** The effect of manual stimulation of sole on postural stability, Congress of „physical education and sports in the benefit of health”, 2010. Nagyvárad

**Szíver Edit, Preszner Domján Andrea, Dr. Nagy Edit, Fehérné Kiss Anna, Kellermann Péter, Tóth Kálmán:** Functional parameters in degenerative and inflammatory diseases of the hip, Congress of „physical education and sports in the benefit of health”, 2010. Nagyvárad

**Szíver Edit, Preszner Domján Andrea, Monek Bernadett, Gál Vera, Nagy Edit, Fehérné Kiss Anna:** Szemléletváltás – dinamikus gyakorlatok rheumatoid arthritisben; Magyar Gyógytornászok Társasága VIII. Kongresszus, 2011. Pécs

**Monek Bernadett, Szíver Edit, Preszner Domján Andrea, Nagy Edit, Erdélyi E., Bicskei Csilla:** Új szemlélet a rheumatoid arthritises láb kezelésében az eredmények tükrében; Magyar Gyógytornászok Társasága VIII. Kongresszus, 2011. Pécs

**Barnai Mária, Preszner Domján Andrea:** Az aquaterápia ma; Magyar Gyógytornászok Társasága VIII. Kongresszus, 2011. Pécs

**Lukács Ágnes, Fehérné Kiss Anna, Preszner Domján Andrea:** Epikritikus érzésképzések vizsgálata a proaktív és reaktív egyensúlyi paraméterek tükrében; Magyar Gyógytornászok Társasága VIII. Kongresszus, 2011. Pécs

**Pósa Tímea, Fehér Opletán Andrea, Preszner Domján Andrea:** Szomatoszenzoros talpi ingerlés hatása a statikus egyensúlyi paraméterekre; Magyar Gyógytornászok Társasága VIII. Kongresszus, 2011. Pécs

**Preszner-Domján A., Nagy E., Szíver E., Fehér-Kiss A., Barnai M., Kráncz J.:** How does manual stimulation of sole alone affect the postural control? 16th International WCPT Congress 2011 Amsterdam

**Nagy E., Preszner-Domján A., Szíver E., Fehér Kiss A.:** The effects of proprioceptive training on balance parameters in healthy young students 16th International WCPT Congress 2011. Amsterdam

**Szíver E., Preszner-Domján A., Nagy E., Fehér-Kiss A., Toth K., Balog A.:** Postural control in degenerative and inflammatory diseases of the hip 16th International WCPT Congress 2011. Amsterdam

**Preszner Domján Andrea:** A talpi mechanoreceptorok jelentősége a poszturális stabilitásban Tudományos Fórum 2011, PTE ETK Pécs

**Preszner Domján Andrea:** A manuális talpi ingerlés hatása a talpi taktilis érzékszövekre. A Magyar Tudomány Ünnepe, 2012. Szeged.



# HALLGATÓI OLDAL



## Élet gége nélkül A teljes gégeeltávolításon átesett betegek életminősége

Tóth Lilla

végzett ápoló szakos hallgató, SZTE ETSZK  
Magyar Máltai Szeretetszolgálat Egészségügyi Centrum, Budapest

**Kulcsszavak:** teljes gégeeltávolítás, tracheostoma, életminőség

**Bevezetés:** Az előrehaladott gégerák sebészi megoldása a teljes gégeeltávolítás, melyet követően a betegek élete jelentős változásokon megy keresztül. A műtétet követően az állandó tracheostoma, a táplálkozási szokások megváltozása, a szaglás elvesztése és főként a beszéd készségének elvesztése jelentős nehézséget jelent.

**A vizsgálat célja:** A gégeexstirpált betegek életminőségének felmérése és a rehabilitációs lehetőségek értékelése volt.

**Módszerek:** Leíró jellegű, keresztmetszeti vizsgálatunk során nem valószínűségi, kényelmi mintavétellel szegedi és budapesti rehabilitációs klubokba járó betegeket kérdeztünk meg anonim, önkitöltős kérdőív segítségével. Külföldi összehasonlításként a németországi Mainzban kerestünk fel betegeket. A kérdések témakörei az alapvető emberi szükségleteket, a betegek mindennapi problémáit, a műtétet követően a korábbi életükbe való visszailleszkedésüket és a rehabilitációs klubok elérhetőségét valamint annak hasznosságát érintették. Az eredményeink elemzése MS Excel és a Statistica 9.0 program segítségével történt. Az adatok jellemzésére és vizsgálatára Student t-próba és szignifikancia eljárásokat alkalmaztunk.

**Eredmények:** A műtétet követően a válaszadók korábbi élete döntően megváltozott, főként a kommunikáció nehézsége miatt a társas kapcsolataik, közösségi életük minősége romlott. A tapasztalatok szerint hazánkban igen kevesen járnak rehabilitációs klubokba, ők azonban a foglalkozásokat hasznosnak tartják. Németországban sokkal népszerűbbek a rehabilitációs klubok, melyekhez a betegek nagyobb hányada csatlakozik, továbbá az ottani foglalkozások sokrétűbbek.

**Következtetések:** A műtétet követően a betegek életminősége romlott, főként a kommunikáció nehézsége miatt. Magyarországon – ellentétben a külföldiekkel - az operált betegek igen csekély százaléka jár klubokba, ám ők elégedettek a szolgáltatásokkal.

**Javaslatok:** Az eredményeink alapján betegközpontú ápolást, multidiszciplináris team létrehozását, rehabilitációs programok szervezését, társadalom bevonását javasoljuk.

### Bevezetés

Az általános életminőség fogalma a WHO '84-es egészségi definíción túl, magába foglalja még a megfelelő jövedelem, egyéni függetlenség, társas kapcsolatok és az étellel való elégedettség bizonyos szintjeit és elemeit is. A meghatározás változását követő WHO életminőség mérő módszere a „WHO Quality of Life” (WHOQOL) éppen ezért napjainkra egyre inkább alkalmazott mutató a kérdéskör feltárását célzó vizsgálatok területén.

A daganatos megbetegedések és az ebből adódó halálozás súlyos népegészségügyi problémát jelent Magyarországon. A 2004-2006-os felmérésekből kiderül, hogy hazánkban 100 000 lakosból minden 253. fő, Ausztriában minden 173. ember daganatos betegségekben hal meg. Nyugat-Európában ez az

arányszám magasabb. A gége rosszindulatú betegségei Magyarországon az összes daganatos betegségek 2%-át teszik ki. Általában 60 év körüli férfiakat érint a betegség, de napjainkra ez az irányszám akár a 45 vagy annál fiatalabb korosztályt is elérheti. Incidenciája férfiakon tízszer gyakoribb, mint nők esetében.

Amennyiben valakinél rosszindulatú gégedaganatot diagnosztizálnak és mindenképp szükséges a gége teljes eltávolítása, a beteg rendkívül nagy traumán megy át (Ribári, 2002), jelentős életminőségbeli változások következnek be az életében. A betegség ténye, a műtéti beavatkozás és a maradandó elváltozás rendkívüli feszültséget teremtenek még az egyébként kiegyensúlyozott emberben is. Az illető elveszti a hangképzés szervét, ezáltal meg-

szűnik a beszédképzése, kommunikációja rendkívül nehézkessé válik. A szagok, illatok érzékelésének kiesése nagymértékben befolyásolja a betegek táplálkozási szokásait is (Balázs, 2002).

### Problémafelvetés

Hazánkban a gégedaganatos betegek támogatásához, életminőségének javításához szükséges feltételek közül számos ok miatt sok feltétel nem teljesül. Kevés azon intézményeknek a száma, ahol az operáció után a betegek életminőségével, pszichikai, fizikai problémáival is foglalkoznának (Kókai, 2000). További gondot jelent az is, hogy Európa nyugati országaival szemben Magyarországon kevés a jól képzett, erre a problémára specializálódott szakember (Brown, 2003; Singer, 2013; Timmermans, 2012). A tapasztalatok azt mutatják, hogy - bár a műtét előtt a páciens és családja megkapja a tájékoztatást arról, hogy a beteg élete mennyiben fog megváltozni - amikor az egyén a műtétet követően visszakerül a társadalomba, akkor igen gyakran egyedül van, nem áll mögötte senki, aki a nehéz helyzetében támogatná, vagy ami még szomorúbb, ha a családja is elfordul tőle és kirekeszti. Az összetett probléma megoldása ezért túlmutat a közvetlen egészségügyi ellátást nyújtó szakemberek hatókörén. A megfelelő intézmények rehabilitációt hatékonyan támogatni képes szolgáltatásai is szükségesek, melyek nagyban megkönnyíthetnék a betegek további életét (Dobos, 2003; Ilyésné, 2000).

### Célkitűzés

Felmérésünk célja a gégeexstirpáción átesett betegek életminőségének és rehabilitációt szolgáló lehetőségeinek felmérése volt, melynek alapján javaslatok fogalmazhatók meg a betegellátás és rehabilitáció gyakorlatának hatékonyabbá tételében.

### Minta és Módszer

Vizsgálatunkban a Rákbetegek Országos Szövetsége Szegedi Napforduló Szolgálat és a Semmelweis Egyetem Fül–Orr–Gégészeti és Fej–Nyaksebészeti Klinika rehabilitációs klubjába járó gégeexstirpált betegek műtét előtti és utáni életminőségét elemeztük. Külföldi összehasonlításként a németországi Mainz rehabilitációs klubját kerestük fel. A kérdéseink az alapvető emberi szükségleteket a betegek mindennapi problémáit, a műtétet követően a korábbi életükbe való visszailleszkedésüket, a betegek „Quality Of Life”-ot, azaz az életminőséget leginkább meghatározó

tényezőit vizsgálták, így a légzés, a szaglász és a táplálkozás képességét.

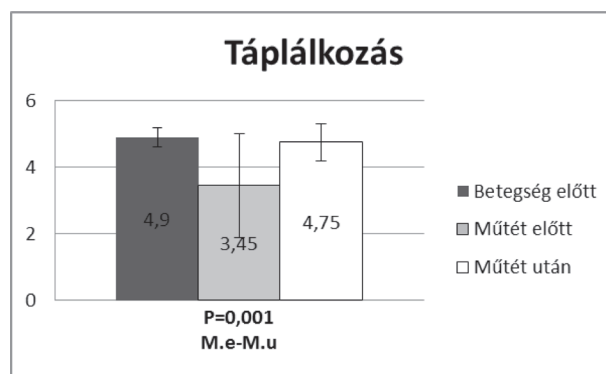
A gége - mint a beszéd szervének - elvesztése miatt a kommunikáció alapvetően változik, ezért felmérésünkben a betegek új hangképzési lehetőségeit is felmértük. A fenti funkciókat három időpillanatban mértük fel: a daganatos megbetegedés előtt, a gégeműtétet közvetlenül megelőzően, illetve legalább egy évvel a beavatkozást követően. A további kérdések a vizsgálatban résztvevők véleményének megismerését célozta meg a posztoperatív rehabilitációs klubok elérhetőségéről és hatékonyságáról. A vizsgált személyeknek a kérdőívben 1–5-ig terjedő skála segítségével kellett értékelniük a szolgáltatásokat, ahol az 1-es jelentette a legrosszabb, míg az 5-ös a legjobb értéket. Az eredményekből MS Excel és Statistica 9.0 program segítségével átlag, szórás, majd szignifikancia vizsgálatot végeztünk ( $p < 0,05$ ). A kérdőív önkéntes, anonim kitöltését 30 fő: 22 férfi és 8 nő végezte el (Szegeden 6 fő, Budapesten 14 fő, Mainzban 10 fő). A kitöltött kérdőívek mindegyike értékelhetőnek bizonyult.

### Eredmények

Összességében elmondhatjuk, hogy a betegek életminősége - az egészséges állapotukhoz képest csökken (5. sz. ábra). Okként a megváltozott testi állapotot - légzési, táplálkozási, önellátási nehezítettség -, illetve a pszichés változásokat, mint pl. szorongás, haláltól való félelem, depresszió említették.

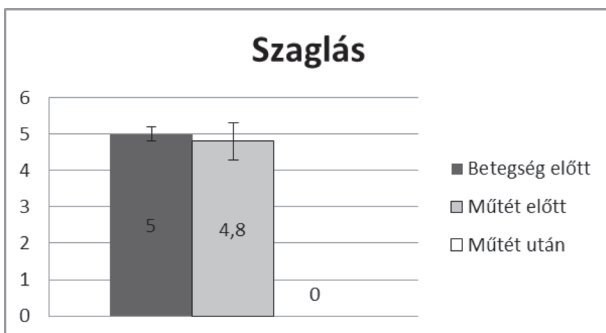
A betegek életminősége romló tendenciát mutat, azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a tényt sem, hogy a műtét utáni időszakban a betegek életminőségi mutatói javuláson mentek keresztül.

A posztoperatív rehabilitációval kapcsolatos eredményeinket az 1.–5. sz. ábra mutatja.



1. ábra

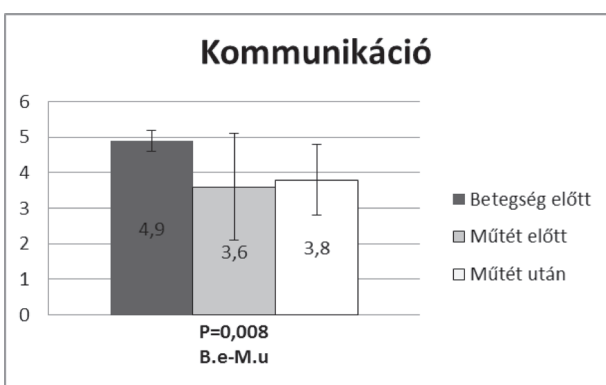
Az 1. sz. ábráról jól olvasható, hogy a kezdő 4,9-es átlagról 4,45-re csökkentek az egyének táplálkozási mutatói a betegségük kialakulásával. Ennek oka elsősorban a daganat növekedéséből adódik, ezáltal csökken a betegek étvágya, elégtelenné válik táplálék bevitelük az étvágytalanság és a térfoglaló folyamatok miatt. A műtétet követően 4,75-re növekszik vissza a táplálkozás minőségi értéke. Ezt az értéket nagyban befolyásolja az, hogy a gége eltávolítás után az egyén milyen gyorsan és ügyesen képes elsajátítani nyelés folyamatát a megváltozott anatómiai viszonyok következtében. Szignifikancia vizsgálat során pozitív értéket kaptunk a pre- és postoperatív állapot felmérése után ( $p=0,001$ ).



2. ábra

A 2. számú ábrán a szaglás értékeit olvashatjuk, melyből egyértelműen kiderül, hogy a műtétet követően – a felső légúti rendszer kiesése miatt – a betegek teljesen elveszítik szagló képességüket.

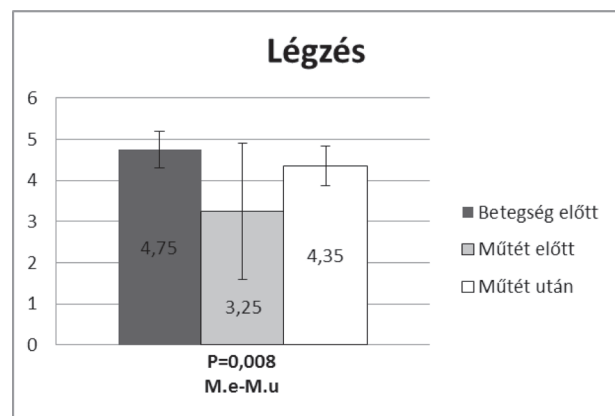
Következőekben a beszéd minőségét vizsgálatuk meg. A megkérdezettek egészséges állapotuk során átlagosan 4,8-nak ítélték meg kommunikációjuk minőségét.



3. ábra

A betegségből adódó fulladás miatt ez a mutató 3,4-re csökken, majd daganat eltávolításával az érték 4,3-ra emelkedik vissza. Látható, hogy a betegek beszéde sosem lesz már tökéletes. Amennyiben műtét után megfelelő rehabilitációban részesülnek, lehetőségük van a hangképzés egyéb formáinak elsajátítására is. A különböző hangképzési technikák elsajátításával a gégeeltávolításon átesett betegek beszédképessége jelentősen javítható. Hasonló átalakuláson megy keresztül a betegek kommunikációja is. A kommunikáció értéke egészséges állapotuk után 3,6-os átlagra esik vissza. Míg a beszédük minőségét az operációt követően 4,3-nak ítélték, addig a kommunikációjukat csupán 3,8-nak. Ennek oka valószínűleg az elégtelen rehabilitáció, beszédtanulás, illetve a nem megfelelő kommunikációs csatornák használata.

A vizsgált személyek esetében a beszéd az egészséges állapotuk és műtét utáni időszakban  $p=0,008$ -as értéket mutat, amely pozitív eredménynek tekinthető.



4. ábra

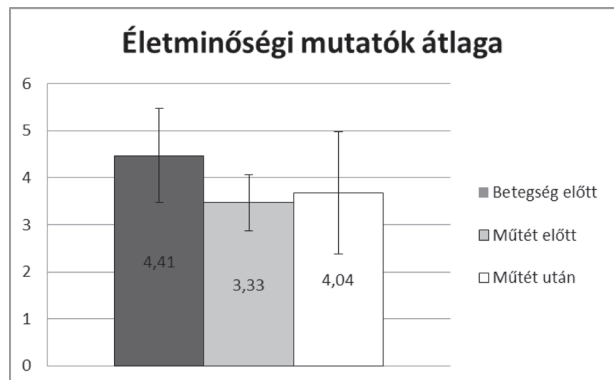
A vizsgált személyek az 1–5-ig terjedő skálán 4,75-nek ítélték meg légzésük minőségét az egészséges életszakaszukból, 3,25-nek közvetlenül a műtét előtti időben, és 4,35-nak az operáció után.

Az ábrán jól látható a betegség légzés minőségét befolyásoló hatása is. A kezdeti csaknem 100%-os légzésfunkciójuk a térszűkítő folyamatok hatására 68%-ra esik vissza, ám a műtétet követően 91%-ra emelkedik.

A fent említett adatokból arra következtethetünk, hogy az operáció javítja a betegek életminőségét, jótékony hatással van a betegekre. A hiányzó 9% olyan problémákat jelent a páciensek számára, mint a váladékképződés és ezáltal a folyamatos köpet ürítés. A betegek ezeket a gondokat megtanulják kezelni, megtanulnak ezzel együtt élni rehabilitáció során. Légzésük szignifikancia vizsgálata során

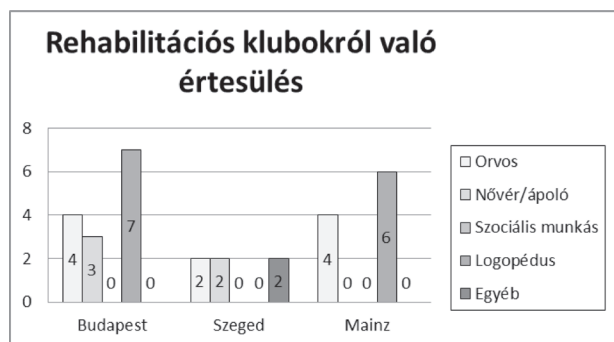
az eredmény pozitív értéket mutatott. Egészséges állapotuk és közvetlenül műtétük előtt  $p=0,028$ , míg műtét előtti és műtét utáni értékük  $p=0,008$ .

Végső következtetésünk az, hogy a betegek - egészséges állapotukhoz képest - életminőségi mutatója csökken az operációt megelőző életszakaszban.



5. ábra

Okként a megváltozott testi állapotok: légzési, táplálkozási, önellátási nehezítettség, illetve pszichés változások, mint pl. szorongás, haláltól való félelem, depresszió valószínűsíthető. A felmérés adatainak alapján elmondható, hogy a betegek életminősége romló tendenciát mutat, azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a tényt sem, hogy a műtét utáni időszakban életminőségi mutatóik javuláson mennek keresztül.

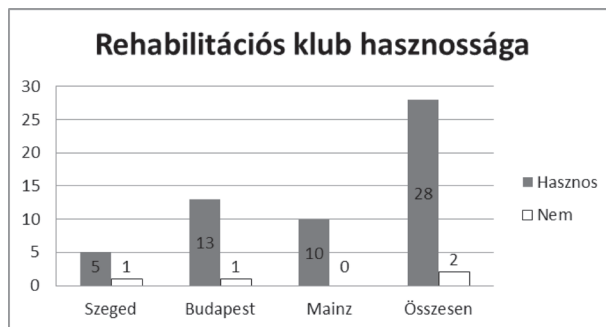


6. ábra

A betegek megítélése szerint az operáltak csak kis százaléka jár rehabilitációs klubokba, ők azonban hasznosnak tartják az összejöveteleket.

Klubokról való értesülés vizsgálata során arra a következtetésre jutottunk, hogy a betegek többségét az orvos vagy a logopédus tájékoztatja.

A megkérdezettek több mint 90%-a hasznosnak ítéli meg a csoportfoglalkozásokat, melyet a 7. sz. ábra szemléltet.



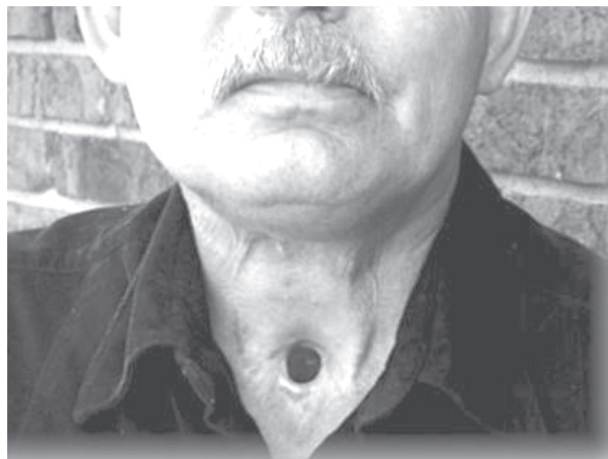
7. ábra:

Felmerül a kérdés, hogy az éves szinten átlagosan 37–43 operált beteg hová tűnik a műtétet követően, miért nem veszik igénybe az elérhető rehabilitációs foglalkozásokat. Ezekre a kérdésekre csak következtetni tudunk a korábbi diagramok adatai alapján. Egyrésztől feltételezhető a tájékoztatás hiánya az egészségügyi személyzet részéről, melynek következtében a betegek ismerethiány miatt nem élnek a támogatás lehetőségével, másrésztől a csoportok elérhetőségének nehézsége is felmerül az inaktivitás okaként.

**Megbeszélés:**

A csonkoló műtétet követően a betegek élete döntően megváltozik. A Szegedi Tudományegyetem Fül–Orr–Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinikán az 2007-2010-es időszakban 37-43 főt operáltak meg éves szinten.

Felmérésünk eredményei alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a társadalom nincs felkészülve a gégeeltávolításon átesett betegek befogadására, továbbá az egészségügyi ellátást nyújtó személyzet sem készült még fel szemléletileg a betegek felkészítésére, a további sorsukat jelentős mértékben meghatározó támogatások igénybe vételére.



1. sz. kép

Gyakran hiányos a gyógyító személyzet tagjai közötti információáramlás, mely sokban segítené a betegek gyógyulásukat, felépülésüket. Az orvosi team munkája során a legjobb belátása szerint operálja, kezeli a betegeket, az ápolók a legjobb tudásukkal a „szakápolási feladatokat” látják el, miközben a beteg társadalomba való visszatérésének támogatása sok esetben elsikkad.

A felkészítéssel, a rehabilitáció fejlesztésével, a klubokhoz való hozzáférés javításával a betegek életminősége javulna. Az általunk felmért egyének esetében jól látható, hogy ők mindent megtesznek felépülésük érdekében: felhagynak káros szenvedélyekkel, igyekeznek javítani életminőségükön, eljárnak rehabilitációs klubokba időt, fáradságot nem kímélve.

Mindenképpen tanulságként vonható le az a következtetés, hogy mindenki számára meg kell adni az esélyt és a lehetőséget arra, hogy az elszenvedett trauma ellenére is ugyanolyan tagja lehessen, vagy maradjon a társadalomnak, mint bármelyikünk.

*„A beszéd maga a civilizáció.  
A szó, még az ellentmondó is,  
összekapcsolja az embereket.  
A szótlanság elszigetel!”  
/ Thomas Mann /*

#### Irodalomjegyzék:

1. **Ribári, O.** (2002): Fül-orr-gégészeti, fej–nyak sebészet Medicina könyvkiadó, Budapest, 365-376.o.
2. **Balázs, B.** (2002): Gége nélkül hogyan tovább? Print Nyomda, Kecskemét
3. **Dobos, B.** (2003): Ápolás tracheotómiával járó gégeműtétek után. *Nővér Praxis* (6.évf.), 7-8. sz. 47-48.o.
4. **Ilyésné, R. V.** (2000): Adalékok a laryngectomia műtéten átesett betegek ápolásához *Nővér* (13. évf.), 1.sz. 13-16.o.
5. **Kókai, K.** (2000): Orvosi rehabilitáció során végzett ápolás, kívánatos életminőség elérésének esélyei *Nővér* (13. évf.) 1.sz. 28-34.o.
6. **Brown, DH. Hilgers, FJ. Irish, JC. Balm, AJ.** (July 2003): Postlaryngectomy voice rehabilitation: state of the art at the millennium *World J Surg.* 2003 Jul; 27 (7): 824-31.
7. **Singer, S. Danker, H.** (2013): Quality of life before and after total laryngectomy: Results of a multicenter prospective cohort study *Head Neck.* 2013 Jun 1. doi: 10.1002/hed.23305. Epub
8. **Timmermans, AJ. Krap, M.** (2012): Speech rehabilitation following a total laryngectomy *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 2012 Jul-Aug;119 (7-8): 357-61.

**'Life without a larynx' –  
The Quality of life of laryngectomized patients**

**Lilla Tóth**

Hungarian Maltese Charity Service

**Key words:** total laryngectomy, tracheostoma, quality of life

---

**Introduction:** The surgical treatment of advanced laryngeal cancer is total laryngectomy. This radical operation cause severe deterioration of patients' quality of life, because of the permanent tracheostoma, nutritional changes and especially the loss of voice.

**Aim of the study:** to compare the pre- and postoperative life of the patients, and to evaluate the rehabilitation possibilities in Hungary.

**Materials and methods:** Postlaryngectomy rehabilitation clubs in Szeged and Budapest were visited. 30 laryngectomized members filled self-questionnaires dealing with their normal life functions (e.g. eating, speaking, working). The pre- and postoperative status was compared. Then the availability and efficacy of rehabilitation clubs were assessed. We visited a rehabilitation club in Germany, so German patients could also fill our form. The questionnaires were statistically analysed.

**Results and conclusions:** A severe deterioration of life could be observed, the poor communication led to loss of work and isolation in many patients. In Hungary much less patients joined to clubs than in Germany, but they found these rehabilitation clubs really useful.

---



# TUDOMÁNYOS FÓRUM



## A lakossági egészségfelmérések jelentősége ápolói szemmel

Boros Edit, Vidáné Fábrián Valéria

Szegedi Tudományegyetem Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar

Ápolási Tanszék

e-mail: boros@etszk.u-szeged.hu, vidane@etszk.u-szeged.hu

Hazánkban a lakosság egészségének megismerése céljából több alkalommal végeztek felmérést az utóbbi évtizedekben (2000, 2003 OLEF, 2007 Mikro Lakossági Egészségfelmérés). Az Európai Parlament és Tanács 1338/2008/EK rendelete előírja, a lakosság kikérdezésén alapuló felmérését, melyet öt évenként kell elvégezni a tagországokban. Ennek célja, hogy rendelkezésre álljon egy minimális statisztikai adatállomány, melyből kiszámítható a minden tagállamtól elvárt egészségügyi mutatói úgynevezett egészségindikátorok. Ezen keretrendelet hatására, hazánkban 2009 ősszén a Központi Statisztikai Hivatal irányításával került sor az első Európai Lakossági Egészségfelmérésre (ELEF 2009). Az ELEF kutatása során alkalmazott kérdőív az alábbi témaköröket érintette: egészségi állapot önértékelése, az egészségügyi rendszer igénybevételének indoka, egészségmagatartás és háttértényezők (1).

Az egészségfelmérésekben kulcsfontosságú a vélt egészségi állapot felmérése azaz, hogy az egyénnek mi a véleménye saját egészségi állapotáról. Az egészségi állapot szubjektív megítélését sok tényező befolyásolhatja: függhet az egyén korától, nemétől, de többek között a társadalmi, földrajzi és kulturális környezettől is (2). A magyar felnőtt lakosság túlnyomó többsége elégedett az egészségi állapotával vagy legalább megfelelőnek tartja azt. Mind a nők és a férfiak tekintetében meghaladja az 50%-ot azoknak az aránya, akik jónak vagy nagyon jónak ítélik meg saját egészségi állapotukat. Az országos felmérésben a férfiak minden életkorban optimistábbak az egészségük megítélését illetően. Viszont a visszatérő betegséggel élők nagyobb arányban sorolják magukat a rossz egészségi állapotúak csoportjába (1).

Az egészségügyi ellátás igénybevétele lényegesen eltérő az egyes társadalmi-demográfiai csoportokban (3). Az egészségügyi ellátó rendszer igénybevétele iránti hajlandóságot mind az egyéni mind lakóhely társadalmi gazdasági jellemzői, illetve az egészségügyben szerzett korábbi tapasztalatok is befolyásolhatják (4). A tisztán szakmai mechanizmusok esetén az egészségügyi ellátás igénybevételében a lakossági szükségletek a meghatározóak. Ezen túl ellátási igény jelentkezhet a lakosság részéről szociális problémák esetén is. Más esetben az egyén akkor sem veszi igénybe az ellátást, ha az nyilvánvalóan indokolt lenne (5). A lakosság háromnegyede rendszeresen, évente legalább egyszer felkeresi a háziorvosát. Míg 39% évente egyszer-vagy kétszer, a többiek ennél gyakrabban jelennek meg háziorvosi rendelésen. Nemek vonatkozásában a nők gyakrabban keresik fel háziorvosukat, mint a férfiak (6).

2010-ben végzett önálló kutatásunk Csongrád megye lakosságának egészségi állapotát és egészségügyi ellátás igénybevételét mérte fel. A kapott eredmények az ELEF eredményekkel nagyfokú hasonlóságot mutattak. Viszont a vizsgálatunkban részt vevők többsége (60%) az egészségi állapotát megfelelőnek, vagy rossznak ítélte meg (7). Ezt azért fontos megemlíteni, mert számos tanulmány kimutatta, hogy az emberek önértékelésén alapuló egészség indikátor erős kapcsolatban áll a morbiditási mutatókkal és

jó előrejelzője a halálozásoknak is.(8) Az egészségügyi ellátásban való megjelenések számában nem találtunk eltéréseket az országos átlaghoz viszonyítva. Azonban itt meg kell említeni, hogy a vizsgálatunkban a megkérdezettek 40%-a saját megítélése alapján csak akkor fordul háziiorvoshoz, ha már komoly panasszal rendelkezik. Ez a tény nem kedvez a primer és secunder prevenció megvalósulásának.

Az egészségfelmérések eredményei és azok sokoldalú felhasználásuk lehetőségei vitathatatlan. Az általuk biztosított adatok elősegíti az egészségpolitikai döntések megalapozását, stratégiák kialakítását. A lakossági véleményt tükröző adatok segítik az ellátó rendszer korszerűsítését, a szakmai továbbképzések fejlesztését. Megismert adatok tükrében tervezzük hallgatóink és a körzeti közösségi ellátásban dolgozó kollegák számára továbbképzések szervezését, melyek támogatja az általuk ellátott kliensek egészségtudatosabb életét.

### Irodalomjegyzék:

1. **Tokai K., Józán P., Baráthné K. É. és mtsai.:** Európai Lakossági Egészségfelmérés, 2009 Összefoglaló eredmények. KSH Budapest 2011.
2. Vélt egészség (egyéni érzékelt egészség) forrás: [http://fogalomtar.eski.hu/index.php/Velt\\_egeszseg\\_\(egyeni\\_erzékelt\\_egeszseg\)](http://fogalomtar.eski.hu/index.php/Velt_egeszseg_(egyeni_erzékelt_egeszseg)) Letöltve: 2012.03.18.
3. **Buda B., Kopp M., Nagy E.:** Magatartás Tudományok, Medicina, Budapest 2001.
4. **Vitrai J., Bakacs M., Kaposvári Cs. és mtsa.:** Szükségletre korrigált egészségügyi ellátás igénybevételenek egyenlőtlenségei Magyarországon LAM;20(8):527–532. 2010.
5. **V. Hajdú P., Ádány R.:** Epidemiológiai szótár, Medicina, Budapest 2003.
6. **Havasi É., Horváth Gy., Kovács K. és mtsa.:** Tanulmányok I. A lakosság egészségi állapota. KSH Budapest, 2011.
7. **Vidáné Fábrián V., Boros E.:** Pillanatkép Csongrád megye felnőtt lakosságának egészségi állapotáról és orvoslátogatási szokásairól, MTA SZAB, Ápolástudományi Munkabizottság ülése, Szeged, 2012. november 22.
8. **Tokai K., Faragó M., Boros J.:** Objektív szubjektív, Statisztikai Szemle 89(7-8): 767-789,2011.

# KÖNYVISMERTETÉS



**Piczil Márta, Pikó Bettina: Az ápolás mint hivatás:  
magatartástudományi elemzés**

Szeged : Jate Press, 2012, 203. p.

ISBN 978 963 315 092 4

Olaszi-Farkas Katalin

Szegedi Tudományegyetem Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar Könyvtára

e-mail: kata@etszk.u-szeged.hu

A szerzők közös munkájának egy újabb bizonyítéka ez a magatartástudományi elemzés, amely ismét az egészségügyi szakdolgozók életminőségére fókuszál. A segítő foglakozásúak testi, lelki egészségének megőrzése a nagy emocionális megterhelés, és a munkahelyi stressz folyamatos megélése miatt, a lelki és fizikai megbetegedések magasabb kockázatához vezethet. Az ápolói hivatás stresszterheltsége igen nagy, következményei között az egyik legfontosabb a kiégés jelensége, amely az ápolók mentális és fizikai egészségi állapotának romlásához vezethetnek. (Pikó, Piczil 2007). A fekvőbeteg ellátás területén dolgozó ápolók körében bizonyítottan emelkedett a kiégettség aránya az elmúlt nyolc évben és minden ötödik ápoló már a pályája elején kiég (Irinnyi, Németh 2010).

A probléma aktualitását és fontosságát jelzik, hogy az elmúlt években Magyarországon is érezhető egyre nagyobb érdeklődés az egészségügyben dolgozók életminőségének javítására és intenzív kutatások kezdődtek a téma alapos vizsgálatára. A szerzők elismerését szolgálja az a kitartás, amit a téma kutatásának szenteltek. Az évek során alkotott több tucat tudományos cikk, tanulmány és konferencián elhangzott előadást követően, egy több mint tíz éve tartó vizsgálat eredményeként, az ápolói életpálya komplex elemzését nyújtják ebben a kötetben.

Könyvük az ápolói hivatás jellemzőit kutatva a Csongrád-megyei egészségügyi szakdolgozók és leendő ápolók, valamint a szegedi kórházi osztályon dolgozók és a vajdasági szakdolgozók élet- és munkakörülményeit vizsgálja, majd összehasonlítja a szegedi és a szabadkai egészségügyi dolgozók helyzetét. Az empirikus kutatás mérőeszközei mind a négy esetben a szociodemográfiai változók, a pályaorientáció, az ápolói hivatás presztízse, a munkaelégedettség, a lelki megterhelés, az egészségi állapot önértékelése és az egészségügyi szakdolgozók szociális helyzete.

A szerzők a kutatási beszámolók megszokott kereteit követik, a tanulmányban közölt négy vizsgálat egyenként külön fejezetben kerül bemutatásra. Ezt követi az eredmények részletes kiértékelése, megbeszélése, és a következtetések megállapítása táblázatok és pontos statisztikai adatok bemutatásával. A kvantitatív elemzés mellett kvalitatív feltáró módszerek is érvényesültek, a szerzők a kérdőíves vizsgálatok kiegészítéseként interjúkat is készítettek. Módszertani szempontból a könyv szerkezete jól strukturált, a legáltalánosabb célok bemutatását a specifikus eredmények integrációja követi.

A kutatás céljának megfogalmazása előtt a szerzők, az első nagyobb fejezetben az ápolói életpálya jellemzőinek irodalmi áttekintését adják. A kutatók megfogalmazzák, hogy az ápolói hivatás pozitívabb megítélése a szakma megújítására és átszervezésére kell, hogy ösztönözzön. A vizsgálatok során információkat gyűjtenek arról is, hogy

milyen tényezők játszanak szerepet a pályaválasztásban, milyen motivációs folyamat vezet a pályaidentifikációhoz (Helembai, 2010).

Az ápolói munkával együtt járó stressz, feszültségek, szorongás – természetesen az egyén személyiségétől függően- okozhatnak szomatikus tüneteket, betegséget. A szerzők vizsgálják, az egészségi állapot és az életmód jellemzőit, mennyire elégedettek munkájukkal és életkörülményeikkel a szegedi és szabadkai egészségügyi dolgozók. Saját egészségi állapotukat hogyan ítélik meg. Az alacsony erkölcsi és anyagi megbecsülés mellett mi az motiváció, ami a pályán maradásukat erősíti.

A kutatók külön fejezetet szentelnek a határon túli kitekintésnek, amelyben a szegedi és a szabadkai egészségügyi dolgozók helyzetének összehasonlítását végzik. Az utolsó fejezetben a szerzőpáros megkísérli a napjainkban méltatlanul mellőzött, kevésbé vonzó egészségügyi-ápolói életpálya nehézségeinek feltérképezését és kísérletet tesz arra is, hogy a kutatási eredmények tükrében megoldási javaslatokat kínáljanak az ápolók életminőségének javítására. Feladatként fogalmazzák meg, széleskörű szakmai és társadalmi fórumok megteremtését, amely irányt adhat a szakma számára egy határozott jövőkép megteremtéséhez.

A mű egyaránt szolgálhat hasznos olvasmányként, az egészségügyben tanuló hallgatók számára, felhasználhatják a tanulmány végén található magyar és nemzetközi szakirodalmi hivatkozást, vagy bevezetést nyújthat számukra a kutatások módszertanába. Másrészt tekinthetjük ezt a művet további tudományos vizsgálatok alapjának, amely hozzájárulhat ahhoz, – a szerzők szavait idézve – hogy „az ápolói tevékenység újból megbecsült hivatássá váljon”.

#### **Irodalomjegyzék:**

- 1. Helembai K. (2010).** Általános ápoláslélektan. Budapest: Medicina.
- 2. Irinyi T., Németh A. (2010).** Az egészségügyet ért kedvezőtlen külső hatások következménye a szakdolgozók lelki egészségére. *Nővér*, 23. 5. 23-30.
- 3. Pikó B., Piczil M. (2007).** A saját egészség megítélése és a pszichoszociális munkakörnyezet. *LAM*, 17. 1. 65-69.



## Útmutató az Acta Sana szerzői számára

**A folyóirat célja:** Az Acta Sana lektorált folyóiratként összefoglaló közleményeket, eredeti tudományos munkákat és esetismertetések közöl. Előnyben részesülnek azok a közlemények, melyek az ápolói, védőnői, fizioterápiás és szociális munka elméletéhez és gyakorlatához, valamint képzéséhez kapcsolódnak.

Közöljük még hallgatóink Országos Tudományos Diákköri Konferencián díjazott előadásait közlemények formájában, beszámolókat országos és nemzetközi konferenciákról.

A kéziratok elbírálásának és elfogadásának joga a szerkesztőséget illeti. Az útmutató gondos tanulmányozása és a kéziratnak az abban foglaltak szerinti elkészítése meggyorsítja a kéziratok szerkesztőségi feldolgozását.

**Kézirat nyelve:** magyar (magyar és angol nyelvű összefoglalóval), vagy angol (magyar szerző esetén magyar és angol nyelvű összefoglalóval; külföldi szerző esetén csak angol nyelvű összefoglalóval).

A kéziratokat elektronikus formában kérjük beküldeni. Az illusztrációkat (számítógéppel rajzolt ábrák, táblázatok, grafikonok) külön fileként, fekete-fehér színben, jól elkülöníthető formában kérjük elküldeni. A fotók reprodukálásához eredeti papírképet, esetleges elektronikus hordozón a már digitálisan feldolgozott képet szükséges csatolni. A használt szoftver megjelölése kívánatos. A Microsoft Office program csomag használatát kérjük.

**A kézirat tartalmazza:** 1. címlap; 2. magyar összefoglalás, kulcsszavak; 3. angol összefoglalás (angol címmel), key words; 4. rövidítések jegyzék (ha van); 5. szöveg; 6. irodalomjegyzék; 7. táblázatok; 8. ábrák; 9. ábrák, külön mellékletként.

**Forma és stílus:** Az oldalszámozást a címlaptól kezdve folyamatosan kell megadni. Az egyes felsorolt tételeket külön lapon kell kezdeni.

1. A címlapon sorrendben a következők szerepeljenek: a kézirat címe, mely rövidítést nem tartalmazhat, a szerzők neve- az utolsó szerző neve előtt "és"- a szerzők munkahelye (feltüntetve a város is), pontos utalással arra, hogy mely szerző mely munkahelyen dolgozik.

2-3. Az összefoglalást magyar és angol nyelven kell beküldeni, külön-külön lapon. Nem tartalmazhat rövidítéseket. Megszerkesztésénél az alábbiakat kell figyelembe venni:

"Bevezetés", "Célkitűzés", "Módszer", "Eredmények" és "Következtetések" lényegre törő megfogalmazása történjék oly módon, hogy csupán az összefoglalás elolvasása is elegendő legyen a dolgozat lényegének megértéséhez. Az összefoglalókat kérjük a fentiek szerint egyértelműen tagolni. A magyar és angol összefoglalás hossza igazodjon egymáshoz, az egy szabvány gépelt oldalt - külön-külön - ne haladják meg.

Az egészségtudománnyal kapcsolatos közleményekben az Index Medicusban használt kulcsszavakat kell alkalmazni.

4. A kéziratban előforduló, nem általánosan elfogadott rövidítésekről külön jegyzéket kell készíteni.

5. A kézirat világos szerkesztése különösen fontos az olvasó számára. Az eredeti közleménynél a bevezetőben néhány mondatban meg kell jelölni a kérdésfelvetést. A részletes történelmi bevezetést kerülni kell.

6. A módszertani részben világosan és pontosan kell leírni azokat a módszereket, amelyek alapján a szerzők az eredményeket megkapták. Amennyiben a módszereket már közölték, csak a metodika alapelveit kell közölni, hivatkozva a megfelelő irodalomra.

A statisztikai módszereket és azok irodalmát is meg kell adni.

Az eredmények és megbeszélés részeket külön és világosan kell megszerkeszteni.

A megbeszélés rész legyen kapcsolatban az idevonatkozó legújabb ismeretanyaggal, valamint azokkal a megállapításokkal, amelyekből a szerzők a következtetéseket levonták. Az eredmények újszerűsége világosan tűnjön ki.

A módszerek, eredmények, megbeszélés részek megfelelő alcímeket kapjanak.

A közlemények hossza a 10 szabvány (1800 karakter/oldal) gépelt oldalt nem haladhat meg.

7. Irodalmi hivatkozások. Az irodalmi hivatkozásokat a legújabb eredeti közleményekre és összefoglalókra kell korlátozni. Csak azok az irodalmi hivatkozások sorolhatók fel, melyekre a szövegben utalás történt és direkt kapcsolatban vannak a kutatott problémával. A hivatkozásokat idézettségük

sorrendjében kell megadni, az egyes tételeket új sorokban, sorközzel elválasztva. Háromnál több szerző esetén a három szerző neve után “és mtsai” (négy szerző esetén a harmadik szerző neve után “és mtsa”) írandó. A folyóiratok nevének nemzetközi rövidítését kell használni.

Példa:

Kovács I.: A védőnő szerepe a perinatalis halálozás prevenciójában. Orv. Hetil., 2002, 123, 1234-1238.

8. Az idézett hivatkozások száma maximálisan 30, amelytől eltérni csak különlegesen indokolt esetben lehet. A kézirat szövegében az utalás az adott tétel számának zárójelben való megadásával történjen.

Az irodalomjegyzék végén meg kell adni a levelező szerző nevét és pontos címét.

9. A táblázatokat címmel kell ellátni, minden táblázatot külön lapon kell megadni. A címben és a táblázatban szereplő esetleges rövidítések magyarázata a táblázattal egy lapon szerepeljen.

10. Valamennyi ábra címét és a hozzátartozó esetleges rövidítések magyarázatát egy közös lapon kell megadni.

Az ábrákon és a táblázatokon ugyanazon adatok ne szerepeljenek.

**A könyvismertetés formai követelményei:** A kézírata kövesse az Acta Sana kéziratokra vonatkozó szempontjait. A könyv leírása tartalmazza a mű valamennyi bibliográfiai adatának pontos feltüntetését. (A mű szerzőjének / szerkesztőjének nevét, idegen nyelvből fordított könyvnél a fordító nevét. A mű címét, megjelenésének évét, kiadóját, a kiadó városának nevét, terjedelmét és ISBN számát)

**Ortográfia:** A köznyelvben meghonosodott idegen szavak írhatók magyar helyesírás szerint, egyébként az etimológikus írásmód követendő.

A kézirat elfogadására akkor kerülhet sor, ha maradéktalanul megfelel az útmutatóban foglaltaknak.

**Az Acta Sana évente két alkalommal jelenik meg: márciusban és októberben.**

**A kéziratok a Szerkesztőbizottsághoz július 15-ig, vagy december 15-ig nyújthatók be:**

**E-mail: [apolasi@etszk.u-szeged.hu](mailto:apolasi@etszk.u-szeged.hu)**

**Postai úton:**

**Acta Sana Szerkesztősége,  
SZTE Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar,  
6726 Szeged, Temesvári krt. 31.**

Szerkesztőség

## Guidelines to the Authors of Acta Sana

**Aim of the journal:** Acta Sana “Mens sana in corpore sano” - The Theory and Practice of Health and Social Care - is a peer-reviewed Scientific Journal of the University of Szeged, Faculty of Health Sciences and Social Studies. The journal carries comprehensive articles, original scientific papers and case studies. Papers connected to the education, theory and practice of nursing, health visiting, physiotherapy and social work are preferred. Awarded *National Scientific Student Conference* presentations by the students of the Faculty are published as papers, as well as accounts on home and international conferences.

The editorial board reserves the right to judge and accept manuscripts. Studying this guide and preparing the manuscript according to it will accelerate the editing processing.

**The language of the manuscript:** Hungarian (with abstract written in Hungarian and English) or English (with abstract written only in English).

Manuscripts should be sent in electronically. Please, attach the illustrations (computer drawings, charts, diagrams) as separate files in well differentiated black and white form. In case of photographs, please send the paper pictures but you may send electronically processed images, too. You should also indicate the software used. Please use the Microsoft Office package.

**The manuscript** includes: 1 the title page, 2 English summary (with English title) and keywords, 3 a list of abbreviations (if needed), 4 text, 5 list of literature, 6 charts, 7 list of diagrams, and 8 diagrams separately.

### Format and style:

Pages should be numbered continuously starting from the title page. Individual items should be listed on separate pages.

1. The following should appear on the title page in this order: the title of the manuscript without any abbreviations, the name of the author(s) with an “and” before the last one, the workplace of the authors.

- 2-3. The summary should be sent in Hungarian and /or in English in separate pages. They should not contain abbreviations. The following should be taken into consideration: the “introduction,” “aims,” “methods,” “results,” and “conclusions” should be formulated briefly so that the reader be able to understand the gist of the paper by reading the summary only. The summary should be divided clearly to show these parts. The Hungarian and English version should look similar and they should not be longer than a standard typed page each.

Keywords in Index Medicus should be used in papers on medicine.

4. A separate list should be made on abbreviations that are not generally accepted.

5. A clear layout is especially important for the reader. The raised question should be formulated in a few sentences in the beginning of the main part of the paper. Detailed historic introduction should be avoided.

6. In the part of the methodology, the implemented methods that led to the results should be described clearly and accurately. If the methods were published earlier, only the basic principles should be outlined referring to the adequate literature. Statistical methods and their literature should also be added. The results and discussion parts should be edited separately and clearly. The discussion should be connected to the latest adequate information and to the statement that the authors sed to make their conclusions. The novelty of the results should be evident. The methods, results and discussion should be completed with suitable subtitles. The length of the paper should not exceed ten standard (1,800 characters/page) typed pages.

7. References. The list of literature should be limited to the latest original publications and summaries. Only those references can be listed among the literature which are referred to in the text and are in direct connection with the discussed issue. The references should be put in the order of their appearance in the text. Each item should be written in new lines divided by empty lines. In case of more than three authors, “et al.” should be written after the third author. As for journals, their international abbreviation should be used.

Example:

Kovács I.: A védőnő szerepe a perinatalis halálozás prevenciójában. Orv. Hetil., 2002, 123, 1234-1238.

8. The number of references cannot be more than 30, from which you can deviate only in a special, justifiable case. Numbers in brackets in the text should indicate references. At the end of the references, the correspondent author's name and full address must be added.

9. Charts should have titles and each chart should be on a separate page. The explanation of the abbreviations – if any – in the title and the chart should appear on the same page as the chart.

10. All titles and explanations of abbreviations that belong to diagrams should be put on a common page.

The same data should not appear in the diagrams and in the charts.

**Orthography:** Common foreign words can be written according to the rules of Hungarian spelling otherwise etymological spellings should be followed.

*Papers are accepted only if they fully comply with these guidelines.*

*Acta Sana is published two times per year: in March and October.*

*The manuscripts should be submitted to the Editorial Board no later than 15 of July or 15 of December:*

**E-mail: [apolasi@etszk.u-szeged.hu](mailto:apolasi@etszk.u-szeged.hu)**

**Address:**

**Acta Sana Szerkesztősége,**

**SZTE Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar,**

**6726 Szeged, Temesvári krt. 31.**

Editors