

## KÜLÖNBÖZŐ EGYENSÚLYVIZSGÁLÓ RENDSZEREK ÖSSZEHASONLÍTÁSA ELŐTANULMÁNY A LOVASTERÁPIA EGYENSÚLYFEJLESZTŐ HATÁSÁNAK VIZSGÁLATÁRA

Pálinkás Judit<sup>1</sup>, Szabó István<sup>2</sup>, Harasztosi Lajos<sup>2</sup>, Vass Szilvia<sup>1</sup>, Soha Ferenc<sup>2</sup>,  
Csernátony Zoltán<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Egészségügyi Kar, Fizioerápiás Tanszék

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar, Szilárdtest Fizikai Tanszék

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Orvos- és Egészségtudományi Centrum, Ortopédiai Klinika

[pjudit@med.unideb.hu](mailto:pjudit@med.unideb.hu)

### Absztrakt

A lovasterápia ágaként ismert hippoterápia egy neurofiziológiai gyógytornakezelés speciálisan képzett ló és hippoterapeuta közreműködésével. Számos tanulmány foglalkozott hatásosságának vizsgálatával. Egyik fő indikációs területe a gyermekneuroológia, melyben a szakma az egyik kiemelt hatását az egyensúlyfejlesztésben határozza meg.

Munkánk során három spasztikus gyermek 14 foglalkozásból álló lovasterápiás kezelésének egyensúlyukra kifejtett hatását vizsgáltuk. A diagnózis mindhárom esetben infantilis cerebralis paresis volt. A kezelések hatásának követésére két módszert alkalmaztunk. Az első módszer egy standardizált skála, a Berg Funkcionális Egyensúly Skála (BBS – Berg Balance Scale), a második egy objektív mérőműszer, egy erőmérő platform segítségével vizsgálta az egyensúlyt. Célunk az volt, hogy megvizsgáljuk a két mérőmódszer alkalmazhatóságát lovasterápiás kezelés hatásának követésére.

Mindkét módszer validált és megbízható az egyensúly vizsgálatában az irodalom alapján. A BBS-értékek két esetben 1 ponttal, egy esetben pedig 2 ponttal növekedtek. A „zárt lábbal nyitott szemmel állás” feladata egyik esetben sem változott a BBS esetében, mely egyben az erőmérő platformon történő vizsgálatban alkalmazott feladat is volt. Az erőmérő platformon történő vizsgálat alapján az előre-hátra történő kilengések nem változtak jelenősen, oldalirányban azonban mindhárom esetben javulás történt.

Úgy gondoljuk, hogy megfelelő körülmények között alkalmazva mindkét mérés alkalmas a lovasterápia egyensúlyfejlesztő hatásának vizsgálatára, a statikus egyensúly és a rövid távú hatások értékelésére azonban pontosabb eredményt kaphatunk a platformos erőméréssel.

**Kulcsszavak:** hippoterápia, egyensúly, cerebralis paresis, spaszticitás, erőmérő platform

### Comparison of different equilibrium examining methods

#### A pilot study: examination of the improvement in balance after hippotherapy

### Abstract

One of the most known fields of horse riding therapy is hippotherapy, which is a neurophysiologic physiotherapy treatment with the help of a specially trained horse and a qualified hippotherapist. Recently, numerous studies had been devoted to the effectiveness of hippotherapy.

One of the most important indications for this kind of therapy is child neurology. Researchers substantiated that it has advantages in the balance improvement.

In our study we examined balance changes of three spastic children after 14 weeks of regular hippotherapy. All had the diagnosis for infantile cerebral palsy. To follow the effectiveness we used two methods. The first one was a standardised scale (Berg Balance Scale – BBS) the second one was a measuring instrument (forced platform). Our aim was to compare the appropriateness of the methods in the efficacy of hippotherapy as a treatment strategy for the vestibular system. Based on the literature, both methods are valid and reliable in examining the equilibrium. The BBS points increased in our both cases. The points for the exercise “legs side by side with eyes open” didn’t change in either of the subject in BBS. This was the exercise used by the measurement in the force platform also. The changes by the measurement with force platform showed no major level in the anterior-posterior direction. In the medio-lateral direction each subjects sway path changed for better.

We suggest that under appropriate circumstances both methods could be capable for examination of the effects of hippotherapy on balance. For the measurement of static balance exercise and short-term effects forced platform offers more accurate results.

**Keywords:** hippotherapy, equilibrium, cerebral palsy, spasticity, force platform

## Bevezetés

A lovasterápia alatt olyan komplex kezelési módszert értünk, amely alkalmas egyes neurológiai, ortopédiai, mentális, pszichés és érzékszervi problémák kezelésére speciálisan képzett ló és hozzáértő szakember segítségével<sup>14</sup>.

Hippoterápia során a kezelést hippoterapeuta végzettséggel rendelkező gyógytornász vagy szomatopedagógus végezheti. Maga a terápia egy lovon történő neurofiziológiai gyógytornakezelés, melynek leginkább neurológiai és ortopédiai indikációi vannak. A ló hátának mozgása és annak az emberi testre való átterjedése jelenti a kezelés alapját, a lovon ülő emberre ugyanis háromdimenziós, előrehaladó mozgásimpulzusok közvetítődnek<sup>6</sup>. A ló lépés jármódját alkalmazzák leginkább hosszúszárral vezetve<sup>14</sup>.

Lovasterápia alatt a mozgó ló hatására, a folyamatosan változó környezettel való interakció során számos jótékony folyamat zajlik.

Azon kihívás során, melyet a lovon való egyes ülőpozíció megtartása jelent, számos komplex hatás fejlődik ki mind a szenzoros, mind a motoros rendszerre. Mindezek miatt a lovasterápia semmilyen más hagyományos módszerhez nem hasonlítható<sup>1</sup>.

A fogyatékos személyek esetében alkalmazott lovaglás modern kori kidolgozásának elindítója Liz Hatrel volt, az 1952-es Díjlovagló Nagydíj Olimpiai bajnoka, aki kijelentette, hogy a lovaglás segítette felépülését a poliomyelitisből<sup>6</sup>.

A lovasterápia hatásaival azóta is számos hazai és nemzetközi tanulmányban foglalkoztak. Kutatásokat nagyrészt neurológiai<sup>8</sup>, mozgásszervi és gyermekgyógyászati<sup>1,2,4,5</sup> területen végeztek. Utóbbi esetben főként központi idegrendszeri károsodás esetében végzett vizsgálatokról született publikáció<sup>10,11</sup>. A vizsgálatok tárgyát képezte a nagy motoros funkciók<sup>4,5</sup>, az izomtónus, a szimmetrikus izomműködés<sup>1</sup>, a járás<sup>12</sup>, az egyensúly<sup>2,3,11</sup> és egyéb önállítási képességek vizsgálata<sup>9,10</sup>.

Az irodalom az egyensúly vizsgálatára számos módszert említ. A standardizált skálák használata előnyös, ha semmilyen eszközös mérési lehetőség nem adott, hatékonyságát egy vizsgáló esetében magas pontosságúnak ítélik<sup>7</sup>. A másik lehetőséget a különböző eszközös vizsgálatok jelentik, melyek közül a legelterjedtebb a platformos erőmérés<sup>15</sup>.

Munkánk célja, hogy összehasonlítsuk a két, nemzetközileg elfogadott és pontosnak ítélt egyensúlyvizsgáló rendszer használhatóságát a lovasterápiás kezelések hatékonyságának követésére.

## Módszerek

### Beteganyag bemutatása

A vizsgálat során a lovasterápia hatását három gyerek esetén követtük végig. Beteganyagunk egy speciális általános iskola azonos osztályú tanulói közül kerültek ki, a betegek napi terhelése így hasonló volt. Beválogatási kritériumok a spasztikus cerebraal paresis (CP) diagnózis, 14 és 15 év közötti kor. Kizárási kritériumok bármely ismert kontraindikáció a lovasterápiára. A csoport tagjainak szülei írásban beleegyeztek a lovasterápiás kezelésbe és az ennek eredményességét vizsgáló felmérésekbe is. A kezelést megelőzően orvosi indikációt kaptak a hippoterápiás kezelésre.

Mindkét mérés során a betegek a saját kontrolljukként szolgáltak.

### Adatok felvételének protokollja

A vizsgálatokat mindkét esetben olyan személy végezte, aki nem vett részt a terápiás teamben. A vizsgálat 2 mérésből állt, melyek mindkét esetben ugyanazon napszakban kerültek felvételre. Az első mérést a kezeléseket megelőzően, a második mérést a kezeléseket lezáróan végeztük. A két mérés között heti 1, személyenként 25 perces kezelésben részesültek a betegek összesen 14 alkalommal.

### Berg Funkcionális Egyensúly Skála

Ez egy olyan 14 pontból álló skála, mely alkalmas a statikus és a dinamikus egyensúly vizsgálatára. A skálára maximálisan adható pont 56 pont.

A skála felvétele során végrehajtandó célfeladatok az alábbiak:

1. Ülésből felállás
2. Támasz nélküli állás
3. Ülés támasz nélkül, lábak a talajon
4. Állásból leülés
5. Átülés
6. Állás támasz nélkül, csukott szemmel
7. Állás támasz nélkül összezárt lábakkal
8. Nyújtott karral előrenyújtózás
9. Tárgyak felszedése a földről
10. Jobb és bal váll mögé nézés
11. 360°-os kör megtétele
12. Dobogóra fellépés
13. Állás támasz nélkül, egyik láb a másik előtt (tandem állás)
14. Egy lábon állás

	Kor	Nem	Súly	CP-típus
1. beteg	14 év	lány	42 kg	hemiparesis
2. beteg	15 év	lány	51 kg	diplegia
3. beteg	15 év	lány	39 kg	athetosis

I. táblázat. A kezelésbe bevont betegek néhány fontosabb adata

### Saját vizsgálati körülmények

A skálában a feladatok pontosan meghatározott módon vannak feltüntetve. A továbbiakban azokat a körülményeket ismertetjük, melyek vagy eltérnek az eredeti skálától, vagy nincsenek pontosítva benne. A vizsgálatunk során az elérhető pontszám 60-ra nőtt, mivel a skála nyolcas pontját két részre bontottuk. A feladat másik felében a betegeknek oldalra kellett nyújtóznuk.

A kilences pontban szereplő feladatnál egy puha gumilabdát vettek fel a földről karnyújtásnyi távolságról, így az eredményt nem befolyásolta a fogóerő mértéke. Mindkét kézzel megismételték a feladatot.

A tizenkettes ponthoz számolyt használtunk dobogóként.

### Platformos egyensúlymérés

Erőmérő platform használata nemzetközileg bevált módszer az egyensúly vizsgálatára.

Az eszköz egy regionális pályázat keretén belül került kifejlesztésre (KPI-Genomnotech DEBRET 06/2004). A készülékben négy erőmérő-szenzor van elhelyezve, amelyek mérik az egyén nyomásközéppontjának (Center of Pressure: COP) elmozdulását az idő függvényében<sup>16</sup>. Ez a görbe az ún. stabilogram. Az elmozdulások alapján meghatározható annak adott idő alatt bekövetkező átlagos nagysága.

### Saját vizsgálati körülmények

A készüléket egy vízszintes felületre helyeztük és vízszintmérővel beállítottuk a megfelelő pozícióba. Ezután próbaméréseket végeztünk saját magunkon, figyelve a gép által

megjelenített adatok pontosságát. Ügyeltünk, hogy a beállított pozícióból ne mozduljon el a platform. Ebben a beállított helyzetben kezdtük el az adatok felvételét a három gyereknél. Cipővel álltak rá a platformra, karjaik lazán lógtak a testük mellett, kivéve a 2. beteget, aki kétkerekes gurulós járókeretet használ, melyet a mérés alatt is használhatott.

Minden betegtől kértük a zárt lábbal való állás nyitott szemmel feladatot. A platformra fellépve 10 mp-ig vártunk, majd elindítottuk a mérést anélkül, hogy a betegek érzékelték volna azt. A platformon összesen 40 mp-ig álltak, majd egy hang jelezte a vizsgálat végét.

A mérési adatok 10 KHz-es mintavételezési frekvenciával kerültek tárolásra. Az adatok zajszűrése átlagolással és 10 Hz-es mintavételezéssel történt. A tömegközéppont görbe teljes hosszát mindkét (ML medio-lateralis és AP-anterior-posterior) irányban 1 sec-os szakaszokra határoztuk meg, majd az így kapott értékeket átlagoltuk. A lengési út kiszámolásához az alábbi képletet alkalmaztuk<sup>13</sup>:

$$\text{Lengési út} = \sum_{i=1}^{n-1} \sqrt{\{s_x(i+1) - s_x(i)\}^2}$$

S<sub>x</sub>: a COP kitérése (ML vagy AP)

n: teljes mintaszám

i: az adott minta száma

### Lovasterápia (hippoterápia)

A kezeléseket egy Hajdú-Bihar megyei lovardában végeztük. A terápiát végző személyzet a hippoterapeuta, a lóvezető és egy segítő. A ló felszerelését kapaszkodóval ellátott heveder, kantár hosszúsárral, kikötőszárral és western alátét alkották. A gyerekek egymást váltva fejenként 25 percet töltöttek a terápia alatt a lovon. A felültetéshez a lovat egy folyamatosan mélyülő süllyesztett rámpába vezettük, melynek szélén vízszintes fafelület biztosítja a stabil

alátámasztást, így a kezelt gyerekeket egyszerűen átültethettük a lóra. A felülést követően figyelemmel voltunk a gyerek helyes ülésére, felszólítással korrigáltattuk a törzs egyenes tartását. Lépés jármódban a lovat először jobb kézen vezettük az egész lovardában, 10 perc múlva egy átlóváltással átvezettük bal kézre. A kezelés során a stabil ülőpozíció megtalálása után egyensúlyukat megtartva a ló mozgásának ritmusát felvéve elengedték a kapaszkodót.

## Eredmények

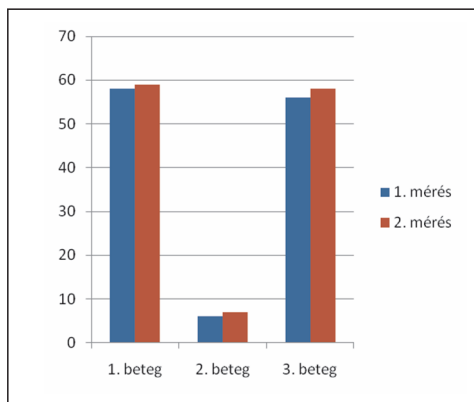
### A Berg Funkcionális Egyensúlyi Skála

A skála összpontszáma a kezeléseket követően mindhárom beteg esetében növekedett.

Az 1. betegnél egy ponttal növekedett a skála értéke a kezelés végére, mely abból eredt, hogy ekkorra a beteg képes volt hosszabb ideig egy lábon állni.

A 2. beteg esetében az átülés javulása vezetett a pontszám növekedéséhez.

A 3. beteg esetében mind az oldalra nyújtózás mértéke, mind a dobogóra fellépés feladatvégrehajtása javulást mutatott.

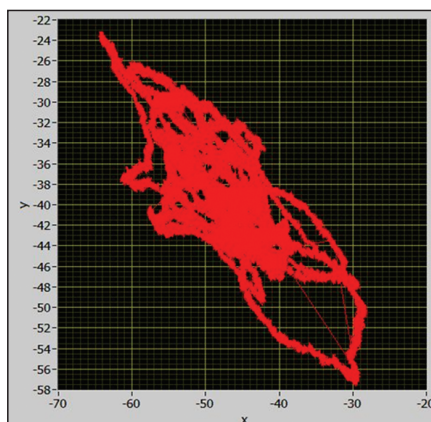
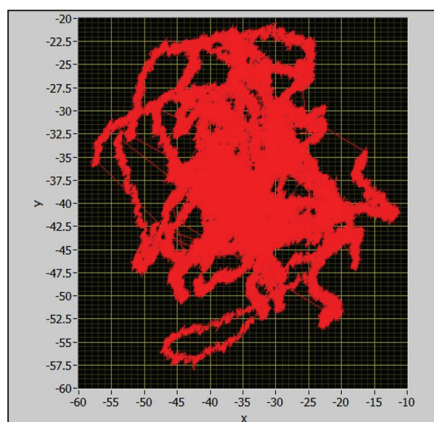


1. ábra. A BBS lovasterápiás kezelések előtti és a 14 kezelést követő adatainak összehasonlítása

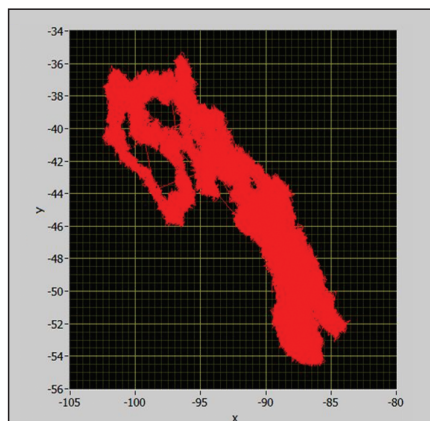
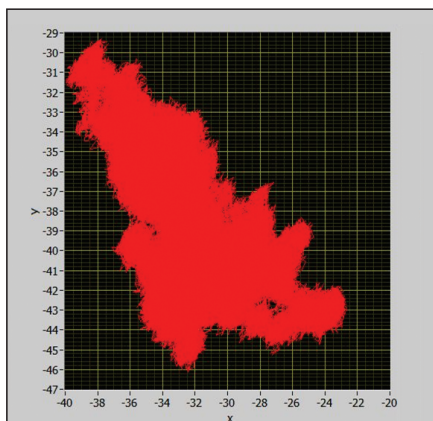
### Erőmérő platform

A fent ismertetett vizsgálat alapján minden beteg esetében kirajzolódott a stabilogram, melynek segítségével numerikus adatokat kaptunk a statikus egyensúly zárt lábbal, nyitott szemmel állás gyakorlatakor.

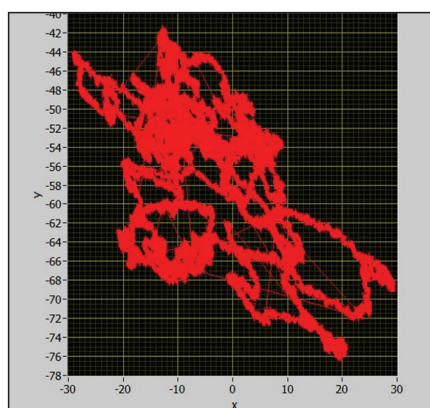
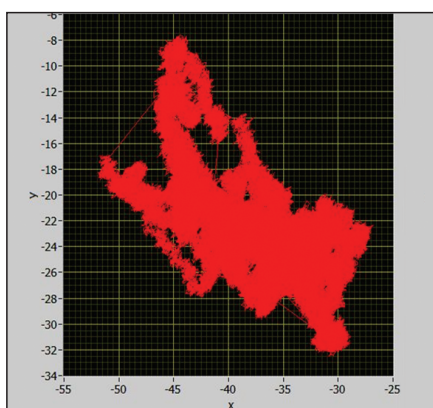
A kapott eredmények alapján látható, hogy saggitális irányban nincs jelentős változás a nyomásközéppont kilengésében, oldalirányban azonban mindhárom esetben pozitív irányban változtak az adatok.



2. ábra. Az 1. beteg stabilogramja „nyitott szemmel zárt lábbal állás” feladatában  
a) a kezeléseket megelőző (1.) mérés  
b) a kezeléseket követő (2.) mérés



3. ábra. A 2. beteg stabilogramja „nyitott szemmel zárt lábbal állás” feladatában  
a) a kezeléseket megelőző (1.) mérés b) a kezeléseket követő (2.) mérés



4. ábra. A 3. beteg stabilogramja „nyitott szemmel zárt lábbal állás” feladatában  
a) a kezeléseket megelőző (1.) mérés b) a kezeléseket követő (2.) mérés

Vizsgált irány	1. mérés		2. mérés	
	AP	ML	AP	ML
1. beteg	14,6 mm	19,4 mm	14,2 mm	9,5 mm
2. beteg	4,2 mm	4,2 mm	4,5 mm	3,1 mm
3. beteg	14,0 mm	10,0 mm	14,8 mm	9,4 mm

II. táblázat. A lengési út átlaga különböző irányokban az egyes betegeknél

## Megbeszélés

Vizsgálatunk során arra voltunk kíváncsiak, hogy a nemzetközileg elfogadott vizsgálómódszerek<sup>7,15</sup> alkalmazhatóak-e a lovasterá-

pia egyensúlyfejlesztő hatásának lemérésére. További célunk volt, hogy a két különböző módszert összehasonlítva kiválasszuk azt, amelyik érzékenyebben és eredményesebben követi a terápiás folyamatok során bekövet-

kező változásokat. Három gyermek esetében követtük végig a változásokat, mely egy 14 alkalomból álló lovasterápiás kezelés során zajlott. A kapott eredmények tükrében úgy gondoljuk, hogy mindkét módszer, mind a Berg Funkcionális Egyensúly Skála, mind pedig az Erőmérő Platform alkalmazható a lovasterápia egyensúlyfejlesztő hatásának vizsgálatára. A platform használatának előnye,

hogy érzékenyebben követi a változásokat, azokat grafikusán megjeleníti, és már rövid távú hatáselemzésre is használható. A Berg Funkcionális Egyensúly Skála használata mellett azonban mindenképp megemlítendő, hogy nincs költséges műszerigény, használatával azonban a rövid távú hatások értékelése kétséges.

## IRODALOM

1. Benda W, McGibbon N, Grant K. Improvements in Muscle Symmetry in Children with Cerebral Palsy After Equine-Assisted Therapy (Hippotherapy). *The Journal of Alternative & Complementary Medicine* 2003;9(6):817–25.
2. Bertoti DB. Effect of therapeutic horse riding on posture in children with cerebral palsy. *Physical Therapy* 1988;10:1505–12.
3. Biery MJ, Kauffmann N. The effects of therapeutic horseback riding on balance. *Adapted Physical Activity Quarterly* 1989;6:221–9.
4. Casady RL, Nichols-Larsen DS. The Effect of Hippotherapy on Ten Children with Cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy* 2004;16(3):165–72.
5. Cherng R, Liao H, Leung HWC, Hwang A. The effectiveness of Therapeutic Horseback Riding in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Adapted Physical Activity Quarterly* 2004;21(2):103–21.
6. DePauw KP. Horseback riding for individuals with disabilities: Programs, philosophy, and research. *Adapted Physical Activity Quarterly* 1986;3:217–26.
7. Kembhavi G, Darrah J, Magill-Evans J, Loomis J. Using the berg balance scale to distinguish balance abilities in children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy* 2002;14(2):92–9.
8. Leyerer U, Pfothenauer M, Schemm S. Therapeutische Effekte der Hippotherapie bezüglich Spastik bei Patienten mit Multipler Sklerose – Erste Ergebnisse. *Krankengymnastik* 1991;43:1244–8.
9. MacKinnon JR, Noh S, Laliberte D, Lariviere J, Allan DE. Therapeutic horseback riding: A review of the literature. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 1995;15:1–15.
10. MacKinnon JR, Noh S, Lariviere J, MacPhail A, Allan DE, Laliberte D. A study of therapeutic effects of horseback riding for children with cerebral palsy. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 1995;15:17–34.
11. MacPhail AHE, Edwards J, Golding J, Miller K, Mosier C, Zwier T. Trunk postural reactions in children with and without cerebral palsy during therapeutic horseback riding. *Pediatric Physical Therapy* 1998;10:143–7.
12. McGibbon NH, Andrade C-K, Widener G, Cinras HL. Effect on an equine-movement program on gait, energy expenditure, and motor function in children with spastic cerebral palsy: a pilot study. *Developmental Medicine & Child Neurology* 1998;40:754–62.
13. Nagy E, Tóth K, Janovits G, Kovács Gy, Fehér-Kiss A, Angyán L, Horváth Gy. Postural control in athletes participating in an ironman triathlon. *European Journal of Applied Physiology* 2004;92:407–13.

14. *Pálinkás J.* A Hippoterápia (lovasterápia) módszertanáról és hatásrendszeréről röviden. *Háziorvos Továbbképző Szemle* 2008;13: 610–1.
15. *Salavati M, Hadian RM, Mazaheri M, Negahban H, Ebrahimi I, Talebian S, et al.* Test-retest reliability of center of pressure measures of postural stability during quiet standing in a group with musculoskeletal disorders consisting of low back pain, anterior cruciate ligament injury and functional ankle instability. *Gait & Posture* 2009;29:460–4.
16. *Soames RW, Atha J.* The Spectual Characteristics of Postural Sway Behaviour. *European Journal of Applied Physiology* 1982;82:169–77.

*A mérési eszköz kifejlesztése a KPI-Genomnanotech DEBRET 06/2004 forrásból valósult meg.*

**Pálinkás Judit**

Debreceni Egyetem, Egészségügyi Kar, Fizioerápiás Tanszék

H-4028 Debrecen, Kassai út 26.

Tel.: (+36) 52 512-732