

STABILOMÉTERREL TÖRTÉNŐ JÁRÁSVIZSGÁLAT TRIMESZTERENKÉNT VÁRANDÓS NŐKNÉL

Dálnoki Éva¹, Hock Márta², Dakos Zsófia³, Kránicz János², Bódis József⁴

¹ Szevital Egészségügyi Bt.

² PTE ETK Fizioterápiás és Táplálkozástudományi Intézet

³ Zsigmondy Vilmos Harkányi Gyógyfürdőkórház

⁴ PTE ÁOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika

eva.dalnoki@gmail.com

Absztrakt

Célkitűzések

A várandósság hatással van a testtartásra és így a járásra, mint a dinamikus testtartás egy képviselőjére. Célunk volt bizonyítani ezen élettani változások hatásait a járásra.

Adatok és módszerek

Az utánkövetéses vizsgálatban, melyet a PTE ÁOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján végeztünk 2008 májusától 2009 februárjáig, 42 nő vett részt: 21 várandós az I., a II. és a III. trimeszterben, és 21 nem terhes és még nem szült nő alkotta a kontrollcsoportot.

Eredmények

A stabilométeres mérések szerint a várandósok járása lassabb, mint a kontrollcsoporté ($p=0,046$), de a lépésciklus ideje a terhesség előrehaladtával csökken. A trimeszterekben mért lengőfázis ideje rövidebb a kontrollcsoportéhoz képest. A kettőtámaszok aránya a teljes lépésciklushoz képest, a kontrollcsoporttal összehasonlítva trimeszterenként nőtt. A gördítés vizsgálatánál a kontrollcsoport és a kismamák I. trimeszterben mért adatai között szignifikáns különbséget találtunk ($p=0,006$). Az I. trimeszterben lévő kismamáknál mért lábszög nagyobb a kontrollcsoporténál ($p=0,029$). A kismamák I. trimeszterben mért lépésszélessége a kontrollcsoportéhoz képest kisebb ($p=0,002$). A várandós nők I. és III. trimeszterben mért lépésszélességét összehasonlítva szignifikáns növekedést tapasztaltunk ($p=0,049$).

Következtetések

Kimutattuk, hogy a járás kinematikája megváltozik a terhesség folyamán, illetve eltérést mutat a kontrollcsoportéhoz képest.

Kulcsszavak: várandósság; járás; stabilométer

Examination of pregnant women's gait per trimesters with stabilometry

Abstract

Pregnancy has an impact on posture and so on walking as well, as it is a representative of the dynamic posture. Our aim was to demonstrate the effects of these physiological changes on walking.

The follow-up research was conducted at the Medical School of the University of Pécs Department of Obstetrics and Gynaecology Clinic from May 2008 to February 2009. 42 women participated in it. 21 pregnant women in the I., II. and III. trimester of their pregnancy were involved and 21 non-pregnant women, who had not gave birth yet, formed the control group.

According to the stabilometric measurements the pregnant women's gait is slower than the control group's gait ($p=0.046$), but the period of the gait cycle decreases in course of pregnancy. The duration of the swing phase measured during the trimesters are shorter compared to the control group. The proportion of the double-support stance period in the whole gait cycle, increased during the trimesters in comparison with the control group. The test of the midstance showed significant difference ($p=0.006$) between the control group and the pregnant women in the first trimester. The foot angle of the expectant mothers in the first trimester is bigger than the foot angle of the control group ($p=0.029$). The step width of the pregnant women in the first trimester is smaller than the control group's step width ($p=0.002$). The comparison of the step width of pregnant women in the first and third trimester, showed a significant increase ($p=0.049$).

We have shown that the kinematics of gait changes during pregnancy and differs from the control group.

Keywords: pregnancy; gait; stabilometry

Bevezetés

A terhesség folyamán végbemenő változások a méh alakjának, méretének a változása, az emlők növekedése, az endokrin rendszer, a víz-háztartás, az emésztőrendszer, a csontrendszer és a központi idegrendszer változásai kihatnak a testtartásra, a testtartás pedig a járásra, hiszen a járás nem más, mint a testtartás megváltoztatása. A járás a dinamikus testtartás leggyakoribb megjelenési formája. A dinamikus testtartás során a test és/vagy szegmentumai mozgásban vannak. A mozgások kivitelezésében meghatározó szerepe van a mozgás biztonságának, melyre hatással vannak a cardiovascularis és a musculosceletalis szervrendszer változásai a várandósság folyamán^{2,6}.

Szakirodalmi áttekintés során eltérő információk találhatók a várandós nő megváltozott testtartásáról, járásáról. Fontosak és szükségesek a további kutatások, hiszen még olyan evidensnek tűnő változással kapcsolatban, mint a

lumbális szakasz lordosisának a fokozódása, sincs egységes álláspont. Még felderítésre vár a kismamák és a nem várandós nők járásmódbeli különbségeinek pontos megállapítása is.

D. Hauswald által 2002-ben publikált tanulmányban a terhes nő járására jellemző változásokat kutatták, leírták, hogy a megnövekedett testsúly miatt a járás sebessége csökken, a lépésszélesség nő⁴. Wu és munkatársai megerősítik tanulmányukban, hogy a várandósok járása lassul a koordinációs hibák elkerülése érdekében¹⁰.

Ezekkel ellentétben található olyan publikáció, melyben arról számolnak be a szerzők, hogy a járás sebessége nő, a megnövekedett lépéstávnak köszönhetően, a lépés szélessége nem változik⁵. Szakirodalomban olvasható még, hogy a vizsgálat során a kinematikus paraméterek nem változtak, a járásmód változatlan maradt, kinetikus értékek között viszont különbség van⁹.

A terhesség során a járás kinematikai összetevőit stabilométerrel vizsgálva kimutatható, hogy milyen változás történt, például a lépésszélességben, a lépésciklus idejében, a lengő és támasz fázisban.

Célunk volt stabilométerrel vizsgálni a terhesség alatt trimeszterenként végbemenő változások hatását a járás kinematikai jellemzőire. A várandóssággal együtt járó fiziológiás változások járásra gyakorolt hatásának kimutatása.

A mérési eredmények ismeretében célzott mozgásprogrammal és a testtartás javításával a terhesség kilenc hónapja könnyebbé válhat, a jó kondíció megőrzésével a szülés és a szövődmények megelőzése hatékonyabb, a gyermekágyi időszakban a regeneráció gyorsabb lehet.

Anyg és módszer

Az utánkövetéses vizsgálatban 21 kismama vett részt – az első, a második és a harmadik trimeszterben vizsgálva –, a kontrollcsoportot 21 fiatal felnőtt nő képezte ($n=42$). Mindannyian önként vállalták a részvételt. Az első mérés a terhesség 10–12. hete között volt (átlag: 11,9), a második mérés a 16–20. hét közé esett (átlag: 18,7), és a harmadik mérés pedig a 28–36. hét között történt (átlag: 30,6). Kizárási kritérium volt a patológiás terhesség (placenta praevia, diabetes mellitus), súlyos mozgásszervi, belgyógyászati, neurológiai betegség, illetve nem korrigált látásprobléma.

A kontrollcsoport beválasztási kritériumai, hogy 18 évesnél idősebb, de 25 évnél fiatalabban és még nem szült nők legyenek. Kizárási kritériumot jelentett a gestatio megléte, illetve amennyiben a szülés szerepelt az anamnézisben. A mérések 2008. 05. 01-től 2009. 02. 28-ig folytak, a Pécsi Tudományegyetem Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján.

		Kor (év)	Tömeg (kg)	BMI (kg/m ²)
Kontrollcsoport	Átlag Szórás	23±1,04	62,05±9,19	22,09±3,43
	Range	23–25	50–85	16,9–29,41
I. trim.	Átlag Szórás	31±3,09	62,95±13,97	22,26±4,59
	Range	25–38	50–107	16,59–37,46
II. trim.	Átlag Szórás	31±3,09	65,24±13,02	23,08±4,28
	Range	25–38	51–103	17,55–36,10
III. trim.	Átlag Szórás	31±3,09	71,62±11,37	25,35±3,67
	Range	25–38	56–95	19,47–33,26

1. táblázat. A vizsgált várandósok és a kontrollcsoport adatai

A vizsgálat során a kismamák trimeszterenként és a kontrollcsoport összesen 84 db kérdőívet töltött ki, melyek a hozzá tartozó mérési adatokkal feldolgozásra kerültek. A kérdőívek információval szolgáltak a várandósok testi és lelki állapotáról, a terhesség lefolyásáról, a testtartás és járás lehetséges befolyásoló tényezőiről, meglévő társbetegségeikről, terhesség alatti panaszaiukról.

A terhességgel kapcsolatos panaszok, fájdalom testrészek befolyást gyakorolhatnak az egyensúlyra, testtartásra és a fiziológiás járásra^{1,7}. A várandós nők trimeszterenként más és más, a terhességgel együtt járó panaszokról, fájdalmas területekről számoltak be. A panaszok és a fájdalom jelentős része az első és a harmadik trimeszterben jelentkezett, leggyakrabban szédüléstől, hányingertől, gyomorégéstől, háti és lumbális gerincfájdalomtól szenvedtek a kismamák (2. táblázat).

A vizsgálatot a stabilometriás mérésekkel folytattuk. A mérőrendszer összetevői: két darab erőmérő platform, méretei 10 cm×50 cm×50 cm, tömege 11,5 kg, platformként három db erősítő, egy mikrokontroller, személyi számítógép, monitor és egy nyomtató.

	I. trim.	II. trim.	III. trim.
Szédülés	5	1	3
Hányinger	15	3	3
Gyomorégés	6	4	9
Fáradékonyság	2	–	3
Ízületi lazaság	–	1	1
Ödéma	–	2	5
Nincs panasz	4	9	2
Hátfájdalom	4	6	7
Derékfájdalom	–	4	8
Keresztcsonti fájdalom	–	–	1
Csípőfájdalom	–	–	1
Térdfájdalom	1	1	1
Bokafájdalom	–	2	–
Nincs fájdalom	16	11	7

2. táblázat. A várandós nők panaszai és jellemző fájdalmas testrészek trimeszterenként

A platform a nyomásközéppont helyzetét méri, kimenő feszültsége a deformáció függvénye, azzal arányos. A kimenő feszültség az erősítőbe jut, az erősített analóg feszültség jeleket a mikrokontroller a számítógép által értelmezhető digitális jellel alakítja. A számítógép ezen jelek segítségével elvégzi a számításokat, és azok eredményét, mint az eredménydiagramokat, az elmozdulásokat és az időfüggvényeket megjeleníti a monitoron, illetve a nyomtatón.

A mérőrendszer kiegészítője még két darab 10 cm magas, 50 cm széles és 1 m hosszú dobogó, mely a két platform előtt és mögött helyezkedik el, és a járás során a platformra lépéskor, illetve arról lelépéskor a szintkülönbséget egyenlíti ki.

A mérőrendszer segítségével a járás analizálható, három eljárási mód szerint:

- Az erővektor időbeni eloszlásának ábrázolása $F(t)$
- A láb és talaj érintkezési periódusának kimutatása
- A testtömegközéppont pozíciójának grafikonja koordináta-rendszerben (x, y)



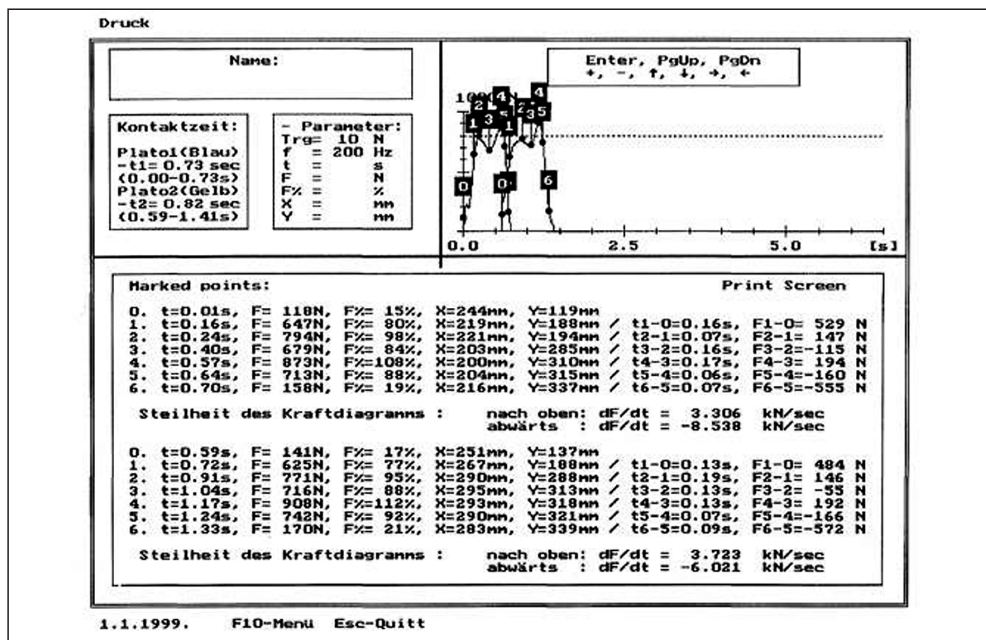
1. ábra. Stabilometriás vizsgálat

Stabilometriás vizsgálat során megmértük a kismama testtömegét (kg) illetve a súlyát (N), majd a páciens a dobogó elejéről indulva kényelmes tempóban, zavartalanul végigment a platformokon, (1. kép) így a két platform segítségével egy lépésciklus vizsgálható.

A platformok regisztrálták az eredményeket az egyik láb sarokérintésétől a másik láb öregujjának elrugaszkodásáig, végül analízálásra kerültek a gép által megjelenített grafikonok.

Erő-idő grafikon: Folyamatos felvétele a nyomás, illetve a terhelés növekedésének és csökkenésének a járás során.

Erő-pozíció grafikon: Egymás utáni felvétele a testtömegközéppont pozíciójának a járás során. A különböző platformokról származó



2. ábra. Erő-ideő grafikon és táblázat

eredmények egy közös grafikonban, különböző színekkel megkülönböztetve kerülnek megjelenítésre.

A monitoron kijelzésre kerül még a láb-talaj kapcsolat ideje, minden kapcsolat kezdeti és befejezési időpontjaival.

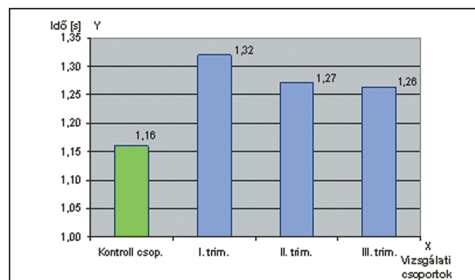
A mérések eredményei rögzítésre és feldolgozásra kerültek egy táblázat segítségével, mely hét darab nevezetes pontot jelöl meg. Az erő-ideő grafikonon ábrázolja a hét pontot (0–6), és a táblázatban az ezen pontoknak megfelelő idő-, erő-, erő %-értékeket és az x, y koordinátákat (2. kép).

A vizsgált paraméterek:

- Lépésciklusidő
- Lengőfázis százalékos aránya
- Kettős támasz fázis százalékos aránya
- Gördítés fázisa
- Lábszög
- Lépésszélesség

Eredmények

Lépésciklus ideje: A terheesség előrehaladtával a lépésciklus ideje csökken, az I. trimeszterben átlag= $1,32s \pm 0,14$, a II. trimeszterben átlag= $1,27s \pm 0,16$, és a III. trimeszterben átlag= $1,26s \pm 0,1$, a trimeszterek között nem mutatható ki szignifikáns eltérés. Annak ellenére, hogy a terheesség előrehaladtával a járás gyorsul, a kontrollcsoporthoz képest a várandós nők járása szignifikánsan lassabb az első



1. grafikon. A kontrollcsoport és a várandós nők trimeszterenkénti átlag-lépésciklusideje

trimeszterben ($p=0,007$), a második trimeszterben ($p=0,046$) és a harmadik trimeszterben is ($p=0,046$).

A legnagyobb eltérést a kontrollcsoport, és az első trimeszter eredményeit összehasonlítva tapasztaltunk ($p=0,007$). A várandós nők járásának sebessége az első trimeszterben jelentősen lecsökken a kontrollcsoportéhoz képest (1. grafikon). Magyarázat lehet erre az első trimeszterben előforduló számos panasz, mint a hányinger, gyomorégés, szédülés, fáradékonyság (2. táblázat). Ebben az időszakban pszichés komponensek is hatással vannak a kismamára, a terhesség ténye óvatosságra inti a nőt, ha túlzottan figyel a járás folyamatára, az kímélővé válik, eltérések keletkeznek⁴. Ajánlatos a meditáció, lazító gyakorlatok, melyek lelkileg segítik hozzá a kismamát a változások elfogadásához⁸.

Lengőfázis-támaszfázis: Lengőfázisról akkor beszélünk, mikor a lépésciklus alatt az adott

láb nem érintkezik a talajjal³. Vizsgálatunk szerint a lengőfázisok ideje egy lépésciklus alatt csökkenő tendenciát mutat a kontrollcsoporttól a harmadik trimeszterig (3. táblázat).

A lengőfázisok idejének csökkenése feltételezi a támasz fázisok idejének a növekedését, ami a kettős támasz fázisokban mutatkozik meg.

Kettős támaszok: Összehasonlítva a kontrollcsoport és a kismamák kettős támaszainak időtartamát, egy lépésciklus alatt mindhárom trimeszterhez tartozó értékek esetén szignifikáns különbség állapítható meg (I. trimeszter: $p=0,034$, II. trimeszter: $p=0,003$, III. trimeszter: $p=0,0009$).

A két kettős támasz hányada a teljes lépésciklushoz képest a kontrollcsoporttal összehasonlítva növekedést mutat oly mértékben, hogy a harmadik trimeszterben már szignifikáns a különbség ($p=0,023$). (4. táblázat)

	Kontrollcsoport	I. trim.	II. trim.	III. trim.
Első lengőfázis átlag ideje (s)	0,37±0,07	0,40±0,07	0,39±0,05	0,38±0,04
Első lengés %-ban	32,07	30,20	30,46	29,95
Második lengőfázis átlag ideje (s)	0,43±0,08	0,48±0,04	0,47±0,06	0,46±0,04
Második lengés %-ban	36,87	36,55	36,50	36,34

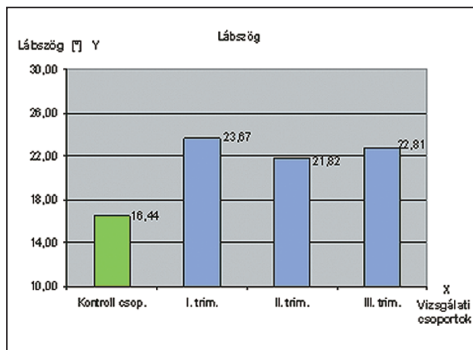
3. táblázat. Lengőfázisok átlagos időtartama, illetve százalékos értékük a teljes lépésciklushoz képest

	Kontrollcsoport	I. trim.	II. trim.	III. trim.
1 kettős támasz átlagidő (s)	0,23±0,05	0,27±0,05	0,26±0,04	0,27±0,04
1 kettős támasz %	20	21	21	21
2 kettős támasz átlagidő (s)	0,13±0,03	0,17±0,04	0,16±0,03	0,16±0,03
2 kettős támasz %	11	12	12	12
Σ kettős támasz átlagidő (s)	0,36±0,08	0,44±0,08	0,42±0,07	0,43±0,06
Σ kettős támaszok %	31	33	33	33

4. táblázat. lépésciklus alatti kettős támaszok ideje és százalékos aránya

Lábszög: Célunk volt még bizonyítani, hogy a két láb által bezárt szög átlagos értéke hogyan változik a terhesség folyamán és a kontrollcsoporthoz viszonyítva.

Az átlaglábszög a kontrollcsoportnál $16,44^\circ \pm 7,72^\circ$, az első trimeszterben $23,67^\circ \pm 12,31^\circ$, a második trimeszterben $21,82^\circ \pm 9,69^\circ$, és a harmadik trimeszterben $22,81^\circ \pm 13,11^\circ$. Szignifikáns növekedést a kontrollcsoport és az első trimeszter összehasonlításakor kaptunk ($p=0,029$). A második ($p=0,053$) és harmadik trimeszter ($p=0,064$) esetében az eredmény szignifikáns közeli (2. grafikon).



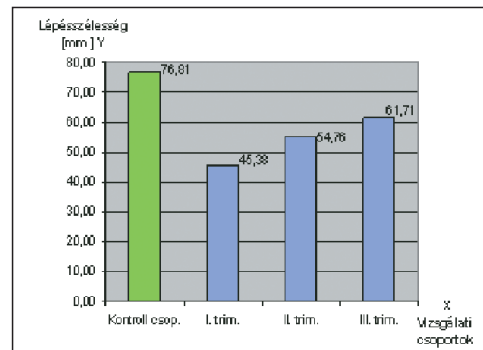
2. grafikon. A kontrollcsoport és a várandósoknál mért átlag-lábszögek mértéke

A gördítés fázisa: A gördítés fázisában a súlypont vertikális tengelyen való elmozdulását súlycsökkenéssel jellemezhetjük. A gördítés fázisában a kontrollcsoportnál létrejövő súlycsökkenés mértéke átlagosan $14,04\% \pm 4,05\%$ a kezdő lábnál, a másik lábnál $14,38\% \pm 5,83\%$. A várandós kismamáknál az első trimeszterben $12,52\% \pm 3,28\%$ az első lábnál, a másikonál $8,76\% \pm 6,83\%$, a második trimeszterben $12,57\% \pm 3,56\%$, $8,71\% \pm 5,04\%$, a harmadik trimeszterben $12,43\% \pm 4,56\%$, $12,28\% \pm 5,6\%$.

A gördítőfázis vizsgálatával a járás dinamizmusára következtethetünk. A legnagyobb súlycsökkenés a kontrollcsoport gördítése alatt volt mérhető, a súlypont emelkedése ennél a

csoportnál a legnagyobb, minél kisebb mértékben mozdul el a súlypont, annál stabilabb a járás. Szignifikáns különbség mutatható ki a kontrollcsoportot összehasonlítva a kismamákkal az első trimeszterben ($p=0,006$).

Lépésszélesség: A kontrollcsoport $76,81 \text{ mm} \pm 32,73 \text{ mm}$ átlag lépésszélessége a legmagasabb a vizsgált csoportok közül. A várandós kismamák első trimeszterében mért lépésszélessége $45,38 \text{ mm} \pm 27,63 \text{ mm}$ volt, a második trimeszterre ez a távolság $54,76 \text{ mm-re} \pm 27,63 \text{ mm}$ nőtt meg, a harmadik trimeszterben még jelentősebb a lépésszélesség nö-



3. grafikon. A kontrollcsoport és a terheseknél mért átlag-lépésszélesség mértéke

vekedése: $61,71 \text{ mm} \pm 30,52 \text{ mm}$, ez a különbség az első trimeszterhez képest már szignifikáns ($p=0,049$) növekedést mutatott (3. grafikon).

Megbeszélés

A vizsgálatunk tárgya, a terhes nők járása, jelenleg kevésbé kutatott terület. A témában jelentek meg tanulmányok, de ezen tanulmányokban kisszámú mintát vizsgáltak (1–15 fő), melyek nem mutatnak reprezentatív képet a várandós nők járásának változásáról. A szakirodalmi háttér feltárása során ellentétes eredményű vizsgálatok is találhatók. A kutatási

terület kiaknázatlanságát jelzi az is, hogy nem készült még metaanalízis a témában megjelent vizsgálati eredményekből.

Jelen kutatásban 42 egészséges nő (21 várandós és 21 nem terhes) vett részt, a járásukat 6 szempontból vizsgáltuk. A megfigyelt kinematikus jellemzők: a lépésciklus ideje, lengőfázisok és a kettős támaszok százalékos aránya a teljes lépésciklushoz képest, a lábszögek és a lépésszélesség mértéke, valamint a gördítés fázisában a súlyerő mértéke.

A vizsgált járási paramétereknél a változás megfigyelhető, több esetben szignifikáns eltérést regisztráltunk:

- A kismamák járása valamennyi trimeszterben szignifikánsan lassabb, mint a kontrollcsoporté (I. trimeszterben $p=0,007$, a II. trimeszterben $p=0,046$ és a III. trimeszterben $p=0,046$). Ez egyezést mutat D. Hauswald⁴ és Wu¹⁰ eredményeivel, miszerint a kismamák járása lassabb, mint a kontrollcsoporté, de eltér a trimesztereket összehasonlító vizsgálatától, ahol azt tapasztaltuk, hogy a várandós nők járásának sebessége fokozatosan nőtt, ez az eredmény E. Butler⁵ publikációját támasztja alá.
- Az I. trimeszterben mért lábszög szignifikánsan nagyobb a kontrollcsoporténál ($p=0,029$).

– A kismamák I. trimeszterben mért lépésszélessége a kontrollcsoportéhoz képest kisebb ($p=0,017$), de a terhesség során fokozatosan nő.

– A várandósok I. és III. trimeszterben mért lépésszélességének értékei között szignifikáns a növekedés ($p=0,049$), tehát jelentős a változás a lépésszélesség mértékében, így E. Butler⁵ tanulmányának ellentmond, de D. Hauswald⁴ vizsgálatát megerősíti.

A terhesség alatt végbemenő változások nem kórosak, az értékek a terhesség előrehaladtával változtak, és a kontrollcsoportéhoz viszonyítva eltérést mutattak, mégis mindvégig a normál járással foglalkozó szakirodalom által egészségesnek tekintett tartományban maradtak. A harmonikus, kontrollált járás látványos megváltozása csökkentené a járás hatékonyságát, és növelné az energiaigényét.

A vizsgálat eredményei azt mutatják, hogy a változások jelen vannak, még ha sok egyéni eltérést is mutatnak. A fizioterapeutáknak szükséges ismerniük a lehetséges eltéréseket a fiziológiás járástól a terhes nőknél, hiszen egy megfelelően korrigált tartásnak, járásnak az elváltozások kialakulásában jelentős prevencióss szerepe van. A fiziológiás járás jellemzői ismeretében fontos a helyes állás megérettetése, betanítása, a helyes járás betanítása és a korrekció.

IRODALOM

1. American College of Sports Medicine: Várandós mamák edzésprogram-ajánlata, 2007.
2. *Ángyán L.* Az emberi test mozgástana, 2005, Motio Kiadó, Pécs
3. *Magee DJ.* Orthopedic physical assessment, 2008, Saunders Elsevier, St. Louis
4. *Hauswald D.* (2002) Der gang einer Schwangeren-Analyse des Bewegungsablaufs mittels der FBL Klein-Vogelbach, Krankengymnastik – Zeitschrift für Physiotherapeuten, 54(8):1244–1252.
5. *Butler E, Colón I, Druzin M, Rose J et al.* (2006) An investigation of gait and postural balance during pregnancy, Gait & Posture, 24 (S2):128–129.
6. *Illei Gy.* Klinikai ápolástani ismeretek, 2006, II. Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Pécs

7. *Grunfeld N.* Terhesség hétről hétre. 2004, Glória Kiadó, Budapest
8. *Dahlke M, Dahlke R, Zahn V.* Út az életbe – a szülés teljessége, 2001, Holistic Kiadó, Budapest
9. *Foti T, Davids JR, Bagley A et al.* (2000) A Biomechanical Analysis of Gait During Pregnancy, *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 82(5): 625–63.
10. *Wu W., Meijer O, Lamothe C et al.* (2004) Gait coordination in pregnancy: transverse pelvic and thoracic rotations and their relative phase, *Clinical Biomechanics*, 19(5):480–488.

Dálnoki Éva

Szevital Egészségügyi Bt.