

VÁLTOZÓKORÚ NŐK TESTÖSSZETÉTELÉNEK JELLEMZŐI

Zsákai Annamária, Utczás Katinka és Bodzsár Éva

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest

Zsákai A., Utczás K., Bodzsár É.: *Changes of body composition in the menopausal transition. The number of postmenopausal women in our ageing societies is increasing, thus the importance of “status quo” studies on menopause and the risk factors of early onset of menopause is increasing.*

The purpose of the research was to study the relationship between the menopausal status and the body structure (body composition, bone status) of women in Hungary.

A random sample of 1097 Hungarian women (aged 40–65 ys) was to be enrolled in the study between 2011 and 2012. Subjects were divided into premenopausal, early and late perimenopausal and postmenopausal subgroups. Body composition was estimated by body impedance analysis and by Drinkwater-Ross four-component method (bone mass). The general bone status was assessed by using the DTU-one osteometer (by measuring SOS and BUA bone structural parameters).

Former epidemiological studies suggest that the menopause transition is associated with significant changes in body structure. Our results evidenced these significant changes in body structure by reproductive ageing in women, but an important shift between the changes in fat and lean body mass was found: a considerable decrease in absolute bone mass and absolute lean body mass was found only in the transition from late perimenopausal status toward postmenopausal status, while a significant increase in absolute body fat mass was observed earlier, i.e. between the early and late perimenopausal status. The differences between the menopausal subgroups' bone structural parameters could imply that bone system changes not only in its absolute mass, but also in its structure in the perimenopausal period. Changes in the total body water content and in the lean body mass revealed that muscle mass decreased more intensively than bone mass between the late perimenopausal and postmenopausal status. The earlier onset of menopause the more pronounced changes were found in these trends of body mass components by reproductive ageing.

Keywords: *Menopause; Body composition; Fat mass; Lean body mass; Total body water; Bone mass; Bone structure.*

Bevezetés

A természetes menopauza a menstruációs ciklus hirtelen vagy fokozatosan történő megszűnése a petefészkek aktivitásának csökkenése következtében (WHO 1994, Greendale és mtsai 1999). A női reprodukciós életszakasz – napjainkra jellemző átlagos születéskor várható élettartammal szembeni viszonylag korai – vége és a menopauzához társuló számos egészségi kockázat együttesének az ember evolúciója során az életciklusban való rögzülését számos elmélet magyarázza, amelyek két tényezőre építve értelmezik az emlősökhöz, de akár a főemlősökhöz viszonyítva is egyedinek tekinthető komplex élettani, anatómiai, viselkedésbeli változásokkal kísért folyamatot: (1) az idősödő emberelőd nők (feltételezhetően a menopauza már a Homo erectus esetében megjelenhetett) újabb gyermekvállalása és az újabb utódok gondozása kevésbé fokozhatta evolúciós sikerüket, mint az, hogy a posztreprodukciós életkori szakaszba lépett nők utódaik utódai, tehát unokáik gondozásába bekapcsolódva növelték utódaik és ezzel saját evolúciós eredményességüket („nagymama elmélet”, Shanley és Kirkwood

2001). (2) A női szaporító szervrendszer öregedésének mintegy másodlagos kísérőjelenségeként jelenhetett meg a menopauza: az életkor előrehaladtával, különösen 35 éves kor fölött a petesejtek 'fogyása' felgyorsul, kb. 50 éves korra a két petefészekben már születéskor jelenlévő oogóniumok száma, amelyekből (az ivarsejtek szaporodási, növekedési és érési folyamatait követően) megtermékenyíthető, ovulációra képes leendő petesejtek fejlődhetnek, nullára csökken, ezzel a petefészkek ivari hormon-termelése is fokozatosan leáll. Ehhez természetesen szükség volt arra is, hogy a nők élettartama megközelítse az 50 évet („pleiotróp elmélet”, Pavelka és Fedigan 1991, Bogin és Smith 1996, Sievert 2006, Obermeyer és Sievert 2007).

Bár ezekben az evolúciós elméletekben bemutatott biokulturális stratégiák együttesen magyarázhatják a menopauza kialakulását, mégis egyértelmű, hogy a menopauzát számos, a női szervezet általános egészségi állapotára is kedvezőtlen hatású anatómiai, élettani változásai kísérik. A menopauzális átmeneti – a menopauzát megelőző és követő – időszak és a posztmenopauzális kor embertani vizsgálatai igazolták, hogy a nők testszerkezete jelentősen megváltozik a posztreprodukciós életszakaszukra: testzsírtömegük megnövekszik, a testzsír lokalizációjában is változás játszódik le, ugyanis a centrálisan elhelyezkedő zsír tömege növekszik, a sovány testtömegük csökken, csontjaik sűrűsége csökken – ezek azok a legfontosabb testszerkezetet érintő változások, amelyeknek komoly, egészségi állapotot érintő következményei is vannak (Compston és mtsai 1992, Svendsen és mtsai 1995, Bjorkelund és mtsai 1996, Riis és mtsai 1996, Guo és mtsai 1999, Ravn és mtsai 1999, Tóth és mtsai 2000, Poehlman 2002, Hernandez és mtsai 2003, Sowers és mtsai 2007).

A menopauza folyamatát hazánkban is és más országokban is egyelőre leginkább a túl korai menopauza (40 éves kor előtt szűnik meg a petefészkek hormontermelő aktivitása) kialakulása kapcsán vizsgálták (Luborsky és mtsai 2002): a túl korai menopauza, az ivari hormonok csökkent szintje egyértelműen fokozza a nők morbiditási és mortalitási mutatói növekedésének valószínűségét (Snowdon és mtsai 1989, Cooper és Sandler 1998, Hu és mtsai 1999, Jacobsen és mtsai 2003, Bognár és mtsai 2004, Skrzypczak és Szwed 2005). A hazai menopauza vizsgálatok száma nagyon kevés, zömében csak nem reprezentatív minták, hanem a nőgyógyászati, ill. menopauza klinikák, centrumok betegeinek mintájának vizsgálatain alapulnak (Garai és mtsai 2004).

Vizsgálatunk során célkitűzésünk volt, hogy a menopauzális státusz és a test szerkezetének mutatói közül a testösszetétel, ill. a csontszerkezet mutatói közötti összefüggéseket elemezzük 40–65 éves magyar nők mintáján.

Anyag és módszer

A 2011 és 2012 között a vizsgálatba bevont 1097 magyar nő (1. táblázat) a 40 és 65 éves nők kohorszainak random módon választott mintáját jelentette meg. A minta életkori, település nagyság szerinti megoszlása a KSH demográfiai jelentése alapján került meghatározásra (KSH 2009). A csontanyagcserét, testösszetételt befolyásoló kezelésben részesülő, ill. méh-, petefészkek-eltávolításon átesett nők adatait az elemzésekből kizártuk. A vizsgált személyeket szóban a vizsgálat céljairól, módszereiről előzetesen tájékoztattuk, írásos hozzájárulásukat kértük a vizsgálatban való részvételükhöz.

Az antropometriai vizsgálatok sztenderd módon és sztenderd műszerekkel történtek (Martin és Saller 1957, Weiner és Lourie 1981). A testösszetevő komponensek mennyiségének becslése bőrellenállás mérésén alapuló BIA NutriGuard M műszerrel

(zsírtömeg, sovány testtömeg, teljes víztömeg), illetve a Drinkwater és Ross-féle négykomponensű módszer (csonttömeg) segítségével történt. A csontozat általános állapotát, szerkezetét a DTU-one ultrahangos oszteométerrel vizsgáltuk, amely a sarokcsonton áthaladó ultrahang sebességét (SOS: speed of sound), illetve az ultrahangnak a sarokcsont felszínéről történő visszaverődés következtében kialakuló csillapulás (BUA: broadband ultrasound attenuation) mértékét méri.

Az antropometriai vizsgálatainkat követően a vizsgált személyek reprodukciós történetükre, szocio-ökonómiai háttérükre, életmódjukra, egészségi állapotukra és szubjektív jóllétérzetükre vonatkozóan kérdőíveket töltöttek ki.

A menopauzális státuszuk alapján a nőket premenopauzális (menstruáció volt a vizsgálatot megelőző három hónapban, a korábbiaknak megfelelő rendszerességgel), korai perimenopauzális (menstruáció volt a vizsgálatot megelőző három hónapban, de a vizsgálatot megelőző 12 hónapban már rendszeressége megváltozott), késői perimenopauzális (menstruáció volt a vizsgálatot megelőző 12 hónapban, de a vizsgálatot megelőző három hónapban már nem volt) és posztmenopauzális (a vizsgálatot megelőző 12 hónapban már nem volt menstruáció) alcsoportokba soroltuk. Az elemzések során a vizsgálati személyeket 10 éves korcsoportokba soroltuk be (40 éves korcsoport: 35,01–45,00 évesek, 50 éves korcsoport: 45,01–55,00 évesek, 60 éves korcsoport: 55,01–65,00 évesek). A premenopauzális alcsoport a 60 éves korcsoportban annyira kis elemszámú volt, hogy ennek az alcsoportnak az értékeit az elemzések során nem vettük figyelembe.

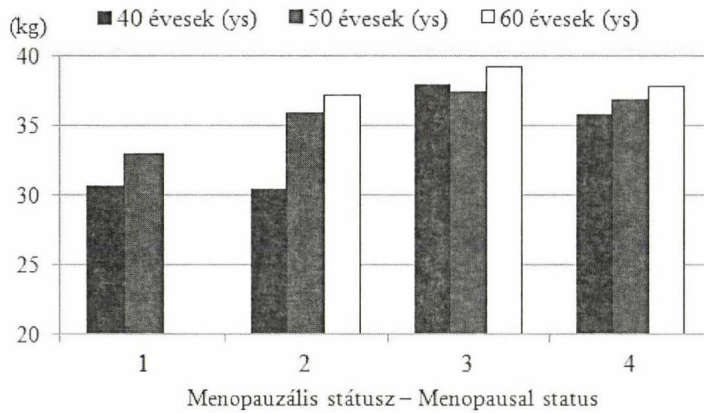
A statisztikai elemzéseket az SPSS v. 20 programcsomag segítségével végeztük el, hipotéziseinket 5%-o szignifikancia szinten teszteltük. Az alcsoportok testösszetevő komponenseiben, illetve csontszerkezeti mutatóiban lévő különbségek szignifikancia szintjeit a vizsgált változók nem normál eloszlása miatt a nem parametrikus Kruskal-Wallis teszttel becsültük.

*1. táblázat. A vizsgált minta életkori megoszlása.
Table 1. Case numbers by age.*

Korcsoport (év) – Age-group (ys)	n
40 (35,01–45,00)	390
50 (45,01–55,00)	376
60 (55,01–65,00)	331
Együtt – Total	1097

Eredmények és értékelésük

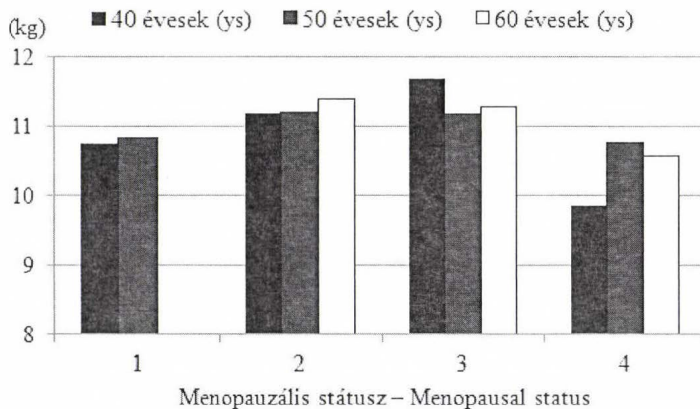
A vizsgált nők *zsírtömege* a menopauzális státusz előrehaladtával eltérő tendenciát mutatott a 40 évesek és az idősebbek korcsoportjaiban: a 35–45 évesek korcsoportjában az abszolút zsírtömeg a korai és késői perimenopauzális státuszúak alcsoportjainak medián értékében mutatott jelentős különbséget (a menopauzához biológiai koruk alapján közelebb állók zsírtömege nagyobb volt), míg a 45–65 éves nők esetében a premenopauzális és a korai perimenopauzális státuszú nők zsírtömege mutatott jelentős különbséget a menopauzális státusz előrehaladtával (a premenopauzális nők zsírtömege kisebb volt), a premenopauzális státuszt követő alcsoportok zsírtömege lényegesen nem különbözött (1. ábra, 2. táblázat).



1. ábra: A vizsgált nők zsírtömege (medián) a menopauzális státuszuk szerint (1: premenopauzális, 2: korai perimenopauzális, 3: késői perimenopauzális, 4: posztmenopauzális státusz).

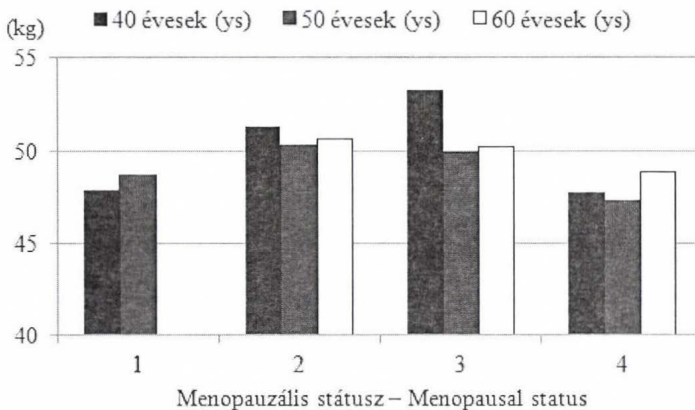
Figure 1: Fat mass (median) of Hungarian women by menopausal status and age (1: premenopausal, 2: early perimenopausal, 3: late perimenopausal and 4: postmenopausal status).

A sovány testtömeg összetevői közül a menopauzális alcsoportok csonttömegének mediánértékeit összehasonlítva megállapítható, hogy minden menopauzális alcsoport esetében az egymást követő alcsoportok abszolút csonttömegének mediánja egyre nagyobb volt a menopauzális státusz előrehaladtával a korai perimenopauzális státuszig, ill. a 40 évesek korcsoportjában a késői posztmenopauzális státuszig, majd a posztmenopauzális státusz elérésével a csonttömeg jelentősen csökkent (a legfiatalabbak korcsoportjában a legjelentősebb a csonttömeg csökkenése a menopauza bekövetkezével). A csonttömeg menopauzális státusz változását kísérő különbségei az abszolút sovány testtömeg mediánértékeiben is tükröződtek (2–3. ábra, 2. táblázat).



2. ábra: A vizsgált nők csonttömege (medián) a menopauzális státuszuk szerint (1: premenopauzális, 2: korai perimenopauzális, 3: késői perimenopauzális, 4: posztmenopauzális státusz).

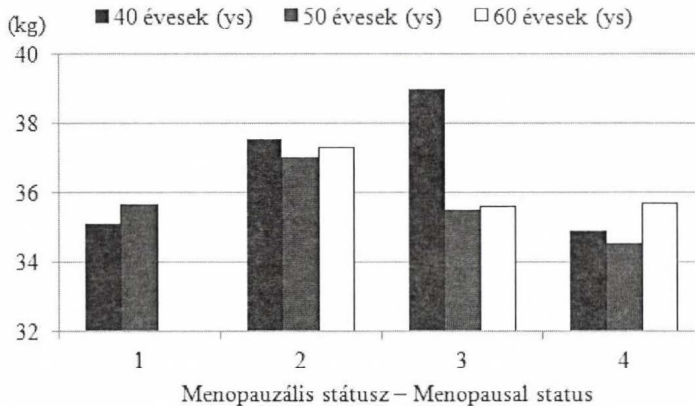
Figure 2: Bone mass (median) of Hungarian women by menopausal status and age (1: premenopausal, 2: early perimenopausal, 3: late perimenopausal and 4: postmenopausal status).



3. ábra: A vizsgált nők sovány testtömege (medián) a menopauzális státuszuk szerint (1: premenopauzális, 2: korai perimenopauzális, 3: késői perimenopauzális, 4: posztmenopauzális státusz).

Figure 3: Lean body mass (median) of Hungarian women by menopausal status and age (1: premenopausal, 2: early perimenopausal, 3: late perimenopausal and 4: postmenopausal status).

A menopauzális állapot változását a teljes víztömeg növekedése majd csökkenése kísérte a vizsgált mintában, a víztömeg csökkenése azonban az idősebb korcsoportokban korábbi menopauzális státuszban lejátszódott: a 45 évesnél idősebb nők esetében az alcsoportok teljes víztömegének mediánértéke a korai és késői perimenopauzális státuszok között mutatott jelentős visszesést, míg a legfiatalabbak korcsoportjában csak a késői perimenopauzális és posztmenopauzális alcsoportok között (4. ábra, 2. táblázat).

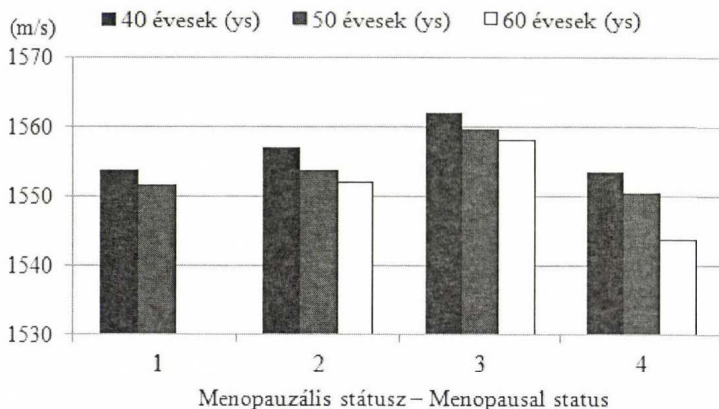


4. ábra: A vizsgált nők teljes víztömege (medián) a menopauzális státuszuk szerint (1: premenopauzális, 2: korai perimenopauzális, 3: késői perimenopauzális, 4: posztmenopauzális státusz).

Figure 4: Total body water (median) of Hungarian women by menopausal status and age (1: premenopausal, 2: early perimenopausal, 3: late perimenopausal and 4: postmenopausal status).

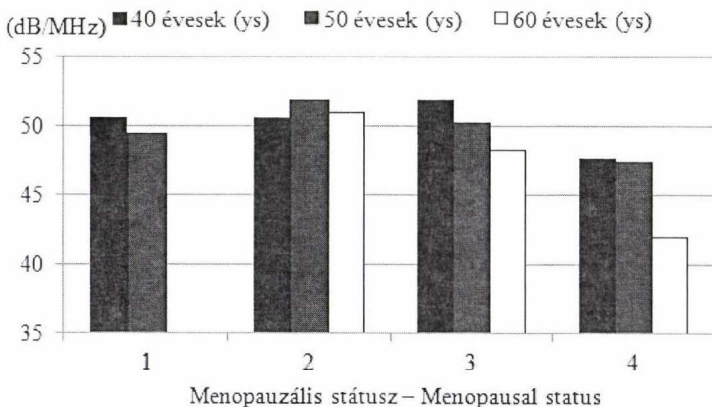
A csontszerkezet SOS paraméterében a menopauzális státusz előrehaladtával bekövetkező változásokban az abszolút csonttömegben tapasztaltakhoz hasonló tendencia mutatkozott: a perimenopauzális státusz eléréséig a SOS csontszerkezeti

mutató mediánértéke növekedett minden korcsoportban, majd a posztmenopauzális státusznál csökkent (5. ábra, 2. táblázat). A csontszerkezet másik vizsgált mutatója a BUA a perimenopauzális státuszig nem mutatott lényeges különbséget a menopauzális státusz szerint kialakított alcsoportok között, majd a késői perimenopauzális stádiumtól a posztmenopauzális stádium felé való átmenetnél csökkent minden korcsoportban (6. ábra, 2. táblázat).



5. ábra: A vizsgált nők SOS (ultrahang terjedési sebessége a csontszövetben) csontszerkezeti mutatója (medián) a menopauzális státuszuk szerint (1: premenopauzális, 2: korai perimenopauzális, 3: késői perimenopauzális, 4: posztmenopauzális státusz).

Figure 5: Speed of sound (SOS, median) in Hungarian women (scanned on the calcaneus) by menopausal status and age (1: premenopausal, 2: early perimenopausal, 3: late perimenopausal and 4: postmenopausal status).



6. ábra: A vizsgált nők BUA (ultrahang csillapodása a csontfelszínen) csontszerkezeti mutatója (medián) a menopauzális státuszuk szerint (1: premenopauzális, 2: korai perimenopauzális, 3: késői perimenopauzális, 4: posztmenopauzális státusz).

Figure 6: Broadband ultrasound attenuation (BUA, median) in Hungarian women (scanned on the calcaneus) by menopausal status and age (1: premenopausal, 2: early perimenopausal, 3: late perimenopausal and 4: postmenopausal status).

2. táblázat. A testösszetevő komponensek és a csontszerkezeti paraméterek menopauzális alcsoportok között Kruskal-Wallis teszttel történt összehasonlításának szignifikancia szintjei (szignifikáns különbséget jelző értékek vastagon szedettek).

Table 2. Significance levels of Kruskal-Wallis test in the analyses of body mass components and bone status parameters across the menopausal subgroups (significant values are marked in bold).

	Korcsoport (év) – Age-groups (ys)			Együtt – Total
	40	50	60	
Zsírtömeg – Fat mass (kg)	0,041	0,491	0,501	0,363
Csonttömeg – Bone mass(kg)	0,045	0,384	0,051	0,163
LBM (kg)	0,014	0,538	0,345	0,350
TBW (kg)	0,032	0,432	0,047	0,349
SOS (m/s)	0,031	0,064	0,043	0,139
BUA (dB/MHz)	0,052	0,335	0,035	0,159

LBM: sovány testtömeg – lean body mass, TBW: teljes víztömeg – total body water,

SOS: ultrahang terjedési sebessége – speed of sound,

BUA: ultrahang csillapodása – broadband ultrasound attenuation

Következtetések

A menopauzát kísérő élettani és testszerkezeti változások, valamint a kisebb mértékű fizikai aktivitás következtében a változókör egyértelműen az általános egészségi állapot romlásának komoly kockázati tényezője (Wang és mtsai 1994, Tóth és mtsai 2000, Douchi és mtsai 2002, Sowers és mtsai 2007). A testszerkezeti változások közül legintenzívebb a csonttömeg és csontsűrűség csökkenése, a zsírtömeg növekedése és a zsírfrakció átrendeződése a törzsi régió felé. Összességében ezek a testszerkezetet érintő változások növelik a kövérség és ezzel együtt a kövérséget kísérő betegségek kialakulásának kockázatát.

Vizsgálati eredményeink a test szerkezetének ezeket a testösszetételt és csontszerkezetet érintő, a reprodukciós öregedést kísérő változásait megerősítették 40–65 éves magyar nők mintájának elemzésekor, azonban a zsírtömeg és sovány testtömeg változásában egy jelentős különbséget találtunk: a sovány testtömeg és annak abszolút csonttömeg komponense közvetlenül a menopauza bekövetkeztét megelőzően csökkent (a késői perimenopauzális és posztmenopauzális státusz között), míg az abszolút zsírtömeg növekedése már a menopauzális átmenet korábbi időszakában a perimenopauzális stádiumok (korai és késői) idejében. Megállapítást nyert, hogy minél korábban következik be a menopauza, annál hangsúlyosabban, intenzívebben jelentkeznek a testszerkezetnek ezen változásai a menopauzális átmenet korában. A sovány testtömeg és komponenseinek a menopauzális átmenet kísérő változásai arra engednek következtetni, hogy az izomtömeg (amit, nem becsültünk, de változásaira következtetni lehet a teljes víztömeg és a sovány testtömeg változásaiból, hiszen a sovány testtömeg legnagyobb részét több, mint 70%-át víz adja) csökkenése a csonttömeg csökkenését megelőzően elkezdődik a nők reprodukciós öregedésének menopauza közeli időszakában. A csontszerkezet mutatóinak menopauzális változásai megerősítették, hogy a csontozat nemcsak tömegében, hanem szerkezetében is jelentősen változik a nők változókörében.

Azoknak a nőknek az intenzív zsírtömeg-növekedése, akiknél a menopauzális átmenet relatíve későn következett be, feltételezhetően azzal magyarázható, hogy szervezetükben a női nemi hormonok szintje valószínűleg lényegesen magasabb lehetett

életük során, ami mind a reprodukciós öregedés menopauzális átmenetét későbbi életkorokra tolta ki, mind pedig a zsírfelhalmozás mértékét fokozta. Vizsgálatunk folytatása során célunk, hogy a különböző menopauzális státuszú nők nemi hormonjainak szintjét mérve elemezzük, hogy a testszerkezeti változások és a reprodukív öregedés folyamatait kiváltó, kísérő nemi hormonok szintjében megjelenő változások között milyen összefüggés tapasztalható.

Demográfiai összetételét tekintve öregedő népességünkben napjainkban a posztmenopauzális státuszú nők száma egyre nő, a mai nők élettartamuk átlagosan közel egyharmadát a posztmenopauzális életkori szakaszban élik le (Greendale és mtsai 1999, Hu és mtsai 1999, Sievert 2001, Atsma és mtsai 2006). Éppen ezért fontos lenne, hogy a menopauzális átmenetről (annak normál terjedelméről, a reprodukciós öregedést kísérő testszerkezeti változások életkori és menopauzális státusz szerinti normáiról, a menopauzát kísérő pszicho-szomatikus tünetekről, azok enyhítésének lehetőségeiről, kockázatairól, és mindezek hazai jellegzetességeiről, stb.) a nők számára elérhető információt szolgáltathassunk. Ehhez szükséges információk hazai reprezentatív vizsgálatok hiányában még egyelőre minimálisak. Célunk, hogy vizsgálatunk eddigi és tervezett elemzéseinek eredményei ennek a hiánynak pótlására szolgálhassanak.

*

Köszönetnyilvánítás: A vizsgálat az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok támogatásával (OTKA K83966. számú pályázat) valósulhatott meg.

Irodalom

- Atsma, F., Bartelink, L.E.L., Grobbee, D.E., van der Schouw, Y.T. (2006): Postmenopausal status and early menopause as independent risk factors for cardiovascular disease: a meta-analysis. *Menopause*, 13(2): 265–279.
- Bjorkelund, C., Lissner, L., Andresson, S., Lapidus, L., Bengtsson, C. (1996): Reproductive history in relation to relative weight and fat distribution. *Int. J. Obes.*, 20: 213–219.
- Bogin, B., Smith, H. (1996): Evolution of the human life cycle. *Am. J. Hum. Biol.*, 8: 703–716.
- Bognár, Z., Szakács, Z., Horváth, J. (2004): A változókor neurovegetatív tünetei és azok kezelése. *Hippocrates*, VI(2): 112–115.
- Compston, J.E., Bhambhan, M., Laskey, M.A., Murphy, S., Khaw, K.T. (1992): Body composition and bone mass in post-menopausal women. *Clin. Endocrinol.*, 37(5): 426–431.
- Cooper, G.S., Sandler, D.P. (1998): Age at natural menopause and mortality. *Ann. Epidemiol.*, 8(4): 229–235.
- Douchi, T., Yamamoto, S., Yoshimitsu, N., Andoh, T., Matsuo, T., Nagata, Y. (2002): Relative contribution of aging and menopause to changes in lean and fat mass in segmental regions. *Maturitas*, 42(4): 301–306.
- Garai, J., Világi, S., Repásky, I., Koppány, M., Bódis, J. (2004): Short communication: seasonal onset of menopause? *Hum. Reprod.*, 19(7): 1666–1667.
- Greendale, G.A., Lee, N.P., Arriola, E.R. (1999): The menopause. *Lancet*, 353: 571–580.
- Guo, S.S., Zeller, C., Chumlea, W.C., Siervogel, R.M. (1999): Aging, body composition, and lifestyle: the Fels Longitudinal Study. *Am. J. Clin. Nutr.*, 70(3): 405–411.
- Hernandez, C.J., Beaupre, G.S., Carter, D.R. (2003): A theoretical analysis of the relative influences of peak BMD, age-related bone loss and menopause on the development of osteoporosis. *Osteoporos. Int.*, 14(10): 843–847.
- Hu, F.B., Grodstein, F., Hennekens, C.H., Colditz, G.A., Johnson, M., Manson, J.E., Rosner, B., Stampfer, M.J. (1999): Age at Natural Menopause and Risk of Cardiovascular Disease. *JAMA Intern. Med.*, 159(10): 1061–1066.
- Jacobsen, B.K., Heuch, I., Kvale, G. (2003): Age at natural menopause and all-cause mortality: A 37-year follow-up of 19,731 Norwegian women. *Am. J. Epidemiol.*, 157: 923–929.

- Központi Statisztikai Hivatal (2009): *Népesség, népmozgalom*. KSH, Budapest.
- Luborsky, J.L., Meyer, P., Sowers, M.F., Gold, E.B., Santoro, N. (2002): Premature menopause in a multi-ethnic population the menopause transition. *Hum. Reprod.*, 18(1): 199–206.
- Martin, R., Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie I–IV*. Stuttgart, Fischer Verlag.
- Obermeyer, C.M., Sievert, L.L. (2007): Cross-cultural comparisons: midlife, aging, and menopause. *Menopause*, 14(4): 663–667.
- Pavelka, M.S.M., Fedigan, L.M. (1991): Menopause: A comparative life history perspective. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 34(S13): 13–38.
- Poehlman, E.T. (2002): Menopause, energy expenditure, and body composition. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.*, 81(7): 603–611.
- Ravn, P., Cizza, G., Bjarnason, N.H., Thompson, D., Daley, M., Wasnich, R.D., McClung, M., Hosking, D., Yates, A.J., Christiansen, C. (1999): Low body mass index is an important risk factor for low bone mass and increased bone loss in early postmenopausal women. *J. Bone Miner. Res.*, 14(9): 1622–1627.
- Riis, B.J., Hansen, M.A., Jensen, A.M., Overgaard, K., Christiansen, C. (1996): Low bone mass and fast rate of bone loss at menopause: Equal risk factors for future fracture: A 15-year follow-up Study. *Bone*, 19(1): 9–12.
- Shanley, D.P., Kirkwood, T. (2001): Evolution of the human menopause. *Bioessays*, 23: 282–287.
- Sievert, L.L. (2001): Menopause as a measure of population health: An overview. *Am. J. Hum. Biol.*, 13(4): 429–433.
- Sievert, L.L. (2006): *Menopause. A Biocultural Perspective*. Studies in Medical Anthropology. Piscataway: Rutgers University Press.
- Skrzypczak, M., Szwed, A. (2005): Assessment of the body mass index and selected physiological parameters in pre- and post-menopausal women. *Homo*, 56: 141–152.
- Snowdon, D.A., Kane, R.L., Beeson, W.L., Burke, G.L., Spracka, J.M., Potter, J., Iso, H., Jacobs, D.R., Phillips, R.L. (1989): Is early natural menopause a biologic marker of health and aging? *Am. J. Pub. Health*, 79: 709–714.
- Sowers, M.F., Zheng, H., Tomey, K., Karvonen-Gutierrez, C., Jannausch, M., Li, X., Yosef, M., Symons, J. (2007): Changes in body composition in women over six years at midlife: Ovarian and chronological aging. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 92(3): 895–901.
- Svensden, O.L., Hassager, C., Christiansen, C. (1995): Age- and menopause-associated variations in body composition and fat distribution in healthy women as measured by dual-energy x-ray absorptiometry. *Metabolism*, 44(3): 369–373.
- Tóth, M.J., Tchernof, A., Sites, C.K., Poehlman, E.T. (2000): Effect of menopausal status on body composition and abdominal fat distribution. *Int. J. Obes.*, 24: 226–231.
- Wang, Q., Hassager, C., Ravn, P., Wang, S., Christiansen, C. (1994): Total and regional body-composition changes in early postmenopausal women: age-related or menopause-related? *Am. J. Clin. Nutr.*, 60: 843–848.
- Weiner, J., Lourie, J.A. (1969, Eds): *Human Biology. A Guide to Field Methods*. Blackwell, Oxford.
- World Health Organization (1994): Osteoporosis. In: *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis*. Geneva: Technical report series 843, WHO. 2–25.

Levelezési cím: Zsákai Annamária
 Mailing address: Eötvös Loránd Tudományegyetem
 Embertani Tanszék
 Pázmány Péter sétány 1/c.
 H-1117 Budapest
 Hungary
 zsakaia@elte.hu

