

Kétféle mérési módszer, azonos boka-kar index értékhez vezet?

Sipos György dr *, Dr Dernóczy-Polyák Adrienn PhD**

* Emineo Egészségügyi Központ, Belgyógyászat-Diabetológia, Budapest

**Széchenyi István Egyetem, Marketing és Menedzsment Tanszék, Győr

ÖSSZEFOGLALÁS

Ma az alsó végtagi érszűkületek gyanúját vagy fennállását a klinikai tüneteken kívül, leggyakrabban a standard – Doppler- mérési módszerrel tudjuk megerősíteni vagy kizárni. Ugyanakkor a standard mérési módszer esetében a felső végtag és az azonos oldali alsó végtag vérnyomásmérései közt jelentős időeltolódás van, amely idő alatt a szisztolés vérnyomásértékek megváltoznak. Ebből adódóan az osztó és az osztandó számérték egymáshoz rendelése, relatív. Amennyiben a felső- és az alsó végtagokon egyidejűleg mérjük a vérnyomásértékeket, akkor a standard (Doppler) módszer boka-kar indexéhez képest, eltérő értékeket kapunk.

514 mérést végeztünk összesen, melynek során a hagyományos standard vérnyomás méréssel számított boka-kar index értékek átlagban $6.0 \pm 4.4\%$ -al voltak alacsonyabbak ill. $3.9 \pm 4.4\%$ -al magasabbak, az azonos időpontban mért vérnyomásértékek alapján számított boka-kar index értékekhez képest. A hibahatáron kívüli mérés lehetősége, az összes mérésszám 47.6% -ban fordulhat elő a standard mérések során, ennek alapján 36.6% - al a valós érszűkület mértékénél súlyosabb, még 11% - al a fennálló érszűkületnél enyhébb mértékű károsodást diagnosztizálhatunk. A két mérési módszer közötti boka-kar index értékek minimális, de szignifikáns különbségéből levont következtetést, mégse tekintjük általános érvényűnek- főként a hibahatáron belüli méréseket-, hiszen az egyénre vonatkoztatott eltérések / az átlag szórása! / – itt diagnózist állítunk fel – figyelmen kívül hagyása, az életkilátásokat jelentősen ronthatja.

SUMMARY

Today the existence or the suspicion of the arteriostenosis in the lower limbs, besides the clinical symptoms, is confirmed or precluded by the standard- Doppler-measure method.

However, in the case of the standard measure method, there is a significant time difference between taking the blood pressure in the lower and upper limb on the same side, and during this period of the systolic blood pressure changes. As a consequence assigning the numerator to the denominator is arbitrary.

If the blood pressure in the upper and lower limb is taken at the same time we get different results compared to the ankle-arm (branche) index of the standard (Doppler) method.

We carried out a total 514 measurements, during which the results which were taken by the traditional standard blood pressure ankle-arm (branche) index method, were lower with an average $6.0 \pm 4.4\%$ and higher $3.9 \pm 4.4\%$ compared to the ankle-arm (branche) index results which were taken at the same time.

The possibility to measure outside of the margin of error could occur in 47.6%

of the total number of measurements in the standard method, therefore in 36.6% we established a diagnosis that is more severe than the real arteriostenosis, and in 11% we might diagnose a smaller lesion than the actual stenosis.

The conclusion of the minimal though significant difference between the two methods to measure ankle-arm(*branche*) index should not be taken generally valid - especially the measurements within the margin of error - since ignoring the differences concerning the individuals (standard deviation) – where we establish the diagnosis - may seriously affect the life expectancy.

Kulcsszavak: *Oscillométer, Számított „Modellezett” mérés, Boka-kar index*

Célkitűzés: Arra voltunk kíváncsiak, hogy a jelenleg standardként (a felső végtagon végzett szisztolés vérnyomásmérést követően az alsó végtagon, vérnyomásmérő és Doppler készülékkel észlelt szisztolés vérnyomásmérés) alkalmazott mérési módszer révén, a számított boka-kar index érték hogyan alakul ugyanazon betegek esetében, akiknél az egyidejűleg, szinkronmért alsó- és felső végtagi szisztolés vérnyomás értékeket vesszük alapul.

Rövidítések: **FRR**- felső végtagi szisztolés vérnyomás, **ARR**- alsó végtagi szisztolés vérnyomás,

Bevezetés: Napjainkban, a kardiovaszkuláris megbetegedések foglalják el a morbiditási és mortalitási statisztikák vezető helyét, annak ellenére, hogy a gyógyításukban jelentős haladás történt. Ezen betegségcsoport gyakorisága világszerte fokozódik, és egyre fiatalabb életkor fele tolódik el, mintegy a civilizációs életforma terjedésével összefüggésben. A patomechanizmus középpontjában, a civilizált életforma által gerjesztett, krónikus stressz áll. Perifériás artériás érbetegség jelenléte, az erek állandósult meszesedése. Az alsó végtagi ütőereket érintő szűkületek szakaszos elhelyezkedésűek és többszörös a lokalizációjuk. A perifériás artériás érbetegség prevalenciája, szoros összefüggésben van az életkorral, a nemmel és a társbetegségekkel (1,2,3) Ma, a nem traumás AV-i amputációk jelentős hányada perifériás artériás érbetegség miatt következik be, így korai felismerése, a beteg későbbi sorsát jelentősen meghatározza. A boka-kar index számítása, azonban problémás lehet olyan esetekben, ahol a disztális pulzus nem tapintható vagy Dopplerrel nehezen érzékelhető. A perifériás artériás érbetegségben szenvedő betegek gyakran koszorúér- és agyi érrendszeri megbetegedésben is érintettek. Ez, a napjainkban népbetegségnek számító 2-es típusú cukorbetegéknél, 2-4 x nagyobb arányban fordul elő, mint az anyagcsere szempontjából egészséges népességben. Fokozott rizikófaktort jelent az elhízás, a dohányzás, a magas vérnyomás, dyslipidaemia, véralvadási zavarok, a 2-es típusú cukorbetegség és az ezt megelőző szénhidrát anyagcserezavarok / inzulinrezisztencia – hyperinzulinaemia /, továbbá a szimpatikus idegrendszer aktivitása. A boka-kar index meghatározása magas specificitást és szenzitivitást mutat az érbetegség kimutatásával, általa a betegség súlyossága és a terápia hatásának lemérése is kimutatható. Konkrétan, strukturális elváltozást igazol .A boka-kar index normál értéke fekvő helyzetű betegnél,1.0-1.3; kórosnak tekintjük, ha az index értéke ≤ 0.9 . (4)

Betegek és módszer

A vizsgálatok, ambuláns ellátás keretében történtek. Kizáró tényező volt, az egy- vagy kétoldali alsó végtagi súlyos ödéma. Összesen 514 mérést végeztünk, melyből az első csoportba, n: 356 mérésszám (89 beteg), szénhidrát- anyagcsere szempontjából semleges – a második csoportba n:158 mérésszám (40 beteg) 2-es típusú diabetes mellitus-os beteg került.

A boka-kar index számítása:

Minden betegnél a mérést hanyatt fekvő helyzetben végeztük. A szinkron 4 végtagos oszcillometriás mérést, standard automata vérnyomásmérő mandzsetta rendszerrel / BOSO ABI system 100, Mandzsetta átmérő: a karokon: 22-42 cm – TYP: CAO4, lábakon: 18-38 cm –TYP: CLO4, BOSO, Jungingen, Németország / végeztük, karokon az arteria brachialis, lábakon az arteria tibialis posterior magasságában. Az oszcillométer a mandzsetta alatti vérnyomás ingadozások nagyságrendjét méri, miközben az automata a mandzsettát a szupraszisztolés nyomásról / azaz a várható szisztolés vérnyomást több mint 30 Hgmm-rel meghaladó nyomásról / engedi le, s az artériás középnyomást regisztrálja. Ezzel egyidejűleg a készülék, a szívritmuszavarokat is érzékeli. Az első mérést 2 perc múlva megismételtük. A boka-kar indexek automatikusan, a mérőrendszerhez tartozó, CD-ről telepítendő hardver program révén kerültek kiszámításra.

A standard - hagyományos Doppler – mérés során várható boka-kar index értékeket, számítottuk „modelleztük„ azon elv alapján, hogy a Doppler – mérés során, két különböző időpontban kerül sor a felső végtagi és az azonos oldali alsó végtagi vérnyomásmérésre. Ennek megfelelően, a szinkronmérés azonos oldali második mérésének alsó végtagi szisztolés vérnyomásértékét, osztottuk az első szinkronmérés felső végtagi szisztolés vérnyomásértékével és ezt tekintettük, a hagyományos Doppler méréssel várható boka-kar index értéknek.

Ezt követően hasonlítottuk össze, a valóban mért és a számított „ modellezett „ boka-kar index értékeket. A szinkron mért boka-kar index értékhez képest az eltérést, alul (alacsonyabb érték)- vagy felülmérésnek (magasabb érték) tekintettük és ezt a hagyományos Doppler mérési módszer hibájának tulajdonítottuk.

Külön vizsgáltuk azt, hogy ha a szinkronmérés ismétlésénél, a várakozási időt meghosszabbítjuk 4-,5-,6-,7 percre-, ez milyen mértékben befolyásolja a valós és a számított „ modellezett „ boka-kar index értékeket.

A matematikai számításnál, minden mért BKI értéket figyelembe vettünk. A folyamatos változókat az átlag \pm egyszeres szórás (SD) formájában összegeztük. Minden elemzés során az „SPSS for Windows 12.0.1. Verziójú” szoftver csomagot használtuk. Az alfa –hiba értéket, 5% -ig tartottuk elfogadhatónak. Méréstartományon belüli mérésnek, az azonos 0.1 belüli mozgást tekintettük. A korrelációt Pearson – féle módszerrel számoltuk.

A szerkesztőségben leadott adatbázisokból dolgoztunk.

EREDMÉNYEK

Az értékelésnél a hangsúlyt, az első szinkron – és a számított „modellezett” mérés közti boka-kar indexek eltérésére helyeztük, de érdekesség szempontjából a második szinkron (2 perccel az első mérést követően)- és a számított „modellezett” mérés közti boka-kar index eltéréseket is vizsgáltuk, abból a megfontolásból, hogy mely szinkronméréshez áll közelebb a számított „modellezett” mérés boka-kar indexe.

A szinkron – és a számított „modellezett” boka-kar index értékek, meglepő módon igen magas azonosságot mutattak az érszűkületes betegeknél.

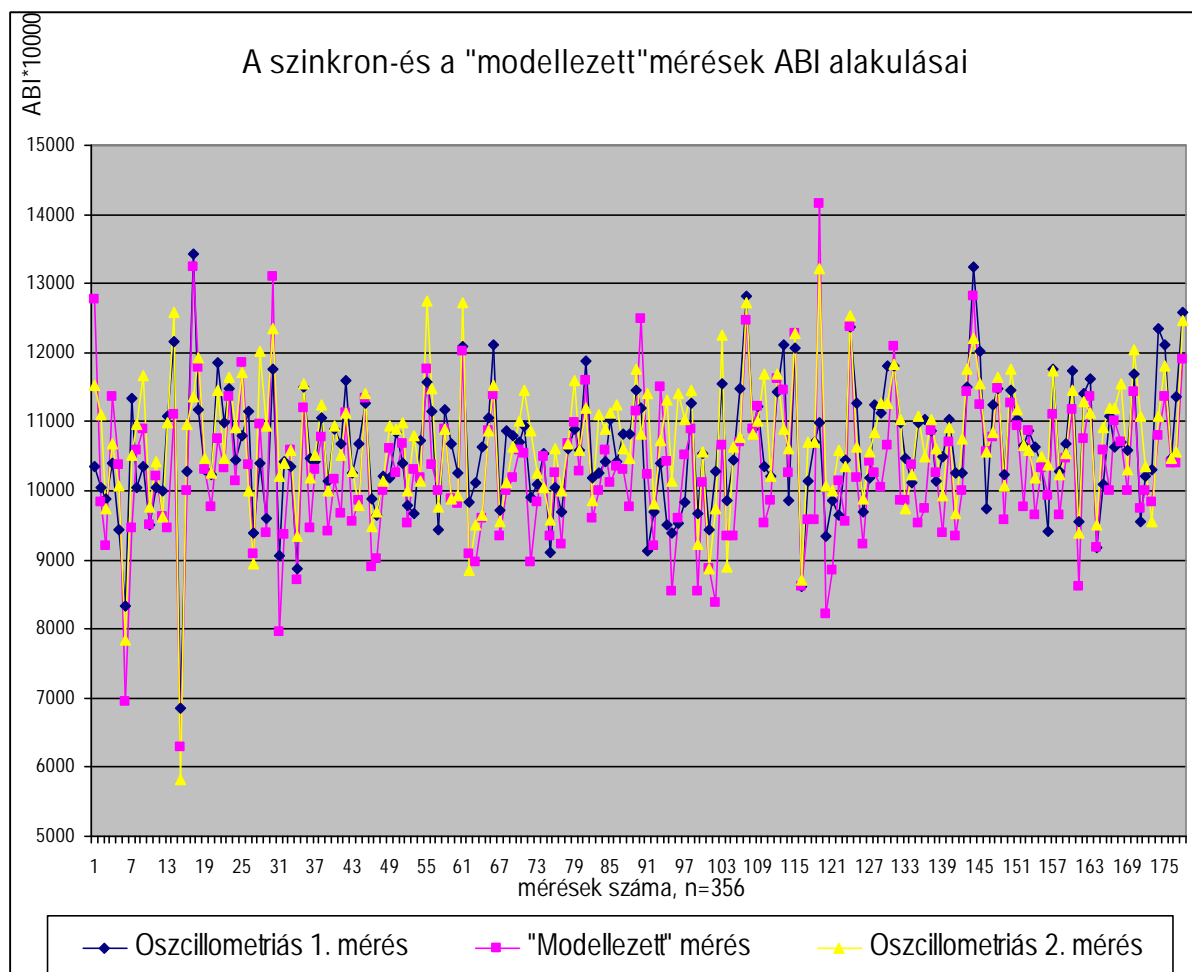
A szinkron – és a számított „modellezett” boka-kar index értékek jó azonosságot mutattak, a nem érszűkületes betegeknél. - Nem volt alacsonyabb az első- és a második szinkronmérés között sem!

Az érdeklődésünket azonban felkeltette, hogy a magas azonosság elmaradásának hátterében mi húzódhat meg, hiszen a boka-kar index meghatározása az ambuláns betegeknél szűrővizsgálat céljából zajlik, általa diagnózist adunk. Ezért, további számításokat végeztünk.

Az első csoport esetében a mérésbe, n: **89** beteget vontunk be. Az összes mérésszám, n: **356**

Láthatjuk (Grafikon:1/1),

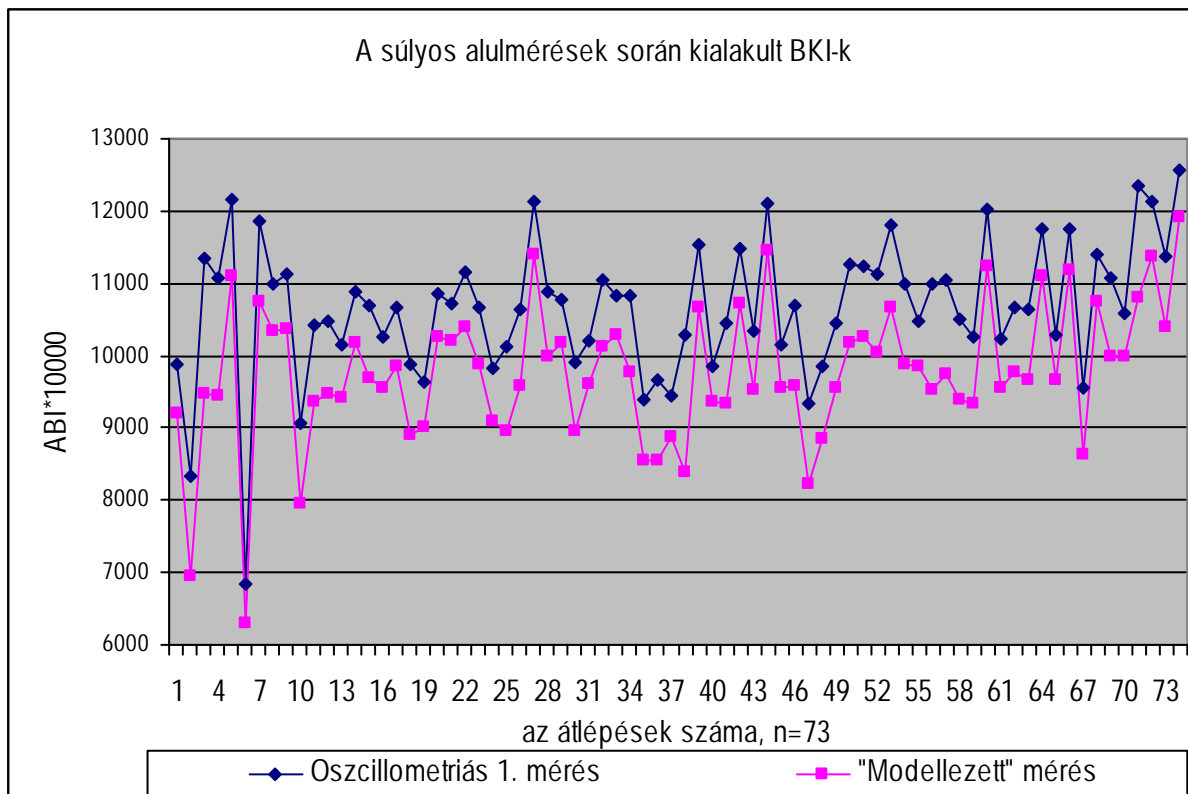
Grafikon :1/1



hogy igen változatos elhelyezkedést mutat a számított „modellezett” boka-kar index, az első- és a második szinkronmérés boka-kar indexeihez képest. Az alul (alacsonyabb értékek)- és a felülszámítások (magasabb értékek) dominálóak.

Az első szinkronmérés boka-kar indexeihez képest, a számított „modellezett” boka-kar indexek, -0.0644 ± 0.0398 értékkel alacsonyabb ($6.4 \pm 4\%$) ill. $+0.0482 \pm 0.0602$ értékkel magasabbak ($4.8 \pm 6\%$) voltak. **Hibahatáron kívüli számítás 52.248 %** - ban fordult elő! Ebből az alul számítások (a szinkron boka-kar indexhez képest alacsonyabb érték) száma, n: 126 (70.8 %), melyből jelentős alul számítás, n: 73 (57.9 %) esetben fordult elő. / Grafikon 1/2/:

Grafikon:1/2



- ez, az összes mérésszám arányában **(41 %)** –, mely miatt, **másik méréstartományba** kerültünk.

A felülszámítások (a szinkron boka-kar indexhez képest magasabb érték) száma, n: 41 (23 %), melyből jelentős felülszámítás n: 19 (46.3 %) esetben történt – az összes mérésszám arányában **10.7 %** -, mely miatt, **másik méréstartományba** kerültünk.

Ugyan azt a boka-kar index értéket kaptuk a kétféle számítás során, n: 11 / 6.2 % / esetben.

A második szinkronmérés boka-kar indexeihez képest, a számított „modellezett” boka-kar indexek – **0,0634 ± 0.0468** értékkel voltak alacsonyabbak (6,3 ± 4.7 %) ill. **+ 0,0374 ± 0.0446** értékkel voltak magasabbak (3,7 ± 4.5 %).

Ennek alapján, mindkét szinkronmérés boka-kar indexeihez képest, jelentős alulszámítás adódhat a hagyományos Doppler mérés során.

Miért adódhat ez a különbség a két mérési módszer boka-kar indexei között? Láthatjuk (táblázat 1/a), hogy a vérkeringést fenntartó paraméterek folyamatos változása áll, az eltérő értékek háttérében.

Táblázat: 1/a: Az anyagcsere semleges betegek, keringést fenntartó paramétereinek változás, az első- és a második szinkronmérés közt, Hgmm-ben kifejezve:

változók	Növekedés átlag	csökkenés átlag	összesen
FRR1-2	4,7895	-9,8643	-6,7360
FPP1-2	5,9091	-9,2164	-5,4775
ARR1-2	7,5000	-10,5806	-5,0955

Ennek megfelelően a Pearson – korreláció alapján, a változók magas szignifikáns korrelációt mutattak, a két mérési módszer közötti boka-kar index értékek különbségével. A felső végtagi szisztolés vérnyomásérték változásnál a korrelációs együttható 0,955 még az alsó végtagi szisztolés vérnyomásérték változásnál a korrelációs együttható 0,974 volt.

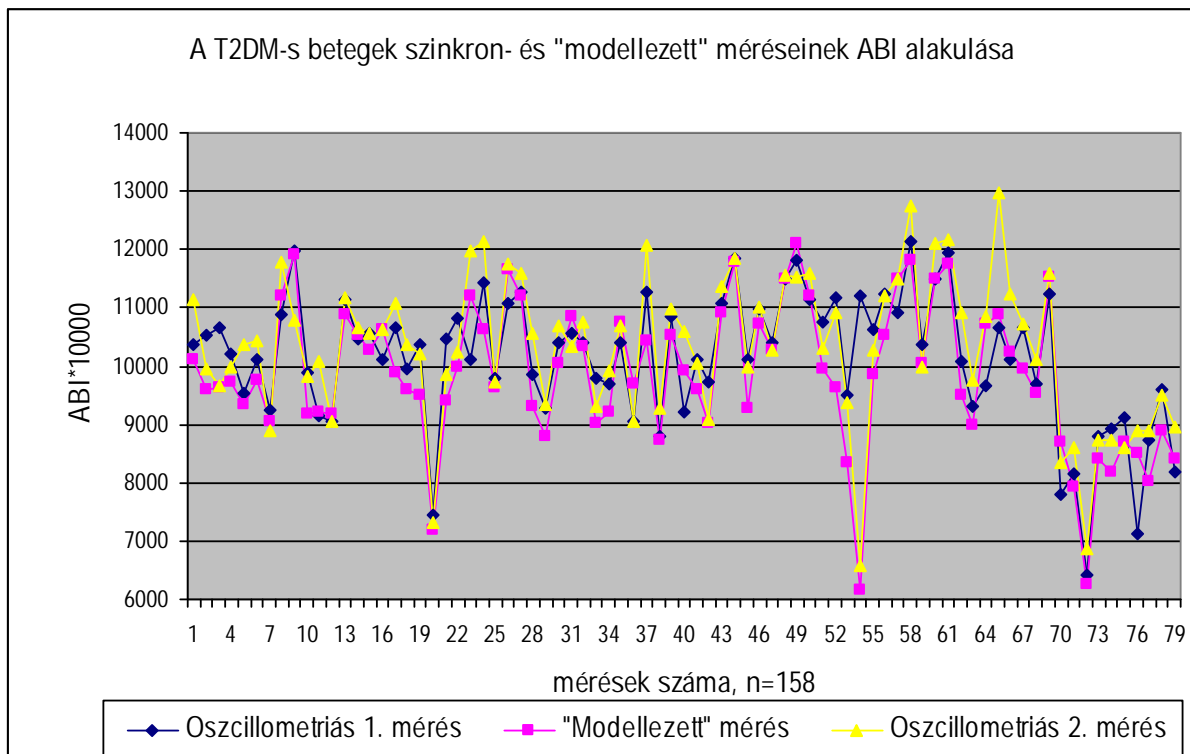
Arra a kérdésre, hogy mely betegnél fogunk azonos értéket - ill. alacsonyabb- vagy magasabb értékeket számolni a szinkronmérés boka-kar indexekhez képest a hagyományos Doppler méréssel, a fentiek alapján nem tudunk válaszolni, hiszen a változások mértéke kiszámíthatatlan.

A második csoport: 2-es típusú cukorbeteg.

A mérésbe, n: **40** beteget vontunk be. 1 betegnél csak a jobb oldalon végeztünk szinkronmérést. Az összes mérésszám (n: **158**).

A számított, „modellezett” (Grafikon:2/1):

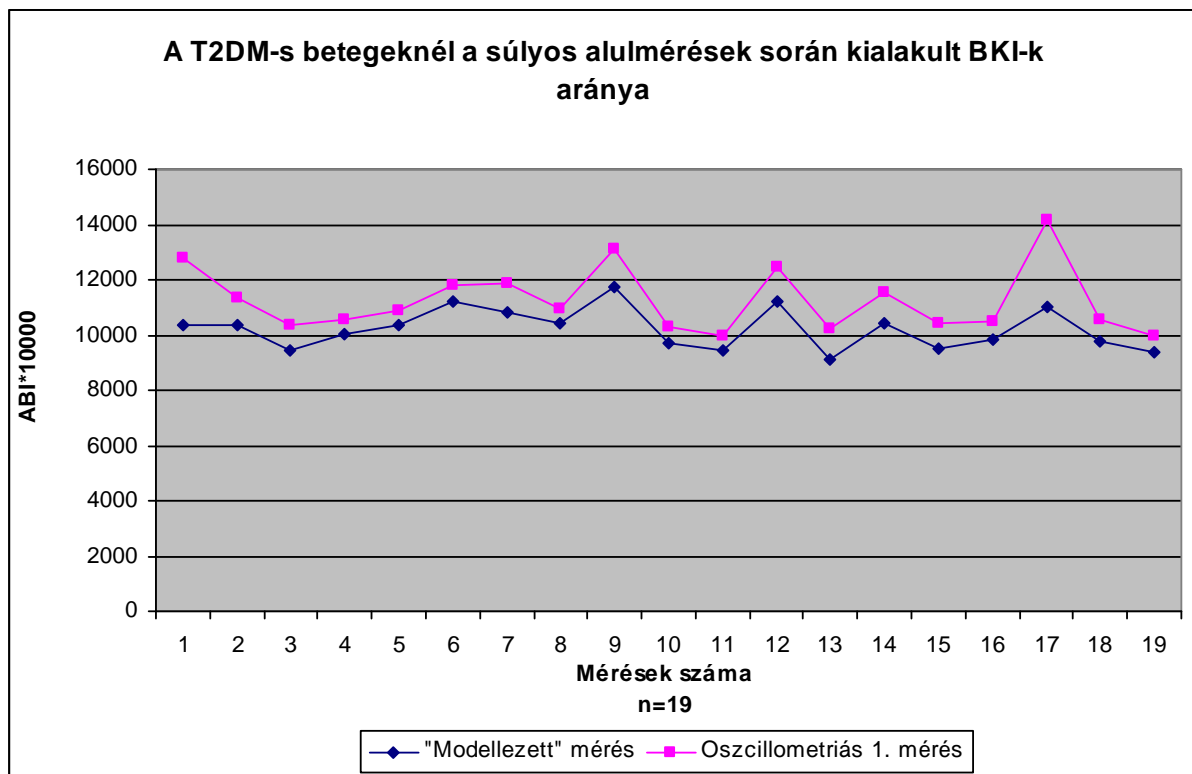
Grafikon:2/1



boka-kar index értékek, a 2-es típusú cukorbeteg esetében is, jelentős eltérést mutattak a szinkronmérés boka-kar index értékekhez képest.

A vizsgálat célját adó első szinkronmérés boka-kar indexeihez képest a számított „modellezett” boka-kar indexek, $- 0.0506 \pm 0.0468$ értékkel alacsonyabb ($5.1 \pm 4.7 \%$) ill. $+0.0428 \pm 0.0381$ értékkel magasabbak ($4.3 \pm 3.8 \%$) voltak. **Hibahatáron kívüli számítás 43 %**-ban történt! Az alulszámítások (a szinkronmérés boka-kar indexeihez képest alacsonyabb értékek) száma, n: 56 (70.9 %), melyből jelentős alulszámítás, n: 19 (33.9 %) esetben történt. / Grafikon: 2/2 /

Grafikon:2/2



- ez, az összes mérésszám arányában (**24.1 %**) –, mely miatt **másik méréstartományba** kerültünk.

A felülszámítások száma, n: 21 (26.6 %), melyből a jelentős felülszámítás n: 9 (42.9 %) esetben fordult elő – ez, az összes mérésszám arányában (**11.4 %**) -, mely miatt **másik méréstartományba** kerültünk.

Ugyan azt a boka-kar indexet számítottuk, n: 2 / 2.5 % / esetben.

A 2-es típusú cukorbetegség második szinkronmérés boka-kar indexeihez képest, a számított „modellezett” boka-kar indexek $- 0,0608 \pm 0.0408$ értékkel voltak alacsonyabbak ($6,1 \pm 4.1 \%$) ill. $+ 0,0281 \pm 0.0338$ értékkel voltak magasabbak ($2,8 \pm 3.4 \%$).

Láthatjuk, hogy itt is jelentős, szignifikáns alulszámítás történhet, a hagyományos Doppler mérés során- ill, a szinkronmérés során számított boka-kar indexek között.

A vérkeringést fenntartó paraméterek (táblázat:2/a) folyamatos változása áll itt is, az eltérő értékek háttérében.

Táblázat: 2/a: A 2-es típusú cukorbetegség keringést fenntartó paramétereinek változása, az első- és a második szinkronmérés közt, Hgmm-ben kifejezve:

Változók	Növekedés átlag	csökkenés átlag	Összesen
FRR1-2	6,9333	-9,7344	-6,5696
FPP1-2	3,6250	-8,8730	-6,3418
ARR1-2	11,6800	-8,7037	-2,2532

Az eltérések és a változók közötti Pearson - féle korreláció, az anyagcsere semleges csoporttal megegyező.

Az anyagcsere semleges (-0.0644 ± 0.0398) és a 2-es típusú cukorbetegség (-0.0506 ± 0.0468) boka-kar index alulszámításainak átlaga szignifikáns különbséget mutat. Ennek hátterében a változók (pulzusnyomás, felső végtagi szisztolés vérnyomás, alsó végtagi szisztolés vérnyomás) közül, az alsó végtagi szisztolés vérnyomásértékek mérsékeltebb változása, az alapvető (táblázat 1/a, 2/a) (**anyagcsere semleges: -10.5806 Hgmm, T2DM-s -8.7037 Hgmm**). Ennek oka lehet, hogy a vizsgálat során a 2-es típusú cukorbetegség körében észleltük a legtöbb érlelmeszedésben szenvedő beteget, akiknél értelemszerűen az érfal rugalmassága jelentősen csökkent. Ebből kifolyólag nem meglepő, hogy a két mérési módszer során számított boka-kar index értékek, az érszűkületes betegek esetén korreláltak (65%) a legjobban egymással (következtetés azonban az alacsony n:20 mérésszám miatt, nehéz).

Amennyiben a szinkronmérés ismétlésénél, a várakozási időt meghosszabbítottuk 4-, 5-, 6-, 7 percre-, a valós és a számított „modellezett” boka-kar index értékek közötti különbség nem csökkent.

Megbeszélés: A fentiekben részletezett, egyszerű összehasonlítás eredménye meglepő, hiszen a standard módszer megbízhatóságához az elmúlt évtizedekben nem fért kétség. Ugyanakkor, ettől az új mérési módszertől egyszerűséget, kényelmességet, gyorsaságot és vizsgáló függetlenséget-, a megbízhatóság tekintetében, pedig egyenértékűséget vártunk. Azonban a szinkronmérés során, elkerülhetővé vált az általunk is már régóta ismert – de figyelembe mégsem vett - tényező, hogy a keringési paraméterek, ezred másodpercenként változnak. Így a boka-kar index számítása, a szinkron módszer során torzításmentessé tehető, azaz az osztó és az osztandó egymáshoz rendelése, egyazon időben történik. Ennek figyelmen kívül hagyása – itt diagnózist állítunk fel- az életkilátásokat jelentősen ronthatja, hiszen a perifériás artériás megbetegedésben szenvedő betegeknél gyakran, egyidejűleg coronaria- és cerebrovascularis betegség is jelen van. Ennek megfelelően, a szinkron vérnyomásmérési módszer általi boka-kar index meghatározása, célszerűbb az alapellátás valós gyakorlatában, mint a hagyományos Doppler vizsgálat. A fenti megállapítás talán nem túlzó, ha a módszer gyorsaságát (2.6 ± 1.3 perc), - a standardként alkalmazott Doppler-mérés időigénye (13.2 ± 3.8 perc), - vizsgáló függetlenségét - a standardként alkalmazott Doppler-mérés elvégzése nagy jártasságot igényel - is figyelembe vesszük a megbízhatósága mellett. **Továbbá a betegek számára kényelmes, 1 stressz éri őket.**

Irodalom:

1, Bhatt,D.L. és REACH Investigation: Presented at: American College of Cardiology Annual Scientific Session, March 8,2005, Orlando, FL, Abstract 1127-1196

2,Fowkes,F.G.Hausley,E. Cawood E.H és mtsai. Edinburgh Artery Study: prevalence of asymptomatic and symptomatic peripheral arterial disease in the general population. Int.J.Epidemiol 1991:20:384-392

3, Meijer,W.T.,Hoes,A.W.,Rutgers,D és mtsai: Peripheral arterial disease in the elderly: The Rotterdam Study.Arterioscler.Thromb. Vasc,Biol.,1998,18(2):185-192

4, Vértes A. :Alsóvégtagi perifériás érszűkület- a cardiovasculáris prevenció szemszögéből. Kardiológus- Különlennyomat-2010

Levelezési cím: 1147 Budapest, Nádorliget u. 8/b Emineo Eü. Központ
Dr. Sipos György