

**NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM
KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA**

Rikk János

**A magnetoterápia alkalmazásának lehetőségei
a Magyar Honvédség hivatásos állománya
életminőség-javításában**

Doktori (PhD) Értekezés



**NEMZETI
KÖZSZOLGÁLATI
EGYETEM**
A HAZA SZOLGÁLATÁBAN

Témavezető: Dr habil Kóródi Gyula PhD

Budapest, 2014.

Tartalom

Bevezetés.....	4
1. Irodalmi áttekintés, a probléma jelentősége.....	6
1.1 A magyar lakosság egészségi állapota.....	6
1.2 Egészségi állapot hivatásos katonáknál	16
1.3 A modernkori mágnesterápia története.....	22
1.4 A mágnesterápia feltételezett hatásmechanizmusai.....	24
1.5 Mágnesterápia eddigi gyakorlati eredményei	34
2 Témaválasztás indoklása.....	50
2.1 A vizsgálat célja és a megválaszolendő kérdések	54
2.2 Hipotézisek.....	57
3. Módszerek.....	58
3.1 Az irodalmi adatgyűjtés módszerei	58
3.2 Klinikai vizsgálat.....	60
3.3 Vizsgált személyek	63
3.4 Alkalmazott PEMF terápia.....	66
3.5 Mért fiziológiás paraméterek.....	73
3.5.1 Vérnyomás mérése	79
3.5.2 Perifériás köpenyhőmérséklet mérése	79
3.5.3 Az arterial stiffness index (asi) mérése.....	79
3.6 Génexpressziós vizsgálat.....	83
3.7 Az adatfeldolgozás statisztikai módszerei	87
4. Eredmények.....	89
4.1 Vérnyomás	89
4.2 Perifériás köpenyhőmérséklet	100
4.3 Arterial Stiffness Index (ASI)	105
4.4 Génexpressziós vizsgálat (Ku70 gén).....	109

5. Összefoglalás.....	113
6 Összegzett következtetések.....	117
6.1 Új tudományos eredmények.....	120
6.2 A kutatás eredményeinek gyakorlati felhasználhatósága.....	123
6.3 Ajánlások, javaslatok, további kutatást igénylő területek.....	129
7 Köszönetnyilvánítás.....	132
Támához kapcsolódó publikációim	133
Irodalomjegyzék	135
Fogalmak és rövidítések jegyzéke	152
Ábrák és táblázatok jegyzéke	154
Melléletek.....	157

Bevezetés

„Az egészség olyan állapot, melyet az anatómiai integritás, a teljesítményre való képesség, a személyes értékek, a családi munka- és közösségi szerep, a fizikai, biológiai és társadalmi stresszel való megküzdés képessége, a jólét érzése, a betegség és a korai halál rizikóitól való mentesség jellemez.”

A katonák "fenntartható egészségének" kielégítő és relatív szintje az élet késői időszakáig megmaradhat és proaktívan törekednünk is kell a minőségi szolgálati idő mind hosszabb kiteljesítésére. A Magyar Honvédség Összhaderőnemi Doktrínája is meghatározza haderővédelmi feladatként a harcképesség megőrzését, miszerint a katona egészséges, hadra fogható és alkalmazható legyen meghatározott időben és helyen.

Az állandó stressz, a készenlét, a megfelelési kényszer, a gyakorlatok és bevetések elsősorban a hivatásos katona életminőségét, életkilátásait befolyásolja negatív irányba. Ugyanakkor a közelmúltban változott törvényi szabályozás értelmében, a hivatásos állomány korfája eltolódik az idősebb életkorúak irányába. Pontosan az a korosztály marad (kerül vissza) a hivatásos állomány rendszerébe akik bizonyos népegészségügyi problémák (például szív- keringési rendszer megbetegedései) szempontjából a legérintettebbek.

A főként katonákat és rendőröket érintő korhatár előtti öregségi nyugdíjak megszüntetéséről, a korhatár előtti ellátásról és a szolgálati járandóságról szóló törvény egyebek mellett arról rendelkezett, hogy 2012. januárjától az 57 évesnél fiatalabb szolgálati nyugdíjasok a személyi jövedelemadóval csökkentett összegű ellátást kapják, ha nem mennek vissza dolgozni.

A 2011. novemberében elfogadott törvény megszüntette a korhatár előtti nyugdíjakat: 2012. január 1-jétől ilyen ellátás nem állapítható meg.

A fegyveres szervek hivatásos állományú tagjainak szolgálati viszonyáról szóló 1996. évi XLIII. törvény és a Magyar Honvédség hivatásos és szerződéses állományú katonáinak jogállásáról szóló 2001. évi XCV. törvény alapján a hivatásos állomány tagja szolgálati nyugdíjra volt jogosult 25 év tényleges szolgálati viszonyban eltöltött szolgálati idő után, illetőleg akkor is, ha a hivatásos szolgálat e jogszabályokban meghatározott felső korhatárának elérésekor tényleges szolgálati viszonyban legalább 10 évet eltöltött, és rendelkezett társadalombiztosítási szabályok szerint számított 25 év szolgálati idővel.

A korhatár előtti, 25 év utáni szolgálati nyugdíj megszüntetésével, az aktív szolgálati idő kiterjesztésével előre jelezhető, hogy pár év múlva a 65 éves felső korhatárhoz közelítő állomány jelentős részének már olyan egészségi, pszichikai és fizikai kihívásokkal kell szembenéznie, melyek a napi munkavégzésüket, szolgálatképességüket is akadályozhatják az egyéni szinten megjelenő betegségteher mellett. [1]

Kihívást jelent a modernkori honvéd-orvoslás számára a kialakult helyzet kezelése/megoldása. Másik oldalról közelítve: Napjainkban, a honvéd-orvoslás az alkalmazott gyógymódokat tekintve egyre nyitottabb a különböző komplementer és alternatív gyógymódok alkalmazhatóságára.

Tudományos kutatómunkám célja volt egy más betegségcsoportok esetében már bizonyított terápiás eljárás hatékonyságát és biztonságosságát igazolni egy új indikációban (a keringési rendszer jellemző betegségeinek kezelésében), a MTA által elvárt és javasolt módszereknek megfelelően.

Mivel a kardiovaszkuláris kórképek világviszonylatban a civil és hivatásos állomány vezető halálokat jelentik, a módszer alkalmazásától joggal várható a címben megjelölt életminőség javulás.

1. Irodalmi áttekintés, a probléma jelentősége

1.1 A magyar lakosság egészségi állapota

Minden olyan változás, mely a homeosztázist (belső környezet dinamikus egyensúlyát) károsítja, a szervezet egyensúlyát felborítja, kóros folyamatként hat. Ezek korai felismerése alapvetően meghatározza befolyásolásuk lehetőségeit. Az egészségmegőrzés egyik legnagyobb kihívása éppen az egyedi normál változások és velük kapcsolódó kóros folyamatok kombinációinak korai felismerése és mielőbbi normalizálása.

Az egészség és betegség meghatározása már ősidők óta foglalkoztatja a tudósokat és a laikusokat, de még ma sem beszélhetünk egységesen elfogadott koncepcióról.

- Hippokratész szerint az egészség legfőbb feltétele az ember testi és lelki folyamatai és a környezet közötti harmónia, míg a betegség a diszharmónia állapota. Maga az „egészség” szó az egészre, a jó erőben lévő és boldoguló emberre utal, arra, hogy az egészség a személyiség egészét, épségét, hibátlanságát vagy jóllétét jelenti [2].
- A naturalista irányzat szerint az, hogy mi a betegség és mi számít egészségesnek, empirikus kérdés, s mint ilyen, könnyen eldönthető: beteg az a szervezet, amely rosszul alkalmazkodik környezetéhez, s egészséges az, amelyik jól. A normativista irányzat szerint az, hogy valami betegség-e vagy sem, nem ténykérdés, hanem a társadalom értékrendszerétől függ, és értékrendünk módosulása szükségszerűen megváltoztatja betegségfogalmunkat is [3,4].
- A tradicionális orvosi – biomedikális – szemlélet a betegség oki tényezői között elsődleges, szinte kizárólagos jelentőséget tulajdonít a biológiai folyamatoknak. A pszichoszomatikus megközelítés szerint, ha a testi és lelki tényezők egymással harmóniában, összerendezetten működnek, az egészség állapotáról beszélünk.

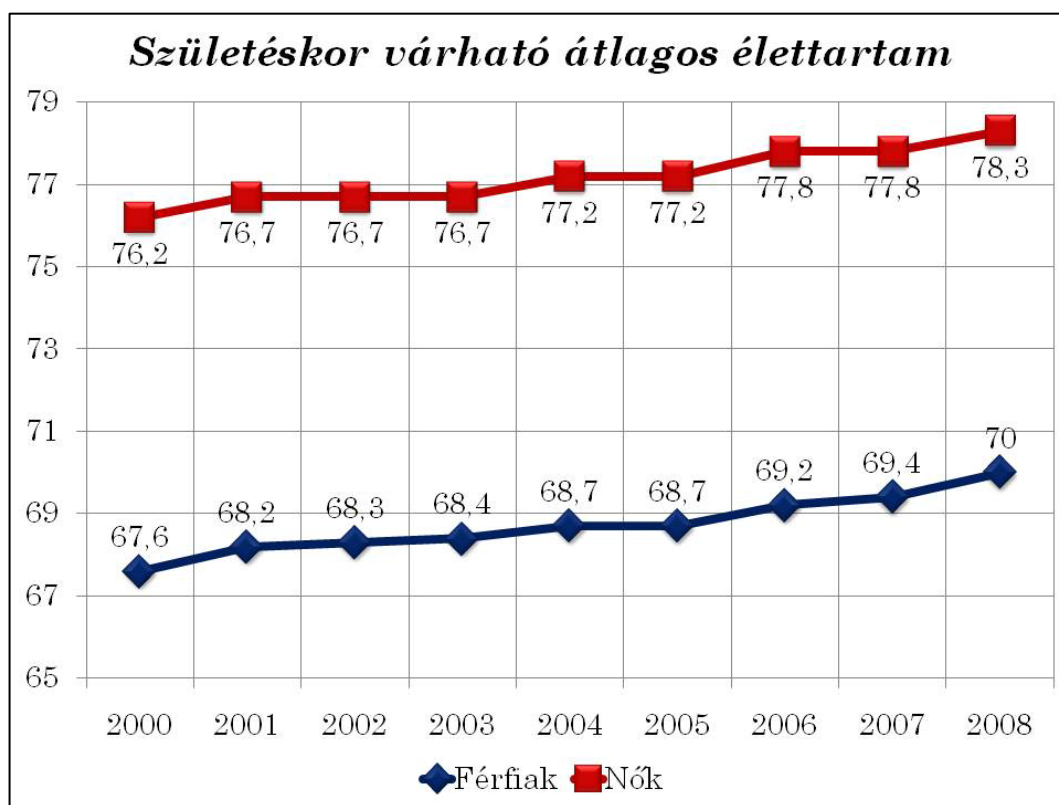
- A WHO meghatározása szerint „az egészség a teljes testi, szellemi-lelki és szociális jóllét állapota, s nem pusztán a betegség vagy fogyatékoság hiánya”. Kezdetben a „jóllét állapota” kifejezést az orvosok biológiai tartalmúnak állították és a betegség hiányával tették egyenlővé. Teljesen új szemlélet az egészségtudományban annak elismerése, hogy az egészséget az ember viselkedése befolyásolja, így az egészségmegőrzésben a megelőző és az egészségfejlesztő tényező kap szerepet [5].
- Az egészség holisztikus megközelítése szerint az egészség általános meghatározói és dimenziói – fizikai állapot, lelki, szociális és spirituális biztonság – ökológiai-epidemiológiai interakcióban vannak a genetikus, környezeti és egyéni tényezőkkel [6].

A betegség meghatározása a különböző modellekben általában korrelációban van az egészség definíciójával, s tartalmilag ugyanúgy ingadozó, mint az egészség fogalma. Jellemző azonban szinte mindegyik felfogásra, hogy a betegséget élesen elválasztják és elkülönítik az egészségtől [7].

Az egészségi állapot romlásának hátterében általában különböző események komplex láncolata áll, melyek kezdete gyakran évekkel korábbra nyúlik vissza, a beavatkozások nem a megfelelő időben és fázisban történnek. Az egészségi állapot alakulása szempontjából meghatározó tényezők közül a társadalmi-gazdasági jellemzők a meghatározóak. Ezek ugyanis jelentős befolyásoló hatással vannak az életmódra, az egészségmagatartásra, melyek azután a fiziológiai és patofiziológiai jelek közvetítésével hozzák létre azt az „eredményt”, amelyet közismert néven betegségnek nevezünk. A betegségek, következményeiket tekintve, pedig életminőséget rontók vagy akár halálosak is lehetnek.

A rendszerváltást követően jelentős társadalmi és gazdasági változások történtek Magyarországon, melyek hatást gyakoroltak az életszínvonalra és az életmódra is. E döntően pozitív tartalmú átalakulás azonban számos káros folyamatot is indukált.

Egy évtizede folyamatosan javul a magyar lakosság egészségi állapota és ezzel együtt a várható átlagos élettartama (1. ábra), 2000-ben 72 év, 2008-ban 74 év, de még mindig messze elmarad az Európai Unió más országaitól

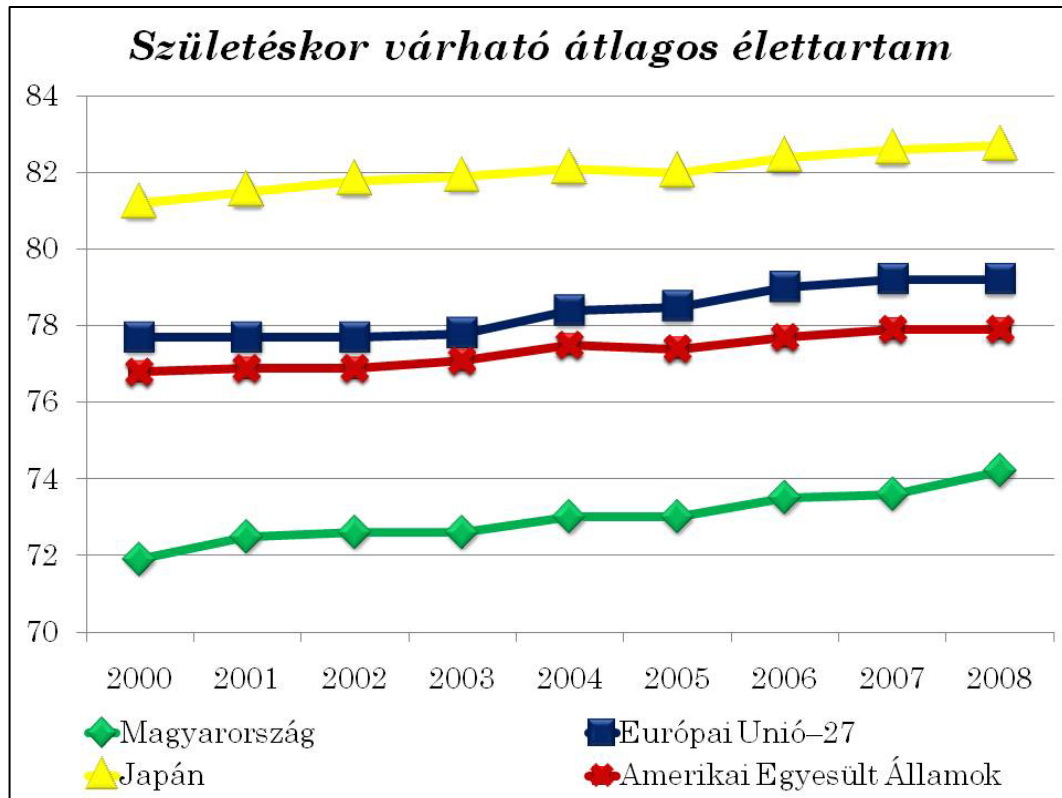


1. ábra

Születéskor várható átlagos élettartam Magyarországon

(Forrás: EHEMU for the European Union (www.ehemu.eu), National Center for Health Statistics for the USA (<http://www.cdc.gov/nchs>) and Ministry of Health and Welfare for Japan)

A megbetegedési és halálozási adataink rendkívül rosszak. A ma született lányok várhatóan 78, a fiúk 70 évig fognak élni: hat, illetve nyolc évvel rövidebb ideig, mint a fejlett Európában (2. ábra). Ráadásul a várható élettartamból közel 8 évet betegségekkel küszködve töltünk!

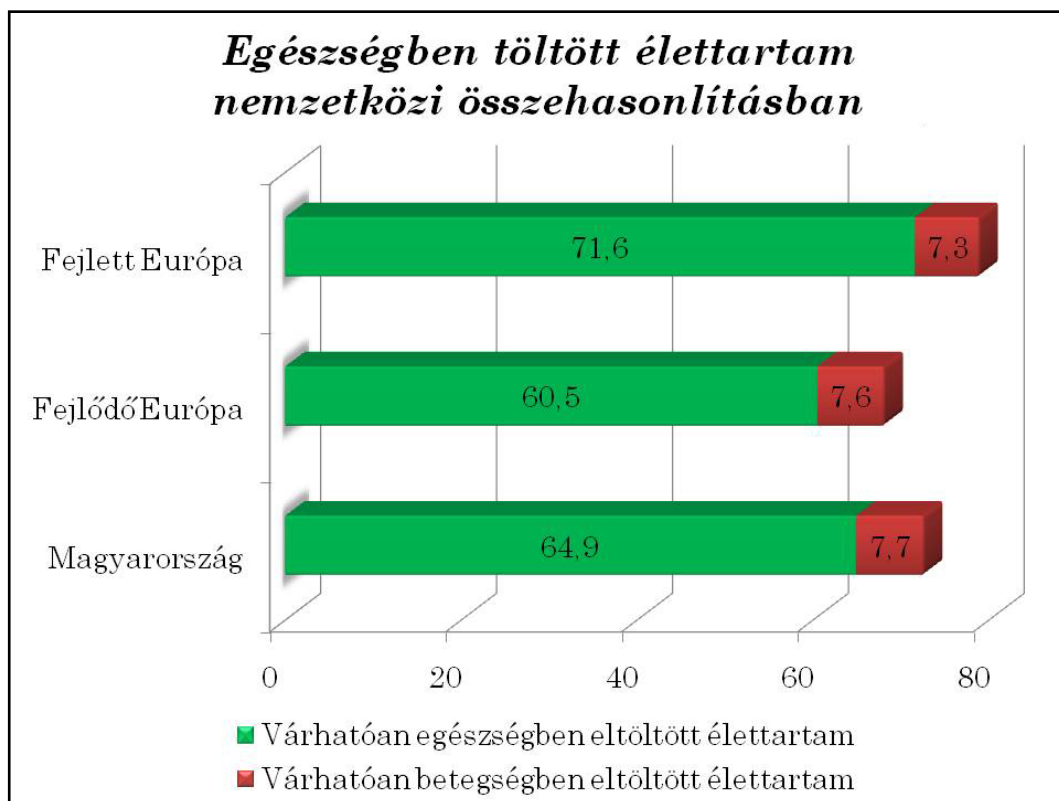


2. ábra

Születéskor várható átlagos élettartam Magyarországon, nemzetközi összehasonlításban

(Forrás: EHEMU for the European Union (www.ehemu.eu), National Center for Health Statistics for the USA (<http://www.cdc.gov/nchs>) and Ministry of Health and Welfare for Japan)

A fejlett országok egészségben eltöltött élettartam átlaga jelentősen megelőzi a fejlődő országokét és a magyarországi értéket is. Amíg a magyar érték közel 5 évvel jobb, mint a fejlődő országoké, addig a várhatóan betegségben eltöltött élettartam átlagai jelentősen nem különböznek egymástól (3. ábra).



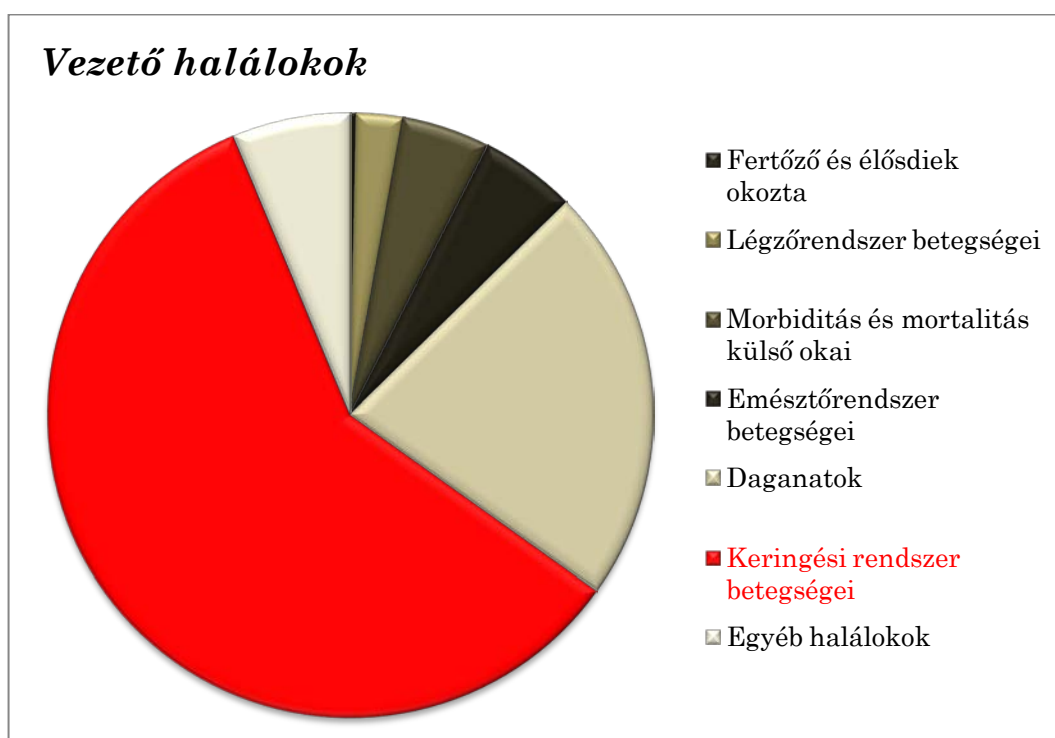
3. ábra

Egészségben töltött élettartam nemzetközi összehasonlításban

(forrás: KSH Adatbázis 2010.)

A Központi Statisztikai Hivatal által közzétett adatok alapján az utóbbi években a haláloki struktúra átrendeződése figyelhető meg. A vezető halálok, több mint 50%-kal, a szív- és érrendszeri betegségek, és a kategórián belül az agyi érbetegségek, az infarktusok száma nőtt.

A világ fejlett országaihoz hasonlóan Magyarországon is a szív- és érrendszeri betegségek okozzák a halálesetek legnagyobb hányadát (4. ábra).

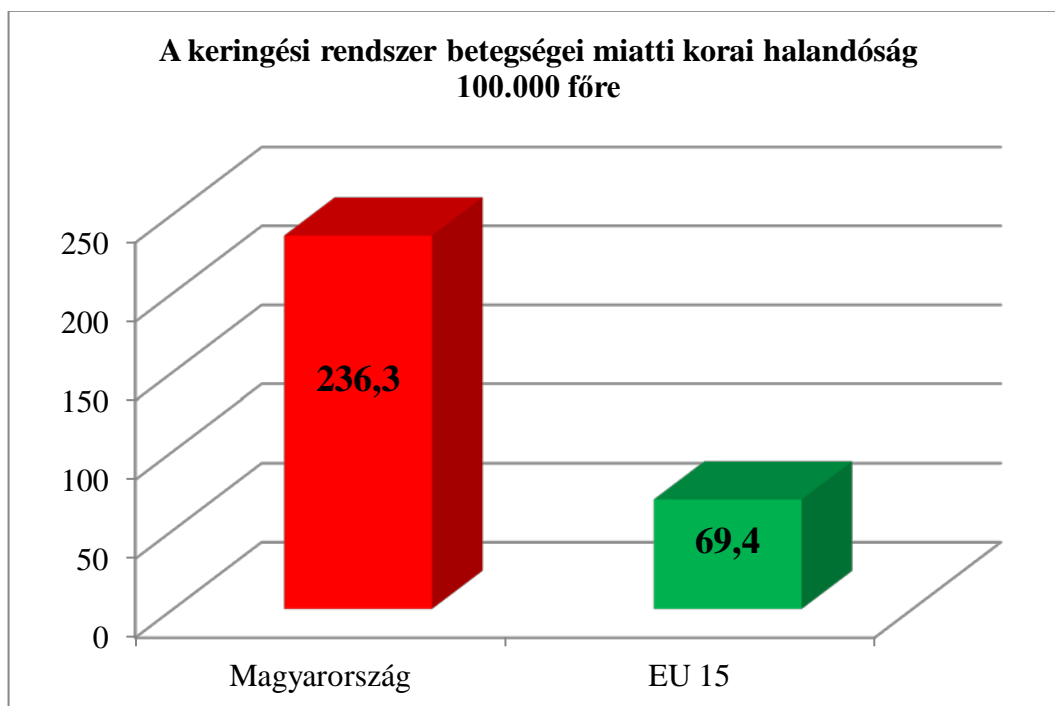


4. ábra

Vezető halálokok Magyarországon

(forrás: KSH Adatbázis 2010.)

Ugyanakkor a statisztikai adatok szerint hazánkban közel kétszer akkora a szív- és érrendszeri betegségek előfordulásának aránya, mint az Európai Unió többi tagállamában. Az EU-15 államaihoz hasonlítva a keringési rendszer betegségei miatti, standardizált halálozási mutató hazánkban közel a négyszerese az említett országok átlagának (5. ábra).



5. ábra

A keringési rendszer betegségei miatti standardizált halálozás Magyarországon (forrás: KSH Adatbázis 2010.)

A sokáig tünetmentes magasvérnyomás-betegség a leggyakoribb orvosi diagnózis a fejlett országokban. Magyarországon is több mint 2 millió hipertóniás él, és az előrejelzések szerint ez a szám folyamatosan nő.

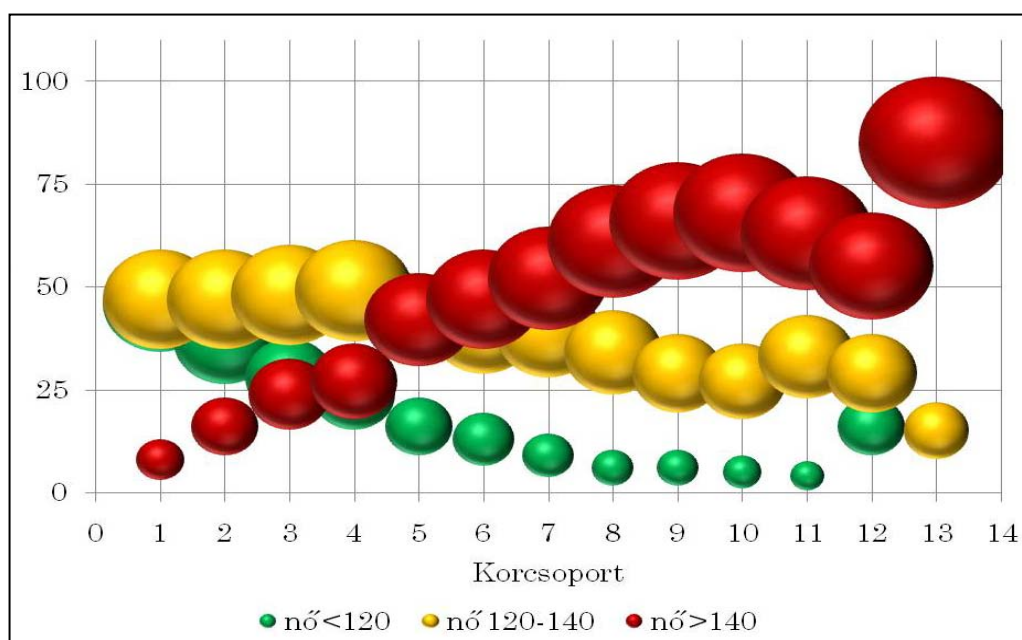
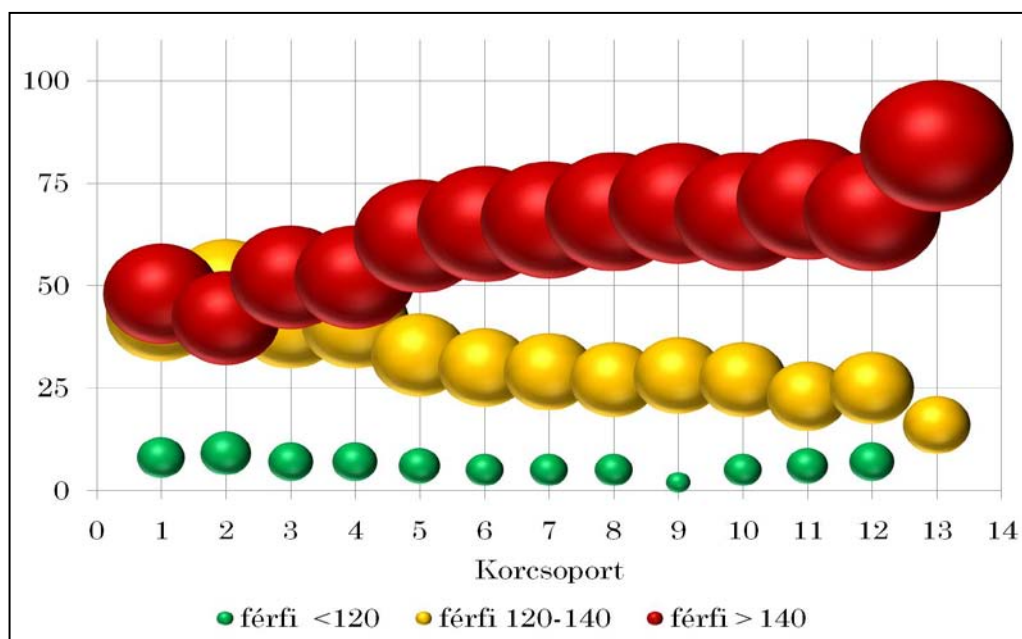
A kórkép egyik legsúlyosabb, sokáig tünetmentes szövődményének, a perifériás érbetegségnek is világszerte igen gyakori az előfordulása, becslések

szerint hazánkban majdnem félmillió lehet az érintettek száma. Mivel a magas vérnyomás sokáig nem okoz panaszt, általában túl későn ismerik fel, amikor már egyéb károsodások is felléptek. Sajnos a meszes érelzáródás legtöbbször heveny életveszélyes betegség formájában jelentkezik. Legtöbbször a már a hipertónia szövődményeként károsodott szervek (pl. szív) okoznak különböző tüneteket.

A hipertónia legáltalánosabb szövődményei:

- a koszorúér-betegség (szívinfarktusveszély);
- a szívelégtelenség;
- a különféle agyi szövődmények (pl. agyvérzés), amelynek következménye lehet a lebénulás, beszédzavar, gondolkodási képtelenség;
- a veseelégtelenség;
- az érszűkület (ha cukorbetegséggel, dohányzással, magas vérzsírszinttel társul).

A hivatalos statisztikák szerint Magyarországon minden negyedik felnőttnek magas a vérnyomása, és a fiatalok között is egyre gyakoribb ez a betegség. Egy korábbi, saját vizsgálat eredményei azonban még ennél is kedvezőtlenebb képet festenek. A megvizsgált közel 15 ezer ember közül, (szinte minden korcsoportban) minden másodiknak magas a vérnyomása (6. ábra). Az ábra a kategóriákba sorolt vérnyomásértékek százalékos megoszlását mutatja, a megvizsgált személyeknél (N=14.930), férfiak (N=6144,) nők (N=8786) korcsoportonként.



6. ábra

Systolés vérnyomásátlagok százalékos megoszlása nemenként és korcsoportonként (Forrás: A Nyugat-magyarországi Egyetem kari kutatási program 2004-2010.)

6. ábrán látható korcsoportok:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0-10 év	10-20 év	20-30 év	30-40 év	40-50 év	50-55 év	55-60 év	60-65 év	65-70 év	70-75 év	75-80 év	80-85 év	85-90 év

A népesség egészségi állapotát, halandóságának alakulását a fejlett országokban az életmód- és egészségmagatartásbeli tényezők jelentős mértékben befolyásolják. Hazánkban az egészségre ártalmas magatartásformák alakulása egyes demográfiai és társadalmi csoportokban, bizonyos életkorokban, különösen kedvezőtlen tendenciákat mutat. Az egyének életmódja, egészségmagatartása, a kockázati tényezők jelenléte és az egészségvédő magatartásokhoz való hozzáférhetőség társadalmilag-gazdaságilag nagymértékben meghatározott, s kevésbé függ az egyének választásától, döntéseitől. Másként fogalmazva: az egészségmagatartásban a társadalmi egyenlőtlenségek éppúgy jelen vannak, mint az egészségi állapot mutatóiban (megbetegedések, korlátozottsággal járó állapotok, halálozások) és az egészségügyi ellátásban [8].

Felértékelődik tehát a hosszabban fenntartható egészség és a kóros öregedés fékezésének jelentősége.

1.2 Egészségi állapot hivatásos katonáknál

Jelentős átrendeződés figyelhető meg a Magyar Honvédségnél is. A korábbi 160.000 fős hadsereg mára 29.000 főre zsugorodott. A nyugdíjas hivatásos a korábbi kielégítő, sőt magas színvonalú ellátással szemben a körzeti orvosok szolgáltatásaira szorul. A zsugorodó honvédségi területekkel egyre nehezebb a nyugállományú katonákat gondozni, gondoskodni róluk.

A nyugdíjkorhatárt elért tisztek, tiszthelyettesek 70%-a nem éli meg a hetvenedik életévét, 25% meghal 65 éves korára. [9]

Szintén Dr. Németh Károly orvos ezredes, intézetvezető által az MH Verőcei betegotthonában gyűjtött és feldolgozott adatai alapján elmondhatjuk, hogy a kezelésre szoruló hivatásos katonák körében a leggyakoribb megbetegedések a mozgásszervi zavarok, keringési rendellenességek és az anyagcsere zavar. [10]

Az MH katonai állomány körében 2007-ben végzett egészségügyi szűrővizsgálati eredmények elemzésekor is fedezhetünk fel hasonlóságokat az egészségmagatartással kapcsolatos attitűdökre vonatkozóan. A szűrővizsgálat morbiditási gyakorisági eredményei a rendszeres gyógykezelési eredmények alapján a következőképpen alakultak:

13,3% állt rendszeres gyógykezelés alatt, ami a civil populáció adataihoz képest igen jónak mondható, ugyanakkor tekintettel arra, hogy a vizsgálaton részt vettek átlagéletkora viszonylag alacsony volt, és a jól működő alkalmasság vizsgálati rendszer következtében elméletileg egy magasabb egészségstátuszú populáció alkotja az MH katonai állományát, ezen eredmény már mindenképpen figyelemfelkeltő.

A több mint 6000 hivatásos katonára kiterjedő vizsgálat eredményei alapján a gyógykezelések körében a keringési rendszer betegségei az első helyet foglalták el.

Érdemes figyelmet szentelni az egészség önbecslésének alakulására, mely az adatok alapján ambivalens képet mutat. Az egészség önbecslésének alakulását tekintve jóval kevesebben érzik magukat betegnek („nem érzi egészségesnek magát” 4,1%), mint ahányan rendszeres gyógykezelés alatt állnak (13,3%). Mindebből jól látható, hogy a még diagnosztizált betegségben szenvedők is hajlamosabbak pozitívabban megítélni egészségi állapotukat, mint az valójában. Ez jelentheti az állomány körében a betegségekkel való „fejlettebb” megküzdési stratégiák alkalmazását, a betegségeken való felülkerekedés eredményességét. Másrészt jelentheti a betegségek figyelmen kívül hagyását, annak negligálását és ebből adódóan egészségi állapotuk elhanyagolását.

Mivel az állomány a civil társadalom leképeződése, így valószínűsíthető, hogy az állomány, azon belül is inkább a férfiak azok, akik kevésbé gyakorolnak egészségtudatos magatartást, és ebből adódóan háttérbe szorítják, elnyomják tényleges betegségeiket, és nem veszik figyelembe az ok-okozati összefüggéseket, a megoldási lehetőségeket.

A fenti adatok és megállapítások alapján a szűrővizsgálatok és a preventív jellegű beavatkozások fontossága még inkább előtérbe helyeződik az MH állományában. 2007-ben az MH állományának minősítése alapján csupán 58,5% esetben nem volt gondozási igény. Ez az érték tovább súlyosbítja az egészség önbecslésére vonatkozó optimista beállítottságra utaló, de ambivalens jelenséget az állomány körében.

A szűrővizsgálati eredményekben nem jellemző a nemi különbségekben detektált betegségcsoportok szignifikáns megoszlása. [11]

Bár napjainkban a jól működő alkalmassági és szűrővizsgálati rendszernek köszönhetően az egészségi állapot tekintetében a Magyar Honvédség személyi állománya a civil populáció epidemiológiai adataihoz képest kedvezőbb képet mutat, a krónikus nem fertőző betegségek kockázati tényezői azonban - hasonlóan a civil populációhoz - magas arányban fordulnak elő az állomány körében is. [12]

A hivatásos állomány 1969 és 1985 közötti egészségi állapotáról a szűrővizsgálati eredmények alapján elmondható, hogy átlagosan 65%-a volt egészséges (kimutatható betegsége nincs) és a gondozást igénylőkkel együtt átlagosan 85% volt szolgálatképes. Ónodi István saját statisztikai számításai alapján megállapítja, hogy az életkor és a szolgálati évek növekedésével a gyakorlatilag egészségesek aránya gyors ütemben csökken.

A kor szellemét és szakmai igényességét jól mutatja, hogy az adatokat minden kategóriában összehasonlítja a szovjet hivatásos katona állomány adataival és a Belügyminisztérium rendőr állományának adataival is. Kiemelendő, hogy a katonai állomány adatainak összehasonlítását majdnem minden vizsgálati kategóriában elvégzi illetve el tudja végezni, ennek háttérében feltehetően az egységes iránymutató csapathadkép szakutastítás állhatott, melyet az akkor valamennyi szövetséges kommunista állam hadseregében egységesen alkalmazhattak. [13]

Munkásságából a téma aktualitását alátámasztva meg kell jegyeznünk, hogy az egészségi állapotot károsan befolyásoló tényezők vizsgálatánál már 1986-ban felhívja a figyelmet az állomány körében nagymértékben elterjedt civilizációs betegségek (szív-érrendszeri, idegrendszeri és mozgásszervi) megjelenésére és ezek részletesebb feltárására és vizsgálatára (életmód szokások, rizikófaktorok), egyben előrevetíti a premorbid esetek nagy számú megjelenését az ezredfordulóra a katona-egészségügyi ellátásban.

A 2004-2007 közötti szűrővizsgálati eredmények alapján látható, hogy az MH állományában is vannak jellemző betegcsoportok, amelyek rizikófaktoroként előre jelezhetik a jövőbeni megbetegedések valószínűségét. Továbbá látható, hogy az állomány egészségmegőrzés, egészségfejlesztés terén gyakorolt magatartása is jelentős hatással van az életmódjukból adódó mentális, testi betegségek kialakulásában. [14]

Az orvos szakmai kollégiumok ajánlásai, valamint a régi, nagy múltra visszatekintő MH főszakorvosi hálózat bevonásával került kidolgozásra és 2008-tól bevezetésre az új egészségügyi szűrővizsgálati adatlap. Az új adatlapba olyan

nemzetközi összehasonlításra is használható tesztek (itemek) kerültek be, melyek a prevenció szempontjából a kor követelményeinek megfelelően biztosították az egészségmonitorozástól elvárt kritériumokat is:

1. Fagerström-féle nikotinfüggőségi teszt
2. Michigan alkohol szűrő teszt
3. Berlin kérdőív, az alvási apnoé valószínűségére
4. A részletes családi anamnézist feltáró kérdőív
5. A Megpróbáltatás tűrés profil, a mentális állóképesség mérésére
6. A részletes vélt (önminősített) egészséget felmérő kérdéssor
7. Pszichoszomatikus tünetskála
8. Dental Fitnes Code, a fogászati státusz meghatározásával.

A kockázatbecslő modell eredményei alapján elmondható, hogy a 7 általános kockázati faktor (a hipertónia, a dohányzás, a pozitív családi anamnézis, a túlsúly, a helytelen táplálkozás, a mozgásszegény életmód, és a stressz-teli életmód) magas előrejelző hatást mutató kockázati faktoroknak bizonyultak.

A 7 általános kockázati faktor a kockázatbecslő szűrővizsgálati modellben elfoglalt hatását, illetve súlyát tekintve azt láthatjuk, hogy legerősebben a magas vérnyomás szerepel előrejelző faktorként a modellben. Tehát ha valakinek már emelkedett a vérnyomása (140/80 feletti), annál közel négyszer nagyobb az esélye arra, hogy más megbetegedés is kialakuljon, mint a magas vérnyomásban nem szenvedőknek. [12]

A 2012. évben végrehajtandó egészségi alkalmassági-, és szűrővizsgálatokról kiadott 4/2012. (HK 3.) HM KÁT-HVKF együttes intézkedésben rögzítettek szerint a 2012. évben a Magyar Honvédség 30 év alatti és 40 év feletti hivatásos és szerződéses személyi állományának (kötelezettek), valamint a vezető állomány egészségügyi szűrővizsgálata és fizikai állapotának ellenőrzése került végrehajtásra. A szűrővizsgálatra kötelezett 8452 főből 5696 fő (67%) jelent meg szűrővizsgálaton illetve egyéb okból végrehajtott (alkalmasság) vizsgálaton.

A legfrissebb adatok alapján a 40 év feletti állomány körében a morbiditási gyakoriság közel a kétszerese a fiatalabb korcsoporthoz viszonyítva. A hivatásos állomány körében minden korcsoportban a keringési rendszer betegségei a leggyakoribbak (1. táblázat), gyakorisága a 40 év felettek körében (13%) közel a duplája mint a 30-40 éves korosztályban (8%).

1. táblázat

A 2010-2012. évi szűrővizsgálatok főbb mutatói és eredményei

	2010.	2011.	2012.
Kötelezett csoport	40 év felett	30 év felett	30 év alatt és 40 év felett
Elemszám	1150 fő	6185 fő	3668 fő
Morbiditási index	36%	15%	16%
Keringési rendszer betegségei	13%	8%	6,6%
Endokrin és anyagcsere betegségei	4,7%	3%	4,7%
Csont- izom- és kötőszövet betegségei	4,7%	2%	3,4%
Légzőrendszer betegségei	3,2%	2	2,1%
Emésztőrendszer betegségei	2,5%	1%	1,5%

Az MH állományán belül a civil társadalommal hasonló életmódbeli, életvezetési problémákkal (dohányzás, helytelen táplálkozás, mozgásszegény életmód) találkozhatunk, és a statisztikai adatokat értékelve látható, hogy az egyes megbetegedések incidenciája is hasonló. Mindezek az egészség-megőrzési prevenció programok szükségességét teszik minden szinten fokozottabbá csakúgy a civil népesség körében mint a Magyar Honvédség hivatásos állományánál.

1.3 A modernkori mágnessterápia története

A jelenkori mágnessterápia története nem sokkal a II. Világháború után kezdődött Japánban. Röviddel ezután megjelent Európában, először Romániában és a korábbi Szovjetunióban majd nem sokkal később a 80-as évek elejétől elterjedt egész Európában és szinte minden országban megjelent a sajátos technikai paraméterekkel rendelkező eszköz.

A 70-es években Bassett és munkatársai bemutattak egy új módszert a csonttörések kezelésére egy alacsonyfrekvenciás jelformát alkalmazva. [15] Ez a jelforma volt az első FDA által klinikai használatra engedélyezett. Egy évtizeddel később az FDA engedélyezte a módszert fájdalom, ödéma és felületi szöveti kezelésekre.

Mára már számos különböző egészségügyi problémára sikeres megoldást kínál, többek között sclerosis multiplex és Parkinson kór. [16]

A PEMF terápia fejlődése során számos tudományos és klinikai vizsgálat született, amelyek az alábbi területeken számolnak be pozitív hatásokról: csonttörés, fájdalomterápia, ödéma, gyulladások, keringési rendszer, immunerősítés, belső elválasztású rendszer stimulációja.

A relatív régóta fennálló tudományos és klinikai érdeklődés ellenére nagyon keveset tudunk a folyamat mechanizmusáról, és ez a korlát behatárolja a mágneses és elektromágneses mezők alkalmazását a klinikai gyakorlatban. Ugyanakkor, a második világháború után Japánban és később Romániában és a volt Szovjetuniós országokban a mágnessterápia nagyon gyorsan fejlődött. Az 1960-1985-ös periódusban a legtöbb európai országban gyártottak mágnessterápiás eszközöket. [17,18]

Az első klinikai alkalmazása az elektromágneses mező stimulációnak az USA-ban 1974-re tehető [19]. Az első könyv ebben a témában 1982-ben látott napvilágot Bulgáriában és N. Todorov nevéhez fűződik [20].

A fizikai gyógy mód általában és különösen a magnetobiológia lehet egy nem-invazív, biztonságos és könnyen alkalmazható módszer, mely közvetlenül kezeli a sérülés helyét, a fájdalom forrását, gyulladást és diszfunkciót.

Összevetve a hagyományos gyógyszerészeti eljárásokkal a PEMF egy CAM megoldást kínál a nem kívánt mellékhatások minimalizálásával (esetleg teljes elkerülésével). A PEMF jellegzetesen gyakorolja közvetlenül a test célterületén hat, ezáltal közvetlenül a probléma forrását célozza és nem a jelentkező tüneteket.

1.4 A mágnessterápia feltételezett hatásmechanizmusai

Egyik fő oka annak, hogy az MF/EMF még mindig nem egy széles körben elfogadott kezelési mód, hogy nincs megállapodás a terület szakértő kutatói között az általános EMF bioeffektus hatásmechanizmusáról. A mágneses mező képes szelektív változásokat indukálni a mikrokörnyezetben, a sejtben és a sejt körül ugyanúgy, mint a sejtmembránban. Ezért megfelelő és praktikus módszer lehet a sejtaktivitás módosításának kiváltására amely javíthat kóros állapotokat. Feltételezzük, hogy az exogén jel érzékelhető sejt vagy szövetszinten, az elektromos és mágneses terek és a biológiai szövetek közötti kölcsönhatás biofizikai mechanizmusa(i) csak úgy, mint a biológiai transzduktív mechanizmusa(i) még nem ismertek. Bizonyos specifikus reakciók és folyamatok különböző biológiai rendszerekben arra utalnak, hogy a legtöbb megfigyelt bioeffektus nagyban függ az alkalmazott elektromágneses mező paramétereitől. Jelenleg, a következő területek érintettek egy széles körű értékelésben:

- a mágneses és elektromágneses mezők celluláris, vagy szubcelluláris célpontjainak keresése
- in vivo és in vitro vizsgálatok elvégzése az EMF biofizikai hatásmechanizmusának bemutatására az élő szervezetben
- vizsgálat az élő rendszer adaptációjára az alkalmazott EMF-re
- szabványok létrehozása az EMF alkalmazási feltételeire a mindennapi életben
- dokumentált hosszú távú hatásai az elektromágneses expozíciónak.

A jelátvitel szerepe az EMF és MF hatásaiban

Az EMF jel leggyakoribb célpontjának a sejtmembrán tekinthető. Már kicsi változás a transzmembrán feszültségben szignifikáns változást válthat ki a sejtfunkcióban. Gyorsan növekvő nagy mennyiségű információ áll rendelkezésünkre melyek arra utalnak, hogy a sejtmembrán az elsődleges helyszíne az EMF kölcsönhatásoknak [21, 22, 23, 24].

A jelátvitel vizsgálata nagyon fontosnak mutatkozik amikor az élő rendszerek reakcióit vizsgáljuk bármilyen EMF-re [62]. A helyi szöveti hatást az állati szövetekben vagy sejtenyészetben megfigyeltek szerint ATP és fehérje szintézis markánsan támogatja.

Kimutatták, hogy EMF befolyásolhatja a sejtproliferációt mindkét irányban: felgyorsult sejtnövekedést és sejtosztódást, amikor az arány túl alacsony és csökkenést, amikor a sejtproliferáció abnormálisan magas. Patológias körülmények között a sejtproliferáció általában elnyomott (mint a krónikus sebeknél) vagy fokozott (mint a neoplasztikus növekedésnél). Az elektrokémiai információ transzfer hipotézis [25] feltételezi, hogy az alacsony szintű EMF kölcsönhatási helye a sejtmembrán lehet, a kötések módosításával, például, calcium ion az enzimhez és /vagy receptorhoz.

A sejt mikrokozonyezetének bármilyen elektrokémiai változása változásokat okozhat az elektromosan töltött felületi régiók szerkezetében megváltoztatva a specifikusan kötött ionokat, dipólokat melyeket a molekuláris egységek konformációjának változása követhet (úgy mint lipidek, fehérjék és enzimek) a membrán szerkezetben.

Az ionok szerepe az információ átalakításában és a sejt szerkezetének szabályozásában és funkciójában széles körben elfogadott. Ezért, a sejt felszíni szabályozó kölcsönhatásokat egyaránt tekinthetjük feszültségi és kinetikai funkcionális kapcsolatnak a specifikus biokémiai eseményekkel, mely folyamatok kapcsolhatóak.

Példák az ionos kontroll mechanizmusokra: növekedési faktor aktiválása Na-K ATPáz által a fibroblastban; idegi növekedési faktor hatását szabályozza a Na-K ATPáz; a sejtciklus kalcium ion szabályozása a kalmodulin által. Kalcium jelző egy széles körben elfogadott teória lett a második messenger keresésében a jelátviteli utakban.

Arthur Pilla és munkatársai által javasolt modell elemzi azt a lehetőséget, hogy a mágneses mezők még termikus zaj jelenlétében is megindíthatnak biológiai reakciókat. A modell ionkötéseket kezelt bármilyen másik kötőhelyre a membránon vagy biopolimereken. További változás a jelátviteli kaszkádban döntő fontosságú lehet a gyógyulási folyamatokban.

Egy lehetséges magyarázat a feszültségfüggő folyamatokra az ionok kölcsönhatása a sejt elektromosan töltött interfészeivel. Ennek nagy jelentősége van az elektromágneses stimuláció természetének megértésében mivel bármilyen elektromos áram, vagy EMF kölcsönhatásba kerül az elektromosan töltött felülettel, vagy makromolekulával. Vegyük figyelembe, hogy a sérült szövetben a legtöbb sejtmembrán módosul, vagy megsemmisül.

Egy sor kutatás az EMF hatásáról különböző biológiai rendszerekre rámutatott a „windows” hatásra. A „windows” amplitúdók és frekvenciák kombinációját mutatja be amelyen belül az optimális válasz figyelhető meg, ezen a tartományon kívül a válasz szignifikánsan kisebb. Más szavakkal, ez bizonyítja az elvet, hogy „a több nem feltétlenül jelent jobbat”. [26]

Minden rendelkezésre álló módszer melyek elektromos áramot, elektromágneses mezőt és akár statikus mágneses mezőt használnak, gyenge pontjuk, hogy a betegeknek meg kell jelenniük a kezelés helyén naponta a kezelések idejére, meghatározott időközönként. A felmerülő igény egy hordozható eszközre, mely mágneses mezőt alkalmaz, a tudományt és a technológiát az állandó mágnesek felé irányította.

Az állandó mágnesek növekvő számú alkalmazása bizonyítja, hogy a statikus mágneses mező elfogadható módoszat különböző sérülések kezelésére.

Egyike az állandó mágnesek előnyének a méretükből és súlyukból fakadó egyszerű használatuk. Nem igényelnek közvetlen kontaktot a sérült területtel, ezért alkalmazásuk kötszeren keresztül is nagyon könnyű. Emellett alkalmasak az otthoni használatra olyan időközönként, ahogy a beteg akarja. A különböző alakú, méretű és konfigurációjú mágnesek sebészeti beavatkozás után a sérült terület fölé helyezhetők.

Mind a csontegyesítés, mind a sebgyógyulás szignifikáns gyorsulást mutatott az állandó mágnes alkalmazását követően [27,28].

Kozmetikai sebészeti beavatkozáson átesett pácienseknél alkalmazott mágneses mező terápia figyelemreméltóan hatékonyabb volt a műtét utáni szimptomák, mint fájdalomcsillapítás.

A műtétek utáni fájdalom szignifikáns csökkenése ebben a kutatásban egy csökkent szükségletben mutatkozott a fájdalomcsillapító gyógyszerek alkalmazásában. Figyelembe kell venni hogy a legkézenfekvőbb mechanizmus a fokozott véráramlás a műtét helyén, ami több oxigént és tápanyagot szállít, ezáltal felgyorsítja a teljes gyógyulást.

A modernkori mágnessterápia szakirodalmának áttekintése alapján az alábbiakban foglalható össze melyek a terápia hatékonyságát befolyásoló paraméterek.

Az elektromágneses mező emberi szervezetre gyakorolt hatása alapvetően az alkalmazott jelforma alábbi fizikai paramétereitől függ:

- hullám alakja
- frekvenciája
- intenzitása
- a jelcsomagok ismétlődései közötti szünetek ideje és gyakorisága

függ továbbá:

- a kezelés lokalizációjától
- időtartamától

MÁGNESTERÁPIA LEGALÁBB 5 CSOPORTJÁT ALKALMAZZA A MÁGNESES TEREKNEK:

- statikus mágneses tér,
- **alacsonyfrekvenciás, szinusz hullám alapú, pulzáló mágneses tér (PEMF),**
- pulzáló rádiófrekvenciás tér (PRF)
- transcranial mágneses/elektromos stimuláció,
- és „milliméter” hullámok (Markov, 2004).

JELFORMÁK

Az irodalomban fellelhető leggyakoribb hullámformák: a szinusz, a négyszög, a trapézjel, pulzáló jelformák és ezek különböző változatai.

Színusz jel

Tudvalevőleg az áramszolgáltatók által általánosan a mindennapi használatban az 50/60 Hz színusz hullámon alapuló elektromosság terjedt el. Nem véletlenül az első terápiás alkalmazások is ezen alapulnak. A következő lépés ennek a jelformának az asszimetrikkussá alakítása rektifikáció segítségével. A rektifikáció a negatív értékkészlet pozitívba történő transzponálása, ami által egy pulzáló jelformát állítunk elő. A könyvek gyakorta a rektifikált hullámot, mint ideális fél-színuszhullámok sorozatát mutatja be, bár ennek elérése lehetetlen a gyakorlatban. A valóságban a jel mindig torzul és a két félhullám között sok esetben egy rövid DC komponenst találunk.

A Liboff nevéhez köthető Ion Cyclotron elmélet (1985) gyorsan a klinikai eszközök alapjává vált (Orthologic, Tempe, AZ) a nehezen kezelhető csonttörések esetében, váltakozó, 40 μT erősségű, 76.6 Hz-es (Ca^{2+} és Mg^{2+} rezonancia frekvenciájának kombinációja) színusz jelen alapuló mágneses térrel.

Négyszög és trapéz jel

Számos eszközben találkozhatunk a jelformák másik gyakori típusával, a négyszögjellel. Ennél a jelformánál valószínűleg a legfontosabb, hogy az eszközök elektromos karakterisztikája miatt, a jel soha sem derékszögű és az emelkedési idő elektromos áramot indukál a célszövetekben. Számos szerző megfontolásra ajánlja, hogy ennél a jelformánál sem a frekvencia sem az amplitúdó nem olyan fontos, mint az emelkedési időt jellemző dB/dt arány. Ezen új keletű ajánlások alapján, a négyszögjel a sokkal életszerűbb trapézjellel való helyettesítése javasolt. [29]

Pulzáló jel

A 70-es évek óta a klinikai gyakorlatban is használt az ún. pulzáló jelforma, amikor is az egyes jelcsomagok meghatározott időközönként követik egymást, ami a jelforma meghatározó jellemzője.

Ezek a jelformák számos betegség típus kezelésére sikeresen lettek tesztelve az elmúlt évtizedekben. Az első FDA által csonttörések kezelésére jóváhagyott terápiás eszköz is ilyen jelformára épül. [15].

Az ilyen típusú eszközök hatékonyságának befolyásoló tényezője a jelcsomagok és a közöttük lévő szünetek hossza.

Valamennyi említett eszköz az alacsony frekvenciatartományban működik. A frekvencia általánosan nem több mint 600 1/perc, az amplitúdó pedig max. 2 Gauss. A jelcsomagok közötti szünet lehetővé teszi, hogy az esetlegesen a szövetekben generálódó hőmérsékletemelkedés kevesebb mint 1 C legyen egy 30 perces kezelés alkalmával.

Fontos megjegyezni, hogy ugyanaz a jelforma alkalmas lehet különböző orvosi problémák kezelésére bár eltérő hatékonysággal. Legáltalánosabban a fájdalomterápia felé fordul a figyelem az EMF alkalmazhatóságát vizsgálva. A másik nagy célterülete a mágnesterápiának a musculoskeletalis rendellenességek.

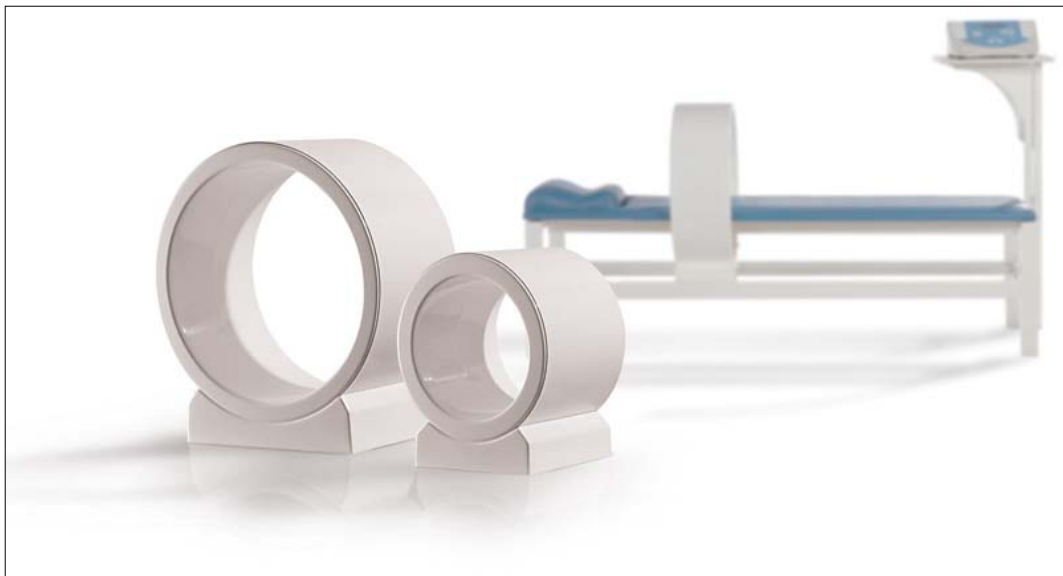
Napjainkban a legáltalánosabban használt jelforma a klinikai gyakorlatban a szinusz hullám és annak változatai. Ennek a típusú jelnek a negatív tartományát, ha a pozitívba transzponáljuk (rektifikáljuk), egy pulzáló szinusz hullámot kapunk. Ezt a jelformát több betegség típus kezelésére is tesztelték [30, 31, 32].

ESZKÖZÖK

Az említett jelformára alapozva különböző megvalósítású eszközöket fejlesztettek:

- Coil típus
- Helmholtz típus
- **Sík applikátorok (matracok)**

A Coil típusnál (7. ábra) a páciens megfelelő testrésze egy tekercs belsejében foglal helyet. Ez az eszköztípus Japánban, Kanadában és Németországban volt a legelterjedtebb.



7. ábra

Coil típusú eszköz

A Helmholtz eszközök (8. ábra) tekercekből állnak, amelyek általában a kezelt területet veszik közre két oldalról.



8. ábra

Helmholtz típusú eszköz

A legáltalánosabban használt és elterjedt eszközök napjainkban a sík típusú eszközök (9. ábra). Általában egész test nagyságú matrac applikátort használnak, amelyek tekercseket, néhány esetben permanens mágneseket tartalmaznak. Mint említettük a legáltalánosabban alkalmazott jelforma a szinusz hullám és annak változatai, amelyek különböző amplitúdókkal dolgoznak az alacsonyfrekvenciás tartományban. Számos eszköz, hasonló paraméterekkel rendelkezik ugyan, mégis mint wellness eszköz vannak forgalomban.



9. ábra

Teljes test kezelésére alkalmas, több tekercset tartalmazó applikátor

1.5 Mágnessterápia eddigi gyakorlati eredményei

Növekvő érdeklődés övezi a mágneses mező terápiás használatát melynek kiváltó oka a legújabb előrelépések az alternatív és a kiegészítő gyógyászat területén. Mágneses mezők (MF) és elektromágneses mezők (EMF), beleértve mind a természetes elektromos és mágneses mezőket, úgy mint geomágneses mezők, mind az ember alkotta elektromágneses mezők, mint elektromos vezetékek, közművek, számítógépek, diagnosztikai és terápiás egységek most már elismert valós fizikai entitások a létező környezetben. Lehetséges, hogy az új évezred első dekádjában széles körben alkalmazott EMF terápia megjelölhet egy forradalmian új megközelítést a különböző sérülések és betegségek gyógyításában.

A nyugati gyógyítás leginkább a biokémiai előrelépésekre alapszik, mely leginkább a gyógyszeripar használ ki és bővíti. Szájon át szedhető gyógyszerek, melyek jellegüknél fogva szisztémásak, nem csupán a célszövetet, de az egész organizmust befolyásolják és általában együtt járnak különböző káros mellékhatásokkal.

Az ősi fizikusok eredeti megközelítése teljesen intuitív módon történő alkalmazása volt a természetes mágneses anyagoknak a különböző betegségek gyógyításában Kínában, Japánban és Európában. Az elmúlt 25 év számos publikációja arra utalnak, hogy az exogén mágnesek és az elektromágneses mezők számos olyan biológiai folyamatra gyakorolhatnak hatást, melyek számára fontos a terápia.

Az elektromágneses mezők potenciális veszélyeire utaló vizsgálatok, különösen a rákkeltő hatásra, sok vitát kavartak és nagy figyelmet vontak magukra a médiában és a nagyközönség előtt. 1991-1996 közötti időszakban az Egyesült Államok Kongresszusa 60 millió dollárt ajánlott fel az EMF káros hatásaira irányuló kutatásokra. Sem szövetségi, sem állami finanszírozás nem volt azonban elérhető az USA-ban a mágneses és elektromágneses mezők jótékony hatásainak a különböző sérülések és betegségek kezelésének vizsgálatára.

Az elmúlt 3 évtizedben egy szigorú tudományos megközelítés irányult az elektromágneses mezők klinikai alkalmazására világszerte. Különböző nemzetközi folyóiratok és nemzetközi tudományos társaságok bevonásával rengeteg kutatási eredmény és publikáció született a MF és az EMF hatásairól.

Mind a statikus, mind pedig az időben változó mágneses mezők sikeresen kerültek alkalmazásra elsősorban terápiásan ellenálló problémákra a vázizom rendszerben. Ezen túlmenően az EMF számos diagnosztikai eszközben is felhasználásra kerül. A leginkább elterjedt ezek közül az MRI, de megtalálhatóak az orvosi gyakorlatban a magnetocardiogramok vagy magnetoencephalogramok, melyek érzékenysége nagyságrendekkel több információt szolgáltat szemben az EKG-kal és encephalogramokkal.

Annak ellenére, hogy az elmúlt években rengeteget tapasztaltak sok helyen a világban és a sikeres eredmények dokumentáltak a mágneses mező stimulációban, és több, mint 2000 írásmű született a mágneses és elektromágneses stimuláció jótékony hatásairól a mágneses terápia alkalmazásának továbbra is határt szabnak a világ számos országában, köztük Magyarországon is.

Meg kell említeni, hogy a legtöbb írás nyílt kutatások eredményeit mutatja be, és csak egy kevés volt „double blind”, ellenőrzött vizsgálat. A gyorsan növekvő és bővülő adatbázisban a tanulmányok jelentős részében, nagy része az alapvető fontosságú elemeknek - melyek ismeretében megismételhető a biológiai és klinikai hatása a mágneses mezőnek – ismeretlen, vagy pontatlanul értelmezett a fizikai, orvosi és az társadalmi szabályozórendszerekben egyaránt.

Ennek okai a következők lehetnek:

- klinikák a képzések során egyáltalán nem, vagy nagyon kevés ismeretet szereznek a termodinamika, elektrodinamika, biomechanika, villamos energia és a mágnesség elveiről.
- a szabályozó tevékenység szükségtelenül korlátozó

- a közvélemény a mágneses és elektromágneses mezők biztonságosságáról a média által gerjesztett téves információkkal befolyásoltak.

Egy nagyon fontos kérdés vár válaszra: Mekkora mértékű veszélyt jelent a mágneses mezők használata a felhasználók számára, ha egyáltalán veszélyforrás lehet.

A tudományos riportok és a médiában megjelent publikációk epidemiológiai vizsgálatokon alapszanak, melyek folyamatos alacsony frekvenciájú elektromágneses tereket feltételeznek. Epidemiológiai vizsgálatok megállapodnak egy nagyon komplex élettérben és munkakörülményekben melyből gyakran hiányzik a megfelelő információ az összes fizikai és kémiai szennyezésekről az elemzés során. Bár, a mai napig, az epidemiológiai adatok ellentmondásosak, elektromágneses mező alkalmazása nem okozott beigazoltan rákos megbetegedést.

Úgy tűnik, hogy a hosszú távú nyomon követés, amely megfelelő információval szolgálna a mágneses terek lehetséges káros hatásairól rendkívül nehéz összehozni a problémák bonyolultsága és a magas költségek miatt.

A világszerte rendelkezésre álló bizonyítékokra építve nagyon valószínűtlen, hogy a betegre nézve veszélyes lehet a mágneses mezők terápiás alkalmazása. Figyelembe kell venni a tényt, hogy bármelyik alkalmazott mágneses mező csak akkor hatásos, ha erősebb, mint a környezetben meglévő mágneses mezők.

Az Egészségügyi Világszervezet és különféle nemzeti védelmi szervek számos fontos dokumentációjukban kijelentették, hogy nincs meggyőző bizonyíték arra, hogy az alacsony frekvenciájú EMF veszély jelentene az ember egészségére. Ezen kívül a WHO dokumentumai állítják, hogy „a rendelkezésre álló bizonyítékok igazolják, hogy nem találtak az emberi egészségre káros hatását a mágneses mezőknek 2T erejéig”.

Annak érdekében, hogy a megfigyelt bioeffektusok jól reprodukálhatók legyenek, minden vizsgálatkor különös figyelmet kellene szentelni a következőkre: a tanulmány részletes dozimetriája (a kezelés során használt elektromágneses tér pontos fizikai paramétereinek a megadása), jól megalapozott biológiai és klinikai protokollok használata, és részletes leírás minden egyes tanulmány kutatási feltételeiről.

A Helyes Klinikai Gyakorlat az embereken végzett klinikai vizsgálatok tervezésének, kivitelezésének, dokumentálásának és jelentésének nemzetközi etikai és tudományos minőségi követelményrendszere. Ezen követelmények betartása nyilvános garancia arra, hogy a klinikai vizsgálatba bevont személyek jogai, biztonsága és jóléte – a Helsinkai Nyilatkozatból következő elveknek megfelelően – megfelelő védelemben részesül, valamint arra, hogy vizsgálat megbízható adatokat szolgáltasson.

A Nemzetközi Egységesítési Konferencia (International Conference on Harmonisation, ICH) által kidolgozott Helyes Klinikai Gyakorlat irányelvek célja, hogy olyan egységes követelményrendszert hozzon létre az Európai Unióban (EU), Japánban és az Egyesült Államokban, amely a felügyeleti hatóságok számára megkönnyíti a klinikai adatok – illetékességi körükben történő – kölcsönös elfogadását.

A Magyarországon érvényes irányelveket az EU, Japán és az Egyesült Államok, azonkívül Ausztrália, Kanada, a skandináv országok, valamint az Egészségügyi Világszervezet (WHO) hatályos Helyes Klinikai Gyakorlat irányelvei figyelembevételével dolgozták ki. Ezen irányelv követelményrendszerét be kell tartani, ha a klinikai vizsgálat során keletkezett adatokat felügyeleti hatóságoknak szándékoznak benyújtani. A jelen irányelvben lefektetett elveket lehet alkalmazni az olyan egyéb klinikai vizsgálatok során is, amelyek hatással lehetnek a vizsgálatba bevont személyek biztonságára és jólétére.

A legtöbb esetben a biológiai és klinikai vizsgálatok reprodukálhatatlanságának nyilvánvaló oka az, hogy nem ismertetik megfelelően

a pontos körülményeket, és/vagy néhány részletét hanyagul kezelik. A modellezett rendszerek és mágneses paramétereik nagyon különbözhetnek egymástól, a legtöbb esetben, a kiválasztásuk nem szigorú elemzésen alapszik, hanem a mérnöki munkán és a kiválasztott expozíciós rendszer fizikáján és a vizsgáló intuícióján. Ez a helyzet bár javul, és a terápiás hatások reprodukálhatóságára jobb feltételek alakíthatók ki ahogy a kutatók elismerik, hogy a mágneses mezők paramétereinek meg kell felelniük a vizsgált biológiai folyamatnak.

A jótékony hatás elérése érdekében a "biológiai ablak" követelményeket össze kell párosítani a megfelelő expozíciós feltételekkel.

Ross Adey nevéhez köthető a biológiai ablakok koncepciója. Ezek az ablakok azonosíthatóak az amplitúdó, a frekvencia és/vagy ezek kombinációjának segítségével. Az idő múlásával láthatóvá vált, hogy legalább 3 amplitúdó ablak létezik: 50–100 μ T, 15–20 mT, és 45–50 mT [68].

Manapság már rengeteg kísérleti és klinikai adat áll rendelkezésünkre melyek arra utalnak, hogy különböző, extrém alacsony szintű exogén MF nagy hatással lehet a különböző biológiai rendszerekre és folyamatokra, amelyek többsége kritikus fontosságú a diagnosztika és a terápia területén.

A leggyakoribb klinikailag eredményesen alkalmazott mágneses mezők csontforradásokhoz, fájdalomcsillapításhoz és a lágy szövetekben lévő ödémákhoz kapcsolódnak. Váz-izomrendszeri sérülések, poszttraumás és krónikus sebek esetében azt tapasztalták, hogy a mágneses mező alkalmazása hozzájárul az ödéma csökkentéséhez.

A noninvazív EMF manapság már általános része néhány ortopédusi gyakorlatban a törések kezelésére. Makacs törések (csont összeforradás nélküli) esetében van az EMF klinikai alkalmazásának a legnagyobb múltja.

Az elmúlt 25 évben világszerte több mint egy millió beteget kezeltek a csonttörések szinte minden területén. Ennek a nagyszámú beteg a sikerességi aránya 80%-os, és a majdnem 3 évtizedes alkalmazás alatt gyakorlatilag nem

jelentettek komplikációkat a használat során. Míg az EMF terápia sikerességi aránya összehasonlítható a műtéileg kezeltével a késleltetett, csontösszeforrás nélküli törések esetében, ennek a noninvazív terápiának a költségei szignifikánsan alacsonyabbak.

Számos klinikai vizsgálat, in vivo állatkísérlet és in vitro sejt és membrán kutatás arra utal, hogy a mágneses és elektromágneses mező stimuláció felgyorsíthatja a gyógyulás folyamatát. MF és EMF is alkalmas befolyásolni az idegsejt helyreállítást és regenerálódást. Ma már nyilvánvaló, hogy az endogén elektromágneses és mágneses kölcsönhatások kapcsolatban állnak sok alapvető fiziológiai folyamattal, kezdve az ionkötésektől és molekuláris kapcsolatoktól a sejtmembránban a makroszkopikus változásokig a szövetekben.

Az MF vizsgált hatásmechanizmusa a biológiai rendszerekre melyek állapota más, mint normál fiziológiai esetben jelenti a következő határt az elektromágneses biológiában és orvoslásban. Jelenleg számos kísérlet bemutatta, hogy mind a gyenge elektromágneses, mind a mágneses mező képes in vivo és in vitro hatások kiváltására különböző biológiai rendszerekből, változásokat indukál az organizmus, szövet, sejt, membrán és szubcelluláris szinten egyaránt.

A kutatóknak erőfeszítéseket kell tenni már az alap kutatásban megállapítani az ilyen típusú stimuláció dozimetriai adatait és módszerét. Mondván, hogy a beteg „mágnesesen stimulálódott” ugyanannyira nem specifikus, mintha azt mondanánk, hogy a „beteg gyógyszert kapott”. Mágneses mező stimuláció esetében is, mint minden más terápiánál, szükséges tudni a pontos adagolást és módját. Az a „dózis” még talán komplikáltabb is mivel figyelembe kell venni egy sor fizikai paramétert melyek meghatározzák a mágneses mezőt előállító rendszert.

A sérülés pontos diagnózisa, patológiája szintén nagyon fontos a mágneses terápia későbbi általánosítása szempontjából. A sikeres gyógyulás gondos elemzése a különböző szövetekben kijelölheti a sejt és szöveti összetevőket melyek valószínűsíthető célterei lehetnek az MF műveletnek. Alapvető tudományos kutatások mutatják, hogy majdnem minden a gyógyulási folyamatban

résztevéők (úgy mint, fibrinogének, leukocyták, fibrinek, vérlemezkék, cytokinek, szabad gyökök) változásokat mutatnak teljesítményükben MF hatására.

- fibrinogének: A fibrinogén, vagy I-es faktor egy májban szintetizálódó, oldható plazma glikoprotein, amely a véralvadás során a trombin hatására alakul át fibrinné. Ez a véralvadási kaszkád részeként lejátszódó folyamat.
- leukocyták: A fehérvérsejtek vagy leukociták az immunrendszer sejtjei, amelyek megvédik szervezetünket a fertőzésektől és az idegen anyagoktól. Többféle különböző fehérvérsejt létezik, azonban mindegyik a csontvelő egy sokirányú differenciálódásra képes (pluripotens) sejtjéből származik, amelyet vérképző őssejtnek nevezünk. A fehérvérsejtek az egész testben megtalálhatók, a vérben és a nyirokrendszerben is. A vérben levő fehérvérsejtek számát gyakran betegségeket jelző mutatóként használják. A fehérvérsejtek fizikai tulajdonságai (például a térfogatuk, vezetőképességük és a szemcsézettségük) változhat, ha aktiválódnak, vagy éretlen sejtek vannak jelen, illetve leukémia esetén ha rosszindulatú fehérvérsejtek vannak jelen.
- vérlemezkék: A lencse alakú vérlemezkék (trombociták) is a vöröscsontvelőben keletkeznek, a poliploid megakariociták feldarabolódásával. Sejtmagjuk nincs. Átlagos élettartamuk egészséges ember keringésében mintegy 9-11 nap. Méretük megközelítőleg 2-5 μm , átlagosan 150 -400 ezer van belőlük mm^3 -enként. Elsődleges szerepük a vérzés csillapításban van.
- cytokinek: A jelzőmolekulák egy fajtája, amely a sejt-kommunikációban játszik alapvető szerepet. Az immunválasz során többek közt ennek szabályozásában és az információközvetítésben van fontos szerepe a citokineknek. A citokinek proteinek, peptidek vagy glikoproteinek. A citokin név polipeptid regulátorok nagy és vegyes családját takarja, amelyet a szervezetben különböző embriológiai eredetű sejtek termelnek (nem csak az immunrendszer sejtjei).

Számos vizsgálat a sérülésekre, humán és állati modelleken egyaránt mutatja, hogy amikor egy sérülés zavart kelt egy szövet integritásában, egy ionos áram hálózat keletkezik az alacsony ellenállású, sérült sejtek között. Az ionos áramok a normál és a sérült szövetek között a helyreállítási folyamatokban játszik fontos szerepet, melyek nélkülözhetetlenek a szövet rendes működési állapotának visszaállításában.

A gyógyulás egy sor elkülöníthető szakaszból áll, amelyek mindegyikének különleges, elengedhetetlen feladata van a javítási folyamatban. Ezért fontos értékelni az alapvető sejtszintű aktivitásokat a szövetjavítás mindegyik szakaszában és az MF potenciális hatását mindegyik lépésben.

Ez a rendkívül összetett jelenség magában foglal egy sor jól összehangolt folyamatot, úgy mint érrendszeri válaszokat, sejtszintű és kemotaktikus (az a jelenség melyben a környezet kémiai összetevői testi és ivarsejtek, baktériumok és egyéb egysejtűek, valamint többsejtű szervezetek egyes sejtjeinek mozgását váltják ki) aktivitást és kémiai mediátorok megjelenését a sérült szövetekben.

Alapvető tudományos és klinikai adatok azt mutatják, hogy az MF kölcsönhatásai bármely struktúrával az emberi szervezetben biofizikai és biokémiai változásokat indíthat el melyek módosítják a fiziológiai folyamatokat, melyek hozzájárulnak a gyógyuláshoz.

Mivel az alkalmazott mágneses mezők energia szintje nem haladja meg a küszöbértéket valószínűbb, hogy MF kivált néhány fontos biofizikai/biokémiai lépcsőt, és befolyásolja a jel/transzdukciós útvonalat.

A mágneses mezők több évtizedes klinikai alkalmazása egyértelműen megmutatja a lehetséges előnyeit a kiválasztott mágneses mezőnek konkrét betegségek kezelésében. A mágnessterápia sikeressége erősen függ a megfelelő mágneses mező diagnosztikáján és az alkalmazott mező megfelelő fizikai paramétereinek kiválasztásán.

Meg kell jegyezni, hogy nincs megfelelő információ a diagnózisokra, a kiválasztott MF javasolt terápiás paramétereire.

Gyakorlatilag nincs rendelkezésre álló jelentés a klinikai vizsgálatok replikációjáról. Minden eddigi, és minden új jelentés minimum egy kis mértékű eltérést mutat az előzőekhez a kezelés paramétereit illetően.

Lektorált tudományos közleményekben bemutatott eredmények a mágnesterápia gyakorlati alkalmazásáról egyes betegségekben

Alzheimer's Disease / Alzheimer-kór

5-8 Hz-es mágnesterápiás kezelés hatására jelentős javulást figyeltek meg az Alzheimer kóros pácienseknél, főként a vizuális memória, rajzolási képességek területén. Javult a kedélyállapotuk és a kiegyensúlyozottabbá váltak a szociális kapcsolataik. [33, 34]

Amyotrophic Lateral Sclerosis (Lou Gehrig's Disease) / ALS

75 kezelésből álló terápia után (heti 3 alkalom) jelentős pozitív változást tapasztaltak az ALS-es betegeknek. [35]

Ankle Sprain / Bokaficam

Randomizált, kettősvak vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy már néhány kezelés után szignifikánsan csökken a rándulás következményeként kialakuló ödémák csökkenéséhez szükséges idő. [36]

Arthritis / Reumás ízületi gyulladás

Nyilvánvaló javulásról számolnak be a placebo kontrollált vizsgálatok akár már 3-4, tíz-tizenkét perces kezelés után. A gyulladás jelentős mértékbe csökkent mind alsó és felső végtagok ízületeinek esetében. Kúraszerű alkalmazás hatására a gyulladás és a fájdalom csökkenésével együtt nagymértékben javult az ízületi mozgékonyosság. [37,38,39,40. 41, 42]

Blepharitis (infection of the eyelid) / Szemhéjgyulladás

Krónikus szemhéjgyulladásos betegek tünete szignifikánsan javultak mágnessterápiás kezelés hatására. [43]

Bone Fractures / Csonttörés

Ezekben az esetekben a legáltalánosabban használt módszer a mágnessterápia. Az esetek mintegy kilencven százalékában bizonyult hatékony terápiának a nehezen gyógyuló csonttörések esetében amikor más terápiás módszer eredménytelennek bizonyult. Pozitív tapasztalatokról számolnak be a protézisek megerősítése esetén is. Az időben elkezdett mágnessterápia jelentősen csökkentette a friss törések gyógyulási idejét és a vele járó fájdalmat. [44-63]

Bronchitis / Hörghurut

15 alkalmas, napi 15-20 perces kezeléssel álló terápia segített a gyógyulásban a krónikus bronchitisben a placebo kontrollált tanulmány eredményei alapján. [64]

Heart Disease / Szívbetegségek

A tanulmányok a egyaránt a már kialakult betegségek esetében és a preventív jellegű terápiáknál is a mágnessterápia egyértelmű hatékonyságáról számolnak be. Általánosan javasolt a napi 10-15 perces terápia legalább két héten keresztül. [65-86]

Chronic Venous Insufficiency / Krónikus vénás elégtelenség

15-20, teljes testet kezelő mágnessterápia eredményesnek bizonyult a vénás elégtelenség javítására napi 15-20 perc időtartamban. A kezelték járástávolsága jelentős mértékben nőtt, ezzel egyben az életminőségüket is javítva. [87, 88 89]

Dental Problems / Fogászati problémák

Fogászati beavatkozások után szignifikánsan kevesebb páciens számolt be komplikációról a mágnessterápiát kapott páciensek közül. A fogászati implantátum behelyezése utáni várakozási idő akár a felére is csökkent. [90, 91, 92]

Depression / Depresszió

Általánosságban pozitív eredményekről számol be a szakirodalom mind a klinikai esetekben mind a sajnálatosan egyre gyakoribb ún. "téli depresszió" esetében. Már heti 2-3 kezelés hatására érzékelhető a mágnesterápia pozitív hatása. [93, 94, 95, 96, 97]

Dermatitis / Bőrgyulladás

8-15 napon át tartó, 20-30 perces kezelés segített e kellemetlen betegség kezelésében. A két éven át tartó utánkövetés eredményei alapján ráadásul teljesen mellékhatásmentesen. [98]

Diabetes / Cukorbetegség

A kontrollcsoporttal szemben a mágnesterápiával kezelték esetében szignifikánsan kevesebb esetben alakultak ki szövödmények. Ráadásul a már kialakultak gyógyítását jelentősen segítette a terápia. [99, 100]

Glaucoma / Zöldhályog

10 perces kezelés hatására, 4-5 hónap után közel húsz százalékos látásjavulásról számoltak be a kutatók. [101]

Hair Loss / Hajhullás

Heti 12 perces kezelés 36 hét után segített a hajhullás megállításában és az újránövekedés megindulásában, mellékhatásmentesen. [102]

Headache / Fejfájás

A szubjektív tapasztalatok csakúgy mint az objektív vizsgálatok (EEG) megerősítik a terápiás kezelés hatékonyságát. Általánosan 15 alkalom (napi 15-20 perc) után jelentkezett a javulás. [103-109]

Hemophilia Vérzékenység

Napi 20-25 perces kezelés 10 napon át hatékonyabbnak bizonyult a hagyományos kezeléseknél. [110]

Hepatitis / Májgyulladás

Jelentős javulást értek el a májfunkciókban két héten át tartó 30 perces kezeléseknél a hagyományos terápiákra nem reagáló betegeknél. A randomizált, kettősvak vizsgálatok gyors, kockázatmentes, hatékony eljárásnak minősítik a megfelelően alkalmazott mágnessterápiát. [111, 112, 113]

Hip Problems / Csípőproblémák

Heti 6x20 perc húsz héten át hatékonyan segített a csípőprotézisek megerősítésében és nem mellékesen jelentős mértékben csökkentette a problémával járó fájdalmakat. [114, 115]

Joint Disease / Ízületi betegségek

Több ezer ízületi problémával küzdő beteget vizsgáltak 11 éven keresztül. A kutatások egyértelműen az egyik leghatékonyabb, mellékhatásmentes eljárásnak minősíti a mágnessterápiát. [116]

Kidney Problems / Veseproblémák

Minden esetben a veseproblémák közvetlen és járulékos tüneteinek jelentős javulásáról számolnak be a mágnessterápiás, placebo kontrollált kutatások. [117]

Lung Disease / Tüdőbetegség

Több száz beteg szabadult meg a betegségétől és a járulékos tüneteitől a hatékony mágnessterápiás kezelés segítségével. [118]

Lupus Erythematosus / Szisztémás lupus erythematosus

A mikrokeringés javítása és az immunrendszer újraaktiválása révén a mágnesterápia hatékony eszköze lehet a betegség gyógyításának. Számos esetben már 18-20 alkalom után pozitív eredményekről számol be az irodalom. [119, 120, 121]

Multiple Sclerosis / Sclerosis multiplex

Kezelés hatására állapotjavulásról számolnak be a betegeknél, amely jelentős mértékben javítja mind az Ő mind a környezetük életminőségét. A nemzetközi kutatások egyik bástyája éppen Magyarországon található, ahol Guseo professzor vezetésével évtizedek óta folynak a kutatások. [122-144]

Muscle Injury / Izomsérülések

Egyre szélesebb körben terjed a pulzáló mágnesterápia alkalmazása e területen, nem csak a klinikai gyakorlatban de az élsportolók körében és az otthoni felhasználók között is. Már néhány alkalmas kezelés segíthet a gyógyulási folyamat megindulásában és a fájdalomcsökkentésben. Jelentős szerephez jutnak a helyi applikátorok a kezelésekből. [145, 146]

Neck Pain / Nyakfájás

Randomizált, kettősvak vizsgálat erősíti meg a terápia jótékony hatásairól szóló ismereteinket. [147]

Nerve Damage / Idegsérülés

A kutatások tanulsága szerint gyorsabban és jobb hatásfokkal gyógyulnak az ilyen típusú megbetegedések mágnesterápiás kezelés hatására. Napi 15 perces kezelésekkal már szignifikáns különbség tapasztalható a gyógyulásban a placebo csoporthoz képest. [148, 149, 150, 151]

Osteoarthritis / Ízületi gyulladás

Számos randomizált, kettősvak vizsgálat támasztja alá a terápia hatékonyságát. Általánosan heti 3-5 kezeléssel csökkenthető a gyulladás mértéke és a társultan jelentkező fájdalom. Számos a betegséghez társított tünet 10-15 kezelés után jelentősen gyorsabban javult/múlt el teljesen a kontrollcsoporthoz képest, akik csak hagyományos kezelésben részesültek. [152, 153, 154, 155]

Osteoporosis / Csontritkulás

E napjainkban népbetegségnek tekinthető probléma 4-6 hónap után jelentős mértékben javul. 10-15%-os csonttömeg növekedést figyeltek meg a kezeltéknél, ugyanakkor a betegséggel járó fájdalom csökkenéséről számolnak be a kutatók. Kezelés hatására növekszik a kezelt területen a csontok ásványi anyag tartalma. [156, 157, 158, 159, 160, 161]

Otitis Externa / Hallójárat gyulladás

100 %-os gyógyulásról számolnak be a kutatások a mágnessterápiával kezelt betegek esetében. [162]

Pancreatitis / Hasnyálmirigy gyulladás

Kontrollált kutatások igazolják, hogy a pulzáló szinusz hullámmal történő mágnessterápiának fontos szerep jut e betegség kezelésében a klinikai gyakorlatban. [163, 164]

Pneumonia / Tüdőgyulladás

A szakszerűen alkalmazott mágnessterápia alkalmas a légzési elégtelenség javítására illetve a betegséghez társuló esetleges szövődmények megelőzésére. [165]

Sexual Disorders / Szexuális zavarok

Az esetek jelentős részében, megközelítőleg 70%, teljesen megszűnnek a problémák 12-15, napi 10-12 perces kezelés hatására. A kezelték csak mintegy

15-17 százalékánál nem volt javulás, a többiekénél érdemi változás történt. [166, 167, 168]

Sleep Disorders / Alvászavarok

Heti 3x20 perc kezelés segít az alvási problémák kezelésében. Növekszik a teljes alvási idő, csökken a felébredések száma, szubjektív tapasztalatok alapján az alvás pihentetőbbé válik. [169, 170, 171]

Stroke / Agyi katasztrófa

Egyaránt fontos eszköz a pulzáló szinusz hullám mind e betegség megelőzésében mind rehabilitációjában. [172, 173, 174]

Tendonitis / Ínhüvelygyulladás

Számos randomizált kettős vak vizsgálat számol be a terápia hatékonyságáról. Sok esetben akár 1-2 kezelés hatására (akár órák alatt) jelentős javulás következhet be mind a funkcionalitást mind a fájdalmat tekintve. [175]

Ulcers / Fekélyek

A tanulmányok azt mutatják, hogy a mágnesterápia segít normalizálni a vér tulajdonságait, ezáltal segítve a nehezen gyógyuló fekélyek kezelését. A hagyományos gyógyszeres kezelésnél számottevően jobb eredmények érhetőek el így módon. A betegség velejárójaként jelentkező fájdalom 100%-ban orvosolható. [176-187]

Wound Healing / Sebgyógyulás

Műtéti sebek, plasztikai beavatkozások utáni sebek gyógyulásának egyik legsikeresebb terápiás eszközeként említi az irodalom a mágnesterápiát. Minden esetben hangsúlyozzák a társultan jelentkező fájdalom hatékony csökkentését. [188-198]

2. táblázat

Kezelési táblázat

Betegség	Frekvencia (Hz)	Időtartam (perc)	Kezelések gyakorisága
Alacsony vérnyomás	6-10	10	
Allergia	5-10	15	naponta
Alvászavarok	1-5	10	hetente 2X
Alzheimer kór	5-12	20	naponta
Angina pectoris	15-20	15	
Arthritis psoriatica	80-100	15	hetente 2X
Arthrosisok	3-85	20	hetente 3X
Asthma bronchiale	80-100	20	másnaponta
„Befagyott váll”		20	
Csonttörések	20-90	20	naponta
Demencia	8-15	10	naponta
Derékfájás	60-80	15	hetente 3X
Diabetes mellitus	10-70	20	naponta
Ekcéma	80-100	10	hetente 2X
Fibromyalgia	20-40	10	hetente 3X
Frontérzékenység	10-20	10	hetente 2X
Fülzúgás	15-20	15	hetente 3X
Gasztritisz		20	másnaponta
Hypertonia	10-20	15	másnaponta
Idegesség, feszültség	1-10	10	hetente 2X
Íngyulladás	10-20	15	hetente 2X
Köszvény		15	hetente 2X
Krónikus bronchitis	80-100	20	hetente 3X
Krónikus hólyaggyulladás		15	másnaponta
Májelégtelenség		20	
Migrén Cephalgia	15-20	10	panasz esetén
Mikrocirkulációs zavar	10-20	10	másnaponta
Osteoarthrosis	80-100	20	másnaponta
Osteoporosis	20-90	20	másnaponta
Parkinson kór	5-10	20	naponta
Pikkelysömör	80-100	20	másnaponta
Prosztata gyulladás	5-10	10	másnaponta
RA	5-10	15	naponta
Sclerosis multiplex	5-10	20	naponta
Sebgyógyulás	1-5	15	naponta
Teniszkönyök, golfkönyök	5-10	10	másnaponta
TEP/implantátum	2	20	másnaponta
Vastagbél gyulladás	5-10	20	másnaponta
Vénás keringési zavarok	15-20	15	másnaponta

2 Témaválasztás indoklása

Az irodalmi adatokat értékelve és a statisztikai adatokat látva szembetűnő, hogy a magyar népegészségügy egyik legjelentősebb kihívása a keringési rendszer problémáiból fakadó megbetegedések és a nagyszámú korai halálozás kezelése és megelőzése.

Mint láttuk, az elméletileg magasabb egészségstátuszú populáció, a Magyar Honvédség hivatásos állománya körében hasonló gyakorisággal fordul elő ez a betegségcsoport. Az állandó stressz, az állandó készenlét, kiképzés és megfelelési kényszer, a gyakorlatok, háborúk, végül, de nem utolsó sorban az idő előtti meghalás fenyegetettsége elsősorban a hivatásos katona életét (életminőségét, életkilátásait) befolyásolja negatív irányba.

A NATO megújuló stratégiai koncepciója a békeidőszak biztonságának fenntartására és a válságreagáló műveletekre helyezte a hangsúlyt. Nyilvánvalóvá vált, hogy a koncepció megvalósításhoz a korábbinál jóval jelentősebb forrásokat szükséges a tagállamoknak fordítaniuk olyan képességek megszerzésére, amelyekkel a válságreagáló erők rövid időn belül telepíthetők távoli válságövezetbe, képesek hosszabb időtartamú műveletek végrehajtására.

A megszerzendő képességek a magas pénz- és anyagigényen túl olyan rendkívül értékes, magasan kvalifikált, jól kiképzett személyi állományt feltételeznek, amely alkalmas az egyre speciálisabb feladatok ellátására. Az állomány fegyveres küzdelemben résztvevő tagjai megóvása érdekében folytatott kutatásoknak, fejlesztéseknek köszönhetően a modern katona egyre nagyobb harci értékkel rendelkezik, kiképzésük, felszerelésük, rendszerbe állításuk is egyre nagyobb emberi és anyagi ráfordítást igényel.

A Szövetség részeként ez a felértékelődés a Magyar Honvédség személyi állományának tagjait is érinti, így egészségügyi okból történő akár ideiglenes szolgálatra alkalmatlanná válásuk már a katonai képességek nemkívánatos, súlyos fokú veszteségét jelentheti. Katonai szolgálatra alkalmas minősítésük megtartása,

valamint a megtartáshoz szükséges katona orvosi teendők haderőn belül és ösztársadalmi szinten történő megbecsültsége ennek a szemléletváltásnak köszönhetően jelentősen felértékelődött.

A katona egészségügyet a Szövetség egészén belül érintő igen jelentős probléma a feladatok ellátásához megfelelő mennyiségű és minőségű egészségügyi szakállomány toborzása, megtartása, folyamatos elérhetőségének biztosítása. Gondot jelent ezekben a hadseregekben a szűkülő költségvetési források következtében az egészségügyi felszerelések beszerzése is. [199]

Sürgető feladatként jelenik meg széleskörűen hozzáférhető, költséghatékony terápiás módszerek bemutatása, melyek megoldást kínálhatnak a bevezetőben bemutatott, mind népegészségügyi szempontból is kiemelten fontos problémára, mind a honvédség hivatásos állományát jelentősen érintő, munkaalkalmasságukat potenciálisan lerövidítő, sőt életkilátásaikat egészségügyi szempontból nagymértékben befolyásoló (rontó) betegség(ek) megelőzésére/gyógyítására, akár a hagyományos medicinákon túlmutató, azok kiegészítő vagy alternatív megoldásaként alkalmazható eszközökkel.

Napjainkban, az orvostudományban radikális szemléleti változás történik. A beteget kezdik holisztikus szemlélettel nézni, vizsgálni, gyógyítani. Az orvos döntéshozásában a beteg is részt vesz.

Az akadémiai orvoslás is rájött, hogy az embert anyagi, energetikai és szellemi lelki egészként kell értékelni. Az alkalmazott gyógymódokat tekintve pedig egyre nyitottabb az orvostársadalom a különböző CAM (komplementer és alternatív gyógymódok) alkalmazhatóságára.

Az elmúlt évtizedekben egyre jobban az érdeklődés homlokterébe került a mágneses mezők (EMF) hatása az emberi szervezetre [200]. Számos kedvezőtlen környezeti hatás és egyéb az ember előtt kevésbé ismert, biológiai folyamat

veszélyezteteti és terheli meg a szervek, szervrendszerek működését. Ezek hosszantartó hatása, kedvezőtlen esetben ezen hatások együttes megjelenése betegségek kialakulásához vezethet.

Az elektromágneses mezővel (EMF) kapcsolatban a tudományos világ pozitív hatásokról számol be, nem említ esetleges negatív az egészséget veszélyeztető eseményeket, laboratóriumi vizsgálatoknak kitett emberek esetében [201].

Nem volt megfigyelhető patológiás elváltozás a vér kémiai összetételében, a vérképben, a vérgázok összetételében, a laktát-szint esetében és az EKG mintázataiban, illetve a bőrhőmérséklet, vagy a keringő hormonszintek változásaiban sem [202,203,204].

Más kutatók a mitokondriális kalcium-anyagcsere vonatkozásában végeztek vizsgálatokat a (EMF) tekintetében. Így a mitokondrium jelentős kalciumionraktár, melybe több különböző ionpumpa működésével történik a kalcium és más kétértékű kationok felvétele. Ha erőteljes külső hatásokra túlzottan megemelkedik benne a kalciumszint, akkor az a permeabilitási pórus megnyílásához és a Ca-ionok kiáramlásához vezet. Krónikus esetben megindulhat a citokróm-C kiáramlása is, ami beindíthatja az apoptózist. Ezen folyamatok működésének harmonizálására is alkalmas a (MF) mintegy antiapoptotikus hatást gyakorolva a plazma membránpotenciálra. [205,206].

A legújabb HUVEC (emberi köldökzsinór véna endothel) és a mágneses mezők vizsgálataira utalnak, hogy az in vitro elektromágneses mezők elősegítik a jelátvitel útját azzal, hogy optimalizálják a vaszkuláris endotheliális növekedési faktor (VEGF) aktivitását [207,208,209].

A megfelelő expozíciójú (EMF) módosításokat végez nem csak a sejt alakjában, hanem a plazmamembrán szerkezetében is, ezzel befolyásolja a membrán Ca áteresztő képességét [210,211,212].

Az eddig ismertetett vizsgálatok viszonylag megnyugtató bizonyítékokat szolgáltatnak arra, hogy a mágneses expozíció különböző módon változtatja meg az alapvető anyagcsere mechanizmusokat [213,214,215].

Kimura, (2008.) és munkacsoportja egyértelműen támogatják azt az elképzelést, hogy a mágneses mezők alkalmazásával átmenetileg hatékonyan befolyásolhatóak az endothel sejtek, illetve egyes gének expressziója. [216]

Az elektromágneses tér egyre inkább előtérbe kerül a komplementer medicina területén számos egészségügyi probléma kezelésére, sokszor, amikor a hagyományos módszerek nem alkalmazhatóak eredményesen.

A mágnesoterápia egy non-invazív, egyszerű és biztonságos módszer, közvetlenül a beteg/sérült/fájdalmas terület kezelésére. A pulzáló mágneses tér alkalmazása a legfontosabb lehetőség a mágnesoterápiában. Az új technológiák lehetőséget adnak egyaránt a klinikai alkalmazásokra és a pácienseknek az otthoni felhasználásra.

A statisztikai adatokat elemezve láthatjuk, hogy a keringési rendszer betegségei kiemelt problémaként jelennek meg mind összetársadalmi, mind a honvédségi állomány körében.

A hivatásos állomány egyre képzetesebb, egyre nagyobb értéket képvisel, amit védeni, megőrizni szükséges. Az egészségügyi ellátásukra fordítható anyagi források mind jobb kihasználása lenne a cél.

Az orvostársadalomban végbemenő változás, amely az alternatív és komplementer gyógyászati megoldásokkal szemben egyre inkább elfogadó, sőt támogató, teret enged ezen terápia alkalmazhatóságának. A mindennapi alkalmazási gyakorlatba való bevezetéshez azonban elengedhetetlenül szükséges, hogy egy potenciálisan alkalmas terápia, mint például az általam preferált mágnesoterápia hatékonyságát tudományos módszerekkel igazoljuk, csakúgy mind bármely más "evidence based medicine" (bizonyítékon alapuló orvoslás) esetében.

2.1 A vizsgálat célja és a megválaszolendő kérdések

A bevezetőben említett, a hivatásos állomány körében kiemelten jelen levő betegségcsoport (a szív-érrendszeri megbetegedések) kezelésére és megelőzésére alkalmas terápia hatékonyságát kívánom igazolni az általam tervezett klinikai vizsgálat segítségével.

A mágnesterápia irodalmát áttekintve, más betegségekben igazoltan hatékony eszköz, egy pulzáló szinusz hullámon alapuló, az egészségügyi határértékeket megközelítő de azt meg nem haladó, teljes test applikátort használó PEMF kezelés eredményes alkalmazhatóságát kívánom igazolni. Várakozásom szerint ez az olcsó és széles körben akár otthoni felhasználású eszköz alkalmas lehet a vizsgálni kívánt fiziológiás változások kiváltására, úgy, hogy közben az elektomágneses sugárzás nem okoz egészségkárosító hatást.

Jelenleg az eddig megjelent megközelítőleg 2000 tanulmány közül csak nagyon kevés a placebo kontrollált, duplavak vizsgálat, amelynek eredményei statisztikailag értékelhető eredményt szolgáltatnak. Kutatómunkámban randomizált, kettős vak vizsgálat végrehajtásával és értékelésével bizonyítani kívánom a meghatározott paraméterekre épülő terápia biztonságos alkalmazhatóságát és hatékonyságát az alábbi indikációkban.

Alkalmas lehet-e a népegészségügyi szempontból is jelentős krónikus betegségekben pozitív terápiás hatás elérésére?

Az szakirodalmi publikációk közül csak egy-két olyan van, amely mint mellékhatást említi a vérnyomáscsökkentő hatást. E népegészségügyi szempontból is fontos, ugyanakkor a hivatásos állomány körében igen gyakori betegségben szeretném igazolni a terápia pozitív hatását.

Nem olvasható még reprodukálható tanulmány az alsó végtagi perifériás keringés javításának pulzáló mágnesterápiás lehetőségeiről. Az életminőséget

jelentősen befolyásolja pl. a járástávolság csökkenésén keresztül a perifériás alsó végtagi verőeres keringés romlása. Igazolni kívánom, hogy a terápia hatékony lehetőség e probléma megoldásában.

Szintén csak áttételes eredmények, következtetések olvashatóak az érfali merevség tekintetében. E szintén komoly népegészségügyi probléma számos súlyosabb betegség megelőzője.

Az artériás stiffness, az artériás érfali merevség fogalma eredetileg a nagyartériák rugalmatlanná válását jelentette, mára azonban komplex, az egész érrendszer tulajdonságait leíró terminológia lett, amely magába foglalja a kis- és nagyartériák biokémiai-strukturális-mechanikai elváltozásait, továbbá nyomásviszonyait. Ma már egyértelműen bizonyított tény, hogy az artériák rugalmatlanná válása (artériás stiffness) igen fontos és független előrejelzője a kardiovaszkuláris rizikónak.

Az elektromágneses mezők potenciális veszélyeire utaló vizsgálatok, különösen a rákkeltő hatásra, sok vitát kavartak és nagy figyelmet vontak magukra a médiában és a nagyközönség előtt.

Mekkora mértékű veszélyt jelent a mágneses mezők használata a felhasználók számára, ha egyáltalán veszélyforrás lehet?

Biztonságosnak tekinthető-e a megadott paraméterekre épülő mágneses terápia? Konkrétan a terápiás kezelés okoz-e DNS sérülést? Bár, a mai napig, az epidemiológiai adatok ellentmondásosak, elektromágneses mező alkalmazása nem okozott daganatos megbetegedést. Jelenleg az irodalomban nincs fellelhető, reprodukálható tanulmány arról, hogy okoz-e a terápia nukleinsav károsodást, ami akár a rövid akár a hosszú távú genetikai elváltozások tekintetében fontos. Jelen kutatásban az akut hatást vizsgálom, génexpressziós vizsgálat segítségével. A DNS lánc sérüléseinek helyreállításában fontos szerepet játszó Ku70 gén inaktivitását szeretném kimutatni.

Sugárhatást követően a sejtekben a legkülönbözőbb károsodások jöhetnek létre, közülük a legfontosabbak a DNS-ben létrejövő sérülések. A DNS károsodások száma lényegében csak a sugárdózistól függ, függetlenül attól, hogy sugárérzékeny, vagy sugárrezisztens sejteket ér sugárhatás.

A sejtek sugárérzékenységét, sorsát alapvetően az befolyásolja, hogy a következő sejtosztódás előtt ki tudják-e javítani, és milyen eredményességgel a kétláncú DNS-töréseket. A DNS károsodásokat felismerő rendszer központjában a DNS függő protein kináz enzim áll, amely egy katalitikus - a DNS függő protein kináz katalitikus alegység - és két regulátor alegységből áll. Utóbbiak egyike a Ku70 fehérje. Amennyiben az ATM fehérje hiányzik a sejtekből, akkor ez a komplexum képes felismerni a kétláncú DNS-töréseket és el tud indítani egy bizonyos szintű javító folyamatot, de elsődleges szerepe nem a kétláncú DNS-törések felismerésében, hanem javításában van.

Úgy tűnik, hogy a hosszú távú nyomon követés, amely megfelelő információval szolgálna a mágneses terek lehetséges káros hatásairól rendkívül nehéz összehozni a problémák bonyolultsága és a magas költségek miatt.

Dolgozatomban én is "csak" a potenciálisan pozitív terápiás hatással rendelkező eszköz akkut DNS károsító hatását vizsgáltam.

2.2 Hipotézisek

1., A kezelések során alkalmazott elektromágneses tér hatására a Ku70 gén, melynek elsődleges szerepe van a DNS-törések helyreállításában nem expresszálódik, így indirekt módon igazolni tudom, hogy a kezelésnek nincs akut DNS károsító hatása.

2., A megadott dosimetriájú mágneses terápiás kezelés hatására vérnyomáscsökkenés figyelhető meg. A kezelés hatékony eszköz e betegség kezelésére.

3., A mágneses terápiás kezelés hatékonyan javítja az alsó végtagi perifériás keringést.

4., A mágneses terápiás kezelés krónikus hatásaként érfali merevség javulás érhető el. Ezzel csökkentve a később kialakuló súlyos betegségek (infarktus, stroke) rizikóját.

3. Módszerek

3.1 Az irodalmi adatgyűjtés módszerei

(i) A keresés időtartama: 2011. január 10. – 2012. december 10.

(ii) A felölelt időtartam: Az elmúlt évtizedek tudományos eredményeit kívántam áttekinteni, különös tekintettel az elmúlt 2-3 év legfrissebb eredményeire. Kiemelten vettem figyelembe a már elfogadott orvostechikai eszközökkel végzett tanulmányokat.

(iii) A keresés során felhasznált adatbázisok:

tudományos adatbázisok – bibliográfiák (MEDLINE),

rendszeresen szemlézett adatbázis (The Cochrane Library)

klinikai vizsgálatok jegyzéke (CENTRAL)

kedvezőtlen esemény jelentés adatbázisa (MAUDE)

szakmai nemzetközi szervezetek adatbázisai, folyóiratai (BEMS, EMBM, EBEA,...)

minősített orvostechikai eszköz gyártók honlapjai

- CENTRAL The Cochrane Central Register of Controlled Trials
- MAUDE US FDA's Manufacturer And User Facility Device Experience database
- MEDLINE Published by US National Library of Medicine
- BEMS Bioelectromagnetic Society
- EMBM Electromagnetic Biology and Medicine
- EBEA European Bioelectromagnetic Association

A keresést a fent említett online forrásokon végeztem. Választásomat indokolta a források szakmai elismertsége, korrektsége, valamint ezek és népszerűségük okán széleskörű információtartalmuk.

A kereséshez az alábbi kulcsszavakat használtam: PEMF, pulsing electromagnetic field, human, clinical trial,

(vi) A felhasznált irodalmak kiválasztásának kritériumai

- Statisztikailag igazolható eredmények kerülnek-e bemutatásra.
- Tartalmaz-e a forrás információt arra nézve, hogy az orvostechikai megfelelősége igazolható-e.
- Tudományos szempontból megfelelőnek minősíthető-e a cikk.

3.2 Klinikai vizsgálat

Az OGYI és az Egészségügyi Tudományos Tanács Klinikai Farmakológiai Etikai Bizottsága mellett működő Győri Petz Aladár Megyei Oktatókórház Regionális Etikai Bizottsága által 76-1-6/2012 számon engedélyezett klinikai vizsgálatot (1. melléklet) folytattam le a Hipotézisek című fejezetben részletezett állítások igazolására.

A klinikai vizsgálat Győrben, a KEKORIKO Egészségügyi Szolgáltató (belgyógyászat, kardiológia, fizioterápia) szakrendelőjében került végrehajtásra (10-11. ábra).



10. ábra

A KEKORIKO Kft. győri rendelője



11. ábra
kezelőhely

A kezeléseket és az adatrögzítést 2 fő fizioterápiás szakasszisztens végezte egy fő belgyógyász-kardiológus szakorvos felügyeletével az előzetes állapotfelmérés és az orvosi konzultációt követően. Minden résztvevő tájékoztatót vett részt ahol ismertettük a kezelés várható előnyeit és kockázatait. Beleegyezésüket aláírásukkal igazolták.

Minden, a kezelés során keletkezett adatot papíralapon és elektronikus formában is rögzítettünk.

A gyártó által a rendelkezésünkre bocsájtott eszközök segítségével végeztük a kezeléseket a gyártói előírásoknak megfelelően. A vizsgálatban használt eszköz

orvostechnikai voltát a gyártó az érvényes CE certifikációval és gyártói megfelelési nyilatkozattal igazolta (2. melléklet).

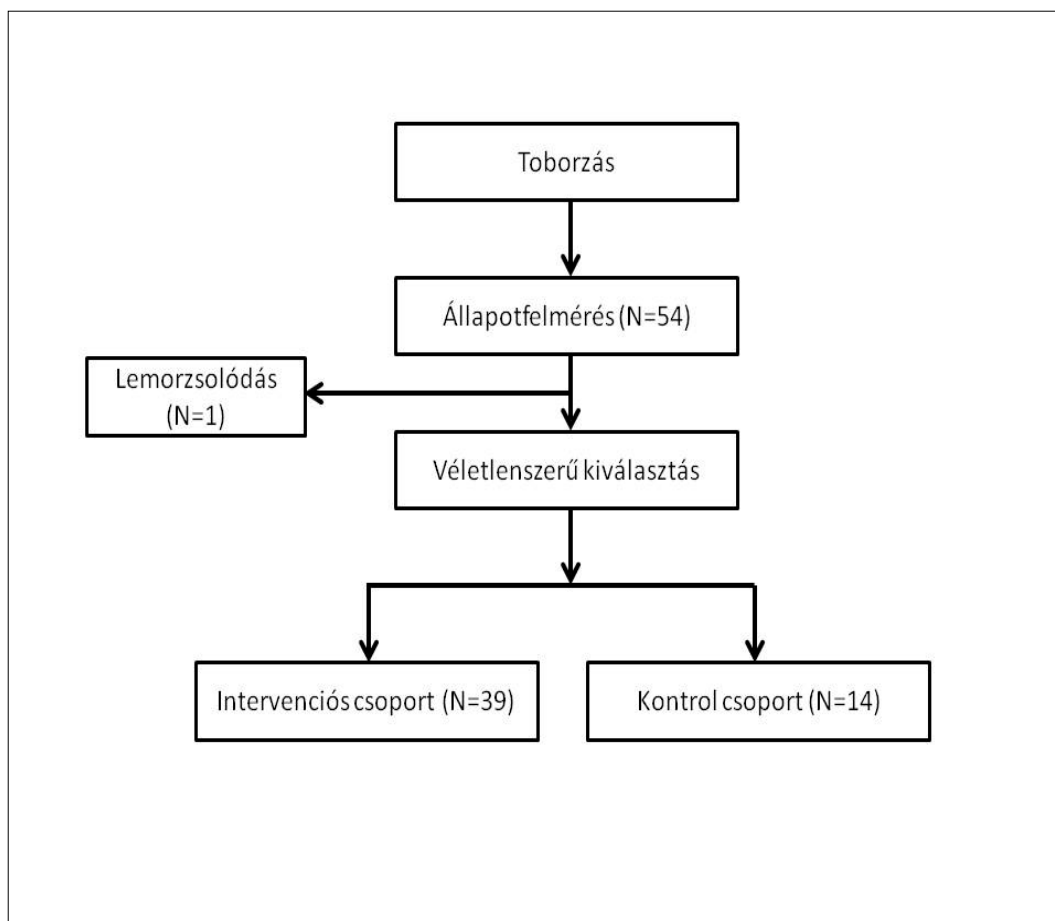
A készülék biztonságos használatának igazolására saját mérési eredményeinken túl az Országos "Frédéric Joliot-Curie" Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézete, Sugáregészségügyi Főosztály Laboratórium szakvéleményére is támaszkodtam (3. melléklet). Ez alapján a kutatásban használt eszköz által generált mágneses térerősség alatta marad az adott frekvenciákon megengedett egészségügyi határértékeknek.

A készülékek sorszámmal voltak ellátva és közülük az egyik mindenben megegyezett (külsőleg és működésben) társaival, de nem generálta a kezelés hatékonyságát biztosító mágneses teret. Mivel az eszköz által előállított mágneses tér csak speciális műszerrel észlelhető (magnetometer) így sem a résztvevők sem a kezelő személyzet nem tudhatta kik tartoznak a placebo csoportba. Az asszisztenseknek csak arra kellett figyelni, hogy minden résztvevő mindig ugyanazzal a sorszámú készülékkel kapja a kezelést. Így tudtuk biztosítani, hogy valóban kettősvak vizsgálat legyen.

3.3 Vizsgált személyek

A teljes mintát (n=54) előszűrés keretén belül választottuk ki a keringési rendszer nyugalmi adatai alapján. A vizsgálatokat 45-65 éves férfiak és nők (aktív és nyugállományú hivatásos katonák) között végeztük. A teljes mintából véletlenszerűen kiválasztottunk (n=14) főt, akik a kontrol csoportot alkották. Kiválasztottunk továbbá (n=13) főt, akiktől vékonytű-biopsziás módszerrel izommintát vettünk a génextpressziós vizsgálatok elvégzése céljából.

Az alábbi diagram (12. ábra) a klinikai vizsgálat sematikus folyamatábráját mutatja.



12. ábra

a klinikai vizsgálat folyamatábrája

A kutatásba bevont személyek a járóbeteg szakellátáson megjelenő, életkoruknak megfelelő egészségi állapotú páciensek közül kerültek kiválasztásra.

Bevonási kritérium volt az életkor és az annak megfelelő egészségi állapot. A minősítést minden esetben belgyógyász-kardiológus szakorvos végezte.

Kizárási kritérium volt bármely a kontraindikációk között szereplő egészségügyi probléma. Kizárási kritérium továbbá a kutatás ideje alatt a drasztikus gyógyszer illetve életmódváltás.

A mintaelemszám becslésnél az alábbiakat tartottuk szem előtt. A vizsgálatba beválasztott páciensek számának elegendőnek kell lennie ahhoz, hogy a későbbi eredmény és az abból levont következtetés megalapozott legyen, ugyanakkor - az adott feltételek mellett - a lehető legkisebbnek kell lennie annak érdekében, hogy a placeboval való kezelésben ne részesüljenek indokolatlanul sokan.

Természetesen a vizsgálatba bevonásra kerülők számának meghatározásánál a legfontosabb kritérium volt, hogy a várható statisztikailag szignifikáns különbség klinikailag is releváns legyen.

Normális populáció esetén - ha rögzítjük a szignifikanciaszintet és a próba erejét - akkor a szükséges mintaelemszám egyenesen arányos a populáció szórásnégyzetével és fordítottan arányos annak a különbségnek a négyzetével, melyet ki szeretnénk mutatni.

Az intervenció során az indulási status meghatározása után 10 héten át tartó kezelést alkalmaztunk "Impulser Pro" típusú, mágneságymű alkalmazásával.

A kezelések heti 5 alkalommal (munkanapokon) 15 perc időtartamban történtek.

A kezelés dózisának meghatározása az irodalomban fellelhető adatok alapján illetve a klinikai vizsgálatot megelőző „pilot study” eredményei alapján történtek.

A tudományos cikkekben a kezelések átlagos időtartama 10 és 30 perc közöttiek. Az előtanulmány adatait értékelve azt tapasztaltuk, hogy bár vannak egyéni különbségek de általában elmondható, hogy a fiziológiás változások 3-5 perc után válnak kifejezetté, valamint 15-20 perc után a változások üteme jelentősen csökken, az esetek többségében megáll.

3.4 Alkalmazott PEMF terápia

Értékelve a PEMF lehetséges klinikai előnyeit néhány kérdést meg kell válaszolni. Melyik jelforma lehet a legeredményesebb? Jobb-e valamelyik jelforma a többinél? A lehetséges paraméterek között van-e amelyik jobb a többinél?

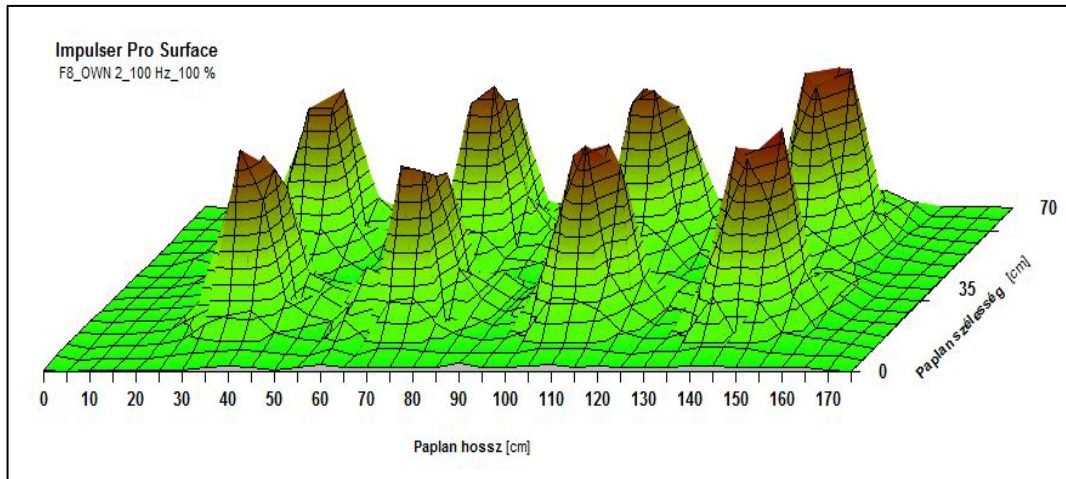
Rá kell mutatni, hogy szinte valamennyi a terápiák és kutatások során használt jelforma önkényesen lett kiválasztva. Leggyakrabban nincs tudományos vagy klinikai magyarázata a választásnak. Nagyon kevés tanulmány van, amelyik egyértelműen egy adott paramétersorozathoz rendeli a klinikai hatást.

A kereskedelmi forgalomban lévő eszközök közül nagyon kevés, amelyik pontosan meghatározza a célzott szövetben generált mágneses tér nagyságát, annak ellenére, hogy egy eszköz hatékonyságát a számos paraméter közül elsődlegesen a generált térerő nagysága határozza meg.

Az általam választott készülék esetében a gyártó meg tudta adni a szükséges dosimetriai adatokat, így pontosan ismert a terápia hatékonyságát legdöntőbben befolyásoló, a matrac felett mérhető mágneses tér erőssége. (13. ábra)

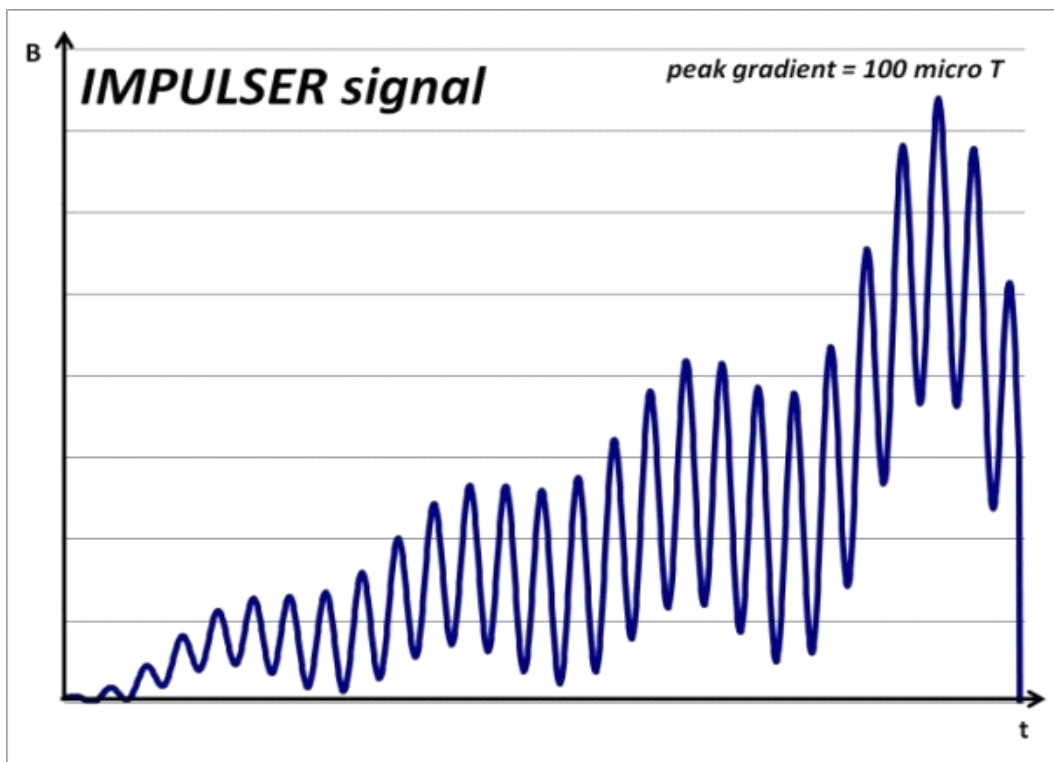
A gyártó cég által fejlesztett új PEMF eszköz igazodik az úgynevezett „biológiai ablakok” –hoz, a már ismert létező és hatékony terápiára lehetőséget adó amplitúdó ablakokhoz. Olyan tartományt használ, amelynek biológiai és klinikai hatékonysága más betegségcsoportokban már bizonyított.

A klinikai vizsgálatban alkalmazott készülék egyedi jelformát használ (14. ábra), mely jelforma a klinikai gyakorlatban eredményesen alkalmazott, orvostechikailag igazolt eszközökben megtalálható jelforma minimális módosításával keletkezett. A módosítás oka inkább jogvédelmi okokra vezethető vissza mintsem hatékonyságbeli javulásra.



13. ábra

A vizsgálatban használt eszköz által generált mágneses tér 3 dimenziós modellje (forrás: a gyártó által rendelkezésre bocsájtott technikai dokumentáció)



14. ábra

Az alkalmazott eszköz által használt jelforma (forrás: a gyártó által rendelkezésre bocsájtott technikai dokumentáció)

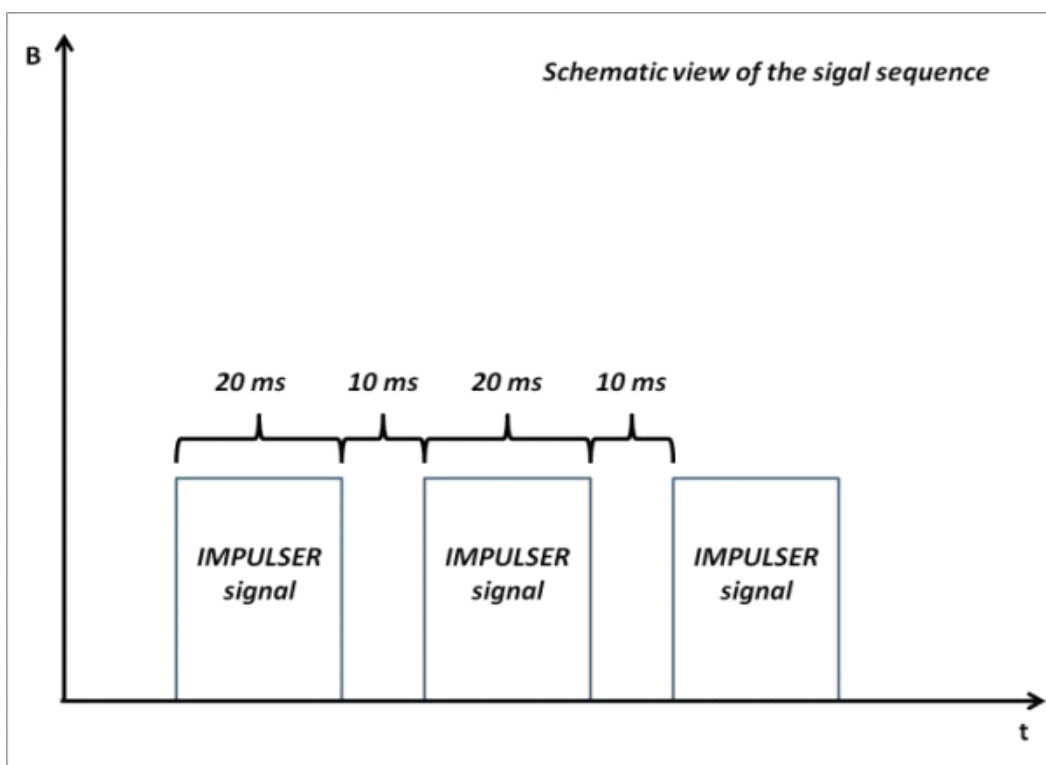
Alapja egy amplitúdó (exponenciálisan) modulált szinusz hullám.

Alsó és felső burkológörbéje egy-egy másodfokú egyenlet.

Aszimmetrikus hullámforma.

A jelcsomag hossza 20ms, a csomagok közötti szünet 10ms (15. ábra).

A jel intenzitásmaximuma <100 microT (mérési pont a matrac felett 20cm).
A magyar hatóságok (OSSKI) által javasolt biztonsági határérték az ilyen eszközöknél, ezen a frekvencián 100 microTesla. Így az első biztonsági korlát nem került átlépésre, ugyanakkor a lehető legjobban kihasználhattuk a kezelés hatékonyságát leginkább befolyásoló mágneses térerő nagyságát.

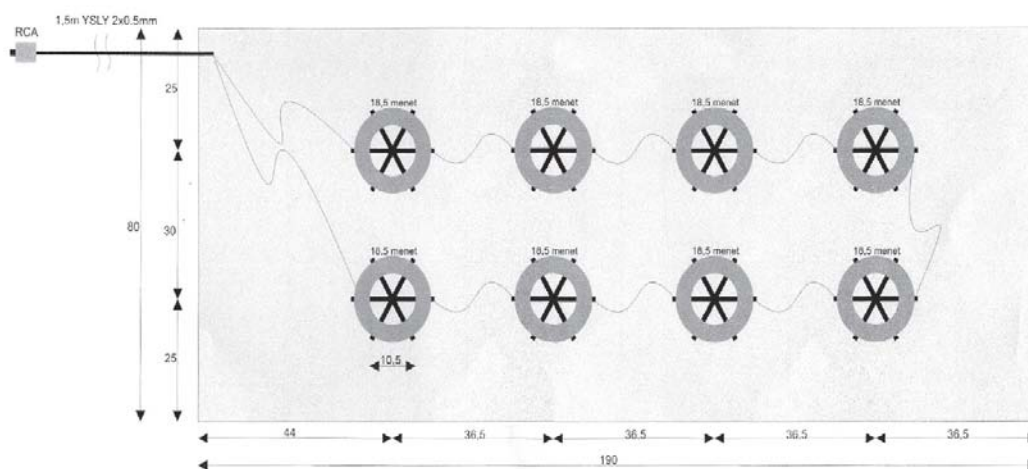


15. ábra

A jelcsomagok közötti szünetek (forrás: a gyártó által rendelkezésre bocsájtott technikai dokumentáció)

A készülék alapvető részei: Adapter, vezérlőegység és applikátor(ok). A dedikált tápegység hagyományos hálózati adapterként biztosítja a készülék energiaellátását. Típusa: FRIWO FW7362M/12, tápfeszültség: 230V, 50Hz. Áramütés elleni védelem: I. érintésvédelmi osztály, páciens védelem: B, védettség: IP20. A készüléket csak és kizárólag ezzel az adapterrel szabad használni. A készülék a vezérlőegység segítségével lehetőséget biztosít a fent említett, a szervezetre gyakorolt hatást befolyásoló paraméterek meghatározott tartományokban való módosítására, a kezelés teljes mértékben történő testreszabására.

A matrac applikátor mérete: 180 x 70 cm, amely lehetőséget biztosít a teljes test egyidejű kezelésére. Az Impulser Pro 8 db indukciós tekercset tartalmaz. Az alábbi ábra mutatja, hogyan helyezkednek el (16. ábra).



16. ábra

A használt applikátor sematikus ábrája (forrás: a gyártó által rendelkezésre bocsájtott technikai dokumentáció)

A vezérlő egység kezelése egyszerű, nem igényel szaktudást.

ELLENJAVALLATOK

(Dr Sandra Sándor PhD Magnetoterápia c. könyve alapján) [217]

Jól lehet a megfelelően alkalmazott pulzáló mágnesterápiának a fellelhető szakirodalom nem tulajdonít mellékhatást, de bizonyos óvintézkedéseket be kell tartani. Nem javasolt a terápia alkalmazása:

- pacemakerrel rendelkezőknél – kivéve ha antimagnetic jelöléssel ellátott.
- immunszuppresszív kezelés idején.
- magas láz esetén.
- kétévesnél fiatalabb gyermek,
- tudatánál lévő, de érzeteiről számot adni nem tudó páciens,
- szellemi fogyatékos páciens, decompensált psychosis,
- hőérzésvizavar esetén,
- eszméletlen állapot,
- súlyos alkoholos állapot,
- szív- és érrendszeri dekompenzációban,
- bármilyen bevérzéses (haemorrhagiás) folyamat,
- tromboembolia, thrombosis, thrombophlebitis,
- akut infekciós folyamatok, gennyesedés (phlegmone),
- aktív tüdő tbc (pulmonalis és extrapulmonalis tuberculosis),
- előrehaladott máj- és vesemegbetegedés,
- epilepszia,
- gyakori anginás rohamok,
- fiatalkori cukorbetegség,
- kifejezett alacsony vérnyomás (hypotonia),

- lázas állapot (vírus és bakteriális fertőzés),
- csontvelőgyulladás (osteomyelitis),
- terhesség,
- fokozott pajzsmirigyműködés (thyreotoxicosis),
- menses idején,
- hallókészülék használatánál,
- bőséges étkezés után 2 óráig,
- tumor,
- kemoterápia

A készüléken tudjuk állítani az intenzitás erősségét százalékban. Annál enyhébb intenzitással kell kezdeni a kezelést minél

- idősebb
- betegebb
- feszültebb
- energiahányosabb
- időjárásra érzékenyebb a páciens.

Annál erősebb intenzitású kezelés indítható, minél

- stabilabb
- sportosabb
- egészségesebb
- nyugodtabb
- fiatalabb a készülék használója.

A kezelések során orvosi ajánlás alapján, egységesen, minden résztvevőt azonos (maximális) intenzitású programmal kezeltünk.

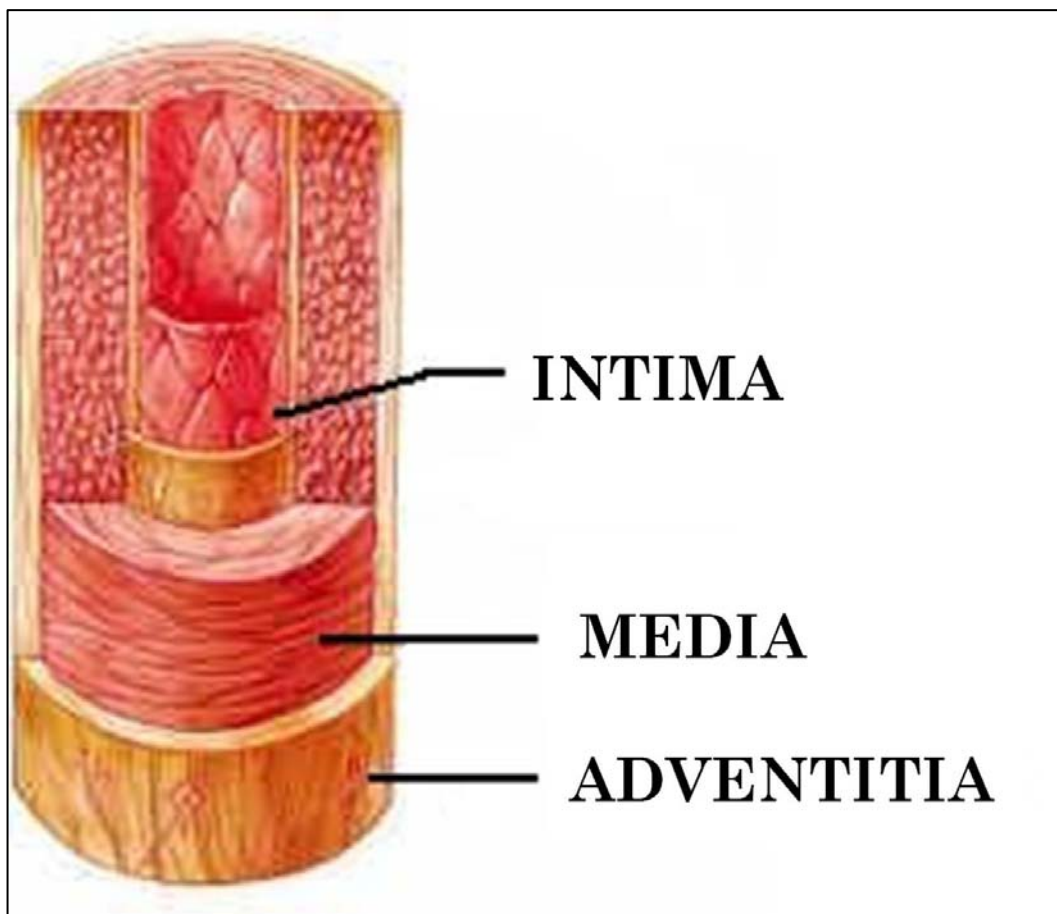
A pulzáló mágneses tér hatásait vizsgáló számos cikk áttekintése alapján nem látom indokoltnak a nemek közötti számottevően eltérő hatás feltételezését.

3.5 Mért fiziológias paraméterek

Az érfunkciók nem-invazív vizsgálata

(Magyar Kardiovaszkuláris Rehabilitációs Társaság referátumai alapján[241])

A hagyományos rizikó faktorok egyes szerzők szerint a kardiovaszkuláris eseményeknek csupán a felét jelzik, ezért további jelzőkre is szükség lenne. A carotisok ultrahang vizsgálata erős jelző értékkel bír, ám a sikeres beavatkozás megmutatkozásához legalább egy év szükséges, így érzékenyebb markerekre lenne szükség. Nem csupán strukturális, hanem funkcionális jelzők is tartoznak a rizikótényezők közé. Ilyenek az áramlás-kiváltotta értágulás (FMD), a pulzushullám sebesség (PWV), az augmentációs index (AI), a centrális vérnyomás.



17. ábra

Az artériák szerkezete

Az endotél szabályozza az értónust, a hemostasist és/vagy a permeabilitást, az általa termelt vazoaktív anyagok révén, melyek közül központi szerepe van a nitrogénoxidnak, amely egyrészt értágító, másrészt gátolja a simaizomsejt növekedését, a sejtadhéziós molekulák sejt-mag-átírását, a trombocita összecsapzódást, a leukociták tapadását az endotél sejtekhez.

A média az ér elaszticitását biztosítja. A rugalmasan táguló és összehúzódó ér a pulzushullámot úgy vezeti el a szövetekhez, hogy a diasztolé alatt is biztosítja az egyenletes vérátáramlást (szélkázán működés).

Az endotél funkciót az endotéltől függő értágulással lehet jellemezni. A kar-arteria átmérőjének a változása a reaktív hiperémia alatt a leggyakoribb klinikai mérőmód. A nagy nyírónyomás aktiválja az eNOS-t (endotél NO-szintetáz), így a tágulás mértéke az NO biológiai rendelkezésre állására utal. A vénás elzárásos pletizmográfia az NO mellett a prostaglandinok és az endotél eredetű hiperpolarizációs faktor hatását is méri. Nitroglicerinnel elszopogatással a nem-endotél-okozta értágulás váltható ki, ez a simaizomsejtek működésére utal. E mérőszám jelentőségét vitatják.

Az erek elaszticitását a pulzushullám sebessége jelzi. A merevebb erekben gyorsabban fut végig a pulzushullám. Fontosabb a centrális erek, érszakaszok rugalmasságának a mérése, így a karotisz-femorális szakaszé, amely az arany standard, azonban nagy ügyesség, jól detektálható lágyéki pulzus szükséges a méréshez, így inkább kutatási módszer. A kar-boka hullámsebesség mérése a négy végtagon az elterjedt gyakorlat. Ez a nem csak az elasztikus, hanem a muszkuláris merevséget is tükrözi, de elég szorosan korrelál az aorta felett vagy a karotis-comb úton mért hullámsebességgel.

Az augmentációs index azt az élettani jelenséget használja, hogy az erek osztlásánál a szívtől elfelé haladó hullám részben visszaverődik és rátevéődik az eredeti pulzushullámra. Ha merev az ér, gyorsabb az eredeti pulzushullám, de gyorsabb a visszaverődő is. A találkozásuk látható a pulzuszögben, amelyet

regisztrálhatunk a carotis felett, vagy a brachiális felett, és ezekből számítható a centrális vérnyomás, amely a kardiovaszkuláris betegségek kifejlődésében kétségtelenül a legfontosabb faktor. A karon mérés megbízhatóságát, validitását sokan megkérdőjelezzik. A mérés azonban egyszerű, így nagyobb populációkon kutatáskor vagy a rutin gyakorlatban értékelhető haszna van. Minél távolabb van a reflektált hullámcsúcs az eredeti hullám csúcsától, annál rugalmasabb a mért érszakasz.

Az ér helyi tágulása az átmérő minimum-maximum értékeiből számolva, ultrahang vagy MRI metodikával mérve nem általánosítható mutató, a helyi sajátosságoktól függ, a patológiai eltérések nem általánosak. A carotis disztenziilitás mérése UH-val az ér morfológiát is megmutatja, s ez nagy előnye a módszernek.

A NO termelés megzavarása és a fokozott inaktiválása a konvencionális rizikó faktorok miatt nagyobb oxidatív károsodás révén gyulladáshoz is vezet, citokinek és vasoaktív anyagok (endothelin-1, angiotenzin II) helyi felszaporodásával, további funkcionális és strukturális kárt okozva.

Az ér merevségét az endotél funkció romlásán kívül a magas vérnyomás, a szopora pulzus, a szimpatikus túlsúly is fokozza. Az egyes érszakaszok válasza eltér. A kollagén és az elasztin egyensúlyának megbomlása, abnormális kollagén felszaporodás és elasztin csökkenés a mechanizmus, proteoglikánok és glukoproteinek rakódnak az érfalba, a hidrációja is romlik, kalcium épül be.

A korosodás, a hypertónia, a metabolikus okú érgyulladás és a diabetes nem azonos patológiával jár az érfalban. A rosszabb elaszticitás következménye a nagyobb afterload, a szívnek nagyobb munkájába kerül a vér eljuttatása a szövetekbe, emellett a visszaverődő pulzushullám nem a diasztolében, hanem még a szisztolé alatt éri el a szívet és fokozza a munkáját. A koronáriákban is ez a mechanizmus okozza, hogy a diasztolé alatt csökken a vérátfolyás. Az érfalra ható circumferenciális nyomás (stress) és a nyíró nyomás (shear stress) fokozódása aktivál egy sereg jelző kaszkádot: tirozin kináz, foszfatidil-inozitol-3 kináz, protein-kináz-C, a nátrium-csatorna, oxidázok aktiválódnak, a plakkok

felsebződhetnek. Az erek párnázó, a pulzushullámot szelídítő hatásának csökkenésével a nagy vérellátást kívánó szervek, az agy és a vese nagyobb pulzusamplitúdóval kapja a vért, emiatt a szövetek károsodnak.

Az FMD módszerrel becsült érfunkció a több rizikófaktorral rendelkezőkön sem bizonyult nagy prognosztikus erővel rendelkező mutatónak, és különösen kevés a tapasztalat a fiatalabb, kisebb rizikójú populáción. A PWV az egészségesek és a hypertóniások csoportjain is előrejelző értékkel bír. A kar-boka index a súlyos veseelégtelen, szívgyenge, akut koronária betegcsoportokban jó jelző, a fiatalabbakon kevés és bizonytalan információval rendelkezünk a hasznáról. Inkább a kardiovaszkuláris, mint az arterioszklerotikus érkárosodást jelezheti. A stiffness index Beta nem függ a vérnyomástól, de a helyi ér-állapotot tükrözi. További ismeretek kellenek, hogy a Beta index vagy a pulzushullám sebesség a jobb előrejelző-e?

Az augmentációs index a végstádiumú vesebetegség és a koronária betegség prognózisát segít behatárolni, a rizikótényezők csökkentése hatásosságának megítélésében látszik hasznosabbnak.

A kis rizikójú, normális vérnyomású személyeken a hypertónia kifejlődését jelezheti előre az FMD, illetve az életmód változtatás hatásának lemérésében segíthet.

A nagyrizikójú személyeken a morfológiai és a funkcionális jelzők együttes alkalmazása rizikó-osztályozásban segít.

A szubklinikus atherosclerosisban a károsodás mértékének becslését szolgálhatják e metodikák.

Az FMD, a PWV és az AI a kórfolyamat különböző arcára mutat. Az FMD a kisrizikójúak, az AI a fiatalok, a PWV az idősek felmérésében tűnik a használhatóbbnak.

A rizikót csökkenteni szánt beavatkozások hatásának kapcsolata e mutatókkal eddig nem vizsgálat terület.

Az erek korosodása elsősorban gyulladás következménye, amely a média megvastagodásához és perivaszkuláris fibrózishoz vezet. Az átírási faktorok prototipusa a Nuklear Faktor kappaB, amelyet a proinflammatorikus citokinek és baktérium toxinok aktiválnak. Véd viszont a gyulladástól a nukleáris hormonreceptor és a peroxisome proliferátor-aktiválta receptor-alfa (PPAR-alfa), amely a sejtfelszínről a maghoz vándorol. Az endotél kijavítása az endotél progenitor sejtek toborzásával történik. Ezek száma a korrallal csökken, és megfog vagy inaktíválódik a hypoxia-indukált faktor 1 alfa (HIF-1alfa). A gyulladást előmozdító és a gátló átírási faktorok egyensúlyának megbomlása a kórfolyamat lényege.

Az artériák merevsége a többi rizikófaktortól független, fontos veszélyt jelző biomarker. Endotél diszfunkció, az erek simaizom sejtjének megváltozott működése, érfalgyulladás és genetikai tényezők a patomechanizmus. Az érfalmerevséget a pulzushullám sebességével, az ér kaliberváltozásával, a pulzushullám formájának elemzésével, az ambuláns artériás merevség indexszel mérik. A stiffness-érték az új érvédő szerek hatásosságának megítélésében is hasznos.

A pulzusnyomás magas volta, alacsony diasztolés nyomás jelzi a hypertóniásokon a cukorbetegség várható jelentkezését [218].

Az érfunkciók megítélése a vérnyomásból

Az erek (artériák) mechanikus tulajdonságait nem-invazív módszerrel mérni nem mai törekvés. Conway és Smith (1956), Abboud és Huston (1961) észlelték az artériás rigiditást, vagyis hogy emelkedő pulzusnyomás (=emelkedő szisztolés vérnyomás) alatt az artériák akutan merevebbé, kevésbé tágulékonyabbá válnak az időseddel és a szisztolés hypertóniával. Ezt az „artériás merevségi index”-szel fejezték ki.

Azt is észrevették, hogy a szisztolés (SYS) és a diasztolés (DIA) nyomásértékek egymással párhuzamosan változnak az ismételt mérések során

és/vagy a 24 órás monitorozás alatt. A diasztolés érték változását nagyobb mérvű szisztolés nyomásváltozás kíséri a hipertóniások többségén. A Framingham Study sokéves követő vizsgálata adataiból a szisztolés és diasztolés érték lineáris korrelációján alapuló képletet fejlesztettek ki: a $SYS = A + Slope \times DIA$, ahol a slope és az A egyéni jellemzők.

A SYS és DIA összetartozó értékekből, a 24 órás monitorozás adataiból meredekségi egyeneseket (slope-okat) lehet számítani. Ezek viszonya: az ambulatory arterial stiffness index (AASI) [219], melynek előnye, hogy nem függ a pulzusnyomástól. A slope-mérőszámok azonban a 2-4 hét különbséggel felvett ABPM regisztrátumokban elég gyenge reprodukálhatóságot mutatnak az átlagos ASI egyezése ellenére, így kérdéses, hogy egyéni diagnózisra alkalmasak-e - vetik fel Stergiou és munkatársai [220].

Értékelve az érfunkciók diagnosztizálásának lehetséges módozatait, a minősítő paraméterek és mérési módszerek közül egyszerűsége (non-invazív), általános elfogadottsága és erős diagnosztikus értéke okán az alábbiak szerint végeztük a vizsgálatokat. Az érrendszer aktuális állapotát minősítő non-invazív módon mérhető paraméterek közül a klinikai vizsgálat során rögzítettük a szisztolés és diasztolés vérnyomás értékeket, ezekből számoltuk a pulzusnyomást, valamint mértük a perifériás köpenyhőmérsékletet és az artéria merevségi mutatót (ASI).

3.5.1 Vérnyomás mérése

A keringési rendszer általános állapotát jellemző mutatókat, szisztolés (SYS) és diasztolés (DIA) nyomások, illetve a pulzusnyomás (PP) fekvő helyzetben felkaron és bokán egymás után rögzítettük CardioVision MS 2000-típusú oscillometrikus készülékkel [221, 222].

A méréseket minden alkalommal kezelés előtt és után is elvégeztük, a mérési eredményeket rögzítettük.

3.5.2 Perifériás köpenyhőmérséklet mérése

A perifériás keringés állapotváltozásának becsléséhez kezelés alatt folyamatosan rögzítettük a köpenyhőmérsékletet YSI400 termisztorok segítségével. [223] Az adatokat 3 ponton mértük a lábon és ezek átlagai kerültek feldolgozásra. A kezelések minden esetben klimatizált helységben történtek, amely hőmérséklete mindenkor 22 C volt.

3.5.3 Az arterial stiffness index (asi) mérése

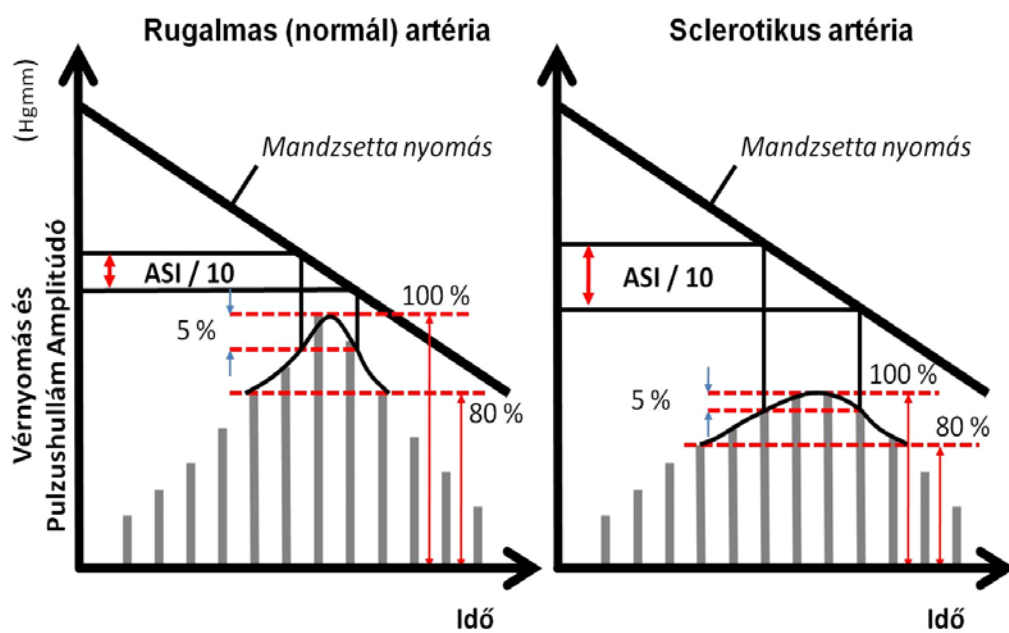
Az arterial stiffness, másképpen érfali merevség, “érfali rugalmasságvesztés” jellemző paramétereinek ismerete az atherosclerosis legkorábbi stádiumának kimutatását, az endothel dysfunctio diagnosztizálását teszi lehetővé.

Kísérletes körülmények között az endothel számos funkciója és az általa termelt vazoaktív szubsztanciák közül leginkább az NO-produkció mérése segít a funkció megítélésében. Klinikai vonatkozásban az NO direkt mérése helyett a vazodilatáció indirekt vizsgálata nyújthat támpontot, nem figyelmen kívül hagyva azt az élettani sajátóságot, hogy az erek relaxációja endotheldependens és endothelindependens lehet. A klinikai endothelfunkciós vizsgálatok közül a

kvantitatív koronarográfia mint invazív, valamint egy non invazív vizsgálat terjedt el. A non invazív módszer duplex UH-vizsgálatot alkalmaz, rutinszerűen az áramlás okozta átmérő-változás – flow mediated vasodilatation (FMV)-mérésével. Kellően érzékeny, alkalmas eszközzel (kemilumineszcencia módszerét alkalmazva) a nitrogén-monoxid a kilélegzett levegőben is meghatározható.

Az utóbbi időben elterjedő klinikai módszer a korai endothel diszfunkció vizsgálatában az artériás stiffness paraméterek vizsgálata (18. ábra).

ASI számítás elve



18. ábra

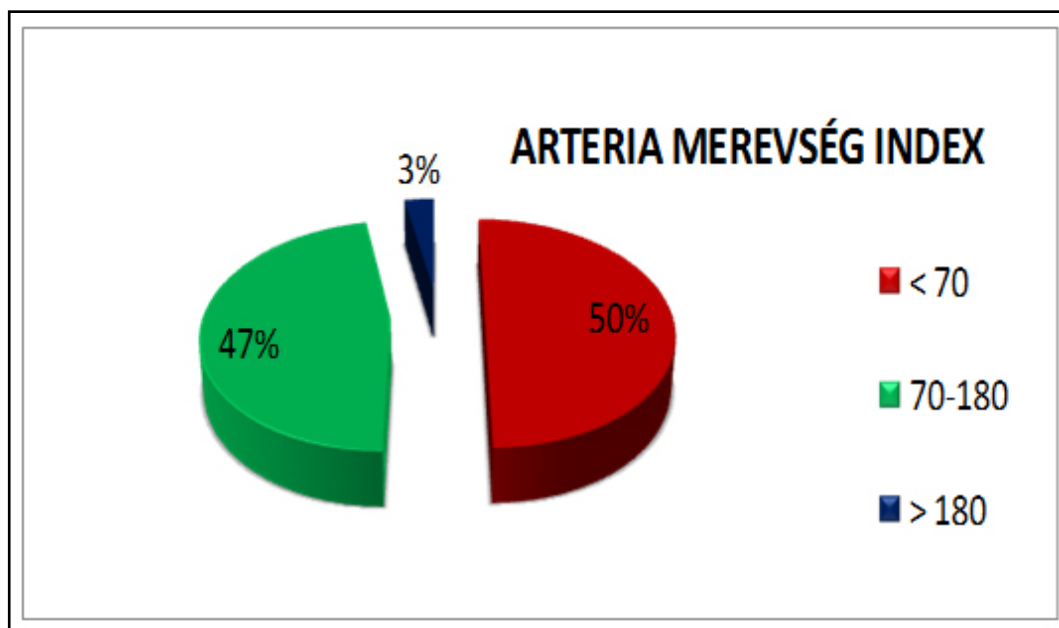
Az ASI számítás elvi vázlata (forrás: a gyártó által rendelkezésre bocsájtott ábra fordítása)

A CardioVision méri a vérnyomást és a pulzus frekvenciát és a pulzushullám sebességét. Ezek alapján kalkulálja a kari artéria merevségét. Az Artériás Merevségi Index (ASI) 0 és 750 között változhat. Ez a szám mutatja az artéria merevségét vagy rugalmasságát. A kisebb érték rugalmasabb, a nagyobb merevebb artériát jelent. Ez az információ grafikusán is meg van jelenítve a pulzus görbén. Az érintettség alsó határa (ASI = 70) vagyis akinél ennél magasabb értéket mértük annál fennáll az artéria merevség valamilyen foka.

Mivel a kar artéria merevsége általában hasonló, mint a többi artéria merevsége, a kapott érték alapján következtethetünk az artériás betegségek szempontjából való érintettségre. Határértéknek tekinthető az ASI=70 érték. Tehát az e feletti érték érintettségre utal.

Fontos megjegyezni, hogy ez az összefüggés nem kizárólagos, a negatív eredmény nem jelenti azt, hogy másfajta artériás kockázat nem fordulhat elő.

A következő ábrán a nyugat-magyarországi régióban, közel 15000 emberen végzett vizsgálat eredményei láthatóak, mely szerint az adott mintában minden második személy érintett az ASI mutató alapján a szív-érrendszeri rizikó tekintetében (19. ábra).



19. ábra

ASI értékek előfordulási gyakorisága a magyar lakosság körében (forrás: a Nyugat-magyarországi régióban végzett saját kutatás alapján)

A klinikai vizsgálat során a CardioVision MS2000 típusú eszközt használtuk. Rögzítettük az artéria merevségi mutató értékeit minden a vizsgálatban részt vett személynél a kezelések megkezdése előtt és a 10 hetes kezelési ciklus végén.

3.6 Génexpressziós vizsgálat

A PCR TECHNIKA ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETEI

Polimeráz láncreakció

Tetszőleges DNS-szakaszról (templát) rövid idő alatt korlátlan számú másolatot készíthetünk két iniciáló oligonukleotid (primer) és a DNS-polimeráz enzim segítségével. A reakció három lépcsőből áll.

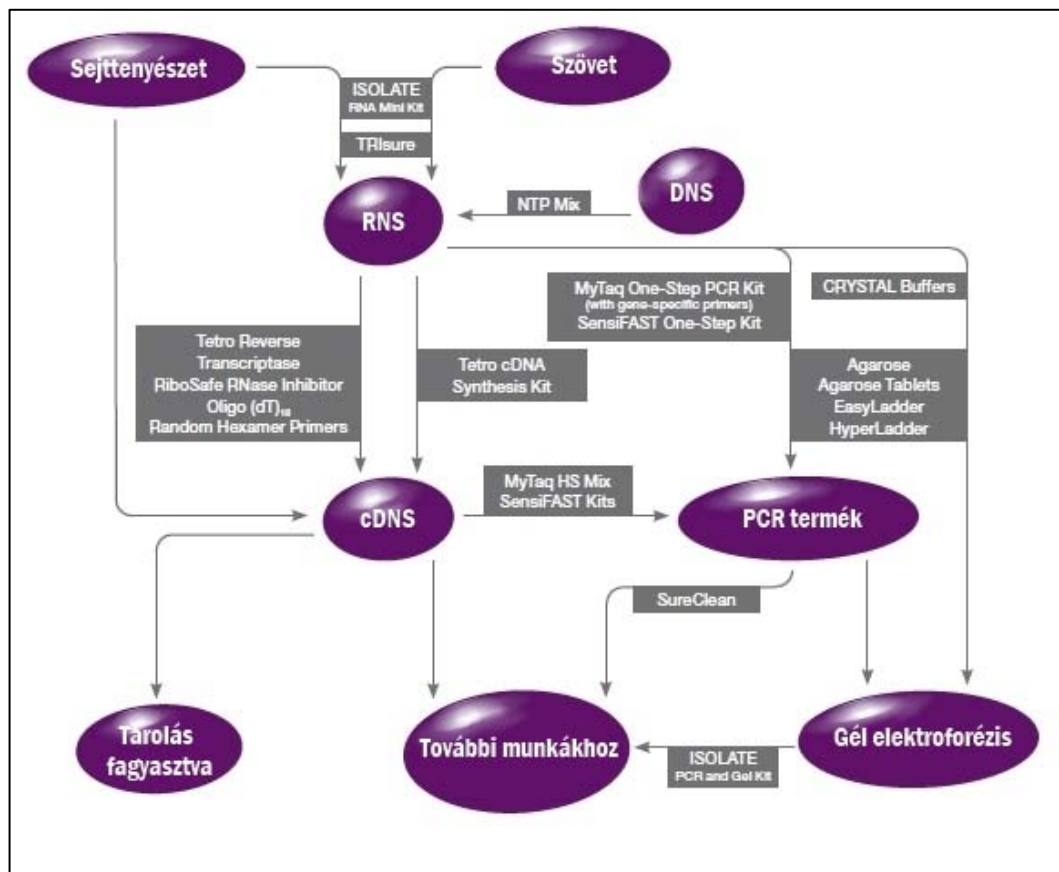
- Elsőként a duplaszálú templát DNS szálait hődenaturációval elválasztjuk egymástól.
- A második lépésben a hőmérséklet csökkentésével lehetővé tesszük a primerek (oligók) templát DNS-hez kapcsolódását (annealing).
- A harmadik lépés során a polimeráz enzim az egyszálúvá denaturált templáthoz kapcsolódó primerek végeit meghosszabbítja (elongáció) és eközben elkészíti a templát DNS kiegészítő szálát.

Ha a denaturációs annealing és elongációs lépést ismétljük, a polimeráz az újonnan elkészített szálakat is templátként használja, és így a keletkezett DNS mennyisége exponenciálisan növekszik.

Az első kísérleteket *E. coli*-ból származó DNS polimeráz aleggységgel végezték, amely azonban hevítéskor denaturálódott, így minden ciklushoz friss anyagra volt szükség. Ezért ma már a hőstabil pl. *Termus aquaticus*-ból nyert DNS-polimerázt (Taq-polimerázt) használják.

Szelektív módszer, előnye a hagyományos technikákkal szemben, hogy speciális DNS fragment, ezáltal egy adott organizmuscsoport illetve organizmus vizsgálatát teszi lehetővé. A speciális, kiválasztott DNS szekvencia amplifikációja enzimes reakciók ismétlődésével, *in vitro* körülmények között megy végbe. Minden egyes PCR ciklusban a DNS mennyisége a reakcióelegyben duplázódik, a reakció végterméke gélelektroforézissel vizsgálható.

Érzékeny módszer, néhány DNS kópia jelenléte esetén is kimutatható a keresett szekvencia. A módszer egyben univerzális is, így például a mikroorganizmusok bármely mintában detektálhatóak. [242]



20. ábra

RNS szintézis

Génexpresszió esetén a kérdés az, hogy két összehasonlítható mintában (pl. egészséges és beteg) milyen gének és milyen arányban fejeződnek ki. A különböző betegségekben, állapotokban, külső hatásra (pl. gyógyszer vagy más kezelés) bekövetkező génexpressziós választ tudjuk a módszer segítségével megmérni.

A DNS nemcsak tárolja az információt, hanem lehetővé teszi annak szabályozott érvényre jutását, kifejeződését. A génexpresszió során a génekről RNS-molekulák keletkeznek (transzkripció), melyek mint speciális RNS-ek (tRNS, rRNS, snRNS ...) funkcionálnak, vagy mint mRNS-ek a gének által kódolt fehérjék elkészülését (transzláció) irányítják. Az információ áramlás iránya: DNS - RNS - fehérje. (Ez a centrális dogma, amely a reverz transzkriptázok felfedezésével részben módosult.)

A génkifejeződést a gén által kódolt RNS illetve fehérje megjelenésének detektálása segítségével vizsgálhatjuk.



21. ábra

PCR eszköz a Semmelweis Egyetem Testnevelési és Sporttudományi Kar laboratóriumában

13 önkéntestől izombiopszia mintát vettünk (harántcsíkt izomból) a kezelés előtt és a kezelés után 30 perccel. A mintát azonnal lefagyasztottuk folyékony nitrogénben és -80 Celsius fokon tároltuk.

RNS-t izoláltuk Nucleospin® RNA/Protein kit használatával a gyártó előírásainak megfelelően (Macherey-Nagel, Düren, Germany).

Az RNS koncentrációját, tisztaságát és sértetlenségét (RIN) Bioanalyzer (Agilent Technologies, USA) mértük és tároltuk a mintát -70°C-on.

cDNS-t szintetizáltunk cDNA Synthesis kit (Bioline, Luckenwalde, Germany) segítségével a gyártó előírásainak megfelelően, ezek után pedig, fehérjék mRNS szintjét határoztuk meg qRT-PCR segítségével.

3.7 Az adatfeldolgozás statisztikai módszerei

Minden páciens fizikai paramétereit standard leíró statisztikával értékeltem. A fiziológiás paraméterek krónikus változását "Analysis of Variance (ANOVA) with repeated measures" segítségével értékeltem kezelés-idő (előtte, utána) viszonylatban.

Az akut hatásokat (kezelés előtt, kezelés után) értékelésére függő t-próbát és a génextpressziók változásának értékelésére "Pearson correlation test"-et használtam.

A szignifikancia szintet minden esetben $p < 0.05$ értéken rögzítettük.

A statisztikai elemzések és számítások elvégzéséhez a Statistica for Windows ver.11. jogtiszta programot használtam.

A varianciaanalízis számos, egyező szórású, normál eloszlású csoport átlagának összevetésére alkalmas statisztikai módszer. Eltérő módon lerögzített varianciák segítségével viszonyítja egymáshoz a populáció különböző középértékeit. Adott vizsgálat során előálló teljes adatmennyiség, mint alaphalmaz össz-szórását, konkrétan, összvarianciáját analizálja abból a nézőpontból, hogy az ingadozás okára keresi a választ. Annak a tisztázását segíti, hogy a fentebb említett szórásbeli eltérések mögött a véletlen vagy egy másik magyarázó tényező hatása bújik-e meg. Ilyen tényezőnek tekinthető adott populáción belüli csoportok átlagai közti eltérést. A varianciák számítását és becslését, arra a matematikai tényre alapozva vezeti le, hogy a teljes variancia számlálója, azaz a teljes eltérés-négyzetösszeg független elemek összegeként állítható elő, emellett a nevező, azaz a szabadsági fok az adott komponensek szabadsági fokainak összegeként áll elő. [243]

A kétmintás t-próba azt vizsgálja, hogy két külön mintában egy-egy valószínűségi változó átlagai egymástól szignifikánsan különböznek-e.

Gyakran előfordul, hogy két változó mennyiség közötti kapcsolatot vizsgálunk. A kapcsolat szorosságát célszerű egy mérőszámmal jellemezni. Nagyon sok ilyen mérőszám létezik, ezek közül a legelterjedtebb az ún. korrelációs együttható, vagy Pearson-féle korrelációs együttható. (Karl Pearson, 1857-1936). Az együtthatót r -rel jelöljük, és a mérések közötti lineáris kapcsolat szorosságát méri.

4. Eredmények

4.1 Vérvnyomás

A kezelt csoportnál az induló vérvnyomásértékek átlaga 145/75 Hgmm, míg a placebo csoportnál 146/75 Hgmm volt.

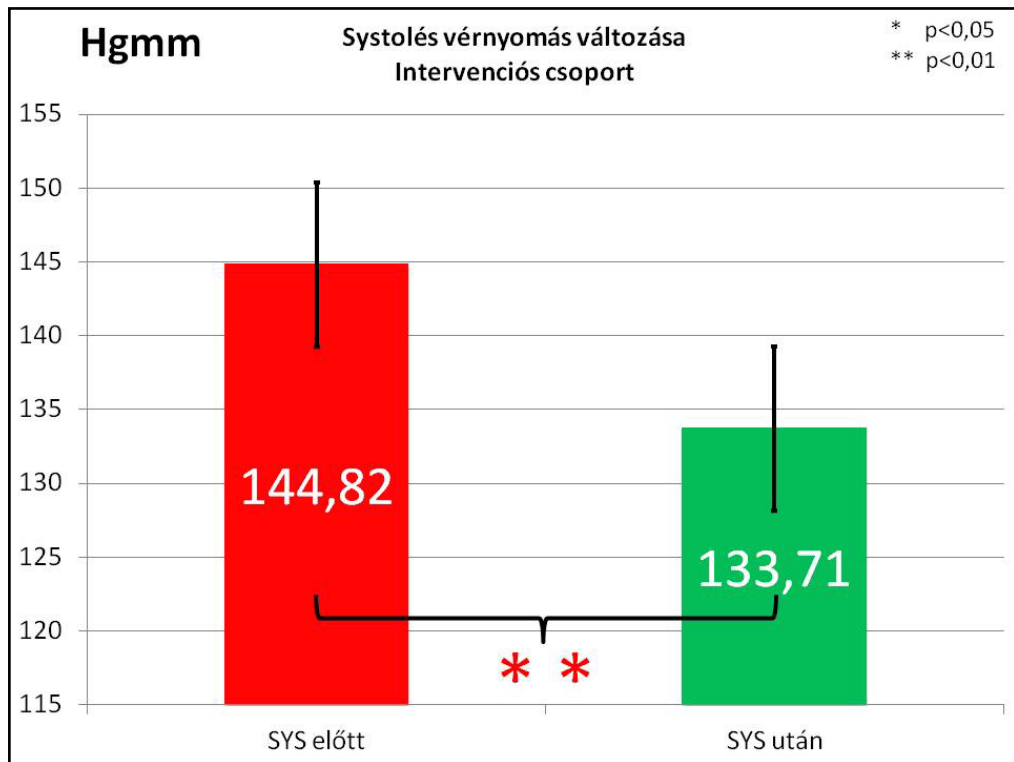
A vizsgáltak a kezdeti vérvnyomás átlag alapján az enyhén érintett kategóriába sorolhatók mind az intervenciós mind a kontroll csoport esetében.

A pulzusnyomás átlagainak induló értékei: az intervenciós csoportban 69 Hgmm, míg a placebo csoportnál 70 Hgmm. Az eltérés nem jelentős, mindkét csoport alanyai az érintett kategóriába sorolhatóak.

A kezelt és a placebo csoport kiindulási értékei lényegesen nem különböznek sem a systolés vérvnyomás, sem diastolés vérvnyomás, valamint a pulzusnyomás esetében sem, így a kezelés hatása értékelhető és a mérési adatok alapján bizonyítható.

A 22. ábra bemutatja, hogy a vizsgáltak szisztolés nyomása szignifikánsan csökkent. A mért ~11 Hgmm-es csökkenés jelentős.

A 10 hetes terápia előtt és után mért átlagok körüli szórások nem jelentősek.

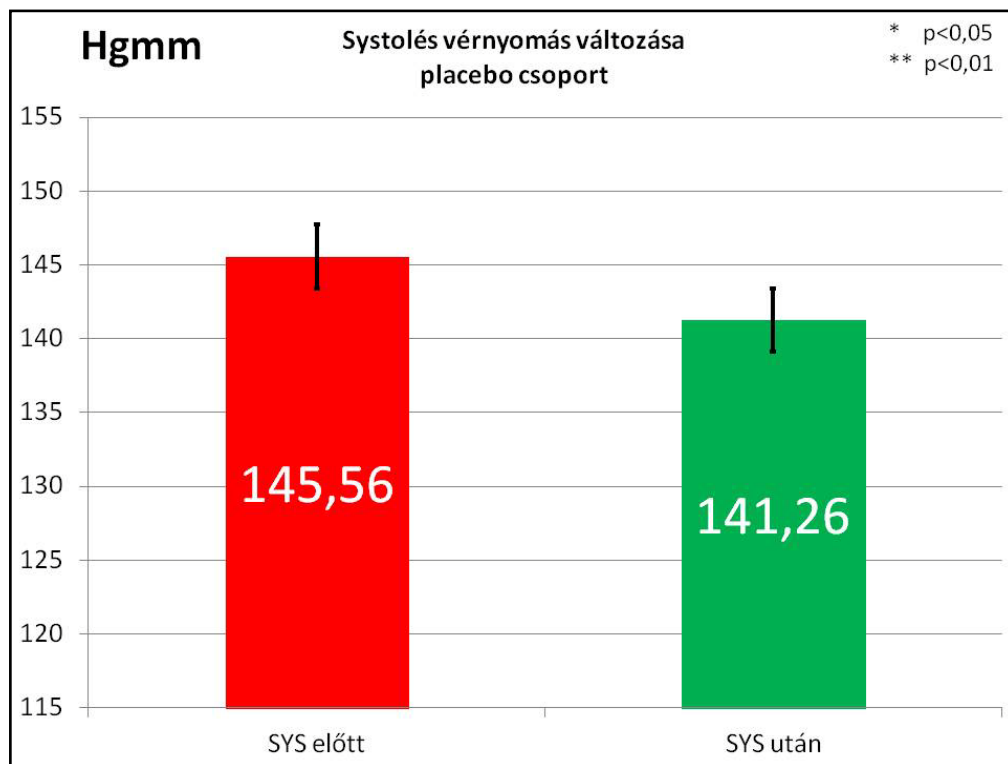


22. ábra

systolés vérnyomásátlagok a 10 hetes kezelés megkezdése előtt és a kezelési ciklus után a kezelt csoportban

A 23. ábra bemutatja, hogy amíg a kezelt csoportnál a systolés vérnyomás jelentős csökkenése volt tapasztalható, addig a kontroll csoportnál számottevő csökkenés nem volt megfigyelhető.

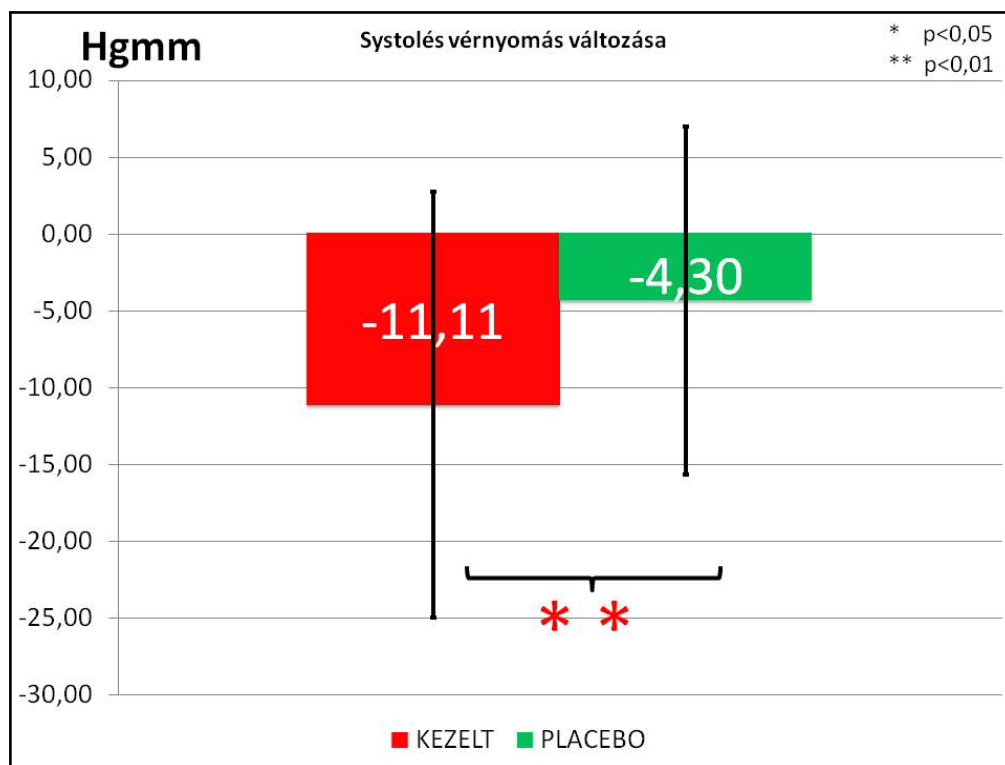
A placebo csoportnál a 10 hetes kezelés nem okozott szignifikáns változást a systolés vérnyomás értékében.



23. ábra

systolés vérnyomásátlagok a 10 hetes kezelés megkezdése előtt és a kezelési ciklus után a placebo csoportban

Ami a szisztolés nyomás változását illeti a 10 hetes intervenció során kezelést kapott és a placebo csoport tagjainak átlagai között a különbség valódi. Igaz, hogy az átlagok körüli szórások kifejezetten nagyok (24. ábra).

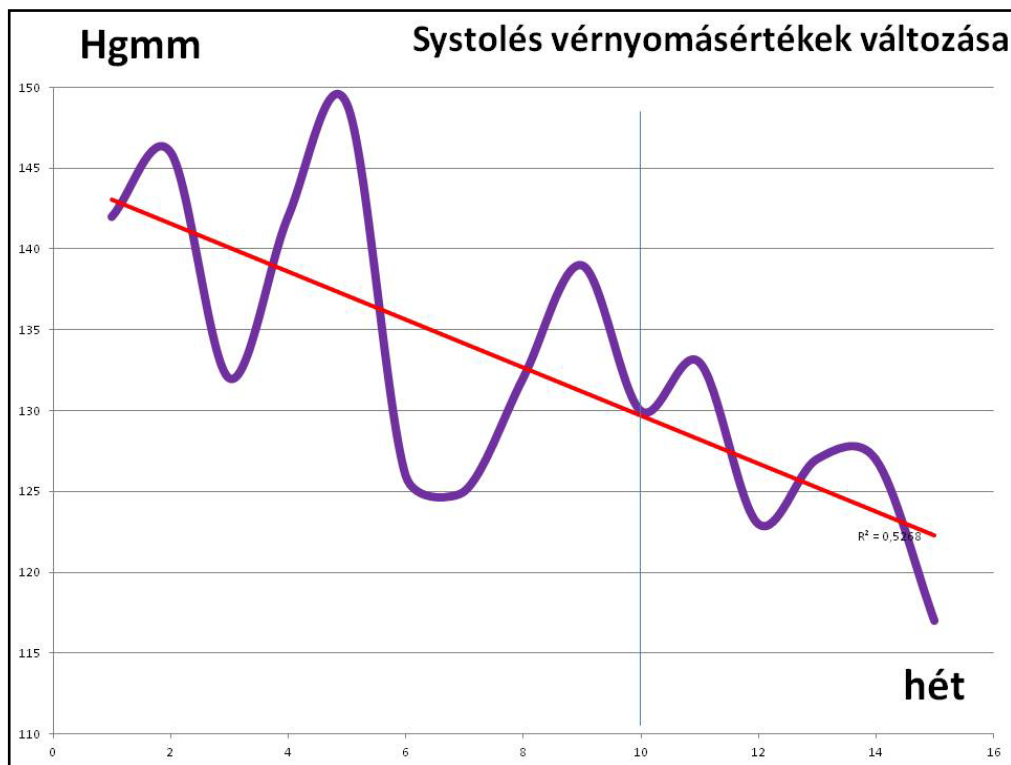


24. ábra

systolés vérnyomás változása a 10 hetes kezelési ciklus alatt a kezelt és a placebo csoport tekintetében

A következő ábra a vérnyomás átlagok időbeli változását mutatja a 10 hetes intervenció alatt. Egyrészt megfigyelhetjük a systolés vérnyomásátlagok tendenciózus csökkenését, másrészt láthatjuk, hogy a kezdetben nagy ingadozást mutató vérnyomásértékek egyre inkább az átlaghoz közeledek (25. ábra).

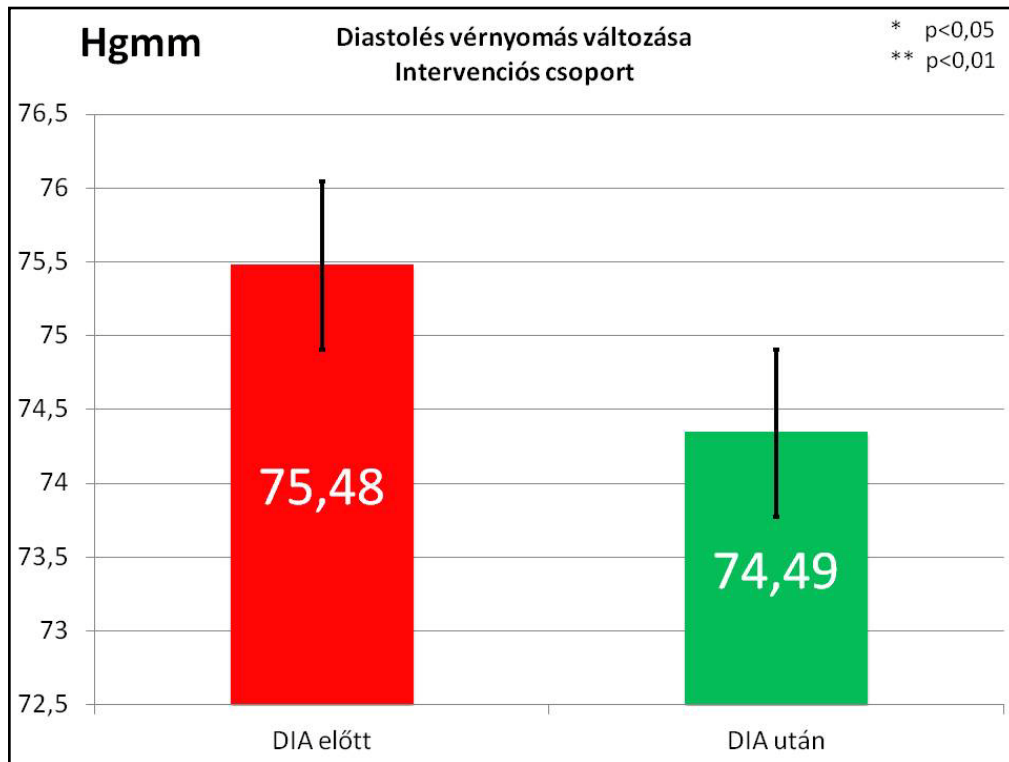
A túlságosan ingadozó vérnyomás esetén nagy eséllyel fennáll az elsődleges hipertónia gyanúja, valamint más betegségek (pl. vesebetegség, hormonális zavarok, daganatok, fertőzések, alvási apnoe) kísérő tünete is lehet.



25. ábra

systolés vérnyomásátlagok időbeli változása

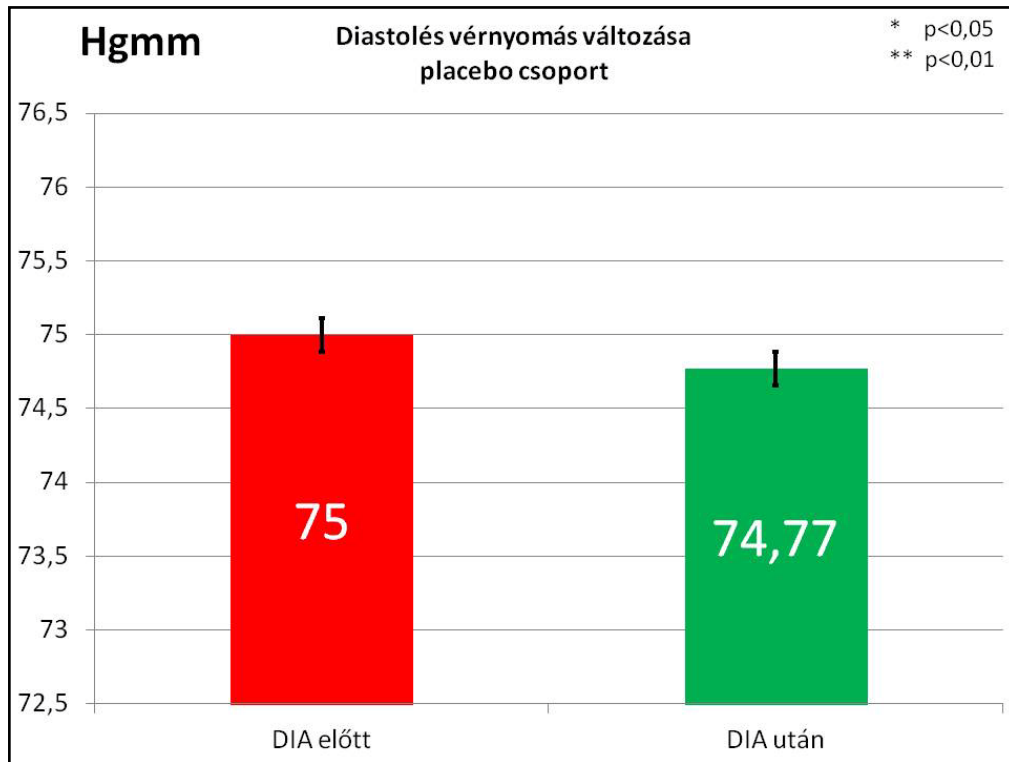
A diastolés vérnyomásértékek változása a kezelt csoportban a 10 hetes intervenció hatására szinte elhanyagolható. (26. ábra)



26. ábra

diastolés vérnyomásátlagok a 10 hetes kezelés megkezdése előtt és a kezelési ciklus után a kezelt csoportban

Hasonló a helyzet a placebo kezelést kapott csoportban is. A 10 hetes intervenció nem okozott jelentős változást a diasztolés vérnyomás átlagában. (27. ábra)

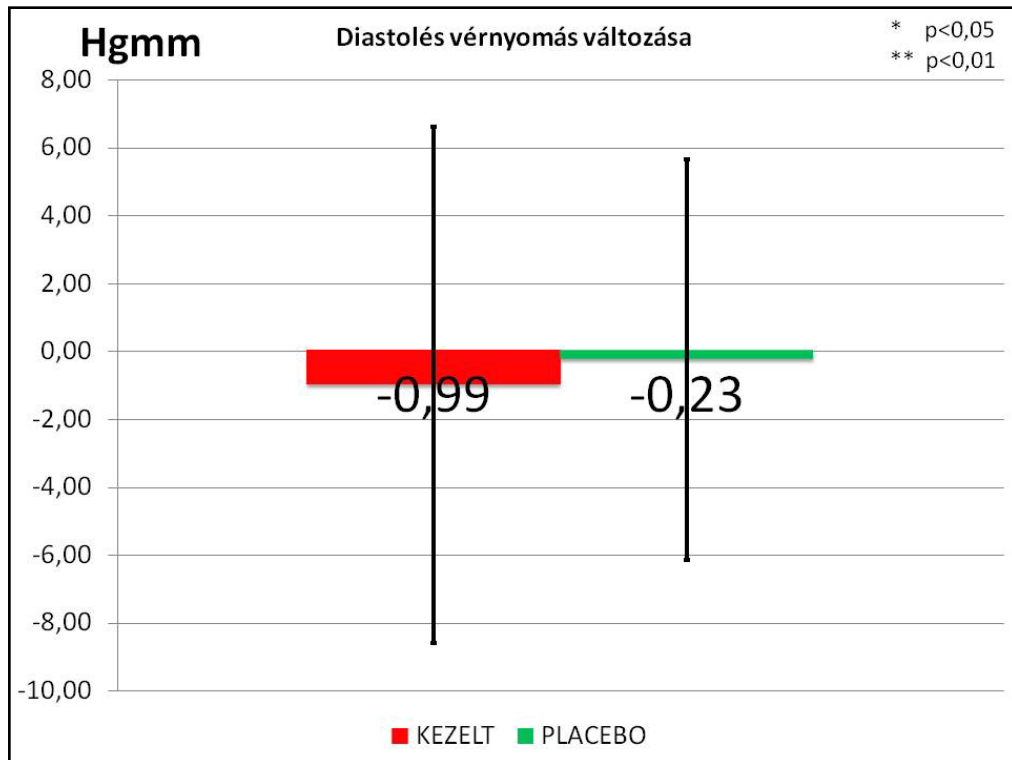


27. ábra

diastolés vérnyomásátlagok a 10 hetes kezelés megkezdése előtt és a kezelési ciklus után a placebo csoportban

Összehasonlítva a diastolés vérnyomás átlagának változását a kezelt és a kontroll csoportban a különbség nem szignifikáns. (28. ábra)

A szórások kifejezetten nagyok, ugyanakkor a numerikus különbség nem jelentős.

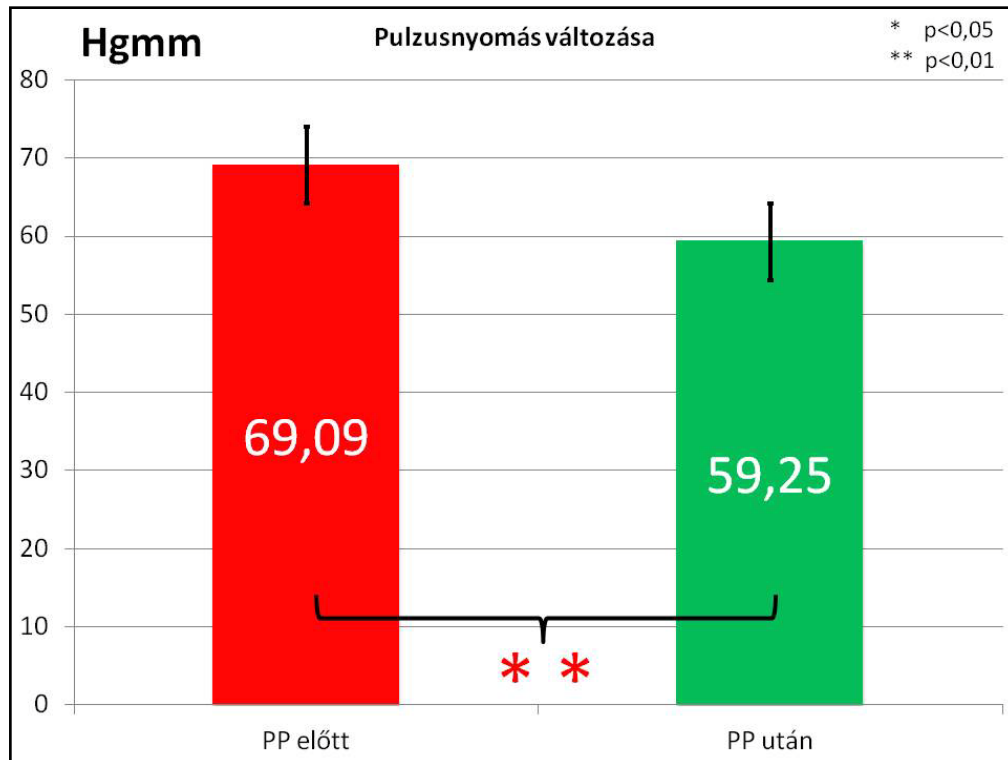


28. ábra

diastolés vérnyomás változása a 10 hetes kezelési ciklus alatt a kezelt és a placebo csoport tekintetében

A pulzusnyomás csökkenése a 10 hetes kezelés hatására, jelentős, a különbség az átlagok között szignifikáns. (29. ábra)

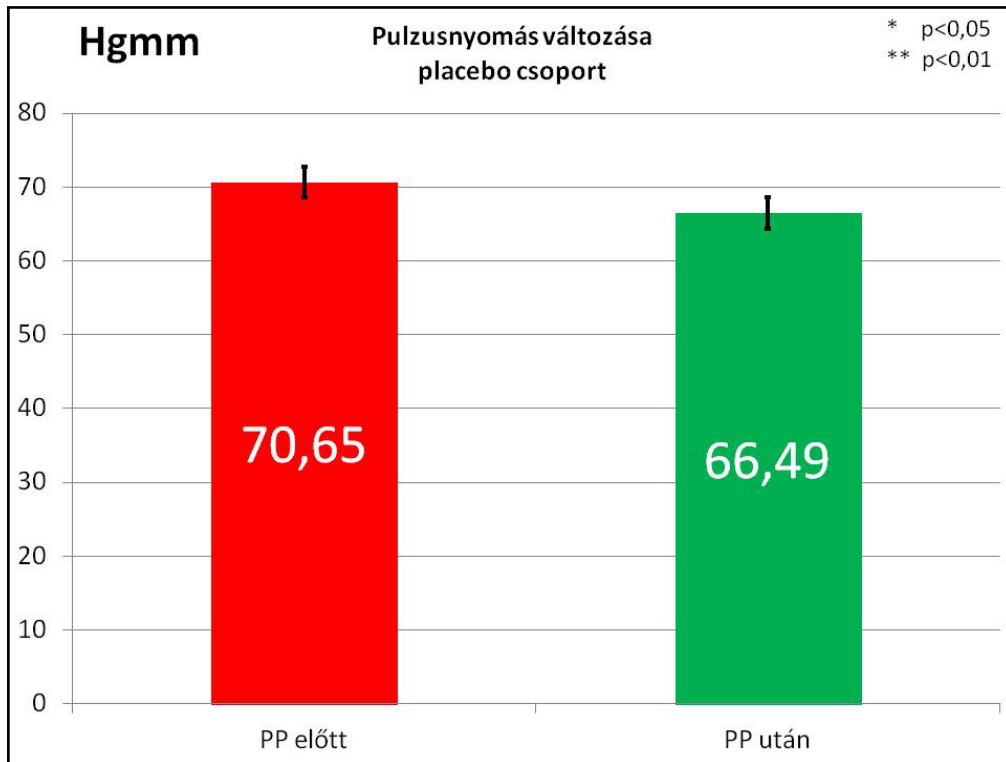
Figyelemre méltó eredmény, hogy a csökkenés éppen (PP) 60 Hgmm) az érintettséget jelentő szint alatt tartja a pulzusnyomást.



29. ábra

pulzusnyomás változása a 10 hetes kezelés hatására a kezelt csoportban

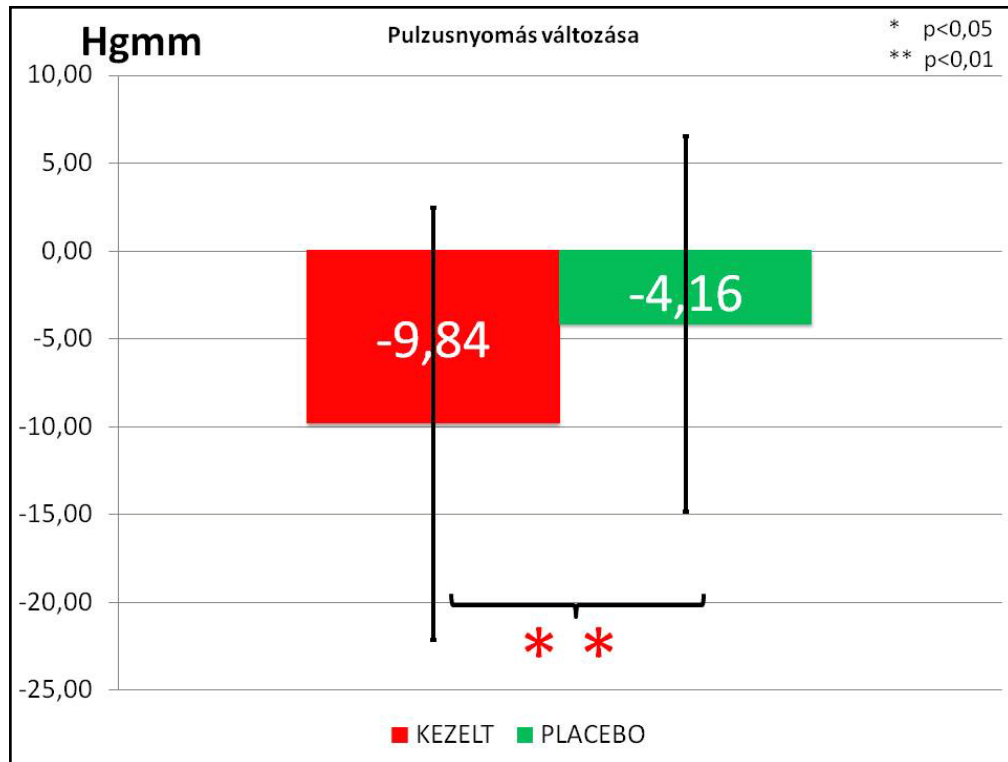
A placebo csoportban csekély numerikus változás volt megfigyelhető, a különbség a 10 hetes kezelés előtti és utáni átlagok között nem szignifikáns. (30. ábra)



30. ábra

pulzusnyomás változása a 10 hetes kezelés hatására a placebo csoportban

A pulzusnyomás átlagok összevetése a kontroll csoport eredményeivel egyértelmű különbséget mutat. A viszonylag magas szórásértékekkel együtt is szignifikáns különbséget láthatunk a két csoportnál tapasztalt pulzusnyomás csökkenés között. (31. ábra)

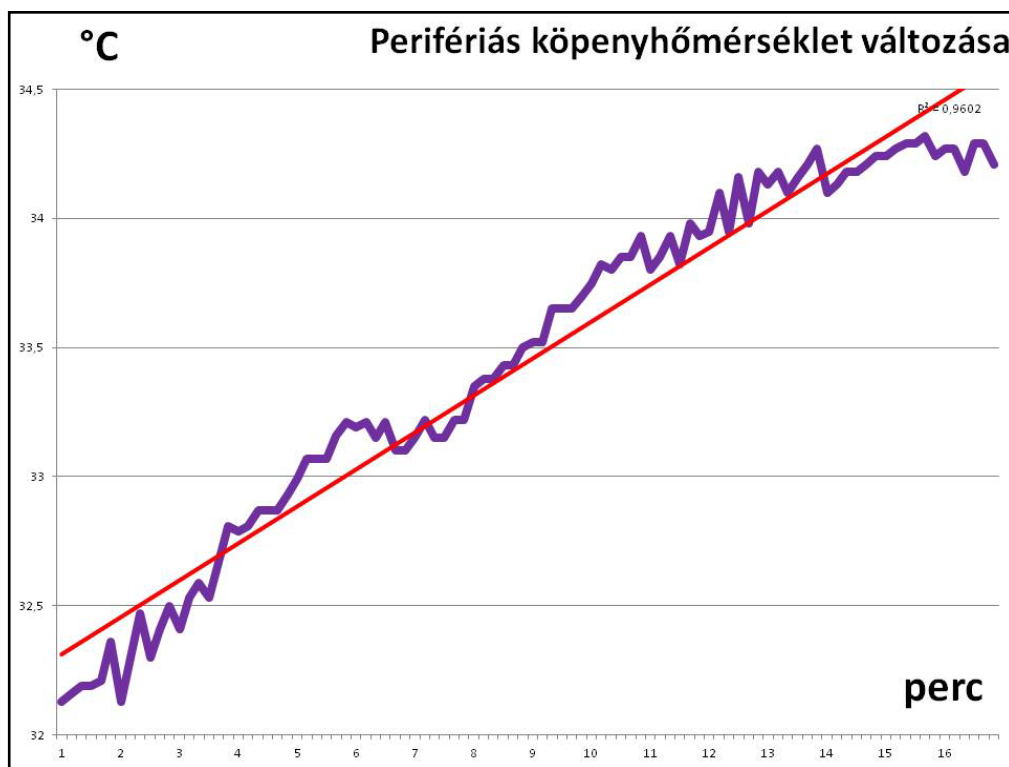


31. ábra

pulzusnyomás változása a 10 hetes kezelés hatására a kezelt és a placebo csoportban

4.2 Perifériás köpenyhőmérséklet

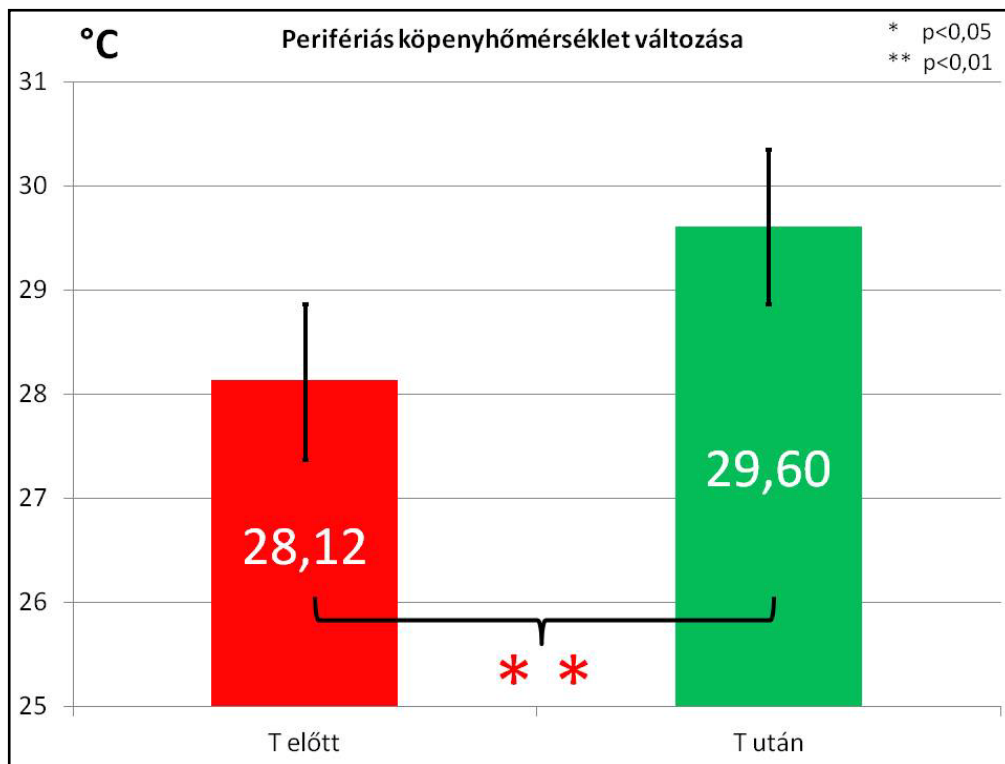
A perifériás köpenyhőmérséklet átlagainak változását mutatja a következő ábra. Jól látható, hogy a kezelés alatt a folyamatosan rögzített hőmérséklet átlagok folyamatos emelkedést mutatnak. (32. ábra)



32. ábra

a perifériás köpenyhőmérséklet átlagainak változása a 15 perces kezelés közben

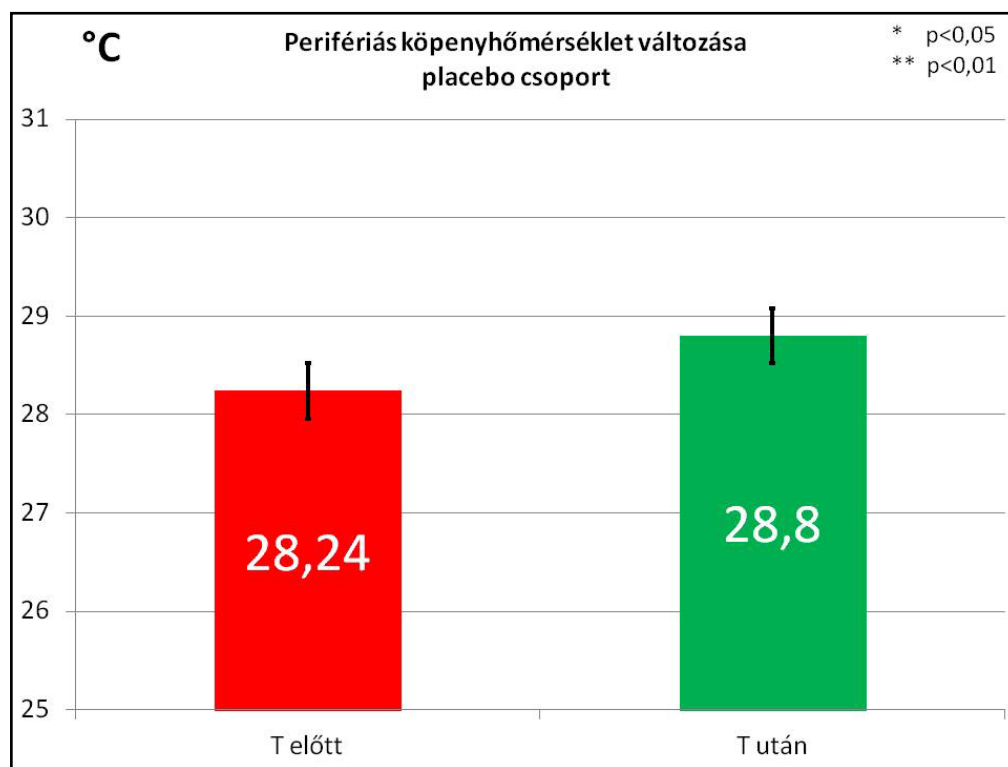
Ami a perifériás köpenyhőmérséklet átlagainak különbségét illeti az szignifikáns. A különbség (1,48 C°), jelentős. (33. ábra)



33. ábra

a perifériás köpenyhőmérséklet átlagai a 10 hetes kezelés előtt és után a kezelt csoportban

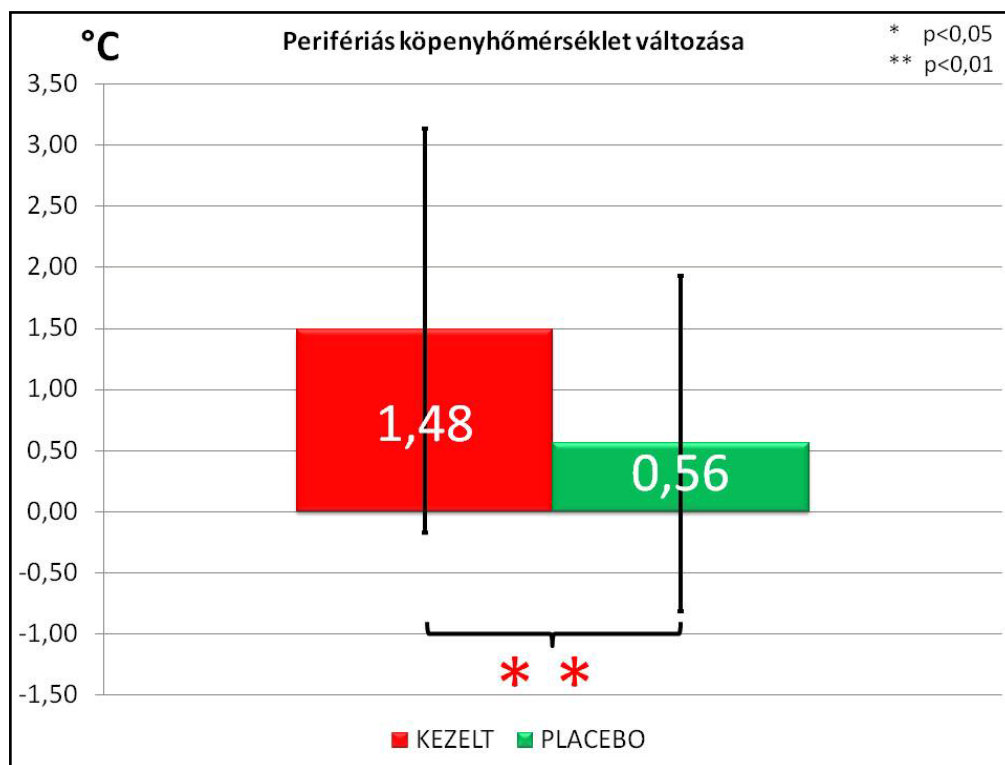
Bár a placebo csoportban is nőtt a perifériás hőmérséklet, de annak mértéke elhanyagolható. (34. ábra)



34. ábra

a perifériás köpenyhőmérséklet átlagai a 10 hetes kezelés előtt és után a kezelt csoportban

A 10 hetes kezelés hatására a perifériás köpenyhőmérséklet átlagaiban tapasztalt változás szignifikánsan különböző a kezelt és a placebo csoportban. (35. ábra)



35. ábra

a perifériás köpenyhőmérséklet átlagai a 10 hetes kezelés előtt és után a kezelt és a placebo csoportban

3. táblázat

perifériás köpenyhőmérséklet változása a 15 perces kezelés alatt és a kezelést követő 10 percben

IDŐ	Tjobb (°C)	Tbal (°C)	
2012.03.20 11:15:09	32,56	31,47	KEZELÉS ALATT
2012.03.20 11:16:09	33,07	31,94	
2012.03.20 11:17:09	33,30	32,74	
2012.03.20 11:18:09	33,21	32,63	
2012.03.20 11:19:09	33,13	32,85	
2012.03.20 11:20:09	33,40	33,16	
2012.03.20 11:21:09	33,48	33,30	
2012.03.20 11:22:09	33,80	33,27	
2012.03.20 11:23:09	34,10	33,44	
2012.03.20 11:24:09	33,80	33,61	
2012.03.20 11:25:09	33,82	33,47	
2012.03.20 11:26:09	33,95	33,51	
2012.03.20 11:27:09	33,70	33,25	
2012.03.20 11:28:09	33,55	33,22	
2012.03.20 11:29:09	33,70	33,15	
2012.03.20 11:30:09	33,95	33,34	
2012.03.20 11:31:09	34,38	33,54	
2012.03.20 11:32:09	34,32	33,49	
2012.03.20 11:33:09	34,31	33,54	
2012.03.20 11:34:09	34,29	33,56	
2012.03.20 11:35:09	34,35	33,56	
2012.03.20 11:36:09	34,42	33,47	
2012.03.20 11:37:09	34,30	33,48	
2012.03.20 11:38:09	34,36	33,51	

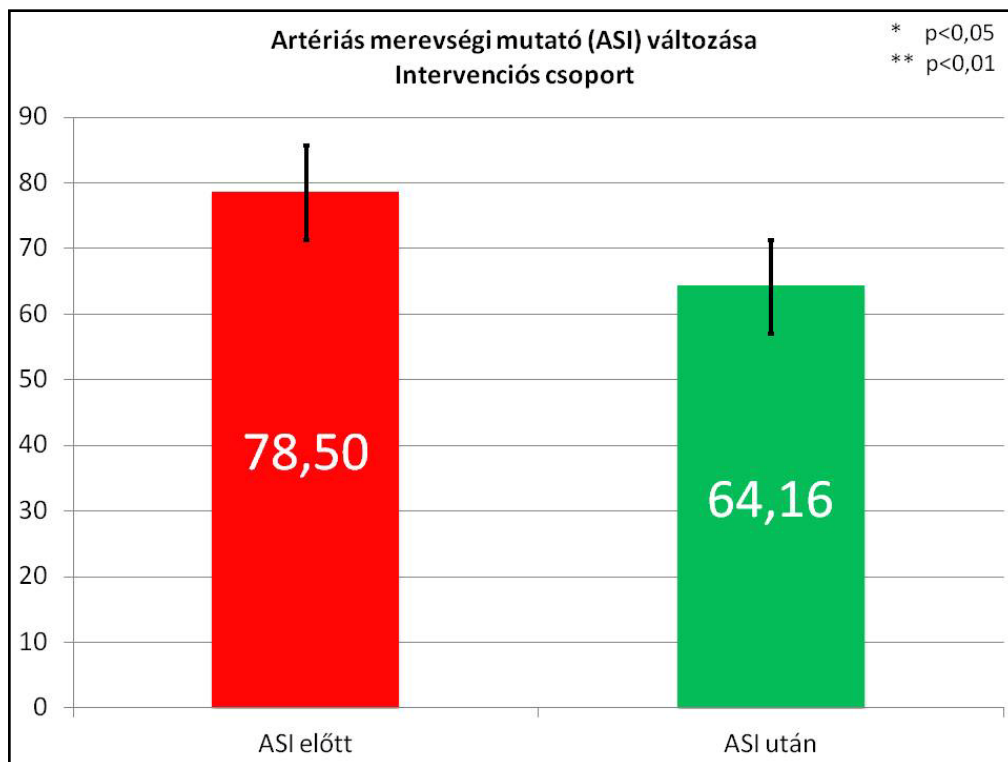
A harmadik táblázat érdekessége, hogy a kezelést követő 10 percben tovább rögzítettük a perifériás köpenyhőmérsékletet és mint a táblázatból leolvasható a kezelés befejeztével az optimálishoz közelítő hőmérséklet értékek nem mutattak változást.

4.3 Arterial Stiffness Index (ASI)

Az artériás merevségi mutató tekintetében a vizsgált mintára az alábbi megállapítások érvényesek.

A kezelt és a placebo csoport induló ASI értékei jelentősen nem különböztek, a kezelteknél 79, míg a placebo csoportnál 83 volt.

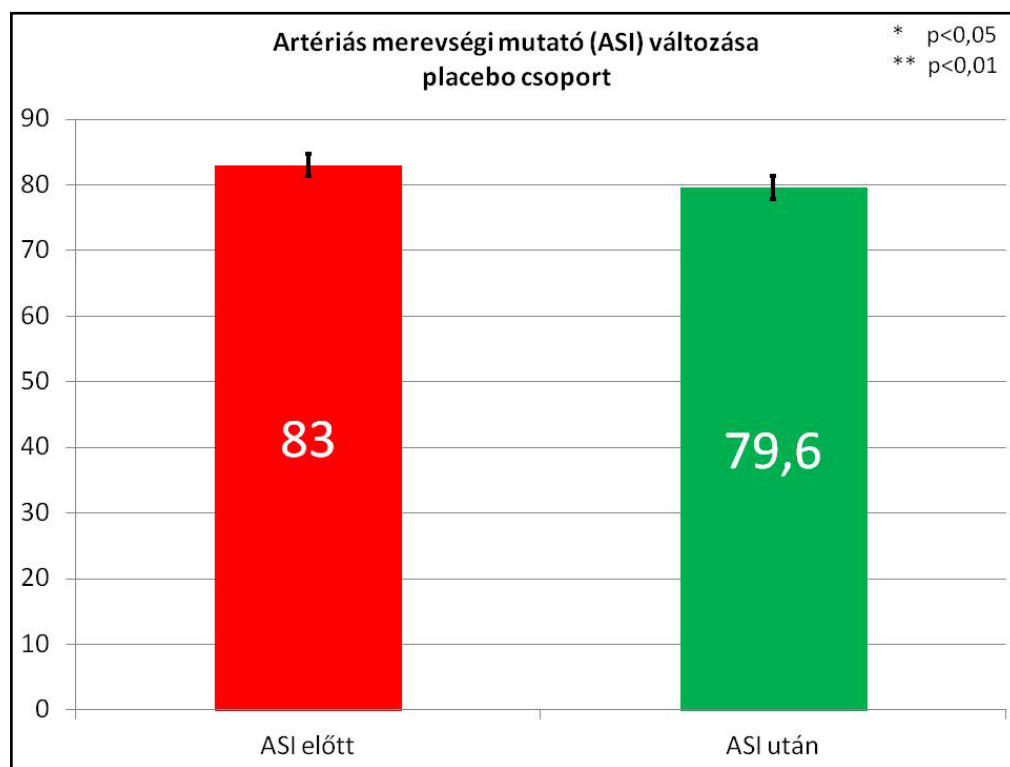
A kezelés előtt és után mért ASI értékek közötti különbség nem szignifikáns ugyanakkor numerikusan jelentős. Nem elhanyagolható az a tény sem, hogy a kezelés előtti ASI átlag megközelítőleg 10%-val az érintettségi határt jelentő 70-es érték felett van, míg a kezelés utáni átlag ugyanennyivel alatta. (36. ábra)



36. ábra

ASI átlagok változása a 10 hetes kezelés hatására

A kontroll csoportnál az artéria merevségi mutató átlagaiban mért különbség nem jelentős, a változás nem szignifikáns. (37. ábra)

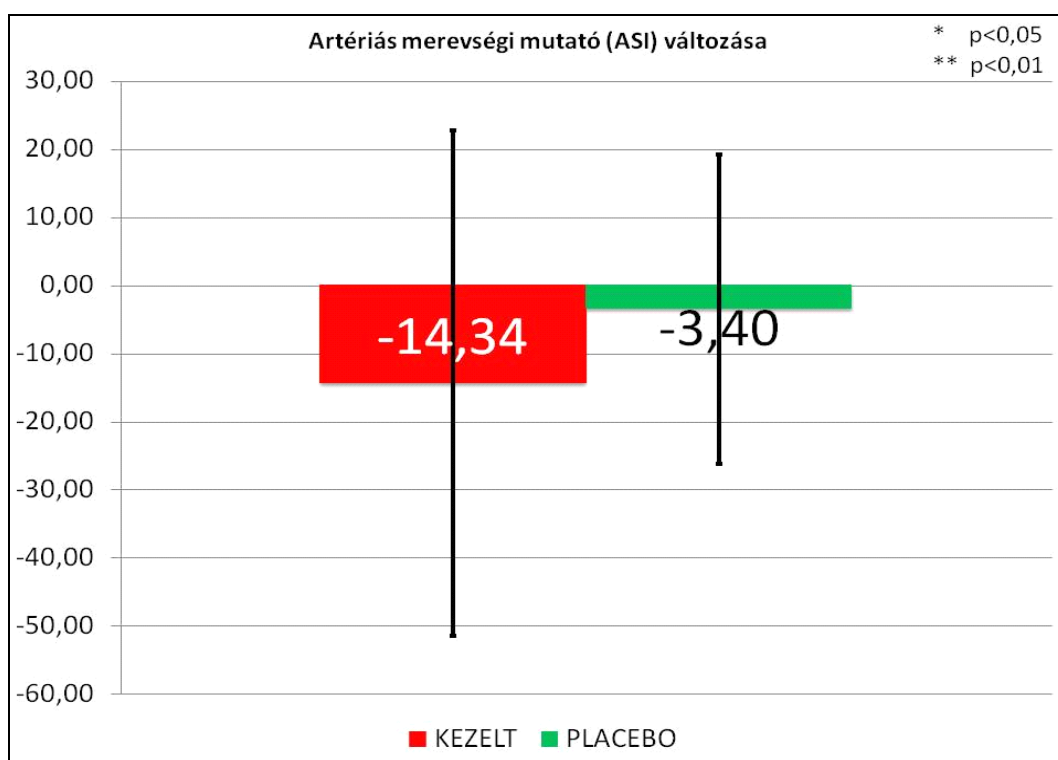


37. ábra

ASI átlagok változása a 10 hetes kezelés hatására

A kezelt és a kontroll csoport eredményeit összehasonlítva szintén azt tapasztalhatjuk, hogy a különbség ugyan nem szignifikáns de numerikusan jelentős. (38. ábra)

Hogy nincs szignifikáns különbség az valószínűleg a nagy szórásértékeknek tulajdonítható.



38. ábra

ASI átlagok változása a 10 hetes kezelés hatására a kezelt és a placebo csoportban

4. táblázat

Összefoglaló táblázat a fiziológiás paraméterek változásáról

	T külső (°C): 22,29 ± 0,23 Életkor (év): 59,34 ± 6,33											
	KEZELT (N=39)						PLACEBO (N=14)					
	változás	szórás	előtt	szórás	után	szórás	változás	szórás	előtt	szórás	után	szórás
ΔT (°C)	1,48	1,65	28,12	2,18	29,60	2,39	0,56	1,37	28,24	2,29	28,80	2,27
ΔSYS (Hgmm)	-11,11	13,87	144,82	18,72	133,71	17,00	-4,30	11,31	145,56	20,17	141,26	15,56
ΔDIA (Hgmm)	-0,99	7,60	75,48	10,01	74,49	9,74	-0,23	5,90	75,00	11,40	74,77	10,45
ΔPP (Hgmm)	-9,84	12,29	69,09	14,98	59,25	12,24	-4,16	10,69	70,65	14,32	66,49	10,68
ΔASI	-14,34	37,07	78,50	33,16	64,16	25,79	-3,40	22,69	83,00	16,55	79,60	14,76

Jelmagyarázat: T külső = a kezelőhelység hőmérséklete; T rekt = a rektális hőmérséklet, ΔSYS = a szisztolés vérnyomás; ΔDIA = a diastolés vérnyomás, ΔPP = a pulzusnyomás; ΔASI = az artéria merevségi mutató

4.4 Génexpressziós vizsgálat (Ku70 gén)

Lupus Ku autoantigen protein p70 egyéb nevei ATP-dependent DNA helicase 2 subunit 1 X-ray repair cross-complementing 6 (XRCC6) Lupus Ku autoantigen protein p70.

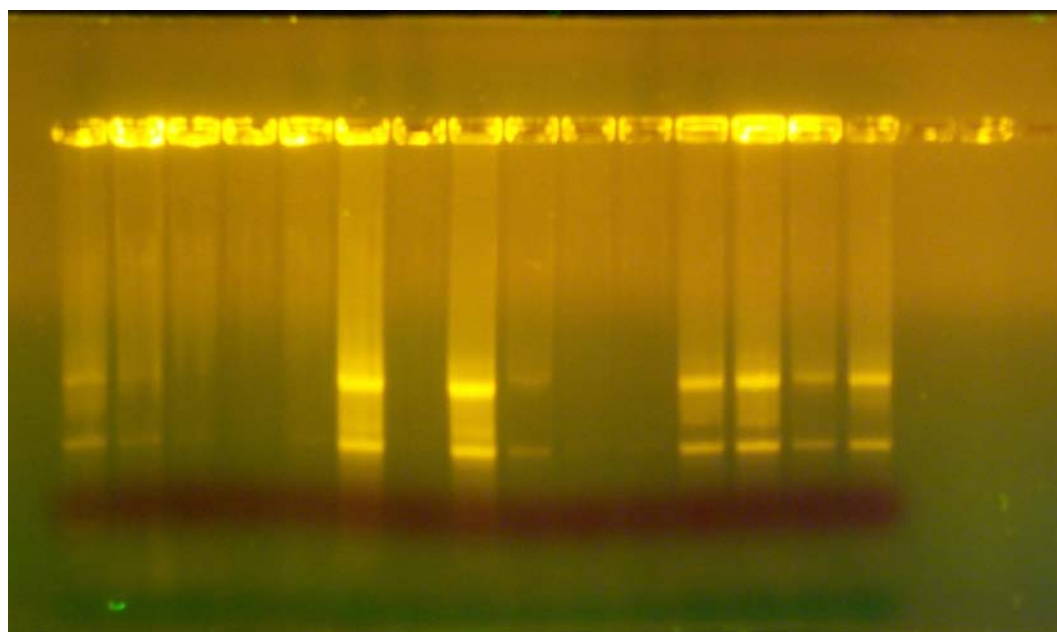
5. táblázat

Szöveti minták

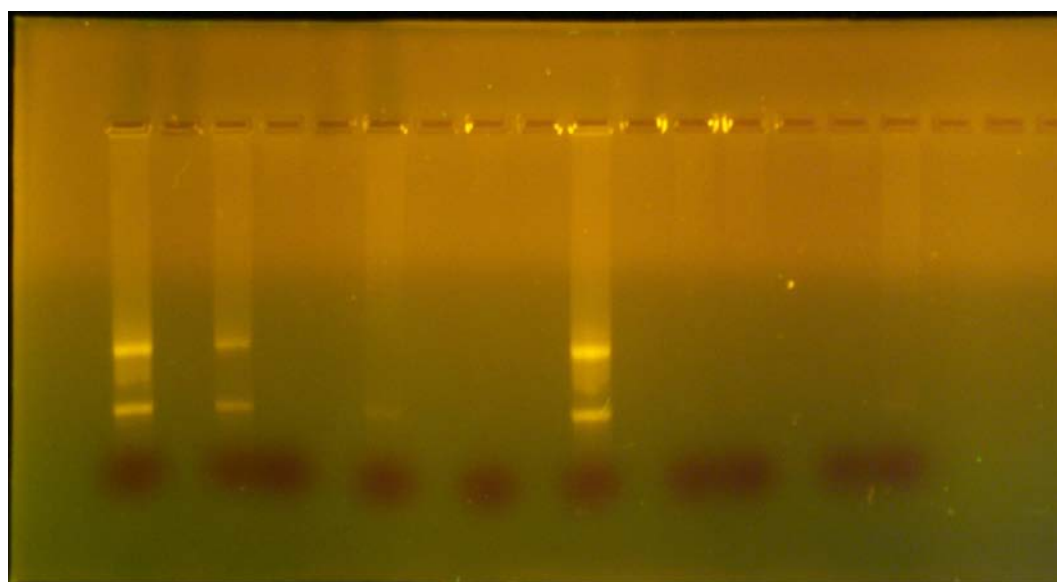
sorszám	minta tömeg (mg)	RNS izolálás
1	12,1	NucleoSpin RNA II
2	23,5	NucleoSpin RNA II
3	13,2	NucleoSpin RNA II
4	14,7	NucleoSpin RNA II
5	31	Qiagen Fibrous RNA
6	14	Qiagen Fibrous RNA
7	22	Qiagen Fibrous RNA
8	23	Qiagen Fibrous RNA
9	12,0	NucleoSpin RNA II
10	34	Qiagen Fibrous RNA
11	21	Qiagen Fibrous RNA
12	-	-
13	19	Qiagen Fibrous RNA
14	-	-
15	22	Qiagen Fibrous RNA
16	20	Qiagen Fibrous RNA
17	7	Qiagen Fibrous RNA
18	26	Qiagen Fibrous RNA
19	12	Qiagen Fibrous RNA
20	27	Qiagen Fibrous RNA
21	22	Qiagen Fibrous RNA
22	12	Qiagen Fibrous RNA
23	13	Qiagen Fibrous RNA
24	25	Qiagen Fibrous RNA
25	14	Qiagen Fibrous RNA
26	13	Qiagen Fibrous RNA

RNS ellenőrzés

Az izolált 50-50 μL RNS mintákból 10-10 μL mennyiséget agaróz gélelektroforézisen megfuttattuk.



1 2 3 4 5 7 9 18 17 21 22 23 24 25 26



24 13 6 10 11 8 15 16 19 20

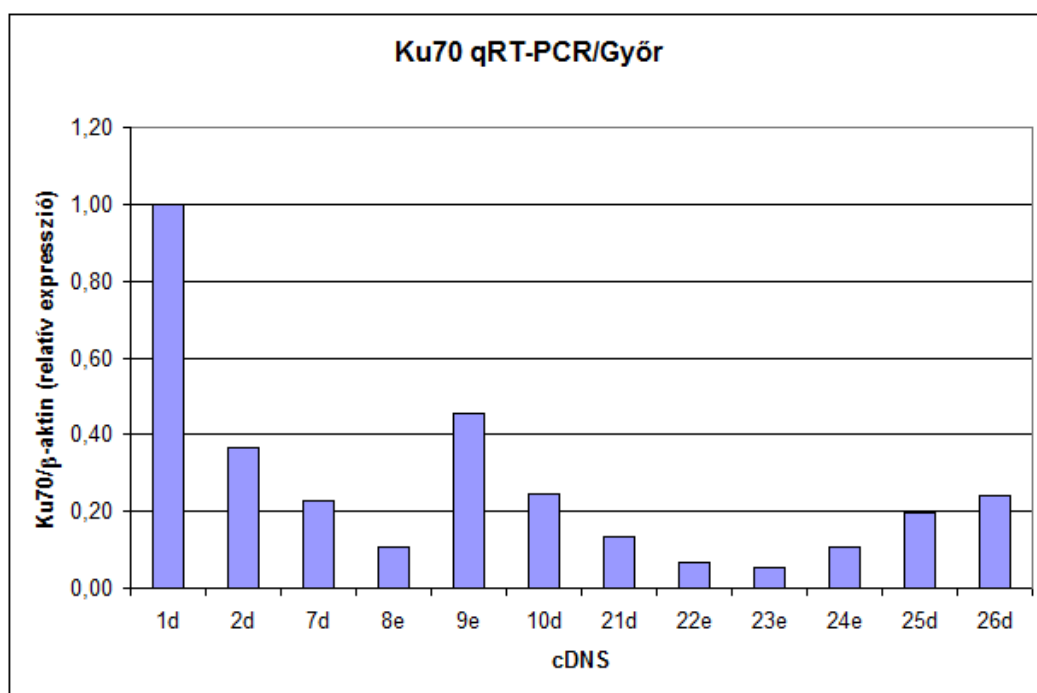
39. ábra

DNS minták gélelektroforézis képe

DNS sérülés javításában szereplő fehérje (Ku70+Ku80 heterodimer) alegysége.

A levett szöveti mintákból (13 db) összesen 6 volt használható, de ez elegendő a statisztikai értékeléshez.

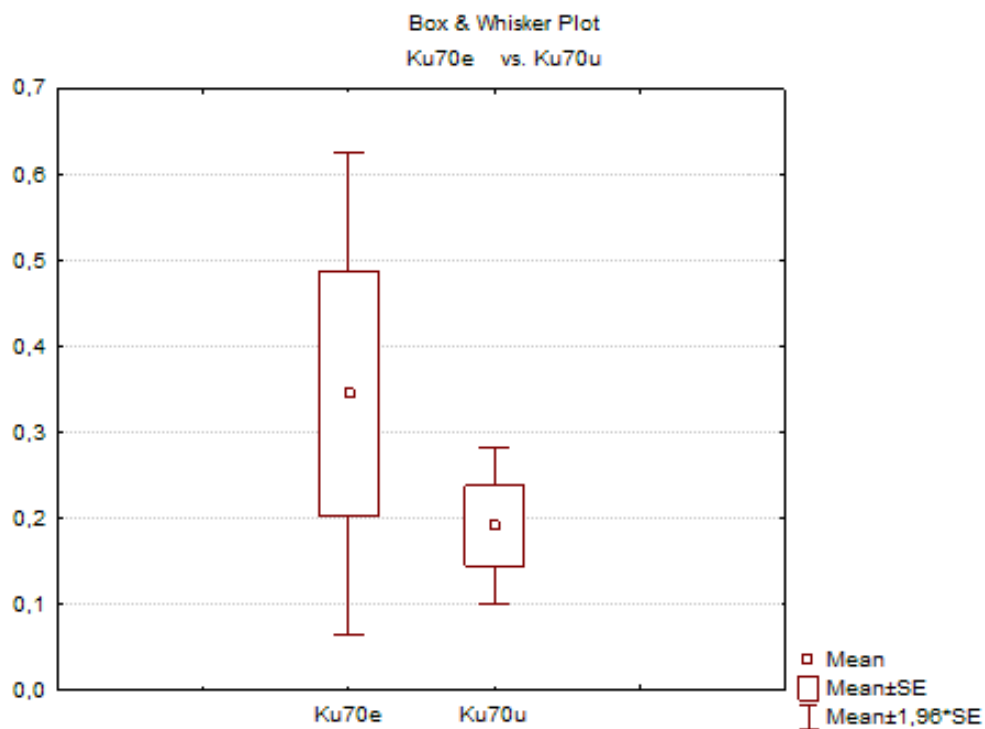
Az ábra oszlopai páronként tartoznak az egyes kezelt személyekhez és mutatják a kezelés előtt illetve utáni szintet. (40. ábra)



40. ábra

Ku70 gén relatív expressziói mintánként

A különbség (csökkenés) nem szignifikáns a két csoport (kezelés előtt, kezelés után) között. (41. ábra)



41. ábra

Ku70 gén relatív expresszió átlagai

5. Összefoglalás

Az irodalmi és statisztikai adatokat elemezve láthatjuk, hogy a keringési rendszer betegségei kiemelt problémaként jelennek meg mind össztársadalmi, mind a honvédségi állomány körében.

A katonák "fenntartható egészségének" kielégítő és relatív szintje az élet késői időszakáig megmaradhat, proaktívan törekednünk is kell a minőségi szolgálati idő mind hosszabb kiteljesítésére. A Magyar Honvédség Összhaderőnemi Doktrínája is meghatározza haderővédelmi feladatként a harcképesség megőrzését.

A hivatásos állomány egyre képzetesebb, egyre nagyobb értéket képvisel, amit védeni, megőrizni szükséges. Az egészségügyi ellátásukra fordítható anyagi források mind jobb kihasználása lenne a cél.

Az orvostársadalomban végbemenő változás, amely az alternatív és komplementer gyógyászati megoldásokkal szemben egyre inkább elfogadó, sőt támogató, teret enged ezen terápiák alkalmazhatóságának.

A mindennapi alkalmazási gyakorlatba való bevezetéshez azonban elengedhetetlenül szükséges, hogy egy potenciálisan alkalmas terápia, mint például az általam preferált mágnesterápia hatékonyságát tudományos módszerekkel igazoljuk, csakúgy mind bármely más "evidence based medicine" (bizonyítékon alapuló orvoslás) esetében.

Át kívántam tekinteni milyen fizikai paraméterek befolyásolják a terápia eredményességét, milyen gyakorlati megvalósításai léteznek és mely területeken vannak igazolható eredményei a mágnesterápiának.

A mágnesterápia irodalmát áttekintve, más betegségekben igazoltan hatékony eszköz, egy pulzáló szinusz hullámon alapuló, az egészségügyi határértékeket megközelítő de azt meg nem haladó, teljes test applikátort használó PEMF kezelés eredményes alkalmazhatóságát kívántam igazolni.

Várakozásom szerint ez az olcsó és széles körben akár otthoni felhasználású eszköz alkalmas lehet a vizsgálni kívánt fiziológiás változások kiváltására, úgy, hogy közben az elektomágneses sugárzás nem okoz egészségkárosító hatást.

Röviden összefoglalva a megválaszolandó kérdéseket: Alkalmas lehet-e a mágnesterápia a honvéd-egészségügyi szempontból jelentős, szív-érrendszeri betegségekben pozitív terápiás hatás elérésére?

A mágnesterápiával foglalkozó tudományos publikációk közül csak egy-két olyan van, amely mint mellékhatást említi a vérnyomás csökkenését.

Nem olvasható még reprodukálható tanulmány az alsó végtagi perifériás keringés javításának pulzáló mágnesterápiás lehetőségeiről. [224]

Igazolni kívántam, hogy a mágnesterápiás kezelés krónikus hatásaként vérnyomás csökkenés, alsó végtagi perifériás keringés javulás és érfali merevség javulás érhető el. Ezen paraméterek javítása által csökkentve a később kialakuló súlyos betegségek (infarktus, stroke) rizikóját.

Igazolni kívántam továbbá a megadott paraméterekre épülő mágnesterápia biztonságosságát. Ehhez génexpressziós vizsgálatokat végeztem. A DNS lánc sérüléseinek helyreállításában fontos szerepet játszó Ku70 gén inaktivitását kívántam kimutatni.

Hipotéziseim igazolására randomizált, kettősvak klinikai vizsgálatot terveztem és hajtottam végre a GCP és a Magyar Tudományos Akadémia által megfogalmazott elvárásoknak megfelelően.

55-65 éves férfiak és nők (N=54; hivatásos katona, n=14 fő kontroll csoport), 10 héten át tartó mágnesterápiás kezelést kaptak heti 5 alkalommal 15 perc időtartamban.

Vizsgált paraméterek: szisztolés (SYS) és diasztolés (DIA) vérnyomások, pulzusnyomás (PP) a nagyartéria rugalmasságát minősítő szám (ASI) és a perifériás köpenyhőmérséklet

Izombiopszia mintákból (vékonytű biopsziával vett harántcsíkt izom minták) RNS-t izoláltunk, ezek után pedig, fehérjék (Ku70) mRNS szintjét határoztuk meg qRT-PCR segítségével.

Minden páciens fizikai paramétereit standard leíró statisztikával jellemeztem. A fiziológiás paraméterek krónikus változását "Analysis of Variance (ANOVA) with repeated measures" segítségével értékeltem. Az akut hatások értékelésére függő t-próbát használtam. A szignifikancia szint minden esetben $p < 0.05$ értéken került rögzítésre

A vizsgáltak szisztolés nyomása szignifikánsan csökkent. A vizsgáltak kezdeti vérnyomás átlag alapján az enyhén érintett kategóriába sorolhatók, míg a csökkenés után (11,11 Hgmm) az életkoruknak megfelelő vérnyomás értékeket mértünk.

Közel tizenöt egységnyi artéria rugalmassági mutató javulás figyelhető meg. A kezelés után a mért átlagok az érintettség határa alá kerültek.

A perifériás köpenyhőmérséklet $\sim 1,5$ °C-os növekedése igazolja, hogy jelentősen nagyobb mennyiségű vér jut a perifériákra.

A klinikai vizsgálat eredményei megerősítik, hogy a mágnessterápiás eszközzel végzett kezelés:

- vérnyomást csökkenti
- nagyartériák merevsége javul
- perifériás keringés javul
- akkut DNS károsító hatása nincs

A megfelelően alkalmazott mágnessterápia eredményes és biztonságos módszer lehet a Magyar Honvédség hivatásos állományában legjelentősebb rizikófaktorként/betegségként jelen levő kardio-vaszkuláris problémák kezelésére, a későbbi szövődmények elkerülésére.

6 Összegzett következtetések

A vizsgálat során számos numerikus változást tapasztaltunk akár a szisztolés, akár a diasztolés vérnyomás, illetve a pulzusnyomás tekintetében. Hasonló eredményt kaptunk a perifériás köpenyhőmérséklet esetében is. Mindezek ellenére, vagy ezekkel együtt az első jelentős haszon azonban a résztvevők döntő többségében kialakult kellemes érzés volt, amit a közösséghez tartozás és egy új szocializációs környezet jelentett [225]. Ennek az érzésnek a kialakításában jelentős szerepe volt a kutatásban résztvevő munkatársak szakmai és erkölcsi hozzáértése, magas szintű problémakezelő képessége.

A legtöbb tanulmány az EMF hatásait a sejtek membránjának, valamint az általános és specifikus génexpresszió, és jelátvitel szintjén vizsgálták [226, 227].

Az EMF a rövid távú expozíciója fagocitózishoz vezet (vagy más meghatározott sejtszintű válaszhoz) és következésképpen szabadgyökök termelődéséhez. Ezen hatások alapján alkalmazható lehet, az immunválasz egyes aspektusainak befolyásolására, és hasznos lehet meghatározott gyógyászati alkalmazások céljára.

EMF-indukálta makrofág (sejt) aktiváció magában foglalja a szabadgyökök termelődésnek közvetlen serkentését [228]. A szervezetünkben naponta több tíz millió sejt hal el apoptózissal. Az elhalt sejteket a környező makrofágok ismerik fel és takarítják el. Az apoptózis kutatása eddig a két folyamatot egymást követő, de egymástól független biológiai eseménynek tekintette. Kutatások azt bizonyítják, hogy az apoptózisba lépő sejt és a makrofágok között folyamatos kommunikáció zajlik, amely biztosítja, hogy az elhaló sejtek gyulladásmentesen tűnjenek el a szervezetből, illetve hogy a gyulladási reakció során elhaló fehérvérsejtek felvétele elindítsa a gyulladás gyógyulási szakaszát [229, 230, 231, 232].

Azt jelenleg nem tudjuk, hogy a funkcionális változások mögött milyen strukturális változások állnak. A legfontosabb kérdés továbbra is az, hogy a

változások különböző iránya (ugyanazon hatásra növekedés, illetve csökkenés) az optimális szint beállítását jelenti, mert akkor az ellentétes irányok, mint magyarázat jobban megállja a helyét [233]. Majdnem biztos, hogy ezek a folyamatok nem ilyen egyszerűek. Az is biztos, hogy a matematikai kapcsolat nem jelent mindig közvetlen fiziológiás kapcsolatot. Azt tudjuk, hogy számos változás játszódik le egyidőben, csak azt nem tudjuk pontosan, hogy ezek a folyamatok hogyan erősítik, illetve gyengítik egymást. A noninvazív vizsgálatok is azt mutatják, hogy az EMF egyrészt növeli, másrészt csökkenti a szervek szervrendszerek működését jellemző értékeket.

Ami a keringési rendszer és az EMF hatásmechanizmusát illeti számos kutatás (nem emberi főemlősökkel és embereken végzett vizsgálatok) igazolják eredményeinket. Előljáróban is egyértelművé kell tenni azt, hogy a keringési rendszert két nagy egységként kell kezelni. Ilyen értelemben beszélnünk kell a szívben és az érrendszerben (azon belül is a nagy artériákban, a centrumban és a periférián) kialakuló változások mennyiségéről, minőségéről és arányairól. Az szinte bizonyos, hogy a EMF keltett mechanikai hatások kevésbé befolyásolják a szívizom aktuális állapotát, így a szívizom pumpa funkciója kevésbé változik. Nem vitatható, hogy a szisztolés, a diasztolés vérnyomás, továbbá a kettő különbségéből számolt pulzusnyomás átlagok a fiziológiás tartományhoz való közeledése a vizsgáltak egészségi állapotának pozitív változását jelzik. Bizonyítható hogy a szisztolés vérnyomás, a pulzusnyomás csökkenése, és az artériák rugalmasságának kiindulási értékhez viszonyított csökkenése mögött az aorta és a nagy erek aktív reagálásaként kezelhetjük a mechanikai hatásokat. Így a változatlan mennyiségű kilökött vér jobb hatásfokkal jut a perifériára, mert a fiziológiás optimumhoz közeli szinten működő szélkazan funkciója elősegíti ezt.

Ami a hőmérséklet növekedésre indikált fiziológiás reakciókat illeti, egyértelmű válaszok sorozatát indítja el egyrészt a központi idegrendszer szintjén hipotalamuszban, másrészt pedig a bőrben és a belső szervekben található termoreceptorok összehangolt tevékenységével együtt. Az EMF expozíció kezdeti szakaszában a testhőmérséklet növekszik, majd stabilizálódik. Ebben a korai szakaszban nő az áteresztett vér mennyisége, ami módosítja az extracelluláris

térben a folyadék mennyiségét. A nagyobb vérmennyiség továbbítása emeli a szívfrekvenciát és az intraventrikuláris vérnyomást. Ilyen megfontolások alapján kardio-dinamikai hővezetésről beszélünk, amelynek rendszeres ismétlődése adaptációhoz vezethet [234, 235]. A válaszok egyértelmű célja a homeosztázis megtartása, ami jelentős mértékben mozgósítja a neuroendokrin rendszer működését is. A perifériára jutott vér mennyiségének növekedése, valamint a tanulmányozott pontok hőmérsékletének változása meghatározza azon biokémiai reakciók menetét, amelyek minden szerkezeti egységben jelen vannak [236]. Ezen biokémiai változások végső eredménye a vér kolloid állapotának változása, amelyet a trombinplazma rendszer szabályoz, amely fiziológiai szerepe a szövetekbe való oxigénszállítás átlagsebességének és az oxigén felhasználás mértékének optimalizálása.

Azokhoz a mechanizmusokhoz, melyek megnövelik a hemodinamika hatékonyságát, elsősorban a kapillárisok általános számának és az izmokban lévő diffúziós felület területének növekedése, és az izomszövetben lévő légzési enzimek koncentrációjának növekedése sorolható.

6.1 Új tudományos eredmények

A klinikai vizsgálat eredményei megerősítik, hogy a mágnesterápiás eszközzel végzett kezelés eredményesen csökkenti a vérnyomást, jelentősen javítja a perifériás keringést, ugyanakkor a nagyartériák merevsége javul. Mindeközben a génexpressziós vizsgálatok eredményei megerősítik, hogy a kezelés nem okoz DNS sérülést. Ezek az adatok alapján a pulzáló elektromágneses terápia további vizsgálatait szorgalmazzuk mivel a terápia potenciális egészségmegőrző, egészségi állapot javító hatással bír.

A harmadik fejezetben felvetett hipotézisekre az elvégzett kutatómunkám alapján az alábbi válaszok adhatóak.

Biztonságosnak tekinthető-e a megadott paraméterekre épülő mágnesterápia? Konkrétan a terápiás kezelés okoz-e DNS sérülést? A DNS lánc sérüléseinek helyreállításában fontos szerepet játszó Ku70 gén inaktivitását szeretném kimutatni.

A Ku70 nem az egyetlen nukleinsav károsodást jelző marker. Azért választottam ezt mert a sejtek sugárérzékenységét, sorsát alapvetően az befolyásolja, hogy a következő sejtosztódás előtt ki tudják-e javítani, és milyen eredményességgel a kétláncú DNS-töréseket. Ennek a DNS károsodásokat felismerő rendszernek a központjában áll a DNS függő protein kináz enzim, amely egyik regulátor alegysége a Ku70 fehérje. Elsődleges szerepe nem a kétláncú DNS-törések felismerésében, hanem javításában van.

A megadott dosimetria szerinti kezelés hatására a vizsgált Ku70 gén nem expresszáldott. Ez alapján az első állítás igazoltnak tekinthető.

1. tudományos eredmény

Beigazoltam, hogy a kezelés biztonságos, nem okoz (rövidtávon) DNS károsodást.

Alkalmos lehet-e a népegészségügyi szempontból is jelentős krónikus betegségekben pozitív terápia hatás elérésére?

A tudományos közlemények közül csak egy-két olyan van, amely mint mellékhatást említi a *vérnyomáscsökkentő hatást*. E népegészségügyi szempontból is fontos, ugyanakkor a hivatásos állomány körében igen gyakori betegségben szeretném igazolni a terápia pozitív hatását.

A klinikai vizsgálat eredményei alapján a terápia vérnyomáscsökkentő hatása átlagosan 10 Hgmm. Ez egy közepes erősségű vérnyomáscsökkentő gyógyszer hatásával egyenértékű.

2. tudományos eredmény

Magyarországon elsőként vizsgáltam és randomizált kettős vak klinikai vizsgálat segítségével beigazoltam, hogy a megfelelően alkalmazott mágnesterápia hatékony vérnyomáscsökkentő eszköz.

Nem olvasható még reprodukálható tanulmány az *alsó végtagi perifériás keringés javításának* pulzáló mágnesterápiás lehetőségeiről. Az életminőséget jelentősen befolyásolja pl. a járástávolság csökkenésén keresztül a perifériás alsó végtagi verőeres keringés romlása. Igazolni kívánom, hogy a terápia hatékony lehetőség e probléma megoldásában.

Az alsó végtagi keringés javulását a perifériás köpenyhőmérséklet vizsgálatával jellemeztem. Ezen érték önmagában és kontroll csoporthoz képest is szignifikánsan nőtt, a perifériás keringés javult.

3. tudományos eredmény

Magyarországon elsőként bizonyítottam, hogy az alkalmazott kezelés hatékony eszköz a perifériás keringés javítására.

Szintén csak áttételes eredmények, következtetések olvashatóak az érfali merevség tekintetében. E szintén súlyos népegészségügyi probléma számos súlyosabb betegség megelőzője. *Igazolni kívánom, hogy a mágnesterápiás kezelés krónikus hatásaként érfali merevség javulás érhető el. Ezzel csökkentve a később kialakuló súlyos betegségek (infarktus, stroke) rizikóját.*

A vizsgálat során nem sikerült szignifikáns különbséget kimutatni az érfali rugalmasságot minősítő ASI értékben sem a kezelés előtt-után, sem a kezelt-placebo viszonylatban, viszont a jelentős csökkenés ténye kétségtelen.

A tapasztalt numerikus változások biztatóak a terápia hatékonyságát illetően. További kutatások igazolhatják a kezelés létjogosultságát ezen a területen is.

4. tudományos eredmény

Méréseimmel bizonyítottam, hogy a megfelelően alkalmazott mágnesterápiás kezeléssel az érfali merevségi mutató (ASI), az érintettséget jelző szint alá csökkent.

6.2 A kutatás eredményeinek gyakorlati felhasználhatósága

A vérnyomás normalizálásának jelentősége

Mint az epidemiológiai valamint a hivatásos állomány egészségügyi adatait elemezve láthattuk, az említett populációban magas gyakorisággal előforduló magas vérnyomás önmagában a négyszeresére emeli a kardio-vaszkuláris megbetegedések kockázatát.

Normális körülmények között a vérnyomás folyamatosan változik a nap folyamán - természetesen a megfelelő tartományon belül. A testhelyzet, a fizikai aktivitás, a napszakok, a szellemi és lelki megterhelés, az étkezés és még számtalan más tényező befolyásolja az erekben uralkodó aktuális nyomást. Magasvérnyomás-betegségről (hipertóniáról) akkor beszélünk, amikor a vérnyomás értéke tartósan meghaladja a normál tartomány - ez a felnőttek esetében 140/90 Hgmm - felső határát. (A megállapított normálértékek természetesen eltérőek a különböző korosztályok - kisgyermek, kamaszok, időskorúak - esetében.) [244]

A vérnyomás két értéke közül a felső érték a szisztolés nyomás értéke, amely megmutatja, hogy az összehúzódó szívből kitértelt vér mekkora nyomást gyakorol az erekre. Az alsó - diasztolés - érték azt a vérnyomást mutatja, amikor a szív elernyed, és a "prérelés" megszűnik.

A leggyakoribb tünetek, szövődmények:

A tartósan magas vérnyomás több munkát ad a szívnek és károsítja az érfalakat, melynek egyik következménye az érlemezés.

A legfontosabb halálok a szív- és érrendszeri betegségek (a szívinfarktus, a szívelégtelenség, a szív koszorúereinek betegségei, valamint az agyvérzés), amelyek fő kiváltó tényezője a magasvérnyomás. Ez az állapot meghatározó szerepet játszik a perifériás érbetegség (érszűkület) és a további keringési elégtelenségek kialakulásában, valamint a szív ritmuszavarainak megjelenésében

és a hirtelen halál bekövetkeztében is. Sok esetben kizárólagosan a magasvérnyomásnak tulajdonítható a maradandó látásromlás, keringési okokból amputálandó alsó végtag vagy a bénulással és sokszor maradandó beszédképtelenséggel járó agyi károsodás.

A pulzusnyomás, vagyis a szisztolés és a diasztolés érték különbsége normálisan 40-50 Hgmm körüli. Ez az érték növekedhet pl. intenzívebb testmozgás kapcsán (a szisztolés érték nő, míg a diasztolés az izmok ereinek kitágulása miatt akár csökkenhet is), idősebb korban pedig az erek rugalmasságának csökkenése miatt emelkedik a pulzusnyomás.

Pajzsmirigy-túlműködés is okozhat ilyen eltérést, de az aortabillentyű elégtelensége is vezethet nagy különbséghez. Idősebb, magas vérnyomással küzdő betegek esetén azért van jelentősége, mert 60 Hgmm feletti pulzusnyomásnál fokozódik a szív-érrendszeri szövődmények kialakulásának kockázata.

A napi tizenöt perces terápia alkalmazásával, amely akár a hivatásos állomány passzív idejében (alvás, pihenés közben) is alkalmazható, jelentős (11Hgmm) átlagos vérnyomáscsökkenés érhető el. Ezen keresztül csökkenteni tudjuk az állomány körében legnagyobb gyakorisággal előforduló szív-érrendszeri megbetegedések rizikóját.

Érszűkület (Perifériás érbetegség)

Az említett érrendszeri problémák egyik leggyakoribb megjelenési formája a perifériás érbetegség (érszűkület), amely az esetek többségében a lábszár ereiben alakul ki, de a szervezet többi, agyon és szíven kívül elhelyezkedő ereit is érintheti. Természetesen az agy és a szív ereiben szintén kialakulhat érszűkület, az előbbi esetben agyérbetegről, az utóbbi esetben pedig szívkoszorúér-betegségről beszélünk.

A lábszáron jelentkező érbetegség időben történő felfedezése és kezelése azért nagyon fontos, mert a szív vagy az agy ereinek - tüneteket egyelőre még

nem okozó - károsodását jelezheti előre: ismert, hogy a perifériás érbetegségben szenvedő betegeknél egészséges társaikhoz viszonyítva csaknem kétszeres valószínűséggel alakulhat ki szívinfarktus és/vagy szélütés (stroke).

A perifériás keringés zavarának jelentkezése után öt évvel a betegek 70%-a, tíz évvel később pedig már csak az érintettek fele él: a legnagyobb halálozási kockázatot a már meglévő, de tünetmentessége miatt még fel nem ismert, ezért kezeletlen érbetegség jelenti.

A perifériás érbetegség gyakorisága 50 éves kor felett jelentősen nő: a betegség kialakulásának elsődleges oka az érlemezés (atheroszklerózis), amelynek során az artériák falában fokozatosan zsírtartalmú anyagok rakódnak le. A lerakódásokba később kalcium, különféle hegekől származó szövetdarabok és más anyagok épülhetnek be, amelyek végül úgynevezett plakkokat alkotnak: a plakkok kezdetben csak szűkítik, később azonban teljesen el is zárhatják az adott artériát, gátolva ezzel a vér folyamatos áramlását.

A fentiekén kívül érszűkültre hajlamosíthatnak a következő tényezők:

A perifériás érbetegség főbb kockázati tényezői:

- Ha a családban korábban már előfordult korai szívinfarktus vagy szélütés
- Ha ötven évnél idősebbek vagyunk
- Elhízás és túlsúlyosság
- Mozgásszegény és/vagy stresszes életmód
- Dohányzás
- Rendszeres, nagyobb mennyiségű alkoholfogyasztás hosszabb távon
- Cukorbetegség
- Magasvérnyomás
- Magas LDL-koleszterinszint, továbbá a magas trigliceridszint és a HDL-koleszterin normálisnál alacsonyabb koncentrációja

Az elmúlt évtizedek során a hivatásos állomány körében végzett egészségügyi állapotfelmérések és szűrővizsgálatok adatai alapján megállapítható, hogy ezeknek a faktoroknak több mint a fele jellemzően előfordul a hivatásos állomány körében. A sok esetben még tünetmentes betegség kezelésének egyszerűen kivitelezhető alkalmazásával számos későbbi (életkilátásokat jelentősen rontó) megbetegedés elkerülhető, az állapot és ezen keresztül az életminőség javítható.

Atherosclerosis más néven érlemezés akkor alakul ki, amikor az artériák fala megkeményedik. Születéskor az erek fala rugalmas és hajlékony, a vér akadálytalanul halad keresztül rajtuk. Az életkor előrehaladtával az erek falában zsíros lerakódások keletkeznek, melyek fokozatosan növekedve egyre nagyobb mértékben gátolják a véráramlást. Ez a folyamat három lépcsőre osztható fel:

- Zsírlerakódás: Az artéria belső falának károsodása miatt lipoprotein molekulák halmozódnak fel az érfal felső rétege alatt. Az artéria károsodása csekély mértékű, ami a véráramlást gyakorlatilag nem befolyásolja.
- Lágy plakk: A plakk helyén bekövetkező ismételt sérülések hatására az artériafal középső rétege megvastagszik. Koleszterin, zsírok, kötőszövet és vérből származó anyagok lerakódása leszűkíti az ércsatornát, gátolva ezzel a vér áramlását.
- Kemény plakk: Az érfal mindhárom rétege érintett, az ér csaknem teljesen elzáródik. Az agyi artériákban keletkező plakk agylágyulást okozhat, a lábokban lévő gangrénát, szívkoszorúér szűkülete esetén pedig angina vagy szívinfarktus a következmény.

Az érszűkület érinthet egy vagy több területet az érben, vagy az ér teljes hosszára kiterjedhet. A károsodott koszorúerek számának megfelelően beszélhetünk egy, kettő vagy három éret érintő atherosclerosisról, aminek a kezelés szempontjából van jelentősége. Az egy és kettő éret érintő betegség kezelhető gyógyszeresen vagy angioplasztikával, három vagy több ér szűkülete

esetén bypass műtétre van szükség. Megfelelően alkalmazott mágnessterápiával ezek elkerülhetőek, a kialakult állapot javítható.

Az endothelium az emberi test legnagyobb szerve, amely struktúráját az egymással szorosan összefekvő endothelsejtek alkotják, létrehozva ezzel az egységes endothelszervet. Az endothelium fő funkciói a barrier, a szenzoros és az autokrin-parakrin funkció. Az endothelium különböző jellegű sérülése megváltoztatja a sejtek szabályozó működését és endothel diszfunkcióhoz vezet.

Érelmeszesedés

Az egészséges artériák hajlékonyak, rugalmasak és erősek, az érelmeszesedés során azonban (gyakran már a kisgyermekkoról kezdődően) zsírtartalmú anyagok rakódnak le a verőerek falában, gyengítve ezzel az ereket. A folyamatot serkenti, ha az erek fala valamilyen oknál fogva megsérül: a sérülés helyén a véráramból származó fehérvérsejtek gyűlnek össze, amelyek később bekebelezik a zsírnemű anyagokat. Az említett sejtek végül úgynevezett plakkokat hoznak létre, vagyis foltokban megvastagítják az érintett artériák falának belső részét: a plakkok különböző fajta zsírokat, illetve a simaizmokból és kötőszövetekből származó sejteket tartalmaznak, amelyek szűkítik az erek átmérőjét és csökkentik a rugalmasságot. A plakkba beépülő kalciumszemcsék ezenfelül törékennyé is teszik a zsíros lerakódást, amely emiatt be is repedhet. A plakkok felszínén összetapadhatnak a vérben keringő vérlemezkék, aktiválva ezzel a véralvadási folyamatot, melynek hatására vérrög (trombus) alakul ki. A vérrög jelentősen megnöveli a plakk méretét, ezáltal az ér átmérője még inkább csökken, sőt az adott érszakasz akár teljesen el is záródhat. Ha a vérrög leszakad, az a kisebb erekben teljes elzáródást (embóliát) okozhat.

A vérben a zsírok természetesen nem oldódnak, ezért szállításukhoz olyan fehérjemolekulákra - apolipoproteinekre - van szükség, melyeknek egyik vége vízdékony, a másik pedig zsírodékony. A zsírodékony molekulavégek burokbá zárják a zsírokat, a szállító gömbök (lipoprotein-komplex) felszínén elhelyezkedő vízdékony végek pedig vizes oldatban tartják a zsírokat. A lipoprotein-gömbök más anyagokat is szállítanak, amelyek többsége antioxidáns tulajdonsággal bír

(például A-, C- és E-vitamin, szelén, glutation, glutation-reduktáz és lipoprotein-lipáz enzimek). A lipoproteinek fizikokémiai tulajdonságai alapján elkülönítünk nagyon alacsony sűrűségű (Very Low Density Lipoprotein; VLDL), alacsony sűrűségű (Low Density Lipoprotein; LDL) és magas sűrűségű (High Density Lipoprotein; HDL) komplexeket. A HDL-t a máj termeli: a fehérjemolekula feladata, hogy a vérben szabadon keringő zsírokat megkösse és a májba szállítsa, magas szintje ezért védő hatású az érlemezéssel szemben. A VLDL zsírjaiból a lipoprotein-lipáz zsírsavakat hasít le, amelyek a vérbe jutnak, majd a szervezet anyagcsere-folyamatai során energiává alakulnak. A LDL-koleszterin a májsejtek LDL-receptorain keresztül jut a májsejtekbe, ahol részben újrahasznosul, részben kiválasztódik az epével.

A perifériás érbetegség - közismert nevén érszűkület - az általános érlemezés egyik megjelenési formája, melyben a betegség az alsó végtag verőereiben lép fel.

A perifériás érbetegség két szempontból is veszélyesnek mondható. Az alsó végtag vérellátását rontva akadályozhatja mindennapi tevékenységünket, késői felismerése a végtag amputációjához vezethet. Az érszűkületes beteg számára a nagyobb veszélyt a gyakran egyidejűleg, tünetek nélkül fennálló koszorúér-és/vagy agyi érbetegség jelenti. A statisztikák szerint az érszűkületes betegeknek, függetlenül attól, hogy a jellegzetes tünetek jelentkeznek-e, kétszer nagyobb az esélye a szívinfarktus vagy szélütés bekövetkezésére. Az érszűkületes betegek mintegy 30%-a hal meg öt éven belül valamely szív- és érrendszeri betegség következtében. A perifériás érbetegség felismerését nehezíti, hogy sokáig tünetmentes, ebben a stádiumban csak egy speciális vérnyomásmérésen alapuló szűrővizsgálattal lehet kimutatni.

Az érlemezés (atheroszklerózis) pontos oka máig ismeretlen, szemben a betegség kialakulásának esélyét többszörösére növelő kockázati tényezőkkel. A kórkép súlyos következményeinek megelőzése szempontjából emiatt kulcsfontosságú a sokáig rejtve maradó tünetek időben történő felismerése és kezelése.

6.3 Ajánlások, javaslatok, további kutatást igénylő területek

A kapott eredmények alapján a megfelelően alkalmazott mágnesterápia eredményes, költséghatékony és biztonságos eszköz a keringési rendszer egyes betegségeinek kezelésére. Ezért javaslom az eszköz alkalmazását a Magyar Honvédség hivatásos állománya mindennapi gyakorlatba bevezetni. Nem elhanyagolandó tény, hogy az alkalmazott kezelés egyszerű kivitelezhetősége egyben azt is jelenti, hogy nem igényel aktív részvételt az állománytól, megfelelő hálóhelyek kialakításával akár a másra nem használható alvásidőben is alkalmazható. Szintén nem elhanyagolandó tény, hogy a keringési rendszer diszfunkciói következtében jelentkező katasztrófák jelentős része a hajnali órákban következik be. Feltételezhetően a terápia hajnali órákban történő automatizált alkalmazásával ezen katasztrófák száma is jelentősen csökkenthető esetleg elkerülhető lenne. Természetesen ez a terület további kutatásokat igényel.

Összhangban az elektromágneses tereknek az emberi szervezetre gyakorolt hatásával foglalkozó kutatók ajánlásaival [237], további kutatásra javaslom a mágnesterápia hosszú távú hatását hosszmetseti vizsgálatban, megfelelő időtartamú utánkövetéssel elemezni, amely tovább erősítheti (akár cáfolhatja is) a terápia biztonságos voltát.

További kutatásra érdemes az alkalmazott terápia akut vérnyomás csökkentő hatása illetve az akut hatás gyakorlati lehetőségei.

A védelmi szektor személyi állományát érő extrém környezeti hatások és ártalmak, a misszióban szolgálók egzotikus betegségei, a potenciális robbanószer okozta vagy ABV-sérülés veszélye, a speciális körülmények között történő mentés, a védőfelszerelések alkalmazásából fakadó megterhelés, a védőoltások rendszere és gyógyszeres betegség-megelőzés, a poszttraumás stressz leküzdése csak néhány példa a honvéd- katasztrófaorvostan különleges elméleti felkészültséget és gyakorlati tapasztalatot igénylő kihívásai közül.

A speciális feladatokat végrehajtó és sokszor extrém balesetveszélynek és/vagy

egészségkárosító hatásoknak kitett hivatásos állomány egészségének megőrzésének/helyreállításának leghatékonyabb módja a folyamatos kockázat-elemzésen alapuló proaktív megelőzés. A megterhelések és a regenerációhoz szükséges idő és módszerek személyre szabott tervezése és kivitelezése biztosítja katonák, tűzoltók, terror-elhárítók, rendőrök esetében is, hogy a következő feladatot a felkészültségükhöz képest legmagasabb színvonalon /és magasabb biztonsági dimenzióban/ legyenek képesek végrehajtani. A harcászati tevékenység vagy műveleti területen történő bevetések során azonban nem mindig biztosítható a megfelelő pihenési időtartam betartása, ami jelentős kockázatot jelent mind a parancs-teljesítés szempontjából mind a katona egészségvédelme tekintetében.

Minden módszer, ami műveleti vagy harcászati területen egyszerűen alkalmazható és képes lerövidíteni a regenerációhoz szükséges pihenési időt, nagyban hozzájárulhat a hivatásos élő erő hadrafoghatóságának - és az elvégzendő feladatok minőségi és mennyiségi javításához - személyes biztonságuk javítása mellett.

Az elektromágneses tér a katonai-műszaki tudományok egyik legfontosabb területének tekinthető, ugyanakkor annak biológiai hatásaiban rejlő lehetőségek kiaknázása még távolról sem tekinthető teljesnek. [238]

A védelmi szektor hivatásos állományának szervezetét érő megterhelések folyamatosan változó kumulatív hatása, annak belső környezeti állandóságát billenti ki az optimum zónából és indít el folyamatosan kompenzációs mechanizmusokat. A környezetből fakadó speciális megterhelések és azok belső környezetre (gázcsere, só-víz háztartás egyensúlya, táplálékfelvétel, izommunka, hőszabályozás, cirkadián ritmus, pszichés- és kognitív balansz) kifejtett hatásai örökös hajtóerőt jelentenek a mind stabilabb homeosztázisért tenni képes úttörő megoldások kutatása terén.

Az új katonai műszaki technológiák biológiai felhasználása lehetőséget nyit a klinikai alkalmazásokra a szuperszelektált, egészséges sőt extrém terhelés-életteni paraméterekkel rendelkező hivatásos populáció vizsgálatára.

A dolgozatban bemutatott eredmények valamint a témával foglalkozó szakirodalmi adatok [239] egyértelműen alátámasztják, hogy a mágnessterápiával

végzett kezelés hatására számíthatunk a keringési rendszer állapotának javulására illetve a keringés fokozódására. Ez utóbbi önmagában is jelentheti azt, hogy a terhelés utáni "oxigénadósság" hamarabb kerülhet kiegyenlítésre illetve a felhalmozott salakanyagok gyorsabban távozhatnak.

Az extrém izommunka kapcsán emelkedett tejsav-szint a sportolók esetében enyhe intenzitású, aerob jellegű fizikai aktivitással korrigálható [240], a védelmi szektorban azonban igen korlátozottan biztosítható erre irányuló extra elfoglaltság, sokkal kecsegtetőbb lehetőséget kínál a másra nem hasznosítható pihenés/alvás alatt történő forszírozott regeneráció.

Mivel a mágnesterápia a hivatásos élő erőtlől semmilyen plusz aktivitást nem igényel, kifejezetten alkalmas lehet az időegység alatt magasabb hatásfokú regenerálódás elérésére egy magnetoterápiás matracon történő alvás/pihenés. Így a hadrafoghatóság szempontjából oly fontos regenerációs idő lerövidül, úgy, hogy a restitúció gyorsítására a bajtársaink passzív idejét használjuk fel.

A kutatási eredményeimből kiindulva javaslom e terület mielőbbi, tudományos módszerekkel történő vizsgálatát.

7 Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni mindazoknak a tanárainak és munkatársaimnak akik figyelmükkel és sok esetben barátságukkal is megtiszteltek és akik nélkül nem tudtam volna eljutni e dolgozat megírásához. Az Ő bizalmuk ösztönzött és hozzájuk szeretnék méltó lenni.

Külön köszönöm a doktori iskola vezetőjének és témavezetőmnek az iránymutatást, a végtelen türelmet és a mérhetetlen segítséget.

... és végül de remélve, hogy ez az üzenet is célba ér: Köszönöm APÓ!

Témához kapcsolódó publikációim

János Rikk, Kevin J. Finn, Imre Liziczai, Zsolt Radák, Zoltán Bori, Ferenc Ihász:
Influence Of Pulsing Electromagnetic Field Therapy On Resting Blood Pressure
In Aging Adults

Electromagnetic Biology And Medicine Informa Health care Journal
ISSN: 1536-8378 (print), 1536-8386 (electronic) 2013/2, DOI:
10.3109/15368378.2013.776420

János Rikk, Ferenc Ihász:

Middle-aged people's body composition and cardio-vascular indicators
2nd International Christmas Post-graduate School 2007., Szombathely

János Rikk, Ferenc Ihász:

Analysis of characteristics of cardiovascular system and body composition by
middle-aged men

3rd International Christmas Post-graduate School 2008., Szombathely

János Rikk, Ferenc Ihász:

Body composition and cardio-vascular indicators of middle-aged females and
males

ICSS 2008., Budapest

Rikk János; Ihász Ferenc:

Pocak nélkül nem élet az élet - Magyar nők és férfiak néhány testösszetételi
mutatójának összehasonlítása

Apácza napok Nemzetközi Tudományos Konferencia 2009., NYME AK, Győr

Rikk János, Konczos Csaba, Ihász Ferenc:

A testösszetétel életkorfüggő változásai a gyermekkortól az aggkorig
MET X. 2009., Budapest

Ihász Ferenc, **Rikk János**:

Közép- és áthajló korú férfiak testösszetétel jellemzői és azok hatása a
kardiovaszkuláris rendszerre

VII. Országos Sporttudományi kongresszus, 2009. május 27-29., *Magyar
Sporttudományi Szemle 2009/2.* p.31.

Ihász Ferenc, Szakály Zsolt, Király Tibor, Konczos Csaba, **Rikk János**:

Magyar és külföldi labdarúgók testösszetételi és kardiovaszkuláris jellemzőinek
bemutatása

Nemzetközi Sporttudományi Konferencia 2010. október 28-29., Pécs, *Magyar
Sporttudományi Szemle 2010/3.* p.26. (I. díj)

Ihász Ferenc, **Rikk János**:

A kardio-respiratórikus rendszer jellemzői gyermekkorban

Népegészségügyi Képző- és Kutatóhelyek Országos Egyesületének V.
Konferenciája – Szeged, 2011.

János Rikk, Ferenc Ihász:

Analysis of the body composition effects on characteristics cardiovascular function among the middleaged males
EAS 80th Congress – Milan, May 25-28, 2012.

Rikk János, Liziczai Imre, Radák Zsolt, Ihász Ferenc:

Az „Impulser” bioelektromos mágnessterápia hatása a keringési rendszerre, a zsír- és cukoranyagcserére

Népegészségügyi Képző- és Kutatóhelyek Országos Egyesületének VI. Konferenciája – Budapest, 2012. szeptember 5-7.

János Rikk, Kevin J. Finn, Imre Liziczai, Zsolt Radák, Zoltán Bori, Ferenc Ihász:
Influence of Pulsing Electromagnetic field on circulatory system, lipid- and glucose metabolism

7th International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields – Malta, 8-12. October 2012.

János Rikk, Sándor Sandra:

Influence of PEMF Therapy on Gene Expression in Muscle Cells, Peripheral Circulation, and Metabolic Factors In Aging Overweight

BioEM 2013., Thessaloniki, 10-15. June 2013.

Rikk János, Kóródi Gyula:

A mágnessterápia alkalmazása a Magyar Honvédség hivatásos állománya körében leggyakoribbnak tekinthető betegség - a magasvérnyomás - kezelésére.

Társadalom és honvédelem 2013/3-4. , p.488-501. (ISSN: 1417-7293)

Ihász Ferenc, **Rikk János**: *Egészségfejlesztés*; Győr, 2010. (ISBN 978-963-08-0254-3)

Rikk János: Komplementer medicinák in Ihász Ferenc: *Egészségmegőrzés, Prevenció, Terhelésélettani alapismeretek*; Győr, 2013. (ISBN 978-963-08-5981-3)

Sandra Sándor, **Rikk János**: *Impulser terápia*; Budapest, 2013. (ISBN 978-963-08-5747-5)

Rikk János: ; *Kutatásmódszertan*; Budapest, 2014. (ISBN 978-963-08-9495-1)

Irodalomjegyzék

- 1 Sótér Andrea: Az egészségfejlesztési irányok meghatározása a MagyarHonvédség személyi állománya az időszakos egészségügyi szűrővizsgálati eredményeinek tükrében NKE HDI PhD értekezés; 2013.
- 2 Balázs József, Horváth Róbert: Bevezetés a demográfiába. Szeged JATEPress. 1995.
- 3 Horváth Róbert: A mai demográfia a paradigmaváltás tükrében. Demográfia 3-4 pp. 428-437. 1992.
- 4 Westoff C. F.: The Return to Replecement Fertility: A Magnetic Force! Population and Development Review. Below Replacement Fertility in Industrial Societies, A Supplement to Vol. 12. 1986. The Population Council, 1987.
- 5 Lutz W.: Future Reproductive Behavior in Industrialized Countries. in W. Lutz (ed), The Future Population of the World. What Can We Assume Today? Academic Press, London 1994. 267-294
- 6 Mellár T.: Csapdahelyzetben? A gazdaság és népesedés kapcsolata az új évezredben. Magyar Szemle Új folyam 2003. XII. (9-10): 8-25.
- 7 Social Aspects and Country Reviews of Population Ageing. UN New York and Geneva, 1994.
- 8 Pikó Bettina: Adalékok a mentális zavarok kritikai szociológiájához Szociológiai Szemle 2002/2. 99-113.
- 9 Dr. Németh Károly: Aktuális gerontológia; Honvédorvos 2006.
- 10 Dr. Németh Károly: Különböző beosztású katonai életutak gerontológiai sajátosságai; Budapest 2012.
- 11 Szűcs, Sótér: Az esélyegyenlőség helyzete, szerepe és lehetőségei a katonai szervezetben belül – a gender mainstreaming tükrében Hadtudományi szemle 2011.4/1 p81-90
- 12 Sótér Andrea: Az egészségfejlesztési irányok meghatározása a MagyarHonvédség személyi állománya az időszakos egészségügyi szűrővizsgálati eredményeinek tükrében NKE HDI PhD értekezés; 2013.
- 13 ÓNODI István: A Magyar Néphadsereg gyógyító-megelőző ellátása fejlődési tendenciáinak feltárása prognosztikai módszerekkel, Kandidátusi értekezés, 1986. p.55.
- 14 Sótér A.: A magyar honvédség egészségkockázati térképe, aszemélyi állomány egészségmagatartásánakhelyőrségi különbségei 2009. 4/3. p196-211
- 15 Bassett, C. A. L., Pawluk, R. J., & Pilla, A. A.: Acceleration of fracture repair by electromagnetic fields. Annals of the New York Academy of Sciences, 1974; 238, 242–262.
- 16 Rosch, P. J., & Markov, M. S.: Bioelectromagnetic Medicine. NY: Marcel Dekker 2004.

- 17 Kotnik, T., & Miklavcic, D.: Theoretical analysis of voltage inducement on organic molecules. In P. Kostarakis (Ed.), Proceedings of forth international workshop biological effects of electromagnetic fields (pp. 217–226). Crete 16–20 October 2006, ISBN# 960-233-172-0.
- 18 Seaborne, D., Quirion-DeGirardi, C., & Rousseau, M.: The treatment of pressure sores using pulsed electromagnetic energy (PEME). *Physiotherapy Canada*, 1996. 48, 131–137
- 19 Andrew C., Bassett L., Pawluk Robert J., Pilla Arthur A.: Augmentation of Bone Repair by Inductively Coupled Electromagnetic Fields; *Science* 3 May 1974: Vol. 184 no. 4136 pp. 575-577 DOI: 10.1126/science.184.4136.575
- 20 Todorov N., *Magnetotherapy*, Sofia: Meditzina i Physcultura Publishing House, 1982.
- 21 Polk C. and Postow E.: *Handbook of Biological Effects of Electromagnetic Fields*, CRC Press, Boca Raton, FL, 1986, pp. 618.
- 22 Markov M.S.: Magnetic and electromagnetic fields – a new frontier in clinical biology and medicine – Proceedings of Millennium International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields. Crete, Greece, October 17–20, 2000, pp. 365–372, ISBN 960-86733-0-5.
- 23 Ginsberg A.J.: Ultrashort radio waves as a therapeutic agent, *Med Record* 19 (1934), 1–8.
- 24 Wilson D.H.: Comparison of short-wave diathermy and pulsed electromagnetic energy in treatment of soft tissue injuries, *Physiother* 80 (1974), 309–310.
- 25 Bassett C.A.L.: Bioelectromagnetics in the service of medicine, in: *Electromagnetic Fields*, M. Blank, ed., Biological Interactions and Mechanisms. Amer Chem Soc., Washington DC, 1995, pp. 261–276.
- 26 Markov, M.: Biological windows: A tribute to Ross Adey. *The Environmentalist*, 2005. 25 (pp. 67–74).
- 27 Barclay V., Collier R.J. and Jones A.: Treatment of various hand injuries by pulsed electromagnetic energy (Diapulse), *Physiother* 69 (1983), 186–188.
- 28 Dunn M.G., Doillon C.H. and Berg R.A.: Wound healing using a collagen matrix: effect of DC electrical stimulation, *J*
- 29 Kotnik, T., & Miklavcic, D.: Theoretical analysis of voltage inducement on organic molecules. In P. Kostarakis (Ed.), Proceedings of forth international workshop biological effects of electromagnetic fields (pp. 217–226). Crete 16–20 October 2006, ISBN# 960-233-172-0.
- 30 Ericsson, A. D., Hazlewood, C. F., Markov, M. S., & Crawford, F.: Specific Biochemical changes in circulating lymphocytes following acute ablation of symptoms in Reflex Sympathetic Dystrophy (RSD): A pilot study. In P. Kostarakis (Ed.), Proceedings of 3rd international workshop on biological effects of EMF (pp. 683–688). Kos, Greece, October 4–8, 2004, ISBN 960-233-151-8.
- 31 Ryaby, J. T.: Clinical effects of electromagnetic and electric fields on fracture healing. *Clin Orthopaedics*, 1998. 355(suppl), 205–215.
- 32 Markov, M. S.: Myosin light chain phosphorylation modification depending on magnetic fields I. *Theoretical Electromagnetic Biology and Medicine*, 2004. 23, 55–74.

- 33 Sandyk R.: "Alzheimer's Disease: Improvement of Visual Memory and Visuoconstructive Performance Treatment with Picotesla Range Magnetic Fields," *International Journal of Neurosci*, 76(3-4), June 1994, p. 185-225.
- 34 Sandyk R.: "Age-related Disruption of Circadian Rhythms: Possible Relationship to Memory Impairment and Implications for Therapy with Magnetic Fields," *International Journal of Neurosci*, 59(4), August 1991, p. 259-262.
- 35 Bellosi A., Berget R.: "Pulsed Magnetic Fields: A Glimmer of Hope for Patients Suffering from Amyotrophic Lateral Sclerosis," *Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, 8-13 June 1997, Bologna, Italy.
- 36 Pilla A.A. & Kloth, L.: "Effect of Pulsed Radio Frequency Therapy on Edema in Ankle Sprains: A Multisite Double-Blind Clinical Study," *Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, 8-13 June 1997, Bologna, Italy, p. 300.
- 37 Mizushima Y.: "Effects of Magnetic Field on Inflammation," *Experientia*, 31(12), December 15, 1975, p.1411-1412.
- 38 Reynolds J.C.: "The Use of Implantable Direct Current Stimulation in Bone Grafted Foot and Ankle Arthrodeses: A Retrospective Review," *Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, 8-13 June 1997, Bologna, Italy.
- 39 Grigor'eva V.D. et al.: "Therapeutic Use of Physical Factors in Complex Therapy of Patients with Psoriatic Arthritis," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, (6), 1995, p. 48-51
- 40 Drozdovski B.Y. et al.: "Use of Magnetolaser Therapy with an AMLT-01 Apparatus in Complex Therapy for Rheumatoid Arthritis," *Fiz Med*, 4(1-2), 1994, p. 101-102
- 41 Shlyapok E.A. et al.: "Use of Alternating Low-Frequency Magnetic Fields in Combination with Radon Baths for Treatment of Juvenile Rheumatoid Arthritis," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, 4, 1992, p. 13-17.
- 42 Grigor'eva V.D. et al.: "Therapeutic Application of Low-Frequency and Constant Magnetic Fields in Patients with Osteoarthritis Deformans and Rheumatoid Arthritis," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, 4, 1980, p. 29-35.
- 43 Machekhin V.A. et al.: "A New Method for Treating Chronic Blepharitis Using Magnetic Compounds and an Alternating Magnetic Field," *Vestn Oftalmol*, 109(4), July-September 1993, p. 16-18.
- 44 Bassett C.A. et al.: "Treatment of Therapeutically Resistant Non-unions with Bone Grafts and Pulsing Electromagnetic Fields," *Journal of Bone Joint Surg*, 64(8), October 1982, p. 1214-1220.
- 45 Bassett C.A. et al.: "Treatment of Ununited Tibial Diaphyseal Fractures with Pulsing Electromagnetic Fields," *Journal of Bone Joint Surg*, 63(4), April 1981, p. 511-523.
- 46 Meskens M.W. et al.: "Treatment of Delayed Union and Nonunion of the Tibia Pulsed Electromagnetic Fields. A Retrospective Follow-up," *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst*, 48(2), Fall 1988, p. 170-175.
- 47 Bassett C.A.: "The Development and Application of Pulsed Electromagnetic Fields (PEMFs) for Ununited Fractures and Arthrodeses," *Clin Plast Surg*, 12(2), April 1985, p. 259-277.

- 48 Frykman G.K. et al.: "Treatment of Nonunited Scaphoid Fractures Pulsed Electromagnetic Field and Cast," *Journal of Hand Surg*, 11(3), May 1986, p. 344-349.
- 49 Betti E., et al.: "Effect of Electromagnetic Field Stimulation on Fractures of the Femoral Neck. A Prospective Randomized Double-Blind Study," *Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, 8-13 June 1997, Bologna, Italy.
- 50 Borsalino G. et al.: "Electrical Stimulation of Human Femoral Intertrochanteric Osteotomies. Double-Blind Study," *Clin Orthop*, (237), December 1988, . 256- 63.
- 51 Marcer M., et al.: "Results of Pulsed Electromagnetic Fields (PEMFs) in Ununited Fractures after External Skeletal Fixation," *Clin Orthop*, (190), November 1984, . 260-265
- 52 Wahlstrom O.: "Stimulation of Fracture Healing with Electromagnetic Fields of Extremely Low Frequency (EMF of ELF)," *Clin Orthop*, (186), June 1984, . 293-301.
- 53 Dunn W., Rush G.A.: "Electrical Stimulation in Treatment of Delayed Union and Nonunion of Fractures and Osteotomies," *Southern Medical Journal*, 77(12),December 1984, . 1530-1534.
- 54 Rajewski F.; Marciniak W.: "Use of Magnetotherapy for Treatment of Bone Malunion in Limb Lengthening. Preliminary Report," *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol*, 57(1-3), 1992., 247-249.
- 55 Simonis R.B., et al.: "The Treatment of Non-union Pulsed Electromagnetic Fields Combined with a Denham External Fixator," *Injury*, 15(4), January 1984, . 255-260.
- 56 Mulier J.C., Spaas F.: "Out-patient Treatment of Surgically Resistant Nonunions Induced Pulsing Current - Clinical Results," *Arch Orthop Trauma Surg*, 97(4), 1980.,293-297.
- 57 Bassett C.A.: "Conversations with C. Andrew L. Bassett, M.D. Pulsed Electromagnetic Fields. A Noninvasive Therapeutic Modality for Fracture Nonunion (Interview)," *Orthop. Review*, 15(12)1986 781-795.
- 58 Bassett A.: "Therapeutic Uses of Electric and Magnetic Fields in Orthopedics," in D.O. Carpenter & S. Ayrapetyan, (eds.), *Biological Effects of Electric and Magnetic Fields. Volume II: beneficial and Harmful Effects*, San Diego: Academic Press, 1994, . 13-48.
- 59 Goldberg A.A.: "Computer Analysis of Data on More than 11,000 Cases of Ununited Fracture Submitted for Treatment with Pulsing Electromagnetic Fields," *Bioelectrical Repair and Growth Society, Second Annual Meeting*, 20-22 September 1982, Oxford, UK, . 61.
- 60 Wahlstrom O.: "Electromagnetic Fields Used in the Treatment of Fresh Fractures of the Radius," *Bioelectrical Repair and Growth Society, Second Annual Meeting*, 20-22 September 1982, Oxford, UK, . 26.
- 61 Gromak G.B., Lacis G.A.: "Evaluations of the Efficacy of Using a Constant Magnetic Field in Treatment of Patients with Traumas," in I. Detlav, (ed.), *Electromagnetic Therapy of Injuries and Diseases of the Support-Motor Apparatus. International Collection of Papers*, Riga, Latvia: Riga Medical Institute, 1987, . 88-95.
- 62 Lynch A.F., MacAuley P.: "Treatment of Bone Non-Union Electromagnetic Therapy," *Ir Journal of Med Sci*, 154(4), 1985, . 153-155.

- 63 Bassett C.A.L.: "Historical Overview of PEM-Assisted Bone and Tissue Healing, " Bioelectromagnetics Society, 10th Annual Meeting, 19-24 June 1988, Stamford, CT, . 19.
- 64 Iurlov V.M. et al.: "The Efficacy of the Use of Low-Frequency Electromagnetic Fields in Chronic Bronchitis," *Voen Med Zh*, 3, 1989, . 35-36.
- 65 Rodin I. et al.: "Use of Low-Intensity Eddy Magnetic Field in the Treatment of Patients with Skin Lymphomas," *Voen Med Zh*, 317(12), 1996, . 32-34.
- 66 Dudchenko M.A. et al.: "The Effect of Combined Treatment with the Use of Magnetotherapy on the Systemic Hemodynamics of Patients with Ischemic Heart Disease and Spinal Osteochondrosis," *Lik Sprava*, (5), May 1992, . 40-43.
- 67 Vasil'eva E.M. et al.: "The Effect of a Low-frequency Magnetic Field on Erythrocyte Membrane Function and on the Prostanoid Level in the Blood Plasma of Children with Parasytolic Arrhythmia," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, (2), March-April 1994, . 18-20.
- 68 Kirillov Y.B. et al.: "Magnetotherapy in Obliterating Vascular Diseases of the Lower Extremities," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, (3), May-June 1992, . 14-17.
- 69 Zadionchenko V.S. et al.: "Prognostic Criteria of the Efficacy of Magnetic and Magnetic-laser Therapy in Patients with the Initial Stages of Hypertension," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, (1), January-February 1997, . 8-11.
- 70 Gordon R.T., Gordon D.: "Selective Resolution of Plaques and Treatment of Atherosclerosis Biophysical Alteration of "Cellular" and "Intracellular" Properties," *Medical Hypotheses*, 7(2), February 1981, . 217-229.
- 71 Ivanov S.G. et al.: "The Magnetotherapy of Hypertension Patients," *Ter Arkh*, 62(9), 1990, . 71-74.
- 72 Cadossi R.: "Protective Effect of Electromagnetic Field Exposure on Acute Soft Tissue Ischaemic Injury," *Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, 8-13 June 1997, Bologna, Italy.
- 73 Ganelina I.E. et al.: "Electromagnetic Radiation of Extremely High Frequencies in Complex Therapy for Severe Stenocardia," *Millimetrovie Volni v Biologii i Meditsine*, (4), 1994, . 17-21.
- 74 Orzeshkovskii V.V. et al.: "Clinical Application of Electromagnetic Fields," in I.G. Akevs & V.V. Tiazhelov, (eds.), *Topics of Experimental and Applied Bioelectromagnetics. A Collection of Research Papers*, Puschino, USSR, USSR Academy of Sciences, Biological Sciences Research Center, 1983, . 139-147.
- 75 Naumcheva N.N.: "Effect of Millimeter Waves on Ischemic Heart Disease Patients," *Millimetrovie Volni v Biologii i Meditsine*, (3), 1994, . 62-67.
- 76 Dovganiuk A.P., Minenkov A.A.: "The Use of Physical Factors in Treating Chronic Arterial Insufficiency of the Lower Limbs," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, (5), 1996, . 7-9.
- 77 Orzheshovski V.V. et al.: "Efficacy of Decimeter-Band Waves and Magnetophore Therapy in Patients with Hypertension," *Vrach Delo*, (1), 1982, . 65-67.

- 78 Orlov L.L. et al.: "Indications for Using a New Magnetotherapeutic Method in Arterial Hypertension," *Soviet Medicine*, (8), 1991, . 23-24.
- 79 Alizade I.G. et al.: "Magnetic Treatment of Autologous Blood in the Combined Therapy of Hypertensive Patients," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, (1), 1994, . 32-33
- 80 Rolovlev E.V.: "Treatment of Essential Hypertension Patients an Alternating Magnetic Field Puncture," *All-Union Symposium: Laser and Magnetic Therapy in Experimental and Clinical Studies*, June 16-18, 1993, Obninsk, Kaluga Region, Russia, . 221-223.
- 81 Ivanov S.G. et al.: "Use of Magnetic Fields in the Treatment of Hypertensive Disease, " *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, (3), 1993, . 67-69.
- 82 Ivanov S.G.: "The Comparative Efficacy of Nondrug and Drug Methods of Treating Hypertension, " *Ter Arkh*, 65(1), 1993, . 44-49.
- 83 Orlov L.L. et al.: "Effect of a Running Pulse Magnetic Field on Some Humoral Indices and Physical Capacity in Patients with Neurocirculatory Hypo- and Hypertension," *Biofizika*, 41(4), 1996, . 944-948.
- 84 Kniazeva T.A.: "The Efficacy of Low-Intensity Exposures in Hypertension," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, 1, 1994, . 8-9.
- 85 Kakulia A.G.: "The Use of Sonic Band Magnetic Fields in Various Diseases," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, 3, 1982, . 18-21.
- 86 Gabrielian S.S. et al.: "Use of Low-Frequency Magnetic Fields in the Treatment of Patients with Atherosclerotic Encephalopathy," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, 3, 1987, . 36-39.
- 87 Pasyukov E.I. et al.: "Therapeutic Use of Alternating Magnetic Field in the Treatment of Patients with Chronic Diseases of the Veins of the Lower Limbs," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, 5, 1976, . 16-19.
- 88 Dovganiuk A.P.: "Balneologic and Physical Therapy of Chronic Venous Insufficiency of Extremities," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, 2, 1995, . 48-49.
- 89 Kirillov Y.B. et al.: "Magnetotherapy for Obliterative Disease of the Vessels of the Legs," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, 3, 1992, .. 14-17.
- 90 Kriokshina V.E. et al.: "Use of Micromagnets in Stomatology," *Magnitologiya*, (1), 1991, . 17-20.
- 91 Rhodes L.C.: "The Adjunctive Utilization of Diapulse Therapy Pulsed High Peak Power Electromagnetic Energy) in Accelerating Tissue Healing in Oral Surgery," *Q National Dental Association*, 40(1), 1981, . 4-11
- 92 Hillier-Kolarov V., Pekaric-Nadj N.: "PEMF Therapy as an Additional Therapy for Oral diseases," *European Bioelectromagnetics Association, 1st Congress*, 23-25 January 1992, Brussels, Belgium.
- 93 Sandyk R. et al.: "Magnetic Fields and Seasonality of Affective Illness: Implications for Therapy," *International Journal of Neurosci*, 58(3-4), June 1991, . 261-267.

- 94 Haag C. et al.: "Transcranial Magnetic Stimulation. A Diagnostic Means from Neurology as Therapy in Psychiatry?" *Nervenarzt*, 68(3), March 1997, . 274-278.
- 95 Zyss T.: "Will Electroconvulsive Therapy Induce Seizures: Magnetic Brain Stimulation as Hypothesis of a New Psychiatric Therapy," *Psychiatr Pol*, 26(6), November-December 1992, . 531-541.
- 96 Morozov G.V. et al.: "Treatment of Neurotic Depression with a Help of Extremely High Frequency Electromagnetic Radiation," *Zh Nevropatol Psikhiatr Im S S Korsakova*, 96(6), 1996, . 28-31.
- 97 Conca, et al.: "Transcranial Magnetic Stimulation: A Novel Antidepressive Strategy?" *Neuropsychobiology*, 34(4), 1996, . 204-207.
- 98 Adaskevich V.P.: "Effectiveness of the Use of Millimeter-Range Electromagnetic Radiation in Complex Treatment of Atopic Dermatitis Patients," *Millimetrovie Volni v Biologii I Medicne*, (3), 1994, . 78-81
- 99 Kirillovm I.B. et al.: "Magentotherapy in the Comprehensive Treatment of Vascular Complications of Diabetes Mellitus," *Klin Med*, 74(5), 1996, . 39-41.
- 100 Kuliev R.A., Babaev R.F.: "A Magnetic Field in the Combined Treatment of Suppurative Wounds in Diabetes Mellitus," *Vestn Khir Im I I Grek*, 148(1), January 1992, . 33-36.
- 101 Bisvas, et al.: "Possibilities of Magnetotherapy in Stabilization of Visual Function in Patients with Glaucoma," *Vestn Oftalmol*, 112(1), Jauary-March 1996, p. 6-8.
- 102 Maddin W.S. et al.: "The Biological Effects of a Pulsed Electrostatic with Specific Reference to Hair: Electrotrichogenesis," *International Journal of Dermatology*, 29(6), 1990, p. 446-450.
- 103 Grunner O.: et al., "Cerebral Use of a Pulsating Magnetic Field in Neuropsychiatry Patients with Long-term Headache," *EEG EMG Z Elektroenzephalogr Verwandte Geb*, 16(4), December 1985, p. 227-230
- 104 Sandyk R.: "The Influence of the Pineal Gland on Migraine and Cluster Headaches and Effects of Treatment with picoTesla Magnetic Fields," *International Journal of Neurosci*, 67(1-4), November-December 1992, p. 145-171.
- 105 Popov B.M., Al'shanskaya T.A.: "Use of Traditional and Non-traditional Methods in the Treatment of Headache," *Millimeter Waves in Medicine and Biology. Digest of Papers of the 11th Russian Symposium with International Participation*, April 21-24, 1997, Zvenigorod, Moscow Region, Russia, p. 68-71.
- 106 Prusinski A. et al.: "Pulsating Electromagnetic Field in the Therapy of Headache," *Hungarian Symposium on Magnetotherapy, 2nd Symposium*, May 16-17, 1987, Szekesfehervar, Hungary, p. 163-166.
- 107 Prusinski A. et al.: "Pulsating Electromagnetic Field in the Therapy of Headache," *Journal of Bioelectr.*, 7(1), 1988, p. 127-128.
- 108 Giczi J., Guseo A.: "Treatment of Headache Pulsating Electromagnetic Field a Preliminary Report," *Hungarian Symposium on Magnetotherapy, 2nd Symposium*, May 16-17, 1987, Szekesfehervar, Hungary, p. 74-76.

- 109 Lazar L., Farago A.: "Experiences of Patients Suffering from Migraine-Type Headache Treated with Magnetotherapy," Hungarian Symposium on Magnetotherapy, 2nd Symposium, May 16-17, 1987, Szekesfehervar, Hungary, p. 137-140.
- 110 Aleschenko V.V., Pisanko I.O.: "EHF-Therapy for Hemophylic Arthropathy and Hemarthroses of the Knee Joint," Millimeter Waves in Medicine and Biology. Digest of Papers of the 10th Russian Symposium with International Participation, April 24-26, Moscow, Russia, 1995, p. 61-63.
- 111 Shul'diakov A.A. et al.: "Electromagnetic Radiation of Millimeter Range in Treatment of Children with Acute Viral Hepatitis," Millimeter Waves in Medicine and Biology, 10th Russian Symposium with International Participation, April 24-26, 1995, Moscow, Russia, p. 21-23.
- 112 Il'inskii I.A. et al.: "Experience with the Use of Glucocorticosteroids and Magnetic Fields in the Intensive Therapy of Severe Forms of Viral Hepatitis," Soviet Medicine, 9, 1978, p. 72-74.
- 113 Krasnov V.V., Shilenok A.I.: "Magnetotherapy of Hepatitis A and B in Children," *Pediatrics*, 10, 1991, p. 54-57.
- 114 Gualtieri G. et al.: "The Effect Pulsed Electromagnetic Field Stimulation on Patients Treated of Hip Revisions with Trans-Femoral Approach," Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine, 8-13 June 1997, Bologna, Italy.
- 115 Konrad K.: "Therapy with Pulsed Electromagnetic Fields in Aseptic Loosening of Total Hip Protheses: A Prospective Study," *Clinical Rheumatology*, 15(4), 1996, p. 325-328.
- 116 Riva Sanseverino E. et al.: "Therapeutic Effects of Pulsed Magnetic Fields on Joint Diseases," *Panminerva Med*, 34(4), October-December 1992, p.187-196.
- 117 Kiyatkin V.A.: "Pulsed Magnetic Field in Therapy of Patients with Secondary Chronic Pyelonephritis," Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine, 8-13 June 1997, Bologna, Italy.
- 118 Iashchenko L.V.: "Low-Frequency Magnetic Fields in the Combined Therapy of Inflammatory Lung Diseases," *Probl Tuberk*, 3, 1988, p. 53-56.
- 119 Khamaganova I.V. et al.: "The Use of a Pulsed Magnetic Field in the Treatment of Lupus Erythematosus," *Ter Arkh*, 67(10), 1995, p. 84-87.
- 120 Sidorov V.D., Pershin S.B.: "Immunomodulating Effect of Microwaves and Ultrahigh Frequency Electric Field in Patients with Systemic Lupus Erythematosus," *Bioelectrochem Bioenerg*, 30, 1993, p. 327-330.
- 121 Sidorov V.D. et al.: "The Immunomodulating Effect of Microwaves and of an Ultrahigh-Frequency Electrical Field in Patients with Systemic Lupus Erythematosus," *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, (4), 1991, p. 36-40.
- 122 Sandyk R.: "Rapid Normalization of Visual Evoked Potentials picoTesla Range Magnetic Fields in Chronic Progressive Multiple Sclerosis," *International Journal of Neurosci*, 77(3-4), August 1994, p. 243-259.
- 123 Sandyk R.: "Further Observations on the Effects of External picoTesla Range Magnetic Fields on Visual Memory and Visuospatial Functions in Multiple Sclerosis," *International Journal of Neurosc*, 77(3-4), August 1994, 203-27

- 124 Sandyk R.: "Successful Treatment of Multiple Sclerosis with Magnetic Fields," *International Journal Neurosci*, 66(3-4), October 1992, p. 237-250.
- 125 Sandyk R.: "Progressive Cognitive Improvement in Multiple Sclerosis from Treatment with Electromagnetic Fields," *International Journal of Neurosci*, 89(1-2), January 1997, p. 39-51.
- 126 Sandyk R.: "Resolution of Dysarthria in Multiple Sclerosis Treatment with Weak Electromagnetic Fields," *International Journal of Neurosci*, 83(1-2), November 1995, p. 81-92.
- 127 Sandyk R.: "Reversal of Alexia in Multiple Sclerosis Weak Electromagnetic Fields," *International Journal of Neurosci*, 83(1-2), November 1995, p. 69-79.
- 128 Sandyk R.: "Long Term Beneficial Effects of Weak Electromagnetic Fields in Multiple Sclerosis," *International Journal of Neurosci*, 83(1-2), November 1995, p. 45-57.
- 129 Sandyk R.: "Suicidal Behavior is Attenuated in Patients with Multiple Sclerosis Treatment with Electromagnetic Fields," *International Journal of Neurosci*, 87(1-2), October 1996, p. 5-15.
- 130 Sandyk R.: "Treatment with Electromagnetic Field Alters the Clinical Course of Chronic Progressive Multiple Sclerosis--A Case Report," *International Journal of Neurosci*, 88(1-2), November 1996, p. 75-82.
- 131 Sandyk R.: "Effect of Weak Electromagnetic Fields on Body Image Perception in Patients with Multiple Sclerosis," *International Journal of Neurosci*, 86(1-2), July 1996, p. 79-85.
- 132 Sandyk R.: "Treatment with Weak Electromagnetic Fields Attenuates Carbohydrate Craving in a Patients with Multiple Sclerosis," *International Journal of Neurosci*, 86(1-2), July 1996, p. 67-77.
- 133 Sandyk R.: "Weak Electromagnetic Fields Attenuate Tremor in Multiple Sclerosis," *International Journal of Neurosci*, 79(3-4), December 1994, p. 199-212.
- 134 R. Sandyk, "Reversal of Visuospatial Hemi-inattention in Patients with Chronic Progressive Multiple Sclerosis Treatment with Weak Electromagnetic Fields," *International Journal of Neurosci*, 79(3-4), December 1994, p. 169-184.
- 135 Sandyk R.: "Improvement in Word-fluency Performance in Patients with Multiple Sclerosis Electromagnetic Fields," *International Journal Neurosci*, 79(1-2), November 1994, p.75-90.
- 136 Sandyk R.: "Improvement PicoTesla Range Magnetic Fields of Perceptual-motor Performance and Visual Memory in a Patient with Chronic Progressive Multiple Sclerosis," *International Journal of Neurosci*, 78(1-2), September 1994, p. 53-66.
- 137 Sandyk R.: "Multiple Sclerosis: Improvement of Visuoperceptive Functions PicoTesla Range Magnetic Fields," *International Journal of Neurosci*, 74(1-4), January-February 1994, p. 177-189.
- 138 Sandyk R.: "Application of Weak Electromagnetic Fields Facilitates Sensorymotor Integration in Patients with Multiple Sclerosis," *International Journal of Neurosci*, 85(1-2), March 1996, p. 101-110.

- 139 Sandyk R.: Treatment with Weak Electromagnetic Fields Improves Fatigue Associated with Multiple Sclerosis, *International Journal of Neurosci*, 84(1-4), February 1996, p. 177-186.
- 140 Sandyk R.: Premenstrual Exacerbation of Symptoms in Multiple Sclerosis is Attenuated Treatment with Weak Electromagnetic Fields, *International Journal of Neurosci*, 83(3-4), December 1995, p. 187-198.
- 141 Sandyk R.: Resolution of Longstanding Symptoms of Multiple Sclerosis Application of PicoTesla Range Magnetic Fields, *International Journal of Neurosci*, 70(3-4), June 1993, p. 255-269.
- 142 Guseo A.: Double-Blind Treatments with Pulsating Electromagnetic Field in Multiple Sclerosis, *Hungarian Symposium on Magnetotherapy, 2nd Symposium*, May 16-17, 1987, Szekesfehervar, Hungary, p. 85-89.
- 143 Guseo A.: Pulsing Electromagnetic Field Therapy of Multiple Sclerosis the Gyuling-Bordacs Device: Double-Blind, Cross-Over and Open Studies, *Journal of Bioelectr.*, 6(1), 1987, p. 23-35.
- 144 Sieron A.: The Variable Magnetic Fields in the Complex Treatment of Neurological Diseases, *European Bioelectromagnetics Association, 3rd International Congress*, 29 February - 3 March 1996, Nancy, France.
- 145 Detlav I.E.: The Influence of Constant and Pulsed Electromagnetic Fields on Oxidation Processes in Muscle, in I.E. Detlav, (ed.), *Electromagnetic Therapy of Injuries and Diseases of the Support-Motor Apparatus. International Collection of Papers*, Riga, Latvia: Riga Medical Institute, 1987, p. 12-16.
- 146 Mecseki L.: The Study of the Efficacy of Magnetotherapy in Peripheral Paralysis, *Hungarian Symposium on Magnetotherapy, 2nd Symposium*, 16-17, May 1987, Szekesfehervar, Hungary, p. 149-158.
- 147 Foley-Nolan D.: Low Energy High Frequency (27.12 MHZ) Therapy for Persistent Neck Pain. Double Blind Placebo Controlled Trial, *Bioelectromagnetics Society, 12th Annual*, June 10-14, 1990, San Antonia, TX, p. 73.
- 148 Ito H., Bassett C.A.: Effect of Weak, Pulsing Electromagnetic Fields on Neural Regeneration in the Rat, *Clin Orthop*, (181), December 1983, p. 283-290.
- 149 Raji A.R., Bowden R.E.: Effects of High-peak Pulsed Electromagnetic Field on the Degeneration and Regeneration of the Common Peroneal Nerve in Rats, *Journal of Bone Joint Surg*, 65(4), August 1983, p. 478-492.
- 150 Raji A.M.: An Experimental Study of the Effects of Pulsed Electromagnetic Field (Diapulse) on Nerve Repair, *Journal of Hand Surg*, 9(2), June 1984, p. 105-112.
- 151 Zobina L.V.: Effectiveness of Magnetotherapy in Optic Nerve Atrophy. A Preliminary Study, *Vestn Oftalmol*, 106(5), September-October 1990, p. 54-57.
- 152 Trock D.H.: The Effect of Pulsed Electromagnetic Fields in the Treatment of Osteoarthritis of the Knee and Cervical Spine. Report of Randomized, Double Blind, Placebo Controlled Trials," *Journal of Rheumatology*, 21(10), 1994, p. 1903-1911.

- 153 Trock D.H.: Treatment of Osteoarthritis with Pulsed Electromagnetic Fields," Bioelectric Repair and Growth Society, Vol. XIII, 13th Annual Meeting, 10-13 October 1993, Dana Point, CA, p. 14.
- 154 Bollet A.J.: Treatment of Osteoarthritis with Pulsed Electromagnetic Fields, European Bioelectromagnetics Association, 2nd Congress, 9-11 December 1993, Bled Slovenia, p. 46.
- 155 Yurkiv L.: The Use of Changeable Magnetic Field in Treatment of Osteoarthrosis, European Bioelectromagnetics Association, 3rd International Congress, 29 February-3 March 1996, Nancy France.
- 156 Hinsenkamp M.: Preliminary Results in Electromagnetic Field Treatment of Osteonecrosis, *Bioelectrochem Bioenerg.*30, 1993, p. 229-236.
- 157 Mishima S.: The Effect of Long-term Pulsing Electromagnetic Field Stimulation on Experimental Osteoporosis of Rats, *Sangyo Ika Daigaku Zasshi*, 10(1), March 1, 1988, p. 31-45.
- 158 Tabrah F.: Bone Density Changes in Osteoporosis-prone Women Exposed to Pulsed Electromagnetic Fields (PEMFs), *Journal of Bone Miner Res*, 5(5), May 1990, p. 437-442.
- 159 Bilotta T.W.: The Use of Low-Frequency Low Magnitude PEMFs in Treatment of Osteoporosis, *Journal of Bioelectr*, 8(2), 1989, p. 316.
- 160 Bilotta T.W.: Influence of Pulsed Electromagnetic Fields on Post-Menopausal Osteoporosis, *First World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, 14-19 June 1992, Lake Buena Vista, FL, p. 78.
- 161 Saveriano G., Ricci S.: Treatment of Senile Osteoporosis Caused Rachialgia with Low-Frequency PEMFs, *Journal of Bioelectr*, 8(2), 1989, p. 321.
- 162 Sunstov V.V.: Treatment of Acute Diffuse Otitis Externa Low-Frequency Magnetic Fields, *Vestn Otorinolaringol*, 6, 1991, p. 35-38.
- 163 Fedorov A.A.: The Use of a Low-frequency Magnetic Field in the Combined Therapy of Chronic Pancreatitis, *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, (5), September-October 1990, p. 28-30.
- 164 Savina O.G.: A Low-Frequency Pulsed Current and a Low-Intensity Laser Radiation in the Treatment of Acute Pancreatitis, *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, (2), 1995, p. 39-40.
- 165 Gaidashev E.A.: An Evaluation of the Effect of Magnetic-laser Therapy on External Respiratory Function in Complicated Forms of Acute Pneumonia in Children, *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, (3), May-June 1995, p. 2-14.
- 166 Gorpichenko I.I.: The Use of Magnetic Devices in Treating Sexual Disorders in Men, *Lik Sprava*, (3-4), March-April 1995, p. 95-97.
- 167 Karpukhin I.V., Bogomol'nii V.A.: Local Vacuum-Magnetotherapy of Impotency Patients, *Vopr Kurortol Lech Fiz Kult*, (2), ` 1996, p. 38-40.
- 168 Gorpichenko I.I.: The Use of Magnetic Devices in Treating Sexual Disorders in Men," *Lik Sprava*, (3-4), 1995, p. 95-97.

- 169 Hajdukovic R.: Effects of Low Energy Emission Therapy (LEET) on Sleep Structure, First World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine, 14-19 June 1992, Lake Buena Vista, FL, p. 92.
- 170 Erman M.: Low-Energy Emission Therapy (LEET) Treatment for somnia," Bioelectromagnetics Society, 13th Annual Meeting, 23-27 June 1991, Salt Lake City, UT, p. 69.
- 171 Guillemainault C., Pasche B.: Clinical Effects of Low Energy Emission Therapy, Bioelectromagnetics Society, 15th Annual Meeting, 13-17 June 1993, Los Angeles, CA, p. 84.
- 172 Gorbunov F.E.: The Effect of Combined Transcerebral Magnetic and Electric Impulse Therapy on the Cerebral and Central Hemodynamic Status of Stroke Patients in the Early Rehabilitation Period, *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, (3), May-June 1996, p. 21-24.
- 173 Grant G.: Protection Against Focal Cerebral Ischemia Following Exposure to a Pulsed Electromagnetic Field, *Bioelectromagnetics*, 15(3), 1994, p. 205-216.
- 174 Gilinskaia N.Y.: Magnetic Fields in Treatment of Vascular Diseases of the Brain, *Magnitologiya*, 1, 1991, p. 13-17.
- 175 Binder A.: Pulsed Electromagnetic Field Therapy of Persistent Rotator Cuff Tendinitis. A Double-blind Controlled Assessment, *Lancet*, 1(8379), March 31, 1984, p. 695-698.
- 176 Poslavskii M.V.: Treatment of Peptic Ulcer Electromagnetic Irradiation of the Millimetric Range, *Sov Med*, (1), 1989, p. 29-31.
- 177 Poslavsky M.V.: Experience with Application of Millimeter-Range Radiation for Treatment and Prophylaxis of Stomach and Duodenal Ulcer, *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, (4), 1989, p. 31-36.
- 178 Teppone M.V.: Extremely-High Frequency Therapy of Duodenal Ulcer, *Klin Med*, 9(10), 1991, p. 74-77.
- 179 Dudka S.S.: A Comparative Assessment of the Efficacy of Drug Therapy and Microwave Resonance Therapy for Ulcerative Disease of the Duodenum," *Fundamental and Applied Aspects of the Use of Millimeter Electromagnetic Radiation in Medicine. Abstracts of the 1st All-Union Symposium with International Participation*, May 10-13, 1989, Kiev, Ukraine, p. 195-197.
- 180 Kutzenok V.A.: Microwave Resonance Therapy of Stomach and Duodenal ulcers, *Fundamental and Applied Aspects of the Use of Millimeter Electromagnetic Radiation in Medicine. Abstracts of the 1st All-Union Symposium with International Participation*, May 10-13, 1989, Kiev, Ukraine, p. 192-193.
- 181 Alekseenko A.V.: Use of Magnetic Therapy Combined with Galvanization and Tissue Electrophoresis in the Treatment of Trophic Ulcers, *Klin Khir*, (7-8), 1993, p. 31-34.
- 182 Sieron A.: Use of Magnetic Field in Treatment of Trophic Leg Ulcers, *Pol Tyg Lek*, 46(37-39), September 1991, p. 717-719.
- 183 Sukhotnik I.G.: Comparative Effectiveness of Using Constant and Alternating Magnetic Fields in the Treatment of Trophic Ulcers, *Vest Khir*, 144(6), 1990, p. 123-124.
- 184 Comorosan S.: The Effect of Diapulse Therapy on the Healing of Decubitus Ulcer, *Romanian Journal of Physiol*, 30(1-2), 1993, p. 41-45.

- 185 Galimzianov F.V.: Laser and Electromagnetolaser Therapy for Trophic Ulcers of the Lower Extremities in Chronic Venous Insufficiency, *Vestn Khir Im I I Grek*, 152(5-6), 1994, p. 70-72.
- 186 Salzberg C.A.: The Effects of Non-Thermal Pulsed Electromagnetic Energy on Wound Healing of Pressure Ulcers in Spinal Cord-Injured Patients: A Randomized, Double-Blind Study, *Wounds: A Compendium of Clinical Research and Practice*, 7(1), 1995, p. 11-16.
- 187 Jeran M.: PEMF Stimulation of Skin Ulcers of Venous Origin in Humans: Preliminary Report of a Double Blind Study, *Journal of Bioelectr*, 6(2), 1987, p. 181-188.
- 188 Man D.: Effect of Permanent Magnetic Field on Postoperative Pain and Wound Healing in Plastic Surgery, *Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, 8-13 June 1997, Bologna, Italy.
- 189 Vukovic-Jankovic B.: Peripheral Nerve Regeneration Stimulated Pulsating Electromagnetic (PEMF) Field and Laser, *Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, 8-13 June 1997, Bologna, Italy.
- 190 McLean M.J.: Treatment of Wrist Pain in the Work Place with a Static Magnetic Device - Interim Report of a Clinical Trial, *Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, June 8-13, Bologna, Italy.
- 191 Patino O.: Pulsed Electromagnetic Fields in Experimental Cutaneous Wound Healing in Rats, *Journal of Burn Care Rehabil*, 17(6 PT 1), 1996, p. 528-531.
- 192 Salzberg C.A.: The Effects of Non-Thermal Pulsed Electromagnetic Energy on Wound Healing of Pressure Ulcers in Spinal Cord-Injured Patients: A Randomized, Double-Blind Study, *Ostomy Wound Manage*, 41(3), 1995, p. 42-51.
- 193 Coats G.C.: Pulsed Electromagnetic (Short-Wave) Energy Therapy, *British Journal of Sports Medicine*, 23(4), 1989, p. 213-216.
- 194 Korpan N.N., Saradeth T.: Clinical Effects of Continous Microwave for Postoperative Septic Wound Treatment: A Double-Blind Controlled Trial, *American Journal of Surgery*, 170(3), 1995, p. 271-276.
- 195 Bairamov N.: Magnetolaser Therapy in Complex Treatment of Gunshot Wounds,"All-Union Symposium: Laser and Magnetic Therapy in Experimental and Clinical Studies, 16-18 June 1993, Obnisk, Kaluga Region, Russia, p. 184-185.
- 196 Sicken B.F., Walker J.: Therapeutic Aspects of Electromagnetic Fields for Soft-Tissue Healing, in M. Blank, (ed.), *Electromagnetic Fields: Biological Interactions and Mechanisms*, Washington, D.C.: American Chemical Society, 1995, p. 277-285.
- 197 Bentall R.H.C., Eckstein H.B.: A Trial Involving the Use of Pulsed Electro-Magnetic Therapy on Children Undergoing Orchidopexy, *Z. Kinderchir*, 17(4), 1975, p. 380-389.
- 198 Teren'eva L.S.: Treatment of Chronic Productive Inflammation of Orbital Tissues with a Pulsed Electromagnetic Field, *Oftalmol Zh*, 1, 1996, p. 1-5.
- 199 Vásárhelyi-Tóth Sándor: Agyi érkatasztrófák kezelése a MH Honvédkórházban: a személyiállomány sürgősségi ellátásának megszervezése az akut fázisban a honvéd egészségügyi ellátás keretében NKE PhD dolgozat Budapest 2012

- 200 Markov, M. S.: How to go to magnetic field therapy? In P.Kostarakis (Ed.), Proceedings of second international workshop of biological effects of electromagnetic fields (pp. 7–11). Rhodes, Greece, October 2002, ISBN #960-86733-3-X. 5–15.
- 201 Sander, R., Brinkmann, J., Kuhne B.: Laboratory studies on animals and human beings exposed to 50 Hz electric and magnetic fields. CIGRE, International Congress on Large High Voltage Electric Systems, Paris, 1–9 September; CIGRE Paper 36–01; 1982.
- 202 Graham A, Francis-West P, Brickell P, Lumsden A.: The signalling molecule BMP4 mediates apoptosis in the rhombencephalic neural crest. *Nature*. 1994 Dec 15;372(6507):684-6. PMID:7990961
- 203 Graham TB, Blebea JS, Gyls-Morin V, Passo MH.: Magnetic resonance imaging in juvenile rheumatoid arthritis. *Semin Arthritis Rheum*. 1997 Dec;27(3):161-8. Review. PMID:9431587
- 204 Selmaoui B, Bogdan A, Auzeby A, Lambrozo J, Touitou Y.: Acute exposure to 50 Hz magnetic field does not affect hematologic or immunologic functions in healthy young men: a circadian study. *Bioelectromagnetics*. 1996;17(5):364-72. PMID:8915545
- 205 Bassett C.A.L.: Therapeutic uses of electric and magnetic fields in orthopedics, in: *Biological Effects of Electric and Magnetic Fields*, D. Karpenter and S. Ayrapetyan, eds., San Diego: Academic Press, 1994, pp. 13–48.
- 206 Nuccitelli R, Pliquet U, Chen X, Ford W, James Swanson R, Beebe SJ, Kolb JF, Schoenbach KH.: Nanosecond pulsed electric fields cause melanomas to self-destruct. *Biochem Biophys Res Commun*. 2006 May 5;343(2):351-60. Epub 2006 Mar 10. PMID: 16545779
- 207 Delle Monache S, Alessandro R, Iorio R, Gualtieri G, Colonna R.: Extremely low frequency electromagnetic fields (ELF-EMFs) induce in vitro angiogenesis process in human endothelial cells. *Bioelectromagnetics*. 2008 Dec;29(8):640-8. doi: 10.1002/bem.20430. PMID: 18512694
- 208 Okano H, Onmori R, Tomita N, Ikada Y.: Effects of a moderate- intensity static magnetic field on VEGF-A stimulated endothelial capillary tubule formation in vitro. *Bioelectromagnetics* 2006. 27:628–640.
- 209 Martino CF, Portelli L, McCabe K, Hernandez M, Barnes F.: Reduction of the Earth's magnetic field inhibits growth rates of model cancer cell lines. *Bioelectromagnetics*. 2010 Dec;31(8):649-55. doi: 10.1002/bem.20606. Epub 2010 Sep 9. PMID: 20830734
- 210 Rosen AD. 1993. Membrane response to static magnetic fields: Effect of exposure duration. *Biochim Biophys Acta* 1148: 317–320.
- 211 Chionna A, Dwikat M, Panzarini E, Tenuzzo B, Carla EC, Verri T, Pagliara P, Abbro L, Dini L.: Cell shape and plasma membrane alterations after static magnetic fields exposure. *Eur J Histochem* 2003. 47:299–308.
- 212 Panagopoulos DJ, Messini N, Karabarounis A, Philippetis AL, Margaritis LH.: A mechanism for action of oscillating electric fields on cells. *Biochem Biophys Res Commun* 2000. 272:634–640.
- 213 Paul AL, Ferl RJ, Meisel MW.: High magnetic field induced changes of gene expression in arabisopsis. *Biomagn Res Technol* 2006. 4:7.

- 214 Lupke M, Frahm J, Lantow M, Maercker C, Remondini D, Bersani F, Simko M.: Gene expression analysis of ELF-MF exposed human monocytes indicating the involvement of the alternative activation pathway. *Biochim Biophys Acta* 2006. 1763:402–412.
- 215 Collard JF, Mertens B, Hinsenkamp M.: In vitro study of the effects of ELF electric fields on gene expression in human epidermal cells. *Bioelectromagnetics* 2011. 32:28–36.
- 216 Kimura T, Takahashi K, Suzuki Y, Konishi Y, Ota Y, Mori C, Ikenaga T, Takanami T, Saito R, Ichiishi E, Awaji S, Watanabe K, Higashitani A.: The effect of high strength static magnetic fields and ionizing radiation on gene expression and DNA damage in *Caenorhabditis elegans*. *Bioelectromagnetics* 2008. 29:605–614.
- 217 Sandra Sándor.: *Magnetoterápia*, Budapest, 2013. ISBN: 978-963-08-6435-0
- 218 Yasuno S, Ueshima K, Oba K, Fujimoto A, Hirata M, Ogihara T, Saruta T, Nakao K.: Is pulse pressure a predictor of new-onset diabetes in high-risk hypertensive patients?: a subanalysis of the Candesartan Antihypertensive Survival Evaluation in Japan (CASE-J) trial. *Diabetes Care*. 2010 May;33(5):1122-7. doi: 10.2337/dc09-1447. Epub 2010 Feb 25. PMID: 20185746
- 219 Dolan E, Thijs L, Li Y, Atkins N, McCormack P, McClory S, O'Brien E, Staessen JA, Stanton AV.: Ambulatory arterial stiffness index as a predictor of cardiovascular mortality in the Dublin Outcome Study. *Hypertension*. 2006 Mar;47(3):365-70. Epub 2006 Jan 23. PMID: 16432047
- 220 Stergiou GS, Myers MG, Reid JL, Burnier M, Narkiewicz K, Viigimaa M, Mancia G.: Setting-up a blood pressure and vascular protection clinic: requirements of the European Society of Hypertension. *J Hypertens*. 2010 Aug;28(8):1780-1. doi: 10.1097/HJH.0b013e32833d1e01. No abstract available. PMID: 20647863
- 221 Rediker, D., Greenwood, J. Shimazu, R.: *Evaluation of a Novel Noninvasive Blood Pressure Monitor to Screen for Coronary Artery Disease and Arrhythmia. Cardiovascular Health: Coming Together for the 21st Century*. 1998.
- 222 Corretti, M. C., Plotnick, G.D., Vogel, R.A.: *Technical Aspects of Evaluating Brachial Artery Vasodilation Using High-Frequency. Heart Circulation of Physiology*, 1995. 37: H1397-H1404.
- 223 Ihász Ferenc, Szabó Zsolt, Széll András, Rikk János: *Szívfrekvenciával szinkronizált lokális hanghullám kezelés keringési hatásainak hosszmetzeti elemzése, Népegészségügy* 2011. (89) 1. szám 39-44 pp.
- 224 McNamee et al.: A literature review: the cardiovascular effects of exposure to extremely low frequency electromagnetic fields; *Int Arch Occup Environ Health* (2009) 82:919–933
- 225 Zheng A., Sakari R., Cheng SM, Hietikko A., Moilanen P., Timonen J., Fagerlund KM, Kärkkäinen M., Alèn M. and Cheng S.: Effects of a low-frequency sound wave therapy programme on functional capacity, bloodcirculation and bone metabolism in frail old men and women, *Clin Rehabil*, 2009. 23: 897 originally published online.
- 226 de Zwart LL, Meerman JHN, Commandeur JNM, Vermeulen NPE.: Biomarkers of free radical damage: applications in experimental animals and in humans. *Free Radic Biol Med*. 1999; 26:202-26. [PMID: 9890655]

- 227 Simko M, Mattsson MO.: Extremely low frequency electromagnetic fields as effectors of cellular responses in vitro: possible immune cell activation. *J Cell Biochem* 2004. 93:83-92.
- 228 Kóródi Gyula: Néhány gondolat a szabadgyökökről in Sandra Sándor.: *Magnetoterápia* Budapest 2013. ISBN: 978-963-08-6435-0
- 229 Tóth K, Sarang Z, Brázda P, Ghyselinck N, Chambon P, Fésüs L, Szondy Z.: Retinoids enhance glucocorticoid-induced apoptosis of T cells by facilitating glucocorticoid receptor-mediated transcription. *Cell Death Differ.* 2011. 18: 783-792
- 230 Köröskényi K, Duró E, Pallai A, Sarang Z, Kloor D, Ucker D, Ledent CA, Chawla A, Castrillo A, Fésüs L, Szondy Z.: Involvement of Adenosine A2A Receptors in Engulfment-Dependent Apoptotic Cell Suppression of Inflammation. *J. Immunol.* 2011. 186:7144-55.
- 231 Sarang Z, Köröskényi K, Pallai A, Duró E, Melino G, Griffin M, Fésüs L, Szondy Z.: Transglutaminase 2 null macrophages respond to lipopolysaccharide stimulation by elevated proinflammatory cytokine production due to an enhanced alpha_vbeta₃ integrin induced Src tyrosine kinase signaling. *Immunol. Lett.* 2011. 138:71-78.
- 232 Szondy Z, Korponay-Szabó I, Király R, Fésüs L.: Transglutaminase 2 dysfunctions in the development of autoimmune disorders: coeliac disease and TG2^{-/-} mouse. *Adv.* 2011.
- 233 Mehmet Balci, Mehmet Namuslu, Erdinç Devrim, İlker Durak: Effects of computer monitor-emitted radiation on oxidant/ antioxidant balance in cornea and lens from rats. *Molecular Vision* 2009; 15:2521-2525 <http://www.molvis.org/molvis/v15/a270>.
- 234 Stern, S.; Margolin, L.; Weiss, B.; Lu, S. T.; Michaelson, S. M.: Microwaves effects on thermoregulatory behavior in rats. *Science* 206:1198 –1201; 1979.
- 235 Adair, E. R.; Adams, B. W.: Microwaves modify thermoregulatory behavior in squirrel monkey. *Bioelectromagnetics* 1:1–20; 1980.
- 236 Togawa T, Okay O, Ohima M: Observation of blood flow e.m.f. in externally applied strong magnetic fields by surface electrodes. *Med Biol Eng* 1967, 5:169-170.
- 237 Haig Zsolt: Az elektromágneses tér káros hatásai in Sandra Sándor.: *Magnetoterápia* Budapest 2013. ISBN: 978-963-08-6435-0
- 238 Kóródi Gyula: Magnetoterápia az idegsebészetben in Sandra Sándor.: *Magnetoterápia* Budapest 2013. ISBN: 978-963-08-6435-0
- 239 David Andrew, McNamee, Alexandre G., Legros Daniel R., Krewski, Gerald Wisenberg and Frank S. Prato: A literature review: the cardiovascular effects of exposure to extremely low frequency electromagnetic fields *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2008, Volume 82, Number 8, Pages 919-933.
- 240 Kohut László: Extrém fizikai terhelésnek kitett katonai állománykeringési és élettani vizsgálata, PhD értekezés Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Bolyai János Katonai Műszaki Kar Katonai Műszaki Doktori Iskolája 2008.

internetes források:

- 241 <http://www.mkrt.hu/referatumok.php>
- 242 <http://csw.ch.bme.hu/oktatas/konyvek/mezgaz/dnklon/laborgyak/A%20PCR%20technika%20%E9s%20alkalmaz%E1si%20ter%FCletei2.pdf>
- 243 <http://hu.wikipedia.org/wiki/Varianciaanal%C3%ADzis>
- 244 http://oe.vm03.rufftech.hu/cikk/0823/345175/20080605_hipertonia_magasvernyomasbetegseg_erszukulet_vernyomasmeres_bokakar_index_1.htm

Fogalmak és rövidítések jegyzéke

ABPM	24 órás ambuláns vérnyomásmérés
ABV-sérülés	atom- biológiai- vegyi fegyver által okozott sérülés
AI	augmentációs index
ANOVA	variancia analízis
ASI	artéria merevségi mutató
ATM fehérje	ataxia telangiectasia mutált fehérje
ATP	adenozin-trifoszfát, a sejten belüli energiaátvitel egysége
CAM	komplementer és alternatív medicina
CE	megfelelőségi előírásokra vonatkozó megfelelés jelölése
DIA	diastolés vérnyomás
DNS	dezoxiribonukleinsav (genetikai információt tároló anyag)
EKG	elektrokardiográfia
EMF	elektromágneses mező
EU	Európai Unió
FDA	Amerikai Gyógyszer- és Élelmiszerellenőrző Hatóság
FMD/FMV	áramlás-kiváltotta értágulás
GCP	helyes klinikai gyakorlat
HDL	magas sűrűségű lipoprotein
HUVEC	humán köldökvénából származó endothel sejt
KSH	Központi Statisztikai Hivatal
LDL	alacsony sűrűségű lipoprotein
MF	mágneses mező
MH	Magyar Honvédség
MRI	mágneses rezonancián alapuló képalkotás
MTA	Magyar Tudományos Akadémia
NATO	Észak-atlanti Szerződés Szervezete
OGYI	Országos Gyógyszerészeti Intézet
OSSKI	Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutatóintézet
PEMF	pulzáló elektromágneses tér
PP	pulzusnyomás

PRF	pulzáló rádiófrekvenciás tér
PWV	pulzushullám sebesség
PCR	polimeráz láncreakció
RNS	ribonukleinsav
SYS	systolés vérnyomás
UH	ultrahang
VEGF	vaszkuláris endothél növekedési faktor
VLDL	nagyon alacsony sűrűségű lipoprotein
WHO	Egészségügyi Világszervezet

Ábrák és táblázatok jegyzéke

1. ábra	8. oldal
<i>Születéskor várható átlagos élettartam Magyarországon</i>	
2. ábra	9. oldal
<i>Születéskor várható átlagos élettartam Magyarországon, nemzetközi összehasonlításban</i>	
3. ábra	10. oldal
<i>Egészségben töltött élettartam nemzetközi összehasonlításban</i>	
4. ábra	11. oldal
<i>Vezető halálokok Magyarországon</i>	
5. ábra	12. oldal
<i>A keringési rendszer betegségei miatti standardizált halálozás Magyarországon</i>	
6. ábra	14. oldal
<i>Systolés vérnyomásátlagok százalékos megoszlása nemenként és korcsoportonként</i>	
7. ábra.....	31. oldal
<i>Coil típusú eszköz</i>	
8. ábra.....	32. oldal
<i>Helmholtz típusú eszköz</i>	
9. ábra.....	33. oldal
<i>Teljes test kezelésére alkalmas, több tekercset tartalmazó applikátor</i>	
10. ábra	61. oldal
<i>A KEKORIKO Kft. győri rendelője</i>	
11. ábra	62. oldal
<i>Kezelőhely</i>	
12. ábra	64. oldal
<i>A klinikai vizsgálat folyamatábrája</i>	
13. ábra	67. oldal
<i>A vizsgálatban használt eszköz által generált mágneses tér 3 dimenziós modellje</i>	
14. ábra	67. oldal
<i>Az alkalmazott eszköz által használt hullámforma</i>	
15. ábra	68. oldal
<i>A jelcsomagok közötti szünetek</i>	
16. ábra	69. oldal
<i>A használt applikátor sematikus ábrája</i>	

17. ábra	73. oldal
<i>Az artériák szerkezete</i>	
18. ábra	80. oldal
<i>Az ASI számítás elvi vázlata</i>	
19. ábra	82. oldal
<i>ASI értékek előfordulási gyakorisága a magyar lakosság körében</i>	
20. ábra	84. oldal
<i>RNS szintézis</i>	
21. ábra	85. oldal
<i>PCR eszköz a Semmelweis Egyetem Testnevelési és Sporttudományi Kar laboratóriumában</i>	
22. ábra	90. oldal
<i>Systolés vérnyomásátlagok a 10 hetes kezelés megkezdése előtt és a kezelési ciklus után a kezelt csoportban</i>	
23. ábra	91. oldal
<i>Systolés vérnyomásátlagok a 10 hetes kezelés megkezdése előtt és a kezelési ciklus után a placebo csoportban</i>	
24. ábra	92. oldal
<i>Systolés vérnyomás változása a 10 hetes kezelési ciklus alatt a kezelt és a placebo csoport tekintetében</i>	
25. ábra	93. oldal
<i>Systolés vérnyomásátlagok időbeli változása</i>	
26. ábra	94. oldal
<i>Diastolés vérnyomásátlagok a 10 hetes kezelés megkezdése előtt és a kezelési ciklus után a kezelt csoportban</i>	
27. ábra.....	95. oldal
<i>Diastolés vérnyomásátlagok a 10 hetes kezelés megkezdése előtt és a kezelési ciklus után a placebo csoportban</i>	
28. ábra.....	96. oldal
<i>Diastolés vérnyomás változása a 10 hetes kezelési ciklus alatt a kezelt és a placebo csoport tekintetében</i>	
29. ábra.....	97. oldal
<i>Pulzusnyomás változása a 10 hetes kezelés hatására a kezelt csoportban</i>	
30. ábra.....	98. oldal
<i>Pulzusnyomás változása a 10 hetes kezelés hatására a placebo csoportban</i>	
31. ábra.....	99. oldal
<i>Pulzusnyomás változása a 10 hetes kezelés hatására a kezelt és a placebo csoportban</i>	

32. ábra.....	100. oldal
<i>A perifériás köpenyhőmérséklet átlagának változása a 15 perces kezelés közben</i>	
33. ábra.....	101. oldal
<i>A perifériás köpenyhőmérséklet átlagai a 10 hetes kezelés előtt és után a kezelt csoportban</i>	
34. ábra.....	102. oldal
<i>A perifériás köpenyhőmérséklet átlagai a 10 hetes kezelés előtt és után a kezelt csoportban</i>	
35. ábra.....	103. oldal
<i>A perifériás köpenyhőmérséklet átlagai a 10 hetes kezelés előtt és után a kezelt és a placebo csoportban</i>	
36. ábra.....	105. oldal
<i>ASI átlagok változása a 10 hetes kezelés hatására</i>	
37. ábra.....	106. oldal
<i>ASI átlagok változása a 10 hetes kezelés hatására</i>	
38. ábra.....	107. oldal
<i>ASI átlagok változása a 10 hetes kezelés hatására a kezelt és a placebo csoportban</i>	
39. ábra.....	110. oldal
<i>DNS minták gélelektroforézis képe</i>	
40. ábra.....	111. oldal
<i>Ku70 gén relatív expressziói mintánként</i>	
41. ábra.....	112. oldal
<i>Ku70 gén relatív expresszió átlagai</i>	
1. táblázat	20. oldal
<i>A 2010-2012. évi szűrővizsgálatok főbb mutatói és eredményei</i>	
2. táblázat	49. oldal
<i>Kezelési táblázat</i>	
3. táblázat	104. oldal
<i>Perifériás köpenyhőmérséklet változása a 15 perces kezelés alatt és a kezelést követő 10 percben</i>	
4. táblázat	108. oldal
<i>Összefoglaló táblázat a fiziológiás paraméterek változásáról</i>	
5. táblázat	109. oldal
<i>Szöveti minták</i>	

Mellékletek

1. melléklet

ETT Regionális Kutatásetikai Bizottság döntési úrlap

Győr-Moson-Sopron Megyei Önkormányzat Petz Aladár Megyei Oktató Kórház Regionális Tudományos és Kutatásetikai Bizottsága Győr-Moson-Sopron, Esztergom-Komárom megye 9024-Győr, Vasvári P.u. 2. Tel: (36-96) 418-244/1987 Levél cím: 9002-Győr, Pf.: 92.	Regional Science and Research Ethics Committee of Petz Aladar County Teaching Hospital Vasvári Pál st. 2. Győr, H9002 Phone: (36-96) 418-244/1987 Mailing address: H-9002, Győr P.O.B. 92. Fax: (36-96) 412-862
---	--

Hivatkozási szám: **76-1-6/2012**

DÖNTÉSI ÚRLAP

Az Egészségügyi Tudományos Tanács Regionális Kutatásetikai Bizottsága a 2012 JAN 19 napon tartott bizottsági ülésén **Ihász Ferenc** által „**A pulzáló mágnessterápia hatása a keringési – és a mozgatórendszerre.**” címen előterjesztett orvos-biológiai beavatkozás kérelmét, az OGYI és az Egészségügyi Tudományos Tanács Klinikai Farmakológiai Etikai Bizottsága szakmai-etikai véleményezése után, az alábbi bizottsági összetétel mellett tárgyalta és a vizsgálat megkezdését nyilvántartásba vette.

A vizsgálat ellenőrzését az IKEB részéről végzi: **Dr. Hídvégi Tibor**

Protokoll szám: - Benyújtás dátuma: **2011.12.11**

A protokoll és a kapcsolódó dokumentumok felülvizsgálata után, a Regionális-Kutatásetikai Bizottság szakértői véleménye alapján a vizsgálat lefolytatható.

Név, cím	Beosztás	Munkahely	Jelen volt	
			I	N
Dr. Ostorharics H. György Ph.D., <i>elnök</i> az orvostudomány kandidátusa	osztályvezető főorvos, pszichiáter	II. pszichiátria, PAMOK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dr. Hídvégi Tibor Ph.D. <i>titkár</i> az orvostudomány kandidátusa	osztályvezető főorvos, belgyógyász	IV. Belgyógyászat PAMOK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dr. Csányi Attila Ph.D. az orvostudomány kandidátusa	osztályvezető főorvos, neurológus	Neurológia, PAMOK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dr. med. habil. Dézsi Csaba András Ph. D. az orvostudomány kandidátusa	osztályvezető főorvos, kardiológus	Kardiológia, PAMOK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dr. Gunther Tibor Ph. D. az orvostudomány kandidátusa	Osztályvezető főorvos, ortopédius	Ortopédia, PAMOK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dr. Horváth Imre Ph.D. az orvostudomány kandidátusa	osztályvezető főorvos, gyermekgyógyász	Gyermekosztály PAMOK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dr. Nagy Sándor Ph.D. az orvostudomány kandidátusa	főorvos, szülész-nőgyógyász	Szülészeti-Nőgyógyászati Osztály, PAMOK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dr. Lakos Júlia Dr. med. habil. Oláh Attila Ph.D. az orvostudomány kandidátusa	jogász osztályvezető főorvos, sebész	Jogi Osztály Sebészet, PAMOK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dr. med. habil. Rácz István Ph.D. az orvostudomány kandidátusa	osztályvezető főorvos, belgyógyász	I. Belgyógyászat, PAMOK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dr. Szarvas István Ph.D. az orvostudomány kandidátusa	osztályvezető főorvos, idegsebész	Idegsebészet, PAMOK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Miklós Mónika Sütő Csaba	diplomás ápoló igazgató, laikus	II. Pszichiátria, PAMOK Hajléktalan Szálló	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Az Egészségügyi Tudományos Tanács Regionális Kutatásetikai Bizottsága a GCP előírásnak megfelelően működik.

E jóváhagyás hatályban tartásához a kérelmező feladata értesíteni az etikai bizottságot módosításokról/kiegészítésekről, komoly vagy váratlan káros eseményekről, a vizsgálat megszüntetéséről vagy bármely jelentős döntésről, amely kihatással van a kockázat-hason arányra. A vizsgálat menetére vonatkozó rutin tájékoztatást éves jelentésben kell megadni. Kérjük a hivatkozási számot is feltüntetni a jelentésben.

Dátum: 2012 JAN 24

Dr. Ostorharics H. György Ph.D.
Regionális Tudományos és Kutatásetikai Bizottság Elnöke

Regionális Kutatásetikai Bizottság
Győr-Moson-Sopron megye
Komárom-Esztergom megye

2. melléklet

a kutatásban használt orvostechnikai eszköz megfelelőségét igazoló dokumentum



TÜVRheinland

APPROVAL
EC Directive 93/42/EEC; Annex V, Article 3
Quality Assurance System Production

Registration No.: OD 69243432 0001

Report No.: 28216596 001

Manufacturer: Impulser International AG,
Sihleggstrasse 23,
8832- Wollerau
Switzerland

Scope: Production of magneto-therapy devices

Product:
- Impulser Pro

Date of expiry: 2017-12-18

The Notified Body hereby authorizes the quality management system established and applied by the company mentioned above. The requirements of Annex V, Article 3 of the directive have been met. This approval is subject to periodic surveillance, defined by Annex V, Article 4 of the aforementioned EC Directive, and can be used by the company with the manufacturer's Declaration of Conformity.

Budapest, 2012-12-17

Page: 1 / 2



Zoltan Ambrus MD

Zoltan Ambrus MD.

TÜV Rheinland InterCert Kft. – H-1132 Budapest, Váci út 48/A-B
Tel.: (+36/1) 461-1100, Fax: (+36/1) 461-1189, e-mail: medical@hu.tuv.com, <http://www.tuv.com/hun/>

Notified under No. 1008 to the EC Commission.
The CE marking may be used if all relevant and effective EC Directives are compiled with.

3. melléklet

OSSKI szakvélemény



ÁNTSZ Országos „Frédéric Joliot-Curie”
Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet
Igazgatóság



Intézetvezető: Dr. Sáfrány Géza PhD, MTA Doktora, Med habil, főigazgató főorvos

Cím: 1221 Budapest, Anna u. 5.
Tel.: (+36-1)-482-2001, 482-2002

Fax: (+36-1)-482-2003

Levelezési cím: 1775 Budapest, Postafiók 101.
www.osski.hu e-mail: radbiol@hp.osski.hu

Ikt. szám: 219-2/2013.

Tárgy: derékalj vizsgálat
Ügyintéző: Jánossy Gábor
Hív.sz.:
Önök ügyint.:

SZAKVÉLEMÉNY

Az Impulser Pro derékalj vizsgálatáról

Megrendelő neve:

Impulser International AG. Magyarországi fióktelep, Vác, Belgakert 5.

Mérés helye:

OSSKI Laboratóriuma

Vizsgált tárgy adatai:

Derékalj mágneses terének vizsgálata.

A derékaljban négyszer két db kb. 10 cm átmérőjű kerek terület felett mértük a legmagasabb értékeket, melyek lejegyzésre kerültek. Hatféle beállított programot vizsgáltunk.

Méroműszer adatai:

Wandel és Goltermann EFA-3 típusú elektromágneses térmérő műszer.

Mérési körülmények:

Méréseinket a derékaljra helyezett műszerrel végeztük, megkeresve a mérhető maximumot.

Méréseinket az adott program által kínált programok mindegyikénél elvégeztük, melyet a mellékelt, 82. központi iktatószámú vizsgálati jegyzőkönyv tartalmaz. Minta sorszáma: 44003.

Mérési eredmények értékelése

A vizsgálati jegyzőkönyvből megállapítható, hogy a vizsgált derékalj mellett mért mágneses indukciós értékek alatta maradnak az adott frekvenciára lakosságra megengedett határértéknek.

Budapest, 2013. január 29.

Dr. Sáfrány Géza
főigazgató főorvos