

Küzdősportolók, harcművészek kardiovaszkuláris edzettsége és a Chen-stílusú Taiji Quan további egészségre gyakorolt hatásai

Doktori tézisek

dr. Varga-Pintér Barbara

Semmelweis Egyetem
Sporttudományi Doktori Iskola



Témavezető: Dr. Pavlik Gábor egyetemi tanár, DSc

Hivatalos bírálók: Dr. SidóZoltán, egyetemi docens, PhD
Dr. Kékesi Violetta, egyetemi docens, CSc

Szigorlati bizottság elnöke: Dr. Nyakas Csaba, egyetemi tanár, DSc
Szigorlati bizottság tagjai: Dr. Pucsok József, egyetemi tanár, DSc
Dr. Szabó Tamás, igazgató, CSc
Dr. Zsidegh Miklós, egyetemi docens, PhD

Budapest
2011

1. Bevezetés

Magyarországon 2009-ben a születéskor várható átlagos életkor átlagosan 74 év volt, amely életkorhoz célszerű minél tovább megőriznünk egészségünket. Ennek megvalósításához egészségtudatos életvitel szükséges, amely többek között magába foglalja a megfelelő stresszkezelést, az egészséges táplálkozást és a rendszeres fizikai aktivitást is.

A fejlett országokra jellemzően, hazánkban a keringési betegségek a teljes mortalitási statisztika felét adják, a második legtöbb halálesethez vezető betegségcsoport pedig a daganatos betegségek csoportja (az elhalálozások 25%-áért felelősek). Ezek kialakulásának okai között egyre többször merül fel a szabad gyökök szerepe. A szabad gyökök daganatképző hatásának felismerését követően ma már a daganatos betegségek kezelésében, sőt megelőzésében is alkalmazzák az antioxidánsokat, a szabad gyökök károsító hatását kivédő vegyületeket.

A fizikai aktivitás néhány preventív hatása, hogy a koronária-betegség, a szívinfarktus, a stroke kialakulásának kockázata csökken, csökkenti a vérnyomást, kivédi az elhízást, a mozgásszervi betegségek kialakulása ill. progrediálása a fizikai aktivitással és annak intenzitásával arányosan csökken. A sporttevékenység, mint nagyfokú intenzív fizikai igénybevétel, akutan ugyan fokozza a szabadgyök-képződést a szervezetben, de hosszú távon ezzel stimulálja a szervezet teljes antioxidáns kapacitását, javítja annak működését, így a hosszabb, egészségesebb élethez ezen a módon is hozzájárul.

A küzdősportok a Magyar Athletikai Club keretén belül megindult ökölvívó oktatással jelentek meg Magyarországon, 1875-ben. A XX. század '20-as, '30-as éveiben megjelent a vívás, a birkózás és a cselgáncs is. Ezt követően több évtized telt el, majd a cselgáncs 1964-es Tokiói Olimpián történt bemutatását és a határok részlegesen átjárhatóvá válását követően tűntek fel hazánkban az egyéb keleti harcművészetek is. A klasszikus küzdősportokban számtalan magyar siker született. Ma már kb. 150-180 ezren gyakorolnak harcművészeteket is Magyarországon, és rendszeresen rendeznek versenyeket képviselőiknek. Mégis, a küzdősportolóról csak pár élettani tanulmány, a harcművészek kardiovaszkuláris edzettségi jeleiről pedig még egyáltalán nem készült összefoglaló vizsgálat.

A Taiji Quan szintén egy kínai harcművészet. A kínai kommunista rezsim utasítására a harcművészetek szabadtéri gyakorlását beszüntették; ennek következtében a Taiji Quan harci elemeit kivették, és ma a világ legtöbb pontján csak mint egészségmegőrző mozgásrendszer szerepel. Az első Taiji Quan stílus a Chen-stílus volt, ebből jöttek létre a Yang, a kétféle Wu, a Sun és a Wudang stílusok. A Yang, Wu és Sun stílusok fizikai és lelki egészségi állapotra gyakorolt hatásairól ma már közel 1000 tudományos cikk jelent meg, az általunk vizsgálni kívánt hatásokat azonban eddig még senki nem tárta fel. A Chen-stílus pedig az egyetlen, amely máig őrzi a harci elemeket. Gyakorlói körében végzett vizsgálatról szóló tanulmányt a szakirodalomban csupán egyet találtunk.

2. Célkitűzések

2.1. Harcművészek, küzdősportolók kardiovaszkuláris edzettségi jeleinek megállapítása

Az erősportolókat együttesen szokták vizsgálni, függetlenül attól, hogy statikus (súlyemelés, testépítés, erőemelés) vagy dinamikus (harcművészetek, ökölvívás), esetleg mind statikus, mind dinamikus elemeket nagy mennyiségben tartalmazó (judo, birkózás) erő-sportot végző személyről van szó. Ennek az összevonásnak, amíg csak a birkózókat és a cselgáncsozókat vonták össze a statikus sportágakkal, még nem volt nagyon megtévesztő eredménye, azonban a harcművészetek teljesen más mozgásanyagot tartalmaznak. Igaz, hogy szükség van a statikus erő jelenlétére is, de sokkal több a dinamikus munka, mind a láb, mind a kar, mind az egész test vonatkozásában. Ennek megfelelően az edzettség jelei is másképp alakulnak ezeknek a sportágaknak a képviselői körében. Ezért célunk, hogy a harcművészetek besorolásának újragondolását javasoljuk a sportélettannal foglalkozó szakemberek számára. További szándékunk, hogy mind a vérnyomásra, mind a szívultrahanggal kimutatható morfológiai, funkcionális és regulációs edzettségi jelekre gyakorolt hatásaikon keresztül megismertessük ennek a sportágcsoportnak a speciális élettani hatását. Igyekeztünk munkánkban, a szívultrahang leletek és az arteriás stiffness értékek (az ütőerek rugalmatlanná válása) alapján, az ezekben a sporttevékenységekben alkalmazott állóképességi, dinamikus, robbanékonysági és statikus erőmunka szívre gyakorolt hatásairól is pontos képet kialakítani. Az egyes harcművészeti és küzdősport ágakat egymással is összehasonlítottuk.

2.2. A Chen-stílusú Taiji Quan további egészségi állapotra gyakorolt hatásai

2.2.1. A Chen-stílusú Taiji Quan nyugalmi szívfrekvencia-variabilitásra (heart rate variability, HRV) és edzés közbeni pulzusdinamikára gyakorolt hatásai

További vizsgálatokat végeztünk Chen-stílusú Taiji Quant gyakorlók körében. Érdeklődésünk egyrészt arra irányult, hogy a Taiji gyakorlás hogyan befolyásolja a HRV vizsgálattal mérhető, illetve az azokból származtatható változókat, valamint, hogy ha valaki-nek az értékei esetleg eltértek a normál tartománytól, azt az egyén számára személyre szabott életvitelre, ill. edzésmódra vonatkozó változtatási javaslatok hatására sikerül-e visszaállítani a normál tartományba. A Taiji gyakorlás nyugalmi HRV-ra gyakorolt hatása mellett a Chen-stílus edzés közben mérhető pulzusszáma, valamint pulzusdinamikára gyakorolt hatására is kíváncsiak voltunk. Az első mérés kiértékelése után egy hónappal a vizsgálatot megismételtük. Azoknál, akiknek edzésmódbeli vagy életmódbeli változtatásokat javasoltunk, az értékek javulását vártuk. A terhelés mértékének pontosabb megítélhetősége érdekében a vizsgálatot végül kiegészítettük antropometriai mérésekkel is.

2.2.2. A Taiji gyakorlás teljes antioxidáns-kapacitásra gyakorolt hatásának vizsgálata

Míg Keleten több ezer év óta az egészség alapjának a Qi (energia, erő) nagy mennyiségét és megfelelő áramlását tartják, addig a '90-es évek óta Amerikában, az egyre sikeresebb antioxidáns-kutatások alapján a legnevesebb antioxidáns-kutatók szerint minél magasabb egy személynek az antioxidáns-szintje, annál egészségesebb az illető, és annál tovább él.

A vérben mérhető antioxidánsok teljes mennyiségével legerősebben a karotinoidok plazmakoncentrációja korrelál, a vérben és a bőrben mérhető karotinoid-szint pedig szintén összefüggést mutat. Így a bőrben mért karotinoid-szint, indirekt módon, felvilágosítást adhat a szervezet teljes antioxidáns-kapacitásáról.

Arra a kérdésre kerestük a választ, hogy ha a Taiji gyakorlás növeli a Qi mennyiségét a szervezetben, akkor a jobb egészségi állapotot tükröző, magasabb bőr karotinoid-szinteket (Skin Carotenoid Score, SCS) találunk-e a Taiji gyakorlóknál, mint a kontroll személyeknél?

A Magyarországi Chen-stílusú Xin Yi Hun Yuan Taiji-Quan Egyesület egy nyári edzőtáborában akartuk elvégezni méréseinket, a tábor során háromszori (1., 3. és 5. nap) méréssel követve a csoport bőr karotinoid koncentrációjának változását, a Pharmanex cég Biofotonikus Szkennerével, a méréseket kiegészítve egy népegészségtani interjúval, amelynek kérdései azokra a tényezőkre irányultak, amelyek befolyásolhatják az antioxidáns-szintet.

A referencia csoportot a Pharmanex cég egyik összejövételén résztvevők közül terveztük kialakítani, egyszeri bőr karotinoid-szint méréssel és az interjú elkészítésével.

Az alábbi kérdésekre kerestük a válaszokat:

- Magasabbak-e a rendszeres Taiji gyakorlás hatására a gyakorlók nyugalmi SCS értékei, mint a referencia személyeké?
- Az edzőtábori, összesen 25 óra gyakorlás hatására a kezdeti érték fölé emelkedik-e a gyakorlók SCS értéke?
- Vajon tényleg a Taiji gyakorlás következtében magasabb-e (ha igen) a referencia csoport értékeinél a Taiji gyakorlók antioxidáns-szintje?

A Taiji gyakorlók eredményeit más sportágcsoporthoz képest más, ugyanezzel a mérőműszerrel történt kutatások beszámolóí alapján kívántuk összevetni.

2.2.3. A Taiji pszichés, mentális egészségre gyakorolt hatásai

Az alábbi kérdéseket vizsgáltuk:

1. Javítja-e a Taiji gyakorlás az általános egészségi státuszt?
2. Kihat-e a Taijizás a vonás szorongás- és arousabilitás-szintekre?
3. Van-e olyan személyiségi tényező és/vagy megküzdési módszer, amely jellegzetes a Taiji gyakorlók körében?
4. Van-e olyan pszichológiai immunkompetenciai összetevő, amely tipikus a Taiji gyakorlóknál, illetve amelyiket megerősíti a Taiji gyakorlás?
5. Van-e a Taiji-nak, a már ismert nemek közötti különbségek mellett, további, nemekre gyakorolt hatása?
6. Van-e valamilyen speciális hatása annak, ha valaki többet gyakorol?
7. Van-e különbség a fővárosi és a vidéki gyakorlók pszichológiai profiljában?
8. Kihat-e az iskolázottság az eredményekre?
9. Hogyan viszonyulnak a Taiji gyakorlók más sportágak sportolóihoz a pszichológiai jellemzők tekintetében?

3. Módszerek

3.1. Harcművészek, küzdősportolók kardiovaszkuláris edzettségi jeleinek megállapítása

A vizsgálatokat a rendelőnket sportorvosi vagy egyéb vizsgálat céljából felkeresők körében végeztük. A vérnyomásmérés vizsgálati alanyai 19-40 évesek voltak, 2296 férfi és 1471 nő (összesen 3767 fő). A sportolók eredményeit a sportélettanban használatos sportág-csoportonkénti felosztásban hasonlítottuk össze, annyi különbséggel, hogy a korábbi megfigyelések alapján a megfelelő sportágcsoportoktól eltérő vérnyomású alcsoportokat – állóképességi versenyzők közül a kerékpárosokat és az evező sportolókat (kajak, kenu, evezés), valamint az erősportolók dinamikus és statikus csoportját – külön csoportként kezeltük. Szintén korábbi megfigyeléseink következtében a szárazföldi sportágakat a vízben végzett sportágaktól, ugyanezen okból kifolyólag, elkülönítettük.

A méréseket Omszöv Medic OM-362-es higanyos vérnyomásmérővel végeztük, az elemzésnél külön a szisztolés (SBP), külön a diasztolés (DBP) értékeket figyelembe véve.

A szívultrahangos mérések Dornier AI 4800 echokardiográffal, 2,5 Mhz-es transducerrel történtek 1051, 18-35 év közötti felnőtt férfi körében, nyugalomban, a reggeli órákban. Kétdimenzionálisan irányított, M-mód paraszternális felvételeken mértük a bal kamra és bal pitvar belső átmérőjét (előbbit diasztolében: LVIDd és szisztolében: LVIDs, utóbbit szisztolében: LAD), a bal kamra hátsó falának (LVPWd) és a két kamra közötti válaszfalnak a vastagságát (IVSTd) diasztolében. Ezekből számoltuk a bal kamra összevont falvastagságát (LVWT=IVSTd+LVPWd), végdiasztolés teljes átmérőjét (TEDD=IVSTd+ LVIDd+LVPWd), izomfala vastagságának és belső átmérőjének arányát (muscularis quotiens, MQ=100x(IVSTd+LVPWd)/LVIDd), végdiasztolés térfogatát (EDV=LVIDd³), és izomtömegét LVMM =(TEDD³-EDV)x1,053, ahol, 1,053 a szívizom sűrűsége. Az értékelésnél a következő testfelületre korrigált képletekkel dolgoztunk: rel.LVWTd: a bal kamra diasztolés falvastagsága a testfelület négyzetgyökére vonatkoztatva =(IVSTd+LVPWd)/BSA^{1/2}, rel.LVIDd: a bal kamra diasztolés belső átmérője a testfelület négyzetgyökére vonatkoztatva =LVIDd/BSA^{1/2}, rel.LVMM: a bal kamra izom-tömege a testfelület négyzetgyökének köbére vonatkoztatva =LVMM/BSA^{3/2}, rel. LAD: a bal pitvar átmérője a testfelület négyzetgyökére vonatkoztatva =LAD/BSA^{1/2}.

A transzmitrális áramlási sebességeket (korai és késői, E és A) és az aortában mérhető áramlás maximális sebességét szisztolében (AOV) négyüregi felvételen mértük, előbbit pulzatilis, a transzaortális áramlás értékét pedig folyamatos Doppler vizsgálattal. A transzmitrális áramlás korai és késői szakaszának csúcsebességének arányát (E/A hányados) a legnagyobb E és A értékek hányadosaként határoztuk meg, a kontraktilitást pedig a transzaortális áramlás során mért maximális és csökkent ejekció idejének összegéből (= bal kamra ejekciós ideje, LVET) és az EKG görbén mért QT távolság hányadosából (LVET/QT).

A circumferentialis roströvidülési sebességet (velocity of circumferential fibre-shortening, VCF) a következő képlet segítségével számítottuk: $VCF=(LVIDd-LVIDs)/LVIDd \times LVET$.

Az arteriográfus méréseket TensioMed Arteriográfval végeztük. Vizsgálatunkban a pulzushullám terjedési sebességet (PWV) és az augmentációs index 80 ütés/perc-es pulzusszámra korrigált értékét (AIx80) vettük figyelembe. A jugulum és a symphysis felső széle közötti távolságot manuálisan, fém mérőszalaggal mérve határoztuk meg az aortagyök és a bifurcatio közötti távolságot. A pulzushullám terjedési sebességet (PWV) az alábbi képlet szerint kaptuk meg (a készülék elvégezte a számításokat):

$PWV = \text{a jugulum-symphysis távolság} / \text{tranzit idő (TT) hányadosa}$ (TT: az az időtartam, amely alatt a pulzushullám eljut a jugulumtól a symphysisig, az első és második pulzushullám megjelenése között mért időtartam fele).

Az AIx az artériás pulzushullámon látható két szisztolés hullámcsúcs, az ejekció okozta direkt (korai szisztolés) hullám (P1) és a második, reflektált (késői szisztolés) hullám (P2) amplitúdója közötti különbségének a pulzusnyomás ($PP=SBP-DBP$) százalékában kifejezett aránya:

$$AIx=(P1-P2)/PP*100.$$

A készülék kiszámolja az AIx 80 ütés/perces pulzusszámra normált értékét is (AIx80), mi ezzel dolgoztunk. Az arteriográfus mérések kb. 15 percet vettek igénybe.

A legnagyobb létszámban képviselt küzdősportágak, harcművészetek sportolóinak eredményeit (judo, karate, kung fu, taiji, thai box) egymással és a kontrollokkal még egyszer összehasonlítottuk. A birkózókat, alacsony esetszámuk (5 fő) miatt, kihagytuk a vizsgálatból.

3.2. A Chen-stílusú Taiji Quan további egészségi állapotra gyakorolt hatásai

A Taijizók körében végzett vizsgálatokat minden esetben a Magyarországi Chen-stílusú Xin Yi Hun Yuan Tai Ji-Quan Egyesület tagjai körében végeztük.

3.2.1. A Taiji Quan nyugalmi szívfrekvencia-variabilitásra és edzés közbeni pulzusedzésre gyakorolt hatásai

A vizsgálatba a haladók csoportjának 10 legjobb férfi és 5 női tagját vontuk be.

Előzetesen megbeszéltük a résztvevőkkel, hogy az edzésre korábban érkezzenek, és amennyire lehetséges, nyugodt állapotban (az edzések este fél 7-kor kezdődtek). A vizsgált személyek mindegyike egészséges volt a vizsgálatok időpontjában, csupán az egyik nőnek voltak fiatalkori ventrikuláris extraszisztolái (VES). Őt csak a vizsgálatra vállalkozó nők alacsony száma miatt vontuk be a vizsgálatba.

Az edzés előtt 3-3 percig nyugalmi HRV-mérést végeztünk a gyakorlóknál, fekvő helyzetben, Polar Vantage NV övvel és órával. Edzés közben a pulzusedzéshez Team Polar öveget használtunk. A következő paramétereket vizsgáltuk: nyugalmi átlagos pulzusszám, pNN50, LF/HF arány (a szimpatikus-paraszimpatikus egyensúly indexe), index stda és stdb értékek, edzés közben a minimális, maximális és átlagos pulzusszám és szórása. Az edzések felépítése az alábbiak szerint történt: 30 perc bemelegítés – Qi Gong (energiafejlesztő gyakorlatok,

5 perc), nyújtások (5 perc), rúgások, ütések, ugrások gyakorlása (15 perc), akupontok stimulálása (az akupunktúra és akupresszúra kezelések során használatos pontok, 5 perc), 26 perc formagyakorlat (tradicionális 83 lépéses formagyakorlat), 34 perc lökökéz-gyakorlat.

A más vizsgálatokkal való összehasonlíthatóság kedvéért a teljes edzésekre vonatkozó értékek mellett a csak a formagyakorlatok idejére eső felvételeket külön is elemeztük. Az első vizsgálat után az eredmények értékelését követően megbeszéltük azokat a gyakorlókkal, akiknél szükségesnek tűnt, személyre szabott életmód és edzésmódszer módosítást javasoltunk. Egy hónappal később a méréseket megismételtük.

Az antropometriai vizsgálatoknál vizsgáltjaink testi felépítését Conrad (237) eljárási javaslatai alapján jellemeztük. Az alkalmazott módszer a test nyúlánkságát a piknomorf és leptomorf szélsőségek között, valamint a test csont- és izomrendszeri robuszticitását a hipoplasztikus és hiperplasztikus szélsőségek között mutatja be. A csont- és az izomtömeg becslésére Drinkwater és Ross (238) testtömeg frakcionálási eljárását használtuk. Az abszolút értékeket a testtömeg százalékában fejeztük ki. A test relatív zsírtartalmát Parizková (239) algoritmus alapján becsültük, bőrredő méretek felhasználásával. A frakciók ismeretében kiszámítottuk a sovány testtömeget (LBM), valamint a testtömegindexet (BMI).

3.2.2. A Taiji gyakorlás teljes antioxidáns-kapacitást befolyásoló hatásának vizsgálata

Méréseinket az egyesület 2009. évi nyári edzőtáborában végeztük. 50 gyakorlónak (25 férfi, 25 nő) követtük az antioxidáns-szint változásait a 6 napos tábor során. Minden nap 5 órát edzettek a gyakorlók, amely terhelés a csoport átlagos heti edzésmennyiségének közel ötszörösét jelentette.

A méréseket a Pharmanex cég Biofotonikus Szkennerével végeztük az első, a harmadik és az ötödik napon. A műszer Raman spektrográfként működik, kék lézer-fény sugarat (471,3 nm és 473,0 nm) bocsájt a bőrfelületre, amely a karotinoidok speciális molekulaszervezetének köszönhetően más hullámhosszban (zöld fényként, 507,8 és 509,8nm) verődik vissza. A visszaérkező, megváltozott hullámhosszúságú fény mennyiségéből ki lehet kalkulálni a bőrben jelenlévő karotinoidok mennyiségét. A műszer a bőr karotinoid-szintet Skin Carotenoid Score (SCS) egységekben határozza meg, 1000 SCS 1 ml plazmában mért 0,04µg karotinoidnak felel meg. A mérés során a vizsgálati személyeknek a tenyerük egy meghatározott pontját kellett a Szkenner lézercsövájának útjába helyezniük. A mérések személyenként kb. 3 percet vettek igénybe, ezalatt az interjúkat is elkészítettük. A népegészségtani interjú kérdései a résztvevők napi, heti táplálkozási, italfogyasztási, alvási szokásaikra, táplálék-kiegészítők szedésére, és egészségi állapotukkal, magánéletükkel és aktuális munkájukkal való megelégedettségükre terjedtek ki. Utóbbiak értékelése 5 fokozatú Likert-skálával történt. A vizsgálatban önkéntes volt a részvétel.

A csoport eredményeit nem csupán együtt, de több szempontból alcsoportokra osztva is vizsgáltuk. Ezek a szempontok az alábbiak voltak: nem, kor (35 év alattiak és felettiak), sportkor (kevesebb, ill. több mint 5 év Taiji edzéssel töltött idő), heti edzésidő (több vagy kevesebb, mint heti 5,5 óra), iskolai végzettség (egyetemi vagy alacsonyabb), valamint a táplálkozási szokások (vegyes táplálkozás – vegetarianizmus).

A tábor után egy tizenöt fős referencia csoportot is megvizsgáltunk, náluk csak egy nyugalmi mérés történt, az interjúval kiegészítve.

3.2.3. A Taiji pszichés, mentális egészségre gyakorolt hatásai

Írásbeli tájékoztatást követően, a Magyarországon 2007-ben Chen-stílusú Taiji Quan-t gyakorló mintegy 210 főből 73 vállalkozott a vizsgálatban való részvételre (33 férfi, 40 nő). 43 fővárosi volt, 30 vidéki; 31 kevesebb, 42 több mint 6 órát edzett hetente. Átlag életkoruk $37,0 \pm 8,4$ év, sport életkoruk 0,5-10 év között volt ($3,1 \pm 2,1$ év).

Ötféle pszichológiai tesztet töltöttünk ki a gyakorlókkal. Az eredményeket összehasonlítottuk a nemek, az iskolázottság (egyetemi, ill. alacsonyabb végzettségűek), az edzésóraszám (többet, ill. kevesebbet gyakorlók, mint a csoportátlag 6 óra/hét), és a lakhely (fővárosi vagy vidéki gyakorlók) szerint.

Alkalmazott tesztek

Egy demográfiai kérdőív mellett, amely a résztvevők korára, nemére, Taiji gyakorlással töltött heti és éves edzésidejükre, foglalkozásukra, valamint lakhelyükre vonatkozó kérdéseket tett fel, a résztvevők a következő pszichológiai tesztet töltötték ki:

Goldberg Általános Egészség Kérdőíve (General Health Questionnaire, GHQ-60, Goldberg, magyar változat: Karczag) – a személy pillanatnyi pszichológiai állapotáról ad felvilágosítást, egy bizonyos határérték felett – a 60-itemes változatnál 12 ponttól – pszichés distresszt, alatta egészséges mentális állapotot jelez.

Szorongás Arousabilitás Teszt (Anxiety Arousability Inventory, AAI, El-Zahhar, magyar változat: El-Zahhar, Sipos) – az egyén vonás szorongásának és arousabilitásának (idegrendszeri érzékenység, éberség) mértékét mutatja.

Sportolói Tapasztalatok Vizsgálata (Athletic Coping Skills Inventory, ACSI-28/2, Smith et al.) – kifejezetten a sporttevékenységgel kapcsolatos megküzdési képességek vizsgálatára kifejlesztett kérdőív. A magyar változatot Jelinek Zsófia alakította ki.

Pszichológiai Immunkompetencia Kérdőív (PIK) – egy eredeti magyar kérdőív (Oláh), az egyén pszichológiai immunitásának fejlettségét és hatékonyságát mutatja, stresszel való megküzdési képességét, alkalmazkodási képességét a környezet kihívásaihoz, és egyensúlyozó képességét ezek és saját működése, szükségletei között.

Kaliforniai Pszichológiai Kérdőív (California Psychological Inventory, CPI, Gough, magyar változat: CPI-300 vagy S-CPI, Oláh), a személyiségi faktorok megfigyeléséhez (személyek közti, illetve belső értékek, intellektuális hatékonyság, az egyén működési módjai). Skálái standardizáltak, T-pontokat használunk az egyén szociális életszínvonalának kiértékeléséhez (átlag=50, S.D.=10).

A csoport által kitöltött kérdőívek Cronbach-alpha értékei -0,606 (S-CPI-Pszichológiai érzék) és 0,94 (GHQ) között voltak.

3.3. Alkalmazott statisztikák

Minden eredményt STATISTICA 8.0 for Windows software-rel értékeltünk ki.

A vérnyomásmérési és a szívultrahang vizsgálatok eredményeit először egyszempontos varianciaanalízisnek vetettük alá, a csoportok között a különbségeket a nem egyenlő mintákat tartalmazó post hoc Tukey-teszttel, olykor kétmintás t-próbával állapítottuk meg.

A szívfrekvencia-variabilitás és pulzusdinamika vizsgálat eredményeinek kiértékeléséhez korreláció-analízist, és POLAR Precision Performance 2.0 and SW programot használtunk.

A bőr karotinoid-szint mérés kiértékelése egymintás t-próbával, Mann-Whitney U-Teszttel és Spearman-féle rang-korrelációval történt.

A pszichológiai felmérés eredményeinél megbízhatósági tesztekkel követően faktoriális variancia-analízist használtunk a 4 általunk meghatározott faktor egyes skálákra és faktorokra gyakorolt csoportképző hatásának, és a csoportosító változók közötti interakciók ellenőrzéséhez. Többváltozós és egyváltozós varianciaanalízist és Tukey-féle, nem egyenlő esetszámra vonatkoztatott szignifikáns differencia post-hoc tesztet alkalmaztunk a csoportok összehasonlítására, valamint, a GHQ eredmények nem-normális eloszlása miatt, ezen eredmények összehasonlításához Mann-Whitney-féle U-tesztet használtunk, ismertetésükhöz pedig, a többi eredmény átlag±standard deviáció közlésétől eltérően, a mediánt, a minimumot, a maximumot, és az alsó és a felső kvartilist adtuk meg. Az összes Tajjizással töltött év és edzésóra különbségek számításához az anyagot visszatevéses mintavétellel, mindig két csoportra bontva, kétmintás t-próbával vizsgáltuk.

4. Eredmények

4.1. Harcművészek, küzdősportolók kardiovaszkuláris edzettségi jelei

Míg a férfi statikus erősportolók SBP értékei a kerékpárosok és az evezős sportolókéval együtt az élvonalban voltak, addig a küzdősportolók az alacsonyabb szisztolés értékekkel rendelkező sportolókhoz tartoztak – a két csoport közötti különbség szignifikáns ($134,3 \pm 1,8$ vs. $123,4 \pm 1,0$ Hgmm, $p < 0,001$).

A DBP tekintetében hasonló sorrendet látunk, az erősportolók értékei itt is magasak, a küzdősportolóké alacsonyabb volt. A Tukey-tesztel nem volt szignifikáns a különbség, de t-próbával itt is különbséget mutatkozott: $78,2 \pm 9,0$ vs. $81,9 \pm 14,5$ Hgmm, $p < 0,05$.

A nők vérnyomása alacsonyabbnak bizonyult, mint a férfiaké, a nemek között a különbség nagyobb volt a szisztolés vérnyomásban. A SBP értékekben a férfiak csoportátlagai $117,6$ és $137,1$ Hgmm között mozogtak, nőknél ez a tartomány $111,5$ – $119,9$ Hgmm volt. A férfiak DBP értékei $74,5$ – $85,4$ Hgmm, a nőké $70,9$ – $84,2$ Hgmm között helyezkedtek el. A nőknél a csoportok között a különbségek is kisebbek voltak, jóval kevesebb szignifikáns különbség mutatkozott az egyes csoportok között. Ennek ellenére az erősportolók és a küzdősportolók csoportja most is láthatóan különböző értékekkel rendelkezett, igaz, sem a Tukey, sem a t-próba nem mutatta szignifikánsnak ezt a különbséget (szisztolés értékek: $114,3 \pm 12,8$ vs. $117,5 \pm 10,0$ Hgmm, $p < 0,2$, diasztolés értékek: $72,2 \pm 7,5$ vs. $73,9 \pm 8,6$ Hgmm, $p < 0,31$).

Noha minden sportágcsoporthoz alacsonyabb volt a pulzusszáma, mint a kontroll csoporté, a küzdősportolók szívfrekvenciája az erősportolókénál szignifikánsan alacsonyabb volt ($59,5 \pm 9,9$ vs. $65,7 \pm 10,5$, $p < 0,01$). A morfológiai edzettségi jelek közül a relatív bal pitvar belső átmérő a küzdősportolóknál szignifikánsan magasabb volt minden más sportágcsoporthoz képest, még az erősportolókhoz képest is ($24,5 \pm 5,0$ vs. $21,8 \pm 2,2$, $p < 0,001$). A relatív bal kamra belső átmérő az állóképességi sportolóknál volt a legnagyobb, mindkét erősportoló csoporttól szignifikáns különbséget találtunk ($37,7 \pm 2,7$ vs. statikus $36,3 \pm 2,6$, $p < 0,05$, ill. dinamikus erősportolók $35,7 \pm 2,5$, $p < 0,001$), de a statikus erősportolók és a küzdősportolók között nem mutatkozott jelentős eltérés. Mind a relatív bal kamra falvastagság, mind a muscularis quotiens mindkét erősportág csoportnál csak a kontroll és a mérsékelt fizikai aktivitású csoport eredményeitől különbözött szignifikánsan. A legnagyobb relatív bal kamra izomtömeget szintén az állóképességi sportolóknál találtuk ($96,9 \pm 18,2$), ez mind a küzdősportolókétól ($83,2 \pm 12,7$, $p < 0,001$), mind az erősportolókétól ($87,2 \pm 16,2$, $p < 0,01$) szignifikánsan különbözött. Az E/A hányados csak a kontroll személyeknél volt szignifikánsan kisebb a küzdősportolókénál. A kontraktilitást jellemző LVET/QT érték a művészi sportolóktól eltekintve minden sportágcsoporthoz alacsonyabb volt a kontroll személyekénél, míg a statikus erősportolók és a szabadidő-sportolók circumferencialis roströvidülési sebessége hasonló értékeket mutatott a kontrollokéhoz, a küzdősportolók eredményei pedig szignifikánsan különböztek az erősportolókétól ($1,2 \pm 0,2$ vs. $1,3 \pm 0,2$, $p < 0,05$). Az aortában mért áramlási sebesség, valamint a pulzushullám terjedési sebesség és az augmentációs index vonatkozásában nem találtunk sportág-csoportonkénti eltéréseket.

A legtöbb mutató összehasonlításakor nem találtunk különbséget az egyes küzdősportok, harcművészeti ágak között, azonban a pulzusszám, a relatív bal pitvar átmérő, a relatív bal kamra falvastagság és izomtömeg, a muscularis quotiens (MQ) és a funkcionális mutatók (E/A, LVET/QT, VCF, AOV) tekintetében több csoportnál jobb értékeket találtunk a kontroll csoporthoz képest. A relatív bal kamra falvastagság és a MQ nagyobb volt a thai boxolóknál, mint a kung fusoknál (falvastagság: $15,2 \pm 1,6$ vs. $13,7 \pm 1,0$, $p < 0,05$; MQ: $44,4 \pm 6,5$ vs. $38,4 \pm 3,4$, $p < 0,05$). Az aortában mért áramlási sebesség a cselgáncsozóknál volt a legnagyobb, értékeik a legnagyobb mértékben a taijisokétól ($1,2 \pm 0,2$ vs. $0,9 \pm 0,01$, $p < 0,001$) tértek el. A taijizók az E/A hányados, az AOV és az AIx80 értékek vonatkozásában elmaradtak a többi csoporttól, azonban VCF értékeik nekik voltak a legjobbak. A kung fus csoport ereinek rugalmassága jobbnak bizonyult, mint a thai boxolóké (AIx80: $-75,8 \pm 14,8$ vs. $-57,2 \pm 9,0$, és PWV: $6,02 \pm 0,78$ vs. $6,80 \pm 0,84$, mindkettő: $p < 0,05$), a taijizók és a thai boxolók csoportjának AIx80 és PWV értékei, nem minden esetben szignifikánsan, de rosszabbak a többi sportolónál.

4.2. A Chen-stílusú Taiji Quan további egészségre gyakorolt hatásai

4.2.1. Taiji gyakorlók szívfrekvencia-variabilitás és edzés közben mért pulzusdinamika vizsgálatának eredményei

Az első mérés eredményei

Az első nyugalmi szívfrekvencia-variabilitás vizsgálat során 13 főnek volt a pulzusszáma a normál tartományban (60-80 ütés/perc), 1 főnél magasabb, egynél pedig, sportolókra jellemző, alacsonyabb nyugalmi pulzusszámot találtunk. A pNN50 értéke 8 főnél volt 10% fölötti, egy személynél 9,9%, egynél 7,8%, 5 gyakorlónál pedig alacsonyabb értékeket találtunk. Az LF/HF érték 6 főnél volt 100% körüli, két személynél nagyon alacsony (24,3%, ill. 14,4%), a többi hét főé 100%-nál magasabb volt. Az stda és stdb indexek értékeiben egy személynél – a már említett VES-eket mutató nőnél – túl magas értékeket (262,8 ms és 231,2 ms) mértünk, egynél kicsit alacsonyabbakat találtunk (38,1 ms és 11,5 ms), és volt még egy gyakorló, akinél csak az stdb index volt alacsony (9,8 ms). A többiek pulzusszám variabilitás értékei gyakorlatilag megfelelőek, az élvonalbeli sportolók eredményeihez hasonlóak voltak.

Az első edzés során 76-149 ütés/perc közötti pulzusszámokat találtunk, az átlag pulzusszám $108 \pm 12,8$ ütés/perc volt. Csak a formagyakorlat közben az átlagos pulzusszám $111 \pm 10,7$ ütés/perc volt (83-128 ütés/perc).

Az első felmérés adatai kiértékelését követően konzultáltunk a gyakorlókcal, a túl magas LF/HF és túl alacsony pNN50 értékek esetén a stressz csökkentését és visszafogottabb edzéseket, az optimális értékű személyeknek a továbbiakban is hasonló, vagy akár kicsit erőteljesebb edzést javasoltunk.

A második mérés eredményei

A második mérésnél 4 személynél találtunk 60 ütés/perc alatti nyugalmi pulzusszámot (46-59 ütés/perc), egynél magasabbat (96 ütés/perc), a többieké a normál tartományban volt. A pNN50 érték a második alkalommal csak 7 személynél volt 10% fölötti, de további 3 főnél megközelítette a 10%-ot (8,6%-9,0%). Két gyakorlónál most is nagyon alacsony, 0,0% körüli

értéket mértünk. Az LF/HF arány 7 gyakorlónál 100% körüli volt, csak egynél mértünk nagyon alacsony, és egynél nagyon magas értéket; a többieké, ugyan nem normál, de az átlag populációra jellemző értékeket mutatott, ezért elfogadható mértékűnek tartottuk.

Az edzés közben mért pulzusszám-változások a második alkalommal kissé visszafogottabb edzésről tanúskodtak, a pulzustartomány 74-141 ütés/perc volt, az átlagos szívfrekvencia $103 \pm 12,5$ ütés/perc. Ha csak a formagyakorlat idején felvett eredményeket vesszük figyelembe, úgy az átlagos pulzusszám $107 \pm 11,2$ ütés/perc ($85-130$ ütés/perc) volt.

Nemek közti különbségek

A nők és a férfiak között különbségeket találtunk az edzés intenzitásában (az átlagos pulzusszámokban). Az értékek a férfiaknál voltak magasabbak. Az első edzésen szintén különbséget találtunk a két csoport teljes edzésre, illetve a csak a formagyakorlatra eső minimális pulzusszámában, a teljes edzésen a férfiak átlagos minimális pulzusszáma 80 ± 12 ütés/perc volt, szemben a nők 68 ± 5 ütés/perc szívfrekvenciájával ($p < 0,05$), a formagyakorlatra eső minimális értékek pedig rendre 89 ± 14 ütés/perc, illetve 73 ± 10 ütés/perc voltak ($p < 0,05$).

A nyugalmi és az edzés közben nyert eredmények közötti összefüggések

Az edzés előtti nyugalmi szívfrekvencia-variabilitás és az edzés során nyert adatokat korreláció analízisnek vetettük alá. A következő eredményeket kaptuk:

- a nyugalmi átlagos R-R intervallum (és pulzusszám) korrelált a formagyakorlat alatt mért átlagos pulzusszámmal ($r_{RR-int.} = -0,43$ ill. $r_{pulz} = 0,51$);
- a nyugalmi szórás a teljes edzésre vonatkozó szórással ($r = 0,54$);
- az index stda, stdb és pNN50 értékek a teljes edzés alatti standard deviációval ($r_{stda} = 0,54$, $r_{stdb} = 0,50$ és $r_{pNN50} = 0,37$);
- a HF %-ban kifejezett értéke a teljes edzés, valamint a csak a formagyakorlat ideje alatt mért minimális pulzusszámmal ($r_{teljes pulz min} = -0,56$, $r_{forma pulz min} = -0,75$);
- és az LF/HF arány a mind a teljes edzés alatt, mind csak a formagyakorlat alatt mért átlagos pulzusszámmal ($r_{teljes pulz átl} = 0,43$, $r_{forma pulz átl} = 0,43$).

A kardiális regulációs jelek és az antropometriai mérési eredmények összefüggései

Míg a teljes edzés alatt mért átlagos pulzusszám, a naptári életkor kivételével, minden antropometriai mutatóval korrelált, addig a nyugalmi és a formagyakorlat ideje alatt mért funkcionális mutatók az antropometriai eredményekkel, a megszokottól eltérően, a testtömeg-index kivételével, nem mutattak összefüggést. Az antropometriai jellemzőktől független funkcionális változók voltak: a nyugalmi RR-intervallumok átlaga és az átlagos pulzusszám, a pNN50 érték, az edzés során és a csak a formagyakorlat alatt mért maximális pulzusszám, és a formagyakorlat alatt regisztrált pulzusszám szórása. A funkcionális jellemzőktől független antropometriai változók: a relatív csonttömeg, a relatív izomtömeg és a relatív zsírtömeg. A nyugalmi HRV vizsgálat paraméterei természetesen az életkorral (DCK) negatívan korreláltak.

4.2.2. A Taiji edzőtáborban mért bőr karotinoid-koncentráció eredményei

A Taiji gyakorlók SCS értékei az egyes mérésekkor 38300 ± 9394 , 35680 ± 10088 és 37480 ± 10061 SCS voltak. A változás mindkét esetben szignifikáns mértékű volt (1-2. mérés közötti csökkenés mértéke $p < 0,001$, a 2-3. mérés közötti növekedés mértéke $p < 0,01$). A nem, kor, sportkor, illetve az iskolai végzettség szerint elkülönített csoportok között sem a karotinoid-szintekben, sem az SCS változás mértékében nem találtunk különbségeket. Különbségeket találtunk ugyanakkor a heti edzésóraszám és a táplálkozási szokások alapján kialakított két-két csoport között mind az egyes mérésekkor, mind az SCS értékekben bekövetkezett változás mértékében. A hetente rendszeresen többet edzők értékei kisebb mértékben csökkentek az edzőtábor első részében, mint a kevesebbet edzőké ($-3,3\%$ vs. $-10,3\%$, $p < 0,05$), ráadásul a tábor végére az ő eredményeik a kiinduló értékeiket elérték/meghaladták, míg a kevesebbet edzőknek a 3. méréskor még mindig alacsonyabb értékeik voltak, mint az edzőtábor elején ($+1,0\%$ vs. $-5,3\%$, $p < 0,05$). A vegetáriánusoknak természetesen magasabb SCS értékeik voltak, mint a vegyes táplálkozásúaknak (1. méréskor 44667 ± 9874 vs. 36902 ± 8803 , 2. alkalommal: 42222 ± 11311 vs. 34244 ± 9346 és 3. méréskor: 43444 ± 11727 vs. 36171 ± 9314 , mindhárom esetben $p < 0,05$), meglepő módon azonban SCS értékeik a nagyobb fizikai terhelés hatására is csak olyan mértékben csökkentek, mint a másik csoport SCS értékei.

A kontroll csoport átlagos karotinoid szintje 27133 ± 10776 SCS volt. A Taijizók nyugalmi SCS értékekben (38300 ± 9394 , $p < 0,05$), heti zöldség-, gyümölcs- és vöröshús-fogyasztásukban (rendre $6,09 \pm 1,42$ vs. $3,17 \pm 2,39$ alkalom/hét, $p < 0,001$, $5,02 \pm 2,13$ vs. $2,9 \pm 1,06$ alkalom/hét, $p < 0,001$ és $1,12 \pm 1,37$ vs. $2,02 \pm 1,77$ alkalom/hét, $p < 0,05$), és kávé, teát édesítési szokásaikban ($0,94 \pm 1,08$ vs. $2,47 \pm 1,47$ kávéskanál/csésze, $p < 0,001$) különböztek tőlük.

A bőr karotinoid szint összefügg a Taiji-val töltött heti edzésidővel ($r_s = 0,35-0,36$), a teljes (más sportot is magába foglaló) heti edzésidővel ($r_s = 0,34-0,38$), a munkával való megelégedettség mértékével ($r_s = 0,29-0,30$), a szubjektív egészséggel ($r_s = 0,36-0,42$), a vegetarianizmussal ($r_s = 0,28-0,32$) és a napi alvásmennyiséggel ($r_s = 0,30$).

4.2.3. A Taiji pszichés, mentális egészségre gyakorolt hatásai

A teljes csoport eredményei minden skálán normál értékeket mutattak. Az Általános Egészségi Kérdőívben (GHQ) elért eredményeik kiválóak voltak: medián: 1,0, alsó kvartilis: 0,0, felső kvartilis: 5,0, minimum: 0,0, maximum: 35,0.

A többváltozós teszt eredménye nem+edzésóra változók kombinált interakcióját mutatta a S-CPI-skálákra gyakorolt együttes hatásaiban ($F=2,85$, $p=0,028$). A nem fő hatása mutatkozott az ACSI-28/2-es és AAI tesztek esetében ($F=3,038$, $p=0,009$, illetve $F=3,622$, $p=0,032$); az iskolázottság az edzésórák AAI eredményekre gyakorolt hatását módosította (csak az edzésórák hatása: $F=3,468$, $p=0,038$, edzésóra+iskolázottság: $F=4,186$, $p=0,020$). A PIK teszt skáláinál a nem, lakhely és az edzésóra szerinti csoportképző változók kombinált interakcióját találtuk ($F=0,909$ $p=0,043$).

Nemek közti különbségek

A nemek között a következő különbségeket találtuk:

- a Vonás Arousabilitás (az irreleváns információk környezeti ingerekből történő kiszűrésének képessége, $p < 0,01$) és a Feminitás (a nőies érdeklődés jelenlétének, a nőkre jellemző viselkedésformák preferálásának mértéke, $p < 0,05$) a nőknél,
- a Csapásokkal való megküzdés (pozitív és reménykedő marad, ha a dolgok rosszul mennek is, $p < 0,01$), a Szorongásmentesség (nem nyomasztja annak az eshetősége, hogy gyengén teljesít vagy hibát vét, nem aggódik afelől, hogy ilyen esetekben mások mit fognak gondolni, $p < 0,05$), az Önbizalom/Teljesítmény-motiváció (önbizalommal telt, és pozitívan motivált; folyamatosan 100%-át nyújtja a gyakorlások és a versenyek során is teljesítményének, és keményen dolgozik képességei fejlesztésén, $p < 0,01$), az Érzelmi Kontroll (hogyan képes úrrá lenni a fenyegetés, veszélyhelyzetek és kudarcok keltette szorongásokon, $p < 0,01$), az Ingerlékenység gátlás (a frusztrációra, szükséglet kielégítés akadályozó-sára milyen intenzitású reakciókkal válaszol, $p < 0,05$) és a részben ezeken alapuló Önszabályozó alrendszer értékei (az érzelmi fókuszú viselkedést szabályozza, ezáltal biztosítva a feladatban való teljes elmerülés lehetőségét, $p < 0,05$) a férfiaknál voltak magasabbak.

Lakhely szerinti különbségek

Lakhely szerint:

- az Edző általi irányíthatóságban (nyitott és fogékony az instrukciókra, elfogadja az építő kritikát személyeskedésnek tekintés vagy szomorúság nélkül, $p < 0,01$), Önkontrollban (a viselkedését és érzelmeit kontrollálja, fegyelmezett, $p < 0,01$), Stabilitásban (kiegyensúlyozottság, jó önkontrollú, és társas kapcsolataiban hatékony, jó benyomást keltő személy, $p < 0,01$), Frusztráció toleranciában (a céljai megváltoztatása nélkül elviselt frusztráció mennyisége, $p < 0,05$), az Impulzuskontrollban (a viselkedés racionális kontroll alá helyezése, $p < 0,01$) és az Érzelmi kontrollban ($p < 0,05$), ezek alapján az Önszabályozó alrendszerben is ($p < 0,01$), valamint a Megközelítő-monitorozó alrendszer vonatkozásában is (a környezet felderítését, a flow-élmény előidézését szolgálja, $p < 0,05$) a vidékiek bizonyultak jobbnak;
- a Rugalmasság (az alkalmazkodási képesség fejlettségi szintje, kognitív és szociális rugalmasság, $p < 0,01$) és a Vezetői Rugalmasság (rugalmas alkalmazkodás és vállalkozó szellem, $p < 0,01$) skálákon a fővárosiak értek el jobb eredményeket;
- Nagy különbség mutatkozott a két populáció között a Goldberg-féle általános egészség faktorban, a vidékiek medián pontszáma 0,5 (alsó kvartilis: 0,0, felső kvartilis: 3,0, minimum érték: 0,0, maximum érték: 14,0), a fővárosiaké 2,0 pont volt (alsó kvartilis: 0,0, felső kvartilis: 7,0, minimum érték: 0,0, maximum érték: 35,0). A Mann-Whitney U teszt igazolta a jobb általános egészséget a vidéki gyakorlóknál ($p < 0,05$).

Különbségek az edzésmennyiség alapján

A különböző edzésmennyiség szerint kialakított csoportok között csak:

- a Kontroll érzés (az a meggyőződés, hogy mennyire tudjuk a saját életünk felett az ellenőrzést gyakorolni, $p < 0,05$), a Mobilizáló-alkotó-végrehajtó alrendszer (a

feladatorientált megküzdést segíti; az egyensúlyt valósítja meg a kihívások és a képességszint között, $p < 0,05$), és a Dominancia (interperszonális kapcsolataiban domináns, magabiztos, öntudatos, jó vezetőképeségű, $p < 0,05$) vonatkozásában találtunk különbséget, a többet gyakorlók javára.

Az iskolázottság hatásai

Az iskolázottság szerint egyetlen különbséget találtunk:

- az alacsonyabb végzettségűek jó benyomást-keltő képessége jobb volt (képesek kedvező benyomást kelteni magukról, jelentőséget tulajdonítanak annak, hogyan reagálnak rájuk mások, $p < 0,05$).

Kombinált hatások

A nem és a lakhely kombinált hatása mutatkozott a Vonás Arousabilitás vonatkozásában, a vidéki férfiaknak volt a legalacsonyabb (legjobb) pontszámuk ($24,7 \pm 6,7$), sőt, pontjaik tovább csökkentek a nagyobb edzésterheléssel ($22,3 \pm 6,0$). Az eredményeket tovább árnyalta az iskolázottság bevonása a kategorizáló faktorok közé, így az említett csoporton belül az egyetemi végzettségűeknél még alacsonyabb arousabilitás átlagot ($19,2 \pm 2,5$) regisztráltunk. Az egyetemi végzettségű, többet gyakorló vidéki férfiak csoportja az Arousabilitás vonatkozásában több csoporthoz viszonyítva is szignifikáns különbséget mutatott: az alacsonyabb végzettségű, budapesti többet és kevesebbet gyakorló férfiakkal ($31,0 \pm 1,9$ $p < 0,05$, ill. $34,8 \pm 8,2$ $p < 0,01$), a női csoportok közül az egyetemi végzettségű, kevesebbet gyakorló fővárosi és vidéki nőekkel ($32,8 \pm 7,1$ és $40,5 \pm 3,5$, $p < 0,01$ mindkét esetben), és az alacsonyabb végzettségű, többet, illetve kevesebbet gyakorló vidéki nőekkel ($30,9 \pm 4,1$ és $31,8 \pm 5,7$, mindkettőnél $p < 0,05$).

Az Edző általi irányíthatóság lakhely szerinti különbsége a fővárosi és a vidéki férfiak között még hangsúlyosabb volt ($8,9 \pm 2,0$ vs. $11,3 \pm 0,9$, $p < 0,001$), mint a csak lakhely szerinti csoportok összehasonlításakor – ám ezt a különbséget sem a 2 női csoport, sem a férfiak és nők között nem láttuk. A fővárosi női Taiji gyakorlóknak Intellektus pontszáma (eredetiség, intelligencia, kíváncsiság, művésziesség, okosság, leleményesség, széles látókör) magasabb volt, mint a vidéki nőké ($54,4 \pm 11,6$ vs. $43,6 \pm 7,7$, $p < 0,05$), de a férfiak között, és a férfiak és nők között ebben a vonatkozásban nem találtunk különbséget. A fővárosi nők a Vezetői Rugalmasságban is magasabb pontokat értek el, mint a vidéki nők ($55,1 \pm 6,2$ vs. $46,7 \pm 4,8$, $p < 0,01$).

A többet edző nőknél szignifikánsan alacsonyabb Szocializáltságot (könnyen konformizálódás, a szabályok és az irányítás elfogadása) találtunk, mint a kevesebbet edző nőknél ($31,6 \pm 18,8$ vs. $49,1 \pm 13,8$, $p < 0,05$) – ezt a különbséget sem láttuk a férfiak esetében. A többet edző férfiak lelkiismeretesebbnek bizonyultak (Lelkiismeretesség: a hatékony munkavégzést garantáló megbízhatóság, pontosság, lelkiismeretesség, fáradhatatlanság), mint a kevesebbet edzők ($51,6 \pm 11,1$ vs. $36,5 \pm 14,8$, $p < 0,05$) – nőknél nem volt szignifikáns a különbség.

A többet edző városi nők rugalmasabbak, mint a kevesebbet edző vidéki nők ($73,7 \pm 11,5$ vs. $38,8 \pm 10,4$, $p < 0,05$) – a férfiak azonban nem. A többet edző vidéki nők kevésbé függetlenek (Függetlenség), mint a kevesebbet edző városi férfiak és nők ($43,8 \pm 5,9$ vs. $58,8 \pm 9,5$ és $58,6 \pm 9,8$, mindkettő $p < 0,05$). A többet gyakorló városi nők Vezetői Rugalmasság pontja a legmagya-

sabb ($63,0 \pm 3,5$), eredményeik mind a kevesebbet gyakorló városi férfiaktól, mind a többet gyakorló vidéki férfiaktól ($50,4 \pm 7,6$, ill. $49,9 \pm 3,3$, mindkét esetben $p < 0,05$), és mind a kevesebbet ($49,2 \pm 5,1$, $p < 0,05$), illetve a többet gyakorló vidéki nőktől ($44,6 \pm 3,9$, $p < 0,01$) szignifikánsan különböztek.

A Kihívás, rugalmasság skálán (nyitottság, rugalmasság, változások követésére és szenzitív érzékelésre való hajlam) a többet edző vidékiek magasabb pontszámot értek el, mint a kevesebbet edző vidékiek ($15,5 \pm 2,1$ vs. $12,2 \pm 3,6$, $p < 0,05$).

Annak érdekében, hogy kiderítsük, vannak-e a Taiji gyakorlóknak valamilyen jellegzetes személyiségi vonásaik, összevetettük azokat a skálákat, amelyekben az egyes személyek a legmagasabb pontszámokat érték el. A csoport három (valójában négy, azonos esetszám miatt két skála került a harmadik helyre) leggyakoribb "erősség"-skálája: a Rugalmasság ($n=16$, átlag: $73,3 \pm 13,5$, a teljes csoportnál a harmadik legmagasabb pontszámú skála, csoportátlag: $53,1 \pm 16,5$), a Teljesítmény elérés függetlenség útján (domináns intrinsic motiváció, problémamegoldásban autonómia, feladatkereső attitűd, kreatív szemlélet) ($n=14$, átlag: $66,9 \pm 8,0$, a teljes csoport legmagasabb pontszámú skálája, csoportátlag: $56,7 \pm 10,1$), a Nőiesség (Feminitás) és a Függetlenség (mindkettő $n=12$, Feminitás: átlag: $63,8 \pm 6,6$, csoportátlag: $50,7 \pm 11,9$; Függetlenség: átlag: $68,1 \pm 6,3$, csoportátlag: $56,1 \pm 9,9$ – második legjobb) voltak.

A különböző edzésmennyiség hatásai – az összes Taijizással töltött év, edzésóra növekedésével megfigyelhető különbségek

3,5 edzésév után magasabb a Célkitűzés ($p < 0,05$), az Edző általi irányíthatóság ($p < 0,05$) és a Közösségiség ($p < 0,01$) mértéke, mint a kevesebb ideje edzőknél, 4 év után pedig fokozódik a Leleményesség és a Közösségiség (mindkettőnél $p < 0,05$).

500 edzésórán túl nő az Önbizalom és Teljesítménymotiváció ($p < 0,05$), 1000 edzésórát követően a Célkitűzés/Mentális felkészülés ($p < 0,001$), valamint a Kontrollképesség ($p < 0,05$) is. 1500 edzésóra után az 1000 óra utáni eredményeken kívül fokozódik az Öntisztelet ($p < 0,05$) és a Leleményesség ($p < 0,01$) is, 2000 edzésórán túl pedig nő a Leleményesség ($p < 0,05$).

5. Következtetések

5.1. Harcművészek, küzdősportolók kardiovaszkuláris edzettségi jelei

A Tanszékünk rendelőjében hosszú évek óta folyó orvosi vizsgálatok és kutatások során mért vérnyomás értékek statisztikai elemzése kapcsán kimutattuk, hogy, noha a sportolásnak alapvetően vérnyomáscsökkentő hatást tulajdonítunk, mégis a statikus erősportolók vérnyomás értékei – akárcsak a vízi sportok, valamint a vagy csak felső, vagy csak alsó testfelet igénybe vevő sportágak (evezős sportok, kerékpározás) versenyzőie – a vizsgálatba bevont kontroll személyek vérnyomás értékeit elérik, sőt meghaladják. Ennek a jelentősége a férfi kerékpárosok és statikus erősportolók esetében még hangsúlyosabb, mert vérnyomás értékeik már az emelkedett-normális tartományban vannak. Kimutattuk továbbá, hogy a dinamikus erősportolók, tehát a küzdősportolók és a harcművészek mind szisztolés, mind diasztolés vérnyomás értékei, mindkét nemben, igencsak a statikus erősportolóké alatt maradnak. Ennek alapján nem tartjuk szerencsésnek a kétfajta erősportolói csoport együttes kezelését az egyes vizsgálatokban. Külön vizsgálva az egyes dinamikus erősportolók csoportjait, további különbségeket fedezhetünk fel vérnyomás értékeikben, ami azt igazolja, hogy a muay thai sportág valóban nagyobb fokú statikus terheléssel jár, mint a kung fu vagy a karate rendszeres végzése, ám első olvasatra meglepő módon a judosok vérnyomás eredményei az öt összehasonlított dinamikus erősportolói csoport között a legjobbak, noha ők is sok statikus elemmel dolgoznak. Ez, úgy véljük, a judo válogatott tudományosan megalapozott edzésmódszerének javára írható, hiszen mint olimpiai sportág, nagyobb figyelmet kap. A Taijizók eredményei azt tükrözik, hogy valamivel több dinamikát kellene alkalmazniuk a gyakorlásban.

A küzdősportok, harcművészetek statikus erősportoktól való elhatárolásának további mutatói, hogy egyes változók tekintetében (pulzusszám, vérnyomás, E/A hányados, relatív bal pitvar belső átmérő és circumferentialis roströvidülési sebesség) inkább az állóképességi sportokra hasonlítanak, ráadásul eredményeik, az E/A hányados kivételével, szignifikánsan eltérnek a statikus erősportolók eredményeitől. Ez valószínűleg a küzdősportok és harcművészetek mind állóképességet, mind statikus és gyors erőt, mind dinamizmust igénylő mozgásanyagának tulajdonítható. Úgy gondoljuk, ezek az eredmények szintén alátámasztják, hogy nem szerencsés a küzdősportokat, harcművészeteket a statikus erősportokkal egy csoportba sorolni. Az egyes küzdősportok külön-külön történt összehasonlítása alapján megállapítható, hogy mindegyik küzdősport növeli a bal kamra izomtömegét kisebb-nagyobb mértékben.

5.2. A Chen-stílusú Taiji Quan további egészségi állapotra gyakorolt hatásai

5.2.1. A Taiji Quan nyugalmi szívfrekvencia-variabilitásra és edzés közbeni pulzusedzésdinamikára gyakorolt hatásai

A Chen-stílusú Taiji Quant gyakorlók más irányú vizsgálatait szintén sok tekintetben igazolták alapfeltevéseinket. A nyugalmi szívfrekvencia-variabilitás eredményei alapján a Taijizók kardiális regulációja megfelelő (pulzusszám, pNN50, index stda, index stdb, szórás értékek), a személyes konzultációkkal tovább lehetett javítani eredményeiket. Noha a nyugalmi pulzusszámok nem mutatták jellegzetesen az edzettségi bradikardiát, a nyugalmi RR- távolságok variabilitásának stda és stdb indexei többeknél az élvonalbeli sportolók eredményeivel veteked-

tek; az LF/HF értékek pedig visszatükrözték a Chen-stílusra jellemző, kemény-lágy technikák kiegyensúlyozott alkalmazását. Az edzés közben nyomon követett pulzusszámok alapján a Chen-stílusú Taiji Quan gyakorlása kicsit nagyobb kardiális terheléssel jár, mint más stílusoké. Úgy véljük, a nyugalmi szívfrekvencia-variabilitás mérés rendszeresen alkalmazva bárkinek segíthet a megfelelő kardiális edzettség elérésében, rendkívüli érzékenységénél fogva, jó szakember kezében, akár az olimpikonoknak is kiváló segítség lehet az optimális állapot eléréséhez. Mivel az általunk vizsgált Taiji gyakorlók mindegyike minimum 3 éve Taijizott; eredményeik alapján úgy tűnik, a hosszú távú, rendszeres Taiji gyakorlás jótékony, protektív hatással van a kardiovaszkuláris rendszerre, és az autonóm idegrendszert egyensúlyban tartja.

5.2.2. A Taiji edzőtáborban mért bőr karotinoid-szint mérési eredményekből levonható következtetések

A Taijizók bőr karotinoid szint vizsgálati eredményeinek alapján a Taiji Quan hosszú távú gyakorlása növeli az antioxidáns szintet (a gyakorlók eredményei a kontroll csoport eredményeitől 29,1%-ban tértek el). Még az év közben megszokott heti edzésmennyiség ötszöröse sem csökkenti jelentősen a bőrben mért karotinoid-szintet. A teljes Taijizó csoport táplálkozási szokásai megfelelnek a mai egészséges táplálkozásra vonatkozó ajánlásoknak, a csoportban csak néhányan fogyasztanak táplálék-kiegészítőket. A gyakorlók rendszeres zöldség- ill. gyümölcsfogyasztása azonban nem magyarázza kellőképpen a csoport magas bőr karotinoid értékeit, mint ahogy önmagában az a tény sem, hogy a Taiji fizikai aktivitás. Az SCS értékek lelki egészséggel mutatott összefüggése az előző kettő módosító tényezővel együtt magyarázatot adhat arra, hogy a Taiji gyakorlás hogyan képes ilyen mértékben az antioxidáns szintet emelni, hiszen a Taiji gyakorlásról már ismert, hogy jó hatással van a lelki egészségre. Megjegyezzük azonban, hogy a Chen-stílusú Taiji Quan edzések egyikén sem történt külön meditáció.

A kínaiak által Qi(energia)-fejlesztőnek tartott Taiji Quan gyakorlása tehát az antioxidáns szintet növeli. A napjainkban a National Geographic csatorna 'A harc tudománya' című műsorának egyik részében biomechanikus kutatók szintén kísérletet tettek a Qi mérésére, azonban módszereikkel a Qit nem tudták megragadni. A kérdésre, hogy a Qi beazonosítható-e az antioxidáns-szinttel, nem mondhatunk egyértelmű igent. Mindenesetre úgy gondoljuk, hogy ha nem is magát a Qit, de talán annak egy hatását sikerült kimutatnunk.

5.2.3. A Taiji pszichés, mentális egészségre gyakorolt hatásai

A pszichológiai vizsgálat eredményeiből pedig az alábbi következtetéseket vontuk le:

1. A Taiji gyakorlása megerősíti a mentális egészséget, legalább olyan mértékben, mint más sporttevékenységek.
2. A kiváló Vonás Szorongás- és Arousabilitás-szintek a mélyreható Taiji gyakorlás nyugtató hatásának eredménye.
3. A személyiségvonások közül a Rugalmasság, a Függetlenség, és az Intellektus dominál a Taijizók körében. Amellett, hogy nagyon céltudatosak és önállóak, jól alkalmazkodnak, eredetiek, érdeklődők és leleményesek is. Talán ez a kettősség a Chen-stílus váltottan alkalmazott kemény és lágy technikáinak pszichológiai vonatkozású megnyilvánulása.

4. A Taiji gyakorlás megerősíti a pszichés immunkompetenciát is, szinte minden vonatkozásában, megerősíti a pozitív gondolkodást, a gyakorlók jobban megértik az élet eseményei mögött meghúzódó okokat, érzékelik pszichés fejlődésüket, leleményesebbek, szinkronban vannak az élet eseményeivel, képesek kontrollálni viselkedésüket, érzelmeiket, és frusztrációra adott válaszaikat, valamint társas kapcsolataikban is mind együtt érző, mind irányító, mind kreatív képességeik érvényre jutnak. A vidéki gyakorlók inkább spirituális beállítottságúnak tűnnek, míg a többieket gyakorlók kreatívabbak és nagyobb fokú társas nyitottsággal rendelkeznek az átlag magyar populációhoz és élvonalbeli sportolók egy csoportjához képest.
5. A Taiji gyakorlásnak nincs a nemekre gyakorolt különösebb hatása.
6. A több Taiji gyakorlás magasabb kontroll érzéshez és dominanciához, valamint a külvilág kihívásainak a saját képességekkel való megfelelőbb összehangolásához vezet.
7. A vidékiek stabilabbak, nagyobb fokú ön- és érzelmi kontrollal rendelkeznek és engedelmesebbek; a fővárosiak azonban rugalmasabbak.
8. Az iskolázottság csupán annyira hat ki a gyakorlókra, ahogy a mindennapi életben.
9. A sportvonatkozású megküzdési képességek nem mutatnak olyan magas szintet a Taiji gyakorlóknál, mint más sportágak képviselőinél. Ezt a Taiji gyakorlás más jellegű képességigényeinek – meditáció a mozgásban, megnyugvás, befelé fordulás – tulajdonítjuk, szemben más sportágak kifelé koncentrálásával és teljesítménykényszerével. A több Taiji gyakorlás kontroll érzés és dominancia fokozó hatása, valamint a társas nyitottság megjelenése, az általános egészségi állapot javulása és a szorongás csökkenése más sportágaknál is megfigyelhető. A Taiji gyakorlók pszichés immunkompetenciája ugyanakkor kitűnő, míg élvonalbeli sportolók egy csoportjánál az eredmények nem voltak ennyire kimagaslóak.

Minthogy eléggé különböző kérdőíveket használtunk, mint más Taiji gyakorlókat vizsgáló kutatók, nem tudtuk összehasonlítani eredményeinket az övékével, de osztjuk azon nézetünket, hogy a sok stresszre, depresszióra és alkalmatlanságérzésre, amelyek a mai társadalmakban komoly népegészségügyi problémákat jelentenek, a fizikai aktivitásnak – és így a Taijinak is – segítő hatása lehet. Továbbá, minthogy nem mindenki képes bármilyen sportot űzni, a Taiji, a közepes intenzitású, lassú mozdulataival, nyugalmat és felfrissülést adva, feltehetően jó megoldást kínál a populáció széles rétegének, mind pszichés, mind testi panaszaira, személyiségfejlesztő és a pszichés immunkompetenciára gyakorolt hatásai pedig további fontos érvek mellett, hogy ez a szabadidős tevékenység megérdemli a fokozott figyelmet.

A disszertációval kapcsolatos saját publikációk jegyzéke

- 1) Varga-Pintér B, Kneffel Zs, Petrekanits M, Pavlik G. (2007): Küzdősportolók echokardiográfiás vizsgálatának eredményei. Megjelent a Magyar Sporttudományi Társaság kiadásában a VI. Országos Sporttudományi Kongresszus kongresszusi kiadványában (CD formátum, ISBN: 978-963-87701-2-7).
- 2) Horváth P, Petrekanits M, Györe I, Kneffel Zs, Varga-Pintér B, Pavlik G. (2009): Echocardiographic and spiroergometric data of elite Hungarian female water polo players. *Acta Physiologica Hungarica*, 96(4):449-457.
- 3) Varga-Pintér B, Horváth P, Kneffel Zs, Major Zs, Tóth M, Pavlik G. (2009): Felnőtt sportolók nyugalmi vérnyomása. *Sportorvosi Szemle*, 50(1):11-16.
- 4) Pavlik G, Major Zs, Varga-Pintér B, Jeserich M, Kneffel Zs. (2010): The athlete's heart Part I (Review). *Acta Physiologica Hungarica*, 97(4):337-353.
- 5) Varga-Pintér B, Horváth P, Kneffel Zs, Major Zs, Osváth P, Pavlik G. (2011): Resting blood pressure values of adult athletes, *Kidney and Blood Pressure Research*, 34: 387-395.
- 6) Varga-Pintér B, Petrekanits M, Kneffel Zs, Tóth M, Pavlik G. (2011): Chen-stílusú Taiji gyakorlók nyugalmi szívfrekvencia-variabilitása és edzés közben mért pulzusszám változása. *Sportorvosi Szemle*, 51(4): 123-131.
- 7) Varga-Pintér B, Pavlik G. (2011): A Taiji gyakorlás hatása a bőr karotinoid szintre. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 12(47): 8-14.

A disszertációtól független publikációk jegyzéke

- 1) Bíró L, Rabin B, Regöly-Mérei A, Nagy K, Pintér B, Beretvás E, Morava E, Antal M. (2005): Dietary habits of medical and pharmacy students at Semmelweis University, Budapest. *Acta Aliment*, 34: 463–471.
- 2) Kneffel Zs, Varga-Pintér B, Tóth M, Major Zs, Pavlik G. (2011): Relationship between heart rate and E/A ratio in athletic and non-athletic males. *Acta Physiologica Hungarica*, 98(3): 284-293.