A Bikram-jóga órán alkalmazott extrém környezeti hőmérséklet vizsgálata az emberi szervezetre

Mudra-Nádas Linda

1. A Bikram-jógáról általában

A Bikram-jóga az ősi *haṭha-yoga* egy 20. századi fajtája, amely Bikram Choudhury indiai jógi nevéhez fűződik, és amelyet sokszor egyszerűen csak *hot*-jógaként emlegetnek. Bikram Choudhury gyakorlatait mind a *haṭha-yoga āsanáiból* válogatta.

A Bikram-jóga különlegessége, hogy a gyakorlatokat 38–40°C-ra felfűtött teremben végezzük, 40%-os páratartalomnál. (Mivel a pára szabályozására nincs kötelezően használandó eszköz, ezért az értékek változhatnak, de figyelni kell az arányokra. Ha a pára alacsonyabb, a hőmérsékletnek magasabbnak kell lennie, illetve, ha a pára magasabb, a hőmérséklet legyen alacsonyabb.)[1] Az órák 90 percesek, és minden alkalommal ugyanazt a huszonhat *āsanát* és két légzőgyakorlatot hajtjuk végre, ugyanabban a sorrendben, két sorozatban. A gyakorlatokat közvetlenül egymás után ismételjük, amelynek lényege, hogy az első sorozatban lehetőség van tökéletesíteni a technikát, a másodikban pedig már „bemelegedve" lehet mélyebbre jutni a gyakorlatokban. A kötött sorrend nagyon fontos, hiszen a széria úgy van felépítve, hogy az adott testhelyzet felkészítse a szervezetet, előnyújtsa az izmokat és a szalagokat a következő *āsanára*. Így a 90 perc alatt átmozgatjuk az egész testünket, izomzatunkat, és az összes belső szervünk friss, oxigéndús vérhez jut.

Ez az a néhány legfontosabb tényező, ami megkülönbözteti a Bikram-jógát más *haṭha-yoga* irányzatoktól, de miért is van ezekre szükség? Miért jó a meleg? Mi a célja az állandó sorozatnak? Miért jó, hogy minden gyakorlatot megismétlünk?

Hogy miért van ilyen meleg? Bikram véleménye szerint, ha melegben gyakoroljuk a *haṭha-yogát*, testünk könnyedén és sérülés nélkül alakítható.[2] A meleg csökkenti a sérülés kockázatát, és növeli a szövetek nyújthatóságát. A külső hő hatására fokozódik a keringés, nő a pulzus, ezzel növelve a gyakorlatok intenzitását. Magasabb hőmérsékleten a zsírsav is jobban mobilizálható, ezért több zsírt égetünk.[3] Fokozottabb az izzadás, így a méreganyagok kiválasztása is jóval hatékonyabb.

Sokan kritizálják a módszert, mondván, a melegben végzett gyakorlatok rossz hatással vannak a magas vérnyomásra, és nem tesznek jót a szívnek. Az extrém hőmérsékletről Dr. Tamyra Rogers, a San Antonio-i Dr. Rogers Wellness & Weight

[1] http://www.bikramyoga.com/Studios/BikramYogaBasics.php

[2] Choudhury 2000: *Getting Started.*

[3] Bishop: July 9, 2005.

Loss Center vezető orvosa úgy vélekedik, hogy amíg betartjuk az óvintézkedéseket – megfelelően hidratáljuk testünket, és ezáltal nem engedjük a maghőmérsékletét[4] túlzottan megemelkedni –, akkor nem káros, hanem kifejezetten egészséges.[5] Számos ősi tradíció is használja az izzasztást méregtelenítés céljából, gondoljunk csak az *āyurvedában* a *svedanára* vagy a finn szaunára, amelyet évszázadok óta alkalmaznak az egészség megőrzése vagy a betegségek elkerülése érdekében.

Az állandóan ismétlődő gyakorlatoknak és a kötött sorrendnek megvannak a pozitív és negatív oldalai is. Bikram arra törekedett, hogy egy olyan sorozatot hozzon létre, amelyet bárki, bármilyen életkorban és bármilyen egészségi állapotban legalább alapszinten végre tud hajtani, segédeszközök nélkül. Fontos volt még, hogy ez a sorozat olyan legyen, amivel az emberek nagy csoportját egyszerre lehet gyógyítani.[6] A folyamatosan ismétlődő *āsanák* mellett szól, hogy biztonságot nyújtanak a jógázónak. Mivel ismeri a gyakorlatokat, nem kell attól félnie, hogy vajon milyen nyakatekert pózzal áll elő a jógaoktató, amit nem lesz képes végrehajtani. Tudja, hogy mire számítson, és tudja, hogy hogyan végezze az adott *āsanát* a saját képességei szerint. Továbbá az sem utolsó szempont, hogy az ismétlődő gyakorlatokkal folyamatosan, óráról órára mérhető a fejlődés. Az állandó sorozattal kapcsolatban azonban felmerülhet a kérdés, hogy nem unalmas-e? Nos, annak ellenére, hogy a gyakorlatok mindig ugyanazok, nincsen két egyforma óra. Mindig más *āsana* az, ami jobban megy, más az, ami kevésbé; a hangulatunk, a fizikai és lelki állapotunk minden alkalommal más és más, és ez kihat a gyakorlásunkra is.

Az, hogy minden gyakorlatot kétszer ismétlünk meg egymás után, nagyon fontos alapja a Bikram-jógának. Az első sorozat általában hosszabb – ekkor főként a technika csiszolására törekszünk –, míg a második sorozat rövidebb, akár fele olyan hosszú, mint az első, és önmagunk legyőzése, határaink felfedezése és kiszélesítése a cél, természetesen mindezek mellett betartva a gyakorlatok helyes végrehajtására vonatkozó utasításokat.

A Bikram-jóga tulajdonképpen egy jól működő franchise üzlet, melynek lényege, hogy bárhova megy a jógázni vágyó a világon, mindig ugyanazt a szolgáltatást kapja. A Bikram-jóga stúdióknak komoly előírásoknak kell megfelelniük a terem méretét, burkolatát, tükrözöttségét, világítását, valamint az oktatás módszertanát illetően, amelyet közel 100 oldalas szerződés szabályoz.[7]

A Bikram-jóga rendszere egy tudományosan jól felépített módszer, amit Bikram Choudhury kísérletezett ki több

[4] A hőeloszlást illetően a testben megkülönböztetünk belső maghőmérsékletet (ez a testbelső csaknem állandó hőmérséklete) és külső, köpenyhőmérsékletet (ez a bőr és a közvetlenül alatta levő szövetek, valamint a végtagok változó hőmérséklete). Legjobban akkor érezzük magunkat, ha az előbbi nem haladja meg a 37 Celsius-fokot, míg az utóbbi 30 és 35 Celsius-fok közötti. (Dr. Hajnal Gábor: 2002.)

[5] Bishop, July 9, 2005.

[6] Choudhury 2007: 26.

[7] http://www.bikramyoga.com/Studios/BikramYogaBasics.php

évnyi kutatás és oktatás által. Gyakorlók milliói tapasztalták, hogy ez a 26 gyakorlat és két légzőgyakorlat szisztematikusan mozgatja át az egész testet, megadja minden belső szervnek, az ereknek, minden izomnak és szalagnak azt, amire szüksége van ahhoz, hogy fenntartsa az optimális egészségét és maximális funkcióját.

2. A Bikram-jóga sorozat

A Bikram-jóga sorozat huszonhat *āsanából* és két légzőgyakorlatból áll. A 90 perces óra alatt a gyakorlatok segítségével átmozgatjuk teljes testünket, izomzatunkat, ezáltal az összes belső szervünk friss, oxigéndús vérhez jut.

Az izmok kontrakciója és megnyúlása sejtszinten, biokémiai szinten valósul meg. A nyújtásnak köszönhetően a lipidek és proteinek optimális eloszlása pozitív irányban befolyásolja a szövetekben a keringést. Növekszik az ízületek mobilitása és mozgásterjedelme, valamint fokozódik az izomerő, melyhez a gravitációt hívjuk segítségül. Mindez az izmok és ízületek kiegyensúlyozott, harmonikus működését eredményezi.

Fokozódik az immunszervek működése, beleértve a vörös csontvelőt, nyirokcsomókat, melyek „masszírozásával" átpumpáljuk a nyirkot a szervezeten, és ahogy a nyirokrendszer működése fokozódik, a fehérvérsejtek egyenletesen oszlanak el az egész testben. Az izmokat dolgoztatva a hirtelen véráramlat felpezsdíti a csecsemőmirigyet, pajzsmirigyet, lépet, féregnyúlványt, a vékony- és vastagbelet és a tüdőt. Az endokrin mirigyek hormontermelése helyreáll, a toxinok és a káros, felesleges anyagok kiválasztódnak a szervezetből.

Az idegek stimulációját a kompresszió-dekompresszió elve szerint érjük el, melynek során friss, oxigéndús és tápanyagokban gazdag vérrel látjuk el az idegszövetet. Az agy stimulációja is ily módon, valamint a vérnyomás változtatásaival megy végbe.[8]

A gyakorlatok helyes végrehajtása rendkívül fontos. Nem az számít, hogy milyen magasra emeljük a lábunkat, hanem az, hogy ott tartsuk meg, ahol még szabályos kontroll mellett, helyes ízületvédő helyzetben képesek vagyunk rá. A befektetett energia 100%-ban meghozza a gyakorlatok belgyógyászati, fizikai és mentális hatását.[9]

A legtöbb *āsanában* a normál légzés ajánlott: az álló gyakorlatok egy mély, orron keresztül történő belégzéssel és megnyújtózással kezdődnek, ahol a tüdő 100%-ának használatára törekszünk, majd kilégzésre következik a pozíció felvétele. A kitartás alatt folyamatosan orron keresztül szívjuk be és fújjuk ki a levegőt. Végül a testtartás zárásaként egy hosszú kilégzéssel térünk vissza az alappozícióba, majd miközben a tükörbe tekintve magunkra koncentrálunk, egy mély be- és kilégzéssel nyugtatjuk meg a testünket.

Van azonban néhány olyan *āsana*, amelyben az úgynevezett 80/20 légzést használjuk, ahol egy mély belégzést követően a maximálisan belélegzett levegőnek csak a 20%-át lélegezzük ki és be. Csak amikor

---

8 http://www.bikramyoga.com/BikramYoga/FAQ.php

9 Choudhury 2000: *Getting Started, Try the Right Way*

visszahelyezkedünk a kiinduló pozícióba, akkor térünk vissza a normál légzéshez. Egyes jógagyakorlatokban, főleg a mélyebb hátrahajlításokban, a belélegzett levegő 80%-ának bent tartása pneumatikus belső nyomást hoz létre a tüdőben, amely stabilizálja a törzset, és így elkerülhető, hogy a hátrahajlásokban az izmok ellazuljanak, és ezzel veszélyeztessék a gerinc egészségét. Ezzel egyidőben hidraulikus nyomás keletkezik a hasfalban. Ez a két erő megvédi a testet attól, hogy túl mélyre menjen a gyakorlatokban.[10]

Fontos, hogy egyik *āsana* során se tartsuk vissza légzésünket, törekedjünk a fiziológiás légzésszámra és ritmusra. A gyakorlatok közti rövid szünetekben mély, nyugodt légzéssel lassíthatjuk szívverésünket. A kardiorespiratórikus rendszer megedződésével a kezdeti nehéz légzés, valamint a vérnyomásingadozás idővel csökken, majd megszűnik. Ehhez az is nagyon fontos, hogy a gyomor üres legyen, hiszen teli állapotában felnyomja a rekeszt, és ezzel gátolja a tüdő térfogatának növekedését, valamint az emésztéshez vért von el a perifériákról, így az izmoknak kevesebb oxigéndús vér áll rendelkezésére, következésképpen fáradékonyabbak lesznek, és az agy vérellátásának csökkenése szédülést is eredményezhet.

2.1. Álló gyakorlatok

A Bikram-jóga körülbelül 55 perces álló sorozata egy *prāṇāyāmából* és tizenhárom *āsanából* áll. Az álló *āsanák* között nincsen szünet, csak egy pillanatra visszalépünk zárt állásba, és már indítjuk is a következő sorozatot vagy gyakorlatot. Bikram legtöbb álló *āsanájában* egy erőteljes nyújtózással kezdődik a mozgássorozat, és általában ezt a nyújtózást folyamatosan meg is kell tartani a pozíció végéig. Ezért is hatékonyak a Bikram-gyakorlatok beszűkült ízületek esetében is.[11] A legtöbb *āsana* végén is megtörténik ugyanez a nyújtózás, ami véleményem szerint megfelelően használható akár a homorító, akár a domborító, akár az oldalra hajlító pózok kompenzálására.

2.2. Talajon végzett gyakorlatok

A Bikram-jóga talajon végzett sorozata 13 *āsanát* és egy *prāṇāyāmát* tartalmaz, és körülbelül 35 perces. A gyakorlatok fókuszában szinte teljes mértékben a gerinc rugalmasságának fejlesztése, a hátizmok erősítése és nyújtása áll. Az *ardhamatsyendrāsana* az egyetlen olyan *āsana,* amelyet csak egyszer hajtunk végre, nincs belőle ismétlés.

Az első pozíció egy kétperces *śavāsana,* és később minden sorozat és gyakorlat között 20 másodpercet pihenünk háton vagy hason fekve *śavāsanában*, amikor a szövetekből, izmokból, belekből kipréselt vér visszaáramlik, „átmosva" az ereket, ezzel edzve a rugalmasságukat. Az óra végi rövid testellazítás is *śavāsanában* történik, mely után a gyakorló tetszés szerint maradhat még néhány percig lazítani. A háton fekvő *śavāsanákból* gyors felüléssel emelkedünk fel, ahol a kilégzés a szájon keresztül, duplán történik. Ez ugyan nem egy *yoga-āsana*, de a sok *śavāsana* miatt ezt többször ismételjük

[10] Choudhury 2007: 94 – 95.

[11] Nemsics 2010: 25.

meg a sorozat végéig. Gerincprobléma esetén a stabil oldalfekvésből való felemelkedést ajánljuk. A felülés erősíti és tonizálja a hasfalat, élénkíti a testet, növeli a gerinc hajlékonyságát, előmelegíti az izmokat a *paścimottanāsanára*.

A gyakorlatok részletesebb elemzésétől eltekintek, mert egyrészt hosszadalmas lenne, másrészt a vizsgálat fókuszpontjaként beállított téma nem is indokolja ezt.

3.1. Hipotézis felállítása

A fenti részletező elemzésekre alapozva hipotézisként azt feltételezem, hogy a Bikram-jóga szisztematikusan felállított gyakorlatai az extrém környezeti hőmérséklet alatt hatékonyabban gyakorolhatók, mintha ugyanezt a sorozatot szobahőmérsékleten végeznénk. A 38–40°C és a 40%-os páratartalom lehetővé teszi, hogy már az óra első negyedében viszonylag nehezebb pozíciókat alacsony sérülési kockázattal gyakoroljunk. Az eredményességet növelik a verejtékezésből származó jótékony hatások, de szükségesnek tartom az esetleges túlzott ásványianyag-veszteségnek, a meleg keringési rendszerre gyakorolt hatásának, valamint a testhőmérséklet-emelkedés mértékének és ezek következményeinek vizsgálatát.

3.2. Vizsgált személyek

Vizsgálatomban a Bikram-jóga Központ Astoria 34 gyakorlója vett részt. A vizsgált személyek 76,5%-a nő és 23,5%-a férfi volt, amely arány megfelelően tükrözi az általában Bikram-jóga órákat látogatók nemi arányát is. A nők átlag életkora 33, a férfiaké 34 év. Testtömegindexük az egészséges tartományban található. A vizsgálatokat 2012 augusztusában végeztem, két héten keresztül. A vizsgált személyeknek két csoportja volt:

1. csoport: akivel csak egy vizsgálat készült, a számára megfelelő időpontban;

2. csoport: akivel három – egy délelőtti, egy délutáni órán és egy külön alkalommal fűtetlen teremben végzett vizsgálat készült. Később a vizsgálatokat elemezve kiderült, hogy a délelőtti és délutáni eredmények között olyan minimális az eltérés, hogy a különbségtétel szükségtelen.

3.3. A vizsgálati eredmények részletes elemzése

3.3.1. Pulzusvizsgálat

Miért fontos a pulzusszám mérése? A szív testünk legfontosabb izma. Úgy működik, mint egy érzékeny barométer: folyamatosan összegzi a szervezetünkben zajló folyamatokat, a környezetünkből érkező minden hatást, lelkiállapotunk változásait, és mindenre azonnal reagál. Az összes fiziológiás változást egyetlen mutatóval értékeli: ez a pulzusszám, más néven szívfrekvencia.[12] A pulzusmérés a sportolóknál, legyen az hobbi- vagy versenysport, a legpontosabb módja a teljesítmény nyomonkövetésének, hiszen pontos információt ad az edzés intenzitásáról, lehetővé teszi, hogy használója a számára legmegfelelőbb tempóban edzdzen. Mivel a Bikram-jóga órán állandó sorozat és ezáltal állandó tempó van, nem tudjuk kihasználni a pulzusmérés előnyeit, de mindenképpen hasznos informáci-

[12] Dömötör 2005: 58.

ókat kapunk általa arról, hogy a szekvencia hogyan és milyen mértékben dolgoztatja meg a szívet, és hogy ez káros-e a szervezetnek vagy sem.

A pulzusszám vagy szívfrekvencia az egy perc alatt mért szívverések (szívizom-összehúzódások) számát jelenti. Mértékegysége az ütés/perc, melynek angol nyelvű rövidítése, a *bpm* (*beat per minutes*) használatos.

A szívizom összehúzódásainak gyakoriságát számos külső és belső tényező befolyásolja, tehát mind a környezeti- és edzéshatások, mind a szervezetünkben lezajló folyamatok következtében létrejöhet a pulzusszám azonnali vagy később bekövetkező megváltozása. Ilyen szívfrekvenciát befolyásoló tényező az életkor, a nem, a testtömeg, a napszak, az edzettségi állapot, a testhelyzet, és még sok-sok más, de ami a vizsgálat szempontjából igazán fontos, az a következő:

- A szervezetünk által megszokottnál magasabb hőmérséklet a pulzusszám emelkedésével jár, amelynek mértékét az egyéni adottságok (hideg/melegtűrő képesség, „szigetelő" zsírréteg stb.) és a levegő páratartalma is jelentősen befolyásolja. A magasabb páratartalom az izzadás miatt fokozott hőleadást idéz elő, amely szintén növeli a pulzusszámot, hiszen szívünknek nemcsak izmaink oxigénellátásáról kell gondoskodnia, hanem hőháztartásunk változásának következményeit is el kell viselnie. Annak érdekében, hogy a testhőmérsékletünk ne emelkedjen a normál érték fölé, testünk hűtőfolyadékot termel, ez a verejtékezés. Az izzadással járó folyadékvesztés azonban vérünk folyadéktartalmát is csökkenteni fogja, emiatt csökken annak térfogata (mennyisége). Ennek ellensúlyozásaként szívünknek gyorsabban kell vernie ahhoz, hogy a megadott idő alatt a szokásos vér- és oxigénmennyiséget át tudja keringetni a sejteken.
- A folyadékveszteség következtében besűrűsödő vér (dehidratáció) erőteljesebb munkára készteti a szívizomzatot, amely a szívfrekvencia növekedésével jár. A párolgás, folyadékvesztés (izzadás) következtében pulzusszámunk folyamatosan emelkedik. Ha nem pótoljuk időben az elvesztett folyadékot, szervezetünket az elektrolit-háztartás felborulása, majd a kiszáradás veszélye fenyegeti.

Az Amerikai Sportorvosi Társaság (AMCS) 1998-as állásfoglalása szerint a szív- és érrendszeri fittség fenntartására és fejlesztésére a maximális pulzus (kiszámítása: 220 mínusz életkor, vagy OwnZone™ módszer) 55-60%-a és 90%-a közötti terhelés a legmegfelelőbb. Az edzés ajánlott időtartama 20 és 60 perc közötti, optimális gyakorisága pedig heti 3-5 alkalom. Az időtartam függ az intenzitástól, tehát az alacsony intenzitású mozgást hosszabb időtartamban, a magasabb terhelést pedig rövidebb ideig javasolt végezni.[13]

[13] Dömötör 2005: 73.

Célzóna	A HRmax intenzitási %-a, ütés/perc	Példa időtartamok	Edzés előnye
MAXIMUM	90-100% 171-190 ütés/perc	kevesebb, mint 5 perc	**Előnyök:** A légzés és az izmok maximális vagy közel maximális kihasználása. **Érzet:** Nagyon fárasztó a légzés és az izmok számára. **Akiknek javasolt:** Rendkívül tapasztalt és fitt atléták. Csak rövid időtartamok, általában a sporteseményekre történő utolsó felkészülés.
NEHÉZ	80–90% 152-172 ütés/perc	2-10 perc	**Előnyök:** Megnő a nagy teljesítmény fenntartásának képessége. **Érzés:** Izomfáradtságot és nehéz légzést okoz. **Akiknek javasolt:** Tapasztalt atléták számára, különböző időtartamokra. A versenyszezon előtti időszakban fontosabb.
KÖZEPES	70–80% 133–152 ütés/perc	10-40 perc	**Előnyök:** Javítja az általános edzési tempót, könnyebbé teszi a közepes erőfeszítéseket, és javítja a hatékonyságot. **Érzés:** Állandó, szabályos, gyors légzés. **Akiknek javasolt:** Eseményekre felkészülő vagy teljesítményfejlesztő atléták.
KÖNNYŰ	60–70% 114-133 ütés/perc	40-80 perc	**Előnyök:** Javítja az általános edzettséget, a helyreállás idejét, és felgyorsítja az anyagcserét. **Érzés:** Kényelmes és könnyű, alacsony izom- és kardiovaszkuláris terhelés. **Akiknek javasolt:** Mindenkinek hosszabb edzésekhez, az alapedzések időtartamára és a versenyek közötti felépülési időszakokra.
NAGYON KÖNNYŰ	50–60% 104–114 ütés/perc	20-40 perc	**Előnyök:** Segíti a bemelegedést és a levezetést, segíti a helyreállást. **Érzés:** Nagyon könnyű, kismértékben fárasztó. **Akiknek javasolt:** Az edzési szezonban a bemelegítéshez és a levezetéshez javasolt.

1. táblázat: A pulzusvizsgálat eredményei

A vizsgálataim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a meleg teremben végzett Bikram-jóga sorozat alatt a nők legnagyobb százalékban a 2-es és 3-as zónában dolgoztak. A 2-es egy olyan könnyű zóna, ahol a zsírégetés kapja a legnagyobb hangsúlyt, és a testsúlycsökkentő edzéscélon túl a kezdők számára kiválóan megfelel az alap állóképesség megszerzéséhez. A 3-as egy olyan zóna, ahol a mérsékelt intenzitású testmozgás az aerob állóképesség fejlesztését szolgálja, és a középhaladók edzéseihez legmegfelelőbb terhelési szintet jelenti, de az állóképességi versenyzők tréningjeinek legnagyobb része is e zónában zajlik. A 4-es zóna, ahol a max. pulzusszám 80–90%-án dolgozunk, megfelelő az aerob kapacitás, az anaerob állóképesség és a savasodástűrő-képesség fejlesztésére. Az 5-ös zónában eltöltött csaknem 7 perc, ahol az izmok és a légzés közel maximális kihasználása történik, inkább a fiatal és edzett vizsgálati alanyokra volt jellemző, és nem egyhuzamban valósult meg, hanem a 90 percre elosztva, és alkalmanként maximum 20 másodpercig.

A férfiak a 3-as és 4-es zónában töltötték a jógaóra nagy részét, az 5-ös zónában minimálisan töltöttek több időt, mint a nők.

A hidegben végzett sorozatnál ezzel szemben a 4-es, 5-ös zóna szinte teljesen hiányzik, még a 3-as zónában eltöltött idő is minimális. Így ez egy kényelmes, regeneráló, minimális erőfeszítést igénylő, átmozgató edzés szintjén mozog a pulzusszám tekintetében.

A Bikram-jóga óra pulzusgörbéje alapján megállapítható, hogy a női és férfi átlagok hasonló görbét írnak le akár fűtött, akár fűtetlen óráról legyen szó, valamint az, hogy a fűtetlen óra alatt a pulzus szinte végig egy alacsonyabb zónában mozog. A Bikram-jóga óra görbéje nem egy átlagos görbe, ahol a bevezető szakasz után a pulzust egy adott zónában tartjuk, majd a megfelelő idő elteltével, levezetés segítségével visszatérünk a kiinduló pulzushoz, hanem viszonylag rövid időn belül (ideális esetben) a nyugalmi pulzushoz közeli állapotról eljutunk egy egészen magas *bpm* számig, majd az intenzív terhelés befejezése után (az álló vagy fekvő pihenők alatt) pulzusszámunk visszatér egy alacsonyabb értékre. Ez az ún. intervallumos módszer, amelyre a terhelési és pihenési szakaszok tervszerű váltakozása jellemző, ahol a szünetek nem nyújtanak teljes pihenést,[14] és amelynek elemzésénél a megnyugvási pulzusszámnak is nagy szerepe van.

Megnyugvási pulzusszámnak nevezzük a terhelés befejeződése után bizonyos idő elteltével mért pulzusszámértéket, pulzusmegnyugvásnak pedig az ugyanezen idő alatt bekövetkezett pulzusszámesést. A pulzusmegnyugvás egyenes arányban áll az edzettségi szinttel: minél jobb az aerob állóképességünk, minél hatékonyabban dolgozik kardiovaszkuláris rendszerünk, annál gyorsabban csökken a pulzusszámunk alacsonyabb értékre az intenzív terhelés befejeződése után, ugyanis a hatékonyan működő szív- és keringési rendszer sokkal gyorsabban tudja tör-

[14] Forgács 2001: 65.

leszteni a terhelés megkezdésekor keletkezett oxigénadósságot. A megnyugvási pulzus nemzetközi elnevezése: Recovery HR vagy $HR_{recovery.}$[15]

A pulzusdiagramok alapján elmondható, hogy a fűtött Bikram-jóga óra alatt a pulzus szinte mindegyik sportzónában megfelelő ideig tartózkodott. Ami a szív szempontjából túlságosan megterhelő – ha a maximális pulzus 90–100%-án huzamosabb ideig (kb. 5 perc) dolgozunk –, az általam vizsgált gyakorlóknál nem fordult elő. A mérések szerint az edzetlen vagy idősebb alanyok nem is léptek át az 5-ös zónába, így kijelenthetem, hogy a Bikram-jóga nem terheli meg jobban a szívet, mint egy szobahőmérsékleten végzett nehezebb állóképességi edzés.

Persze azt, hogy milyen pulzusszámon dolgozunk, nagyban meghatározza a motivációnk is. Ezt a sorozatot végig lehet csinálni teljes erőbedobással, és akkor sok időt töltünk a magasabb zónákban, és el lehet végezni minimális erőfeszítéssel is, ami pedig az alacsony zónák felé való eltolódást eredményezi. Méréseimben mind a két típus szerepelt, és a kettő között is voltak árnyalatok, így azt gondolom, hogy a 2. táblázat valóban egy átlagos állapotot mutat. Mint máshol is, a gyakorlónak tisztában kell lennie saját határaival, és azokat be kell tartania ahhoz, hogy a melegben való jógázás a megfelelő jótékony hatásokat nyújtsa. Viszont ki kell mozdulnia a saját komfortzónájából ahhoz, hogy akár hajlékonyságban, akár állóképességben fejlődést érjen el.

[15] Dömötör 2005: 58 – 67.

3.3.2. Elégetett kalória

A szervezet napi energiaszükséglete és ezzel egyensúlyban levő energiafelhasználása nagyban meghatározza az egyén fizikai fittségét és egészségi állapotát. A napi energiaegyensúly helyes kialakításának fontos szerepe van a testsúlyredukcióban, súlyunk karbantartásában és a fizikai teljesítőképesség fejlesztésében egyaránt.

Hová tűnik testünkben a táplálékból származó energia?		
Alapanyagcsere 50-70%	Fizikai aktivitás 20-40%	Emésztés, kiválasztás 10%

2. táblázat: Testünk energiafelhasználásának megoszlása.

Az alapanyagcsere-folyamatokat és az emésztés, kiválasztás során felhasznált energia mennyiségét csak bizonyos mértékben tudjuk befolyásolni, míg a fizikai aktivitással felhasználható energiamennyiség teljes egészében a mi befolyásunk alatt áll, és rajtunk múlik, mennyit égetünk el naponta a táplálékkal bevitt kalóriákból, megakadályozva ezzel a fölös mennyiségek testzsír formájában történő lerakódását, illetve elősegítve a korábban keletkezett súlytöbblet eltüntetését.

De mi befolyásolja a testmozgás közben felhasznált energia mennyiségét? A teljesség igénye nélkül, csupán a legfontosabbakat kiemelve:

- A fizikai aktivitás közbeni energiafelhasználás elsősorban az edzés intenzitásától és időtartamától függ. Minél magasabb az edzés intenzitása (sebesség, ellenállás, pulzusszám stb.), és minél hosz-

szabb annak időtartama, annál több kalóriára van szüksége szervezetünknek az izmok energiaellátásához.

- Az energiafelhasználást jelentősen befolyásolja az egyén testtömege, mivel ugyanazon gyakorlat elvégzése esetén a nagyobb testsúlyú személy több energiát használ fel, mint a soványabb, mivel a megmozgatott tömeg, amelynek ellenállását (súlyát) le kell küzdenie, szintén nagyobb.
- Az elégetett kalóriák mennyiségében nemcsak a bruttó testtömeg, hanem az izomtömeg is meghatározó szerepet játszik, hiszen több izom több kalóriát használ fel.
- Minél több izomcsoportot kell aktivizálnunk egy adott mozgás végrehajtásához, annál nagyobb lesz annak energiaigénye.[16]
- A környezeti hőmérséklet emelkedése és csökkenése – a semleges hőmérséklethez (komfortzóna) képest –, valamint a testhőmérséklet emelkedése is befolyásolja az energiafelhasználást, mert magasabb lesz az alapanyagcsere értéke.[17]

A Bikram-jóga sorozat átlagos energiaigénye a vizsgált alanyoknál fűtött és fűtetlen teremben a következőképpen alakult:

NEM	MELEG	HIDEG
Nők	510 Cal	324 Cal
Férfiak	740 Cal	392 Cal

3. táblázat: Elégetett kalóriák

Az, hogy a nők és férfiak közötti energiaigény különbsége viszonylag magas, a testtömeg különbségeiből adódhat. Ami ennél sokkal érdekesebb, a meleg teremben és a hideg teremben végzett gyakorlatsor közötti különbség több, mint másfélszeres. Ez bizonyítja a testsúlyvesztés szempontjából a meleg teremben végzett jógázás előnyeit, a szobahőmérsékleten végzett gyakorláséval szemben.

3.3.3. Vérnyomásvizsgálat

A vérnyomás a vér által az erek falára gyakorolt hidrosztatikus nyomás. Bár a vérnyomást számos tényező befolyásolja – életkor, testhelyzet, fizikai és szellemi aktivitás változása, örökletes tényezők, testsúly –, általánosságban elmondható, hogy egészséges, nyugalomban lévő felnőtt ember esetében értéke akkor nem kórosan magas, ha 140/90 Hgmm alatt van, de 120/80 Hgmm az optimális. Kórosan alacsony vérnyomás a WHO definíciója szerint akkor mondható ki, ha a szisztolés vérnyomás (a vérnyomás első értéke) nők esetében 100 Hgmm vagy annál alacsonyabb, férfiak esetében 110 Hgmm vagy kevesebb, a diasztolés értéktől (a vérnyomás második értéke) függetlenül. Az első szám a bal kamra összehúzódásakor mért szisztolés nyomás értéke, a második a kamra elernyedésekor mért diasztolés nyomásé. A szisztolés nyomás a szívciklus alatt az aortában elért legmagasabb nyomás, míg a diasztolés a legkisebb.[18]

A 34 vizsgált személyből 31-nél végeztem vérnyomásmérést a jógaóra előtt és

[16] Dömötör 2005: 81 – 82.
[17] Frenkl 1977: 286.
[18] Berger 1998: 107.; Frenkl 1977: 213–214.

után. A vizsgálati alanyok közül 28-nak a normál értékek között mozgott a vérnyomása, két nőnél mértem a fenti értékhatárokat figyelembe véve magas, és egynél alacsony vérnyomást.

A méréseket elemezve 26 esetben tapasztaltam a vérnyomás csökkenését, és öt alkalommal nőtt a vérnyomás, de egyet kivéve minden esetben a normál értékek között maradt. Az egy kivételnél is csökkent a vérnyomás, de nem süllyedt a szisztolés érték 140 Hgmm alá.

Tíz esetben végeztem három mérést: egy délelőtti, egy délutáni és egy fűtetlen óra előtt és után, de sem a napszak, sem a hőmérséklet nem volt szignifikáns befolyással a vérnyomás változására.

Összességében tehát elmondható, hogy a Bikram-jóga órán való részvétel a magas és normál vérnyomást a normál határértékek között rövid távon csökkenti, hiszen melegben az erek kitágulnak, így a vér könnyebben áramolhat. (Az egyetlen alacsony kiinduló vérnyomással rendelkező alanynál a szisztolés érték változatlan maradt, a diasztolés érték csökkent.) Sajnos hosszú távú vizsgálatra nem volt lehetőségem.

3.3.4. Testhőmérséklet

A testhőmérséklet változásának vizsgálata a Bikram-jóga óra alatt nagyon érdekes és egyben hatalmas, egy külön kutatást érdemlő téma lenne, hiszen a „rendellenesen" megemelkedett testhőmérsékletről (láz) is megoszlanak a vélemények. Mielőtt erre kitérnék, nézzük meg táblázatba foglalva, hogy átlagosan hogyan emelkedett a résztvevők hőmérséklete a 90 perc alatt.

Nem	Testhőmérséklet-változás melegben (kezdeti és legmagasabb között)	Legmagasabb testhőmérséklet
Nők	1,4 °C	38,2 °C
Férfiak	2 °C	38,7 °C

4. táblázat: A testhőmérséklet alakulása a 38–40 Celsius-fokra felfűtött teremben.

Az emberi szervezet a kisebb-nagyobb ingadozásoktól eltekintve – a külvilágtól függetlenül – állandóan megőrzi a hőmérsékletét, hiszen a szervezet működésének a hőmérséklet állandósága az egyik legfőbb biztosítéka.[19] Ez azt jelenti, hogy a környezeti hőmérséklet tág határok közötti ingadozása esetén is a testhőmérséklet lényegében állandó marad. Megkülönböztetünk mag- és köpenyhőmérsékletet. A szokásos hőmérőzéssel a maghőmérsékletre, azaz a szervezet belsejében lévő hőmérsékletre következtetünk.[20] Hidegben az izmok hőtermelésével, melegben a párologtatással történő hőleadással igyekszik a szervezet a maghőmérséklet állandóságát biztosítani.

Az emberi szervezet alacsony hatásfokkal működik, a táplálékból felvett energiának mindössze 20–25%-át képes úgy átalakítani, hogy az az izomműködést biztosítsa; a fennmaradó 70–80% hőenergiává alakul. Fizikai terhelés során vagy sportoláskor, amikor az energiafelhasználás nő, a hőtermelés is fokozódni fog. Ezt a

[19] Obál 1982: 392.
[20] Frenkl 1983: 307.

plusz hőmennyiséget valamilyen módon le kell adni ahhoz, hogy a szervezet túlmelegedését megakadályozzuk. A szervezet hőszabályozását több mechanizmus is biztosítja, a sugárzás, vezetés és az áramlás, melyek kombinációjával a környezet hőmérsékletéhez alkalmazkodni tud. Nyugalomban ez a három mechanizmus könnyen biztosítja a szervezet relatíve állandó hőmérsékletét, de ha bármilyen okból a hőtermelés fokozódik, egy negyedik mechanizmusra, az izzadásra is szükség van a hőegyensúly fenntartásához. 30°C-os levegőhőmérséklet mellett a test már nem tud hősugárzással hőt leadni, ekkor jóformán egyetlen esélye az izzadás. Az izzadás azonban csakis akkor tudja ellátni hűtő funkcióját, ha elpárolog a bőrfelületről. Ezért a Bikram-jóga óra folyamán többször felhívjuk a figyelmet arra, hogy a gyakorlók ne használjanak törölközőt a verejték felitatására.

Az izzadság elpárologtatásával történő hővesztés nagyon hatékony módszer, minden liter izzadság elpárologtatása 600 kcal azaz 2500 kJ energiaveszteséget jelent. Extrém körülmények között akár 2 liter izzadságot is képesek vagyunk elpárologtatni, és ezzel jelentős hőveszteséget tudunk elérni. De 60% relatív páratartalom fölött már a párologtatással történő hőleadás (izzadás) is nehézzé válik.

Bár a párolgással történő hővesztés nagyon hatékony, ügyelni kell arra, hogy a túlzott veszteség ne okozzon kiszáradást. Izzadás során a szervezet nemcsak vizet, hanem a testnedvekben oldott ásványi anyagokat, ún. elektrolitokat is tartalmaz, bár nem túl magas koncentrációban. Éppen ezért a folyadékveszteséget feltétlenül pótolni kell, mivel a testsúly kb. 2 %-ának elvesztése a fizikai és szellemi teljesítőképességet jelentősen csökkenti.

A szervezetnek tehát a hőszabályozás érdekében kiegyensúlyozott folyadékbevitelre és -leadásra van szüksége; amennyiben ez nem történik meg, a következő folyamattal lehet számolni:

- A keringés már nem képes biztosítani a bőr megfelelő vérellátását, az izzadság mennyisége csökken, a hőleadás romlik. Ezzel egyidejűleg a működő izmok oxigén- és tápanyagellátása, valamint az anyagcsere végtermékeinek eltávolítása is romlik.
- Ha a sporttevékenységet megfelelő folyadékpótlás nélkül tovább folytatjuk, a keringő vér mennyisége csökkenni fog, ezért még kevésbé képes ellátni az izmok energiaigényét és a hőleadást a bőrről elpárolgó izzadság segítségével.
- Egy-egy szívdobbanással kisebb mennyiségű vért tud továbbítani a szív, a pulzusszám a keringés biztosítása érdekében növekedni fog. A bőr vérellátása tovább csökken, mivel az izmok vérellátása elsőbbséget élvez a bőrrel szemben.
- Végezetül csökken az izzadság mennyisége, tovább csökken a hőleadás a párolgás útján, és ha ennek ellenére tovább folytatjuk a sportolást, testhőmérsékletünk tovább fog növekedni, a kritikus 41°C érték fölé.
- Ezt követően a teljesítőképesség gyorsan csökken, ugyanazt a munkát egyre nagyobb erőkifejtéssel sikerül el-

végezni, még akkor is, ha nem észleljük a túlmelegedést. Ez az állapot végezetül hőkimerüléshez, majd hőgutához vezethet, ha a megfelelő mennyiségű folyadékot nem pótoljuk, és a test hőmérsékletét nem csökkentjük.[21]

A kánikulában jelentős izommunkát végzők, például a sportolók testhőmérséklete akár 39°C-ra is emelkedhet, ami jócskán a láz tartományába esik.[22] Ám nincs közös megegyezés orvosi körökben a láz káros vagy hasznos voltáról. Egyes melegvérű gerinceseken és embereken *in vivo*[23] végzett kutatások azt sugallják, hogy a láz elősegíti a szervezet fertőzésekből vagy más súlyos betegségekből való felépülését. Elméletileg a láz az evolúció során azért maradt fenn, mert előnyt biztosít az egyed számára. Az bizonyos, hogy egyes immunválaszok felgyorsulnak a magasabb hőmérsékleten, egyes szűk hőmérséklet-preferenciájú kórokozók pedig lefékeződhetnek. A fehérvérsejtek magasabb hőmérsékleten gyorsabban szaporodnak, a magasabb hőmérséklet ugyanis kedvez a fehérvérsejtek működésének, miközben a vírusok és a baktériumok szaporodásának árt. Tehát a láz ideális a védelem szempontjából, de ahogy fentebb láttuk, fokozza az anyagcserét, megnöveli a pulzust, és ronthatja a szervezet működését, ami hosszú távon akár beláthatatlan következményekkel járhat. De mikor káros már a megemelkedett testhőmérséklet? Általánosságban azt mondhatjuk, ha tartósan, 3–5 órát meghaladóan fennáll, vagy átlépi a 39°C-ot, az már káros lehet a szervezet számára.[24]

A testhőmérsékletet 26 alkalommal rögzítettem a Bikram-jóga óra alatt. A táblázatban szereplő értékekből is látható, hogy általában a hőmérséklet nem haladta meg a felső határt. Mindössze három alanynál fordult elő, hogy testhőmérséklete 39°C (39,1°C; 39,2°C; 39,5°C) fölé emelkedett, de maximum 20 percet maradt ebben a magas tartományban. És ha ebből levonjuk azt a 0,3-0,5°C-os különbséget, amely a fülben mért és a maghőmérséklet között van, akkor megállapítható, hogy a mért eredmény az alanyok egyikénél sem haladta meg a 39°C-os kritikus értéket.

3.3.5. Az izzadás szerepe

Az előbbiekben már többször érintettem az izzadás témáját, hiszen mind a testsúlyváltozásban, mind a hőháztartásban fontos szerepe van. Láttuk, hogy a megfelelő folyadékpótlás nélkül megemelkedik a szívfrekvencia és a testhőmérséklet, fontos tápanyagokat veszít a szervezet, és ezek kedvezőtlenül befolyásolják, jelentősen csökkentik a teljesítményt. A szervezet nem rendelkezik folyadékraktárakkal, a felesleges mennyiséget a vese ha-

[21] Vö.: http://sportorvos.hu/sportolok/20120929/izzadas_es_hoszabalyozas

[22] Vö.: http://sportorvos.hu/sportolok/20120929/izzadas_es_hoszabalyozas; http://www.hazipatika.com/napi_egeszseg/natha_influenza/cikkek/minden_valtozik_meg_az_allando_homerseklet_is/20061009100026

[23] Szó szerinti jelentése: élőben. Az élő szervezetben elvégzett kísérletezési technika. (http://idegenszavak.hu/in_vivo)

[24] Vö.: http://hu.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1z_(%C3%A9lettan); http://fn.hir24.hu/itthon/2012/01/20/meddig-jo-lazasnak-lenni/?action=PrintPage

mar kiválasztja. Ha a vízháztartás egyensúlya megbillen, akár a vízfelvétel csökkenése, akár a vízleadás fokozódása miatt, a szervezet kiszárad (dehidráció). Már 2%-os folyadékvesztés esetén is csökken mind a fizikai, mind a szellemi teljesítőképesség, megjelennek az első tünetek, fejfájás, a koncentrálóképesség csökkenése, fáradtság, szomjúság.

A verejtékkel veszített folyadékmennyiség felső határa 1–1,5 liter, de nagy melegben, több órás állóképességi sport, pl. futás vagy akár Bikram-jóga esetében 2,5 liternél is több lehet. A víz mellett a verejtékben megtalálható legfontosabb ásványi anyagok, amelyeket ásványvízzel, megfelelő táplálkozással, esetleg táplálékkiegészítőkkel vagy izotóniás sportitalokkal pótolni kell (zárójelben az 1 liter verejtékben megtalálható mennyiség):

- nátrium (1200 mg/l),
- klór (1000 mg/l),
- kálium (300 mg/l),
- kalcium (160 mg/l),
- magnézium (36 mg/l),
- szulfát (25 mg/l),
- foszfát (15 mg/l),
- bomlástermékek.[25]

Ha odafigyelünk ezen anyagok pótlására, akkor az izzadásnak csak a pozitív hatásait fogjuk érzékelni. Mik is ezek a pozitív hatások, a test hűtése mellett tulajdonképpen miért is jó, hogy verejtékezünk?

Szervezetünk annak érdekében, hogy megvédje saját magát, és biztosítsa egészségét, a káros savakat és méreganyagokat testzsírba burkolja, és az izzadás az egyik legjobb módja annak, hogy megszabaduljunk ezektől az anyagoktól. A verejtékezés hatására ugyanis beindul a nyirokrendszer, melynek fő feladata, hogy kiválassza a test folyadékaiból és szöveteiből a káros anyagokat, majd azokat a bőrön át kijuttassa a szervezetből. Az izzadás jótékony hatását kétféle módon lehet elérni: vagy magas hőmérsékleten való tartózkodással (pl. szauna), vagy testmozgással.[26] A Bikram-jóga ezt a kettőt ötvözi, ezért is olyan hatékony a méreganyagok kiválasztásában.

Összefoglaló gondolatok

A részletes pulzus-, vérnyomás-, testsúly-, testhőmérséklet vizsgálatok alapján elmondható, hogy a Bikram-jóga 26 gyakorlata és a két légzőgyakorlat a 38–40°C-ra felfűtött teremben jóval hatékonyabb mind állóképességi, mind zsírégetés, méregtelenítés vagy akár az akaraterő és - egyéb tapasztalataim alapján - a hajlékonyság fejlesztésének szempontjából is, mint ha szobahőmérsékleten gyakorolnánk ugyanezt a szériát.

Vizsgálataimból kiderült, hogy az extrém meleg, bár nagyobb megterhelést jelent a szívnek, ez inkább a hatékonyságot növeli (javul az állóképesség, több az energiafelhasználás), mint hogy a szív egészségét veszélyeztetné. Véleményem szerint nem véletlen, hogy a Bikram-jóga kezdő sorozatában nincsenek dinamikus *āsana*-sorok és fordított testhelyzetek,

[25] https://www.antsz.hu/hoseg_utmutato/folyadekfogyasztas.html

[26] Vö: http://www.fogyas.info/fogyas-meregtelenites_az-izzadas-fontossaga_mozgas-infraszauna.php

amelyek intenzitásukkal tovább terhelnék a szívet.

Az egész Bikram-jóga franchise rendszer szigorúnak tűnhet első hallásra, de minden egyes apró szabálynak megvan a maga helye és értelme. Nem véletlen a 38–40°C és a 40%-os páratartalom, hiszen 60%-os páratartalom fölött már az izzadság sem hűti le a testet.

Az extrém meleg először valóban kimerítő, sőt olykor sokkoló, de a kitartó gyakorló elnyeri jutalmát, hiszen a Bikram-jóga ötvözi a sport fizikai igénybevételét, a jóga jótékony hatásait, valamint a szaunázás méregtelenítő eredményeit, és teszi mindezt úgy, hogy közben kíméli az ízületeket, és hatékony testsúlycsökkentő. Sokan elsősorban súlyvesztés céljából kezdenek el Bikram-jógázni, de a legtöbb ember sokkal több pozitív változáson megy keresztül nemcsak testileg, de lelkileg is, mint amire számított.

A Bikram-jóga népszerűsége éppen abban rejlik, hogy hatalmas fizikai és szellemi kihívást jelent, amire a nyugati embernek igenis szüksége van. Szüksége van olyan megmérettetésekre, amelyek sikeres teljesítése után úgy érezheti, hogy ha ezt képes volt végigcsinálni, akkor nem lehet előtte akadály. Szüksége van rá, hogy szembesüljön azzal, hogy milyen csodálatos az emberi szervezet alkalmazkodóképessége, hogy milyen erős a fizikai test, amely az elme által irányítható. És előbb-utóbb eljut odáig, hogy feltegye a kérdést: ha ez a külső, durvafizikai test ilyen teljesítményekre képes, akkor mit tudhat a láthatatlan, állandó és határtalan lélek?

Felhasznált irodalom

Berger Józsefné: *Az ember.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.

Choudhury, Bikram – Jones Reynolds, Bonny: *Bikram's Beginning Yoga Class.* Tarcher, New York, 2000.

Choudhury, Bikram: *Bikram yoga.* Harper Collins Publishers, 2007.

Dömötör Edit: *Pulzuskontroll, testsúlykontroll.* Carita Bt. Budapest, 2005.

Forgács Anita: *Az edzés elmélete és módszertana* (Fitness Akadémia jegyzet). Fitness Kft. 2001.

Frenkl Róbert: *Sportélettan.* Sport, Budapest, 1983.

Gaura Kṛṣṇa Dāsa (Dr. Tóth-Soma László): *Patañjali – Yoga-sūtra, I. fejezet* (Oktatási segédanyag). Bhaktivedanta Hittudományi Főiskola, 2010.

Hajnal Gábor: A víz veszedelmesebb/A lehűlő szervezet. *Élet és Tudomány.* 2002. 08. szám.

Nemsics Dóra: *A Bikram jóga gerincmobilizáló hatása* (Szakdolgozat). SE-ETK, Budapest, 2010.

Obál Ferenc (szerk.): *Az emberi test* (Első kötet). Gondolat Kiadó, 1982.