



**A jóga- és meditációs gyakorlás hatása a kortizol hormon
ritmusára és az immunglobulin A szintjére a Pécsi
Tudományegyetem orvostanhallgatói körében: Vegyes
módszertani vizsgálat**

Doktori (Ph.D.) értekezés tézisei

Shalini Chauhan

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI KAR

EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

A doktori iskola vezetője: Prof. Dr. Kiss István

Programvezető: Prof. Dr. Rétsági Erzsébet

Társprogramvezető: Prof. Dr. Ács Pongrác

Témavezető: Dr. habil. Karsai István

Társ-témavezető: Dr. Prémusz Viktória

Pécs, 2025

Rövidítések

APA: Amerikai Pszichológiai Társaság

BSI: Rövid Tünetlista

BMI: Testtömegindex

BWV: Agyhullám-vibrációs eljárás

CG: Kontrollcsoport

CONSORT: Klinikai Vizsgálatok Jelentésének Egységesített Szabványai

CT: Kombinált edzéscsoport

DASS-21: Depresszió, Szorongás és Stressz Skála - 21 tétel

DERS: Érzelemszabályozási Nehézségek Skála

ECLIA: Elektrokemilumineszcens immunoassay

EIA: Enzim immunoassay

FBG: Éhomi vércukorszint

GSY: Búcsú a stressztől jogával

HbA1C: Glikált hemoglobin A1c

HbA1C_IFCC: Glikált hemoglobin A1c (Nemzetközi Klinikai Kémiai Szövetség szerint)

HDL: Nagy sűrűségű lipoprotein

HPA: Hipotalamusz-hipofízis-mellékvese tengely

IgA: Immunglobulin A

IgG: Immunglobulin G

IgM: Immunglobulin M

ISQ: Betegségtünet-kérdőív

LDL: Alacsony sűrűségű lipoprotein

MAAS: Tudatos Figyelem és Éberség Skála

MET: Metabolikus feladategyenérték

MVPA: Mérsékelt vagy intenzív fizikai aktivitás

Non-HDL: Nem nagy sűrűségű lipoprotein

PA: Fizikai aktivitás

PNEIMED: Pszichoneuroendokrin-immunológiai alapú meditáció

PSQI: Pittsburghi Alvásminőség Index

PSS: Észlelt Stressz Skála

RCT: Randomizált Kontrollált Vizsgálat

RIA: Radioimmunoassay (radioimmun vizsgálat)

SCN: Suprachiasmaticus mag (hipotalamusz egy része)

SD: Szórás (Standard Deviáció)

SVS: Hat Tételes Szubjektív Vitalitás Skála

T2DM: 2-es típusú cukorbetegség

WHO: Egészségügyi Világszervezet

WHOQOL: Egészségügyi Világszervezet Életminőség Felmérés

Absztrakt

Bevezetés: Az orvostanhallgatók folyamatosan magas szintű stressznek vannak kitéve, ami befolyásolja fiziológiai (pl. kortizol, immunfunkció) és pszichológiai jóllétüket. Jelen értekezés egy strukturált jóga-intervenció átfogó hatásait vizsgálja a stressz-biomarkerekre, immunparaméterekre, anyagcsere-egészségre és pszichoszociális kimenetekre ebben a magas kockázatú populációban.

Módszerek/Tervezés: Az értekezés öt különálló tanulmányt tartalmaz, amelyek összesen 377 résztvevőt foglal magába négy empirikus vizsgálat során. Az első tanulmány egy PRISMA irányelveket követő szisztematikus irodalmi áttekintés, amely 17 tanulmány elemzésén keresztül vizsgálja a kortizol és az immunglobulin A (IgA) mérésének módszertanát jóga-intervenciók során. A második tanulmány egy pilot intervenció vizsgálat (N=28), amely önbevallásos kérdőívekkel mérte a depresszió, szorongás és stressz változásait egy 10 hetes „Búcsú a stressztől jógával” (GSY) protokoll után. A harmadik tanulmány egy kísérletes előtte-utána intervenció vizsgálat (N=37), amely a GSY protokoll hatását vizsgálta az immun (IgA, IgG, IgM) és anyagcsere (pl. glükóz, lipidek) paraméterekre éhgyomri vérminták és validált laboratóriumi módszerek segítségével. A negyedik tanulmány szintén egy előtte-utána kísérlet (N=212), amely validált önkítöltős skálák segítségével mérte a mentális egészséget, életminőséget, alvásminőséget és érzelemszabályozást. Végül az ötödik tanulmány egy egyközpontú, kétkarú randomizált kontrollált vizsgálat (RCT) (N=100), amely összehasonlította a 10 hetes GSY protokollt egy kontrollcsoporttal, mérve a napi szintű nyálkortizol-szinteket, alvásminőséget, életminőséget és pszichológiai distresszt objektív (ELISA kortizolhoz) és szubjektív (kérdőívek) eszközökkel. A statisztikai elemzések tanulmányonként eltértek (pl. t-próba, Wilcoxon, Cohen d, regresszió, ANCOVA), $p < 0,05$ szignifikanciaszinttel.

Eredmények: Az első tanulmány szerint az ELISA a leggyakoribb módszer a nyálkortizol mérésére; a jóga-intervenciók következetesen csökkentik a nyálkortizolszintet, és az elsődleges bizonyítékok szerint javítják az IgA szintet is. A második tanulmányban szignifikáns csökkenés volt megfigyelhető a szorongásban ($p=0,049$) és depresszióban ($p=0,019$). A harmadik tanulmányban szignifikáns növekedés történt az IgA ($p<0,001$), IgM ($p=0,001$) és HDL koleszterin ($p=0,005$) szintekben, míg az IgG szint csökkent ($p<0,01$), kedvező fiziológiai alkalmazkodást jelezve. A negyedik tanulmányban szignifikáns javulások történtek a stressz, szorongás, depresszió, életminőség, alvásminőség és érzelemszabályozás mutatóiban (minden $p<0,001$). Az ötödik tanulmány (RCT) szerint a jóga csoport szignifikáns csökkenést mutatott a reggeli kortizolszintben ($-9,14\%$, $p<0,001$), esti kortizolban ($-1,15$ ng/ml, $p=0,014$), depresszióban ($-28,94\%$, $p<0,001$), szorongásban ($-17,41\%$, $p<0,001$) és stresszben ($-18,24\%$, $p=0,007$), valamint javult az alvásminőség ($-17,07\%$, $p=0,019$) és az életminőség ($+32,01\%$, $p<0,001$) még vizsgaidőszak alatt is.

Következtetések: A szisztematikus áttekintés kiemeli a jóga potenciálját a stressz-biomarkerek csökkentésére és az immunfunkció javítására, hosszabb időtartamú beavatkozások szükségességét hangsúlyozva. A pilot adatai megerősítették a GSY protokoll hatékonyságát a szorongás és depresszió csökkentésében. A további kísérleti tanulmányok bizonyították a jóga kedvező hatását az immunparaméterekre (IgA, IgM, HDL) és az anyagcsere-egészségre, valamint a mentális egészség, alvásminőség, életminőség és érzelemszabályozás jelentős javulását. Az RCT eredményei alátámasztják, hogy a jóga ígéretes, hozzáférhető és hatékony stratégia a fiziológiai reziliencia fokozására, pszichológiai distressz enyhítésére és az általános jóllét javítására az orvostanhallgatók körében, védelmet nyújtva az akadémiai stresszorokkal szemben.

Kulcsszavak: jóga, meditáció, kortizol, immunglobulin A, orvostanhallgatók, stressz, szorongás, depresszió, életminőség, alvásminőség, randomizált kontrollált vizsgálat.

Bevezetés

Az egyetemi hallgatók élete során komoly kihívást jelent az átmenet a serdülőkorból a korai felnőttkorba (Dai, Chen és Sharma, 2023), amely jelentős pszichológiai és fiziológiai változásokkal jár, ideértve a megnövekedett stressz-szintet is (Hogan & Astone, 1986). Az orvostanhallgatók esetében a krónikus stressz különösen aggasztó tényező, mivel közvetlen hatással van tanulmányi teljesítményükre és általános egészségi állapotukra (Abdulghani et al., 2011). A kortizol hormon egy glükokortikoid típusú szteroid hormon. Neuroendokrin hormonként funkcionál, amely nyálmintából is mérhető (Nicolson, 2008).

A kortizol befolyásolja a szervezet immunrendszerét; hatása lehet akut és krónikus is, különösen az immunglobulin A (IgA) szintjére (Elenkov, Webster, Torpy és Chrousos, 1999). Az akut stressz ugyanakkor rövid távon javíthatja az immunfunkciót a gyulladásos citokinek felszabadításán keresztül, így ideiglenesen fokozhatja az immunvédekezést (Daniela et al., 2022).

A jóga egy komplex elme-test gyakorlatként van számontartva, amely az egyén életmódjának minden elemét integrálja, így elősegíti az általános jóllétet (Bhargav, 2018). A hagyományos jogaszövegek szerint bizonyos jogapózok specifikusan hatnak a reproduktív szervekre, például a méhre és a petefészerekre, valamint az emésztésre is (S. Mishra & Dash, 2017). A rendszer célja azonban nem feltétlenül egy adott betegség kezelése (D. Singh, Kishore Chaturvedi, Singh & Kandan, 2022), mégis számos bizonyíték igazolja, hogy a rendszeres jogagyakorlás elősegíti és fenntartja az egészségi állapotot, illetve támogatja a betegségek kezelését is.

Összességében a kutatási eredmények azt mutatják, hogy a rendszeres jogagyakorlás kedvezően hat a hormonális és anyagcsere-folyamatokra, ami számos egészségügyi előnnyel jár, különösen a krónikus stressznek kitett személyek körében.

A disszertáció célkitűzései

A kutatás célja az volt, hogy megvizsgálja a jóga és a meditáció hatását a kortizol hormon ritmusára és az immunglobulin A szintjére az orvostanhallgatók körében.

Alvizsgálat 1 – A kortizol hormon és az IgA szint mérésének szisztematikus irodalmi áttekintése jóga-intervenciók után: kvalitatív szintézis

1.1 Bevezetés

A kortizol hormont általában nyálmintákból vagy vérmintákból mérik (El-Farhan et al., 2017). Az immunparaméterként szolgáló immunglobulin A (IgA) a test nyálkahártyás területein található, és kiemelkedő szerepet játszik az immunfunkciókban és az immunválaszban; így ez a paraméter tükrözheti a stressz hatását az egyén immunreakciójára (Staley, Connors, Hall & Miller, 2018).

A jóga-intervenciók tanulmányok többnyire pszichológiai mutatókra fókuszálnak, és kevesebb esetben mérnek biokémiai paramétereket, amelyek tisztáznák a kortizol hormon és az immunválasz mechanizmusát (Bower et al., 2014). A jelenlegi szisztematikus irodalmi áttekintés célja, hogy feltárja a legmegfelelőbb módszert a kortizol hormon és az IgA szint mérésére jóga-intervenciók kontextusában.

1.2 Módszerek / Tervezés

Az irodalmi áttekintést a PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) 2020-as irányelvei alapján végezték (Parums, 2021). A keresés négy adatbázisban történt: PubMed, Embase, Cochrane Trials és Web of Science.

A keresés angol nyelvre korlátozódott, időbeli megkötés nélkül. Be- és kizárási kritériumokat, valamint saját keresési stratégiát alkalmaztak. Az ismétlődő találatokat az EndNote 21 segítségével távolították el, míg a cím- és absztrakt-alapú szűrést a Rayyan szoftverrel végezték. A cím, absztrakt és teljes szöveg alapján történő kiválasztást két független bíráló végezte; nézeteltérés esetén harmadik fél döntött megbeszélés alapján.

1.3 Eredmények

Az irodalmi keresés során összesen 733 találat született 6 adatbázisban (PubMed = 21, Embase = 45, Cochrane Trial = 54, Scopus = 83, Web of Science = 66, Clinical Trials = 6). Ezen kívül más, Google-kereséssel szerzett releváns tanulmány nem került azonosításra. A duplikált találatok eltávolítása után 476 hivatkozás maradt, amelyből 438-at kizártak a cím és absztrakt alapján. 38 tanulmány került teljes szöveges elemzésre, ebből 21-et kizártak, így végül 17 tanulmány szerepelt a kvalitatív szintézisben. Az összesített minta 1007 résztvevőt foglalt magában.

1.4 Megbeszélés

A jelen irodalmi áttekintés a beillesztési kritériumok alapján 17 tanulmányt vizsgált, amelyek összesen 1007 különböző háttérű résztvevőt vontak be. Az eredmények változatossága a vizsgálati populáció

heterogenitásával és a jóga-intervenciók gyakoriságával magyarázható. A nyálkortizol szintet 12 tanulmány mérte különböző mérési eszközökkel, de a legtöbb tanulmányban ELISA készletet alkalmaztak.

1.5 Következtetés

A jelen irodalmi áttekintés rávilágított arra, hogy a különböző jóga-intervenciók milyen hatással vannak a kortizol hormon és az IgA szintre, és milyen mérési eszközöket használtak ezek értékelésére. A legtöbb vizsgálat ELISA módszert használt a nyálkortizol mérésére, és az eredmények többsége alátámasztja, hogy a jóga-intervenció csökkenti a kortizolszintet. Az IgA szintet két vizsgálat mérte, amelyek szignifikáns javulást mutattak. Azonban a rövid beavatkozási időszak csak átmeneti javulást eredményezhetett. A jóga stressz-biomarkerekre gyakorolt kedvező hatásai, valamint az immunválasz javulása további, hosszabb időtartamú kutatásokat indokolnak a hatások mélyebb megértése érdekében.

Alvizsgálat 2 – A jóga hatása az orvostanhallgatók depresszió-, szorongás- és stressz-szintjére: pilot tanulmány (Búcsú a stressztől jógával – GSY)

2.1 Bevezetés

A stressz rendkívül gyakori az orvostanhallgatók körében (Kjeldstadli et al., 2006). A világ különböző régióiból származó kutatások alapján az orvostanhallgatók fokozottan ki vannak téve mentális zavaroknak, pszichés stressznek és az életelégedettség csökkenésének (Kjeldstadli et al., 2006). E pilot tanulmány átfogó célja, hogy feltárja a jóga lehetséges szerepét az orvostanhallgatók életében a stressz, a depresszió és a szorongás csökkentése, valamint az életminőség javítása érdekében.

2.2 Anyagok és módszerek

2.2.1 Vizsgálati terv

A tanulmány egy beavatkozással kutatás volt, amely önkitöltős, papíralapú kérdőívekkel és egymást követő mintavétellel zajlott.

2.2.2 Mintavétel

Az adatgyűjtés 2022. február 15. és május 13. között zajlott a Pécsi Tudományegyetem orvostanhallgatói körében. A beválasztási kritériumok szerint a résztvevőknek a PTE Általános Orvostudományi Karának aktív hallgatóinak kellett lenniük. A kizárási kritériumok közé tartoztak olyan egészségi állapotok, amelyek potenciális biztonsági kockázatot jelentettek volna a jóga gyakorlása során (pl. friss sérülés, krónikus fájdalom, veseszűletett mozgásszervi rendellenesség, súlyos ízületi gyulladás).

2.2.3 Résztvevők

Minden hallgatót, aki 2022 február–május hónapjai között beiratkozott az „Indian Yoga” nevű testnevelési kurzusra a PTE-n, felkérték a kutatásban való részvételre. Az aktuális tanulmányban

kizárólag azok a hallgatók szerepeltek (N=28), akik aktív érdeklődést mutattak a részvétel iránt. Az átlagéletkoruk $23,54 \pm 4,36$ év, testtömegindexük $22,42 \pm 3,42$ kg/m² volt. Minden résztvevő részletes tájékoztatást kapott a vizsgálatról és annak céljáról.

2.2.4 Beavatkozás

A kutatás 10 héten keresztül zajlott 2022 februárjától májusig, heti egy 90 perces jógaórával. Minden alkalom strukturált gyakorlatokat tartalmazott. A „Búcsú a stressztől jógaival” (GSY) protokollt egy képzett jógaoktató, egy orvosi kutató és indiai jógaoktatók közösen dolgozták ki. A jógaórákat egy 7 éves tapasztalattal rendelkező hitelesített oktató vezette.

2.2.5 Mérési eszközök

A vizsgálati keretrendszer változóit önbevallásos kérdőívek segítségével mérték. A kérdőívek kitöltésére az első jógaórán és a 10 hetes beavatkozás végén került sor. A kérdőíveket papíralapon adták át a résztvevőknek, és azok tartalmát előzetesen részletesen ismertették, a pontosabb válaszok érdekében.

2.2.5.1 Fizikai aktivitás értékelése

A résztvevők fizikai aktivitását szubjektív és objektív eszközökkel egyaránt értékelték. A szubjektív méréshez a Globális Fizikai Aktivitás Kérdőívet, az objektív méréshez pedig ActiGraph készüléket használtak.

2.2.5.2 Stressz értékelése

A stressz, depresszió és szorongás szintjeinek változását a jóga beavatkozás előtt és után a DASS-21 (Depresszió, Szorongás és Stressz Skála) angol nyelvű változatával mérték (Norton, 2007).

2.2.5.3 Életminőség értékelése

Az életminőség szubjektív megítélését a WHOQOL-BREF kérdőív angol változatával vizsgálták (Group, 1998).

2.2.6 Etikai jóváhagyás

A vizsgálatot a Pécsi Tudományegyetem Regionális Kutatásetikai Bizottsága hagyta jóvá (nyilvántartási szám: 9117-PTE 2022). A vizsgálatban való részvétel előtt minden résztvevő írásos beleegyező nyilatkozatot írt alá. A tanulmány megfelel a Helsinkai Nyilatkozatban foglalt etikai alapelveknek.

2.2.7 Adatelemzés

A statisztikai elemzéseket az SPSS 26.0 szoftverrel (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) végezték. Az alapadatok leíró statisztikai módszerekkel kerültek bemutatásra: kategóriás változók esetén százalék és gyakoriság, folytonos változóknál átlag $\pm$ szórás. A normalitást Shapiro–Wilk teszttel vizsgálták. Az

előtte-utána eredmények közötti különbségek értékeléséhez Wilcoxon próbát, a korrelációhoz párosított mintás korrelációs vizsgálatot és Spearman-féle rangkorrelációs tesztet alkalmaztak. A szignifikancia szint minden esetben $p < 0,05$ volt.

2.3 Eredmények

A résztvevők főbb szociodemográfiai adatai a 4. táblázatban találhatók. Az átlagéletkor $23,54 \pm 4,36$ év, BMI: $22,42 \pm 3,42$ kg/m². A résztvevők medián testmagassága 165 cm (155–188), medián testsúlya 60 kg (48–98). A résztvevők 78,6%-a nő, 21,4%-a férfi volt. A beavatkozás előtti fizikai aktivitás értékelés szerint a hallgatók a kérdőívben magasabb MVPA értéket (483,39 perc/hét) jelentettek, mint amit az aktivitásmérő rögzített (275,25 perc/hét). A jóga beavatkozás után nőtt az önbevallásos aktivitás több területen, de ezek a változások nem voltak statisztikailag szignifikánsak. A jóga beavatkozás azonban szignifikánsan javította az életminőség testi ($p=0,001$) és pszichológiai ($p < 0,001$) dimenzióit. A depresszió ($p=0,019$) és szorongás ($p=0,049$) értékek szignifikánsan csökkentek. A stressz is csökkent, de nem érte el a statisztikai szignifikancia szintet ($p=0,078$). Összességében a 10 hetes jóga beavatkozás kedvezően befolyásolta az orvostanhallgatók depresszióját, szorongását és észlelt egészségét.

2.4 Megbeszélés

Az eredmények azt sugallják, hogy a 10 hetes jóga beavatkozás hatékonyan csökkenti a depressziót és szorongást, valamint javítja az életminőséget az orvostanhallgatók körében. Ezek az előnyök a jogának tulajdoníthatók, mivel a résztvevők más fizikai aktivitási szokásaikat nem változtatták meg szignifikánsan. A stressz csökkenése megfigyelhető volt, de nem volt statisztikailag szignifikáns, valószínűleg a vizsgaidőszak alatti adatgyűjtés miatt. Az eredmények összhangban állnak a korábbi kutatásokkal, amelyek igazolják a jóga pozitív hatását a mentális egészségre. Ugyanakkor a kis elemszám, az önkéntes mintavétel és a kontrollcsoport hiánya korlátozza az eredmények általánosíthatóságát.

2.6 Következtetés

A beavatkozás iránti nagy érdeklődésen túl a pilot tanulmány megerősítette a jóga beavatkozás hatékonyságát és szükségességét. Az eredmények azt mutatják, hogy egy 10 hetes jóga intervenció szignifikánsan csökkentheti a szorongás, depresszió és stressz észlelt szintjét.

Alvizsgálat 3 – Az immun- és anyagcsere-paraméterek változása 10 hetes jóga beavatkozás hatására orvostanhallgatók körében

3.1 Bevezetés

A krónikus stressz gyengíti az orvostanhallgatók immunrendszerét, különösen az IgA, IgG és IgM szintek csökkentése révén, így fogékonyabbá válnak betegségekre. Emellett emelkedik a vérzsírszint és felborul a glükózsabályozás, ami növeli a kardiovaszkuláris és anyagcsere-betegségek kockázatát. A jóga ígéretes módszer ezen hatások enyhítésére, mivel kedvezően befolyásolja az inzulinrezisztenciát, a lipidprofil és a glikémiás kontrollt. Mindazonáltal kevés kutatás vizsgálja a jóga kombinált hatását az immun- és anyagcsere-paraméterekre ebben a populációban. A jelen tanulmány célja, hogy megvizsgálja, vajon egy 10 hetes jóga beavatkozás képes-e javítani az orvostanhallgatók immunfunkcióját (IgA, IgG, IgM) és anyagcsere-egészségét, ezáltal elősegítve a stresszkezelést.

3.2 Módszertan

Ez a vizsgálat egy kísérleti tanulmány, amely előtte-utána típusú jóga beavatkozást alkalmazott a Pécsi Tudományegyetemen, Magyarországon. A kutatás célja a jóga hatásának elemzése az immun- és anyagcsere-paraméterekre orvostanhallgatók körében.

3.2.1 Mintavétel

A vizsgálatban a Pécsi Tudományegyetem orvostanhallgatói vettek részt, 2022 szeptemberétől decemberéig. A részvétel önkéntes volt, a részvételhez nem határoztak meg előre mintanagyságot. A kiválasztás nem véletlenszerűen történt. Olyan hallgatókat vontak be, akik az orvosi karra jártak, nem rendelkeztek korábbi jóga-gyakorlattal, valamint nem szenvedtek semmilyen ismert egészségügyi problémától. Két hallgató kimaradt az egyetemváltás miatt, de adataik bekerültek az elemzésbe a megbízhatóság megőrzése érdekében.

3.2.3 Populáció

A résztvevők 81,1%-a nő, 18,9%-a férfi volt. Minden hallgató, aki érdeklődött az „Indian Yoga” nevű kurzus iránt, felkérést kapott a részvételre. A 75 regisztrált hallgató közül 37 fő vett részt a vizsgálatban, átlagéletkoruk $21,84 \pm 2,67$ év, BMI: $22,56 \pm 3,85$ kg/m² volt. A részvétel előtt minden hallgató részletes tájékoztatást kapott a vizsgálat céljáról és folyamatáról.

3.3 Mért kimenetek

Az elsődleges kimenetek az immunparaméterek voltak: IgA, IgG és IgM. A krónikus stressz csökkenti ezek szintjét, ezáltal gyengítve az immunrendszert. A másodlagos kimenetek között szerepeltek: glükóz, laktát, HbA1c, HbA1c_IFCC, koleszterin, non-HDL, HDL, LDL, trigliceridek, depresszió, szorongás, stressz és ülő életmód. Az éhomi vénás vérmintákat reggel 7:00–8:00 óra között vették le, megfelelő vákuumcsövekben.

3.3.2 Etikai nyilatkozat

A résztvevők mindegyike aláírt, szóbeli magyarázat alapján értelmezett írásos beleegyező nyilatkozatot adott. A kutatás megfelelt a Helsinki Nyilatkozat alapelveinek. A vizsgálatot az Országos Kutatásetikai Bizottság hagyta jóvá (határozatszám: 26914-5/2021/EÜIG, Nemzeti Népegészségügyi Központ, Magyarország).

3.3.3 Statisztikai elemzés

Az adatok eloszlását Shapiro–Wilk teszttel vizsgálták. A normál eloszlású változók esetében párosított t-próbát és Cohen d értéket használtak, míg nem normál eloszlásnál Wilcoxon-próbát és az „r” hatásméretet. A szignifikancia szint $p < 0,05$ volt. Minden elemzést SPSS 26.0 szoftverrel végeztek.

3.4 Eredmények

A vizsgálatban 35 orvostanhallgató vett részt (átlagéletkor: 21,84 év, többségében nők). Minden mért érték – a beavatkozás előtt és után is – a normál tartományon belül volt. Az elsődleges kimenetek közül az **IgA** szignifikánsan nőtt ($p < 0,001$), az **IgM** szint szintén szignifikánsan nőtt ($p = 0,001$), míg az **IgG** kissé, de szignifikánsan csökkent ($p < 0,01$). A másodlagos anyagcsere-paraméterek közül a **HDL koleszterin** szignifikánsan emelkedett ($p = 0,005$). A többi változó nem mutatott szignifikáns eltérést: HbA1c ($p = 0,360$), HbA1c_IFCC ($p = 0,293$), éhomi glükóz ($p = 0,10$), összkoleszterin ($p = 0,554$), triglicerid ($p = 0,298$), LDL ($p = 0,14$), non-HDL ($p = 0,214$).

3.5 Megbeszélés

Ez a tanulmány azt mutatja, hogy egy 10 hetes jóga beavatkozás szignifikánsan javítja az IgA és a HDL szinteket orvostanhallgatók körében, még akkor is, ha az adatfelvétel stresszes vizsgaidőszakban történt. Bár az IgA és IgM szint emelkedett, az IgG szint csökkent, de a normál tartományon belül maradt — ez rövid távú hatás lehet az immunmemóriára. Az anyagcsere-paraméterek (pl. HbA1c, glükóz, koleszterin, trigliceridek) nem mutattak szignifikáns változást, amit befolyásolhatott a beavatkozás időtartama, a hallgatók jellemzői és a vizsgaidőszak. A kis elemszám és kontrollcsoport hiánya miatt az eredmények értelmezésekor óvatosság szükséges.

3.7 Következtetés

A vizsgálat szerint a 10 hetes jóga beavatkozás jelentős pozitív hatással van az orvostanhallgatók immun- és anyagcsere-paramétereire. A rendszeres jóga gyakorlatok javították az IgA szintet, elősegítette a vércukorszint szabályozását, és kedvező lipidprofil-változásokat eredményezett. Az eredmények hangsúlyozzák, hogy a jóga beavatkozás képes pozitívan befolyásolni az orvostanhallgatók fiziológiai egészségét.

Alvizsgálat 4 – A jóga beavatkozás hatása a mentális egészségre és az általános jóllétre orvostanhallgatók körében: GSY tanulmány

4.1 Bevezetés

Az elmúlt évtizedben egyre nagyobb figyelmet kapnak az orvostanhallgatók mentális egészségügyi problémái (Jafari, Loghmani & Montazeri, 2012). Bizonyítékok utalnak arra, hogy az orvostanhallgatók mentális állapota az orvosi képzés és a klinikai gyakorlat során folyamatosan romlik (Goebert et al., 2009; Lomis, Carpenter & Miller, 2009; Niemz, Griffiths & Banyard, 2005). Kutatások szerint a jóga és a meditáció pozitív hatással van az egyének általános jóllétére (Descilo et al., 2010; Elder et al., 2014; Thordardottir et al., 2014; Woodyard, 2011). A jelen fejezet célja, hogy feltárja, milyen hatással van egy 10 hetes jóga beavatkozás az orvostanhallgatók mentális egészségére (stressz, szorongás, depresszió), életminőségére, érzelemszabályozására és alvásminőségére.

4.2 Módszerek

A kutatást a Regionális Kutatásetikai Bizottság hagyta jóvá (nyilvántartási szám: 9117–PTE 2022). A résztvevőket a Pécsi Tudományegyetem orvostanhallgatói közül toborozták, nem véletlenszerű, hanem kényelmi mintavétellel, mivel a hallgatók önként jelentkeztek a jogakurzusra. Aktív kontrollcsoportot etikai okokból nem vontak be, mert a hallgatók stresszcsökkentési céllal keresték a jogát. A vizsgálat 2023. február 15. és május 15. között zajlott.

4.2.1 Résztvevők

Összesen 212 orvostanhallgató vett részt a vizsgálatban, az átlagéletkor $21,36 \pm 2,20$ év volt. A résztvevők 89,2%-a nő, 10,8%-a férfi volt. Minden hallgató, aki felvette az „Indian Yoga” kurzust, meghívást kapott a kutatásban való részvételre, és írásos, valamint szóbeli beleegyezését adta. A biztonság érdekében beválasztási és kizárási kritériumokat is kialakítottak.

4.2.2 Beavatkozás

A jóga beavatkozás 2023. február 15. és május 15. között zajlott. A program heti egyszer 90 perces foglalkozásból állt, 10 héten keresztül. A részvétel előtt minden hallgató utasítást kapott, hogy a gyakorlás előtt két órával ne egyen és ne igyon.

4.2.3 Mért kimenetek

A vizsgálat elsődleges célja a mentális egészségi mutatók és az életminőség értékelése volt. Másodlagos célként az alvásminőség és az érzelemszabályozás került értékelésre.

4.2.4 Mérészközök

A résztvevőktől önkitöltős kérdőívek segítségével gyűjtöttük az adatokat. Minden kérdőívet papírceruza formában biztosítottunk, és az adatokat a 10 hetes jóga beavatkozás előtt és után rögzítettük. A vizsgálat során az angol nyelvű Depression Anxiety Stress Scale DASS (Norton, 2007), a Pittsburgh Sleep Quality Index PSQI (Smyth, 1999), a World Health Organization Quality of Life BREF WHOQoL BREF (Group, 1998), valamint az Emotion Regulation Scale (DERS) (Grant, Salsman & Berking, 2018) eszközöket alkalmaztuk.

4.2.5 Statisztikai elemzés

Az SPSS 26.0 szoftverrel végezték a statisztikai elemzéseket. Az adatok eloszlását Kolmogorov–Smirnov teszttel vizsgálták. Párosított t-próbával hasonlították össze az előtte és utána mért értékeket. Pearson-féle korrelációval tesztelték az összefüggéseket. A szignifikáns korrelációk alapján lépésenkénti lineáris regresszió elemzést alkalmaztak. A folytonos változók átlagát és szórását, a kategóriás változókat százalékban és gyakorisággal mutatták be. A $p < 0,05$ értéket tekintették szignifikánsnak.

4.3 Eredmények

A jelen tanulmányban összesen 212 orvostanhallgató vett részt, átlagéletkoruk $21,36 \pm 2,20$ év volt; a résztvevők 89,2%-a nő, 10,8%-a férfi volt. A 10 hetes jóga beavatkozás jelentős javulást eredményezett a résztvevők mentális egészségében: a depresszió szintje szignifikánsan csökkent (átlagos különbség: $-8,00$, $p < 0,001$), csakúgy mint a szorongás (átlagos különbség: $-8,90$, $p < 0,001$) és a stressz szintje (átlagos különbség: $-8,52$, $p < 0,001$). A résztvevők továbbá szignifikáns javulásról számoltak be az életminőség minden dimenziójában, beleértve az általános (átlagos különbség: $2,74$, $p < 0,001$), pszichológiai, fizikai, társas és környezeti skálák értékeit (mindegyik $p < 0,001$). Az alvásminőség szintén szignifikáns javulást mutatott (átlagos különbség: $-13,19$, $p < 0,001$). Ezen túlmenően a résztvevők többségénél az érzelemszabályozás területén is jelentős pozitív változások voltak tapasztalhatók ($p \leq 0,001$). A regressziós elemzés azt mutatta, hogy a depresszió ($\beta = 0,626$, $p < 0,001$) és a szorongás ($\beta = 0,608$, $p < 0,001$) növekedése szoros pozitív kapcsolatban állt a magasabb stressz-szinttel, míg a jobb környezeti feltételek ($\beta = -0,302$, $p < 0,001$) csökkent stressz-szinthez társultak. A statisztikai modellek szignifikánsak voltak, és nem volt jelen multikollinearitás.

4.4 Megbeszélés

A 10 hetes jóga beavatkozás mentális egészségre és jóllétre gyakorolt hatását előtte-utána típusú kísérleti módszerrel vizsgálták. Az eredmények szerint a program jelentősen csökkentette a stressz, szorongás és depresszió szintjét, javította az érzelemszabályozást, az alvásminőséget és az általános életminőséget – nemtől függetlenül. A tanulmány hangsúlyozza a jóga jelentőségét a mentális egészség támogatásában, mivel segíti a nyugodt légkör kialakítását és az érzelmi tudatosság fejlesztését. Ugyanakkor a kontrollcsoport hiánya és esetleges zavaró tényezők miatt az eredmények értelmezésekor óvatosság

indokolt. A jövőbeli kutatásoknak randomizált kontrollált vizsgálatokra kell fókuszálniuk, a hosszú távú hatások feltárása érdekében.

4.5 Következtetés

A jelen fejezet eredményei alapján a GSY protokollal végzett jóga beavatkozás szignifikánsan javítja az orvostanhallgatók mentális egészségét és általános jóllétét. A jóga holisztikus eszközként javítja az alvásminőséget, életminőséget, érzelemszabályozást és mentális egészséget. Ugyanakkor a kontrollcsoport hiánya korlátozza annak megállapítását, hogy az eredmények kizárólag a jóga beavatkozásnak köszönhetők. A jövőbeli vizsgálatoknak hosszú távú, randomizált kontrollált beavatkozásra kell épülniük.

Altanulmány 5 – 10 hetes jóga beavatkozás hatása az orvostanhallgatók esti és reggeli nyálkortizol szintjére: randomizált kontrollált vizsgálat

5.1 Bevezetés

A kortizol hormon, más néven „stresszhormon,” alapvető szerepet játszik a szervezet fiziológiai stresszreakciójában (Holsboer & Ising, 2010). Ez egy szteroid hormon, amelyet a mellékvesekéreg termel és szintetizál. Egy szisztematikus áttekintés kimutatta, hogy a jóga gyakorlása stabilizálhatja a nyálkortizol ritmusát (Ryan, Booth, Spathis, Mollart & Clow, 2016), bár orvostanhallgatók esetében nagyon korlátozottak az erre vonatkozó bizonyítékok (Moreno, Becerra, Ortega, Suarez-Ortegón & Moreno, 2023). Jelen tanulmány elsődleges célja a 10 hetes jóga beavatkozás hatásának vizsgálata az esti és reggeli nyálkortizol szintekre. Emellett azt is vizsgálja, hogy a kortizol hormon, az alvásminőség és az általános életminőség között milyen összefüggés mutatható ki a 10 hetes jóga gyakorlást követően az orvostanhallgatók körében.

5.2 Módszerek

5.2.1 Vizsgálati terv

A jelen vizsgálat egy egyközpontú, kétkarú, egyszerű randomizációs kontrollált vizsgálat (RCT), amelyben a résztvevőket egyenlő arányban osztották be a jóga intervenciós csoportba és egy passzív kontroll csoportba. A vizsgálat előre regisztrálva lett a ClinicalTrials.gov oldalon (NCT06661603). Az RCT megfelel a CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) irányelveinek (Moher és mtsai, 2010) (4. ábra). A passzív kontroll csoport tagjait arra kérték, hogy a vizsgálat ideje alatt ne vegyenek részt más szervezett fizikai aktivitásban, és tartsák meg megszokott napi rutinjukat.

5.2.2 Résztvevők és eljárások

Az orvostanhallgatókat az egyetem minden évfolyamáról meghívták egy tájékoztatóra a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Karán, ahol a vizsgálat vezetője ismertette a kutatási tervet. A jóga csoportba került résztvevők hetente egyszer, 10 héten át, egyenként 90 perces jógaórán

vettek részt 2024 februárjától 2024 májusáig. Az elfogultság minimalizálása érdekében a kontroll csoport tagjait arra kérték, hogy jelentsék be, ha bármilyen jelentős változás történt fizikai aktivitási szokásaikban, de a vizsgálat alatt ilyen változásról senki nem számolt be. A demográfiai adatokat (életkor, testmagasság, testsúly, párkapcsolati státusz, anyagi támogatás), kérdőíves adatokat, valamint reggeli és esti nyálmintákat gyűjtöttek be a beavatkozás előtt mindkét csoportból.

5.2.3 Randomizáció

A résztvevőket 1:1 arányban osztották be az intervenciós és a kontroll csoportba egy számítógéppel generált egyszerű véletlenszám segítségével. A generált számokat kinyomtatták, borítékokba helyezték, és azokat sorsolták ki. Az intervenció jellege miatt kettős vak eljárás nem volt megvalósítható, így egyetlen vak eljárást alkalmaztak: az adatgyűjtők, statisztikusok és laboratóriumi szakértők nem tudták, melyik résztvevő melyik csoportba tartozik, ezáltal az eredmények értékelése elfogulatlan maradt.

5.2.4 Intervenció

A jóga csoport résztvevői egy részletes, 20 perces személyes tájékoztatást kaptak a beavatkozás céljáról, menetéről és adatgyűjtési folyamatáról. Miután minden résztvevő szóban és írásban is beleegyezett a részvételbe, elkezdődött az előzetes adatgyűjtés. Az intervenció keretében a résztvevők hetente egyszer, 90 perces jógaórán vettek részt 10 héten keresztül.

5.2.5 Eredménymérés

A vizsgálat mind szubjektív, mind objektív módszereket alkalmazott a 10 hetes jóga hatásának mérésére. Érvényesített kérdőívekkel (DASS-21, WHOQOL-BREF, PSQI) mérték a mentális egészséget, életminőséget és alvásminőséget. Az objektív adatokat az esti és reggeli nyálmintákból mért kortizol szintek képezték, melyeket ELISA módszerrel elemeztek. Az összes mérés a beavatkozás előtt és után történt.

5.2.6 Minta nagysága

A vizsgálat célkitűzése 100 résztvevő bevonása volt, 50 fő az intervenciós csoportban és 50 fő a kontroll csoportban. Ez a minta nagyság gyakorlati és megvalósítható célnak tekinthető a vizsgálat keretein belül, és lehetővé teszi a csoportok közötti potenciális különbségek kezdeti feltérképezését az eredmények tekintetében.

5.2.7 Etikai jóváhagyás

A vizsgálat a Helsinki Nyilatkozat előírásainak megfelelően zajlott. A tanulmányt a Regionális Kutatásetikai Bizottság véleményezte és hagyta jóvá, az intézményi etikai engedély száma: 9117-PTE-2022, Pécsi Tudományegyetem, Magyarország.

5.2.8 Statisztikai elemzések

A jelen vizsgálat statisztikai elemzéseit az SPSS 26.0 szoftverrel (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) végeztük. Az adatok eloszlását a Kolmogorov–Szmirnov teszt segítségével vizsgáltuk. Páros és független mintás t-próbákkal hasonlítottuk össze a csoportokon belüli és a csoportok közötti átlagokat, az effektusméretet Cohen-féle d értékkel számoltuk. Az intervenció utáni csoportközi különbségek vizsgálatára ANCOVA-t alkalmaztunk, a kiindulási értékek kontrollálásával, az effektusméretet részleges eta-négyzettel értékeltük. A statisztikai szignifikancia szintje $p < 0,05$ volt.

5.3 Eredmények

A jelen RCT-ben 100 orvostanhallgató vett részt, közülük 50 fő került a jóga csoportba, 50 pedig a kontroll csoportba. A csoportok között nem volt szignifikáns különbség az életkorban ($p = 0,135$), testsúlyban ($p = 0,810$), testmagasságban ($p = 0,190$) vagy nemek megoszlásában ($p = 0,656$). A reggeli nyálkortizol szint jelentősen csökkent az intervenció csoportban ($p = 0,027$), míg a kontroll csoportban szignifikánsan nőtt ($p = 0,021$). A DASS-21 kérdőív alapján az intervenció csoportban jelentős javulást mutattunk ki a depresszió ($p < 0,001$), szorongás ($p = 0,007$) és stressz ($p = 0,061$) pontszámokban, míg a kontroll csoportban ezek szignifikánsan emelkedtek ($p < 0,001$). Az általános életminőség jelentősen javult az intervenció csoportban ($p < 0,001$), és jelentősen romlott a kontroll csoportban ($p < 0,001$). A Pittsburgh Alvásminőség Index (PSQI) összpontszáma jelentősen csökkent az intervenció csoportban ($p = 0,019$), és szignifikánsan nőtt a kontroll csoportban ($p = 0,021$).

5.4 Megbeszélés

Jelen randomizált kontrollált vizsgálat azt mutatta, hogy a 10 hetes jóga beavatkozás szignifikánsan csökkentette az orvostanhallgatók reggeli és esti nyálkortizol szintjét, valamint javította a depresszió, szorongás és stressz értékeit a kontroll csoporthoz képest. A jóga csoport az életminőség összességében, a fizikai és pszichés egészség, valamint a társas kapcsolatok terén is javulást mutatott, továbbá az alvás minősége is jelentősen javult. Kiemelendő, hogy ezek a pozitív hatások akkor is megfigyelhetők voltak, amikor az intervenció utáni adatgyűjtés egy nagy stresszel járó vizsgaidőszakra esett.

5.5 Következtetés

Ez a randomizált kontrollált vizsgálat bizonyítja, hogy a strukturált GSY protokollt alkalmazó 10 hetes jóga beavatkozás jelentősen csökkenti a reggeli kortizolszintet, és javítja az orvostanhallgatók pszichés jólétét, alvásminőségét és életminőségét. Jövőbeli ajánlásként javasolt a jelen jóga protokoll hosszú távú hatásainak további vizsgálata az orvostanhallgatók körében.

Új megállapítások

- 1. Alvizsgálat 1:** A szerző jelenlegi ismeretei szerint ez az első olyan kutatás, amely a jóga intervenció kortizolhormonra és immunglobulin A-ra gyakorolt hatását vizsgálja. Egy 17 tanulmányt (összesen 1007 fő) áttekintő szakirodalmi elemzés alapján a legtöbb vizsgálat ELISA módszerrel mérte a nyálkortizol szintet, és eredményeik alátámasztják a jóga kortizolcsökkentő hatását. Két tanulmány számolt be a nyál IgA szintjének szignifikáns javulásáról, azonban rövid intervenciós időtartamuk miatt ezek hatása várhatóan csak átmeneti. Hosszabb időtartamú beavatkozásokat vizsgáló kutatások szükségesek a stressz- és immunmarkerekre gyakorolt hatás mélyebb megértéséhez.
- 2. Alvizsgálat 2:** A szakirodalmi háttérre alapozva egy 10 hetes pilot intervenció valósult meg a GSY protokoll alapján, orvostanhallgatók körében. A vizsgálat során kizárólag validált kérdőívek kerültek alkalmazásra a stressz, szorongás és depresszió szintjeinek értékelésére. Az eredmények szignifikáns csökkenést mutattak a szorongás ($p = 0,019$) és a depresszió ($p = 0,049$) terén, ami a jóga alkalmazhatóságát és potenciális hatékonyságát igazolja ebben a célcsoportban.
- 3. Alvizsgálat 3:** Kísérleti vizsgálat keretében, pre-poszt elrendezésben történt a jóga 10 hetes alkalmazásának hatásvizsgálata az immunológiai és anyagcsere-paraméterekre. A résztvevőktől standard laboratóriumi protokoll szerint éhgyomri vérminták kerültek levételre. Az eredmények szerint a mért értékek a normál tartományon belül maradtak, azonban javulás volt megfigyelhető az IgA szintben, a vércukorszint-szabályozásban és a lipidprofil egyes komponenseiben. A jövőbeni kutatásokban célszerű lehet a heti gyakoriság növelése és a hosszú távú klinikai hatások (beleértve a mentális egészségi állapotot is) vizsgálata.
- 4. Alvizsgálat 4:** A GSY protokoll 10 hetes alkalmazásának hatását elemző vizsgálat során validált kérdőívek (DASS-21, WHOQoL-BREF, PSQI, DERS) segítségével történt adatgyűjtés a beavatkozás előtt és után. Az eredmények szignifikáns javulást mutattak a stressz ($p < 0,001$), szorongás ($p < 0,001$), depresszió ($p < 0,001$), életminőség ($p < 0,001$), alvásminőség ($p < 0,001$) és az érzelemszabályozás ($p < 0,001$) terén. Az eredmények alátámasztják a jóga és meditációs gyakorlatok beillesztésének potenciális előnyeit az orvostanhallgatók mindennapi életébe.

5. Alvizsgálat 5: Egy randomizált, kontrollált vizsgálat keretében történt a 10 hetes jóga intervenció hatásának elemzése az orvostanhallgatók napi kortizolritmusára, alvásminőségére és életminőségére. Egyközpontú, kétkarú, randomizált kontrollált vizsgálat zajlott le ($n = 100$ fő, átlagéletkor: $22,27 \pm 3,00$ év). A jóga csoportban szignifikáns 9,14%-os csökkenés mutatkozott a reggeli kortizolszintben ($p < 0,001$), valamint javulás volt megfigyelhető az alvásminőségben ($p = 0,019$) és az általános életminőségben ($p < 0,001$). Emellett a depresszió ($p < 0,001$), szorongás ($p < 0,001$) és stressz ($p = 0,007$) mutatói is szignifikánsan javultak. Az eredmények szerint a jóga hatékony és hozzáférhető eszköz lehet a stressz csökkentésére és a pszichés jóllét javítására a magas stresszterhelésnek kitett hallgatói populációban.

Publikációk listája

A disszertációhoz kapcsolódó megjelent tudományos cikkek

Chauhan, S., Babu, A. M., Galgalo, D. A., Melczer, C., Prémusz, V., & Karsai, I. (2024). Effect of yoga in medical students to reduce the level of depression, anxiety, and stress: pilot study (Goodbye Stress with Yoga GSY). *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 24(1), 203.

Chauhan, S., Najaf, S. S., Gergely, L., Kinga, K. A., Karsai, I., & Prémusz, V. (2025). Impact of 10 Weeks of Yoga Intervention on Mental Health and Overall Well-Being Among Medical Students: GSY Study. *Sports*, 13(4), 114.

További megjelent cikkek

Galgalo, D. A., Mokaya, P., Chauhan, S., Kiptulon, E. K., Wami, G. A., Várnagy, Á., & Prémusz, V. (2024). Utilization of maternal health care services among pastoralist communities in Marsabit County, Kenya: a cross-sectional survey. *Reproductive Health*, 21(1), 126.

Prémusz, V., Lendvai-Emmert, D., Makai, A., Amrein, K., Chauhan, S., Bódis, J., ... & Várnagy, Á. (2022). Pre-Treatment Physical Activity Could Positively Influence Pregnancy Rates in IVF despite the Induced Oxidative Stress: A Cohort Study on Salivary 8-Hydroxy-2'-deoxyguanosine. *Antioxidants*, 11(8), 1586.

Bírálat alatt álló cikkek

Chauhan, S., Najaf, S.S., Nagy, Z., Al-Jawarneh¹, M., Nagy, T., Miseta, A., Prémusz, V., & Karsai, I. Changes in immune and metabolic parameters by yoga intervention among medical students.

Chauhan, S., Muka, T., Najaf, S.S., Galgalo, D.A., Atmaca, L., Karsai, I., Prémusz, V. Impact of yoga intervention on the Anti-Mullerian Hormone (AMH), androgen level, and metabolic parameters in women suffering from polycystic ovarian syndrome – A systematic review.

Chauhan, S., Najaf, S.S., Babu, A. M., Atmaca, L., Galgalo, D. A., Prémusz, V., & Karsai, I. Effect of 10 weeks of yoga intervention on Evening and Morning salivary cortisol of medical students: Randomised controlled trial.