

**Eötvös Loránd Tudományegyetem
Pedagógiai és Pszichológiai Kar
Pszichológia szak**

**Kognitív terhelés és alvásminőség:
a kronotípus és a megismerési szükséglet
szerepe**

**Készítette:
Konrád Viktória (QA3RHY)
Fodor Barnabás (EKEEF2)**

**Témavezetők:
Bogdány Tamás
Dr. Pachner Orsolya Csilla**

Szombathely, 2025

TARTALOMJEGYZÉK

OLDAL

Absztrakt	3
Bevezetés	4
Módszerek	8
Eredmények	11
Hipotézis 1	15
Hipotézis 2	16
Hipotézis 3	21
Diskusszió	23
Korlátok, jövőbeli kutatási irányok	26
Nyilatkozat mesterséges intelligencia használatáról	28
Irodalomjegyzék	28

ABSZTRAKT

Az alváskutatáshoz kapcsolódó szakirodalom szerint a homeosztatikus alvásnyomás növelésével az alvásminőség javul (Feinberg, 1974), ezért sudoku rejtvényfejtéssel biztosítottunk kognitív terhelést az elalvás előtt. Az aktivitási- és alvásidő alapján lehetünk reggeli pacsirta, esti bagoly vagy köztes típusúak (Rigó, 2017). A magas megismerési szükségletűek keresik a szellemi erőfeszítést igénylő feladatokat, és közben pozitív érzelmeket élnek át (Cacioppo és Petty, 1982).

Hipotéziseink: az elalvás előtti kognitív terhelés javítja a szubjektív alvásminőséget (H1), míg a kronotípus (H2) és a megismerési szükséglet (H3) befolyásolja ezt a hatást.

A kereszt-kísérleti elrendezésű kutatásban mértük az alvásminőséget (Pittsburgh Alvásminőség Mutató, Pittsburgh Sleep Quality Indexet, PSQI; Athén Insomnia Skála, Athens Insomnia Scale, AIS), a kronotípust (rövidített Reggeliség-Estiség Kérdőív, reduced Morningness-Eveningness Questionnaire, rMEQ) és a megismerési szükségletet (Megismerési Szükséglet Skála, Need for Cognition Scale, NCS).

Az elalvás előtti kognitív terhelés szignifikáns javulást mutatott az AIS pontszámokban, míg a PSQI esetén 20 fő adatait alapul véve trend szinten mutatott kapcsolatot. H1 részben alátámasztott.

A pacsirta típusúak körében az alvásminőség romlott vagy nem változott. A kronotípus és a PSQI pontszámváltozások között statisztikai kapcsolat mutatható ki 20 fős mintán. Ennek megfelelően H2 részben alátámasztott.

A megismerési szükséglet nem szignifikáns prediktora sem a PSQI, sem az AIS pontszámok változásának. H3 nem nyert igazolást.

A lefekvés előtti kognitív terhelés hozzájárulhat a mélyebb alváshoz, melyet a kronotípus moderálhat.

Kulcsszavak: alvás, sudoku, PSQI, AIS, rMEQ

1 BEVEZETÉS

A tanulmány arra a kérdésre keresi a választ, hogy az elalvás előtti kognitív terhelés hogyan befolyásolja az alvásminőséget. Feltételezzük, hogy a szellemi tevékenység nem egyformán hat mindenkire. Jelen tanulmány a kronotípus és a megismerési szükséglet esetén felmerülő egyéni különbségeket vizsgálja.

„Aludj jól, élj sokáig! // Healthy Sleep, Healthy Aging!” (Tanyi és mtsai., 2021, 6. o.) Ez jelent meg a World Association of Sleep Medicine jelmondataként 2019-ben. A lakosság edukációjára szükség van, mert a megfelelő hosszúságú (7-9 óra) és minőségű alvással biztosítható lenne az emberek jólléte és egészsége (Murawski et al., 2018). Ugyanakkor a felnőttek ¼-e alvásproblémáktól szenved.

Vannak olyan tényezők, amelyek rontják az alvásminőséget: a nap folyamán átélt stressz (Atoui és mtsai., 2021; Shanbhog és Medikonda, 2023), illetve a koffein-, nikotin- és alkoholfogyasztás (Wilkes és mtsai., 2021). Ha párkapcsolatban élünk, azaz ha rendszeres nemi életet élünk (Wilckens és mtsai., 2018), illetve a fizikai aktivitás (Atoui és mtsai., 2021) javítják az alvásminőséget. Vajon a kognitív terhelés hogyan hat az alvásminőségre? Egy tanulmány szerint ha elalvás előtt szellemi tevékenységet végzünk - például nyelvet tanulunk, Morse-kódot memorizálunk, színházi monológot tanulunk, szavakat párosítunk, illetve elsajátítunk motoros készségeket - akkor javul az alvásminőségünk (Cerasuolo és mtsai., 2020b). Az 1. táblázat az elalvás előtti kognitív terhelés kedvező hatásait összegzi az objektív alvásminőség-mutatók tekintetében, és Cerasuolo és mtsai cikkét alapul véve készült.

	SWS ↑	REM ↑	NREM-REM ciklus ↑	WASO ↓	Alvás- töredezettség ↓
Állatkísérletek					
Kognitív tréning (pl. új tárgy a ketrecben)	X				
Kognitív tréning (pl. patkányok tanulási feladata)		X			
Humán kísérletek					

	SWS ↑	REM ↑	NREM-REM ciklus ↑	WASO ↓	Alvás- töredezettség ↓
Ingergazdag környezetben expozíció	X				
Motoros készségek elsajátítása	X				
Reakcióidőt mérő feladatok	X				
Idegennyelv- tanfolyam		X			
Motoros tanulási feladat		X			
Procedurális tanulási feladat		X			
Morse-kód tanulása		X			
Munkamemória- tréning		X			
Szópárok tanulása			X		
Monológok tanulása			X	X	X
Szójátékok megoldása				X	
Kognitív tréning				X	X
Szavak párosítása					X
Implicit tanulási feladat					X

1. táblázat A különböző szellemi tevékenységek kedvező hatással lehetnek az objektív alvásminőség-mutatókra. SWS: Slow-wave sleep, lassú hullámú alvás. REM: Rapid Eye Movement, gyors szemmozgásos alvásfázis. NREM-REM ciklus: nem-REM-REM ciklus. WASO: Wake After Sleep Onset, mely úgy fordítható, mint Elalvás után ébren töltött idő. Alvástöredezettség: elalvást követő ébredések számával közelíthető. ↑: növekedés. ↓: csökkenés.

A homeosztatikus alvásnyomás növelésével nő az alvás intenzitása (Feinberg, 1974). A jelen kutatásban sudoku rejtvényfejtéssel biztosítottuk, hogy magas legyen a résztvevők

homeosztatisz alvásnyomása. Ehhez az elgondoláshoz hasonló megoldás már fellelhető a szakirodalomban: egy kutatócsoport lefekvés előtt szókereső rejtvényeket adott a kísérleti személyeknek, és kimutatták, hogy nőtt az alanyok objektív alvásminősége (Cerasuolo és mtsai., 2020a). A saját kutatásunk első fázisában szubjektív alvásminőséget mérünk, azaz kérdőívek segítségével mérjük fel az alvásminőséget. Az irodalomban megtalált három, szubjektív alvásminőségre támaszkodó tanulmányban közös, hogy a Pittsburgh Alvásminőség Mutatóval (Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI) mérték. A továbbiakban ezt a három cikket mutatjuk be röviden. 60 éves kor feletti kísérleti személyeket három csoportra osztották, és 6 × 90 perces manipulációt hajtottak végre (Almondes és mtsai., 2017). Az első csoport kognitív tréning, a második alváshigiénés pszichoedukáció, a harmadik kognitív tréning és alváshigiénés pszichoedukáció intervenciót kapott. Az abszolút viszonyítási pont a valódi kontroll csoport volt. Az alvásminőségmutatók a következőképpen alakultak: a legjobb alvásminőséget az alváshigiénés pszichoedukációs csoport mutatta, utána következett a kognitív tréning csoport, majd az alváshigiénés pszichoedukáció + kognitív tréning csoport, és a legrosszabb eredményt a valódi kontroll csoport érte el. A második tanulmány 12 idős alany adatai alapján íródott (Benloucif és mtsai., 2004). A manipuláció fizikai és szociális tréning-kombináció volt. A saját terminológiánk szerint ez nem klasszikus kognitív terhelés, de a második cikk szerint is javult a szubjektív alvásminőség. A 12 főből 6 személy esetén alvási nehezítettség állt fenn, és az ő esetükben az alvásminőség-javulás markánsabb volt. Az erdei séta programban részt vevő, alváspanaszokkal rendelkező résztvevők bevonásával készült tanulmány is kimutatott szignifikáns alvásminőség-javulást (Morita és mtsai., 2011).

A cirkadián ritmus magában foglalja azokat a fizikai, mentális és viselkedésbeli változásokat, amelyek napi ritmus szerint változnak (Wilkes és mtsai., 2021). A fény, mint zeitgeber segítségével áll be a 24 órás ritmus nemcsak az alvás-ébrenlét ciklus, hanem a testhőmérséklet-, illetve vérnyomásváltozás esetén is. A kronotípus alapvetően a preferált alvási, illetve aktivitási tevékenység alapján kerül meghatározásra kérdőívvel (Jubera-Garcia és mtsai., 2021). A kronotípus szerint az emberek lehetnek reggeli pacsirta, esti bagoly és köztes típusúak. Átfogóan tanulmányozták, hogy a különböző kronotípusú emberek milyen jellemzőkkel bírnak (Rigó, 2017) (2. táblázat).

	Bagoly	Pacsirta
Akadémiai teljesítmény jobb		X
Kreativitást igénylő feladatokban jobb teljesítmény	X	

	Bagoly	Pacsirta
Szexuális előnyök	X	
Élettel való elégedettség		X
Mentális betegségekkel kapcsolatos sérülékenység	X	
Szomatikus betegségekkel kapcsolatos sérülékenység	X	

2. táblázat Összefoglaló arról, hogy a kronotípus szerint az esti bagoly, illetve reggeli pacsirta típusú emberek milyen különbségeket mutatnak (Rigó, 2017).

A reggeli pacsirta típusúak szignifikánsan jobb akadémiai teljesítményt mutatnak, mint az esti baglyok. Ez azzal is magyarázható, hogy a reggeliekhez sokkal jobban illeszkedik az iskolarendszer, hiszen reggel kezdődik a tanítás, és a számonkérések is a reggeli-délelőtti órákban vannak általában. A pacsirták pedig reggel, az általuk preferált időben teljesítenek a legjobban, szemben a baglyokkal. Ugyanakkor az estiek a kreativitást igénylő feladatokban bizonyulnak jobbnak. A baglyok több partnerrel rendelkeznek, aminek evolúciós pszichológiai magyarázata lehet. A partner számára vonzóbb lehet az olyan ember, aki még este is produktív. Ugyanakkor az élettel való elégedettség és a mentális, illetve szomatikus betegségekkel szembeni ellenállóképesség esetén is a pacsirták vannak előnyösebb helyzetben (Rigó, 2017).

A megismerési szükséglet (Need for Cognition, NFC) konstruktum először Cohen és munkatársai 1955-ös cikkében jelent meg (Cohen és mtsai., 1955), majd Cacioppo és munkatársai foglalkoztak vele részletesebben (Cacioppo & Petty, 1982; Cacioppo és mtsai., 1984; Cacioppo és mtsai., 1996). A megismerési szükséglet egy személy hajlama mentálisan megerőltető feladatok végrehajtására, mely folyamat közben elégedettséget, pozitív affektusokat élnek át. A magas megismerési szükségletű emberek keresik a kognitív terhelést (Watt és Blanchard, 1994). A komplex problémamegoldásban is a magas megismerési szükségletű diákok a kiemelkedőbbek (Rudolph és mtsai., 2018). Akadémiai környezetben a magasabb megismerési szükségletű tanulók jobban élvezik a kihívásokat, mint az alacsony megismerési szükségletű hallgatók (Lavrijsen és mtsai., 2021). A magas megismerési szükségletű hallgatók jobb jegyeket is szereznek (Liu & Nesbit, 2024). Több kutatócsoport szerint az NFC és az általános kognitív képességek, az IQ között korreláció van, csak abban mutatkozik eltérés, hogy a kristályos és fluid intelligenciával (Hill és mtsai., 2013), vagy csak a fluid intelligenciával (Fleischauer és mtsai., 2010) hozható összefüggésbe.

Kutatásunk célja annak kiderítése, hogy az elalvás előtti kognitív terhelés hogyan befolyásolja az alvásminőséget, illetve az egyéni különbségek (kronotípus, megismerési szükséglet) milyen módon befolyásolják ezt az összefüggést. A kísérletben a kognitív terhelés

sudoku applikációval történő rejtvényfejtés minimum 30 percig az elalvást megelőző 2 órási időszáiban, míg a szubjektív alvásminőséget három mérőeszkőzzel mértük: 1.) Pittsburgh Alvásminőség Mutató (Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI), 2.) Athén Iszomnia Skála (Athens Insomnia Scale, AIS), illetve Groningen Alvásminőség Skála (Groningen Sleep Quality Scale, GSQS).

Első hipotézisünk szerint az elalvás előtti kognitív terhelés javítja a szubjektív alvásminőséget (H1). Második hipotézisünk szerint a kronotípus (H2), illetve harmadik hipotézisünk alapján a megismerési szükséglet (H3) befolyásolja azt, hogy az elalvás előtti szellemi tevékenység hogyan befolyásolja az alvásminőséget.

2 MÓDSZEREK

25-65 év közöttiek számára hirdettük meg a kutatási lehetőséget. A minimum 25 év életkor általában az egyetemi tanulmányok végét jelenti, mely után feltehetően már kialakul egy stabilabb napirend. 65 évesen még az emberek többsége aktív, dolgozik, és a demencia és egyéb, időskorral összefüggésbe hozható betegségek még nem éreztetik a hatásukat. Kényelmi mintavételt alkalmaztunk: saját Facebook-profilon tettük közzé a plakátot, illetve négy héten át, heti rendszerességgel a Füles Rejtvénylapcsalád hirdette a kutatásunkat. Továbbá egy egyéves Füles-előfizetést is felajánlott a vállalat, melyet azok közül sorsolhattunk ki, akik a kutatás teljes időtartama alatt aktívan részt vettek a kutatásban. A kutatást az ELTE PPK Kari Kutatásetikai Bizottsága hagyta jóvá, az etikai engedély száma: 2024/342.

38 ember adta meg az email-címét, és fogadta el az adatkezelési és kutatási feltételeket. Hetente indítottuk a résztvevők csoportját 6 héten át. Minden csütörtökön küldtük ki az új résztvevőknek azt az e-mailt, amelyben megkértük őket, hogy vasárnapig töltsék ki az ún. belépő kérdőívcsomagot. Ezt követően minden szombaton kaptak egy e-mailt arról, hogy a kutatás 4 hetében váltás fog bekövetkezni vasárnap, azaz hogy kontroll hét után aktív hét fog következni, vagy aktív hét után kontroll hét. A kutatás 4 hete az ún. kilépő kérdőívcsomaggal zárult, melynek kitöltéséhez szükséges linket ugyanúgy emailben küldtük ki. 30 ember töltötte ki a belépő kérdőívcsomagot, 20 ember töltötte ki a belépő- és kilépő kérdőívcsomagot, ezzel teljesítve a kutatást. Két ember kizárása kérdéses, mert súlyos szomatikus betegségben szenvednek, amelynek hatása van az alvásukra, ugyanakkor náluk is kimutatható a 4 hetesintervenció hatása. Az első résztvevőnk súlyos veseelégtelenségben szenved, művese-kezelésre jár, és vesetranszplantációra vár. A második résztvevőnk alvási apnoeában szenved. Ez a betegség azzal jár, hogy alvás közben spontán leáll a beteg légzése, ezért csak CPAP

géppel aludhat, ráadásul az alvásminőség is romlik (Vanek és mtsai., 2021). Így jelen tanulmányban bemutatjuk mind a 20, mind a 18 főre készült elemzésünket.

A PSQI a szakirodalmi kutatásunk szerint a legnépszerűbb szubjektív alvásminőség-mérésre alkalmas mérőeszköz, így ezt használva az eredmények könnyen összevethetővé válnak korábbi kutatási eredményekkel. Az Athén Inszomnia Skála (AIS) kiegészíti a PSQI méréseit, és könnyen hozzáférhető volt (Perczel-Forintos és mtsai., 2018). Mindkét mérőeszköz az elmúlt egy hónapra kérdez rá. A Groningen Alvásminőség Skála (GSQS) napi szinten kitölthető, szubjektív alvásminőség mérésére alkalmas mérőeszköz. Naponta mértük továbbá az elalvás előtti szubjektív álmoságot a Karolinska Álmosági Skála (KSS) segítségével. A rövidített Reggeliség-Estiség Kérdőív (rMEQ) a kronotípus mérésére alkalmas, míg a Megismerési Szükséglet Skála (NCS) a megismerési szükséglet mérésére használható. A teszteket online töltöttük ki Google forms segítségével.

Az alábbiakban bemutatjuk a kutatásban használt mérőeszközöket.

Pittsburgh Alvásminőség Mutató (Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI):

A Pittsburgh Alvásminőség Mutató (PSQI) leggyakrabban 1 hónap elteltével vehető fel, és 19 + 5 itemet tartalmaz, mely rendre az önbevalláson, illetve a hálótárs jellemzésén alapul. A szerzett pontszám a 19 önbevallásos tételen alapszik. A 19 itemet a mérőeszköz 7 ún. komponens szerint szervezi, melyek az alábbiak: szubjektív észlelt alvásminőség, alváslátencia, alvásidőtartam, alváshatékonyság, alvászavarok, altatóhasználat, nappali diszfunkciók. Komponensenként minimum 0, maximum 3 pont szerezhető, így az összepontszám 0 és 21 pont között változik. Minél alacsonyabb a pontszám, annál jobb az alvásminőség. Megfelelő alvásminőségről akkor beszélünk, ha az összpontszám < 5 . A magyar mintán meghatározott Cronbach α érték 0,79, mely elfogadható reliabilitásra utal (Takács és mtsai., 2016).

Athén Inszomnia Skála (Athens Insomnia Scale, AIS):

Az Athén Inszomnia Skála (AIS) havonta felvehető, 8 tételes mérőeszköz. Az itemek két elgondolás szerint szerveződnek: az első 5 item az éjszakát jellemzi (a lámpaoltástól az elalvásig eltelt idő, éjszakai felébredés, korai felébredés, az alvás teljes időtartama, az alvás átlagos minősége), a második 3 item pedig a nappali diszfunkciókat taglalja (nappali közérzet, nappali teljesítmény, nappali álmoság). Minden tételre minimum 0 és maximum 3 pont kapható, így a teljes pontszám 0 és 24 pont között változhat. Minél alacsonyabb az összpontszám, annál jobb az alvásminőség. Ha az AIS-pont < 10 , akkor nincs gond a személy alvásával, ellenkező esetben inszomniát lehet megállapítani. Magyar mintán a Cronbach α érték 0,86-nak adódott, ami jó reliabilitásra utal (Perczel-Forintos, 2018).

Groningen Alvásminőség Skála (Groningen Sleep Quality Scale, GSQS):

A GSQS naponta felvehető, szubjektív alvásminőséget meghatározó mérőeszköz. 15 állítást tartalmaz, melyről el kell döntenie a kitöltőnek, hogy az előző éjszakai alvását tekintve igaz vagy nem igaz. Az első tételt (Az éjjel mélyen aludtam.) figyelmen kívül kell hagyni a kiértékelésből, egységesen 0 pont adható rá. Minden további tételre minimum 0, maximum 1 pont adható, így minimum 0, maximum 14 pont érhető el. Fordított itemek: 8., 10. és 12. tételek. Minél alacsonyabb a GSQS-en elért pontszám, annál jobb a szubjektív alvásminőség. 0-2 pont között elért érték azt jelzi, hogy az alvás jó minőségű, míg 6 pont fölötti érték alvásproblémákra utal. A Cronbach α értéket validáláskor két mintán is meghatározták, mindkét esetben 0,8 érték fölötti belső konzisztenciával, ami jó reliabilitást jelent (Simor és mtsai., 2009).

Karolinska Álmosági Skála (Karolinska Sleepiness Scale, KSS):

A szubjektív álmoságot mérő mérőeszköz esetén egy kérdést kell megválaszolni: Az elmúlt 10 percet figyelembe véve, hogyan érzi Ön magát? A válaszok és a hozzájuk tartozó pontszámok az alábbiak: a) Különösen élénk (1 pont), b) Nagyon élénk (2 pont), c) Élénk (3 pont), d) Inkább élénk (4 pont), e) Se nem élénk, se nem álmos (5 pont), f) Az álmoság egyes jeleit érzem magamon (6 pont), g) Álmoság, de nem kerül erőfeszítésbe ébren maradni (7 pont), h) Álmoság, de kis erőfeszítéssel ébren tudok maradni (8 pont), i) Nagyon álmos, nagy erőfeszítés az ébren maradás, elalvással való küzdelem (9 pont), j) Különösen álmos, nem tudok ébren maradni (10 pont). Az i) és j) pontokat egyaránt 9-esnek kódoltuk. Tehát a szubjektív álmoság növekedésével nő a skálán elérhető pontszám (Åkerstedt és mtsai., 1990; Miley és mtsai., 2016).

Rövidített Reggeliség-Estiség Kérdőív (reduces Mornigness-Eveningness Questionnaire, rMEQ):

A kronotípus mérésére alkalmas a rövidített Reggeliség-Estiség Kérdőív (rMEQ). A kérdőív 5 tételt tartalmaz, melyek az alábbiak: 1. Megközelítőleg hány órákor kelne fel, ha teljesen szabadon tervezhetné meg a napját? 2. Mennyire érzi magát fáradtnak reggel az ébredés utáni első félórán? 3. Megközelítőleg mikor érzi magát este fáradtnak; mikor érzi úgy, hogy ideje lenne lefeküdni aludni? 4. Megközelítőleg a nap melyik időszakában szokta a legjobb formában érezni magát? 5. Hallani lehet arról, hogy vannak “reggeli” és “esti” típusú emberek. Mit gondol, Ön melyik csoportba tartozik? A kérdőívben a legalacsonyabb pontot (5-11 pont) az esti baglyok érik el, míg a legmagasabb pontokat (18-25 pont) a reggeli pacsirták kapják. A köztes típusok 12-17 pontot szereznek (Adan & Almirall, 1991; magyar fordítás: Rigó, Demetrovics & Novák). A Cronbach α érték egyetemista mintán 0,69-nek adódott, ami elfogadható reliabilitásra utal (Urbán és mtsai., 2011).

Megismerési Szükséglet Skála (Need for Cognition Scale, NCS):

A rövidített skálát Cacioppo és munkatársai dolgozták ki 1984-ben, a magyar változat validálása jóval később történt meg (Balázs & Koncz, 2016). A 18 ítemes mérőeszköz 9 egyenes és 9 fordított tételt tartalmaz. A kitöltőnek az állításokat 7 fokú Likert-skálán kell értékelniük. A skála három részre tagolható: gondolkodás, problémamegoldás és a gondolkodtató feladatok kedvelése. A mérőeszköz Cronbach α értéke 0,88, amely nagyon jó reliabilitás-értéknek számít.

A protokoll az alábbiak szerint zajlott: A kutatás 4 hete a belépő, illetve kilépő kérdőívcsomaggal kezdődik, illetve zárul. A belépő kérdőívcsomag tartalmazza a PSQI-t, AIS-t, rMEQ-et, NCS-t, illetve demográfiai kérdéseket. A demográfia kérdésekkel többek között azt mértük fel, hogy a résztvevők napközben szellemi vagy fizikai munkát végeznek, rutinos rejtvényfejők-e, vagy sem, mi a legmagasabb iskolai végzettségük. A kilépő kérdőívcsomag visszamérés céljából tartalmazza a PSQI-t és AIS-t, hogy lássuk, a 4 hét kísérleti intervenciónak milyen hatása van a résztvevők alvásminőségére.

A kutatás első hete az ún. kontroll hét: ekkor az a kifejezett kérésünk, hogy a résztvevők ne fejtsenek sudoku rejtvényt az elalvás előtti kétórás időszámban, ugyanakkor vezessék a reggeli és esti kérdőívcsomagokat, melyek kitöltési ideje kb. 5-5 perc, és tartalmazza a GSQS-t is. A kutatás második hete az ún. aktív hét: akkor az a kérésünk, hogy a kísérleti személyek fejtsenek sudoku rejtvényt minimum 30 percig az általunk ajánlott applikációval a lefekvés előtti kétórás időszámban. A reggeli és esti kérdőívcsomagok vezetése továbbra is folytatódik. Ezután megismételjük az egész kutatást: a 3. hét újra kontrollhét, a 4. hét újra aktív, rejtvényfejtő hét. Ez a design az ún. kereszt-kísérleti elrendezés (crossover experimental design).

3 EREDMÉNYEK

A dolgozat eredményei az ún. belépő és az ún. kilépő kérdőívcsomagjaiból kinyert adatokon alapul, tehát bemutatásra kerülnek a PSQI, az AIS, az rMEQ, illetve az NCS adatai és az abból nyert összefüggések. A napi szintű változásokat mérő GSQS, illetve KSS adatait a későbbiekben dolgozzuk fel. A rövidítések jegyzékét a 3. táblázat mutatja.

Mérőeszköz magyarul	Mérőeszköz angolul	Rövidítés
Pittsburgh Alvásminőség Mutató	Pittsburgh Sleep Quality Index	PSQI
Athén Iszomnia Skála	Athens Insomnia Scale	AIS
Rövidített Reggeliség-Estiség Kérdőív	reduced Mornigness-Eveningness Questionnaire	rMEQ

Mérőeszköz magyarul	Mérőeszköz angolul	Rövidítés
Megismerési Szükséglet Skála	Need for Cognition Scale	NCS
Groningen Alvásminőség Skála	Groningen Sleep Quality Scale	GSQS
Karolinska Álmosági Skála	Karolinska Sleepiness Scale	KSS

3. táblázat A kutatásban használt mérőeszközök rövidítéseinek jegyzéke

20 ember volt, aki kitöltötte mind a belépő, mind a kilépő kérdőívcsomagot. Két ember kizárása az értékelésből kérdéses, mivel olyan szomatikus betegségben szenvednek, amelynek hatása van az alvásra. Ezért a végleges elemzés elkészültéig, mely tartalmazza a napi elemzéseket is, közöljük az összefüggéseket mind 20, mind 18 főre.

A statisztikai értékelést a JASP 0.19.1.0 verziójú programmal végeztük el ([https://jasp-stats.org/release-notes/#:~:text=0.19.1%20\(September%2011th%202024\)\)](https://jasp-stats.org/release-notes/#:~:text=0.19.1%20(September%2011th%202024)))).

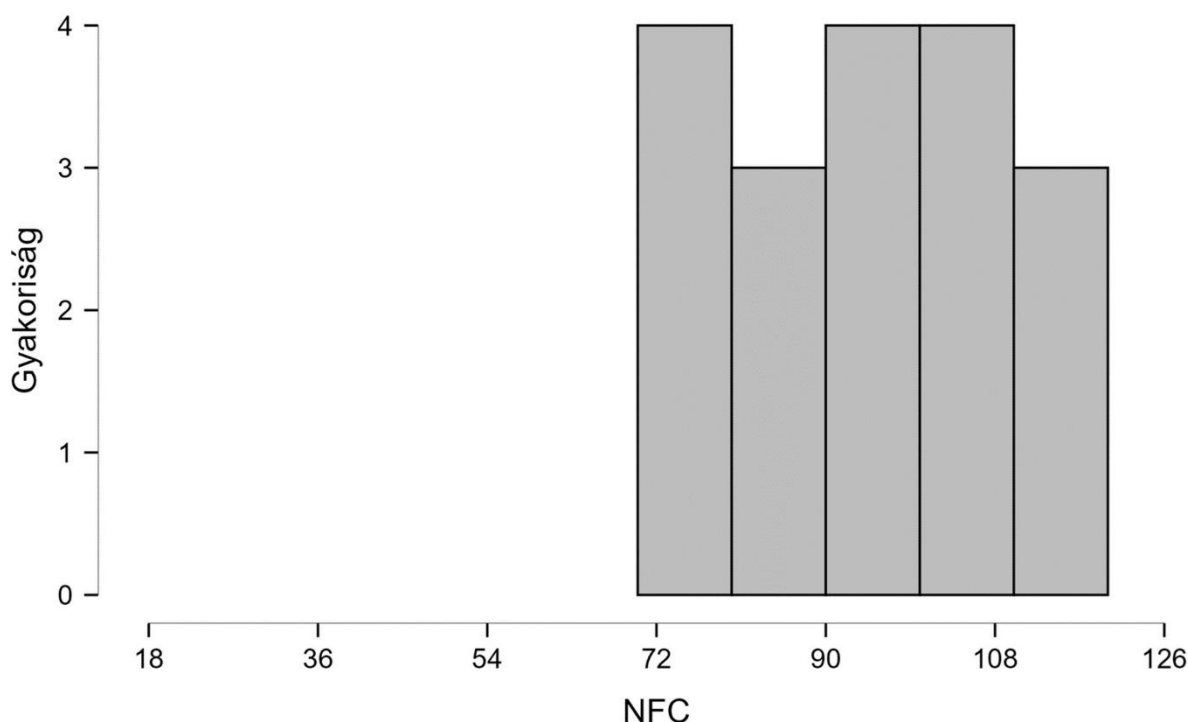
A Cronbach α értékeket az alábbi táblázatban mutatjuk be (4. táblázat):

	Cronbach α irodalom	Cronbach α jelen kutatás 20 fő		Cronbach α jelen kutatás 18 fő	
PSQI	0,79	0,728	0,692	0,724	0,657
AIS	0,86	0,852	0,815	0,541	0,713
rMEQ	0,69	0,767		0,761	
NCS	0,88	0,631		0,668	

4. táblázat Az irodalomban megtalálható Cronbach α értékek, valamint a mintán kapott eredményből számított Cronbach α értékek. PSQI és AIS esetén 20, illetve 18 fő esetén is 2-2 érték látható. A PSQI-t és az AIS-t is felvettük a kutatás előtt és után is. A két Cronbach α érték a belépő kérdőívcsomagban kapott, vagyis intervenció előtti értékre, illetve a kilépő kérdőívcsomaggal számított, intervenció utáni értékre utal.

A PSQI esetén a Cronbach α értékek az irodalomban megtalálható értéket megközelítik az intervenció előtti adatok alapján számolva, míg intervenció utáni számolások szerint az eredmények kicsit elmaradnak a várt értéktől. AIS esetén 20 fővel számolva a kutatás előtt és után felvett adatok alapján számított Cronbach α értékek nagyon jól megközelítik az irodalmi értéket, míg 18 fő esetén jóval elmaradnak az elméleti belső konzisztenciától, különösen az intervenció előtti érték esetén. rMEQ esetén mind 20, mind 18 fő esetén közel azonos, és az irodalmi értéknél jóval magasabb Cronbach α értéket kaptunk. Ennek oka lehet, hogy míg az irodalmi érték egyetemista mintán lett meghatározva, addig a saját kutatásunkban a minta átlagéletkora 49 év körül mozog, akiknél feltételezhetően már kialakult egy stabilabb napirend,

így az rMEQ kérdéseit stabilabb viszonyítási pont alapján tudják megválaszolni. Az NCS esetén az általunk kapott értékek jóval elmarad az elméleti belső konzisztenciától. Ennek oka lehet, hogy az adatok nem követik a normális eloszlást: a kísérleti személyek magas megismerési szükségletéről számoltak be a rövidített 18 ítemes kérdőív alapján. A megismerési szükséglet értékek eloszlását az 1. ábra mutatja. Annak, hogy senki nem alacsony megismerési szükségletű, az lehet az oka, hogy sok résztvevőnk a Füles Rejtvénylapcsalád oldalán megjelent hirdetés hatására jelentkezett a kutatásba, és ők, mint gyakorlott rejtvényfejtők, feltehetően a magas megismerési szükséglet felé mozdították el a mintaátlagot.



1. ábra A megismerési szükséglet értékeit a 18 ítemes Megismerési Szükséglet Skála (Need for Cognition Scale, NCS) segítségével mértük. A skálán minimum 18, maximum 126 pont érhető el. A hisztogramon jól látszik, hogy a kutatásban résztvevők közül senki sem tartozik az alacsony megismerési szükségletűek közé.

A mintát jellemző leíró statisztikát a következő táblázat összegzi (5. táblázat):

	Átlag [év]	SD [év]	Min [év]	Max [év]	Férfi [fő]	Nő [fő]
20 fő	49,8	11,1	31,0	65,0	8	12
18 fő	49,0	11,4	31,0	65,0	7	11

5. táblázat A leíró statisztikát megadjuk mind 20, mind 18 fő esetén

Az 5. táblázat alapján megállapítható, hogy életkort tekintve nagy a szórás, illetve a nőknek nagyobb a részvételi aránya. A belépő- és kilépő kérdőívcsomagban használt teszteken elért átlagpontokat, szórást, minimum és maximum értékeket 20 fő esetén az 6. táblázat mutatja.

	Átlag	SD	Min	Max
Belépő kérdőívcsomag eredményei, 20 fő				
PSQI	6,80	3,67	2,0	13,0
AIS	4,25	4,10	0,0	19,0
rMEQ	14,95	3,44	10,0	22,0
NCS	97,55	14,05	75,0	119,0
Kilépő kérdőívcsomag eredményei, 20 fő				
PSQI	5,55	3,35	1,0	12,0
AIS	3,10	3,42	0,0	14,0

6. táblázat A teszteken kapott eredmények átlaga, szórása, minimum, illetve maximum értékei. PSQI esetén 5 pontnál kisebb érték jelenti a kielégítő alvást, míg az AIS-on 10 pontnál alacsonyabb érték mutatja az egészséges alvást. Az rMEQ-en minimum 5, maximum 25 pont érhető el, ez alapján kategorizáljuk be a résztvevőket esti bagoly (1-es kategória), köztes (2-es kategória), illetve reggeli pacsirta (3-as kategória) szerint. NCS esetén a minimum pontszám 18 pont, míg a maximum 126.

A 7. táblázat 18 főre mutatja a belépő- és kilépő kérdőívcsomagban kitöltött tesztek legfontosabb értékeit, az átlagot, a szórást, illetve a minimum- és maximum értékeket.

	Átlag	SD	Min	Max
Belépő kérdőívcsomag eredményei, 18 fő				
PSQI	6,56	3,54	2,0	12,0
AIS	3,33	2,22	0,0	7,0
rMEQ	15,22	3,52	10,0	22,0
NCS	95,72	13,61	75,0	119,0
Kilépő kérdőívcsomag eredményei, 18 fő				
PSQI	4,94	2,92	1,0	12,0
AIS	2,17	1,76	0,0	6,0

7. táblázat A PSQI-n, AIS-on, r-MEQ-en, NCS-n elért pontszámok átlag, szórása, minimum- és maximum értéke.

PSQI és AIS esetén is minél alacsonyabb a skálán elért pontszám, annál jobb az alvásminőség. PSQI esetén 5 pont alatti érték jelzi az egészséges alvást, míg AIS esetén 10 alatti pontszám esetén beszélhetünk inszomnia hiányáról. Az átlagértékek alapján

megállapítható, hogy a PSQI-t figyelembe véve 18 fő esetén a nem kielégítő alvásból (6,56) a kielégítő alvási kategóriába (4,94) került az alvásminőség. Az AIS mindkét feltétel (20 és 18 fő, illetve intervenció előtt és után) esetén átlagosan egészséges alvást jelzett. AIS esetén is csökkent az átlagosan elért pontszám, vagyis javult az alvásminőség. Az rMEQ nyerspontokból képeztünk kategóriákat (1: éjszakai bagoly, 2: köztes típus, 3: reggeli pacsirta). A kronotípus kategóriák az alábbiak szerint alakultak: esti bagoly: 4 fő, reggeli pacsirta: 3 fő, köztes típus: 13 fő. Mindkét kizárásra javasolt résztvevő köztes típus a kronotípust tekintve. NCS esetén az átlag 97, 55, illetve 95,72, a minimum érték pedig 75. Az alapján, hogy minimum 18, maximum 126 pontot lehet elérni az NCS-n, kijelenthető, hogy a minta magas megismerési szükségletű. Ennek oka lehet, hogy a túlnyomórészt a Füles Rejtvénylapcsalád segítségével toborzott résztvevők szerethetik a szellemi kihívásokat, így a rejtvényeket is.

Hipotézis 1

PSQI és AIS esetén is minél alacsonyabb a teszten elért összpontszám, az annál jobb alvásminőségre utal, és a négyhetes intervenció hatására csökkentek az átlagpontok. A továbbiakban megvizsgáljuk, hogy ez a csökkenés szignifikáns-e. Ez az első hipotézis vizsgálata is egyben, hiszen az volt a feltételezésünk, hogy a lefekvés előtti 2 órás időszámban minimum 30 percig történő sudoku rejtvényfejtés hatására javul a szubjektív alvásminőség. Ez a kérdés páros t-próbával vizsgálható meg (8. táblázat).

	Minta intervenció előtt	Minta intervenció után	Tesztstatisztika
PSQI 20 fő	Átlag = 6,80 (SD = 3,67)	Átlag = 5,55 (SD = 3,35)	t (19) = 1,716, p = 0,103, d = 0,384
AIS 20 fő	Átlag = 4,25 (SD = 4,10)	Átlag = 3,10 (SD = 3,42)	t (19) = 2,467, p = 0,023, d = 0,552
PSQI 18 fő	Átlag = 6,56 (SD = 3,54)	Átlag = 4,94 (SD = 2,92)	t (17) = 2,488, p = 0,024, d = 0,587
AIS 18 fő	Átlag = 3,33 (SD = 2,22)	Átlag = 2,17 (SD = 1,76)	W = 50,500, p = 0,021, d = 0,836

8. táblázat H1 tesztelésére lefuttatott páros t-próba eredményei összefoglalva azt mutatják, hogy az elalvás előtt végzett kognitív terhelés hatására, mely jelen esetben minimum 30 percig tartó sudoku rejtvényfejtés applikációval, szignifikánsan javul a szubjektív alvásminőség.

20 fővel és 18 fővel végzett PSQI-elemzés esetén a Student-féle t-próba használható, hiszen a Shapiro-Wilk teszttel vizsgált normalitásfeltétel nem sérül. PSQI esetén a páros t-próba 20 főt tekintve nem mutat szignifikáns változást, de az átlagértékek csökkennek ($M = 6,80$, $SD = 3,67$ intervenció előtt, míg $M = 5,55$, $SD = 3,35$ intervenció után), míg 18 fő esetén a kiindulási állapothoz képest a résztvevők szubjektív alvásminősége szignifikánsan jobb, tehát az átlagértékek ebben az esetben is csökkennek ($M = 6,56$, $SD = 3,54$ alváskutatás előtt, míg $M = 4,94$, $SD = 2,92$ alváskutatás után). Ez a különbség közepes hatásméretű, melyet a Cohen d jelez. Kiemelendő, hogy 18 fő esetén az átlagos PSQI-pontszám 5 alá ment, ami azt mutatja, hogy a nem kielégítő alvásból a kielégítő alvásminőség kategóriájába kerültek a résztvevők átlagosan.

AIS esetén 20 főt tekintve a normalitásfeltétel nem sérül, ellenben 18 fő esetén a robusztus alternatíva használható csak, a Wilcoxon-próba, ugyanis az adatok nem normális eloszlásúak. AIS esetén is csökkentek az átlagosan elért pontok mind 20 fő esetén ($M = 4,25$, $SD = 4,10$ intervenció előtt, illetve $M = 3,10$, $SD = 3,42$ intervenció után), mind 18 fő esetén ($M = 3,33$, $SD = 2,22$ alváskutatás előtt, illetve $M = 2,17$, $SD = 1,76$ alváskutatás után).

20 fő esetén az intervenció utáni és előtti szubjektív alvásminőségek között szignifikáns a különbség, alvásminőség-javulás állapítható meg, mely közepes hatásméretű.

18 fő esetén az alváskutatás hatására szignifikánsan javult az alvásminőség, és ez nagy hatásméretű változás. Fontos megjegyezni, hogy az AIS végig azt jelzi, hogy az intervenció előtt és után is átlagosan az egészséges tartományban van az alvás.

Mind a PSQI-val, mind az AIS-sal sikerült kimutatni szignifikáns szubjektív alvásminőség-javulást, feltéve, ha kizárjuk a szomatikus betegségben szenvedő betegeket. Tehát az első hipotézis alátámasztottnak tekinthető.

A továbbiakban egyéni különbségeket is figyelembe veszünk, nevezetesen, hogy milyen kronotípusúak és milyen megismerési szükségletűek a kutatásban résztvevők.

Hipotézis 2

A második hipotézisben feltételeztük, hogy a sudoku rejtvényfejtés hatására bekövetkező szubjektív alvásminőség-változást befolyásolja, hogy milyen kronotípusú az adott személy.

A kronotípust tekintve három csoportba sorolhatóak az emberek: vagy esti bagoly, vagy köztes, vagy reggeli pacsirta lehet valaki. Kettőnél több csoport összehasonlítására az ANOVA

módszer alkalmas. Mivel van adat a kiindulási állapotról és a kutatás végén is felmértük az alvásminőséget, ezért ismételt méréses ANOVÁT alkalmaztunk.

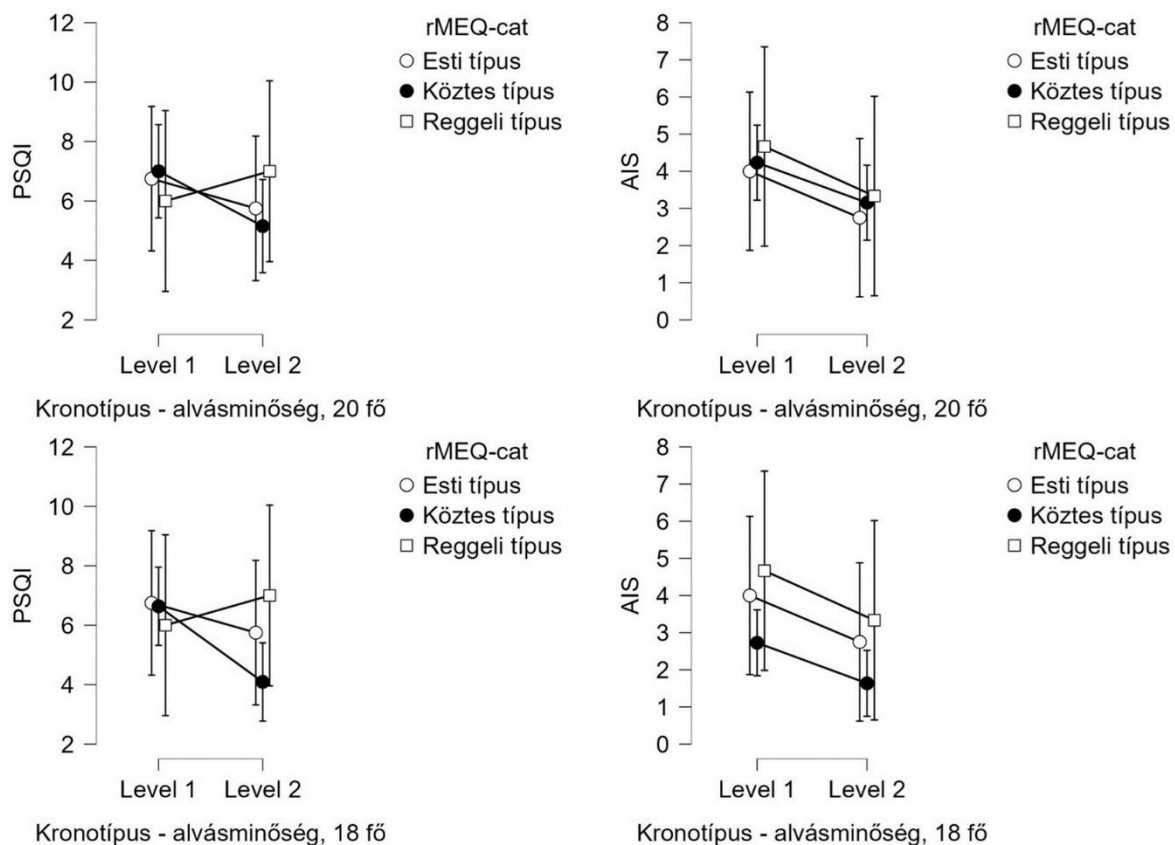
A szóráshomogenitás (Levene-teszt) és a Q-Q plottal vizuálisan ellenőrzött normalitás feltételek nem sérülnek.

Csoportok közötti hatások (between subjects effects) esetén az F statisztika nem szignifikáns sem PSQI, sem AIS esetén, sem 20, sem 18 fő esetén, melyet a 9. táblázat foglal össze:

	Tesztstatisztika	p érték	Hatásméret
PSQI 20 fő	F (2, 17) = 0,022	p = 0,979	$\eta^2 = 0,002$
AIS 20 fő	F (2, 17) = 0,023	p = 0,977	$\eta^2 = 0,002$
PSQI 18 fő	F (2, 15) = 0,228	p = 0,799	$\eta^2 = 0,024$
AIS 18 fő	F (2, 15) = 1,604	p = 0,234	$\eta^2 = 0,134$

9. táblázat Az ismételt méréses ANOVA legfontosabb eredményeit összefoglaló táblázat. A p-értékek mutatják, hogy a csoportok között nincs szignifikáns különbség. A hatáserősségek kicsitől a közepesen át a nagy hatásméretig változnak ($\eta^2 = 0,02$, akkor a hatásméret kicsi, $\eta^2 = 0,13$, akkor a hatásméret közepes, illetve $\eta^2 = 0,26$, akkor a hatásméret nagy).

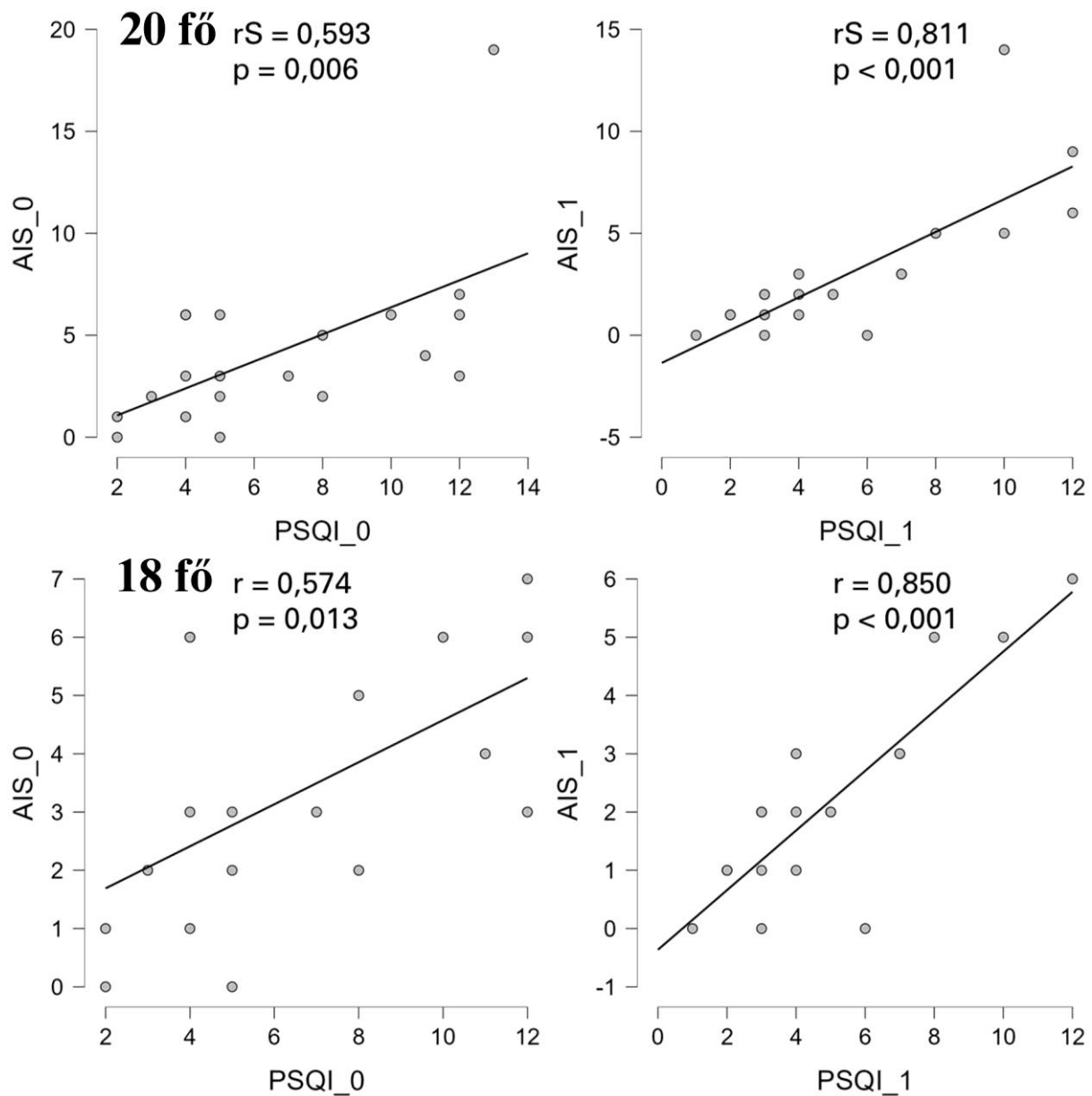
Vizuálisan ábrázoljuk az eredményeket (2. ábra).



2. ábra Az ismételt mérés ANOVA eredményei vizualizálva is mutatják, hogy ezzel a módszerrel szignifikáns különbség nem állapítható meg az egyes csoportok között. Ugyanakkor jól látható, hogy a reggeli pacsirta típusok trendvonala változik PSQI esetén.

A 2. ábra is megerősíti, hogy az egyes csoportok nem különböznek szignifikánsan, hiszen a konfidencia-intervallumok átfednek egymással. Ugyanakkor szembejövő, hogy míg az AIS esetén mind 20, mind 18 fő esetén egymással párhuzamosak a vonalak, addig a trend PSQI esetén a reggeli pacsirták esetén változik, az intervenció hatására pontnövekedés figyelhető meg.

Érdekes megvizsgálni a kétféle mérőeszköz egymással való kapcsolatát is. A 3. ábra mutatja, hogy a PSQI és az AIS korrelálnak egymással mind 20, mind 18 fő esetén, mind intervenció előtt (_0-val jelölve), és mind intervenció után (_1-gyel jelölve). Ezt is vártuk, hiszen mindkettő mérőeszköz az alvásminőséget méri. Kiemelnénk, hogy míg 20 fős minta esetén sérül a normalitás, és Spearman-féle rho használható, addig 18 fő esetén a normalitás feltétele nem sérül, Pearson-féle korrelációs együtthatókat adtunk meg. A legerősebb korreláció intervenció után 18 fő esetén tapasztalható, $r = 0,850$ nagy hatásméretre utal, illetve $p < 0,001$.



3. ábra A két, havonta felvehető szubjektív alvásminőség mérésére alkalmas mérőeszköz, a PSQI és AIS mind 20, mind 18 fő esetén, és intervenció előtt és után felvéve is korrelálnak egymással.

Azt az eredményt, hogy a PSQI esetén a reggeli pacsirták más trend szerint változnak, mint AIS-sal mért pontszámok esetén, azzal magyarázzuk, hogy a PSQI 19 ítemes részletesebb mérőeszköz, mely a szubjektív alvásminőségen túl olyan objektív szempontokat is figyelembe vesz, mint a lefekvés és felkelés ideje, továbbá a teljes alvással töltött idő, a szakirodalomban is ez a mérőeszköz fordul elő nagy arányban. A 8 ítemes AIS ugyanakkor az inszomnia diagnosztizálására kifejlesztett mérőeszköz.

A kapott PSQI eredményeket további analízisnek vetettük alá. Kategorizáltuk az adatokat aszerint, hogy a kiindulási állapothoz képest nőtt (pozitív), csökkent (negatív) vagy stagnált (null) az intervenció utáni mérés alapján kapott PSQI-pontszám. Ezt elvégeztük 20,

illetve 18 elemes mintára is. Így kategorikus változóvá alakítottuk a PSQI-értékeket. A kronotípussal kontingencia-táblázatba rendeztük a kategorikus PSQI-értékeket, melyet 20 főre a 10. táblázat, míg 18 főre a 11. táblázat mutat.

rMEQ-cat		delta PSQI-cat			Total
		negatív	null	pozitív	
1- esti	Gyakoriság	2,000	1,000	1,000	4,000
	Várható gyakoriság	2,400	0,600	1,000	4,000
2 - köztes	Gyakoriság	10,000	0,000	3,000	13,000
	Várható gyakoriság	7,800	1,950	3,250	13,000
3 - reggeli	Gyakoriság	0,000	2,000	1,000	3,000
	Várható gyakoriság	1,800	0,450	0,750	3,000
Total	Gyakoriság	12,000	3,000	5,000	20,000
	Várható gyakoriság	12,000	3,000	5,000	20,000

10. táblázat 20 fő esetén a kontingencia-táblázat a fentiek szerint néz ki. Az 1-es jelzi az esti bagoly, a 2-es a köztes, míg a 3-as a reggeli pacsirta tapusokat. A delta PSQI-cat esetén a negatív esetén a kiindulási állapothoz képest csökkent az elért pont intervenció után, azaz javult az alvásminőség, null esetén stagnált az eredmény, míg pozitívesetén nőtt a 4 hét alváskutatás után elért pontszám PSQI esetén, azaz romlott a szubjektív alvásminőség.

rMEQ-cat		delta PSQI-cat			Total
		negatív	null	pozitív	
1 - esti	Gyakoriság	2,000	1,000	1,000	4,000
	Várható gyakoriság	2,444	0,667	0,889	4,000
2 - köztes	Gyakoriság	9,000	0,000	2,000	11,000
	Várható gyakoriság	6,722	1,833	2,444	11,000
3 - reggeli	Gyakoriság	0,000	2,000	1,000	3,000
	Várható gyakoriság	1,833	0,500	0,667	3,000
Total	Gyakoriság	11,000	3,000	4,000	18,000

rMEQ-cat	delta PSQI-cat			Total
	negatív	null	pozitív	
Várható gyakoriság	11,000	3,000	4,000	18,000

11. táblázat 18 fő esetén látható a kontingencia-táblázat kronotípus-kategória és delta PSQI-kategória esetén.

A kontingencia-táblázat megmutatja, hogy mind 20 fő, mind 18 fő esetén a reggeli típusoknál vagy stagnál a PSQI-érték, vagy növekszik, de semmiképpen sem csökken (negatív), azaz nem javul a szubjektív alvásminőség.

χ^2 -teszttel kimutatható, hogy van-e kapcsolat a PSQI pontszámváltozás és a kronotípus között (12. táblázat).

	Tesztstatisztika	p-érték
Delta PSQI & MEQ 20 fő	$\chi^2 (4) = 10,145$	0,038
Delta PSQI & MEQ 18 fő	$\chi^2 (4) = 9,447$	0,051

12. táblázat A Khi-négyzet teszt tesztstatisztikája a p-értékkel együtt mutatja, hogy 20 fővel számolva van kapcsolat a PSQI pontszámváltozás és a kronotípus között, míg 18 fő esetén ez az összefüggés határeset lesz, elbírálásához több, lehetőleg reggeli típusú ember adatai szükségesek.

Határeset, hogy van-e szignifikáns kapcsolat a PSQI pontszámváltozás, illetve a kronotípus között, hiszen a p-érték nem 0,05 alatt van, hanem 0,051, ugyanakkor 20 fő esetén a kapcsolat szignifikánsnak tűnik ($p = 0,038$). A kérdés eldöntésére célszerű több adatot gyűjteni.

Ugyanakkor a használható adatgyűjtést gátolja, hogy ha a reggeli pacsirta típusúak alvását nem segíti az elalvást megelőző minimum 30 percig tartó sudoku rejtvényfejtés, akkor főleg a kérdés eldöntése szempontjából kritikus reggeli típusok lemorzsolódása a 4 hét során magasnak ígérkezik. A 30 főből, akik kitöltötték a belépő kérdőívsomagot, relatíve magas volt a reggeli típusúak aránya, 8 fő, és ebből csak 3 fő vitte végig a 4 hetes kutatást és töltötte ki a kilépő kérdőívsomagot visszamérés céljából.

A második hipotézist nem sikerült alátámasztani, további adatgyűjtés szükséges a különböző kronotípusú csoportok összehasonlításához. .

Hipotézis 3

A harmadik hipotézis szerint az elalvás előtti kétórás időszámban végzett minimum 30 percig tartó kognitív terhelés, esetünkben a sudoku rejtvényfejtés javítja a szubjektív alvásminőséget, melyet a megismerési szükséglet befolyásol.

Két folytonos változó közötti kapcsolat vizsgálatára a lineáris regressziót használhatjuk. A jelen kutatás esetén a független változó a megismerési szükséglet, vagyis az NFC, illetve függő változó a PSQI intervenció előtt (_0-val jelölve) és intervenció után (_1-gyel jelölve), 20 főre és 18 főre is megadva. Ehhez hasonlóan AIS esetén is független változó az NFC, függő változó az AIS pontszám alváskutatás előtt (_0 indexszel jelölve), illetve alváskutatás után (_1 indexszel jelölve) 20 fő és 18 fő esetén. Táblázatos formában közöljük a 8 egyenes egyenletét, az R^2 -et, illetve a meredekség és a konstans p-értékét, hogy lássuk, szignifikáns-e a prediktor (13. táblázat).

	Egyenes egyenlete	R^2	p-érték meredekség	p-érték konstans
PSQI_0 20 fő	$y = 0,003 * x + 6,509$	0,000	0,962	0,297
PSQI_1 20 fő	$y = 0,010 * x + 4,615$	0,002	0,866	0,415
AIS_0 20 fő	$y = 0,064 * x - 1,998$	0,048	0,353	0,766
AIS_1 20 fő	$y = 0,048 * x - 1,631$	0,040	0,399	0,772
PSQI_0 18 fő	$y = -0,019 * x + 8,417$	0,006	0,768	0,197
PSQI_1 18 fő	$y = -0,053 * x + 9,971$	0,060	0,328	0,065
AIS_0 18 fő	$y = -0,015 * x + 4,803$	0,009	0,711	0,239
AIS_1 18 fő	$y = -0,038 * x + 5,821$	0,087	0,234	0,069

13. táblázat Összesítve láthatóak az NFC – szubjektív alvásminőség-értékek közötti összefüggések keresésének eredményei.

A lineáris regresszió eredményeképpen kapott egyenes egyenletét, a determinációs együtthatót, illetve az egyenletben szereplő meredekség és konstans p-értékét is feltüntettük. A 0 index arra utal, hogy az adat az intervenció előtt lett felvéve, míg az 1-es index mutatja, hogy az alváskutatás végén, visszaméréssel kaptuk az adatot. Az egyenleteket megadjuk mind 20, mind 18 főre.

Az R^2 a determinációs együttható, 100-zal beszorozva %-ban azt mutatja meg, hogy a független változó hány %-ot magyaráz a függő változó heterogenitásából vagy varianciájából. A 13. táblázat mutatja, hogy 0,05 fölötti (5%) R^2 értéket csak intervenció után felvett adatokkal értünk el, a 18 fő esetén, és az mind PSQI, mind AIS esetén fennáll. Ugyanakkor a meredekség és a konstans esetén is a p-értékek 0,05 érték fölöttiek. Ez azt jelzi, hogy az NFC nem szignifikáns prediktor. Ugyanakkor az is látható az adatokból, hogy vannak 0,05-höz közeli p-értékek is. További adatgyűjtéssel szeretnénk vizsgálni, hogy az NFC-nek van-e hatása a látott alvásminőség-javulásra.

A jelenlegi adatok azonban nem támasztják alá a harmadik hipotézist.

4 DISZKUSSZIÓ

A kutatásunkban arra a kérdésre kerestük a választ, hogy az elalvás előtti kognitív terhelés javítja-e a szubjektív alvásminőséget. A fent bemutatottak alapján az volt az elgondolásunk, hogy az egyének alvásminősége javítható azáltal, hogy intenzív mentális erőfeszítésre vesszük rá őket szórakoztató formában. Ugyanakkor feltételeztük, hogy ez a terhelés nem mindenkiire hat ugyanolyan módon, így egyéni különbségek figyelembevétele szükséges, melyek a jelen kutatásban a kronotípus és a megismerési szükséglet voltak.

Feinberg elméletéből indultunk ki, mely szerint hogyha növeljük az elalvás előtti homeosztatisztikus alvásnyomást, akkor nőni fog az alvás intenzitása. A kutatásunkban azért a sudoku applikációra esett a választásunk, mert az okostelefonnal rendelkezők számára könnyen elérhető, mindenki kedve szerinti nehézségi fokot választhat, és a heti statisztika bekérhető, így a résztvevők munkája nyomon követhetővé válik.

Egy szisztematikus irodalmi áttekintő cikk szerint azonban viszonylag nagy irodalma van az elalvás előtti kognitív tevékenységek alvásminőség-javító hatásának (Cerasuolo és mtsai., 2020b). Többnyire tanulási feladatokat kaptak a kísérleti személyek, és a legtöbb esetben EEG-méréssel vizsgálták az alvásminőséget. Napjainkban elterjedt a telefonok és okoseszközök használata lefekvés előtti kognitív terhelés céljából. Annak ellenére, hogy a készülékek által kibocsátott kék fény élnkítő hatással bírhat (Bjerrum és mtsai., 2024). Azonban úgy tűnik, a szellemi tevékenység kompenzáló hatással bír, hiszen okoseszközzel végzett feladatok esetén is kimutatható volt az alvásminőség-javulás korábbi kutatásokban is (Cerasuolo és mtsai., 2020a).

Figyelemfelkeltő, hogy saját kutatásunkban bár a 20 fő esetén a Pittsburgh Alvásminőség Mutató (Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI) esetén az intervenció előtt, illetve

a négyhetes intervenció után kapott adatok átlaga nem különbözik szignifikánsan, 18 főn tesztelve igen. Az Athén Iszomnia Skála (Athens Insomnia Scale, AIS) esetén mindig szignifikáns alvásminőség-javulást mutattunk ki, mind 20 fővel, mind 18 fővel számolva.

A reliabilitás értékek az irodalmi értéktől kisebb-nagyobb mértékben elmaradnak, leginkább az AIS esetén 18 fővel számolva, az intervenció előtti mérést figyelembe véve (Cronbach α ebben az esetben 0,541). Ez korlátozza az AIS-sel kapott szignifikáns összefüggések értelmezhetőségét.

Ugyanakkor hangsúlyozzuk, hogy kis mintán is sikerült hatást kimutatnunk.

A két krónikus beteg adatait a további elemzésekből valószínűleg elhagyjuk, mert az egészséges populációra kívánunk következtetéseket levonni.

Összességében elmondható, hogy az első hipotézisünk, mely szerint az elalvás előtt végzett kognitív terhelés javítja az alvásminőséget, a szakirodalommal összhangban van, fenntartásokkal elfogadható. Ugyanakkor a mintaelemszám alapján a kutatás jelenleg egy pilot study. De a kutatás alapgondolata jónak tűnik, és a folytatása kilátásba van helyezve. A napi adatokat alapul véve tudjuk majd személyeken belül összehasonlítani a kognitív terhelés (két hét) hatását a kontrollhetek (két hét) adataival az alvásminőség tekintetében.

A második hipotézisben az egyéni különbségeket igyekeztünk figyelembe venni, nevezetesen, hogy az elalvás előtti kognitív terhelés hatására bekövetkező szubjektív alvásminőség javulását befolyásolja, hogy az emberek milyen kronotípusúak. A kronotípus mérésére a rövidített Reggeliség-Estiség Kérdőívet (reduced Mornigness-Eveningness Questionnaire, rMEQ) használtuk. Megjegyzendő, hogy az irodalmi Cronbach α -nál nagyobb reliabilitás-értéket kaptunk mind 20, mind 18 fő esetén kiszámítva. Ennek oka lehet, hogy míg a mérőeszköz validálásakor egyetemista mintán mértek a kutatók, a saját kutatásunkban az átlagéletkor 49 év körül változott. Azért kifejezetten 25 és 65 év közötti résztvevőket toboroztunk, pont az egyetemista populációt kihagyva, de még aktívkorú, dolgozó embereket válogatva, mert azt feltételeztük, hogy ebben az életszakaszban az embereknek stabilabb napirendjük alakul ki, így az alvásuk jobban vizsgálható. A Cronbach α érték 0,767-nek adódott 20 fő adataival számolva, míg 18 fő esetén a belső konzisztencia 0,761 volt, amely az irodalmi 0,69-hez viszonyítva jobb reliabilitásnak számít.

Vizsgáltuk, hogy az esti bagoly, köztes, illetve reggeli pacsirta kronotípusú emberek alvása szignifikánsan különbözött-e a kutatás kezdete előtt felvett értékekhez képest. Azt találtuk, hogy a négy hét kereszt-kísérleti elrendezésű kutatás eredményeként nem lehet szignifikáns különbségeket felfedezni sem a PSQI, sem az AIS mérőeszközzel a 20 fő és a 18 fő esetén sem. Ennek oka lehet a kis mintaelemszám is. Ugyanakkor trendekben találtunk

különbséget PSQI esetén. A reggeli pacsirta típusú emberek esetén az alvásminőség romló tendenciát mutatott, míg a köztes és az esti bagoly típusúaknál javult az alvásminőség. Ennek oka lehet az a fent említett tény, hogy a PSQI összetett, részletes kérdőív szemben az AIS-sal.

A PSQI értékeket tovább alakítva kategorizáltuk három kategória szerint, melyek rendre a következők: az intervenció előtti pontszámhoz képest nőtt a PSQI pontszám, azaz romlott az alvásminőség, stagnált a pontszám, illetve csökkent az elért érték, vagyis javult a szubjektív alvásminőség.

Azt találtuk tehát, hogy kapcsolat lehet a PSQI pontszámváltozás és a kronotípus között, mégpedig olyan formában, hogy a reggeli kronotípusúaknál nincs alvásminőség-változás, vagy romlik az alvásminőség. Ez összefüggésben lehet azzal a szakirodalomból ismert ténnyel, hogy a teljesítményre kedvezőtlenül hat, ha a feladat a kronotípussal ellentétes időben van (Rigó, 2017). Ezzel összhangban úgy gondoljuk, hogy lefekvés előtt a reggeli pacsirta típusú emberek számára megterhelő, stresszkeltő feladat a szellemi tevékenység. Emiatt hagyták félbe a kutatásban való részvételt, vagy aki végigcsinálta, a megnövekedett stressz miatt nem aludt jól. Ezzel szemben az esti bagoly típusúak kifejezetten érdekesítő lehet a sudoku rejtvényfejtés.

További adatgyűjtés szükséges a megbízhatóbb eredmények érdekében. Az adatgyűjtést nehezíti, hogy a reggeli típusok lemorzsolódása relatíve nagy: a 30 fős kezdeti mintában 8 fő volt reggeli pacsirta típus, és ebből 5 ember a kutatás négy hete során lemorzsolódott.

A harmadik hipotézisünk az volt, hogy a megismerési szükséglet befolyásolja, hogyan hat az emberek alvására az elalvás előtt végzett szellemi tevékenység.

A megismerési szükségletet (Need for Cognition, NFC) a 18 itemes Megismerési Szükséglet Skála (Need for Cognition Scale, NCS) segítségével mértük. A mintánkon számított Cronbach α értékek jóval elmaradnak az irodalmi értéktől. Ennek oka lehet, hogy magas megismerési szükségletűek voltak a résztvevők. A legalacsonyabb érték is magas volt (75 pont). A kutatást nagyban segítette a Füles Rejtvénylapcsalád, akik saját Facebook-oldalukon hirdették a kutatásunkat egy egyéves Füles-előfizetést felajánlva azok között, akik végigvizszik a kutatást. Feltehetően a Füles Rejtvénylapcsaládnak köszönhetően sok olyan résztvevő jelentkezett a kutatásba, akik magas megismerési szükségletűek, azaz akik keresik a mentálisan megterhelő feladatokat, melyek megoldása közben örömet élnek át.

A harmadik hipotézist nem sikerült alátámasztanunk. Jelen kutatások nem foglalkoznak az alvás és megismerési szükséglet kapcsolatával, leszámítva egyet, amelyben az alvásdepriváció hatását vizsgálták (Chen és Chen, 2019). Azt viszont a szakirodalomból jól látjuk, hogy a mintánk nem normális eloszlású a teljes pontozási tartományban. Egy összehasonlító vizsgálatban 9 fokú Likert-skálán kellett pontoznia a résztvevőknek a 18 itemes

kérdőíven. Így az elérhető maximális pontszám 162 volt (9×18), a minimum pont pedig 18 volt ennek megfelelően. A kutatók két részre osztották a résztvevőket, az elért pontszám alapján magas NFC-sek voltak 101,9-es átlagponttal, míg az alacsony NFC-sek átlagosan 75,1 pontot értek el. Mindeközben a mi 126 összepontszámú skálánkon a legrosszabb 75 pontot szerzett, ami az adott skálán magasabb, mint Watt és Blanchard vizsgálatában, az ő alanyaik sokkal jobb, normál eloszlást mutatnak.

Az adatgyűjtést tovább folytatjuk, így a nagyobb statisztikai erőnek köszönhetően nagyobb bizonyossággal tudunk megállapítások tenni.

5 KORLÁTOK, JÖVŐBELI KUTATÁSI IRÁNYOK

A kutatás limitációi közé tartozik, hogy kérdőíves módszerrel mértük az alvásminőséget.

Az objektív alvásminőség mérésére a legelterjedtebb az elektroencefalográfia, vagyis az EEG. Klasszikusan ehhez a kísérleti személyeknek alváslaboratóriumba kellett vonulnia, ahol az elalvás előtti feladatokat követően az éjszakát alvással töltötték. Ennek a módszernek az előnye, hogy jól kontrollált körülmények között lehet adatot felvenni. Ugyanakkor az ökológiai validitás kérdéses: a kísérleti személyek idegen környezetben kénytelenek aludni, amely megzavarhatja a pihentető alvásukat.

Az EEG fejpánt előnye, hogy otthoni használatra alkalmas, ugyanakkor objektív alvásmutatók regisztrálására képes. A 4. ábra egy EEG fejpántot mutat működés közben.



4. ábra EEG fejpánt, kép forrása: Bogdány, Tamás, Az alvó agy nyomában, 2024. február 21-i előadás

Mivel a kutatócsoport rendelkezik EEG fejpántokkal, így ezekkel a mobil eszközökkel a kutatás a következő fázisban egy újabb szintre emelhető lesz majd.

NYILATKOZAT MESTERSÉGES INTELLIGENCIA HASZNÁLATÁRÓL

A dolgozat elkészültéhez egyáltalán nem használtuk a Mesterséges Intelligenciát.

IRODALOMJEGYZÉK

(rMEQ, Adan és Armirall, 1991, magyar fordítás: Rigó, Demetrovics és Novák), Adan, A., Almirall, H. (1991). Horne and Östberg Morningness-eveningness questionnaires. A reduced scale. *Personality and Individual Differences*, 12, 241-253.

[https://doi.org/10.1016/0191-8869\(91\)90110-W](https://doi.org/10.1016/0191-8869(91)90110-W)

Åkerstedt, T., & Gillberg, M. (1990). Subjective and objective sleepiness in the active individuals. *International Journal of Neuroscience*, 52(1-2), 29-37.

<https://doi.org/10.3109/00207459008994241>

Almondes, K. M. D., Leonardo, M. E. M., & Moreira, A. M. S. (2017). Effects of a cognitive training program and sleep hygiene for executive functions and sleep quality in healthy elderly. *Dementia & Neuropsychologia*, 11, 69-78.

<https://doi.org/10.1590/1980-57642016dn11-010011>

Atoui, S., Chevance, G., Romain, A. J., Kingsbury, C., Lachance, J. P., & Bernard, P. (2021). Daily associations between sleep and physical activity: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 57, 101426.

<https://doi.org/10.1016/j.smrv.2021.101426>

Balázs, K., & Koncz, V. (2016). Metaforikus és perspektívaváltást igénylő társadalmi célú reklámok hatásvizsgálata. *Alkalmazott Pszichológia*, 16(3), 7-34.

<https://doi.org/10.17627/ALKPSZICH.2016.3.7>

Benloucif, S., Orbeta, L., Ortiz, R., Janssen, I., Finkel, S. I., Bleiberg, J., & Zee, P. C. (2004). Morning or evening activity improves neuropsychological performance and subjective sleep quality in older adults. *Sleep*, 27(8), 1542-1551.

<https://doi.org/10.1093/sleep/27.8.1542>

Bjerrum, L. B., Nordhus, I. H., Sørensen, L., Wulff, K., Bjorvatn, B., Flo-Groeneboom, E., & Visted, E. (2024). Acute Effects of Light during Daytime on Central Aspects of Attention and Affect: A Systematic Review. *Biological Psychology*, 108845.

<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2024.108845>

Cacioppo, J. T., & Petty, R. E. (1982). The need for cognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42(1), 116–131.

<https://doi.org/10.1037/0022-3514.42.1.116>

Cacioppo, J. T., Petty, R. E., Feinstein, J. A., & Jarvis, W. B. G. (1996). Dispositional differences in cognitive motivation: The life and times of individuals varying in need for cognition. *Psychological bulletin*, 119(2), 197.

Cacioppo, J. T., Petty, R. E., & Feng Kao, C. (1984). The efficient assessment of need for cognition. *Journal of personality assessment*, 48(3), 306-307.

https://doi.org/10.1207/s15327752jpa4803_13

Cerasuolo, M., Conte, F., Cellini, N., Fusco, G., Giganti, F., Malloggi, S., & Ficca, G. (2020a). The effect of complex cognitive training on subsequent night sleep. *Journal of Sleep Research*, 29(6), e12929.

<https://doi.org/10.1111/jsr.12929>

Cerasuolo, M., Conte, F., Giganti, F., & Ficca, G. (2020b). Sleep changes following intensive cognitive activity. *Sleep Medicine*, 66, 148-158.

<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.08.016>

Chen, W. L., & Chen, J. H. (2019). Sleep deprivation and the development of leadership and need for cognition during the college years. *Journal of adolescence*, 73, 95-99.

<https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2019.04.003>

Cohen, A. R., Stotland, E., & Wolfe, D. M. (1955). An experimental investigation of need for cognition. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 51(2), 291.

<https://doi.org/10.1037/h0042761>

Feinberg, I. (1974). Changes in sleep cycle patterns with age. *Journal of psychiatric research*, 10(3-4), 283-306.

[https://doi.org/10.1016/0022-3956\(74\)90011-9](https://doi.org/10.1016/0022-3956(74)90011-9)

Fleischhauer, M., Enge, S., Brocke, B., Ullrich, J., Strobel, A., & Strobel, A. (2010). Same or different? Clarifying the relationship of need for cognition to personality and intelligence. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 36(1), 82-96.

<https://doi.org/10.1177/0146167209351886>

Hill, B. D., Foster, J. D., Elliott, E. M., Shelton, J. T., McCain, J., & Gouvier, W. D. (2013). Need for cognition is related to higher general intelligence, fluid intelligence, and crystallized intelligence, but not working memory. *Journal of Research in Personality*, 47(1), 22-25.

<https://doi.org/10.1016/j.jrp.2012.11.001>

Jubera-Garcia, E., Gevers, W., & Van Opstal, F. (2021). Local build-up of sleep pressure could trigger mind wandering: Evidence from sleep, circadian and mind wandering research. *Biochemical pharmacology*, 191, 114478.

<https://doi.org/10.1016/j.bcp.2021.114478>

Lavrijsen, J., Preckel, F., Verachtert, P., Vansteenkiste, M., & Verschueren, K. (2021). Are motivational benefits of adequately challenging schoolwork related to students' need for cognition, cognitive ability, or both? *Personality and individual differences*, 171, 110558.

<https://doi.org/10.1016/j.paid.2020.110558>

Liu, Q., & Nesbit, J. C. (2024). The relation between need for cognition and academic achievement: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 94(2), 155-192.

<https://doi.org/10.3102/00346543231160474>

Miley, A. Å., Kecklund, G., & Åkerstedt, T. (2016). Comparing two versions of the Karolinska Sleepiness Scale (KSS). *Sleep and biological rhythms*, 14, 257-260.

<https://doi.org/10.1007/s41105-016-0048-8>

Morita, E., Imai, M., Okawa, M., Miyaura, T., & Miyazaki, S. (2011). A before and after comparison of the effects of forest walking on the sleep of a community-based sample of people with sleep complaints. *BioPsychoSocial medicine*, 5, 1-7.

<https://doi.org/10.1186/1751-0759-5-13>

Murawski, B., Wade, L., Plotnikoff, R. C., Lubans, D. R., & Duncan, M. J. (2018). A systematic review and meta-analysis of cognitive and behavioral interventions to improve sleep health in adults without sleep disorders. *Sleep medicine reviews*, 40, 160-169.

<https://doi.org/10.1016/j.smr.2017.12.003>

Perczel-Forintos, D., Ajtay, G., Barna, C., Kiss, Z., & Komlósi, S. (2018). *Kérdőívek, becslőskálák a klinikai pszichológiában*. Semmelweis Kiadó.

Rigó, A. (2017). *Baglyok és pacsirták – Együtt vagy egymás ellen a túlélésért?* ELTE Eötvös Kiadó.

Rudolph, J., Greiff, S., Strobel, A., & Preckel, F. (2018). Understanding the link between need for cognition and complex problem solving. *Contemporary Educational Psychology*, 55, 53-62.

<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.08.001>

Shanbhog, S., & Medikonda, J. (2023). A clinical and technical methodological review on stress detection and sleep quality prediction in an academic environment. *Computer methods and programs in biomedicine*, 235, 107521.

<https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2023.107521>

Simor, P., Köteles, F., Bódizs, R., & Bárdos, G. (2009). A szubjektív alvásminőség kérdőíves vizsgálata: a Groningen Alvásminőség Skála hazai validálása= A questionnaire based study of subjective sleep quality: The psychometric evaluation of the Hungarian version of the Groningen Sleep Quality Scale. *Mentálhigiéné és Pszichoszomatika*, 10(3), 249-261.

<https://doi.org/10.1556/Mental.10.2009.3.5>

Takács J, Bódizs R, Ujma PP, Horváth K, Rajna P, Harmat L. (2016). Reliability and validity of the Hungarian version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-HUN): comparing psychiatric patients with control subjects. *Sleep*. 2016; 20(3):1045-51.

<https://doi.org/10.1007/s11325-016-1347-7>

Tanyi, Zs., Abari, K., & Kövi, Zs. (2021). Alvásminőség és élettél való elégedettség együtt élő párok körében. *PSYCHOLOGIA HUNGARICA CAROLIENSIS*, 9(3), 5-30.

<https://doi.org/10.52993/PSYHUNG.9.2021.3.1>

Urbán, R., Magyaródi, T., & Rigó, A. (2011). Morningness-eveningness, chronotypes and health-impairing behaviors in adolescents. *Chronobiology international*, 28(3), 238-247.

<https://doi.org/10.3109/07420528.2010.549599>

Vanek, J., Prasko, J., Ociskova, M., Genzor, S., Holubova, M., Slepecky, M., Nesnidal, V., Koncelikova, D., Minarikova, K., & Kantor, K. (2021). Nightmares in obstructive sleep apnoea. *Neuroendocrinology Letters*, 42(4), 245-256.

Watt, J. D., & Blanchard, M. J. (1994). Boredom proneness and the need for cognition. *Journal of research in personality*, 28(1), 44-51.

<https://doi.org/10.1006/jrpe.1994.1005>

Wilckens, K. A., Ferrarelli, F., Walker, M. P., & Buysse, D. J. (2018). Slow-wave activity enhancement to improve cognition. *Trends in neurosciences*, 41(7), 470-482.

<https://doi.org/10.1016/j.tins.2018.03.003>

Wilkes, J. R., Walter, A. E., Chang, A. M., Miller, S. J., Sebastianelli, W. J., Seidenberg, P. H., & Slobounov, S. (2021). Effects of sleep disturbance on functional and physiological outcomes in collegiate athletes: a scoping review. *Sleep Medicine*, 81, 8-19.

<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.01.046>