

Álomjelenségek lenyomata a nappali arousal változásaiban

Aschenbrenner Dorka^{1,2}, Székely Szabolcs^{1,3}

Témavezető: Prof. Veres-Székely Anna¹

¹ELTE Adaptáció Kutatócsoport, ELTE PPK Pszichológiai Intézet

²ELTE PPK Klinikai és egészségpszichológiai MA

³ELTE TTK Biológia Bsc

OTDK dolgozat

Budapest

2024

Tartalomjegyzék

1 Bevezetés	3
2 Szakirodalmi háttér	4
2.1 <i>Az érzelmi reaktivitás</i>	4
2.2 <i>Orientáció és habituáció, mint a hatékony működés mozgatórugói</i>	5
2.2.1 A habituációs folyamat neurális háttere	6
2.3 <i>Az elektrodermális aktivitás</i>	6
2.3.1 Az elektrodermális aktivitás habituációs mintázata	7
2.4 <i>Az alvás minőségének és mennyiségének szerepe az érzelmi folyamatokban</i>	7
2.4.1 Az alvás megvonásának következményei	8
2.4.2 A REM-fázis jelentősége	9
2.4.3 Az alvás- és álmzavarok pszichopatológiai összefüggései	9
2.4.4 Az álmtevékenység adaptív funkciója	11
3 A kutatás célja és hipotézisek	12
4 Módszerek	13
4.1 <i>Résztvevők</i>	13
4.2 <i>Eszközök</i>	13
4.3 <i>Eljárás</i>	15
4.3.1 Adatszűrés és -feldolgozás	15
4.3.2 Változók létrehozása	16
4.3.3 Statisztikai elemzés	19
5 Eredmények	20
5.1 <i>A Hangok feladat átfogó elemzése a vizsgált álm-csoportokban</i>	20
5.2 <i>A zavart álmodók erőteljesebb EDA csökkenést mutatnak ingerlés hiányában</i>	21
5.3 <i>A zavart és zavartalan álmodók habituációs mintázata nem különbözik</i>	22
6 Diskusszió	25
6.1 <i>Limitációk</i>	28

6.2	<i>Konklúzió, további irányok</i>	30
7	Köszönetnyilvánítás	30
8	Hivatkozások	31
9	Mellékletek	38
9.1	<i>Melléklet – Az online kérdőív vizsgálatban felhasznált kérdéssora</i>	38
9.2	<i>Melléklet – Az elemzésben szereplő konstruktumok összegzése</i>	40

Ábrák jegyzéke

1. ábra – „Hangok” feladat	14
2. ábra - Három résztvevő EDA-mintázata a teljes feladatban során	17
3. ábra - Egy résztvevő EDA-mintázata a habituációs feladatrészt során	18
4. ábra - A „Hangok” feladat vizsgált részei	19
5. ábra - A teljes „Hangok” feladat során mért átlagos EDA-szintek	21
6. ábra - A teljes csoport EDA-szintje a habituációs feladat során.....	23

1 Bevezetés

A szakirodalomban széleskörű egyetértés van abban, hogy az alvás adaptív szerepet tölt be a mindennapi stresszorok és érzelmek kezelésében (Palmer és Alfano, 2017). Nincs azonban egyetértés abban, hogy maga a REM-alvás, vagy pedig az álmok azok, amelyek ezt az érzelemfeldolgozó funkciót betöltik (Scarpelli és mtsai., 2019). Egyes pszichopatológiákban, megemelkedett időszakos stressz, vagy vonásszerű distressz esetén gyakrabban fordulhatnak elő zavaró, akár az alvást megszakító álmok. Az ilyen jellegű rémálmokat az autonóm idegrendszer megemelkedett aktivitása kíséri (Paul és mtsai., 2019).

Az álmodás egy lenyűgöző jelenség, amely számos kutató szerint a nappali emlékek feldolgozásához járul hozzá. Legfőképp azon emléknymok átdolgozásában segít, amelyekhez erős érzelmi tartalom kapcsolódik. Ebből az elméleti keretből kiindulva feltételezzük, hogy amennyiben ez a funkció károsodik, az nemcsak a zavaró, félelmetes álmok során tükröződhet a pszichofiziológiai reaktivitásban, hanem a nappali fiziológiai aktivitással is összefügghet.

Kutatásunkban egy habituációs feladat elektrodermális mintázatának összefüggéseit vizsgáljuk az álomjelenségekkel összefüggésben. Konkrét szakmai kérdésünk arra irányul, hogy különbözik-e az álmodás szerint létrehozott két csoport (a zavartalanul álmodók és a rossz álmokkal és rémálmokkal küzdők) nappali arousal működése ebben a feladatban.

Az ELTE Adaptáció Kutatócsoport 2023/24. első szemeszterében végzett kutatásunkban különböző, szimpatikus aktivitást befolyásoló tényezőket (szubjektív stressz, testmozgás, alvási szokások) vizsgáltunk. Tudományos Diákköri munkánk e nagyobb vizsgálatához kapcsolódik, melynek fontos része volt az itt tárgyalt álomjelenségek és az elektrodermális aktivitás habituációs mintázatának feltárása. A TDK kutatás tervezését és a 160 fős, összesen 4 részből álló adatfelvételt Dr. Veres-Székely Anna vezetésével az Adaptáció Kutatócsoport két további szakdolgozójával közösen végeztük. A nyers adatok feldolgozását Székely Szabolcs, a statisztikai elemzéseket Aschenbrenner Dorka végezte témavezetőnk irányításával. Az eredmények prezentálása és értelmezése, illetve a kutatás elméleti hátterének és módszertanának bemutatása közös munkánk.

2 Szakirodalmi háttér

2.1 Az érzelmi reaktivitás

A mindennapok során minket érő különböző ingerek számos válaszreakciót váltanak ki. Ezen válaszok kontrollálása kulcsfontosságú lépés az emberi társadalomba való hatékony beilleszkedéshez (Eisenberg és mtsai, 2000), és hiánya különböző pszichopatológiai betegségek hátterében is állhat (Gross és John, 2003). Az érzelmi reaktivitás és önszabályozás egyéni különbségeit a temperamentum fogalma ragadja meg. Míg a reaktivitás arra vonatkozik, hogy az egyén hogyan reagál a környezetében történő változásokra, ami értelmezhető a motoros aktivitás, az orientáció, érzelmi reakciók szintjén is, az önszabályozás ezt a reaktivitást szándékos figyelem által modulálja (Rothbart, 2011., idézi Rothbart és mtsai., 2014). Az érzelemszabályozást vizsgálhatjuk egyes neurotranszmitter-rendszerek, kortikális és szubkortikális területek, valamint viselkedéses válaszok szintjén is. Egyes kutatók arra mutatnak rá, hogy az érzelmi reaktivitás és az érzelemszabályozás konstruktumai nem feltétlenül különíthetők el (Gyurak és Etkin, 2014).

Az érzelmi reaktivitás nagyon fiatal kortól mérhető, erre példa Fox (1989) longitudinális vizsgálata, amiben azt találta, hogy az első évben a gyermekek az enyhe stresszt kiváltó ingerekre konzisztensen reagáltak, a köztük levő egyedi különbségeket pedig erősen befolyásolta a vagális tónus (és ezen keresztül a szívritmus variabilitása). McLaughlin és munkatársainak (2011) közel ezer hatodikos-nyolcadikos gyerekre kiterjedő eredményei arra utalnak, hogy az érzelmi szabályozással kapcsolatos problémák a pszichopatológiai betegségek előrejelzői, nem pedig a következményei. Fontos kérdés, hogy az érzelmekkel teli tinédzserkor után hogyan változik felnőttkorban az emberek érzelmi reaktivitása. Smith és munkatársai (2005) azt vizsgálták, hogy fiatalabb (18-23 éves) és idősebb (60-71 éves) felnőttek hogyan reagálnak különböző érzelmi töltetű képekre. Eredményeik alapján az idősebb populáció annak ellenére, hogy kevesebb érzelmet fejezett ki az arcával, valamint alacsonyabb volt a vegetatív válaszáinak erőssége, szubjektív beszámolóik alapján magasabb érzelmi töltetűnek értékelték a képeket. Az érzelmi reaktivitás egyes aspektusai velünk született jellemzőkön alapulnak, a képességünk, hogy megfelelően szabályozzuk érzelmeinket, tanulás során, idővel alakul ki. Azok a kognitív és figyelmi készségek, amelyek a tudatos érzelemszabályozáshoz szükségesek, prefrontális területekhez kapcsolódnak, amelyek köztudottan a legkésőbb érő agyi területek (Johnstone és Walter, 2014).

2.2 *Orientáció és habituáció, mint a hatékony működés mozgatórugói*

Az orientációs vagy megriadási válasz azoknak a viselkedési és élettani változásoknak az összessége a testben, amelyek akkor jelennek meg, amikor egy új ingerre irányítjuk a figyelmünket ("Mi ez?" válasz). Az újdonság az a tényező, amely az ingerekre való orientációt kiváltja, azonos inger ismételt bemutatása csökkenő választ eredményez (Bradley, 2009). A nem jutalmazó, de büntetéssel sem járó, ismétlődő érzelmi ingerekre adott kezdeti reakció csökkenését nevezzük habituációnak (Gyurak és Atkin, 2014). E pszichológiai jellemző első szisztematikus leírását Thompson és Spencer (1966) végezték el, akik a folyamat kilenc viselkedési karakterisztikáját különböztették meg. E korai klasszifikáció fókuszja az eltérő reflexek voltak, mely elgondolást felülírták az azóta született etológiai és pszichológiai felfedezések (Rankin és mtsai., 2009). A mai elképzelés szerint az orientáció és habituáció az elemi tanulás különböző formái, melyek finomhangolják a szervezet hatékony működését és fontosak az érzelmi kihívásokra adott viselkedéses válaszok, az implicit és explicit érzelmi szabályozás megértéséhez.

2.2.1 A habituációs folyamat neurális háttere

A habituáció során csökkenő válaszreakció az ismétlődő vagy folyamatosan jelen lévő ingerre nem csupán az érzékelő receptorok kimerülésének eredménye (McCall és Carriger, 1993). Az újra és újra megjelenő "standard" vagy "ismerős" ingereknek nincs a szervezet működése szempontjából jelentős következménye, így az ezekre adott reakciók csökkenése optimalizálja a szervezet erőforrásainak beosztását. Számos tényező befolyásolja a habituáció sebességét: az inger újdonság-értéke és jelentősége, valamint egyéni jellemzők (Thorell, 2009; Bradley, 2009). Ez utóbbi alakítja a habituációs mintázat egyéni különbségeit. A folyamat tetten érhető az amygdala reaktivitásban is, mivel a habituációt prefrontális területek is szabályozzák. Hare és mtsai. (2008) fMRI-vizsgálatában a ventromediális prefrontális kéreg és az amygdala közti összeköttetés erőssége korrelált a habituáció mértékével. A serdülők amygdala-aktivitása erőteljesebb volt az érzelmeket kifejező képekre, és nagyobb mértékű kognitív erőfeszítést igényelt a válaszok regulációja. Nem véletlen, hogy serdülőknél erőteljesebb érzelmi reaktivitás figyelhető meg, hiszen esetükben a prefrontális kéreg és az amygdala funkcionális kapcsolata a felnőtteknél éretlenebb.

2.3 Az elektrodermális aktivitás

Az elektrodermális aktivitás (EDA) a bőr elektromos vezetőképességének változásain, pontosabban a bőr ekkrin mirigyeinek stresszre adott szekréciós működésén alapuló pszichofiziológiai változó. A bőr két pontja között mért vezetőképesség az érzelmi és kognitív működést kísérő arousal szint változásairól ad számot, hasonlóan a légzési és szívritmus, a pupillometria, az agyhullámok különböző frekvenciáinak aránya, az izomfeszültség, a vérnyomás, illetve a kortizolszint mérőszámaihoz (Dawson, 2007). A legtöbb pszichofiziológiai paraméterrel ellentétben azonban az ekkrin mirigyek működését kizárólag a szimpatikus idegrendszer hálózza be (Boucsein, 2012).

Az EDA hullámtermészetű jel, mely több komponensből épül fel: az alap arousal szintet a bőrvezetési tónus (Skin Conductance Level: SCL) jellemzi, míg az ingerek hatására kialakuló arousal szint változás a bőrvezetési válasz (Skin Conductance Response: SCR). Az EDA-t kialakító rendszer anatómiailag "többszintű". Az EDA szabályozás perifériális központjai a hipotalamusz és az agytörzs, míg a magasabb szintű központok közül az amygdala felelős az

asszociációs helyzetekben történő változásokért, a ventromediális prefrontális kéreg (VmPFC) pedig a várható ingerek előtti változásokra van hatással (Critchley, 2002).

Az elektrodermális aktivitás mérése az alvás kutatásban közel 50 éves múltra tekint vissza (Johnson és Lubin, 1966). Az azóta végbement óriási technológiai fejlődésnek köszönhetően ma már hordozható érzékelőkkel ellátott EDA eszközök használata is lehetséges az alvás és az álmok pszichofiziológiai vizsgálatára (Herlan és mtsai, 2017).

2.3.1 Az elektrodermális aktivitás habituációs mintázata

Az elektrodermális aktivitás különböző típusú ingerekre adott változásainak feltérképezése a mentális állapot vizsgálatában is szerepet játszhat, diagnosztikai és prognosztikai szerepe lehet (McDiarmid és mtsai., 2017). Az orientációs vagy megriadási válasz elektrodermális komponense az egyik leginkább vizsgált pszichofiziológiai választípus. Egy nemrégiben készült tanulmányban Walker és munkatársai (2019) kimutatták, hogy azok az egyének, akik depresszió vagy szorongás tüneteit mutatták más habituációs mintázatot mutattak, mint azok, akiknél ezek a tünetek nem voltak jelen. Akik az ijesztő hangokra gyorsabban habituálódtak, azok kevésbé szorongtak és reziliensebbek voltak, mint azok, akik kevésbé vagy egyáltalán nem habituálódtak (Walker, 2019). A habituáció rendellenességei különböző etiológiájú neuropszichiátriai problémák esetén is megfigyelhető, melyeket okként, tünetként vagy akár a kezelésben szerepet játszó tényezőként is említik (McDiarmid és mtsai., 2017). A habituációs mintázat a tünetek súlyosságát és annak változásait is előrejelezheti különböző pszichopatológiák esetében.

2.4 Az alvás minőségének és mennyiségének szerepe az érzelmi folyamatokban

Az egészséges alvás elengedhetetlen feltétele az optimális kognitív és érzelmi működésnek. Bizonyított, hogy az alvás és az érzelmi folyamatok kétirányú kapcsolatban állnak egymással. Az alvás jellemzői befolyásolják a nappali érzelmek kialakulását, azonosítását és szabályozását (Palmer és Alfano, 2017), és mindennapi élményeink is befolyásolják az alvás alatt zajló folyamatokat (Fairholme és Manber, 2015). Az elalvás előtti – kísérletek során indukált, illetve természetesen megjelenő – érzelmi élmények hatással vannak az alvási szervezetre (Deliens és mtsai., 2014). Vizsgálati eredmények alapján az alvás alatt aktiválódó neurális struktúrák működése hozzájárul például a memóriakonszolidáció, a szociális kogníció, vagy az érzelemszabályozás folyamataihoz (Perogamvros és mtsai., 2013). Az alvás érzelmi

működésre gyakorolt hatásainak klinikai relevanciáját mutatja, hogy számos pszichiátriai zavarban megjelennek alvási problémák (Selsick és O'Regan, 2018).

2.4.1 Az alvás megvonásának következményei

Az alvás kulcsfontosságú számos neurológiai és pszichológiai folyamatban, így az alvásmegvonás, az alvási deficit következménye a kognitív és az érzelmi folyamatok akadályozottsága (Perogamvros és mtsai., 2013). Teljes alvásmegvonás hatására gyengül a munkamemória és a döntéshozatal, míg a részleges alvásmegvonás negatív hatással van az éberségre (Alhola és Kantola, 2007). Ennek egyik lehetséges oka, hogy az alvás (akár csak részleges) megvonásának következtében csökken a hippocampusz strukturális plaszticitása, és gyengülnek a benne található szinaptikus kapcsolatok (Raven és mtsai, 2017).

Az alvásdeficit szubjektív következménye a negatív hangulat és a pozitív érzelmi állapot csökkenése (Tomaso és mtsai., 2021). A rossz alvásminőség összefüggésbe hozható az érzelmek kognitív szabályozásának nehézségével is (Mauss és mtsai., 2013). A kutatók általában egyetértenek abban, hogy rövidebb alvásidőtartam mellett erőteljesebb a negatív érzelmek megjelenése akkor, ha a személy kellemetlen képekre válaszol. Kutatási eredmények igazolják, hogy az érzelmi reaktivitás, valamint a rémálmok vagy az álmatlanság jelenléte nem csupán a különböző típusú ingerekre adott fokozott fiziológiai válasszal, hanem az érzelmek észlelésének nehézségeivel is együtt járhat (Cote és mtsai., 2019). A kutatók között azonban nincs teljes egyetértés abban, hogy pontosan mi történik, illetve, hogy pontosan mely működés és hogyan változik meg alvásmegvonás hatására. Stenson és munkatársainak kutatási eredményei (2021) egy teljes napnyi alvásmegvonás érzelmi szabályozásban tapasztalható hatásairól szólnak. Érdekes, hogy ők az érzelmi feldolgozás legtöbb komponensével kapcsolatban (így az érzelmek osztályozása, és az érzelmi ingerekkel kapcsolatos figyelmi, munkamemória és kategorizációs feladatokban) nem találtak különbséget a deprivált és az alvásmegvonásban nem részesülő kontroll csoport között. Ugyanakkor kimutatták, hogy az alvásmegvonás hatással van a negatív ingerekkel kapcsolatos célorientált szabályozási folyamatokra. Az alvásban előzetesen akadályozott csoport (önbeszámoló alapján) kevésbé tudta tudatosan csökkenteni a negatív érzelmi ingerekre adott reakcióit.

2.4.2 A REM-fázis jelentősége

A REM-alvás egyedülálló fiziológiája vizsgálatok tanulsága alapján az intenzív álmotvékenységhez járul hozzá. A REM-fázis főként az éjszaka második felében van jelen, ugyanakkor nem csupán ebben a szakaszban álmodunk. A REM-álmok általában hosszabbak és vizuálisan intenzívebbek (Scarpelli és mtsai., 2019, Fosse és mtsai., 2001). Az alvás és az érzelmi folyamatok kapcsolatában a kutatók a REM-alvást különösen fontosnak tartják, mivel a REM-alvás úgy képes módosítani az agyi érzelmi folyamatokat, hogy újrastrukturálja a nappali érzelmi élményeket. Az REM-fázis a limbikus rendszer és az autonóm folyamatok bevonásával szabályozza a következő nap érzelmi reaktivitását (Walker és Van Der Helm, 2009). Például a REM-megvonás az érzelmileg felkavaró képek által kiváltott stresszhez való alkalmazkodás csökkenéséhez vezethet, míg zavartalan alvás esetén vagy a NREM-fázis megvonásával ugyanez a hatás nem valósul meg (Greenberg és mtsai., 1972, idézi Lara-Carrasco, 2009). Kutatási eredmények arra mutatnak rá, hogy a REM-alvás megvonása elsősorban a negatív érzelmi ingerekre adott szubjektív reakciókat növeli.

2.4.3 Az alvás- és álmzavarok pszichopatológiai összefüggései

Az alvásdeficit vagy az alvás zavara gyakori tünete és kockázati tényezője számos pszichiátriai betegségnek, beleértve a szorongásos és hangulatzavarokat (Vandekerckhove és mtsai., 2018). Az alvási problémák a szorongásos zavarok és az inszomnia patogenezisében is szerepet játszanak. Egy kutatásban (Pace-Schott és mtsai., 2017) primer inszomniában és generalizált szorongásban szenvedő személyek, valamint egészséges kontroll személyek fMRI-adatait hasonlították össze. Azt találták, hogy a bal amygdala és az anterior cinguláris kéreg (rACC) félelem feldolgozásáért felelős területe közti összeköttetések nyugalmi állapotban különböznek egészséges személyek és a szorongásos zavarokban, valamint inszomniában szenvedő egyének esetén. Az említett prefrontális terület (rACC) az amygdala top-down kontrolljáért felelős. A bal amygdala-rACC kapcsolódás erőssége negatív korrelációt mutatott a rosszabb alvásminőséggel, magasabb neuroticizmussal és a szorongással. Az inszomnia és a szorongásos zavarok közötti kapcsolódás azt sugallja, hogy az inszomnia hozzájárulhat az érzelmi szabályozási zavarokhoz, növelve az esélyét a szorongásos zavarok kialakulásának (Pace-Schott, 2017). Fontos kiemelni, hogy a kutatások nem kauzális kapcsolatra, hanem egy közös faktorra mutatnak rá, melyek az alvási vagy a pszichológiai problémák következményeként fellépő kognitív funkcióromlást és érzelemszabályozást neurobiológiai

szinten nehezítik. A kutatók egyik fontos feladata e folyamat pszichofiziológiai biomarkereinek feltárása.

A populáció 4-10%-át gyötrik heti rendszerességgű rémálmok. A zavart álmodás, azaz a rossz álmok és a rémálmok az általános szorongást, a napi stressz magas szintjét, valamint az érzelmi sebezhetőséget tükrözik (Levin és Nielsen, 2007). Utóbbi szerzők poszttraumás stressz szindróma neurális mechanizmusához hasonlítva úgy képzelik, hogy a rémálmokat álmodó személy érzelemfeldolgozó neurális hálózatának működése elégtelen, így a REM-fázis során az amygdala túl erősen reagál egyes félelmet kiváltó kulcsemlékekre, azokra, melyek a rémálmom legjellegzetesebb összetevői.

Az élénk, érzelmileg megterhelő álmok számos pszichiátriai problémával társulnak (Levin és Nielsen, 2009). PTSD-ben szenvedők élénk, zavart álmokról számolnak be. Colvonen és munkatársai (2019) az erőteljesebb stresszreakciókat a PTSD-ben tapasztalható gátolt kioltásos tanulásnak tulajdonítják, amelyben az alvászavarok (különösen a REM szakasz töredezettsége) fontos szerepet játszanak. Egy metaanalízis (Pole, 2007) az elektrodermális reakciók habituációjának meredekséget írja le, mint a PTSD legmegbízhatóbb pszichofiziológiai korrelátumát, amely magas szinteket (hiperarousal) mutat még stresszes ingerek hiányában is. A rémálmok és zavaró álmok nemcsak a PTSD-ben gyakoriak, hanem számos más pszichopatológiai állapotban is, mint például a borderline személyiségzavar (Simor, Csóka és Bódizs, 2010), amelyet az érzelemszabályozás nehézségei és zavart alvási szerkezet jellemez (Jenkins és mtsai., 2022).

A rémálmok megjelenése számos tényezőtől függ, amelyek közül kiemelendő az aktuális érzelmi megterhelés és egyfajta vonásszerű érzékenység az érzelmi megterhelésre. Az érzelmi terhelés Levin és Nielsen (2009) értelmezésében azokra a folyamatosan felhalmozódó stresszes és érzelmileg negatív eseményekre vonatkozik, amelyek befolyásolják az egyén érzelemszabályozási képességét. Az érzelmi terhelés fokozott érzelmi aktivációval, félelmetes és zavaró vizuális ingerekre való érzékenységgel jár. A modell szerint ez az átmeneti állapot elsődleges meghatározója a zavart álmodás előfordulásának. Ezzel szemben az érzelmi distressz egy olyan beállítódást jelent, amely hajlamosítja az egyént arra, hogy fokozott stresszt éljen át érzelmi ingerek hatására. Az vonásszerű érzelmi distressz egyik fő meghatározója annak, hogy a zavart álmodás klinikai problémákká, például szorongássá válik-e.

2.4.4 Az álomtevékenység adaptív funkciója

Számos kutatás igyekszik feltárni, hogy milyen folyamatokon keresztül módosítja az álmodás a nappali affektivitást. Az álomtevékenységhez szorosan kapcsolódó idegi struktúrák (például a hippocampus és az amygdala) neurofiziológiai szinten segítik elő az érzelmi memória konszolidációját (Scarpelli és mtsai., 2019). Számos képalkotó vizsgálat támasztja alá azt a feltevést, hogy azok az idegrendszeri területek, amelyek az álmodási folyamatokat irányítják, szintén részt vesznek az érzelmek irányításában az ébrenléti állapot során. Bizonyos mértékig azok a folyamatok, amelyek az álmokat és az érzelmi jelentőségüket szabályozzák, ugyanazokat az idegi mechanizmusokat használják, amelyek az érzelmek irányításáért felelősek az ébrenléti állapotban. (Scarpelli és mtsai., 2019).

Az álmodás többszintű neurokognitív elmélete szerint álmodás közben mintegy „újrajátsszuk” az ébrenlét bizonyos emlékeit, különösen azokat, melyekhez erőteljes érzelmek kapcsolódnak (Levin és Nielsen, 2009). Levin és Nielsen (2007) szerint a normál álmodás során a nappali emlékekkel járó félelem kioltása valósul meg. A memórianyomok szétbontásával, azok újrastrukturálásával és új perceptuális ingerek biztosításával a meglévő negatív emlékekkel inkompatibilis képek születnek. A „normál” álmodás tehát az emlékekkel kapcsolatban felhalmozódott félelmek kiküszöbölését szolgálja azáltal, hogy darabokra szedi az emlékeket és új érzékelési ingereket társít hozzájuk, olyanokat, melyek nem kompatibilisek a már meglévő negatív emlékekkel.

Az álmok jellemzőit leginkább úgy érthetjük meg, ha figyelembe vesszük azt a neuromodulációs folyamatot, amely a memóriakonszolidációban szerepet játszó agyi rendszerekre gyakorol hatást (Payne és Nadel, 2004). A REM-fázis alatti központi adrenerg neurotranszmitterek elnyomása, és az emlékeket kódoló amygdala-hippokampális hálózatok aktiválása csökkenti a korábbi érzelmi élmények intenzitását (van der Helm és mtsai., 2011). Ennek szubjektív lenyomatát jól szemlélteti Vallat és munkatársai (2017) tanulmánya, akik azt találták, hogy az álmokba beépült ébrenléti események álombeli változata jelentősen kevésbé volt érzelmileg intenzív, mint az eredeti nappali élmény.

3 A kutatás célja és hipotézisek

Simor és munkatársai (2012) vizsgálatai rámutatnak arra, hogy a rémálmok hátterében a készenléti rendszer fokozott működése feltételezhető, mely egy megnövekedett környezeti tudatossággal jellemezhető, ébrenlét-szerű állapotot hoz létre. Bizonyíték van arra, hogy a rémálmokat a vegetatív idegrendszer fokozott aktivációja, pontosabban gyakoribb spontán elektrodermális válaszok kísérik (Paul és mtsai., 2019).

Az érzelmileg negatív álmotartalmak összefüggenek az egészség objektív mutatóival (Bódizs és mtsai., 2008) és pszichológiai tünetekkel. Az éjszakai ébredések okozta kognitív és érzelmi funkciókárosodás, az álmoknak tulajdonított arousal-szabályozó funkció, a pszichopatológiai tünetek és az álmok közötti kapcsolat alapján valószínűsíthető, hogy a normál álmodás akadályozottsága nemcsak az álmok során, hanem a nappali pszichofiziológiai aktivitás során is fokozott vegetatív aktivációhoz és lassabb habituációhoz vezethet.

Mindezek alapján öt hipotézist állítottunk fel, mely a kérőívek alapján felmért álom-jellemzők és a nappali arousal változásainak összefüggéseire mutathatnak rá:

H1: Az álomzavaros tüneteket tapasztaló személyek elektrodermális aktivitásának spontán csökkenése ingerlés hiányában lassabb, mint azon személyeké, akik nem tapasztalnak álomzavaros tüneteket.

H2: Az álomzavaros tüneteket tapasztaló személyeknél a váratlan hanginger erőteljesebb elektrodermális választ vált ki, mint azoknál, akik nem tapasztalnak álomzavaros tüneteket.

H3: Az álomzavaros tüneteket tapasztaló személyek lassabb habituációs mintázatot mutatnak ismétlődő hangok bemutatásakor, mint az álomzavaros tüneteket nem tapasztaló személyek.

H4: Az álomzavaros tüneteket tapasztaló személyek folyamatos zavaró inger (a Shepard-hang) bemutatása mellett lassabb habituációs mintázatot mutatnak, mint az álomzavaros tüneteket nem tapasztaló személyek.

4 Módszerek

Kutatásunk az ELTE Adaptáció kutatócsoport egy nagyobb vizsgálatához kapcsolódott, melynek célja az elektrodermális aktivitás, mint pszichofiziológiai marker és különböző életmód-tényezők összefüggéseinek feltárása volt. A vizsgálat protokollját az ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Karának Kutatásetikai bizottsága jóváhagyta (az engedély száma: 2023/490). A projektben konkrét feladatunk a saját (álomjelenségekkel kapcsolatos) vizsgálati rész megtervezése, a teljes projekt adatfelvételi eljárásának kivitelezése kb. 60 személlyel, adatbevitel és adattisztítás a teljes adatbázisban, és a saját adataink statisztikai kiértékelése volt a felállított hipotézisek mentén.

4.1 Résztvevők

A vizsgálat résztvevői egyetemi hallgatók voltak (143 fő), akik egy egyetemi kurzus keretein belül vettek részt a kb. 40 perces, csoportos mérésekben. A jelen munkában szereplő 78 személy érvényes adatokkal rendelkezett mind az álomtevékenységre vonatkozó kérdőíveken, mind pedig az általunk vizsgált feladat elektrodermális mérésein (20 ffi, 57 nő, 1 egyéb).

4.2 Eszközök

Az EDA adatok felvétele **Obimon EDA eszközök** használatával történt. Az Obimon egy hordható, nyílt forráskódú pszichofiziológiai mérőeszköz, mely képes magas minőségű elektrodermális adatok felvételére 8 Hz-es mintavételi aránnyal (Kasos és mtsai., 2019). Az ingerek bemutatása és az adatfelvétel a „Calm The Waves” szoftveren keresztül zajlott (<https://www.obimon.com/ctw>), ezáltal biztosítva a standardizált adatfelvételt. A vizsgálati személyek nyers adatait le tudtuk tölteni a vizsgálat után. Tanulmányunkban a habituációs mérést, azaz a „Hangok” feladatot használtuk.

Az álomjellemzőket a Bódizs és munkatársai (2008) által kialakított Álomminőség Kérdőívvel mértük, amely 11 tételből áll. A dichotóm és Likert-skála- típusú tételek az álommal kapcsolatos élmények széles skáláját fedik le, beleértve a vizuális és érzelmi tartalmakat, kellemes és kellemetlen érzelmi élményeket az álmodáshoz kapcsolódóan, és a visszatérő és nem visszatérő rémálmok tendenciáját. A teljes kérdőívet az 1. Melléklet tartalmazza.

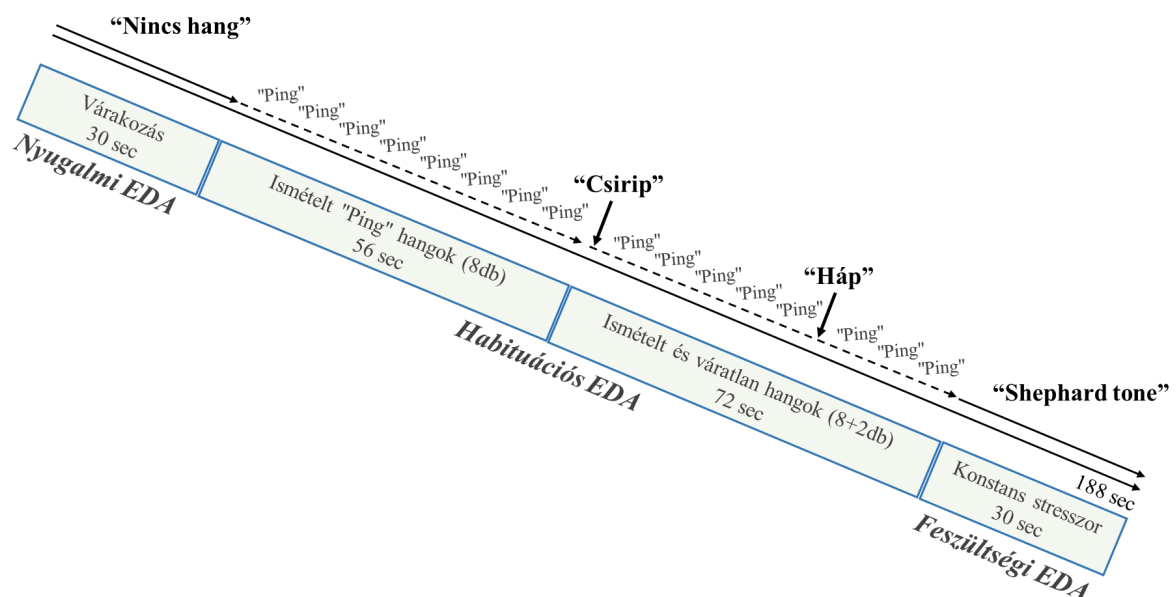
A vizsgálatban használt *csoportok* kialakításához az Álomminőség Kérdőív (Bódizs és mtsai., 2008) 3 dichotóm tételét használtuk fel, melyek a zavart álmodás tüneteit ragadják meg és a rémálmok jelenlétére, a visszatérő ijesztő álmotartalmakra és az éjszakai ébredésekre kérdeznek rá. A szerzők eredményei szerint ezek az álom-jelenségek az általános jóllét kontrollálása mellett is hatással vannak az egészségre.

A 3 kérdés (1, 2, 11-es tételek) Cronbach-alfa mutatója 0.562 volt:

1. *(Gyakran) vannak rémálmai, amelyek fölébresztik? Igen. / Nem.*
2. *Ismétlődő tartalmú ijesztő álmai vannak? Igen, vannak. / Nem, nincsenek.*
3. *Előfordul, hogy az alvásából izzadtan fölriad, heves szívdobogása van, és egy rövid ideig nem tudja, hogy hol van? Nem. / Igen.*

A *Hangok feladat* alatt a résztvevőket tájékoztattuk arról, hogy a feladat során hangokat fognak hallani a fejhallgatójukon keresztül, és hogy próbálják meg figyelmen kívül hagyni azokat. A feladat menetét az 1. ábra szemlélteti. Az első hang bemutatását 30 másodperces várakozási idő előzte meg: **Nyugalmi EDA** mérés. Majd a hangingereket egy előre meghatározott sorrendben, az ingerek között változó időtartamú szüneteket hagyva mutattuk be a habituációs paradigma szerint: **Habituációs EDA** mérés. Az ismétlődő ingerek sorozata után egy új inger, majd egy második sorozat (már ismerős) inger, és végül egy másik váratlan hang következett.

1. ábra – „Hangok” feladat



A feladat utolsó 30 másodpercében a *Shepard-hangot* mutattuk be: **Feszültségi EDA** mérés. Ez a hanginger egy speciális hangillúzió, amit folyamatosan emelkedő vagy süllyedő hangmagasság jellemez, így végtelenül emelkedő vagy süllyedő hang érzetét kelti. Ezt a zavaró ingert szubjektív egyensúlyzavar és kellemetlen érzelmi reakció kiváltására használják (Vernooij, 2016).

4.3 Eljárás

Online kérdőívcsomag. A korra, nemre és alvásidőtartamra vonatkozó demográfiai önbevallásos adatokat, valamint az észlelt stressz és sporttevékenység több aspektusát egy rövid online kérdőívben vizsgáltuk, amely az első kísérletsorozat után került kiküldésre a résztvevőknek, Google Forms-on keresztül.

A *csoportos adatfelvétel* során az elektrodermális reaktivitás méréséhez az Obimon készülékeket (Kasos és mtsai., 2019) használtuk, melyeket elektródákkal (Skintact FS-50; Leonhard Lang GmbH, Innsbruck, Austria) rögzítettünk a résztvevők nem domináns kézfejének középső- és mutatóujján. Az EDA adatokat az Obimon rendszer online szoftvere segítségével rögzítettük 250 milliszekundumonként. Az adatszűrést és validálást az időbélyegek alapján konzulensünk segítségével végeztük el.

Az elektrodermális aktivitás adatainak felvétele 5-től 15 fős csoportokban történt szimultán módon, a kísérletvezetők folyamatos jelenléte mellett. A résztvevőket arra kértük, hogy a mérést végző nem domináns kezüket ne mozgassák annak érdekében, hogy elkerüljük a mozgásból eredő EDA artefaktumokat. Korábbi vizsgálataink alapján tudjuk, hogy a mozgások okozta EDA változások jól detektálhatóak, azonban hatásuk rövid, nem befolyásolják érdemben a mérést (Szekely és mtsai., 2024). A jelen munkában így ezeket automatikusan kiszűrtük (lásd részletesen a 4.3.1. alfejezetben). A mérési vizsgálatok megkezdése előtt az összes résztvevő kitöltött egy beleegyező nyilatkozatot, majd a vizsgálatot vezető személyek rögzítették az elektródákat. Ezt követően az eszközöket a web-alapú szoftverhez csatlakoztattuk, és a személyek megkezdhatték a feladatokat.

4.3.1 Adatszűrés és -feldolgozás

Az Obimon webalapú felhőrendszer rögzítette az EDA nyers adatait a kapcsolódó időbélyegekkel együtt. A jelen vizsgálatban a „Hangok” feladat nyers adataiból kiszűrtük az

érvénytelen méréseket, melynek kritériumai a következők voltak: a 100 000 nanoSiemens határértéket meghaladó mérési érték; az SCL hirtelen változásai (125 milliszekundumon belül az 500 nanoSiemens határértéket meghaladó változás). Ezek az EDA artefaktumok általában hirtelen kézmozdulatokból vagy más technikai hibákból adódtak és a mérések 1-3%-ban voltak jelen általában csak részleges adatvesztést okoztak, mely nem befolyásolta a változók kiszámítását. A résztvevőket csak abban az esetben zártuk ki az elemzésből, ha ez az adatvesztés 90% fölötti volt. Kizártuk azokat a személyeket is, akik kiszámolt változóinak standardizált értékei a vizsgált csoport átlagához képest több, mint 3 szórással tértek el.

4.3.2 Változók létrehozása

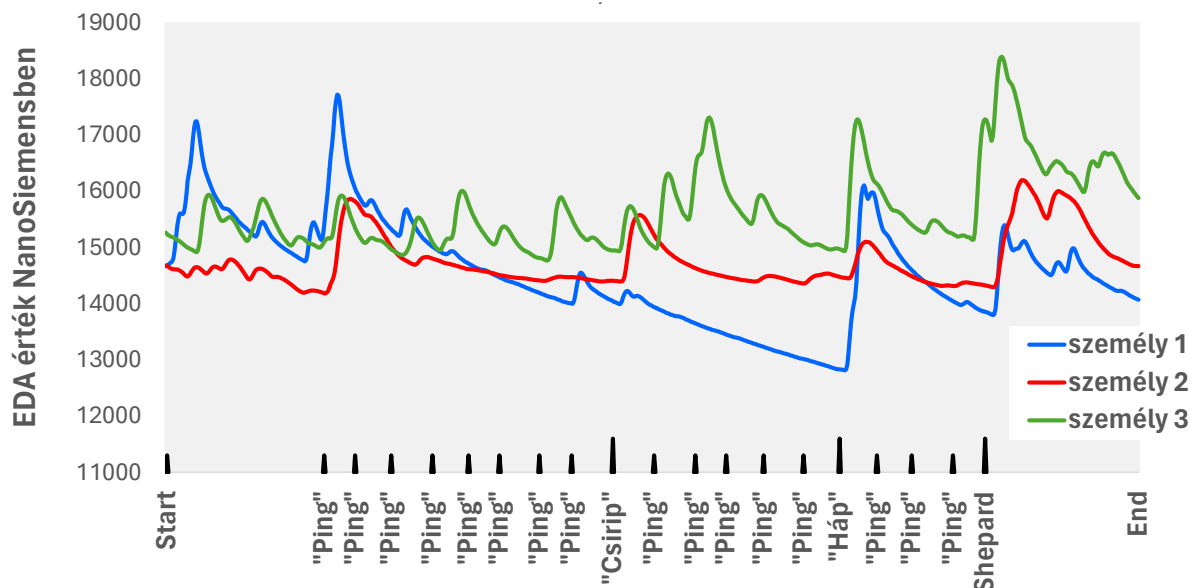
Csoportok kialakítása. A résztvevőket két csoportra bontottuk. A „zavart álom” csoportot azok a személyek alkották, akik az Álomminőség Kérdőív (Bódizs és mtsai., 2008) fentebb felsorolt három tétele közül legalább az egyikre igennel válaszoltak, azaz rémálmokat, visszatérő, félelmetes álmokat, vagy éjszakai felriadást tapasztaltak (N=50). A „zavartalan álom” csoportba azok a résztvevők kerültek, akik nem szenvednek ilyen tünetektől (N= 43).

A nyers EDA-adatok feldolgozása az egyes feladatrészekben:

A személyek elektrodermális aktivitása igen nagy egyéni variabilitással, de a szakirodalmi adatok alapján a várakozásnak megfelelő mintázatot mutatott a vizsgált három feladatrészen. A 2. ábra három véletlenszerűen kiválasztott személy bőrelektromos változásait mutatja be a Habitúációs feladat teljes időtartama alatt. A kék vonallal jelölt 1. személy EDA aktivitása a feladat kezdetekor erőteljesen megemelkedik, mely orientációs válaszra utal, azonban ingerek hiányában erőteljesen csökken. A piros színnel jelölt 2. személyénél nem tapasztaltunk ennyire erőteljes változásokat, míg a zöld színnel jelölt 3. személy EDA közepes-szintű kilengései szinte folyamatosak (melynek érzelmi mozgató rugói valószínűleg a feladat ingereitől függetlenek). Az első inger („Ping” hang) megjelenését jellemző idői késéssel, de mindhárom személyénél az elektrodermális aktivitás szintjének megemelkedése követi. Az ezt követő ismétlődő ingerek azonban markánsan különböző habitúációs mintázatot mutatnak a három személy esetében. A kék színnel jelölt 1. személy tipikus, csökkenő válaszokat mutat az első

négy ismétlődő hangingerre, majd az ezt követő ingerekre nem ad bőrválaszt, addig a zöld színnel jelölt 3. személy EDA mintázata nem mutat tipikus habituációt.

2. ábra - Három résztvevő EDA-mintázata a teljes feladatban



- Nyugalmi EDA csökkenés az első, „várakozás” feladatrészben.

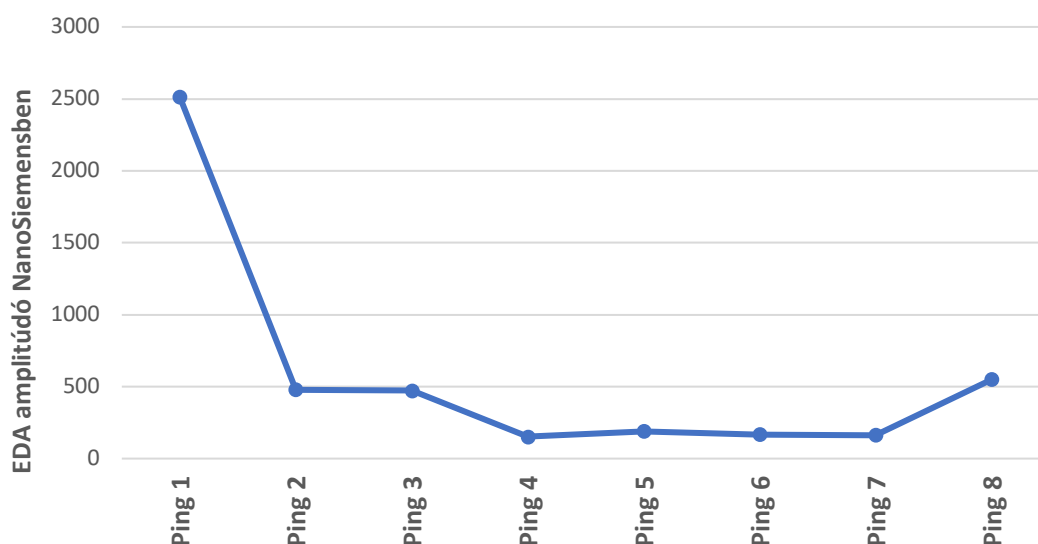
A nyugalmi elektrodermális mintázat jellemzésére a vizsgálat első 30 másodpercében jellemző EDA-szintek értékeit elemeztük. *Itt a feladat megkezdődött, a személy várta a hangok megjelenését, de még semmi nem történt.* Az átlagos EDA szintek megállapításához 5 másodperces idő-intervallumokat határoztunk meg, összesen 6 ilyen pontot. Ezekben 20 validált, nyers, 250 ezredmásodpercenként mért NanoSiemens értéket átlagoltunk.

- Második feladatrész ismételt és váratlan ingerekkel (Habituációs EDA).

A habituációs feladat első 56 másodperce alatt 8 egyforma hangingert mutattunk be. Minden bemutatást követő 5 másodpercben megmértünk az orientációs válaszokat (itt is egy adott mérésben összesen 20 validált nyers EDA adata alapján figyeltük meg az érzelmi reaktivitás változásait). A habituációt az ismétlődő ingerek bemutatását követő orientációs válaszok erősségének fokozatos csökkenése jelezte, melyet a mért NanoSiemens értékek alapján számszerűsítettünk. Egy adott orientációs választ jellemző EDA 5 másodperces szakasz legmagasabb értékeiből kivontuk a legalacsonyabb értékeket, mely mutató az

egyes hangingerekhez tartozó habituációs amplitúdó. Az első „Ping” hang megjelenése új inger volt, amelyre az elektrodermális válasz tipikusan erőteljes, és az egyéni reaktivitás jellemezte. Majd ezt követően a reaktivitás csökkenése volt várható a habituációnak megfelelően, tehát az idő előrehaladtával az ismétlődő ingerek amplitúdójának fokozatos csökkenését vártuk. Ezt a tipikus válaszmintázatot mutatja az alábbi, 3. ábra, mely a 2. ábra kék színnel jelölt 1. személyének adatai alapján kiszámolt EDA amplitúdó értékeket jeleníti meg a habituációs feladat első részében megjelenő 8 „Ping” hangra.

3. ábra - Egy résztvevő EDA-mintázata a habituációs feladat rész során



A habituációs feladat második részében a váratlan hangokra adott reakciókat teszteltük, ezen adatok elemzésére más munkánkban került sor.

- **Konstans stresszor feladat rész (Feszültségi EDA).** A Shepard hang alatti 30 másodperces periódust is 5 másodperces szakaszokra bontottuk, és ezen szakaszok átlagos SCL-szintjeit vizsgáltuk. Így hat értéket kaptunk, amelyek a Shepard-hang által kiváltott EDA-válaszok változását reprezentálják. Amennyiben ez a „stressztűrés” mutató folyamatos csökkenést mutat, az azt jelzi, hogy a személynek sikerült az instrukció alapján figyelmen kívül hagynia a Shepard-hang, mint konstans stresszor hatását.

Az alábbi, 4. ábra összegzi a teljes „Hangok” feladat azon részeit, amelyeket a kutatás során vizsgáltunk.

4. ábra - A „Hangok” feladat vizsgált részei

A vizsgált jellemző	1. Nyugalmi EDA	2. Habitúációs EDA	3. Feszültségi EDA
A bemutatott inger típusa	Nincs hanginger	ismételt "Ping" hangok (8)	Konstans stresszor: Shepard-hang

4.3.3 Statisztikai elemzés

A **statisztikai elemzés** az SPSS 29 programmal történt. Egyesített adatbázist hoztunk létre az objektív elektrodermális aktivitás és a kérdőíves adatok összefűzésével. Az elemzés egységei a különböző álom-jellemzőkkel és pszichofiziológiai mutatókkal jellemezhető személyek voltak. Az elemzésben szereplő változók összegzését a [9.2 Melléklet](#) tartalmazza.

Öt elemzést végeztünk el, melyek a zavart és zavartalan álmodók csoportjainak pszichofiziológiai paramétereit hasonlítottuk össze különböző feladathelyzetekben. (1) Függetlenmintás t-próbával hasonlítottuk össze a két csoport a teljes feladat során mért átlagos EDA, szórás és amplitúdó értékeit az inger nélküli első 30 másodperces periódusban, amíg a személyek vártak arra, hogy figyelmen kívül hagyjanak egy hanginger, de közben nem volt hanginger. (2) Az első „Ping” hang által kiváltott elektrodermális válasz mutatóit szintén függetlenmintás t-próbával elemeztük. Ismételt méréses egyszempontos varianciaanalízis alapján teszteltük (3) az ismételt hangok által kiváltott EDA-amplitúdók csoportra jellemző változását, mely igazolja a habituációt. (4) Kevert kétszempontos varianciaanalízis alapján teszteltük az álomcsoportok és az EDA szint változásainak lehetséges interakcióját a habituációs feladat során. Végül (5) a Shepard-hang meghallgatása során történő változásra vonatkozóan kevert kétszempontos varianciaanalízis segítségével végeztünk elemzéseket (mely szintén 30 másodperc volt).

5 Eredmények

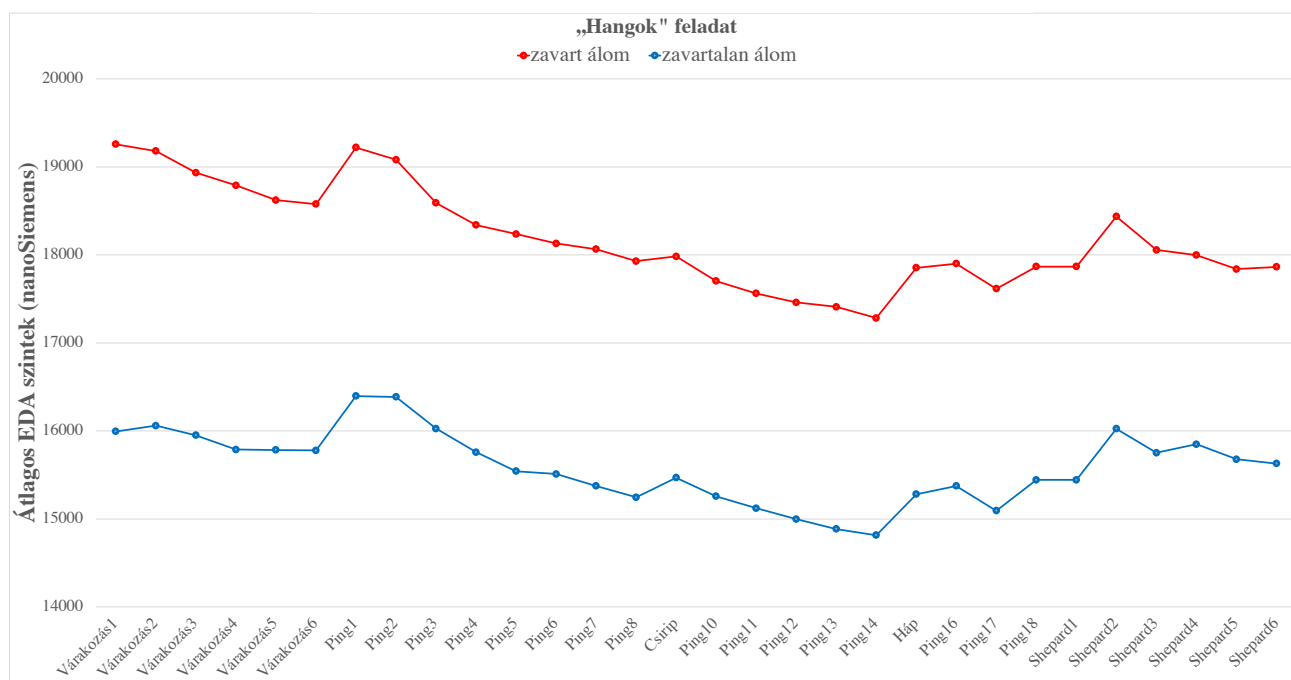
5.1 A Hangok feladat átfogó elemzése a vizsgált álom-csoportokban

Hipotéziseink a zavart és zavartalan álmodók két csoportjának EDA mintázatát hasonlítják össze, így első lépésként megvizsgáltuk, hogy különbözik-e e két csoport teljes feladat során mért EDA-szintjének és az EDA értékek szórásának átlaga. Függetlenmintás t-próbával azt kaptuk, hogy a zavart álmodók csoportjának tendenciózusan magasabb az átlagos EDA szintje [$t(85) = -1,733$, $p = .087$ (two-tailed) *Cohen's d* = -0.372], valamint szórása [$t(85) = -1,755$, $p = .83$ (two-tailed) *Cohen's d* = -0.377]. A zavartalanul álmodók csoportjának átlagos szintje 15521 NanoSiemens, míg a zavart álmodóké 18028 NanoSiemens volt. Az átlagos szórás értékek alakulása hasonló: a zavartalanul álmodók csoportjában 821 NanoSiemens, míg a zavart álmodók csoportjában 969 NanoSiemens volt.

Ahhoz, hogy megvizsgáljuk, hogy az EDA-szintek közti változásra van-e hatása a hipotéziseinkben vizsgálni kívánt álomcsoportoknak, kétszemponos kevert ANOVÁ-t használtunk. A teljes feladatot 5 másodperces időintervallumokra osztva mértük minden személynél az átlagos EDA szintet (a változók létrehozásának részletes leírását a [4.3.2 alfejezetet](#) mutatja be a módszerek leírásában). Ezeket az értékeket elemeztük, mint 30 db ismételt mérést (idő szempont) az álomjellemzők mentén (csoport szempont). A teljes feladat során mért EDA-átlagokat 5. ábra szemlélteti.

Huyhn-Feldt korrekciót alkalmaztunk, mivel a szfericitás feltétele sérült. A próba eredményei alapján elmondható, hogy az idő főhatása [$F(2.873, 239.00) = 26.435$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.237$] szignifikáns volt, a csoport főhatása pedig tendenciózus [$F(1, 85) = 3.011$, $p = 0.086$, $\eta^2 = 0.034$]. Az idő és a csoport faktorának interakciója nem volt szignifikáns [$F(2.873, 239.00) = 1.877$, $p = 0.133$, $\eta^2 = 0.022$]. A két csoport EDA-szintjei hasonló mintázatot mutatnak, azonban a zavart álmodók magasabb EDA-szintekkel jellemezhetők, amely statisztikai elemzésünk azonban nem szignifikáns, csupán tendenciózus különbség.

5. ábra - A teljes „Hangok” feladat során mért átlagos EDA-szintek



5.2 A zavart álmodók erőteljesebb EDA csökkenést mutatnak ingerlés hiányában

H1: Az álomzavaros tüneteket tapasztaló személyek elektrodermális aktivitása lassabban csökken, mint azon személyeké, akik nem tapasztalnak álomzavaros tüneteket.

E hipotézis megváltozásához a két csoport nyugalmi periódus hat 5-másodperces szakasza (ismételt mérési szintek) között történő változást vizsgáltuk kevert kétszemponos ANOVA segítségével, melyet a 3. ábra első hat pontja mutat be a piros színnel jellemzett zavart, illetve a kék színnel jellemzett zavartalan álmodók csoportjaiban. Huyhn-Feldt korrekciót alkalmaztunk, mivel a szfericitás feltétele sérült. A próba eredményei alapján elmondható, hogy az idő főhatása [$F(2.567, 218.035) = 11.515, p < 0.001, \eta^2 = 0.119$] szignifikáns volt, valamint az álom-jellemzők alapján kialakított csoport főhatása is szignifikáns volt [$F(1, 85) = 4.050, p = 0.047, \eta^2 = 0.045$]. Az idő és a csoport faktorainak interakciója nem volt szignifikáns [$F(2.567, 218.466) = 2.089, p = 0.112, \eta^2 = 0.024$]. Az 5. ábrán jól látható, hogy a piros színnel jellemzett zavart álmodók csoportjában meredekebb a csökkenés tapasztalható az első, ingerlés nélküli várakozási periódusban mért nyugalmi EDA szintekben, mint a zavartalan álmodók csoportjában. Ez a felállított hipotézissel ellentétes eredmény.

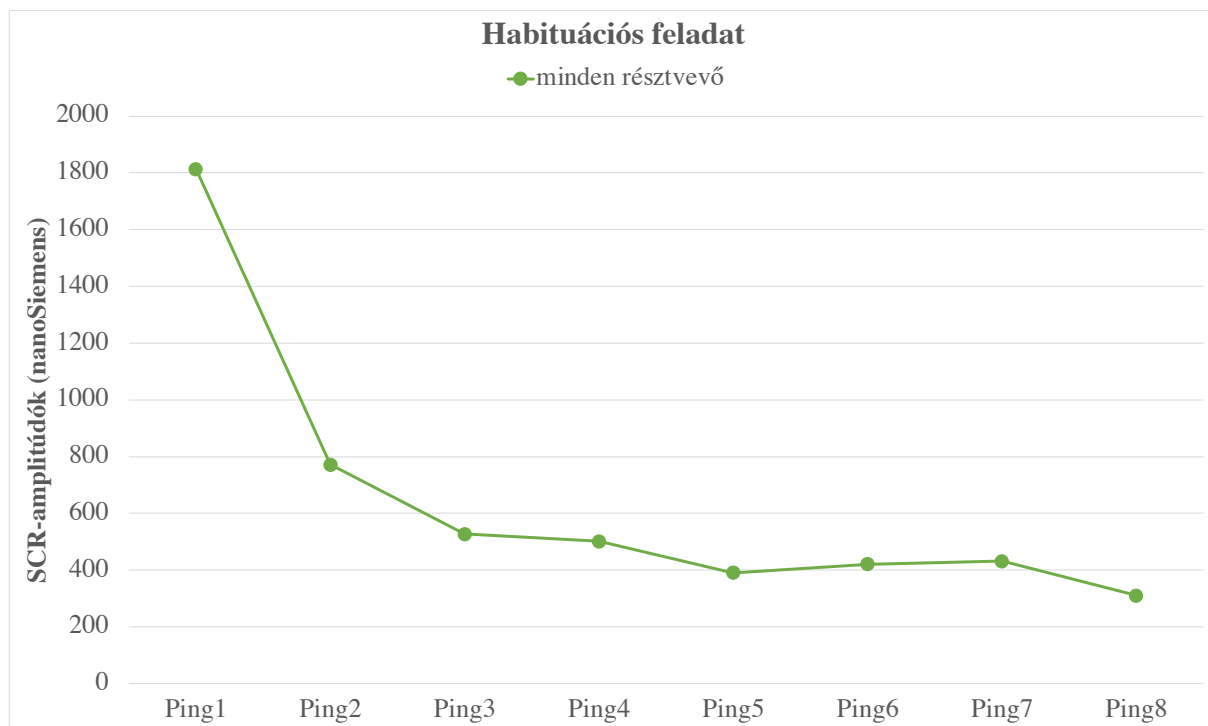
H2: Az álomzavaros tüneteket tapasztaló személyek esetén az első, új hanginger magasabb elektrodermális választ vált ki, azon személyek esetén, akik nem tapasztalnak álomzavaros tüneteket.

Az első hanginger által kiváltott válaszok csoportok közötti összehasonlításához az első hang által kiváltott amplitúdók átlagát hasonlítottuk össze függetlenmintás t-próbával. A zavart és zavartalan álmódok között nem volt szignifikáns különbség abban, hogy milyen mértékű amplitúdó-növekedést váltott ki az első hanginger [$t(85) = -0.907$ $p = .367$ (two-tailed) *Cohen's d* = -0.195]

5.3 A zavart és zavartalan álmódok habituációs mintázata nem különbözik

A habituáció hatásának tesztelésére az ismétlődő „Ping” hangokat követő nyolc 5 másodperces intervallumot értékeltük, melyet 4. ábra szemléltet. Először a teljes csoportra vonatkozóan végeztük az elemzést. Az EDA amplitúdókat a nyolc egymást követő 5 másodperces intervallumban egyszempontos ismételt méréses ANOVÁ-val vizsgáltuk. Az ismételt méréses faktort az EDA-amplitúdók alkották. Huyhn-Feldt korrekciót alkalmaztunk, mivel a szfericitás feltétele sérült. A próba eredményei [$F(7, 2.832) = 78.625$ $p < 0.001$ $\eta^2 = .478$] alapján az ismételt hangok bevezetése szignifikánsan csökkentette az orientációs választ, és a mérési szintek közötti változás (habituáció) nyilvánvaló volt. Az ismételt kontrasztanalízis azt mutatta, hogy az első két összehasonlítás („Ping 1” vs „Ping 2”, „Ping 2” vs „Ping 3”) esetén a szintek közötti változásra a habituáció szignifikánsan hatott, a későbbi összehasonlítások esetén ez a hatás nem volt szignifikáns, vagyis az elektrodermális válaszok csökkenése az első két hangingernél volt kifejezettebb. Az 1. és 2. időintervallum közötti változást összehasonlítva a habituáció a variancia 56,8%-át magyarázta az elektrodermális aktivitásban. A 2. és 3. időintervallum között ez az érték 23,8% volt. Az eredmények alapján kijelenthetjük, hogy a habituáció jelensége jól megfigyelhető volt a minta egészére vonatkozóan.

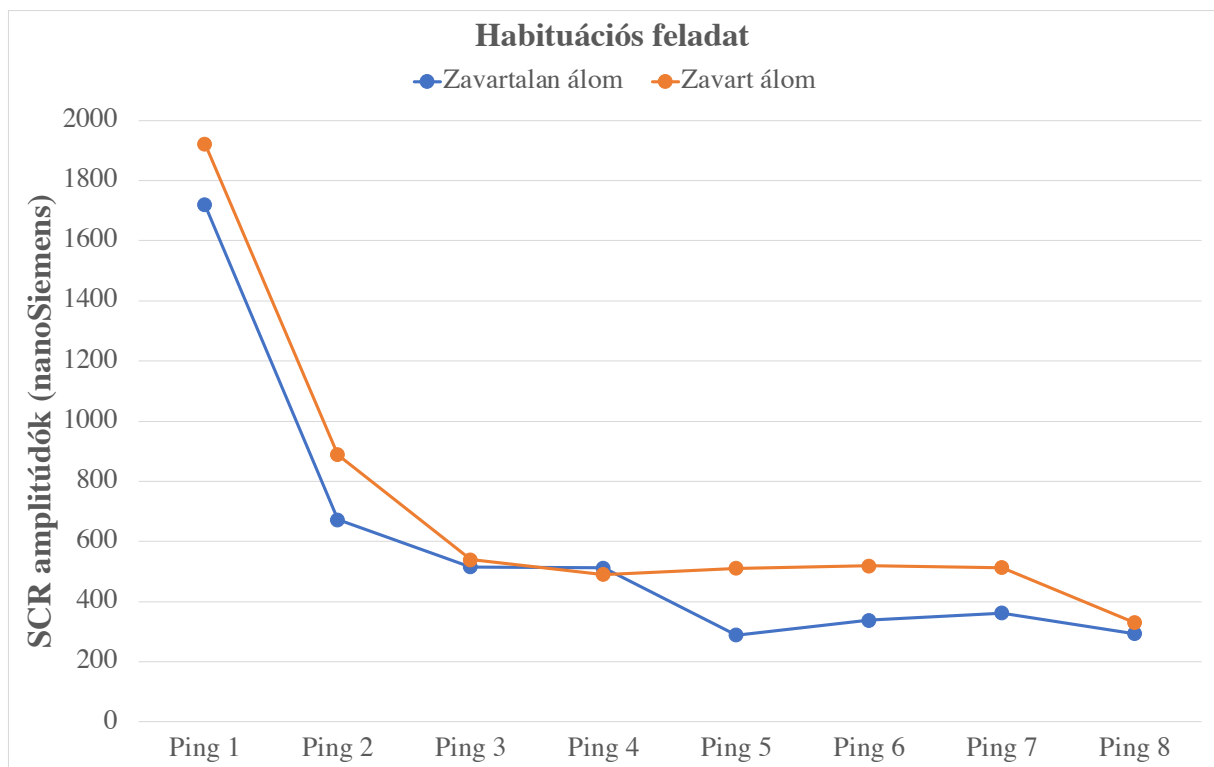
6. ábra - A teljes csoport EDA-szintje a habituációs feladat során



H3: Az álomzavaros tüneteket tapasztaló személyek lassabb habituációs mintázatot mutatnak ismétlődő hangok bemutatásakor, mint az álomzavaros tüneteket nem tapasztaló személyek.

A két csoport elektrodermális válaszainak összehasonlítására kevert ANOVÁ-t alkalmaztunk. Az ismételt méréses faktort az EDA-amplitúdók, a csoportosító változót a zavart vagy zavartalan álom csoportjai alkották. Huyhn-Feldt korrekciót alkalmaztunk, mivel a szfericitás feltétele sérült. A habituáció faktora szignifikánsan hatott a szintek közötti változásra [$F(7, 2.842) = 78,575$ $p < 0.001$ $\eta^2 = .480$], A csoportfaktor és a habituáció faktorának interakciója nem volt szignifikáns [$F(7, 2.842) = 78,575$ $p = 0.519$ $\eta^2 = .009$], azaz az ismételt hangok bevezetése a két csoportban nem csökkentette különböző mértékben az orientációs választ. A csoportfaktornak szintén nem volt szignifikáns hatása a szintek közti változásra [$F(1, 85) = 260,081$ $p = 0.118$ $\eta^2 = 0.029$]. Tehát hipotézisünk nem nyert bizonyítást, nincs szignifikáns különbség a két csoport habituációs mintázatában.

4. ábra - A két csoport EDA-szintje a habituációs feladat során



H4: Az álomzavaros tüneteket tapasztaló személyek a Shepard-hang bemutatása alatt alacsonyabb stressztűrést mutatnak, mint az álomzavaros tüneteket nem tapasztaló személyek.

A Shepard-hang, mint folyamatos stresszor, várhatóan emeli az arousal szintet, melyet azonban a személyeknek az instrukció alapján figyelmen kívül kellett hagyniuk. Ezt egyszempontos, ismételt méréses ANOVA próbával értékeltük. Az átlagos EDA-szintek képezték az ismételt mérési szinteket. Az EDA-csökkenés megfigyelhető volt a próba eredményei alapján. Az idői hatás szignifikáns volt, azaz az EDA-válaszok szignifikánsan csökkentek a Shepard-hang bemutatása alatt [$F(5, 2.873) = 18,850$ $p < 0.001$ $\eta^2 = .180$].

A két csoport EDA-szintjeinek változását a Shepard-hang alatt kevert ANOVÁ-val hasonlítottuk össze. Huyhn-Feldt korrekciót alkalmaztunk, mivel a szfericitás feltétele sérült. Az idő főhatása szignifikánsan hatott a mérési szintek közti változásra [$F(5, 2.919) = 19,055$ $p < 0.001$ $\eta^2 = .183$]. A csoportfaktor és az idői faktor interakciója nem volt szignifikáns [$F(5, 2,919) = 1,546$ $p = .204$ $\eta^2 = .018$]. A csoportfaktor főhatása sem volt szignifikáns [$F(1, 85) = 2.194$ $p = .142$ $\eta^2 = .025$]. Hipotézisünk nem nyert bizonyítást, mivel nem volt különbség a két csoport feszültségi EDA habituációs mintázatában a zavaró Shepard hang mellett.

6 Diszkusszió

Kutatásunk fő célja az volt, hogy megvizsgáljuk a zavart álomjelenségek és a nappali elektrodermális aktivitás (EDA) közötti kapcsolatot, különös tekintettel arra, hogy a zavart álmok jelenléte miként befolyásolja a pszichofiziológiai reaktivitást és a habituációs mintázatot. Dolgozatunk legfontosabb eredménye, hogy a pszichofiziológiai reaktivitás zavart és zavartalan álmodók közti különbsége jelen mintában, a vizsgált változók alapján nem volt kimutatható, azonban a zavart álmodók tendenciózusan magasabb szimpatikus aktivációval jellemezhetőek a nyugalmi elektrodermális aktivitás vonatkozásában. Statisztikai elemzésünk csak részben támasztotta alá hipotézisenket. A dolgozat összefoglaló eredménye, hogy a zavart és zavartalan álmodók nem különböznek az ismételt vagy stresszkeltő hangok bemutatása által előidézett EDA-amplitúdókat tekintve, ugyanakkor általánosan elmondható, hogy a zavart álmodók átlagosan magasabb átlagos EDA-szintet mutattak. Nyugalmi elektrodermális aktivitásuk tendenciózusan magasabb, mint a zavartalan álmodóké, ugyanakkor a kognitív feldolgozást, tudatos regulációt igénybe vevő feladatok során ez a különbség nem volt megfigyelhető. Az EDA-szintek a feladat során a zavart álmodók esetén, bár statisztikailag nem szignifikánsan, de végig magasabbak voltak, amely a zavart álmodás és az érzelmi distressz, magasabb stressz-szint összefüggésére enged következtetni.

Első hipotézisünk az inger nélküli nyugalmi periódus alatt történő EDA-csökkenés különbségeire vonatkozott. Mivel a zavart álmok és az alvás közbeni tudatosság szokatlan jelenségei jellemzőbbek a pszichológiai stressz-szint megnövekedése esetén és éber alvást eredményeznek (Soffer-Dudek, 2017), azt vártuk, hogy a megváltozott alvási szerkezet a nappali szimpatikus aktivitás megváltozását, pontosabban az EDA lassabb csökkenését eredményezi a nyugalmi periódusban azoknál, akiknél a zavart álom valamely formája előfordul. Várakozásunkkal ellentétben nem találtunk szignifikáns különbséget a zavart és zavartalan álom csoport között az elektrodermális aktivitás csökkenésében a várakozási idő alatt. Levin és Nielsen (2007) javasolja a zavart álmok pszichológiai distresszel való együttjárásának objektív eszközökkel való alátámasztását. Mintánkban az aktuálisan megnövekedett magasabb szimpatikus aktiváció nem mutatott szignifikáns összefüggést a zavart álmodással, de tendenciózus eredményeink alapján az együttjárás nem zárható ki.

Megfigyelhető volt a zavart álmodók nyugalmi elektrodermális aktivitásának gyorsabb csökkenése a zavartalan álmodókhoz képest. Ez a tendencia magyarázható a zavart álmodás, mint az optimális alvást megszakító jellegével, amely a figyelmi folyamatok károsodásával (Vyazovskiy és mtsai., 2017) a nyugalmi szakasz arousalszintjének gyors csökkenését eredményezhette. Az alvásvesztés, amely velejárója lehet az alvást megszakító rémálmoknak, a kontrollfolyamatok megváltozását is eredményezi (Chen és mtsai., 2017). Az inger nélküli periódusban a zavart álmodók gyorsabb EDA-csökkenését magyarázhatja, hogy az egészséges alvás sérülésével nehezebb a fókuszált figyelem fenntartása (Fafrowicz és mtsai., 2010). Bonnet és Arand (2003) szerint a REM-fázis töredezettsége okozhatja a figyelem fenntartásának nehézségét.

Második hipotézisünk egy új, ismeretlen hanginger bemutatásakor megjelenő EDA-válaszok csoportok közötti különbségét vizsgálta. Tekintve, hogy a normál álmodás érzelemszabályozó- és érzelemfeldolgozó funkciója zavart álmodás esetén sérülhet, feltételeztük, hogy azok, akik rémálmokról, visszatérő, rossz álmokról, vagy pedig éjszakai felriadásról számolnak be, ismeretlen ingerre erőteljesebb reakciókat mutatnak. Ezt a pszichofiziológiai reaktivitást a normál álmok regulációs szerepe – amely zavart álmodás során sérülhet – és az elégtelen alvás figyelmi folyamatokra gyakorolt hatása kapcsán valószínűsítettük. Feltételezésünk nem igazolódott. Eredményeink alapján nem volt szignifikáns különbség az első hanginger által kiváltott elektrodermális válaszok között a két csoportban. Elképzelhető, hogy ezek az eredmények módszertani okokra is visszavezethetők. Például a „Ping” hanginger nem volt elég robosztus, illetve, hogy annak ellenére, hogy a személyek fülhallgatót viseltek, a teremből beszűrődő zajok nem kívánatos ingerként jelentek meg a feladat nyugalmi EDA mérése közben.

A harmadik elemzésben arra voltunk kíváncsiak, hogy ismétlődő hangingerek esetén eltérő módon habituálódik-e a két csoport. Bár a habituáció jelensége általánosságban megfigyelhető volt, nem volt szignifikáns különbség a két csoport között az ismétlődő hangokra adott válaszok csökkenésében.

A habituáció erősségének szabályozásában döntő szerepet játszanak a prefrontális területek, melyek azonban az alvásminőség romlásának következtében szuboptimálisan teljesíthetnek. A habituációs jelenségek eltérései és a zavart álmodás közti kapcsolat esetén

abból indultunk ki, hogy a zavart álmodás nagyon gyakran együtt jár azon pszichopatológiai zavarokkal, amelyek pszichofiziológiai reaktivitással jellemezhetőek. Elmondható, hogy a fokozott szimpatikus aktiváció együtt járhat a borderline személyiségzavarral (Kuo és mtsai., 2016), szorongásos zavarokkal (Campbell és mtsai., 2014), PTSD-vel. A PTSD egyik legmarkánsabb biomarkere a habituációs mintázat, amely lassabb, mint egészséges személyeknél (Pole, 2007). Zavart álmok, rémálmok, vizuálisan intenzív álmoképek gyakoriak ezekben a zavarokban. Mintánk nem klinikai populációból áll.

Bár a rémálmok és az alvás zavarai gyakori együttjárást mutatnak, a zavart álmok tanulmányunk alapján – míg a habituációs mintázat nagyrészt kognitív területek által meghatározottak – inkább hozhatók összefüggésbe egyfajta általános megemelkedett szimpatikus aktivációval, mintsem a kognitív funkciók működésével. Az érzelmi reaktivitás kontrollálására irányuló erőfeszítés kognitív erőforrásokat igényel (Rothbart, 2011., idézi Rothbart és mtsai., 2014). Eredményeink azt mutatják, hogy sem az új ingerek, sem az ismétlődő ingerekre irányuló orientációs reakció nem okoz olyan szimpatikus aktiváció-emelkedést, amely valószínűsítheti, hogy a pszichofiziológiai reaktivitás együtt jár a zavart álmodással. Amennyiben a zavart álmodás a habituációs mintázattal kapcsolatot mutat, ez a hatás nem valósult meg statisztikailag kimutatható mértékben a mi vizsgálatunkban. A habituációs mintázat vizsgálata azonban klinikai szempontból jelentős lehet, ha figyelembe vesszük annak összefüggéseit különböző pszichopatológiákkal, valamint a kognitív funkciók és a szenzoros feldolgozás károsodásával bizonyos zavarokban (McDiarmid és mtsai., 2017). Emellett fontos megjegyezni, hogy a zavart álmodás jelenségei nem feltétlenül akadályozzák az alvás közben zajló homeosztatikus folyamatokat, mivel a rossz álmok nem minden esetben okoznak funkciókárosodást (Revonsuo, 2000). A zavart álmok minőségének és gyakoriságának alaposabb vizsgálata szükséges a feltételezett összefüggések feltárásához.

Negyedik hipotézisünk a stresszkeltő Shepard-hang bemutatását követő EDA-válaszok különbségeire vonatkozott, ahol szintén elmondható, hogy nem volt szignifikáns különbség a Shepard-hang által kiváltott kezdeti elektrodermális válaszok között a két csoportban. Utolsó hipotézisünk statisztikai elemzése azt mutatta, hogy a Shepard-hangra adott válaszok csökkenése nem különbözött szignifikánsan a két csoport között, sőt, feltételezésünk ellenére a zavartalan álmodók mutattak lassabb csökkenést.

A rémálmok a REM-alvás rendellenességeivel járnak (Kuo és mtsai., 2016), a REM-alvásnak pedig számos szerző tulajdonít arousal-regulációs szerepet. Azonban arra is van bizonyíték, hogy a REM-megvonás nem csökkenti az érzelmi adaptációt, hanem ellenkezőleg. Lara-Carrasco és munkatársai (2009) ugyanis azt találták, hogy a negatív érzelmi stimulusra adott válasz regulációjának képessége REM-megvonás esetén jobb, mint azon személyeknél, akik NREM-megvonásban részesültek. Bár Perogamvros és munkatársai (2013) szerint mind az alvás megvonás, mind az alvás már részleges megvonása kihat kognitív és érzelmi szabályozó képességeire, zavart álmodó csoportunkban ez a hatás nem valósult meg a zavart álmodókkal összehasonlítva. Magyarázatként szolgálhat eredményeinkre, hogy a zavart álom jelenléte – főként, ha az nem gyakori –, nem jelenti azt, hogy az alvási struktúra olyan mértékben megváltozik, hogy annak mérhető lenyomata legyen a nappali fiziológiai reaktivitásra. A zavart álmok gyakoriságát, az álomzavaros tünetek súlyosságát nem mértük, amely hiányosság szintén eredményezhette azt, hogy eredményeink nem voltak szignifikánsak.

Nem klinikai populáció bevonásával készült tanulmányunk eredményei csak részben támasztják alá a nappali szimpatikus aktivitás és a zavart álmodás az összefüggését, ugyanakkor fontos bemutatni, milyen faktorok járulhatnak hozzá a zavaró álmok megjelenéséhez, amelyek az idegrendszer objektíven mérhető paramétereire is hatással lehetnek. Levin és Fireman (2001) megállapításai például arra utalnak, hogy nem a rémálmok jelenléte van összefüggésben a rosszabb ébrenléti pszichológiai működéssel, különösen a szorongás és depresszió állapotaival, hanem az a kellemetlenség, amelyet a rémálom élménye okoz. A rémálmok, rossz álmok jelenlétéhez nem klinikai populációban számos tényező hozzájárul, amelyek közül kiemelkedik az aggodás, amely még a negatív affektivitás kontrollálása mellett is egyik legerőteljesebb prediktora a rémálomgyakoriságnak (Rek és mtsai., 2017). Levin és Fireman (2001) megállapításai arra utalnak, hogy nem a rémálmok jelenléte van összefüggésben a rosszabb ébrenléti pszichológiai működéssel, különösen a szorongás és depresszió állapotaival, hanem az a kellemetlenség, amelyet a rémálom élménye okoz.

6.1 Limitációk

Hipotéziseink nem igazolódtak, ugyanakkor számos tényező befolyásolhatta eredményeinket. Az elektrodermális adatok gyűjtésének időpontja befolyásolhatta az eredményeket, tekintve, hogy az elektrodermális aktivitás fluktuál a nappali funkcionálás során

(Hot és mtsai., 1999). Kényelmi mintánk egyetemi hallgatókból állt, ami korlátozza az eredmények alkalmazhatóságát. Bár a résztvevők nem klinikai mintából származtak, nem zárható ki a mentális zavarok jelenléte, bizonyos személyiségjellemzők hatása vagy nikotinhasználat (Page és mtsai., 2006), amelyek befolyásolják az álmok visszaidézési gyakoriságát és érzelmi intenzitását (pl. Norlander és mtsai., 2005). A rémálmoktól szenvedők jelentős különbségeket mutathatnak az alvásfiziológiában, érzelmi szabályozásban és személyiségjegyekben (Simor és Blaskovich, 2019).

Bár hipotéziseinket a szakirodalom figyelembevételével, korábban végzett vizsgálatok eredményei alapján állítottuk fel, dolgozatunkban hipotéziseink megalapozásához Levin és Nielsen (2007, 2009) az zavart álmokra vonatkozó, azok neurobiológiai szabályozó és -érzelemfeldolgozó szerepét nehezítő elméleti keretét vettünk figyelembe. Bár ez az elmélet magában foglalja azt a megközelítést, amely az álmodás szimulációs és félelemkioltó szerepét hangsúlyozza – amely teória ígéretes, ugyanakkor az eredeti veszély szimulációs elmélet (Threat Simulation Theory, Revonsuo, 2000) a zavart álmokat úgy tekinti, mint amelyek eredeti, biológiai funkciójukat megvalósítják. Tehát ez az elmélet nem a szabályozás, pszichológiai adaptáció akadályozottságát emeli ki a zavart álmodás esetén, hanem azt, hogy ezekben az esetekben az eredeti funkció, a félelemtelmi emlékek, helyzetek virtuális szimulációja tulajdonképpen a legszélsőségesebben, de biológiailag, evolúciós értelemben adaptív módon valósul meg (Revonsuo és mtsai., 2016). Fontos hangsúlyozni az álomelméletek, az álmodás funkcionális szerepére vonatkozó tanulmányok diverzitását.

Mivel rémálmok egészséges egyéneknél is előfordulhatnak, fontos vizsgálni azok hatását a nappali fiziológiai funkciókra, függetlenül attól, hogy azok gyakorisága nem súlyos. A rémálmok értékelésére szolgáló szabványosított diagnosztikai kritériumok hiánya (Levin és Nielsen, 2007) módszertani kihívásokhoz vezetett, ami miatt a csoportokat dichotóm módon kategorizáltunk. Ez a leegyszerűsítés a rossz álmok és a nappali működés közötti valódi kapcsolat félreértelmezéséhez vezethet. A kizárólag önbevallásos mérőeszközökre való támaszkodás nem tükrözi az álomélmények teljes spektrumát, és elfogultságot vagy pontatlanságokat eredményezhet az adatokban. Ezenkívül az álom felidézését sok tényező befolyásolja. Míg egyes tanulmányok azt állítják, hogy a személyek a rossz álmokat gyakrabban reportálják, mások azt találták, hogy a rémálmok önbevallásos előfordulási gyakoriságát alábecsülik retrospektív értékeléskor (Zadra és Donderi, 2000).

Ok-okozati következtetések nem vonhatók le ebből a keresztmetszeti vizsgálatból. A fiziológiai reaktivitás és az álmodás közötti kapcsolat longitudinális értékelése tisztázhatja az eredmények irányát és az esetleges ok-okozati mechanizmusokat. További és részletesebb neurobehaviorális kutatásokra van szükség, amelyek figyelembe veszik az esetleges moderátorváltozókat (pl. szorongásos, depressziós vagy PTSD tünetek).

6.2 Konklúzió, további irányok

Mivel a zavart álmodás és a pszichofiziológiai és érzelmi reaktivitással való összefüggéseiről limitált kutatási eredmény született, eredményeink magyarázatához a különböző biológiai és pszichológiai álomelméletek, illetve a rémálmokkal és az alvásminőség romlásával, alvási struktúra felborulásával foglalkozó kutatások eredményeit hívtuk segítségül.

Az álomzavarok és azok gyakoriságának vizsgálata betekintést nyújthat abba, hogy az álmodó elme miként próbálja feldolgozni az érzelmi információkat, és hogyan módosítja a pszichofiziológiai folyamatokat az éjszaka folyamán. Az álomnapló-tanulmányok és az idegrendszer folyamatait pszichofiziológiai eszközökkel vizsgáló eljárások ígéretesek ezen a kutatási területen. Ugyanakkor több átfogó, objektív és validált mérőeszközt alkalmazó, kontrollált vizsgálat szükséges, amelyek magukban foglalják a személyiség- és stresszfaktorokat, az életmódbeli tényezőket és az álmok minőségének részletes értékelését, hogy megértsük, miért álmodunk.

7 Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk köszönetet mondani Dr. Veres-Székely Annának, aki szakmai felkészültségével, lendületes személyiségével és támogató munkájával lehetővé tette, hogy ez a dolgozat megszülessen. Az Adaptáció Kutatócsoport kollégái, többek között Balogh Edina és Anja Kastelic nélkül a csoportos vizsgálat és az adatfeldolgozás nem valósult volna meg. Hálával tartozunk az Obimon Kft.-nek, hogy biztosította az eszközöket.

8 Hivatkozások

Alhola, P., & Polo-Kantola, P. (2007). Sleep deprivation: Impact on cognitive performance. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 3(5), 553-567. DOI: <https://doi.org/10.2147/ndt.s12160203>

Bódizs, R., Simor, P., Csóka, S., Bérdi, M., & Kopp, M. S. (2008). Dreaming and health promotion: A theoretical proposal and some epidemiological establishments. *European Journal of Mental Health*, 3(1), 35-62. DOI: 10.1556/EJMH.3.2008.1.3

Boucsein, W. (2012). *Electrodermal activity*. Springer Science & Business Media.

Bradley, M. M. (2009). Natural selective attention: Orienting and emotion. *Psychophysiology*, 46(1), 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2008.00702.x>

Bonnet, M. H., & Arand, D. L. (2003). Clinical effects of sleep fragmentation versus sleep deprivation. *Sleep Medicine Reviews*, 7, 297–310. <https://doi.org/10.1053/smr.2001.0245>

Calkins, S. D., & Perry, N. B. (2016). The development of emotion regulation: Implications for child adjustment. *Developmental psychopathology*, 1-56. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781119125556.devpsy306>

Campbell, M. L., Gorka, S. M., McGowan, S. K., Nelson, B. D., Sarapas, C., Katz, A. C., Robison-Andrew, E. J., & Shankman, S. A. (2014). Does anxiety sensitivity correlate with startle habituation? An examination in two independent samples. *Cognition and Emotion*, 28(1), 46–58. DOI: <https://doi.org/10.1080/02699931.2013.799062>

Chen, J., Liang, J., Lin, X., Zhang, Y., Zhang, Y., Lu, L., & Shi, J. (2017). Sleep Deprivation Promotes Habitual Control over Goal-Directed Control: Behavioral and Neuroimaging Evidence. *The Journal of Neuroscience*, 37(49), 11979–11992. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1612-17.2017>

Cote, K. A., Lustig, K. A., & MacDonald, K. J. (2019). The Role of Sleep in Processing Emotional Information. In *Handbook of Behavioral Neuroscience* (Vol. 30, pp. 505–518). Elsevier. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813743-7.00033-5>

Critchley HD. (2002). Electrodermal responses: what happens in the brain. *Neuroscientist*, 8(2), 132-42. DOI: 10.1177/107385840200800209

Crowell, J. A. (2021). Development of emotion regulation in typically developing children. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, 30(3), 467-474. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chc.2021.04.001>

Dawson, M. E., Schell, A. M., & Filion, D. L. (2007). The electrodermal system. *Handbook of psychophysiology*, 2, 200-223. DOI: 10.1017/CBO9780511546396.007

Deliens, G., Gilson, M., & Peigneux, P. (2014). Sleep and the processing of emotions. *Experimental brain research*, 232, 1403-1414. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00221-014-3832-1>

Eisenberg, N., Fabes, R. A., Guthrie, I. K., & Reiser, M. (2000). Dispositional emotionality and regulation: their role in predicting quality of social functioning. *Journal of personality and social psychology*, 78(1), 136. DOI: 10.1037//0022-3514.78.1.136

Fairholme, C. P., & Manber, R. (2015). Sleep, emotions, and emotion regulation: an overview. *Sleep and affect*, 45-61. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-417188-6.00003-7>

Fafrowicz, M., Oginska, H., Mojsa-Kaja, J., Marek, T., Golonka, K., & Tucholska, K. (2010). Chronic sleep deficit and performance of a sustained attention task —An electrooculography study. *Chronobiology International*, 27(5), 934–944. <https://doi.org/10.3109/07420528.2010.488981>

Fosse, R., Stickgold, R., & Hobson, J. A. (2001). The mind in REM sleep: reports of emotional experience. *Sleep*, 24(8), 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/24.8.1>

Fox, N. A. (1989). Psychophysiological correlates of emotional reactivity during the first year of life. *Developmental Psychology*, 25(3), 364.

Greenberg, R., Pillard, R., & Pearlman, C. (1972). The effect of dream (stage REM) deprivation on adaptation to stress. *Psychosomatic Medicine*, 34(3), 257-262.

Gross, J. J. (1998). Antecedent-and response-focused emotion regulation: divergent consequences for experience, expression, and physiology. *Journal of personality and social psychology*, 74(1), 224.

Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of personality and social psychology*, 85(2), 348. DOI: <https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.348>

Hare, T. A., Tottenham, N., Galvan, A., Voss, H. U., Glover, G. H., & Casey, B. (2008). Biological substrates of emotional reactivity and regulation in adolescence during an emotional go-nogo task. *Biological psychiatry*, 63(10), 927-934. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2008.03.015>

Herlan A, Ottenbacher J, Schneider J, Riemann D, Feige B. Electrodermal activity patterns in sleep stages and their utility for sleep versus wake classification. *J Sleep Res*. 2019 Apr;28(2):e12694. doi: 10.1111/jsr.12694. Epub 2018 May 2. PMID: 29722079.

Hot, P., Naveteur, J., Leconte, P., & Sequeira, H. (1999). Diurnal variations of tonic electrodermal activity. *International Journal of Psychophysiology*, 33(3), 223-230. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0167-8760\(99\)00060-4](https://doi.org/10.1016/S0167-8760(99)00060-4)

Johnson, L. C., & Lubin, A. (1966). Spontaneous electrodermal activity during waking and sleeping. *Psychophysiology*, 3(1), 8-17.

Johnstone, T., & Walter, H. (2014). The Neural Basis of Emotion Dysregulation. In: Johnstone, T., Walter, H., & Gross, J. J. (Eds.), *Handbook of emotion regulation*.

Kasos, K., Zimonyi, S., Gonye, B., Köteles, F., Kasos, E., Kotyuk, E., ... & Szekely, A. (2019). Obimon: An open-source device enabling group measurement of electrodermal activity. *Psychophysiology*, 56(8), e13374. DOI: <https://doi.org/10.1111/psyp.13374>

Kuo, J. R., Fitzpatrick, S., Metcalfe, R. K., & McMain, S. (2016). A multi-method laboratory investigation of emotional reactivity and emotion regulation abilities in borderline personality disorder. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 50, 52–60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2015.05.002>

Lara-Carrasco, J., Nielsen, T. A., Solomonova, E., Levrier, K., & Popova, A. (2009). Overnight emotional adaptation to negative stimuli is altered by REM sleep deprivation and is correlated with intervening dream emotions. *Journal of sleep research*, 18(2), 178-187. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2008.00709.x>

Levin, R., & Nielsen, T. A. (2007). Disturbed dreaming, posttraumatic stress disorder, and affect distress: a review and neurocognitive model. *Psychological bulletin*, 133(3), 482. DOI: <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.3.482>

Levin, R., & Nielsen, T. (2009). Nightmares, bad dreams, and emotion dysregulation: A review and new neurocognitive model of dreaming. *Current Directions in psychological science*, 18(2), 84-88. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01614.x>

Mauss, I. B., Troy, A. S., & LeBourgeois, M. K. (2013). Poorer sleep quality is associated with lower emotion-regulation ability in a laboratory paradigm. *Cognition & Emotion*, 27(3), 567–576. DOI: <https://doi.org/10.1080/02699931.2012.727783>

McCall, R. B., & Carriger, M. S. (1993). A meta-analysis of infant habituation and recognition memory performance as predictors of later IQ. *Child development*, 64(1), 57-79. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1993.tb02895.x>

McDiarmid, T. A., Bernardos, A. C., & Rankin, C. H. (2017). Habituation is altered in neuropsychiatric disorders—A comprehensive review with recommendations for experimental design and analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 80, 286-305. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.05.028>

McLaughlin, K. A., Hatzenbuehler, M. L., Mennin, D. S., & Nolen-Hoeksema, S. (2011). Emotion dysregulation and adolescent psychopathology: A prospective study. *Behaviour research and therapy*, 49(9), 544-554. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.brat.2011.06.003>

Nielsen, T. A., Paquette, T., Solomonova, E., Lara-Carrasco, J., Popova, A., & Levrier, K. (2010). REM sleep characteristics of nightmare sufferers before and after REM sleep deprivation. *Sleep Medicine*, 11(2), 172–179. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2008.12.018>

Norlander, T., Johansson, A., & Bood, S. A. (n.d.). THE AFFECTIVE PERSONALITY: ITS RELATION TO QUALITY OF SLEEP, WELL-BEING AND STRESS.

Pace-Schott, E. F., Zimmerman, J. P., Bottary, R. M., Lee, E. G., Milad, M. R., & Camprodon, J. A. (2017). Resting state functional connectivity in primary insomnia, generalized anxiety disorder and controls. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 265, 26–34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2017.05.003>

Palmer, C. A., & Alfano, C. A. (2017). Sleep and emotion regulation: An organizing, integrative review. *Sleep medicine reviews*, 31, 6-16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2015.12.006>

Paul, F., Alpers, G. W., Reinhard, I., & Schredl, M. (2019). Nightmares do result in psychophysiological arousal: A multimeasure ambulatory assessment study. *Psychophysiology*, 56(7), e13366. DOI: <https://doi.org/10.1111/psyp.13366>

Payne, J. D., & Nadel, L. (2004). Sleep, dreams, and memory consolidation: The role of the stress hormone cortisol. *Learning & Memory*, 11(6), 671–678. DOI: <https://doi.org/10.1101/lm.77104>

Perogamvros, L., Dang-Vu, T. T., Deseilles, M., & Schwartz, S. (2013). Sleep and dreaming are for important matters. *Frontiers in Psychology*, 4. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00474>

Pilcher, J. J., & Huffcutt, A. I. (1996). Effects of sleep deprivation on performance: a meta-analysis. *Sleep*, 19(4), 318-326. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/19.4.318>

Pole, N. (2007). The psychophysiology of posttraumatic stress disorder: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 133(5), 725–746. DOI: <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.5.725>

Rankin, C. H., Abrams, T., Barry, R. J., Bhatnagar, S., Clayton, D. F., Colombo, J., ... & Thompson, R. F. (2009). Habituation revisited: an updated and revised description of the behavioral characteristics of habituation. *Neurobiology of learning and memory*, 92(2), 135-138. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2008.09.012>

Raven, F., Van der Zee, E. A., Meerlo, P., & Havekes, R. (2018). The role of sleep in regulating structural plasticity and synaptic strength: implications for memory and cognitive function. *Sleep medicine reviews*, 39, 3-11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2017.05.002>

Rek, S., Sheaves, B., & Freeman, D. (2017). Nightmares in the general population: Identifying potential causal factors. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 52(9), 1123–1133. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00127-017-1408-7>

Revonsuo, A. (2000). The reinterpretation of dreams: An evolutionary hypothesis of the function of dreaming. *Behavioral and Brain Sciences*, 23(6), 877–901. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0140525X00004015>

Revonsuo, A., Tuominen, J., & Valli, K. (2016). The Simulation Theories of Dreaming: How to Make Theoretical Progress in Dream Science. In T. Metzinger & J. M. Windt (Eds.), *Open MIND*, 2-vol. Set. The MIT Press. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/10603.003.0099>

Scarpelli, S., Bartolacci, C., D'Atri, A., Gorgoni, M., & De Gennaro, L. (2019). The Functional Role of Dreaming in Emotional Processes. *Frontiers in Psychology*, 10, 459. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00459>

Selsick, H., & O'Regan, D. (2018). Sleep disorders in psychiatry. *BJPsych Advances*, 24(4), 273–283. DOI: <https://doi.org/10.1192/bja.2018.8>

Simor, P., Csóka, S., & Bódizs, R. (2010). Nightmares and bad dreams in patients with borderline personality disorder: Fantasy as a coping skill? *The European Journal of Psychiatry*, 24(1), 28-37.

Simor, P., Horváth, K., Gombos, F., Takács, K. P., & Bódizs, R. (2012). Disturbed dreaming and sleep quality: Altered sleep architecture in subjects with frequent nightmares. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 262(8), 687–696. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00406-012-0318-7>

Soffer-Dudek, N. (2017). Arousal in Nocturnal Consciousness: How Dream- and Sleep-Experiences May Inform Us of Poor Sleep Quality, Stress, and Psychopathology. *Frontiers in Psychology*, 8, 733. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00733>

Stenson, A. R., Kurinec, C. A., Hinson, J. M., Whitney, P., & Van Dongen, H. P. (2021). Total sleep deprivation reduces top-down regulation of emotion without altering bottom-up affective processing. *PLoS One*, 16(9), e0256983. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256983>

Szekely, S., Szekely, A., Veres, A., & Kotyuk, E. (2024). Lateral asymmetry of emotional arousal as a biomarker of attributional style during darts competitions. *Biologia Futura*, 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42977-024-00225-3>

Thompson, R. F., & Spencer, W. A. (1966). Habituation: a model phenomenon for the study of neuronal substrates of behavior. *Psychological review*, 73(1), 16. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0022681>

Thorell, L. H., Wolfersdorf, M., Straub, R., Steyer, J., Hodgkinson, S., Kaschka, W. P., & Jandl, M. (2013). Electrodermal hyporeactivity as a trait marker for suicidal propensity in uni- and bipolar depression. *Journal of psychiatric research*, 47(12), 1925-1931. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2013.08.017>

Tomaso, C. C., Johnson, A. B., & Nelson, T. D. (2021). The effect of sleep deprivation and restriction on mood, emotion, and emotion regulation: three meta-analyses in one. *Sleep*, 44(6), zsaa289. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/zsaa289>

Vallat, R., Chatard, B., Blagrove, M., & Ruby, P. (2017). Characteristics of the memory sources of dreams: A new version of the content-matching paradigm to take mundane and remote memories into account. *PLoS One*, 12(10), e0185262. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185262>

Vandekerckhove, M., & Wang, Y. L. (2018). Emotion, emotion regulation and sleep: An intimate relationship. *AIMS neuroscience*, 5(1), 1. DOI: 10.3934/Neuroscience.2018.1.1

van der Helm, E., Yao, J., Dutt, S., Rao, V., Saletin, J. M., & Walker, M. P. (2011). REM sleep depotentiates amygdala activity to previous emotional experiences. *Current biology*, 21(23), 2029-2032. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.10.052>

Vyazovskiy, V. V., Walton, M. E., Peirson, S. N., & Bannerman, D. M. (2017). Sleep homeostasis, habits and habituation. *Current Opinion in Neurobiology*, 44, 202–211. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2017.05.002>

Walker, F. R., Thomson, A., Pfingst, K., Vlemincx, E., Aidman, E., & Nalivaiko, E. (2019). Habituation of the electrodermal response – A biological correlate of resilience? *PLOS ONE*, 14(1), e0210078. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210078>

9 Mellékletek

9.1 Melléklet – Az online kérdőív vizsgálatban felhasznált kérdéssora

Demográfiai kérdések

1. Az Ön neme: férfi/nő/egyéb
2. Életkora: ____ év
3. Kérem, adja meg negyed órára kerekítve, hány órát alszik általánosságban: ____ órát

Álomminőség Kérdőív (Dream Quality Questionnaire)

Kérem, jelölje, mi jellemző Önre!

1. (Gyakran) vannak rémálmai, amelyek fölébresztik?
1 = Nem
2 = Igen
2. Ismétlődő tartalmú ijesztő álmai vannak?
1 = Nem, nincsenek
2 = Igen, vannak
3. Álmai érzelmi töltete milyen gyakran kifejezetten nyomasztó?
1 = Soha
2 = Ritkán
3 = Gyakran
4 = Legtöbbször
4. Álmai érzelmi töltete milyen gyakran kellemetlen?
1 = Soha
2 = Ritkán
3 = Gyakran
4 = Legtöbbször
5. Álmai érzelmi töltete milyen gyakran semleges?
1 = Soha
2 = Ritkán
3 = Gyakran
4 = Legtöbbször
6. Álmai érzelmi töltete milyen gyakran kellemes?
1 = Soha
2 = Ritkán
3 = Gyakran
4 = Legtöbbször
7. Álmai érzelmi töltete milyen gyakran kifejezetten örömteli?
1 = Soha
2 = Ritkán
3 = Gyakran
4 = Legtöbbször
8. Befolyásolják-e álmai napközbeni hangulatát?
1 = nem jellemző
2 = ébredés után rövid ideig (5–10 percig)
3 = néhány órán keresztül
4 = egész nap
5 = akár napokon keresztül
9. Álmai általában:
1 = élénkek és filmszerűek,
2 = kicsit elmosódottak vagy

3 = halvány benyomásokhoz hasonlóak?

10. Álmai tartalma általában:

1 = szokványos, hétköznapi történésekhez hasonló

2 = szokványos, hétköznapi történésekhez hasonló, furcsa, oda nem illő elemekkel

3 = rendkívüli, valóságtól elrugaszkodott

11. Előfordul, hogy az alvásából izzadtan fölriad, heves szívdobogása van, és egy rövid ideig nem tudja, hogy hol van?

1 = Nem

2 = Igen

9.2 Melléklet – Az elemzésben szereplő konstruktumok összegzése

1. táblázat - Összegző táblázat az elemzésekben szereplő konstruktumokról

Az elemzésben szereplő konstruktumok

Név	Felhasznált adatok	Vizsgált jellemző
Zavart vagy zavartalan álm csoport	Az Álomminőség Kérdőív (Bódizs és mtsai., 2008) 3 dichotóm tétele alapján kialakított csoportosító változó. A zavart álmodók azok, akik rémálmokról, visszatérő, félelmetes álmokról vagy éjszakai felriadásról számolnak be, míg a zavartalan álmodók nem tapasztalnak zavart álmjelenségeket.	Zavart álm tünetek
Nyugalmi EDA	A 30 másodperces várakozási szakasz átlagos SCL-szint NanoSiemens értékének változása hat 5 másodperces intervallum során.	EDA-változás inger bemutatása nélkül
Habituáció	A 8 „Ping” hang által kiváltott, a hang bemutatását követő 5 másodpercben megjelenő EDA-amplitúdók (NanoSiemens) változása.	(1) Ismeretlen hang által kiváltott EDA-válasz (2) Orientációs válaszok habituációja
Feszültségi EDA	A Shepard-hang (konstans stresszor) 30 másodpercének hat 5 másodperces intervalluma alatt mért SCL-szintek változása	Stresszreakció, stresszorhoz való alkalmazkodás