

Az elsőéjszaka-hatás objektív és szubjektív komponensei

XXXI. Országos Tudományos Diákköri Konferencia
Pedagógiai, Pszichológiai, Andragógiai és Könyvtártudományi Szekció
Eger, 2013

Tartalom

Összefoglaló.....	3
Bevezetés.....	4
Poliszomnográfia.....	4
Elsőéjszaka-hatás.....	4
Alvásminőséget mérő kérdőívek.....	5
Objektív és szubjektív alvásmérési eszközök összehasonlítása.....	6
Az alvás makro- és mikrostruktúrája.....	6
Rémálmodás.....	7
Célkitűzések.....	8
Módszer.....	9
Alanyok.....	9
A vizsgálat menete.....	9
Adatelemzés.....	10
Eredmények és értékelés.....	12
Általános értékelés.....	19
Köszönetnyilvánítás.....	22
Hivatkozások.....	22
Függelék.....	27

Összefoglaló

Az úgynevezett elsőéjszaka-hatás – az alváslaboratóriumban töltött első és második éjszaka közötti markáns különbség – következtében bevett gyakorlattá vált az első éjszakai alvás kizárása a poliszomnográfias elemzésből. Azonban az, hogy az elsőéjszaka-hatás milyen mértékben van jelen, illetve mennyi ideig tart (egy vagy több éjszakán át) diagnosztikai értékkel bírhat, valamint alapjául szolgálhat a különböző betegcsoportok esetében alkalmazott mérési protokolloknak. Jelen vizsgálat során két éjszakányi poliszomnográfias mérést végeztünk 25 (11 rémálmodó és 14 kontroll) alanyon, a szubjektív alvásminőség felmérésére pedig a Groningen Alvásminőség Skálát használtuk. Mind az objektív (alvás makro- és mikrostruktúra), mind a szubjektív (kérdőíves önértékelés) adatokban találtunk különbséget az első és a második éjszaka között, ez a különbség a rémálm zavarosok esetében kifejezettebben jelentkezett. Ezen eredmények szerint – a korábbi elképzelésekkel ellentétben – kérdőíves méréssel is kimutatható az elsőéjszaka-hatás; ezt az objektív és szubjektív változók közötti erős korreláció is alátámasztja. Mindezek alapján javasoljuk a Groningen skála klinikai használatát az otthoni “baseline” alvásminőség meghatározására.

Bevezetés

Habár léteznek olyan hal illetve kétéltű fajok, amelyek nem mutatják az alvás egyértelmű jeleit (Kavanau 1998), általánosan elfogadott tény, hogy az alvás egy evolúciósan adaptív viselkedés. Az ember életének közel egyharmadát alvással tölti, és az alvásminőség szoros kapcsolatban áll az életminőség több más dimenziójával is (Bódizs 2003). Ugyanakkor a felnőtt populáció egy jelentős része szenved különböző alvással kapcsolatos zavarokban (Hohagen et al. 1993). Ennek megfelelően nem meglepő, hogy számos klinikai kutatás foglalkozik az alvással.

Poliszomnográfia

A korai alváskutatás a XIX. században laborállatok agyfelszínéről elvezetett elektromos aktivitáson alapult. Az elektroencefalográfia (EEG) első használatát (Berger 1929) követően először Loomis és munkatársai végeztek egész éjszakás poliszomnográfias (EEG mellett EOG, EMG, EKG) mérést 1935-ben. Manapság a poliszomnográfia egy széles körben elterjedt vizsgálati módszer, amely több szervrendszer párhuzamos monitorozásának köszönhetően számos információt raktároz el a több órányi alvásidő alatt (Minaritzoglou & Vagiakis 2008).

Mivel a módszer viszonylag olcsó és könnyen kivitelezhető, gyakran használják különböző alvászavarok – például apnoea-hypopnoea zavar (Minaritzoglou & Vagiakis 2008) – orvosi diagnózisa során. A poliszomnográfias adatok számos egyéb pszichiátriai zavar indikátorai is lehetnek – mint például depresszió (Buysse et al. 1999; Riemann et al. 2001), Asperger szindróma (Lázár et al. 2010), Parkinson kór (Comell et al. 1993) vagy Down szindróma (Harvey & Kennedy 2002). Továbbá használható más alvásmérési eszközök, például aktigráfia vagy különböző kérdőívek validálására is (Kushida et al. 2001).

Elsőéjszaka-hatás

Egy jelenség, amivel minden alváskutatónak számolnia kell – a kutatási területtől függetlenül – az úgynevezett elsőéjszaka-hatás (Agnew et al. 1966), amely az első laboratóriumban töltött éjszaka során és a második illetve későbbi éjszakákon rögzített EEG/poliszomnográfias felvételek markáns különbségében nyilvánul meg. A mai szakirodalom egy viszonylag jól ismert jelenségekört ért alatta, amely magába foglalja a csökkent alvás időtartamot, megnövekedett S1 (felületes alvás) hosszt, több elalvás utáni ébredést, alacsonyabb alváshatékonyságot illetve a REM (Rapid Eye Movement) alvás megnövekedett latenciáját (Curcio et al. 2004).

A jelenség magyarázata több komponensű: az alvás környezete radikálisan megváltozik, ennek hatását pedig tovább erősíti az elektródák és kábelek okozta kényelmetlenség illetve az a lehetséges pszichológiai hatás, hogy az alany megfigyelés alatt áll (Tamaki et al. 2005). A

megszokott alvástól való fent említett különbségek miatt bevett gyakorlattá vált az első éjszakai alvás felvételének kizárása a poliszomnográfias elemzésből (Mendels & Hawkins 1967).

Felvetődött az is, hogy az elsőéjszaka-hatás nem korlátozódik az első éjszakára (Le Bon et al. 2001) megkérdőjelezve a laboratóriumban töltött második éjszakán rögzített adatok validitását. A kérdés különösen fontos lehet bizonyos pszichiátriai rendellenességek vizsgálata kapcsán, hisz több tanulmány is beszámolt róla, hogy a különböző betegcsoportok esetében eltérő módon jelenik meg az elsőéjszaka-hatás – kevésbé jellemző például álmatlanságban és depresszióban szenvedők esetében (Toussaint et al. 1995), ugyanakkor például az idiopátiás rémálomzavarban szenvedő betegek esetében az egészséges személyeknél markánsabban jelentkezik (Nielsen et al. 2010). A második éjszaka adatainak elemzésekor tehát az egészséges kontrolloktól való eltéréseket okozhatja a hosszabban tartó és erősebb elsőéjszaka-hatás.

Néhány korai tanulmánytól (e.g. Hauri & Olmstead, 1989; Kader & Griffin, 1983; Mendels & Hawkins, 1967) eltekintve azonban meglehetősen kevés kutatás foglalkozott szisztematikusan magával az elsőéjszaka-hatással.

Alvásminőséget mérő kérdőívek

A poliszomnográfias módszerek fejlődésével párhuzamosan számos alvásminőséget mérő kérdőív is kidolgozásra került, és használatos azóta is. Buysse és mtsai. (1989) két típust különít el: a *nagyléptékű felmérések* néhány általános kérdésből állnak, például az elmúlt egy évben érzékelt alvásminőségre kérdezik rá; az *elmúlt éjszakára fókuszáló kérdőívek* (például gyógyszerhatás tanulmányok esetében) részletesebb képet adnak az alvásminőségről, szubjektív alvásmélységről, ébredést követő kipihentségről.

Az előző éjszaka alvásminőségét mérő kérdőívek – mint például a Felnőtt Alvásminőségi Kérdőív (SQA) (Raymond et al. 2001) vagy a St. Mary Kórház Alvás Kérdőív (SMH) (Ellis et al. 1981) – esetében adott a direkt összehasonlítási lehetőség a poliszomnográfiai adatokból származó objektív komponensekkel. Jelen vizsgálatban is egy előző éjszakát vizsgáló kérdőívet, a Groningen Alvásminőségi Skála magyar változatát használtuk (Mejman et al. 1988; Simor et al. 2009).

Az ilyen szubjektív mérési eszközöknek számos előnye van: nincs semmilyen eszközigénye, így nagy elemszámú vizsgálatokat is lehetővé tesz, illetve a résztvevő alanyok számára semmilyen kényelmetlenséggel nem jár például egy poliszomnográfias vizsgálathoz hasonlítva. Mivel a kérdőíveket otthoni környezetben is ki lehet tölteni, így az elsőéjszaka-hatással sem kell számolni ebben az esetben. Hátrányuk azonban, hogy önmagukban sok esetben nem adnak

megfelelő vagy elegendő információt a kísérleti alany alvásáról, valamint nyilvánvalóan nem alkalmasak az alvás makro- és mikrostruktúrájának elemzésére.

Objektív és szubjektív alvásmérési eszközök összehasonlítása

Mint már láthattuk, mindkét módszernek (poliszomnográfia, kérdőívek) megvannak az előnyei és a hátrányai is, együttes használatuk az alvásvizsgálatok során tehát indokolt lehet. Ezt a kérdést elsőként Johns vetette fel 1975-ben. Ő azt feltételezte, hogy a különböző alvásmérési módszerek eltérő eredményekhez vezethetnek. Vizsgálatuk során a szerzők egy faktor analízist végeztek négy egészséges alanytól származó, összesen 46 éjszakányi objektív (poliszomnográfias) és szubjektív (kérdőíves) adatokon, azonban várakozásaikkal ellentétben azt találták, hogy a szubjektív beszámolóban szereplő, illetve a poliszomnográfiaival mért éjszakai ébredések frekvenciája ugyanazon faktorhoz tartozott.

Azonban a későbbiekben azon kevés vizsgálat, amely objektív és szubjektív mérőeszközöket együtt alkalmazott különbséget talált a szubjektív beszámolókból szereplő alváshossz vagy elalvási latencia és az objektív (poliszomnográfias) mérés között (pl. Silva et al. 2007). Alkoholizmusból gyógyuló betegek vizsgálata során (Conroy et al. 2006) azt találta, hogy a szubjektív beszámolók pontossága eltér a betegcsoportok között, így önmagában is értékes információval szolgálhat. Hasonló eredmények születtek krónikus álmatlanságban (Carskadon et al. 1976) illetve éjszakai apneában (McCall et al. 1995) szenvedő betegek esetében is. Moser és munkatársai (2010) pedig vizsgálatuk során azt találták, hogy egészséges személyek esetében nem mutatható ki az elsőéjszaka-hatás a szubjektív változók esetében annak ellenére, hogy a poliszomnográfias adatok különböztek az első és a második éjszaka között. Tudomásunk szerint a Groningen Alvásminőségi Skálát még nem használták az első éjszaka hatás vizsgálatára.

Az objektív és a szubjektív mutatók között talált eltérések következtében a kétféle mérési módszer kombinálásának fejlesztése kis figyelmet kapott. Az alváskutatás módszertana ennek megfelelően nem egységes és lehetséges mérési hibákkal terhelt. A mai napig nem került sor a mérés gyengeségeit minimalizálni igyekvő, jól működő, két komponensű módszertan kidolgozására.

Az alvás makro- és mikrostruktúrája

A poliszomnográfias mérések elemzésének eredménye a hypnogram, amely az alvás makrostruktúrájáról tartalmaz információkat: az alany elalvásának latenciáját és az egyes alvástádiumokban illetve ébren töltött idő mennyiségét. Bár már így is jóval részletesebb képet kapunk, mint a kérdőíves vizsgálatok során, a mikrostruktúra elemzése az, amely igazán aprólékos információval szolgál a vizsgálati személyek alvásáról.

Az alvás mikrostruktúra elemzés egyik legelterjedtebb formája az EEG spektrum elemzés, amely során kiszámított spektrális teljesítménysűrűség azt mutatja meg, hogy egy adott frekvenciasávra (delta, théta, alfa, szigma, béta, gamma) mekkora energia jut (Gudmundsson et al. 2007). A módszer hátránya azonban, hogy az elemzésből ki kell zárni azokat a szakaszokat, ahol mozgásműtermék található, így a mikroébredések nem kerülnek bele az elemzésbe, ami némiképp torzíthatja az eredményeket.

Egy másik módszer az úgynevezett CAP (Cyclic Alternating Pattern) elemzés. A CAP egy 10-60 másodpercig tartó sztereotíp EEG mintázat, amely ciklikusan jelenik meg a háttéraktivitás mellett. A CAP egy A (EEG tranziensek csoportosulása) és egy B (tranzienscsoportok közötti arousalmentes háttéraktivitás) fázisból áll (Parrino et al. 1998). Az A fázisok alapján három CAP típust különíthetünk el: az A1 típusra szinkronizált EEG mintázat jellemző, az A2 típusra a szinkronizáció és deszinkronizáció együttes megjelenése, míg az A3 típust a szinte teljes deszinkronizáció jellemzi (Terzano et al. 1991). Az A1 típus a felületes és a mély alvás közötti átmenetkor jelenik meg leggyakrabban, és valószínűsíthető, hogy alvásmélyítő hatással bír; ezzel szemben az A2 és A3 típusú CAP-ra az arousal szint növekedése jellemző, és az S2 fázisban jelentkezik leggyakrabban a REM szakaszt megelőzően (Terzano et al. 2001).

Bár a CAP elemzés mai napig legelterjedtebb módszere a manuális pontozás, már kidolgozásra kerültek olyan automatizált módszerek, amelyek alkalmasak a különböző CAP típusok azonosítására (Barcaro et al. 2004). Ezen algoritmusok nagy előnye, hogy nélkülözik a megfigyelő szubjektivitását, és pusztán objektív szempontok alapján szolgáltatnak adatokat.

Jelen vizsgálat szempontjából fontos megjegyezni, hogy CAP elemzés segítségével is kimutatható az elsőéjszaka-hatás. Moser et al. (2010) eredményei szerint a második laboratóriumban töltött éjszaka alacsonyabb a CAP ciklusok száma az első éjszakához képest, bár a különböző típusok (A1, A2, A3) egymáshoz viszonyított arányában nem történik változás. Szintén kiemelendő, hogy számos betegcsoport esetében sikerült eltéréseket találni a CAP mintázatban egészséges kontrollokhoz képest (például epilepsziában: Parrino et al. 2000, légzési apnoében: Terzano et al. 1990, és inszomniában: Terzano & Parrino 1992).

Rémálmodás

Az elsőéjszaka-hatás vizsgálata során nyilvánvalóan nem mindegy, hogy kiknek az alvását vizsgáljuk: az előzőekben már említésre került, hogy különbség van az egészséges és a megzavart alvású alanyok alvására jellemző elsőéjszaka-hatás között. Jelen tanulmány – többek között – a rendszeresen rémálmoktól szenvedőknél jelentkező elsőéjszaka-hatást hasonlítja össze egy egészséges kontrollcsoportéra jellemzővel. Az alábbiakban a rémálmodás jelenségének rövid áttekintése következik.

Az álmodás során az emberi agy létrehoz egy saját világot anélkül, hogy kapcsolatban lenne környezetével (Nir & Tononi 2010). Álmok a REM és a nem-REM alvás során is előfordulnak, a különböző előfordulású álmokat alapvetően eltérő tulajdonságok jellemzik.

A rémálmok – amelyek a leggyakoribb alvásproblémák közé tartoznak – negatív érzelmekkel telített, élénk élmények, amelyek gyakran felébresztik az egyént alvásából (Levin & Nielsen 2009). Megkülönböztetjük őket a rossz álmoktól, amelyekből nincs felébredés (Levin & Nielsen 2007), és a félelmes éjszakai felriadásoktól, amelyek nem-REM alvásból történő felriadást okoznak, de az alanyok nem emlékeznek komplex, narratív jellegű álomtartalomra. A rémálmodást két csoportba sorolhatjuk: a *lidérces álomzavarban* a rendszeres rémálmok mellett egyéb pszichiátriai zavarok (például PTSD, Borderline személyiségzavar) is megfigyelhetők, ugyanakkor az *idiopátiás rémálomzavarban* szenvedők esetében ezek hiányoznak (DSM-IV, 2000). Mi az utóbbi csoportba tartozó alanyokat vizsgáltunk.

Célkitűzések

Jelen vizsgálat célja az volt, hogy az elsőéjszaka-hatást egyszerre vizsgáljuk objektív (makro- és mikrostrukturális) valamint szubjektív mérőeszközökkel egészséges illetve rémálomzavaros személyeken. Arra voltunk kíváncsiak, hogy van-e korreláció az alvásminőséggel kapcsolatos kétféle adat között, és ha igen, ez mely komponensekre vonatkozik. Korreláció esetén, az otthoni illetve a második éjszaka szubjektív értékeinek összehasonlításától az elsőéjszaka-hatás időbeli kiterjedéséről vártunk információt. Az alanyok két csoportja között talált esetleges különbség az elsőéjszaka-hatás tekintetében diagnosztikai szempontból lehet fontos.

Módszer

Alanyok

Az alanyokat 1668 önkéntes egyetemista közül választottuk ki, akik a vizsgálatot megelőzően álomszorongást és álomminőséget mérő kérdőíveket (lásd *Függelék*) illetve rémálmok és rossz álmok gyakoriságát mérő 7-7 fokozatú Likert skálát töltötték ki. A rémálm zaváros csoportba olyan alanyok kerültek, akik a Van Álomszorongás Skálán 12 pontnál többet, az álom negatív érzelmi minőség kérdőívben pedig 7,5 pontnál többet kaptak, illetve a rémálm és rossz álom gyakoriságára vonatkozó 7 fokozatú Likert-skálák minimum egyikén 6-os értéket értek el. A kontroll csoportba olyan alanyok kerültek, akik a Van Álomszorongás Skálán 4 pontnál kevesebbet, az álom negatív érzelmi minőség kérdőívben pedig 6 pontnál kevesebbet kaptak, illetve a rémálm és rossz álom gyakoriságára vonatkozó 7 fokozatú Likert-skálákon 4-es érték alatt voltak.

Összesen 32 alanyon végeztük el a két éjszakai alvásvizsgálatot, azonban technikai problémák miatt (az első vagy a második éjszakai mérés olyan jellegű hibája, ami kiértékelhetetlenné tette a felvételt) 25 alany került bele a poliszomnográfias elemzésbe. A 25 alany között 11 rémálm zaváros (4 nő és 7 férfi, átlagéletkor: $22 \pm 2,4$ év) és 14 kontroll (10 nő és 4 férfi, átlagéletkor: $22 \pm 0,8$ év) személy volt.

A vizsgálat menete

A kísérleti személyeket két egymást követő éjszaka hívtuk be poliszomnográfias vizsgálatra. Az alanyok tájékoztatás után aláírásukkal jelezték, hogy beleegyeznek a vizsgálatba, valamint kitöltötték egy szorongást (STAI) és egy depressziót (BECK) mérő kérdőívet; bővebben lásd *Függelék*. A személyek a vizsgálatot megelőző napon és aznap nem fogyaszthattak alkoholt, kábítószerket, gyógyszereket (fogamzásgátló kivételével). Aznap délután kerülniük kellett a kávé fogyasztást, a délutáni alvást. A poliszomnográfias vizsgálat során 19 EEG (Fp1, Fp2, F3, F4, Fz, F7, F8, Cz, P3, P4, Pz, T3, T4, T5, T6, O1, O2) elektródát helyeztünk el a 10-20-as rendszer szerint (Jasper 1958). Az elektródákat a két processus mastoideus (A1, A2) átlagához referáltuk. Két EOG elektródát helyeztünk fel, az egyiket a jobb halánték tájra a külső szemzug magasságánál 2 cm-rel lejjebb, a másikat a bal halánték tájra a külső szemzug magasságánál 2 cm-rel feljebb, így mind a vertikális, mind a horizontális szemmozgásokat monitorozni tudtuk. Az EOG elektródákat egymáshoz referáltuk. Egy-egy EMG elektródát (szintén bipoláris elvezetés) tettünk az áll két oldalára a muscili mentalesra és egy-egy elektródát a lábszár laterális oldalára a muscili tibiales anterioresre. A szív működést két EKG elektródával mértük a standard I. elvezetésnek megfelelően. Arannyal bevont Ag|AgCl elektródákat használtunk,

amelyeket EC2 Grass Electrode Cream-mel (Grass Technologies, USA) erősítettünk a hajjal fedett területekre, kollódiummal a hajmentes részekre (a különböző elektródák és gélek alkalmasságának összehasonlításért lassú hullámú agytevékenység rögzítésére lásd Tallgren et al. 2005). Az elektródák ellenállását 10 k Ω alatt tartottuk. A jelek gyűjtése, előszűrése, erősítése és digitalizálása 1024 Hz-es mintavételezési frekvenciával történt a 32 csatornás EEG/poly system (Brain-Quick BQ 132, Micromed, Olaszország) segítségével. 0,33 Hz-nél felüláteresztő és 450 Hz-nél aluláteresztő szűrést alkalmaztunk. A felvételt villanyoltás után indítottuk el, amit az alany szokásainak megfelelően időzítettünk. A kutatási protokollokat a Budapesti Semmelweis Egyetem Magatartástudományi Intézetének Etikai Bizottsága hagyta jóvá.

A szubjektív alvásminőség mérésére a Groningen Alvásminőség Skálát használtuk. A skála összesen 15 eldöntendő kérdésből áll, és maximum 14 pontot lehet rajta elérni. A normális tartomány 0-2 közé esik, míg 6 pont fölött már kórosan rossz minőségűnek tekinthető az alvás. A kérdőív magas fokú korrelációt mutat más valid skálákkal, és sikeresen használták különböző betegcsoportok, mint például epilepsziások (de Weerd et al. 2004) esetében. Vizsgálatunk során az alanyok a laboratóriumi alvás reggelén töltötték ki a kérdőívet (mindkét éjszaka esetében rendelkezésünkre állt a 32 alany kérdőíve). Az alvásvizsgálat után az alanyok egy része (29 fő) egy átlagos otthoni éjszakát követően is kitöltötte ugyanezt a skálát.

Adatelemzés

Az adatokat három szempont szerint elemeztük: az alvás makro- és mikrostuktúrája valamint a szubjektív alvásminőség. Mindhárom elemzés során a betegcsoportnak (rémálm zaváros illetve kontroll) valamint a laboratóriumban töltött éjszaka számának (első vagy második) hatását és ezen két faktor interakcióját vizsgáltuk.

Az ébrenléti és alvási stádiumokat 20 másodperces epoch-okban manuálisan pontoztuk standard kritériumoknak (bővebben lásd *Függelék*) megfelelően (Rechtschaffen & Kales 1968; Minaritzoglou & Vagiakis 2008), a FerciosEEG (© 2009-2010 Gombos Ferenc) program segítségével. Az alváson belül megkülönböztettük a REM és a nem-REM alvást, ez utóbbin belül pedig négy stádiumot (S1-4) különítettünk el az alvás mélysége szerint.

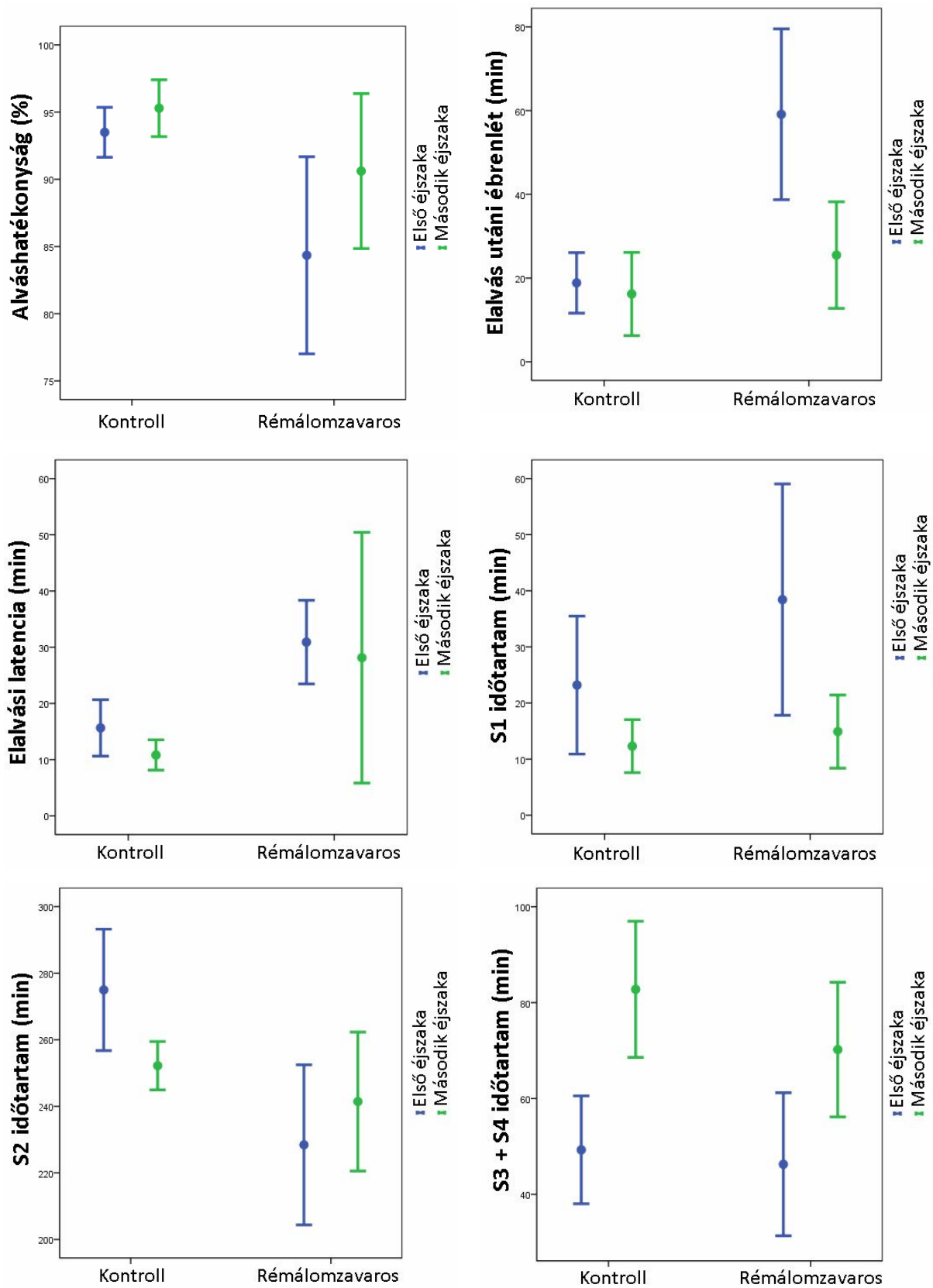
Az így elkészült hypnogramokból (N=25, mindkét éjszakára) az alábbi változókat nyertük ki: Alváshatékonyság (alvással töltött idő a felvétel teljes hosszához képest, %), Elalvás után ébren töltött idő (az első nem S1 alvás után, perc), Elalvási latencia (első nem S1 alvásig, perc), S1 mennyiség (perc), S2 mennyiség (perc), S3+S4 mennyiség (perc), REM mennyiség (perc), REM latencia (az első nem S1 alvás után, perc). A poliszomnográfias adatokon GLM analízist végeztünk, mely során a betegcsoportnak valamint a laboratóriumban töltött éjszakák számának hatását és ezen két faktor interakcióját vizsgáltuk.

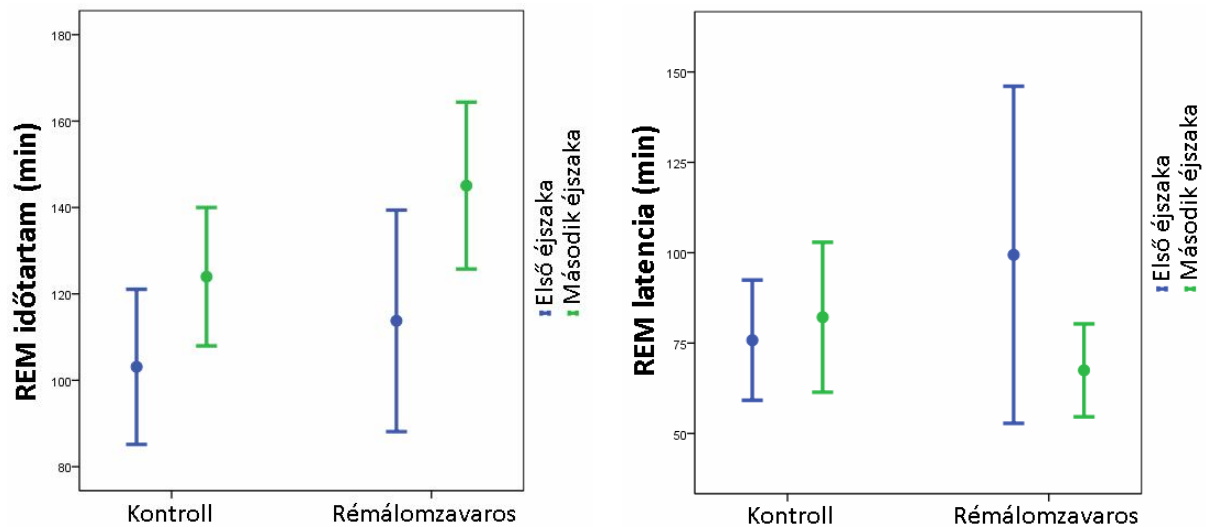
A CAP elemzést egy MatLab skript (bővebben lásd *Függelék*) segítségével végeztük (© 2011 Várhelyi Klára), amely a Barcaro et al. (2004) által előirányzott automatikus elemzési módszerek szerint beazonosította a különböző CAP típusokat. A statisztikai elemzés során GLM analízissel a fent említett két faktor (betegcsoport, laboratóriumban töltött éjszakák száma) hatását vizsgáltuk a különböző típusú CAP ciklusok darabszámára.

A három különböző éjszakához (laboratóriumban töltött első illetve második éjszaka, valamint otthon töltött éjszaka) tartozó Groningen Alvásminőségi Skála adatokat (N=29) szintén GLM-lel elemeztük. Emellett közvetlenül összehasonlítottuk külön a két csoport (rémálmzavaros illetve kontrollszemélyek) esetében az első és második laboratóriumban töltött illetve második laboratóriumban és az otthon töltött éjszakára vonatkozó értékeket (t-próba). A két csoportot is összehasonlítottuk a különböző éjszakákon kapott Groningen értékek tekintetében (t-próba). Továbbá a két laboratóriumban töltött éjszaka esetében megvizsgáltuk, hogy van-e összefüggés a Groningen Alvásminőségi Skálából és a polyszomnográfis vizsgálatból származó adatok között (Spearman korreláció). Az adatelemzéshez SPSS18 programcsomagot használtunk.

Eredmények és értékelés

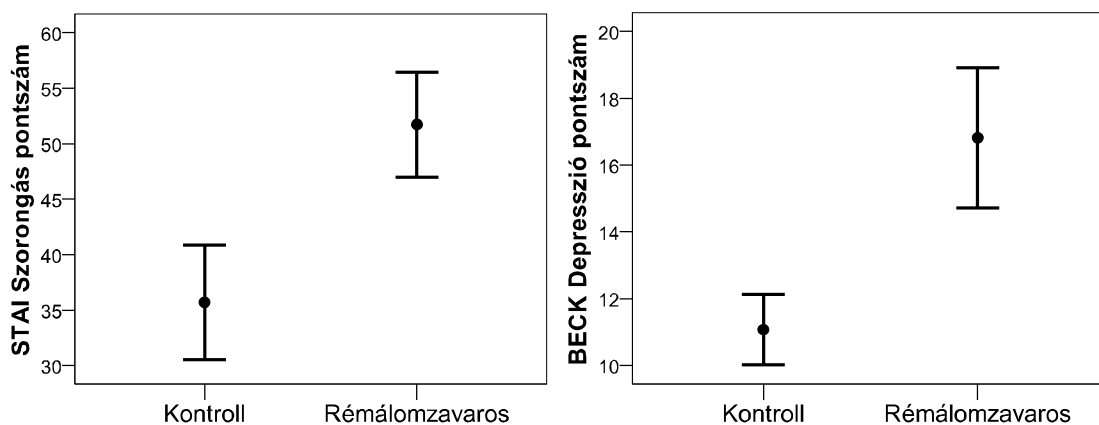
A laboratóriumban eltöltött első és második éjszaka poliszomnográfias adatait összehasonlítva számos különbséget találtunk melyek – az elsőéjszaka-hatás jelensége által leírt módon (Agnew et al. 1966) – az első éjszaka alacsonyabb alvásminőségét jelzik. A rémálomzavaros csoportra – az irodalmi adatokkal megegyezően (Nielsen et al. 2010) – kifejezettebb első éjszaka hatás volt jellemző (1. ábra). Az *alvás hatékonysága* alacsonyabb volt az első éjszaka ($F=4,291$; $p=0.044$) illetve a rémálomzavarosok ($F=12,644$; $p=0.001$) esetében. Az *elalvás utáni ébren töltött idő* esetében szignifikáns interakciót találtunk a betegcsoport és a laborban töltött éjszakák száma között ($F=7,196$; $p=0.010$), ami abból adódik, hogy a rémálomzavarosok esetében hosszabb volt az első éjszaka az elalvási után ébren töltött idő a második éjszakához képest, míg ugyanez a kontrollszemélyek esetében nem volt megfigyelhető. Az *elalvási latencia* a rémálomzavaros csoport esetében volt magasabb ($F=13,168$; $p=0,001$). Az *S1 alvás időtartama* első éjszaka hosszabb volt ($F=9,694$; $p=0,003$). Az *S2 alvás időtartalma* esetében a betegcsoport és a laborban töltött éjszakák között interakció volt megfigyelhető ($F=4,995$; $p=0,030$). Ez abból adódik, hogy a kontrollszemélyek tendenciaszerűen kevesebb időt töltöttek S2 fázisban a második éjszaka (ami valószínűleg összefügg azzal, hogy több időt töltöttek mélyalvásban), míg a rémálomzavarosak esetében a második éjszaka tendenciaszerűen növekedett az S2 fázisban töltött idő (ami valószínűleg összefügg azzal, hogy kevesebb időt töltöttek ébren). A *mélyalvás (S3+S4) időtartamát* csak a laborban töltött éjszakák száma befolyásolta ($F=20,449$; $p<0,001$), hasonlóan a *REM alvás időtartamához* ($F=8,379$; $p=0,006$). A *REM alvás latenciájára* egyik faktor sem volt szignifikáns hatással.





1. ábra Az első és második laborban töltött éjszaka, illetve a rémálomzavaros és a kontroll személyen alvása közötti különbségek (átlag ± szórás)

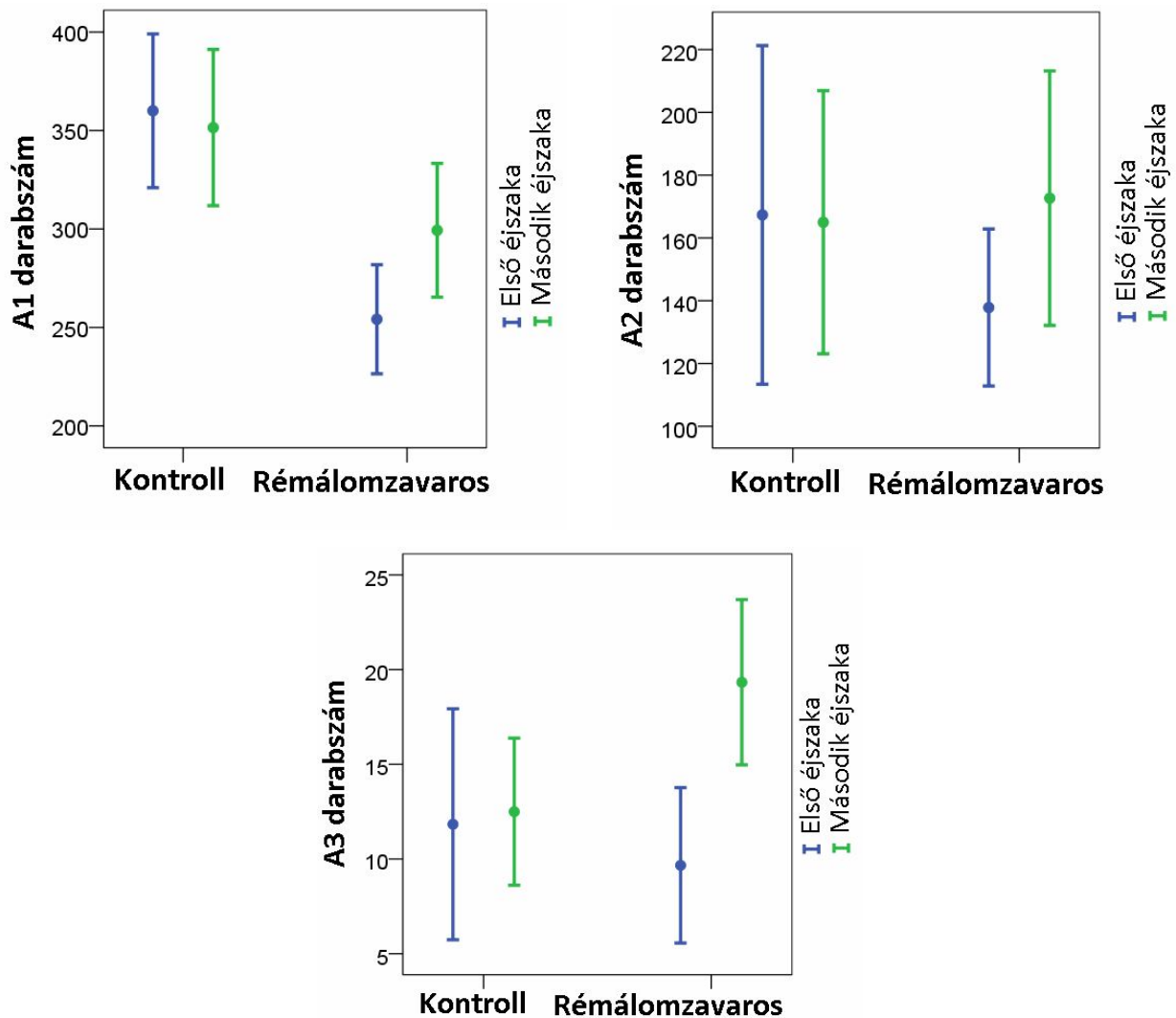
A neurokognitív modell (Levin & Nielsen 2007) jól magyarázza, hogy miért jelentkezik erősebben az elsőéjszaka-hatás a rémálomzavaros csoport esetében. Az elmélet szerint a rémálomzavaros betegekre egy nagyobb fokú stressz-reaktivitás jellemző, ezért az alvás környezetének megváltozására érzékenyebben reagálnak. Valóban azt találtuk, hogy a rémálomzavarosokra magasabb STAI szorongás ($t_{(23)}=4,855$; $p<0,001$) és BECK depresszió ($t_{(23)}=5,770$; $p<0,001$) pontszámok voltak jellemzőek, mint a kontrollszemélyekre (2. ábra), azonban sem a szorongásnak, sem a depresszióknak nem volt hatása az elsőéjszaka-hatás mértékére az alváshatékonyság (szorongás: $F=0,454$; $p=0,507$; depresszió: $F=0,287$; $p=0,598$) illetve szubjektív alvásminőség (szorongás: $F=0,116$; $p=0,737$; depresszió: $F=1,351$; $p=0,258$) tekintetében.



2. ábra Szorongás és Depresszió pontszámok a Rémálomzavaros és a Kontroll csoportban

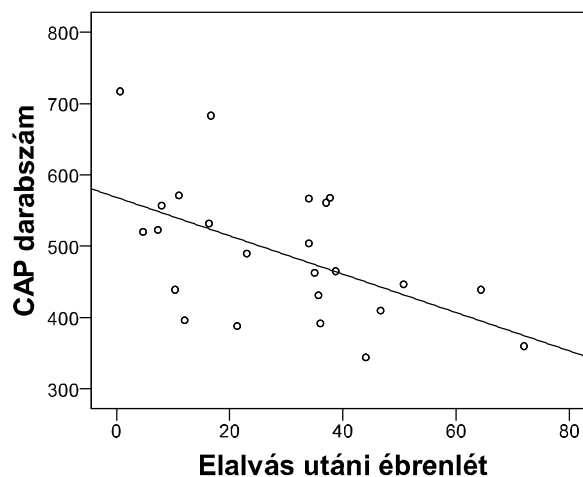
A CAP elemzés során (3. ábra) azt tapasztaltuk, hogy a betegcsoport erősen befolyásolta az éjszaka során jelentkező CAPok számát ($F=14,921$; $p<0,001$), a laboratóriumban töltött éjszakák számának azonban csak marginális hatása volt ($F=3,074$; $p=0,087$), mivel egyedül a

rémálomzavaros csoportban jelentkezett elsőéjszaka hatás a CAP mutató tekintetében, ami a betegcsoport \times laboratóriumban töltött éjszaka szignifikáns interakciójában ($F=4,847$; $p=0,033$) mutatkozott meg. A három CAP típust külön vizsgálva kiderült, hogy az A1 típus alacsonyabb számban fordult elő a rémálomzavaros csoport esetében ($F=24,101$; $p<0,001$), míg a laboratóriumban töltött éjszakák számának nem volt hatása ($F=0,198$; $p=0,261$). Az A2 típus számát nem befolyásolta sem a betegcsoport ($F=0,333$; $p=0,567$), sem a laboratóriumban töltött éjszakák száma ($F=0,738$; $p=0,395$). Az A3 típus a rémálomzavarosok esetében nagyobb számban fordult elő a második éjszaka, így szignifikáns betegcsoport \times laboratóriumban töltött éjszaka interakciót tapasztaltunk ($F=4,541$; $p=0,041$), és a laboratóriumban töltött éjszaka főhatása is kimutatható volt ($F=5,886$; $p=0,020$), de a betegcsoportok között nem volt különbség ($F=1,197$; $p=0,280$).



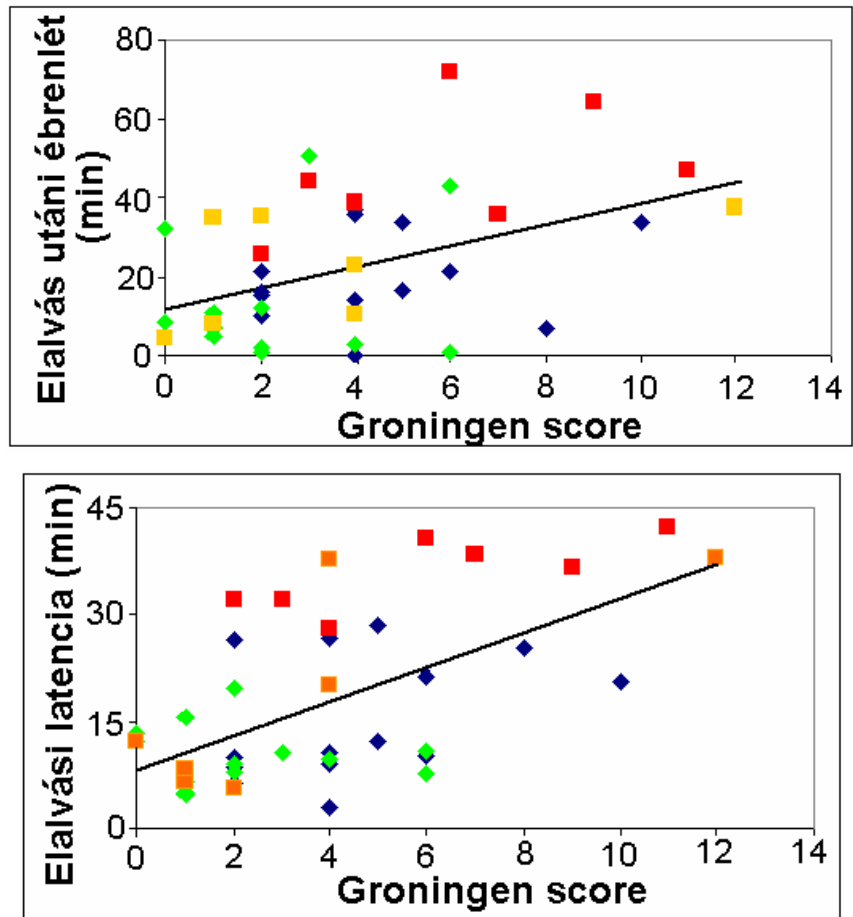
3. ábra A különböző CAP típusok (A1, A2, A3 darabszáma) a rémálomzavaros betegek és egészséges kontrollszemélyes esetében az első illetve második laboratóriumban töltött éjszaka

Ezen eredmények ellentmondanak előzetes várakozásunknak, mivel korábbi kutatások (Terzano et al. 1990; Terzano & Parrino 1992) alapján azt feltételeztük, hogy az első éjszaka, illetve a rémálomzavaros csoport esetében – a makrostrukturális és szubjektív mutatók esetében – jelentkező alacsonyabb alvásminőség mellett magasabb CAP szám lesz megfigyelhető. Eredményeink legvalószínűbb magyarázata, hogy az első éjszaka a rémálomzavaros betegek sok időt töltöttek ébren, amely a CAP szám csökkenését okozta. Ezt a feltételezést alátámasztja, hogy a magasabb CAP darabszám kevesebb elalvás utáni ébrenléttel ($r=0,536$; $p<0,001$) járt együtt (4. ábra).



4. ábra Az elalvás utáni ébrenlét és a CAP darabszám közötti összefüggés

A Groningen Alvásminőségi Kérdőíven elért pontszámot (5. ábra) befolyásolta mind a laborban töltött éjszakák száma/otthon töltött éjszaka ($F=5,330$; $p=0,002$) mind a betegcsoport ($F=8,488$; $p=0,005$). Továbbá ezen szubjektív alvásminőség alapján is kimutatható az elsőéjszaka-hatás, hiszen az első éjszaka mind a rémálomzavaros ($t_{(12)}=2,682$; $p=0,020$), mind a kontroll ($t_{(19)}=4,105$; $p=0,001$) személyek magasabb pontszámot (rosszabb szubjektív alvásérték) értek el a második éjszakához képest. Továbbá elmondható, hogy a második éjszaka szubjektív értékelése sem a rémálomzavaros ($t_{(9)}=0,885$; $p=0,399$), sem a kontroll ($t_{(17)}=0,367$; $p=0,718$) személyek esetében nem különbözött az otthoni alvást követően kitöltött Groningen kérdőív pontszámától. A kontrollszemélyek az első éjszaka ($t_{(29)}=2,197$; $p=0,036$) illetve az otthoni alvás ($t_{(24)}=2,743$; $p=0,011$) során értek el a rémálomzavarosoknál alacsonyabb pontszámot, míg a második éjszakai értékek között nem volt különbség ($t_{(29)}=1,036$; $p=0,309$). Mindez arra utal, hogy bár rémálomzavaros személyek esetében sem volt különbség a második laborban töltött éjszaka illetve az otthoni alvás szubjektív megítélése között, az első éjszakai rossz minőségű alvás (és az ezzel járó részleges alvásdepriváció) következtében a második éjszaka tendenciaszerűen jobban aludtak, mint egy átlagos otthon töltött éjszaka.



6. ábra A Groningen alvásminőségi skálán elért pontszám és a polyszonográfias mutatók közötti összefüggések (♦ - Kontroll, első éjszaka; ■ - Rémlálmzavaros, első éjszaka; ◆ - Kontroll, második éjszaka; ■ - Rémlálmzavaros, második éjszaka)

Általános értékelés

Az elsőéjszaka-hatás régóta ismert jelenségét (Agnew et al. 1966) igazolva – más tanulmányokkal (Curcio et al. 2004) egybevégezően – a mi vizsgálatunk is csökkent alvásidőtartamot, alacsonyabb alváshatékonytságot, több elalvás utáni ébredést és csökkent REM alvás időtartamot talált az első éjszakán a második éjszakához hasonlítva. Szintén különbség adódott az S2 és a mélyalvás (S3+S4) hosszában a két éjszaka között. Továbbá egy korábbi rémálomzavarosokkal foglalkozó vizsgálathoz (Nielsen et al. 2010) hasonlóan mi is kifejezettebb elsőéjszaka-hatást tapasztaltunk ebben a betegcsoportban, a jelenség magyarázatára azonban nem sikerült fényt derítenünk. Létezik a szakirodalomban olyan elméleti modell (Levin & Nielsen 2007), amely jól illeszkedik ezekhez az eredményekhez, hiszen a rémálomzavarosokra jellemző kifejezettebb stresszreaktivitással magyarázza azt, hogy a laboratóriumi körülmények között történő alvás okozta kellemetlenségek erősebben hatnak rájuk. Mi azonban, bár valóban azt tapasztaltuk, hogy a rémálomzavarosok magasabb pontszámot érnek el szorongás és depresszió kérdőíveken, azt találtuk, hogy ezen változók nem magyarázzák az elsőéjszaka hatás mértékét sem szubjektív (önértékelő kérdőív) sem objektív (poliszomnográfias) mérőeszközzel kifejezve.

A rémálomzavaros és a kontroll csoport között mind az első, mind a második éjszaka számos különbség adódott az alvásmakrostruktúra tekintetében. Ez egybevégező a jelen vizsgálat alanyait is magába foglaló elemzés eredményeivel, amely csak az adaptációs éjszakát követő második laboratóriumban töltött éjszaka alvását vizsgálta (Simor et al. 2012b). Ezen vizsgálat szerint a rémálomzavaros csoport esetében zavart az alvás szerkezete, ami a jelen eredményekhez hasonlóan alacsonyabb alváshatékonytságot, több ébren töltött időben és kevesebb mélyalvásban nyilvánul meg.

Az alvás makrostruktúra elemzésén túl szintén különbséget találtunk a CAP mintázat tekintetében is. Elsőéjszaka-hatás csak a rémálomzavaros csoportban volt kimutatható, az egészséges kontrollszemélyek esetében nem tért el a CAP szám, illetve az egyes típusok eloszlása. Ez utóbbi eredmény ellentmond korábbi munkáknak (Moser et al. 2010), ahol kimutatható volt elsőéjszaka-hatás CAP elemzés segítségével egészséges populáción. Fontos azonban kiemelni, hogy a CAP elemzés egy viszonylag új megközelítés, amely nem rendelkezik egységes módszertannal, így a különböző szisztémák szerinti kézi pontozás, és az – általunk is használt – automatikus módszerek közötti különbségek magyarázhatják az ellentmondásos eredményeket (Barcaro et al. 2004). A CAP típusok közül az A1 alvást védő funkcióval rendelkezik, hiszen együtt jár az alvás mélyülésével. Bár mind az egészséges kontrollok, mind a

rémálomzavaros betegek esetében rövidebb volt a mélyalvás (S3 + S4 stádium) időtartama az első laboratóriumban töltött éjszaka, az A1 beli különbség csak a rémálomzavarosok esetében jelentkezett. Az A2 és A3 típusú CAP funkciója az éberségi szint növelése, így az alvás fragmentáltságára utal. Meglepő módon az A3 típus esetében is azt találtuk, hogy – a rémálomzavaros csoportban – a második éjszaka volt magasabb ezek darabszáma. Azonban mindez valószínűleg megmagyarázható azzal, hogy a mi vizsgálatunkban résztvevő rémálomzavaros alanyok az első éjszaka hajlamosabbak voltak felébredni, míg a második éjszaka ezen ébredéseket CAP arousalok váltották fel. Ezt a CAP darabszám és az elalvás utáni ébren töltött közötti negatív korreláció is alátámasztja.

Egy a jelen vizsgálat alanyait is magába foglaló elemzés, amely eltérő módszerrel – manuális CAP pontozás – csak az adaptációs éjszakát követő második laboratóriumban töltött éjszaka alvását vizsgálta (Simor et al. 2012a) ezen vizsgálathoz hasonlóan különbséget talált a rémálomzavaros és a kontroll személyek alvására jellemző CAP struktúra között. A második éjszaka a rémálomzavarosok esetében kevesebb A1 típus volt megfigyelhető a kontrollokhoz képest, míg az A2 és az A3 száma magasabb volt. Az A1 és az A3 típusok esetében ezzel egybevágó eredményeket kaptunk, azonban az A2 típus tekintetében nem találtunk különbséget a két csoport között, ami valószínűleg betudható az eltérő módszerek (manuális pontozás versus automatikus CAP elemzés) közötti különbségnek. Mindezek ellenére azt mondhatjuk, hogy az automatikus módszerrel is sikerült reprodukálni azt az eredményt, hogy az alvásvédő funkciót ellátó A1 típus száma alacsonyabb, míg az alvás fragmentáltságot jelző A2 és A3 közül legalább az egyik száma magasabb a rémálomzavarosok esetében a második laboratóriumban töltött éjszaka.

Tanulmányunk további fontosabb eredménye, hogy – a szakirodalom korábbi, más kérdőíveket felhasználó eredményeivel szemben (pl. Moser et al. 2010) – különbséget találtunk az első és második laboratóriumban töltött éjszaka Groningen Alvásminőségi Skálán alapuló szubjektív értékelése között. Vizsgálatunk során a kérdőíven elért szubjektív pontszám összefüggésben állt számos objektív mutatóval is. Ez ellentmond a korábbi szubjektív (önpontozó kérdőívek) és objektív (poliszomnográfias) mérőeszközöket kombináló tanulmányoknak, amelyek rendre különbségeket találtak a kétféle mérés eredményei között (Silva et al. 2007). Ezt magyarázhatja, hogy ezekben a vizsgálatokban a kísérleti alanyokat arra kérték, hogy becsüljék meg az alvási paramétereiket (például az alvásmennyiséget vagy elalvási latenciát), és a “riporthibák” az alanyok által becsült értékek a poliszomnográfias adatokból kalkulált pontos értékektől való eltéréseire vonatkoztak. A Groningen Alvásminőségi Skála használatával ilyen becslésre nem került sor, az alanyok igen-nem válaszai alapján mi

számoltunk egy alvásminőséget jellemző általános pontszámot. Ez a lényegi különbség a szubjektív mérésben tehát magyarázhatja az általunk talált a szubjektív és objektív értékek közötti erős korrelációt.

Az eddig tárgyalt elméleti vonatkozások mellett eredményeinknek gyakorlati, módszertani következményei is lehetnek. Már korábban felmerült, hogy az elsőéjszaka-hatás nem feltétlenül korlátozódik az első éjszakára (Le Bon et al. 2001), ez pedig megkérdőjelezheti a laboratóriumban töltött második éjszakán rögzített adatok validitását. Különböző betegcsoportok vizsgálata esetében a második éjszaka adatainak elemzésekor pedig az egészséges kontrolloktól való eltéréseket okozhatja az eltérő módon megjelenő (például hosszabban tartó és erősebb) elsőéjszaka-hatás. Vizsgálatunk ugyan idiopátiás rémálm zavarában szenvedők esetében nem talált erre utaló jelet – a kontrollcsoportéhoz hasonlóan a második éjszaka szubjektív adatai nem tértek el az otthon mért értéktől –, az elsőéjszaka-hatás hosszának vizsgálata mégis indokolt különféle alvászavaros betegcsoportoknál. Eredményeink továbbá arra is rávilágítanak, hogy a bevett gyakorlattal szemben – miszerint az első laboratóriumban töltött első éjszaka felvételét kizárják a poliszomnográfias elemzésből (Mendels & Hawkins 1967) – az első éjszaka alvásának elemzése indokolt, mivel annak mind makro- mind mikrostrukturája értékes információkkal szolgálhat. Az első és a második éjszakai alvás közötti különbségek ugyanis nem feltétlenül azonosak az egészséges és beteg alanyoknál, így összehasonlításuk diagnosztikai értékkel bírhat.

Eredményeink alapján tehát javasoljuk a Groningen Alvásminőségi Skála használatát a kísérleti alanyok otthoni (baseline) alvásminőségének feltérképezésére. Az alváslaboratóriumban való poliszomnográfias adatrögzítést ajánlatos addig ismételni, míg az alanyok által kitöltött kérdőív az otthonival azonos (\pm szórás) pontszámot ad. Egyelőre arról nem áll rendelkezésünkre adat, hogy milyen hosszú az elsőéjszaka-hatás a különböző betegcsoportokban, tehát a gyakorlati kivitelezés kérdéses lehet, de az bizonyos, hogy az ajánlott módszert követve a mérésünk érvényes – az elsőéjszaka-hatástól mentes – adatokat fog szolgáltatni.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk Horváth Klárának, Lihi Rékának, Sándor Piroskának, Sulyok Zitának és Vida Rékának a polyszomnográfias adatfelvétel során nyújtott segítségükért.

Hivatkozások

- Agargun, M., Kara, H., & Bilici, M.** 1999. The Van Dream Anxiety Scale: a subjective measure of dream anxiety in nightmare sufferers. *Sleep & Hypnosis*, **1**, 204-211.
- Agnew, H. W., Webb, W. B., & Williams, R. L.** 1966. The first night effect: an EEG study of sleep. *Psychophysiology*, **2**, 263–266.
- Barcaro, U., Bonanni, E., Maestri, M., Murri, L., Parrino, L., & Terzano, M. G.** 2004. A general automatic method for the analysis of NREM sleep microstructure. *Sleep Medicine*, **5**, 567-76.
- Beck, A., Rial, W., & Rickels, K.** 1974. Short form of depression inventory: cross-validation. *Psychological Reports*, **34**, 1184-1186.
- Berger, H.** 1929. Über das elektrenkephalogramm des menschen. *Arch Psychiatr Nervenkr*, **278**, 527-570.
- Le Bon, O., Staner, L., Hoffmann, G., Dramaix, M., San Sebastian, I., Murphy, J. R., Kentos, M., Pelc, I., & Linkowski, P.** 2001. The first-night effect may last more than one night. *Journal of Psychiatric Research*, **35**, 165-72.
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J.** 1989. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, **28**, 193–213.
- Buysse, D. J., Tu, X. M., Cherry, C. R., Begley, a E., Kowalski, J., Kupfer, D. J., & Frank, E.** 1999. Pretreatment REM sleep and subjective sleep quality distinguish depressed psychotherapy remitters and nonremitters. *Biological Psychiatry*, **45**, 205-13.
- Bódizs, R.** 2003. Az alvás és jelenségeköre. In: *Kognitív Idegtudomány*, (Ed. by C. Pléh, G. Kovács, & B. Gulyás), pp. 601-018. Budapest: Osiris Kiadó.
- 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**, 35-62.
- Carskadon, M., Dement, W., Mitler, M., Guilleminault, C., Zarcone, V., & Spiegel, R.** 1976. Self-reports versus sleep laboratory findings in 122 drug-free subjects with complaints of chronic insomnia. *American Journal of Psychiatry*, **133**, 1382-1388.
- Comell, C. L., Tanner, C. M., & Ristanovic, R. K.** 1993. Polysomnographic sleep measures in Parkinson's disease patients with treatment-induced hallucinations. *Annals of Neurology*, **34**, 710–714.

- Conroy, D. A., Arnedt, J. T., Brower, K. J., Strobbe, S., Consens, F., Hoffmann, R., & Armitage, R.** 2006. Perception of sleep in recovering alcohol-dependent patients with insomnia: relationship with future drinking. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, **30**, 1992–1999.
- Curcio, G., Ferrara, M., Piergianni, A., Fratello, F., & De Gennaro, L.** 2004. Paradoxes of the first-night effect: a quantitative analysis of antero-posterior EEG topography. *Clinical Neurophysiology*, **115**, 1178-88.
- Ellis, B. W., Lancaster, R., Raptopoulos, P., Angelopoulos, N., & Priest, R. G.** 1981. The St. Mary's Hospital sleep questionnaire: a study of reliability. *Sleep*, **4**, 93-97.
- Gudmundsson, S., Runarsson, T., Sigurdsson, S., Eiriksdottir, G., & Johnsen, K.** 2007. Reliability of quantitative EEG features. *Clinical Neurophysiology*, **118**, 2162-2171.
- Harvey, M. T., & Kennedy, C. H.** 2002. Polysomnographic phenotypes in developmental disabilities. *International Journal of Developmental Neuroscience*, **20**, 443-8.
- Hauri, P., & Olmstead, E.** 1989. Reverse first night effect in insomnia. *Sleep*, **12**, 97-105.
- Hohagen, F., Rink, K., Kiippler, C., Schramm, E., Riemann, D., Weyerer, S., & Berger, M.** 1993. Prevalence and Treatment of Insomnia in General Practice A Longitudinal Study. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, **242**, 329-336.
- Jasper, H. H.** 1958. Report of the committee on methods of clinical examination in electroencephalography. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, **10**, 370–375.
- Johns, M. W.** 1975. Preliminary communication: factor analysis of objective and subjective characteristics of a night's sleep. *Psychological Medicine*, **5**, 413-418.
- Kader, G., & Griffin, P.** 1983. Reevaluation of the phenomena of the first night effect. *Sleep*, **6**, 67-71.
- Kavanau, J. L.** 1998. Vertebrates that never sleep: implications for sleep's basic function. *Brain Research Bulletin*, **46**, 269-79.
- Kushida, C. A., Chang, A., Gadkary, C., Guilleminault, C., Carrillo, O., & Dement, W. C.** 2001. Comparison of actinographic, polysomnographic, and subjective assessment of sleep parameters in sleep-disordered patients. *Sleep Medicine*, **2**, 389-396.
- Levin, R., & Nielsen, T.** 2007. Disturbed dreaming, posttraumatic stress disorder, and affect distress: A review and neurocognitive model. *Psychological Bulletin*, **133**, 482-528.
- 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**, 84–88.
- Lázár, A. S., Lázár, Z. I., Bíró, A., Gyori, M., Tárnok, Z., Prekop, C., Keszei, A., Stefanik, K., Gáboros, J., Halász, P., & Bó.** 2010. Reduced fronto-cortical brain connectivity during

- NREM sleep in Asperger syndrome: An EEG spectral and phase coherence study. *Clinical Neurophysiology*, **121**, 1844-1854.
- McCall, W., Turpin, E., Rebouss, In, D., JD, E., & Haponik, E.** 1995. Subjective estimates of sleep differ from polysomnographic measurements in obstructive sleep apnea patients. *Sleep*, **18**, 6466-50.
- Mejiman, T. F., de Vries-Griever, A. H., & de Vries, G.** 1988. The evaluation of the Groningen Sleep Quality Scale. *Groningen: Heymans Bulletin*, **HB 88—13—E**,
- Mendels, J. D. M., & Hawkins, D. R.** 1967. Sleep laboratory adaptation in normal subjects and depressed patients (“first night effect”). *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, **22**, 556-558.
- Minaritzoglou, Aiki, & Vagiakis, E.** 2008. Polysomnography: Recent data on Procedure and Analysis. *Pneumon*, **4**, 348-368.
- Moser, D., Kloesch, G., Fischmeister, F. P., Bauer, H., & Zeithofer, J.** 2010. Cyclic alternating pattern and sleep quality in healthy subjects--is there a first-night effect on different approaches of sleep quality? *Biological Psychology*, **83**, 20-6.
- Nielsen, T., 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**, 172-9.
- Nir, Y., & Tononi, G.** 2010. Dreaming and the brain: from phenomenology to neurophysiology. *Trends in Cognitive Sciences*, **14**, 88–100.
- Parrino, L., Boselli, M., Spaggiari, M. C., Smerieri, A., & Terzano, M. G.** 1998. Cyclic alternating pattern (CAP) in normal sleep: polysomnographic parameters in different age groups. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, **107**, 439-50.
- Parrino, L., Smerieri, A., Spaggiari, M. C., & Terzano, M. G.** 2000. Cyclic alternating pattern (CAP) and epilepsy during sleep: how riema physiological rhythm modulates a pathological event. *Clinical Neurophysiology*, **111**, S39–S46.
- Raymond, I., Nielsen, T., Lavigne, G., Manzini, C., & Choinière, M.** 2001. Quality of sleep and its daily relationship to pain intensity in hospitalized adult burn patients. *Pain*, **92**, 381-8.
- Rechtschaffen, A., & Kales, A.** 1968. *A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects*. Los Angeles.
- Riemann, D., Berger, M., & Voderholzer, U.** 2001. Sleep and depression - results from psychobiological studies: an overview. *Biological Psychology*, **57**, 67-103.
- Rózsa, S., Szádócky, E., & Füredi, J.** 2001. A Beck Depresszió Kérdőív rövidített változatának jellemzői a hazai mintán. *Psychiatria Hungarica*, **16**, 379-397.

- Silva, G. E., Goodwin, J. L., Sherrill, D. L., Arnold, J. L., Bootzin, R. R., Smith, T., Walsleben, J. a, Baldwin, C. M., & Quan, S. F.** 2007. Relationship between reported and measured sleep times: the sleep heart health study (SHHS). *Journal of Clinical Sleep Medicine*, **3**, 622-30.
- Simor, P., Bódizs, R., Horváth, K., & Ferri, R.** 2012a. Disturbed dreaming and the instability of sleep: altered NREM sleep microstructure in subjects with frequent nightmares as revealed by the cyclic alternating pattern. *Sleep*, **submitted**
- Simor, P., Horváth, K., Gombos, F., Takács, K. P., & Bódizs, R.** 2012b. Disturbed dreaming and sleep quality: altered sleep architecture in subjects with frequent nightmares. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, **in press**
- Simor, P., Kovács, I., Vargha, A., Csóka, S., Mangel, B., & Bódizs, R.** 2009a. Rémálmok, álomszorongás és pszichopatológia: A Van Álomszorongás Skála magyar változatának validálása. *Psychiatria Hungarica*, **6**, 428-438.
- Simor, P., Köteles, F., Bódizs, R., & Bárdos, G.** 2009b. A szubjektív alvásminőség kérdőíves vizsgálata: a groningen alvásminőség skála hazai validálása. *Mentálhigiéné és Pszichoszomatika*, **10**, 249-261.
- Sipos, K., Sipos, M., & Spielberger, C.** 1994. A State-Trait Anxiety Inventory (STAI) magyar változata. In: *Pszichodiagnostikai Vademecum I/2*, (Ed. by F. Mérei & F. Zakács), pp. 123-148. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Spielberger, C., Gorsuch, R., Lushene, R., Vagg, P., & Jacobs, G.** 1983. *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto: Consulting Psychologist Press.
- Tallgren, P., Vanhatalo, S., Kaila, K., & Voipio, J.** 2005. Evaluation of commercially available electrodes and gels for recording of slow EEG potentials. *Clinical Neurophysiology*, **116**, 799-806.
- Tamaki, M., Nittono, H., Hayashi, M., & Hori, T.** 2005. Examination of the first-night effect during the sleep-onset period. *Sleep*, **28**, 195-202.
- Terzano, M. G., & Parrino, L.** 1992. Evaluation of EEG cyclic alternating pattern during sleep in insomniacs and controls under placebo and acute treatment with zolpidem. *Sleep*, **15**, 64-70.
- Terzano, M. G., Parrino, L., Sherieri, A., Chervin, R., Chokroverty, S., Guilleminault, C., Hirshkowitz, M., Mahowald, M., Moldofsky, H., Rosa, A., Thomas, R., & Walters, A.** 2001. Atlas, rules, and recording techniques for the scoring of cyclic alternating pattern (CAP) in human sleep. *Sleep Medicine*, **2**, 537-553.
- Terzano, M. G., Parrino, L., & Spaggiari, M. C.** 1990. Modifications of cyclic alternating pattern in sleep Apnoe syndrome. *European Neurology*, **30**, 325-340.
- Terzano, M. G., Parrino, L., Spaggiari, M. C., Barusi, R., & Simeoni, S.** 1991. Discriminatory effect of cyclic alternating pattern in focal lesional and benign rolandic interictal spikes during sleep. *Epilepsia*, **32**, 616-628.

Toussaint, M., Luthringer, R., Schaltenbrand, N., Carelly, I. G., Lainey, E., Jacqmin, A., Muzet, A., & Macher, J. P. 1995. First-night effect in normal subjects and psychiatric inpatients. *Sleep*, **18**, 463–469.

Várhelyi, K. 2011. Williams szindrómás személyek alvásának mikrostrukturális elemzése. MSc szakdolgozat, *Budapesti Műszaki Egyetem*.

de Weerd, A., de Haas, S., Otte, A., Trenité, D. K.-N., van Erp, G., Cohen, A., de Kam, M., & van Gerven, J. 2004. Subjective sleep disturbance in patients with partial epilepsy: a questionnaire-based study on prevalence and impact on quality of life. *Epilepsia*, **45**, 1397-404.

Függelék

Az alábbiakban közöljük a vizsgálat során használt kérdőíveket és rövid ismertetésüket.

A **Van Álomszorongás Skála** (Agargun et al. 1999) az álmok és rémálmok okozta ébrenléti szorongást hivatott mérni. 13 kérdést tartalmaz, amelyből 4 kérdés az alvási szokásokra vonatkozik és nem számít bele az összpontértékbe. Az 5. tétel 12, az álmok által okozott vegetatív tünetre kérdez rá. 9 kérdés az elmúlt hónapban tapasztalt rémálmokkal és az általuk okozott szorongással foglalkozik. A tételek a rémálmok gyakoriságára, az általuk okozott alvás és az élet több területére jellemző ébrenléti problémákra vonatkoznak. A tételekre 5-fokozatú Likert-skálán kell válaszolni, mely 0-4-ig pontozódik. Az 5. tétel értékelése a 12 vegetatív tünetre adott pontszám alapján történik, ha 0-10-között 0, 11-20 között 1, 21-30 között 2, 31-40 között 3, 40-48 között 4 pont jár. A skála összpontszáma 0-42 pontig terjed. A skála magyar mintán validált, reliabilitása igen magas (Simor et al. 2009a).

Az alábbi kérdések az elmúlt EGY HÓNAPBAN átélt álmaira vonatkoznak. A kérdőív azt vizsgálja, hogy az álmai milyen hatással vannak az életére. Kérem, jelölje meg azt a választ, amelyik a leginkább jellemzi önt.

1. Az elmúlt hónapban milyen gyakran volt olyan ijesztő álma, amiből teljesen felébredt?

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

2. Az elmúlt hónapban milyen gyakran támadt nehézsége az elalvással, miután felébredt egy ijesztő álomból?

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

3. Az elmúlt hónapban milyen gyakran fordult elő, hogy ijesztő álmai miatt, félt az elalvástól?

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

4. Az elmúlt hónapban milyen gyakran okoztak önnek alvási problémákat ijesztő álmai?

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

5. Az elmúlt hónapban, ijesztő álmai milyen gyakran okozták az alábbi tüneteket?

a. Légszomj

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

b. Kába, zavart állapot

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

c. Fáradtság

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

d. Heves szívverés

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

e. Izzadás

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

f. Remegés

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

g. Émelygés

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

h. Hasfájás

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

i. szorítás a mellkasban

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

j. Szájszárazság

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

k. Halálfélelem

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

l. Torokfájás

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

6. Az elmúlt hónapban milyen gyakran emlékezett részletesen ijesztő álmára miután felébredt?

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

7. Az elmúlt hónapban milyen gyakran érezte magát napközben álmosnak, ijesztő álmai miatt?

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

8. Az elmúlt hónapban milyen gyakran érezte magát reggel idegesnek vagy bosszúsnak ijesztő álmai miatt?

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

9. Az elmúlt hónapban milyen gyakran akadályozták önt ijesztő álmai a munkában vagy mindennapi teendőinek elvégzésben?

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

10. Az elmúlt hónapban milyen gyakran okoztak nehézségeket ijesztő álmai a családi kapcsolataiban?

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

11. Az elmúlt hónapban milyen gyakran támadtak nehézségei a társas élet vagy a kapcsolatok terén ijesztő álmai miatt?

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

12. Az elmúlt hónapban milyen gyakran zavarták meg ijesztő álmai a hangulatát vagy a lelki nyugalmát?

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

13. Milyen gyakran okoztak ijesztő álmai emlékezési illetve koncentrációs problémákat az elmúlt hónapban?

Soha Nagyon ritkán Néha Gyakran Nagyon gyakran

Az **Álominőség Kérdőív** 11 tételt tartalmaz az álmok érzelmi töltetére, bizarrságára, élénkségére, az álmok hangulatra gyakorolt hatására vonatkozóan és az ismétlődő és nem-ismétlődő rémálmok és éjszakai felriadás tüneteit illetően. A kérdőívben 3 faktor külön el: pozitív, negatív és semleges érzelmi minőség. A kérdőív magyarul validált és reliábilis (Bódizs et al. 2008).

1. Álmaira általában

- Majdnem minden reggel emlékszik
- Hetente többször emlékszik
- hetente egyszer emlékszik
- havonta 2-3-szor emlékszik
- havonta egyszer emlékszik
- 2-3 havonta egyszer emlékszik
- soha nem emlékszik

2. Gyakran vannak rémálmaim, amelyek felébresztenek 0. nem 1. igen

3. Alvajárásra hajlamos vagyok 0. nem 1. igen

4. Előfordul, hogy alvásomból izzadtan fölriadok, heves szívdobogásom van és egy rövid ideig nem tudom, hogy hol vagyok. 0. nem 1. igen

5. Álmaim érzelmi töltete általában

0.	Kifejezetten nyomasztó	soha	ritkán	gyakran	legtöbbször
1.	Kellemetlen	soha	ritkán	gyakran	legtöbbször
2.	Semleges	soha	ritkán	gyakran	legtöbbször
3.	Kellemes	soha	ritkán	gyakran	legtöbbször
4.	Kifejezetten örömteli	soha	ritkán	gyakran	legtöbbször

6. Befolyásolják-e álmai napközbeni hangulatát?

- 0. nem jellemző
- 1. ébredés után rövid ideig (5-10 percig)
- 2. néhány órán keresztül
- 3. egész nap
- 4. akár napokon keresztül

7. Álmaim általában

- 0. kitapinthatók és filmszerűek
- 1. kicsit elmosódottak
- 2. halvány benyomásokhoz hasonlóak

8. Álmaim tartalma általában

- 0. szokványos, hétköznapi történésekhez hasonló
- 1. szokványos, hétköznapi történésekhez hasonló, furcsa, oda nem illő elemekkel
- 2. rendkívüli, valóságtól elrugaskodott

9. Vannak visszatérő vagy hasonló elemeket tartalmazó ijesztő álmaim.

0. nem 1. igen

STAI (State-Trait Anxiety Inventory) kérdőív (Spielberger et al. 1983) 20 kérdésből áll, és 4 fokozatú Likert skálát használ. Az elérhető pontszám 20 és 80 között van, a magasabb pontszámok nagyobb fokú szorongást jeleznek. A kérdőív magyarul is validált (Sipos et al. 1994).

Néhány olyan megállapítást olvashatsz az alábbiakban, amelyekkel az emberek önmagukat szokták jellemezni. Figyelmesen olvasd el valamennyit és karikázd be a megfelelő kifejezést attól függően, hogy **ÁLTALÁBAN HOGYAN ÉRZED MAGAD**.
Ne gondolkodj túl sokat, hanem jelenlegi érzéseidet a legjobban kifejező választ jelöld meg.

1. Jól érzem magam.
2. Gyorsan elfáradok.
3. A sírás ellen küzködnöm kell.
4. A szerencse engem elkerül.
5. Sokszor hátrányos helyzetbe kerülök, mert nem tudom elég gyorsan elhatározni magam.
6. Kipihentnek érzem magam.
7. Nyugodt, megfontolt és tettekész vagyok.
8. Úgy érzem, annyi megoldatlan problémám van, hogy nem tudok úrrá lenni rajtuk.
9. A semmiségeket is túlzottan a szívemre veszem.
10. Boldog vagyok.
11. Hajlamos vagyok túlságosan komolyan venni a dolgokat.
12. Kevés az önbizalmam.
13. Biztonságban érzem magam.
14. Kritikus helyzeteket szívesen kerülöm.
15. Csüggedtnek érzem magam.
16. Elégedett vagyok.
17. Lényegtelen dolgok is sokáig foglalkoztatnak és nem hagynak nyugodni.

Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen

18. A csalódások annyira megviselnek, hogy nem tudom a fejemből kiverni őket.
19. Kiegyensúlyozott vagyok.
20. Feszült lelkiállapotba jutok és izgatott leszek, ha az utóbbi időszak gondjaira, bajaira gondolok.

Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen
Egyáltalán nem	Valamennyire	Eléggé	Nagyon/teljesen

BECK Depresszió Kérdőív rövidített változata (Beck et al. 1974) 9 tételből áll, és a depresszió tüneteire kérdez rá. A tételeket aszerint kell megítélni egy 4 fokozatú Likert-skálán, hogy az elmúlt két hétben milyen gyakran fordultak elő az adott tünetek. A kérdőív magyar mintán validált (Rózsa et al. 2001).

Kérjük, jelölje be az alábbi táblázatban, hogy az utóbbi két hétben mennyire volt jellemző az alábbi problémák előfordulása.

egyáltalán nem jellemző	kissé jellemző	jellemző	teljesen jellemző
-------------------------------	-------------------	----------	----------------------

1. Minden érdeklődésemet elvesztettem mások iránt.
2. Semmiben sem tudok dönteni többé.
3. Több órával korábban ébredek, mint szoktam, és nem tudok újra elaludni.
4. Túlságosan fáradt vagyok ahhoz, hogy bármit csináljak.
5. Annyira aggódom a testi-fizikai panaszok miatt, hogy másra nem tudok gondolni.
6. Semmiféle munkát nem vagyok képes ellátni.
7. Úgy látom, hogy a jövőm reménytelen, és helyzetem nem fog változni.
8. Mindennel elégedetlen vagy közömbös vagyok.
9. Állandóan hibáztatom magam.

Groningen Alvásminőségi Skála (Mejiman et al. 1988; Simor et al. 2009b) az előző éjszakai alvásra vonatkozóan tartalmaz kérdéseket. Összesen 15 eldöntendő kérdésből áll a szubjektív alvásminőségről, elalvási latenciáról, ébredés utáni álmoságról. Minden elem, az első kivételével, amely nem számít bele az elemzésbe, 1 pontot ér (három fordított tétellel: 8, 10, 12), így összesen 14 pontot lehet elérni.

<i>Kérem válaszoljon az alábbi kérdésekre</i>		
1. Az éjjel mélyen aludtam.	Igaz	Hamis
2. Úgy érzem, rosszul aludtam az éjjel.	Igaz	Hamis
3. Több mint fél órába telt, amíg este el tudtam aludni.	Igaz	Hamis
4. Többször is felébredtem az éjjel.	Igaz	Hamis
5. Ma reggel fáradtan ébredtem.	Igaz	Hamis
6. Úgy érzem, nem aludtam eleget az éjjel.	Igaz	Hamis
7. Felébredtem az éjszaka közepén.	Igaz	Hamis
8. Ma reggel kipihenten ébredtem.	Igaz	Hamis
9. Azt hiszem, csak néhány órát aludtam az éjjel.	Igaz	Hamis
10. Azt hiszem, jól aludtam az éjjel.	Igaz	Hamis
11. Egy szemhunyásnyit sem aludtam az éjjel.	Igaz	Hamis
12. Tegnap este könnyen elaludtam.	Igaz	Hamis
13. Amikor éjjel felébredtem, nehezen aludtam vissza.	Igaz	Hamis
14. Egész éjjel ide-oda forgolódtam az ágyban.	Igaz	Hamis
15. Az éjjel nem alhattam többet 5 óránál	Igaz	Hamis

Az alábbiakban a hypnogram pontozás szabályainak részletes leírását, illetve az egyes alvás stádiumokat illusztráló felvételeket közöljük.

Ébrenlét: az EEG jelben csukott szemmel alfa hullám (8-13 Hz frekvencia, 20-60 μ V amplitúdó), nyitott szemmel kis amplitúdójú vegyes frekvencia (beta hullám: 13-35 Hz frekvencia, 5-20 μ V amplitúdó) figyelhető meg.

Nem-REM (NREM) alvás (Non-Rapid Eye Movement):

Első stádium (S1): az alfa ritmust kis amplitúdójú vegyes frekvenciájú hullámok váltják fel (theta hullám: 3-7 Hz frekvencia, ≤ 15 μ V amplitúdó). Az alvási orsók és a K komplexek még nem jelennek meg (összehasonlításképp lásd az S2 fázist), vertexek előfordulhatnak (a K komplexekkel szemben ezek keskenyebbek – rövidebbek – és fokálisabbak, 50-150 μ V közötti amplitúdóval).

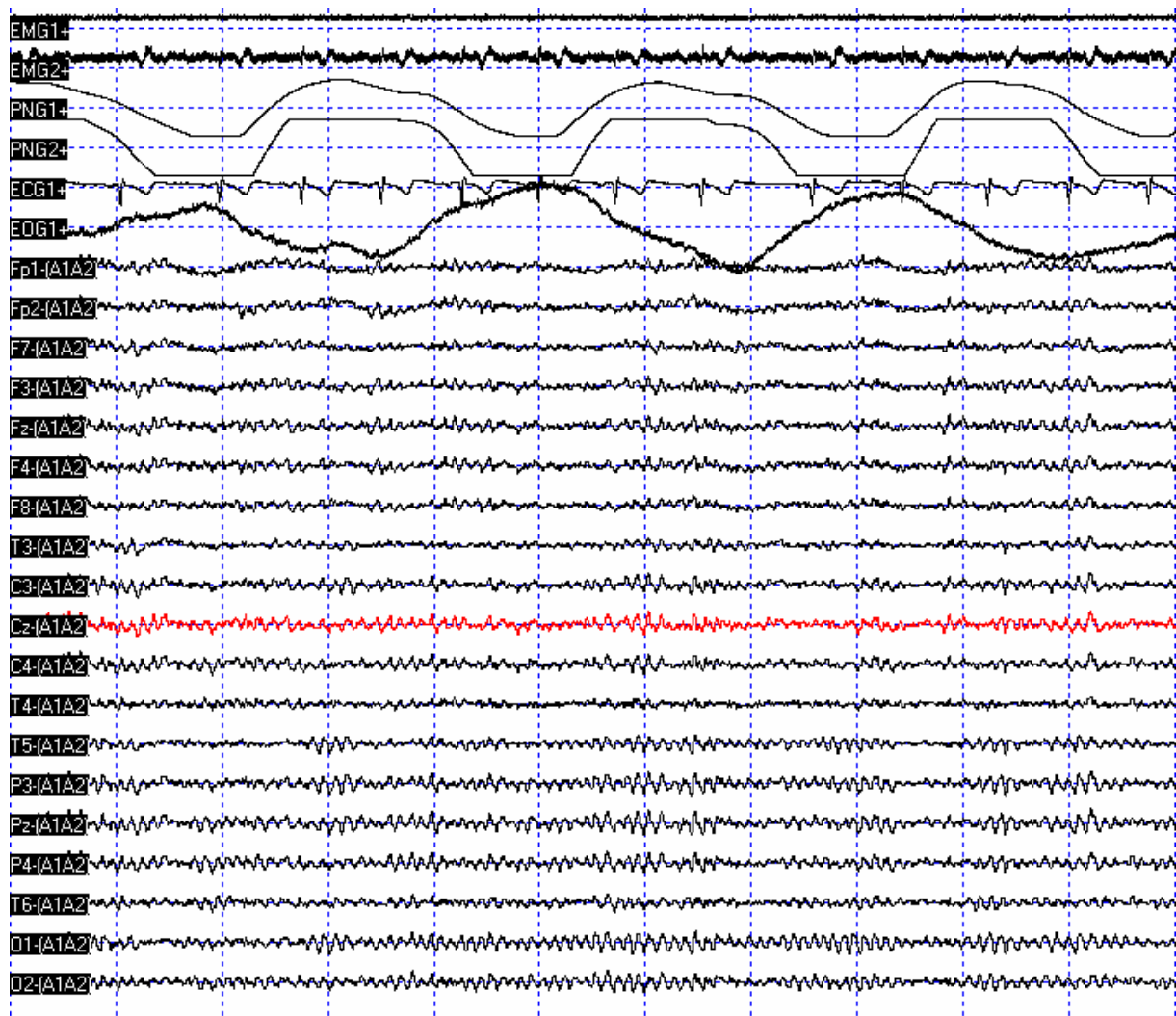
Második stádium (S2): erre a fázisra jellemzőek az alvási orsók (11-16 Hz frekvenciájú és ≥ 0.5 másodpercnél hosszabb időtartamú hullámok, amelyek percnként 3-8-szor fordulnak elő egészséges felnőtteknél) és/vagy a K komplexek (0,5 másodpercnél hosszabb, jól kirajzolódó éles negatív hullám, amit közvetlenül követ egy pozitív komponens); a theta ritmus a meghatározó. (Ha egy három perces szakaszban nem fordul elő se K komplex, se alvási orsó, akkor azt Első stádiumnak pontozzuk.)

Harmadik stádium (S3): az epoch 20-50%-ában lassú hullámok figyelhetőek meg (delta aktivitás: < 2 Hz frekvencia, > 75 μ V amplitúdó).

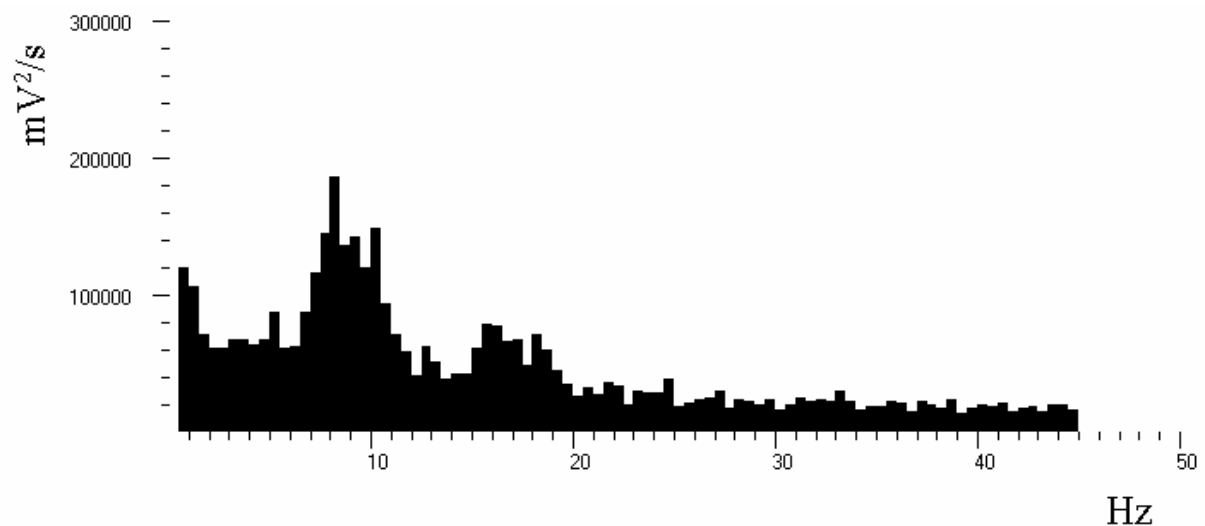
Negyedik stádium (S4): az epoch több, mint 50%-ában lassú hullámok figyelhetőek meg. (A Harmadik és Negyedik stádiumot együttesen Mélyalvásként (Slow Wave Sleep) szokás pontozni, amikor $> 20\%$ a delta ritmus.)

REM (Rapid Eye Movement) alvás:

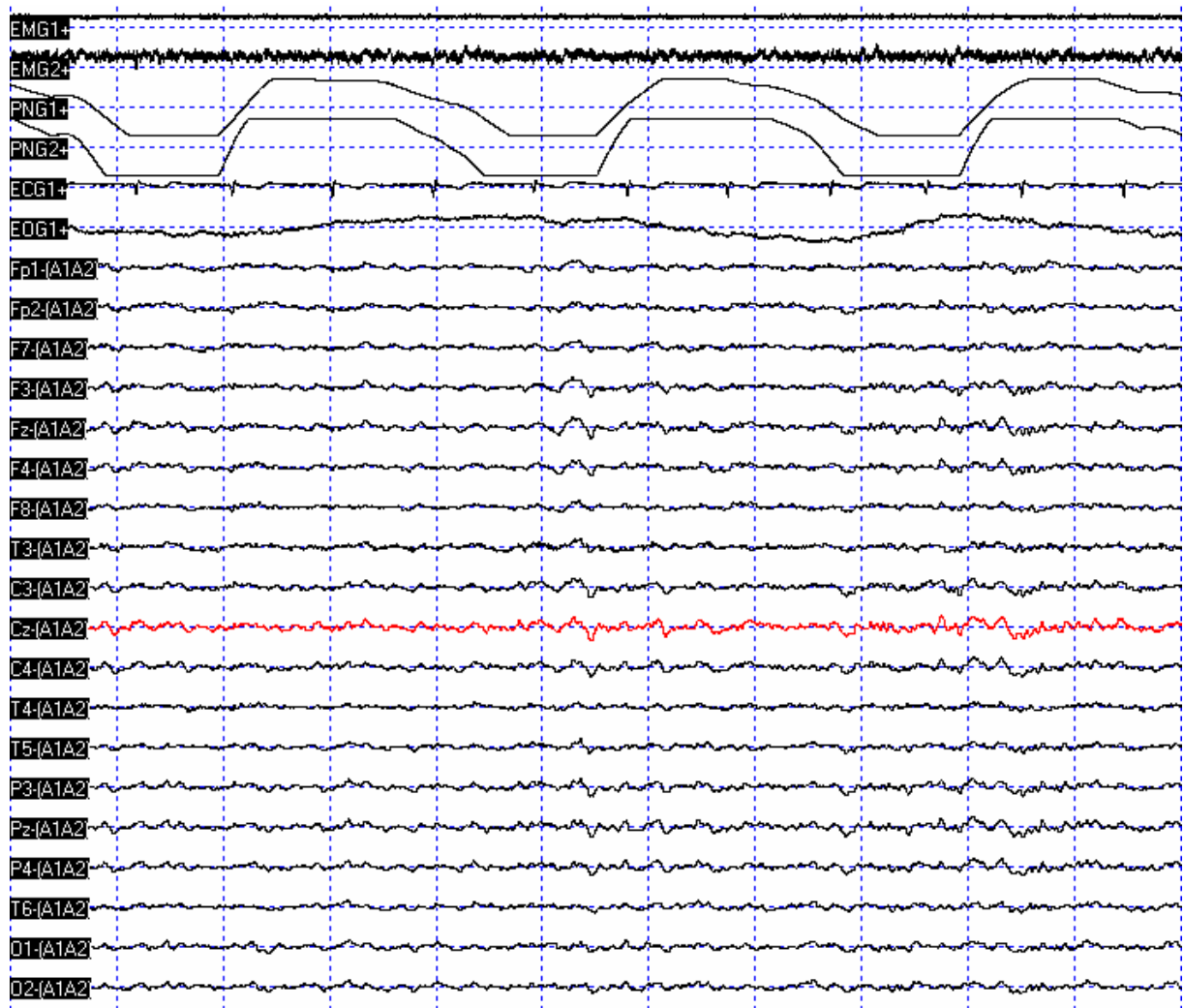
Az Első stádiumhoz hasonló kis amplitúdójú vegyes frekvenciájú hullámok jellemzőek. Alfa hullámok is előfordulhatnak. A 2-6 Hz közötti "Fűrészfog" hullámok (Saw tooth waves) a REM alvást jelzik, de nem mindig vannak jelen. Az EOG jelre általában 0,5 másodpercnél rövidebb gyors szemmozgások jellemzőek.



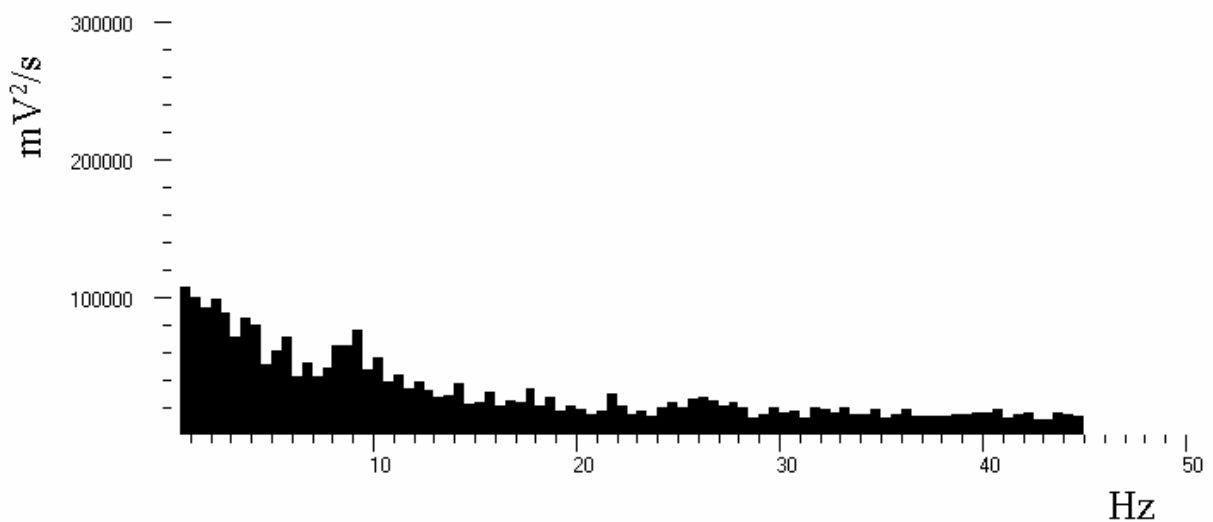
7. ábra Az ébrenléti állapotra jellemző poliszomnográfias kép
(A két szaggatott vonal közötti időtartam 1 másodperc)



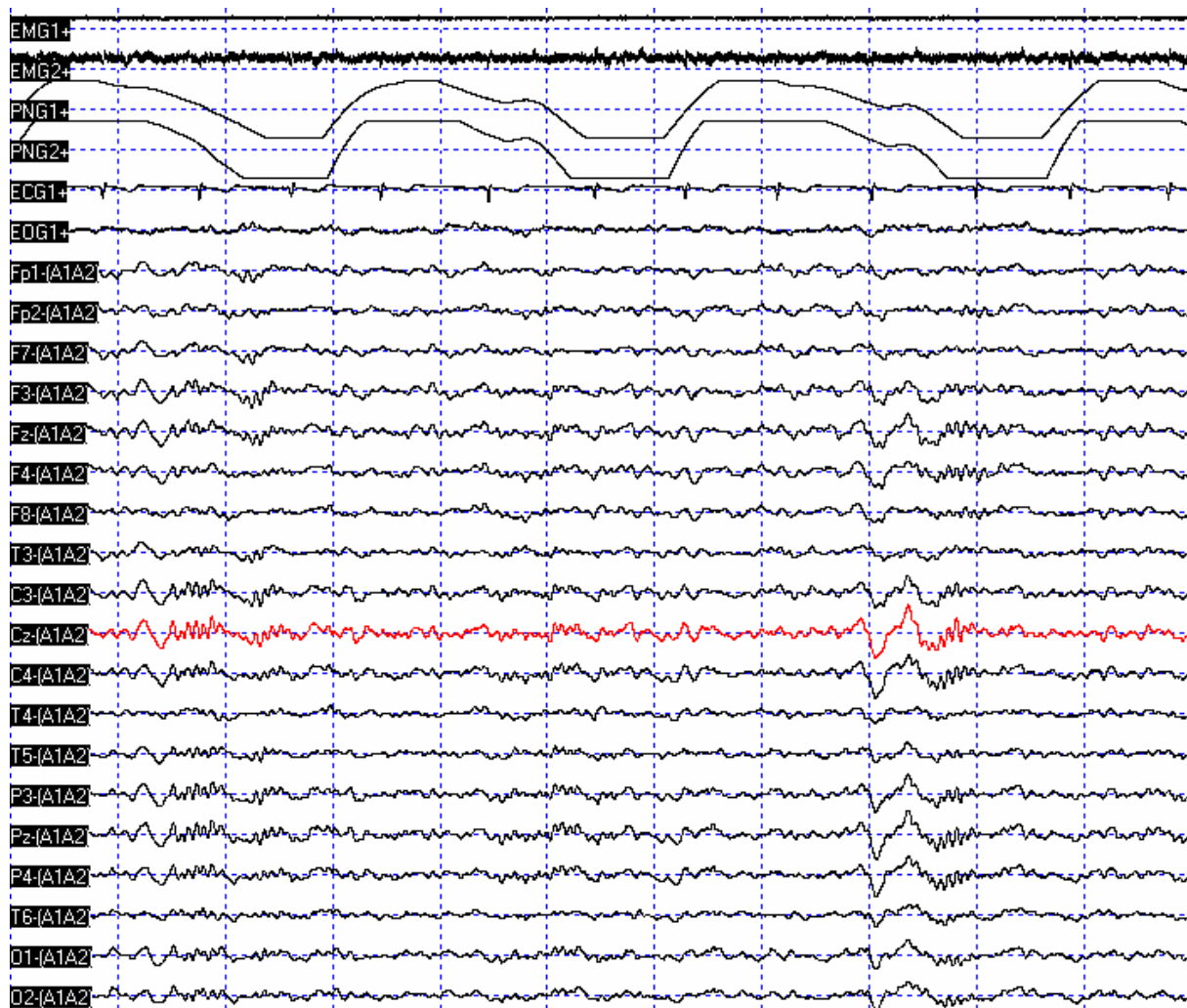
8. ábra Az ébrenléti állapotra jellemző Fourier spektrum
(Jól látható egy csúcs a 8-12 Hz-es alfa tartományban, illetve a ~17 Hz-es béta tartományban)



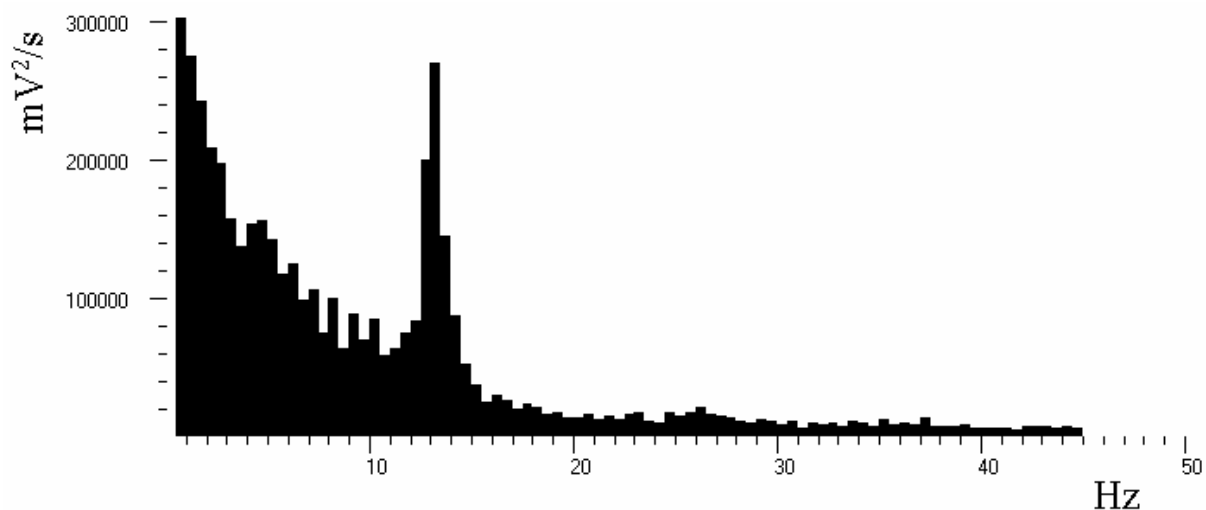
9. ábra Az Első stádiumra jellemző polyszomnográfias kép: kis amplitúdójú vegyes frekvenciájú hullámok és vertexek (A két szaggatott vonal közötti időtartam 1 másodperc)



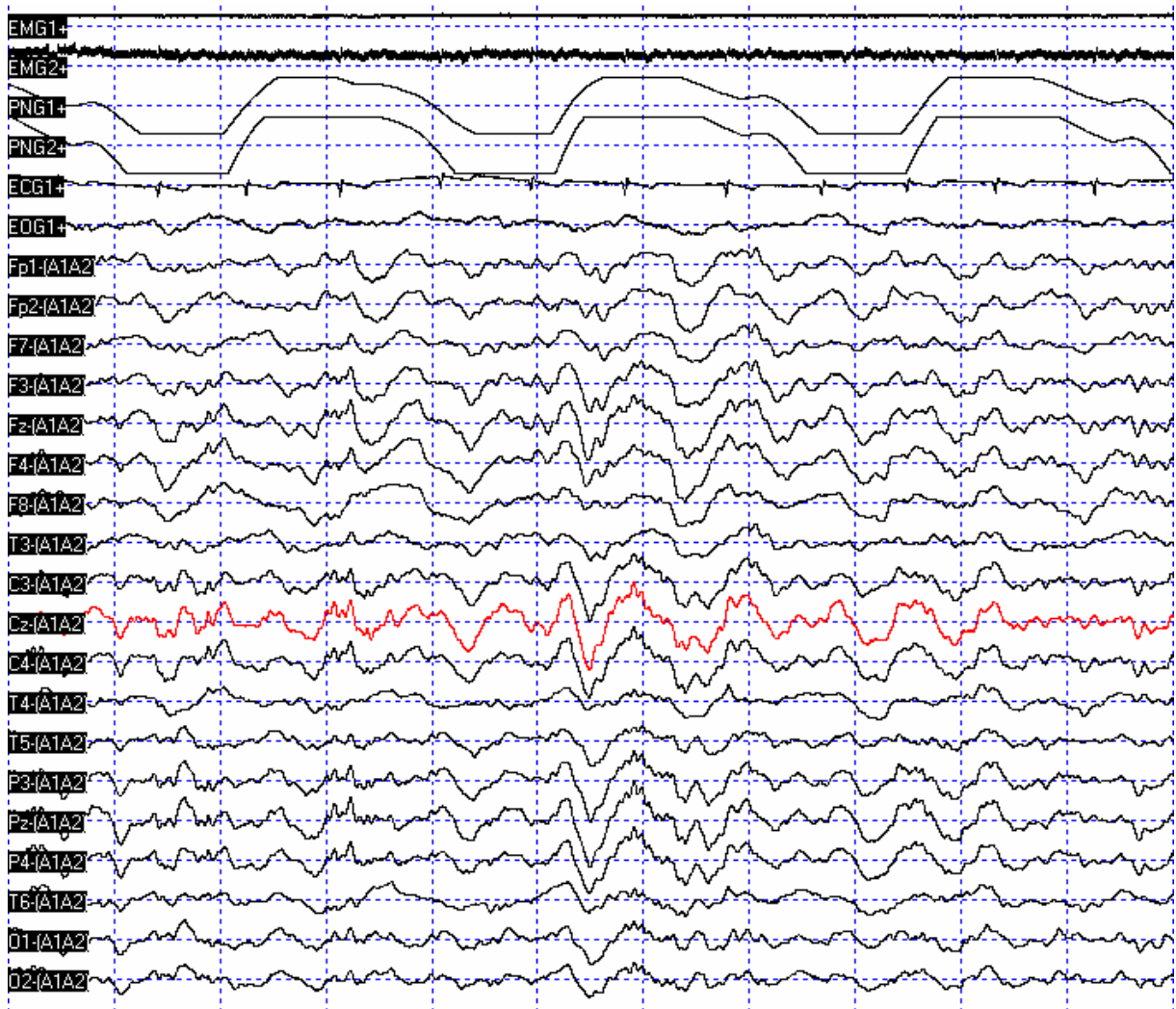
10. ábra Az Első stádiumra jellemző Fourier spektrum kis amplitúdójú vegyes frekvenciájú hullámokkal. Csökkenést látunk az alfa (8-12 Hz) frekvenciában és még nem a delta (<2 Hz) frekvencia dominál.



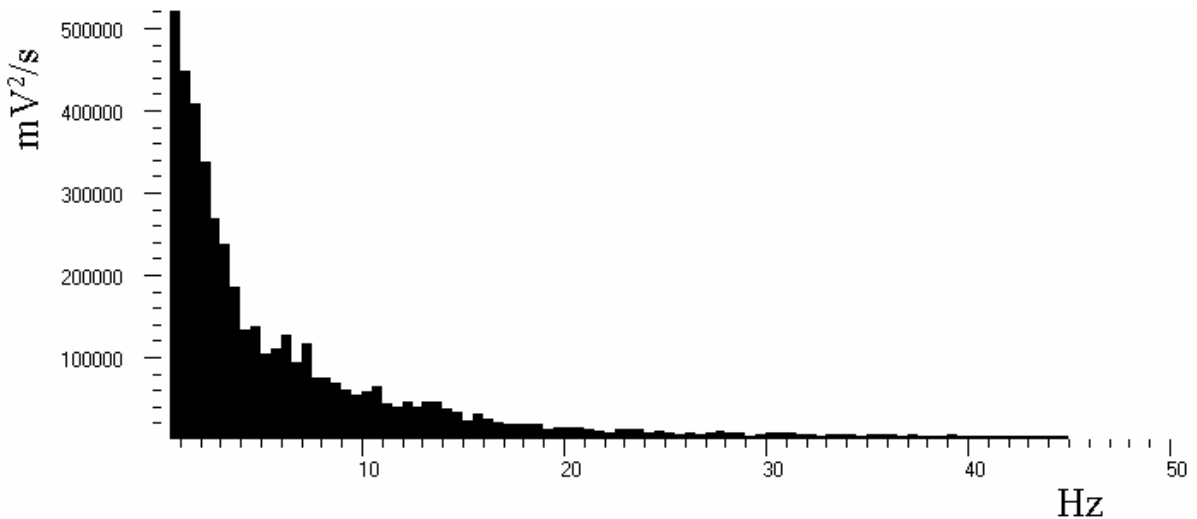
11. ábra A Második stádiumra jellemző poliszomnográfias kép: K komplexekkel és alvási orsókkal.
(A két szaggatott vonal közötti időtartam 1 másodperc)



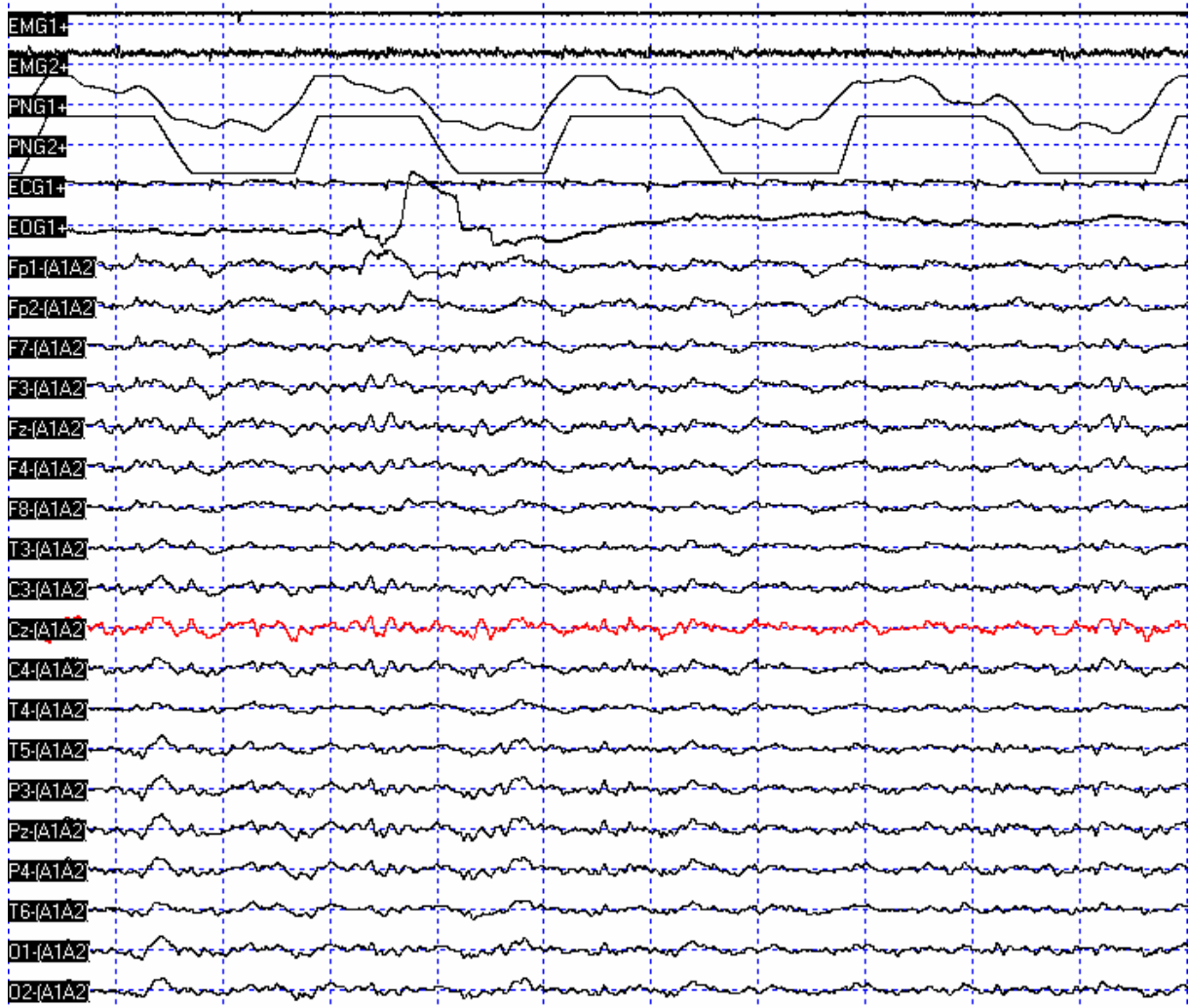
12. ábra A második stádiumra jellemző Fourier spektrum. A béta frekvenciában (~13 Hz) látható csúcs az alvási orsókat jelzi, míg a <2 Hz-es aktivitás a K komplexekre utal.



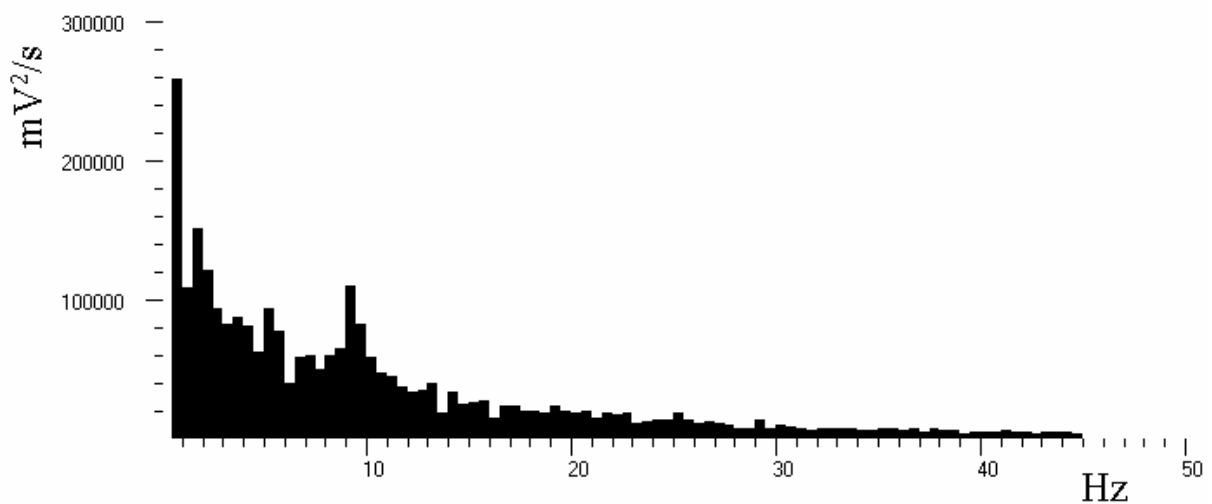
13. ábra A Mély alvásra (Harmadik és Negyedik stádium) jellemző polyszonnográfias kép $>75 \mu\text{V}$ amplitúdójú delta aktivitással. (A két szaggatott vonal közötti időtartam 1 másodperc)



14. ábra A Mély alvásra jellemző Fourier spektrum domináns delta ($<2 \text{ Hz}$) frekvenciával. (A korábbi stádiumokhoz képest nagyobb a hullámok amplitúdója, így eltérő az y tengely skálázása.)



15. ábra A REM alvásra jellemző polyszomnográfias kép kis amplitúdójú vegyes frekvenciájú hullámokkal. A "Fűrészfog hullámok" nem látszanak ezen a felvételen, azonban jól látható a gyors szemmozgás az EOG jelben. (A két szaggatott vonal közötti időtartam 1 másodperc)



16. ábra A REM alvásra jellemző Fourier spektrum stage kis amplitúdójú vegyes frekvenciájú hullámokkal. Alfa (~9 Hz) aktivitás is megfigyelhető. Az alacsony (~1 Hz) frekvencia izzadási illetve szemmozgási műtermékként jelentkezik.

Az alábbiakban a CAP elemzés részletes leírását (Várhelyi 2011, p.36-38) illetve az egyes CAP típusokat illusztráló felvételeket közöljük.

„Az CAP fázisok kijelölése a Fz monopoláris csatorna értékei alapján történt, az automatikus elemző program a MatLab felületén került megírásra. FFT algoritmus segítségével az Fz csatorna öt komponensre lett bontva: delta (0,5Hz - 4Hz), téta (4Hz - 7Hz), alfa (7Hz - 11Hz), szigma (11Hz - 15Hz) és béta (15Hz - 20Hz) tartomány.

Az így kapott öt új csatorna görbéinek abszolút értékével számolva fél másodpercenként két átlag került kiszámolásra: az első az adott pont körüli két másodperces (- 1 és +1 másodperc) ablakban, a második az adott pont körüli 64 másodperces (- 32 és +32 másodperc) ablakban adta meg az amplitúdók átlagát, ahol az amplitúdó a jel abszolút értékét jelentette minden egyes mintavételezési pontban.

A két másodperces átlagból kivonva a 64 másodperceset és az így kapott értéket elosztva a 64 másodperces átlaggal egy olyan értéket kapunk, ami 0, ha az adott két másodpercben a jel ugyanolyan amplitúdójú volt, mint a környező 64 másodpercben, tehát az adott két másodpercben az adott frekvencia sávon belül nem volt a környezetből kiemelkedő tevékenység. Az érték 1, ha az adott két másodpercben kétszer akkora volt az amplitúdó az adott frekvencia sávon, mint a környező 64 másodpercben, valamint negatív, ha az adott két másodperces időszakban a környezetéhez képest kisebb amplitúdójú jel volt mérhető.

A végeredményül kapott, fél másodperceket jelölő értékek olyan arányszámot jelentenek, mely megmutatja, hogy az adott időpillanat környezetében az adott frekvencia tartományon belül mérhető aktivitás milyen mértékben emelkedik ki a háttértevékenységből.

Az így meghatározott fél másodpercenkénti arányszámok alapján kerültek a CAP ciklusok A fázisai kijelölésre. CAP A1 A2 valamint A3 fázisnak tekinthetőek azok a szakaszok, melyek a következő kritériumrendszernek megfelelnek.

CAP A1 fázis jelölésének feltétele:

- a delta tartományon legalább egy alkalommal az arányszám eléri az egyet
- ettől az adott időpillanattól jobb és bal irányban elindulva az első olyan alkalom, ahol egymást követő két arányszám nulla vagy negatív érték, jelöli meg a fázis két végpontját
- az A1 fázis alatt sem az alfa sem a béta tartományban az arányérték nem érheti el az egyet. A megkötés alól kivétel, ha a béta tartományon mérhető érték szigma tevékenységgel jár együtt,

ekkor a béta tevékenység nincs figyelembe véve a bétával együttjáró szigma ritmus alvásvédő szerepe folytán (Steriade, 1995).

- A1 fázis REM alatt nem kerül mérésre

CAP A2 fázis jelölésének feltétele:

- a delta valamint az alfa vagy béta illetve mindkettő tartományon az arányszám legalább egyszer eléri az egyet.

- ettől az adott időpillanattól jobb és bal irányban elindulva az első olyan alkalom, ahol a delta tartományon egymást követő két arányszám már legalább egyszer nulla vagy negatív érték volt illetve az alfa és béta arányszámok közül az, amelyik átlépte a határt már egymást követő két alkalommal 0,1 vagy az alatti érték volt, jelöli meg a fázis két végpontját. Ha a béta tartományon mérhető érték szigma tevékenységgel jár együtt, a béta tevékenység nincs figyelembe véve.

- A2 fázis REM alatt nem kerül mérésre

CAP A3 fázis jelölésének feltétele:

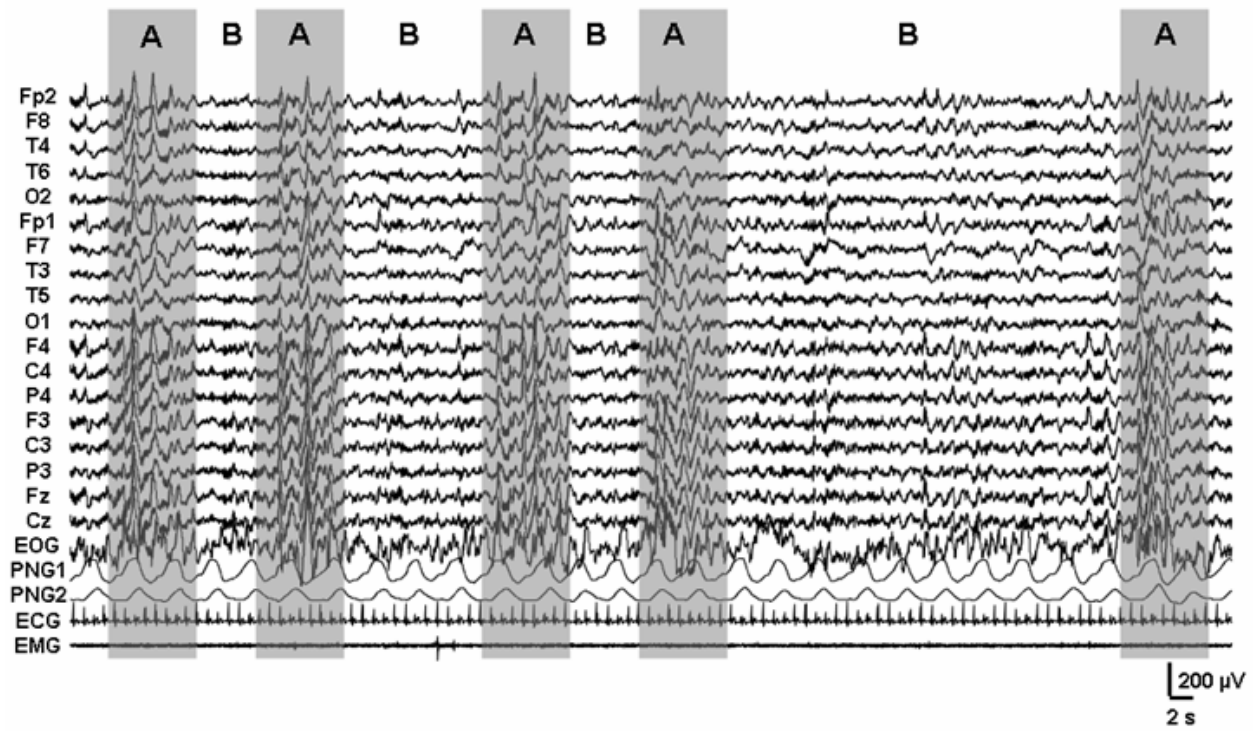
- az alfa a béta illetve mindkettő tartományon az arányszám legalább egyszer eléri az egyet.

- az adott időpillanattól jobb és bal irányban elindulva az első olyan alkalom, ahol az alfa és béta arányszámok közül az, amelyik átlépte a határt egymást követő két alkalommal 0,1 vagy az alatti érték, jelöli meg a fázis két végpontját. Ha a béta tartományon mérhető érték szigma tevékenységgel jár együtt, a béta tevékenység nincs figyelembe véve

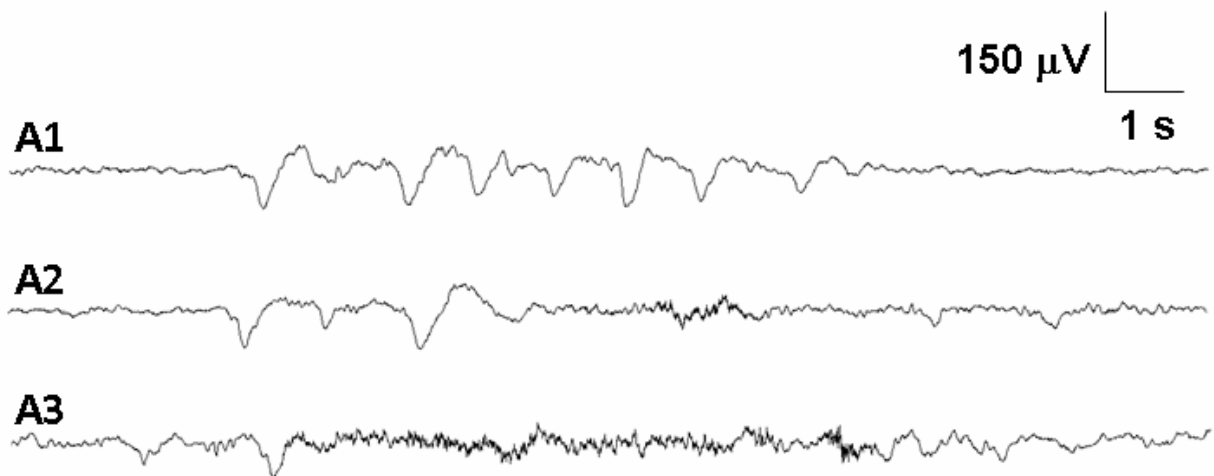
- az A3 fázis időtartama alatt a delta tartomány arányszáma egyetlen esetben sem éri el, illetve haladja meg a 0,75-öt

Az A1 és A2 fázisok minimális hosszúsága 2 másodpercben, az A3 minimális hossza három másodpercben került meghatározásra. Ha két egymást követő A fázis közötti idő nem éri el a 1,5 másodpercet, a két fázis összevonásra került. Ha két különböző típusú A fázis került összevonásra, az minden esetben A2 fázist eredményezett.

Azok az A fázisok, melyek egymástól kevesebb, mint hatvan másodpercre helyezkednek el, CAP szekvenciát formálnak, ahol az A fázisokat összekötő szakaszok jelentik a CAP esemény B fázisait. Egy CAP szekvencia legalább két befejezett CAP eseményből (két A és az őket követő két B fázis) áll. A CAP szekvencián kívül eső időszak nonCAP -ként (NCAP) kerül jelölésre. Az utolsó A fázis, melyet 60 másodpercen belül nem követ újabb már a NCAP részének tekinthető, mivel minden CAP eseménynek kell lennie befejezett B fázisának is.”



17. ábra CAP ciklusok A és B fázisai



18. ábra A különböző CAP típusok, és a hozzájuk tartozó EEG jelek