

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
Rémálmodás.....	6
Célkitűzések	7
Módszer	8
Alanyok.....	8
A vizsgálat menete.....	8
Adatelemzés	9
Eredmények és értékelés.....	11
Általános értékelés	16
Köszönetnyilvánítás	18
Hivatkozások.....	18
Függelék.....	22

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 poliszomnográfás 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 poliszomnográfás mérést végeztünk 25 (11 rémálmodó és 14 kontroll) alanyon, a szubjektív alvásminőség felmérésére pedig a Groningen Alvásminőség Skálát használtuk. Mind az objektív (poliszomnográfás), mind a szubjektív (kérdőíves önértékelés) adatokban találtunk különbséget az első és a második éjszaka között, ugyanakkor a különbség a rémálomzavarosok esetében kifejezettebben jelentkezett. Eredményeink 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) felfedezését (Berger 1929) követően 1935-ben Loomis és munkatársai végezték az első egész éjszakás poliszomnográfias (EEG mellett EOG, EMG, EKG) mérést. 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 2008)

Mivel a módszer viszonylag olcsó és könnyen kivitelezhető, gyakran használják különböző alvászavarok – például apnoea-hypopnoea zavar (Minaritzoglou 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 jelenséggé ért alatta, úgy mint csökkent alvás időtartam, megnövekedett S1 (felületes alvás) hossz, több elalvás utáni ébredés, alacsonyabb alváshatékonyság illetve a REM (Rapid Eye Movement) alvás megnövekedett latenciája (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). Ennek következtében 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 betegek 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) csoportosítása szerint a *nagyléptékű felmérések* néhány általános kérdésből állnak, például az elmúlt egy évben érzékelt alvásminőséggel kapcsolatban. Az *elmúlt éjszakára fókuszáló kérdőívek* használatakor (például gyógyszerhatás tanulmányok esetében) részletesebb képet kapunk 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, továbbá 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, és nyilvánvalóan nem alkalmasak az alvás makrostruktúrájának 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. Már 1975-ben felvetette Johns az ötletet, hogy a különböző alvásmérési módszerek eltérő eredményekhez vezethetnek. Ezen vizsgálat 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.

Talán mivel a későbbiekben több vizsgálat is különbséget talált a szubjektív beszámolóban szereplő alváshossz vagy elalvási latencia és az objektív (poliszomnográfias) mérés között (pl. Silva et al. 2007), a kétféle mérési módszer kombinálásának fejlesztése kis figyelmet kapott. Használtak ugyan együtt objektív és szubjektív mérőeszközöket például alkoholizmusból gyógyuló betegek vizsgálata során (Conroy et al. 2006), amely esetben a szerzők azt találták, 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 alváskutatás módszertana a mai napig nem egységes és lehetséges mérési hibákkal terhelt, továbbá nincs egyértelmű törekvés egy a mérés gyengeségeit minimalizálni igyekvő, jól működő, két komponensű módszertan kidolgozására.

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 rémálmodóktól 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 rémálmodások – amelyek a leggyakoribb alvásproblémák közé tartoznak – negatív érzelmekkel telített, élénk élmények, amelyek felébresztik az egyént alvásából (Levin & Nielsen 2009). Megkülönböztetik 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 álmotartalomra. A rémálmodást két csoportba sorolják: az *idiopátiás rémálmodásban* szenvedőknek rendszeresen rémálmaik vannak, de nincsenek egyéb pszichiátriai zavarai, ellentétben *lidérces álmokkal*, aminek elszenvedőinél ébrenlétben ilyenek megfigyelhetők (például PTSD, Borderline személyiségzavar) (DSM-IV, 2000). Mi az előbbi csoportba tartozó alanyokat vizsgáltunk.

Célkitűzések

Jelen vizsgálat célja az volt, hogy az elsőéjszaka-hatást egyszerre vizsgáljuk objektív és szubjektív mérőeszközökkel egészséges illetve rémálmodó személyeken. Arra voltunk kíváncsiak, hogy van-e korreláció az alvásminőséggel kapcsolatos kétféle adat között, és ha igen, ez mely objektív 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 diagnosztikai szempontból fontos az elsőéjszaka-hatás tekintetében.

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 töltöttek ki. A rémálm-zavaros 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 éjszakányi 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-zavaros (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. 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 musculi mentalesra és egy-egy elektródát a lábszár laterális oldalára a musculi 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 a 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 ébrenléti és alvási stádiumokat 20 másodperces epoch-okban manuálisan pontoztuk standard kritériumoknak (bővebben lásd Függelék) megfelelően (Rechtschaffen & Kales 1968; Minaritzoglou 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.

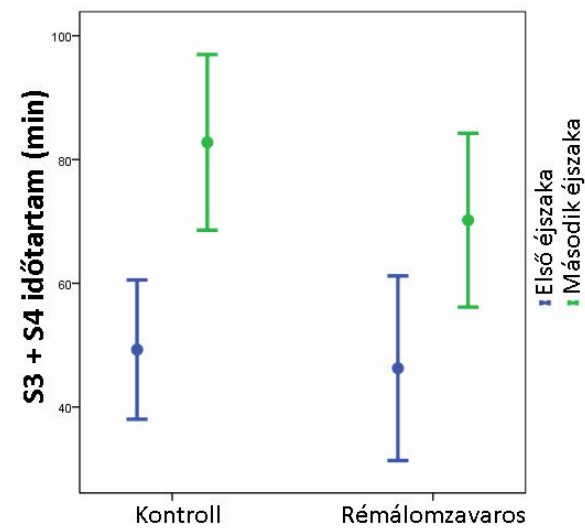
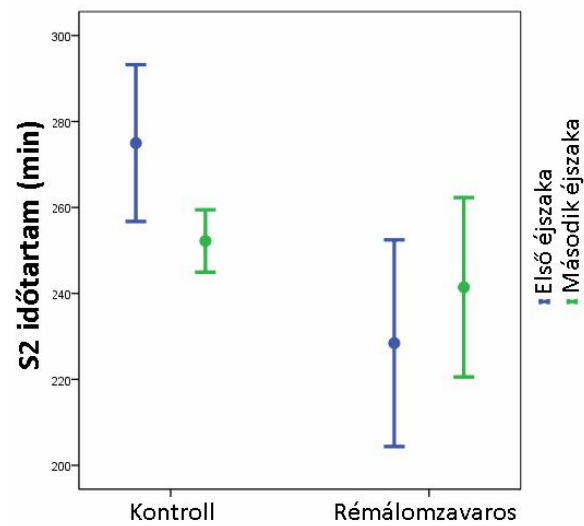
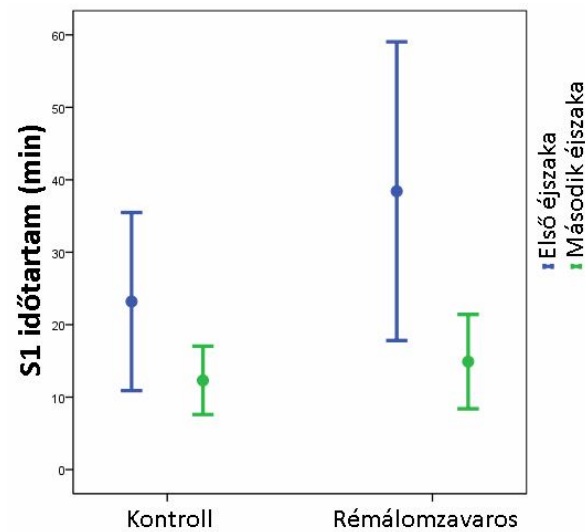
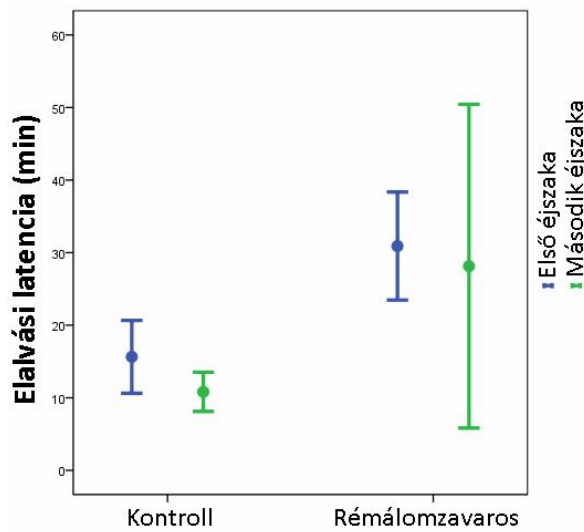
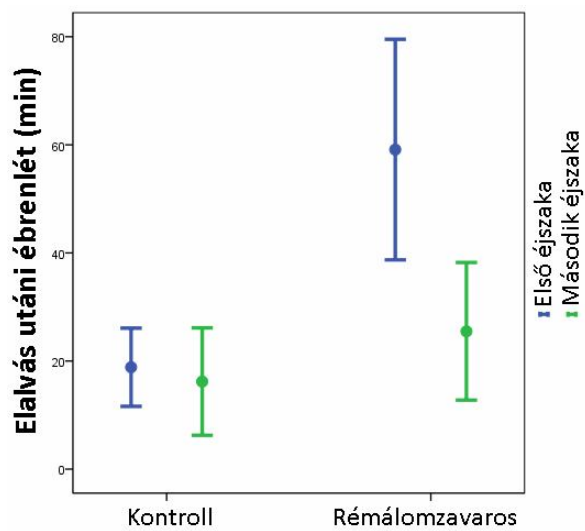
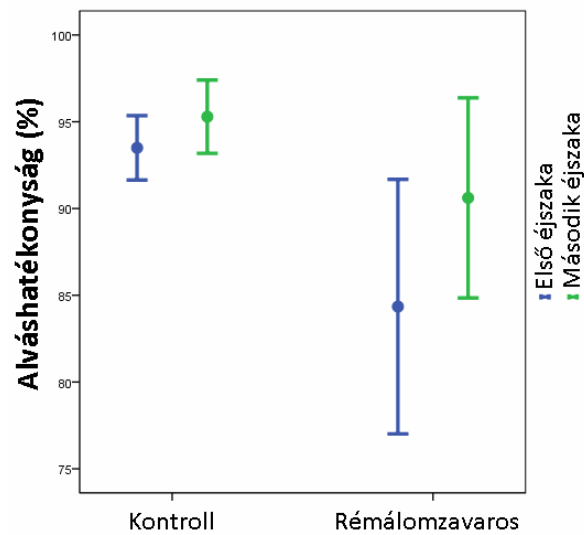
Az így elkészült hypnogramokból (N=25, mindkét éjszakára) az alábbi változókat nyertük ki: Alváshatékonyság (alvással töltött idő a felvétel teljes hosszához képest, %), Elalvás után ébren töltött idő (az első nem S1 alvás után, perc), Elalvási latencia (első nem S1 alvásig, perc), S1 mennyiség (perc), 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 (rémálomzavaros illetve kontroll) valamint a laborban töltött éjszakák számának (első illetve második éjszaka) hatását és ezen két faktor interakcióját vizsgáltuk.

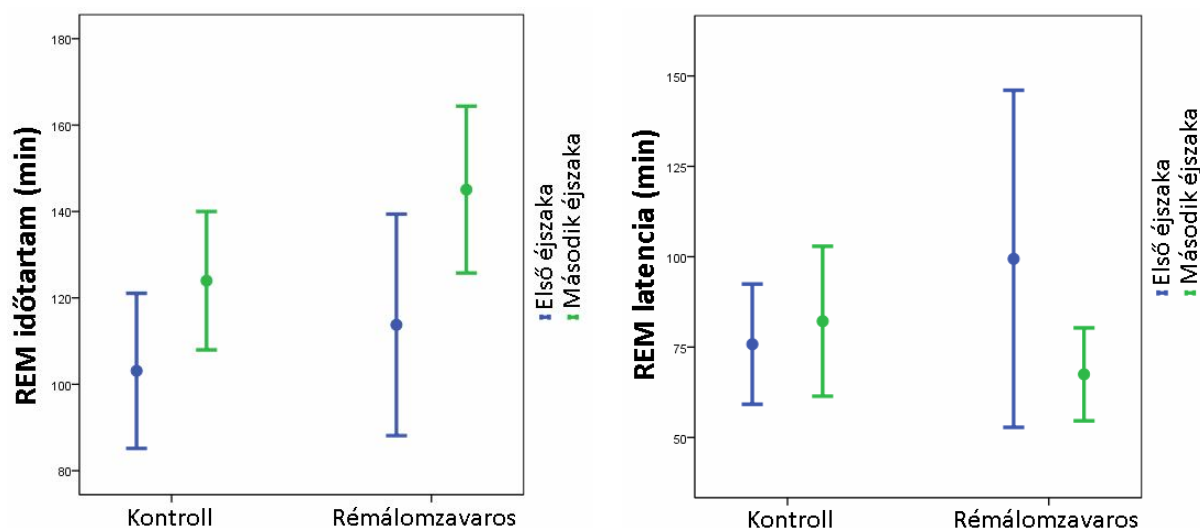
A három különböző éjszakához (laboratóriumban töltött első illetve második éjszaka, valamint otthon töltött éjszaka) tartozó Groningen Alvásminőségi Skála adatokat (N=29)

szintén GLM-lel elemeztük. Továbbá közvetlenül összehasonlítottuk külön a két csoport (rémálomzavaros illetve kontrollszemélyek) esetében az első és második laboratóriumban töltött illetve második laboratóriumban és az otthon töltött éjszakára vonatkozó értékeket (t-próba). Valamint 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 poliszomnográfis vizsgálatból származó adatok között (Spearman korreláció). Az adatelemzéshez SPSS18 programcsomagot használtunk.

Eredmények és értékelés

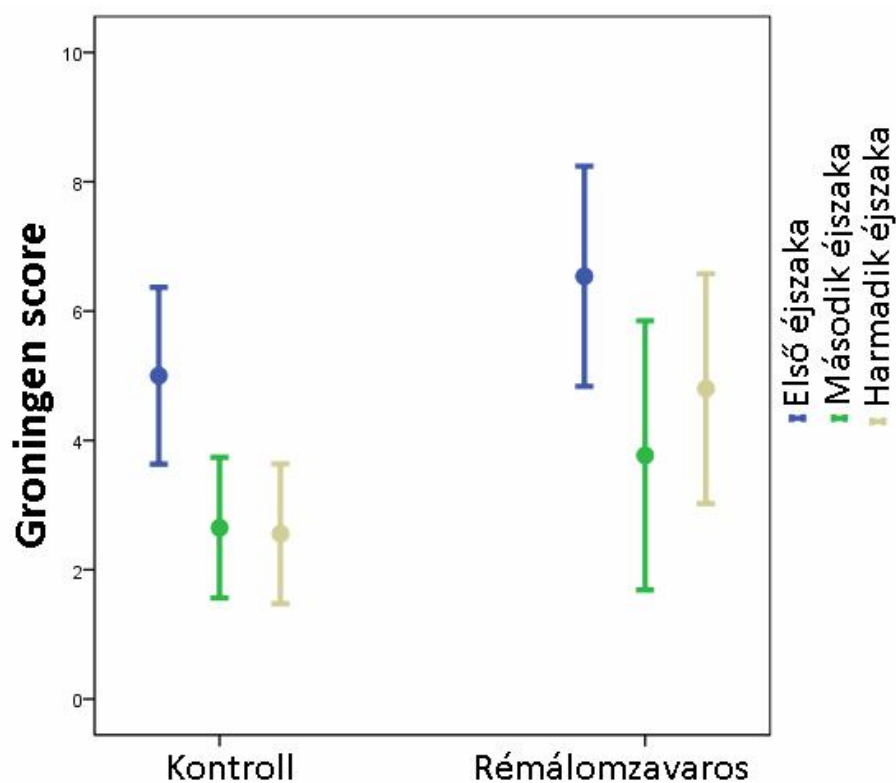
A laboratóriumban eltöltött első és második éjszaka poliszomnográfias adatait összehasonlítva számos különbséget találtunk melyek – az elsőéjszaka-hatás jelensége által leírt módon (Agnew et al. 1966) – az első éjszaka alacsonyabb alvásminőségét jelzik. A rémálomzavaros csoportra – az irodalmi adatokkal 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 rémálomzavarosok esetében a második éjszaka tendenciaszerűen nőtt 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.





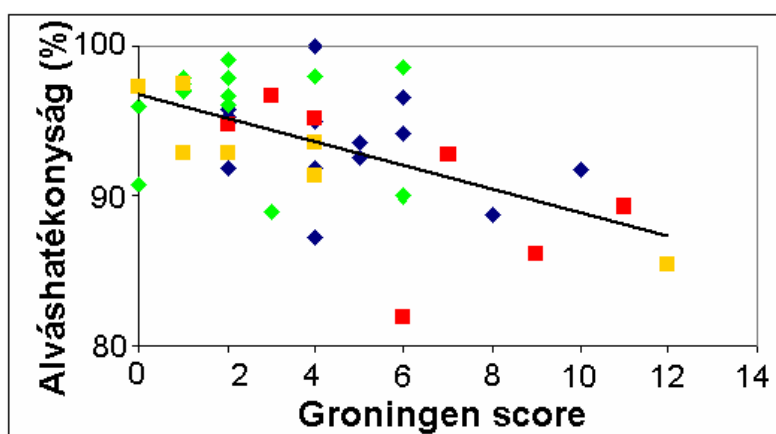
1. ábra Az első és második laborban töltött éjszaka, illetve a rémálmzavaros és a kontroll személyen alvása közötti különbségek (átlag $\pm$ szórás)

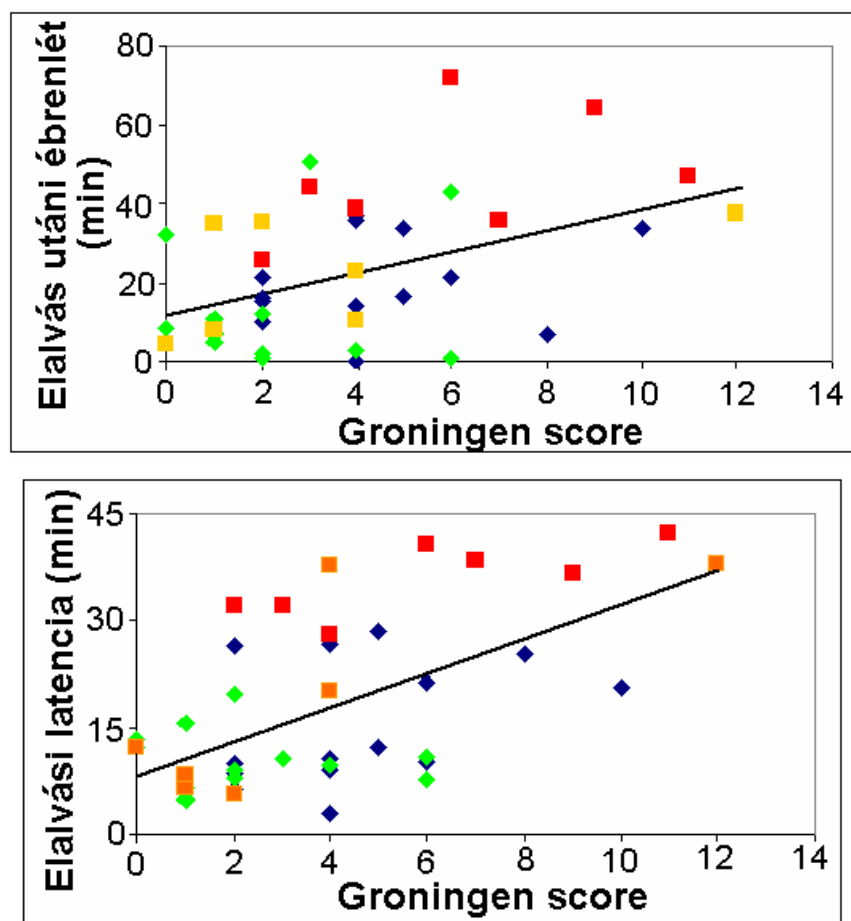
A Groningen alvásminőségi kérdőíven elért pontszámot (2. ábra) befolyásolta mind a laborban töltött éjszakák száma/otthon töltött éjszaka ($F=5,330$; $p=0,002$) mind a betegcsoport ($F=8,488$; $p=0,005$). Továbbá ezen szubjektív alvásminőség alapján is kimutatható az elsőéjszaka-hatás, hiszen az első éjszaka mind a rémálmzavaros ($t_{(12)}=2,682$; $p=0,020$), 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 rémálmzavaros ($t_{(9)}=0,885$; $p=0,399$), 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 rémálmzavarosoknál alacsonyabb pontszámot, míg a második éjszakai értékek között nem volt különbség ($t_{(29)}=1,036$; $p=0,309$). Mindez arra utal, hogy bár rémálmzavaros 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 tendenciaszerűn jobban aludtak, mint egy átlagos otthon töltött éjszaka.



2. ábra A Groningen alvásminőségi skálán elért pontszám a rémálomzavaros és a kontroll személyek esetében az első illetve második laborban töltött éjszaka valamint egy otthon töltött éjszaka

Az alvásminőségi kérdőíven elért pontszám azon túl, hogy a polyszomnográfias mutatókhoz hasonló mintázatot mutatott, számos objektív változóval korrelált, mint az alváshatékonyság ($r=-0,509$; $p=0,001$), elalvás utáni ébren töltött idő ($r=0,368$; $p=0,013$) és elalvási latencia ($r=0,514$; $p=0,001$) (3. ábra).





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

Általános értékelés

Az elsőéjszaka-hatás régóta ismert jelenségét (Agnew et al. 1966) igazolva – más tanulmányokkal (Curcio et al. 2004) egybevégezve – a mi vizsgálatunk is csökkent alvásidőtartamot, alacsonyabb alváshatékonyságot, 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.

Tanulmányunk legfontosabb 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. Továbbá vizsgálatunk során a kérdőíven elért szubjektív pontszám összefüggésben állt számos poliszomnográfias mutatóval. Ez szintén ellent mond a korábbi szubjektív (önpontozó kérdőívek) és objektív (poliszomnográfias) mérőeszközöket kombináló tanulmányoknak, amelyek rendre különbségeket találtak a kétféle mérés eredményei között (Silva et al. 2007). Fontos megjegyezni azonban, 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 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 rémálomzavarban 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 éjszaka felvételét kizárják a

poliszomnográfias elemzésből (Mendels & Hawkins 1967) – az első éjszaka alvásának elemzése indokolt, mivel 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 poliszomnográfias 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.
- Berger, H.** 1929. Über das elektroencephalogramm 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.
- Buyse, D. J., Reynolds III, 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.
- Buyse, 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 jelenségek. 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 : official journal of the International Federation of 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.
- Harvey, M. T., & Kennedy, C. H.** 2002. Polysomnographic phenotypes in developmental disabilities. *International journal of developmental neuroscience : the official journal of the International Society for 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. a.** 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, Alik.** 2008. Polysomnography : Recent data on Procedure and Analysis. *Pneumon*, **4**, 348-368.
- Moser, D., Kloesch, G., Fischmeister, F. P., Bauer, H., & Zeitlhofer, 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. 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**, 172-9.
- Nir, Y., & Tononi, G.** 2010. Dreaming and the brain: from phenomenology to neurophysiology. *Trends in cognitive sciences*, **14**, 88–100.
- Raymond, I., Nielsen, T. a, 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.
- 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 : JCSM : official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, **3**, 622-30.
- Simor, P., Kovács, I., Vargha, A., Csóka, S., Mangel, B., & Bódizs, R.** 2009a. Rémálmok, álomszorongás és sz 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.
- Tallgren, P., Vanhatalo, S., Kaila, K., & Voipio, J.** 2005. Evaluation of commercially available electrodes and gels for recording of slow EEG potentials. *Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of 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.

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

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 (az alanyok csoportba sorolásához, illetve a szubjektív alvásminőség méréséhez) 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 álmából?

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 nyugalomát?

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 történetekhez hasonló
- 1. szokványos, hétköznapi történetekhez hasonló, furcsa, oda nem illő elemekkel
- 2. rendkívüli, valóságtól elrugaszkodott

9. Vannak visszatérő vagy hasonló elemeket tartalmazó ijesztő álmaim.

0. nem 1. igen

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).

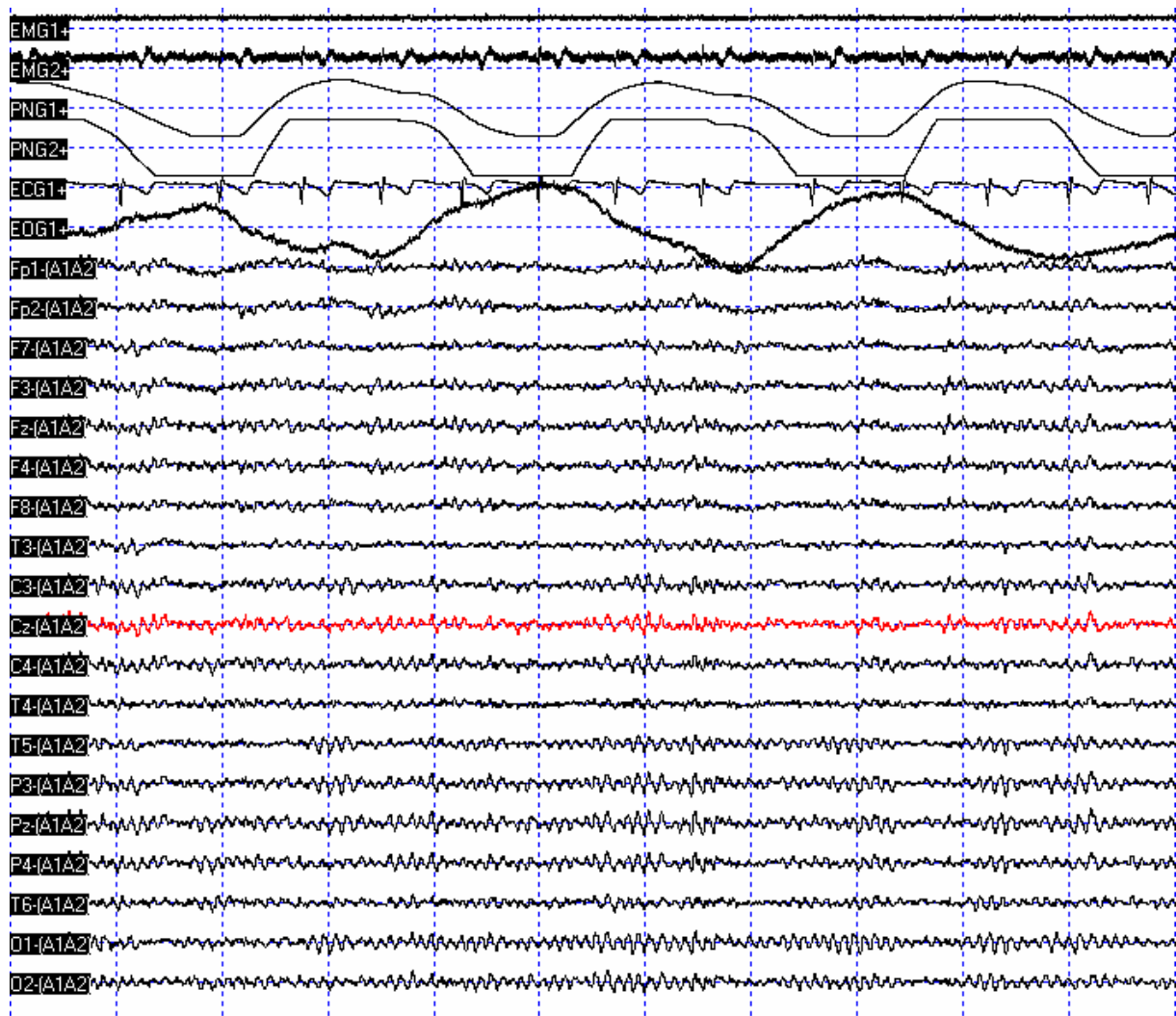
Második stádium (S2): erre a fázisra jellemzőek az alvási orsók (11-16 Hz frekvenciájú és ≥ 0.5 másodpercnél hosszabb időtartamú hullámok, amelyek percnként 3-8-szor fordulnak elő egészséges felnőtteknél) és/vagy a K komplexek (0,5 másodpercnél hosszabb, jól kirajzolódó éles negatív hullám, amit közvetlenül 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).

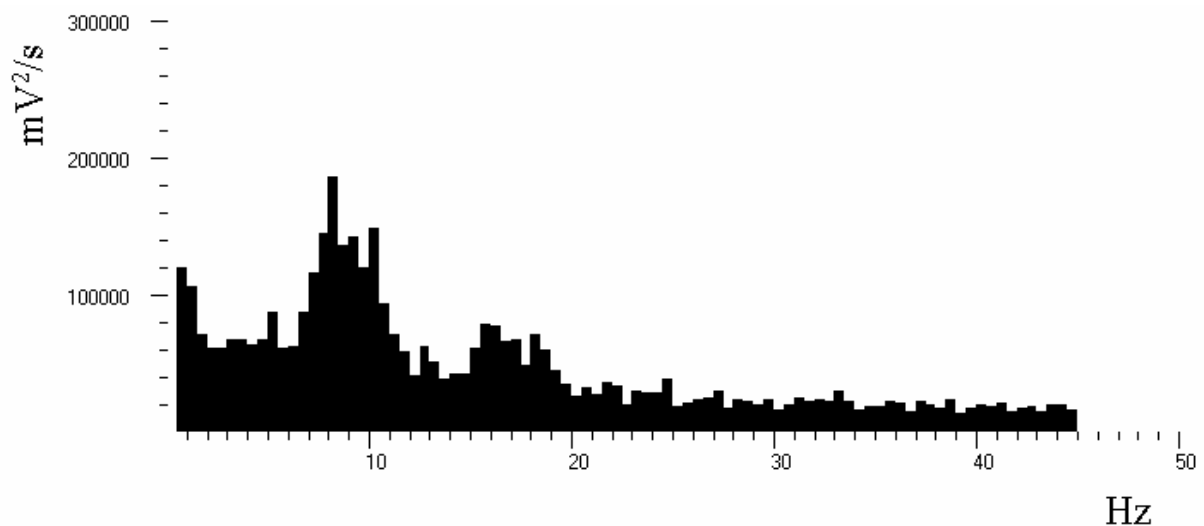
Negyedik stádium (S4): az epoch több, mint 50%-ában lassú hullámok figyelhetőek meg. (A Harmadik és Negyedik stádiumot együttesen Mélyalvásként (Slow Wave Sleep) szokás pontozni, amikor $> 20\%$ a delta ritmus.)

REM (Rapid Eye Movement) alvás:

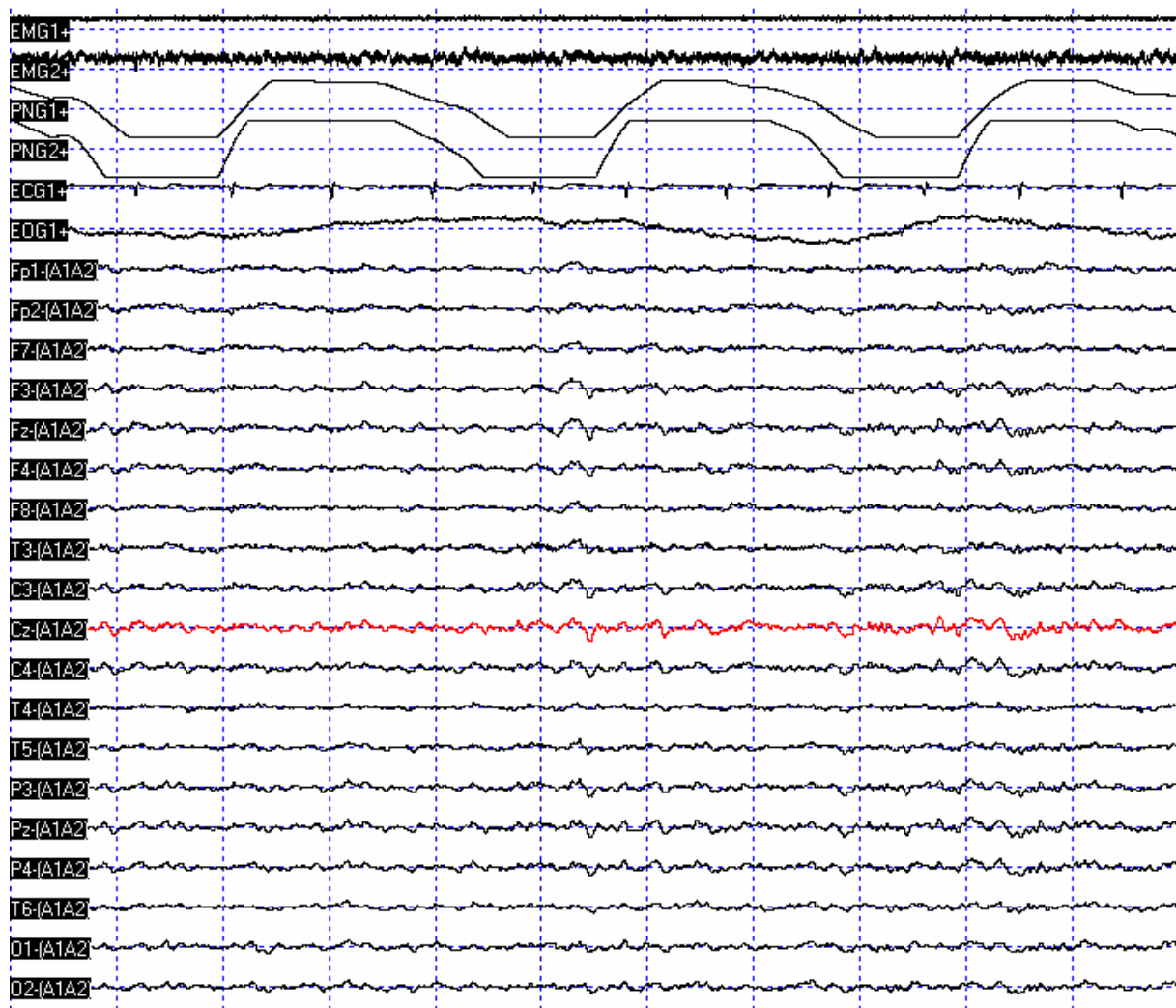
Az Első stádiumhoz hasonló kis amplitúdójú vegyes frekvenciájú hullámok jellemzőek. Alfa hullámok is előfordulhatnak. A 2-6 Hz közötti "Fűrészfog" hullámok (Saw tooth waves) a REM alvást jelzik, de nem mindig vannak jelen. Az EOG jelre általában 0,5 másodpercnél rövidebb gyors szemmozgások jellemzőek.



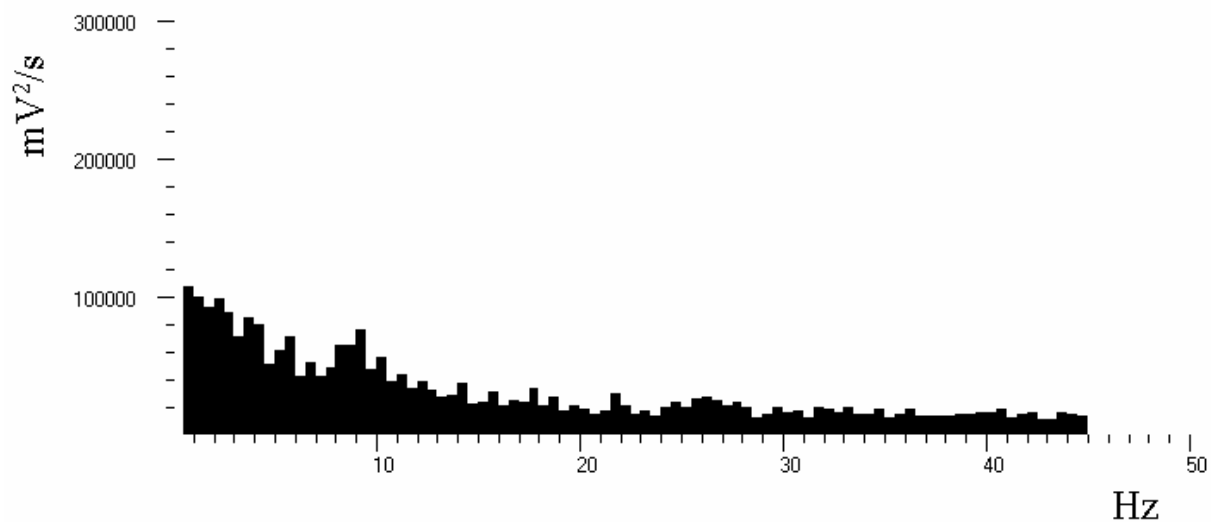
4. ábra Az ébrenléti állapotra jellemző poliszomnográfias kép
(A két szaggatott vonal közötti időtartam 1 másodperc)



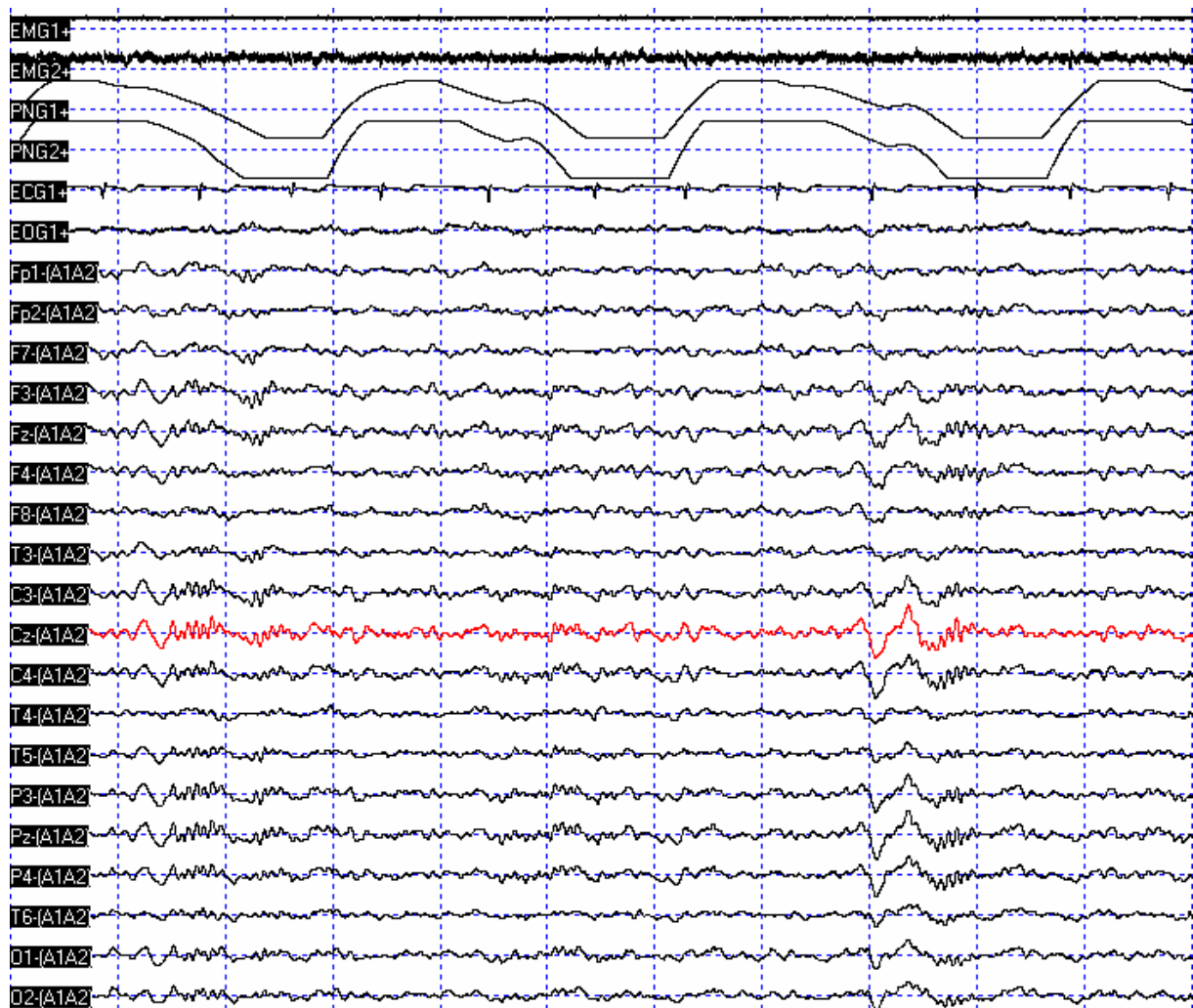
5. ábra Az ébrenléti állapotra jellemző Fourier spektrum
(Jól látható egy csúcs a 8-12 Hz-es alfa tartományban, illetve a ~17 Hz-es béta tartományban)



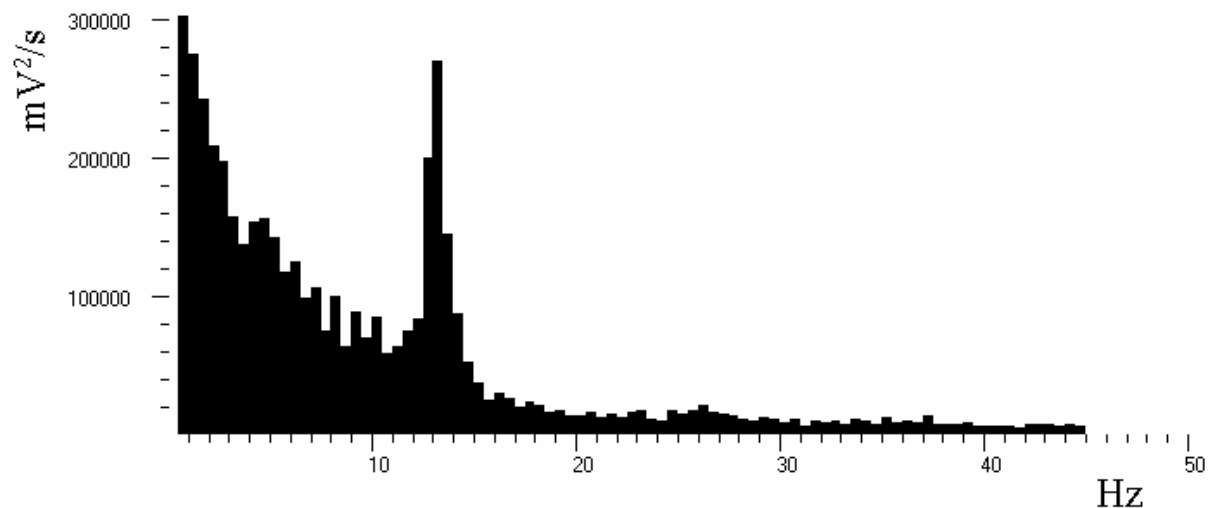
6. ábra Az Első stádiumra jellemző polyszomnográfias kép: kis amplitúdójú vegyes frekvenciájú hullámok és vertexek (A két szaggatott vonal közötti időtartam 1 másodperc)



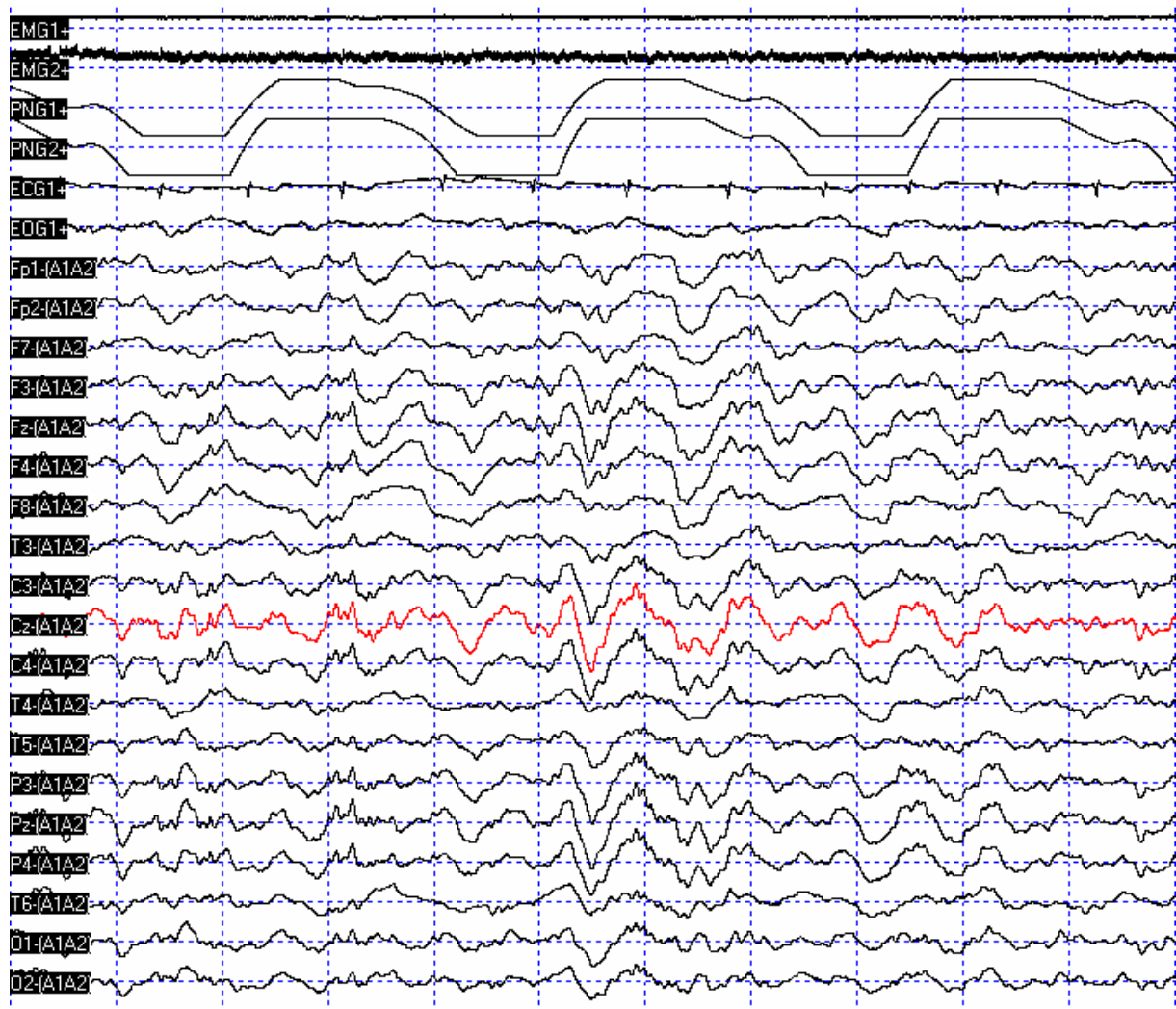
7. ábra Az Első stádiumra jellemző Fourier spektrum kis amplitúdójú vegyes frekvenciájú hullámokkal. Csökkenést látunk az alfa (8-12 Hz) frekvenciában és még nem a delta (<2 Hz) frekvencia dominál.



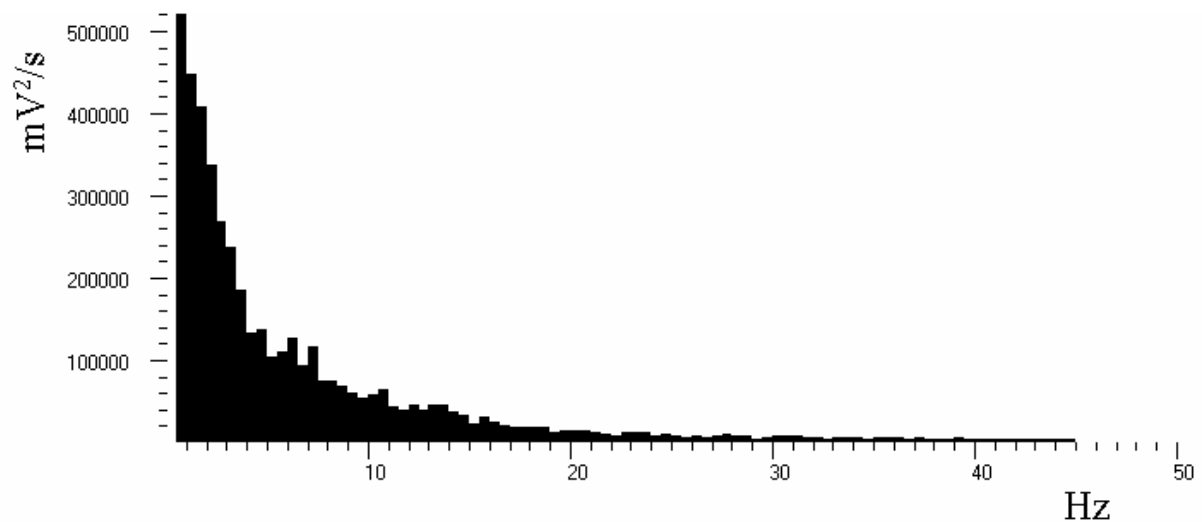
8. ábra A Második stádiumra jellemző poliszomnográfias kép: K komplexekkel és alvási orsókkal. (A két szaggatott vonal közötti időtartam 1 másodperc)



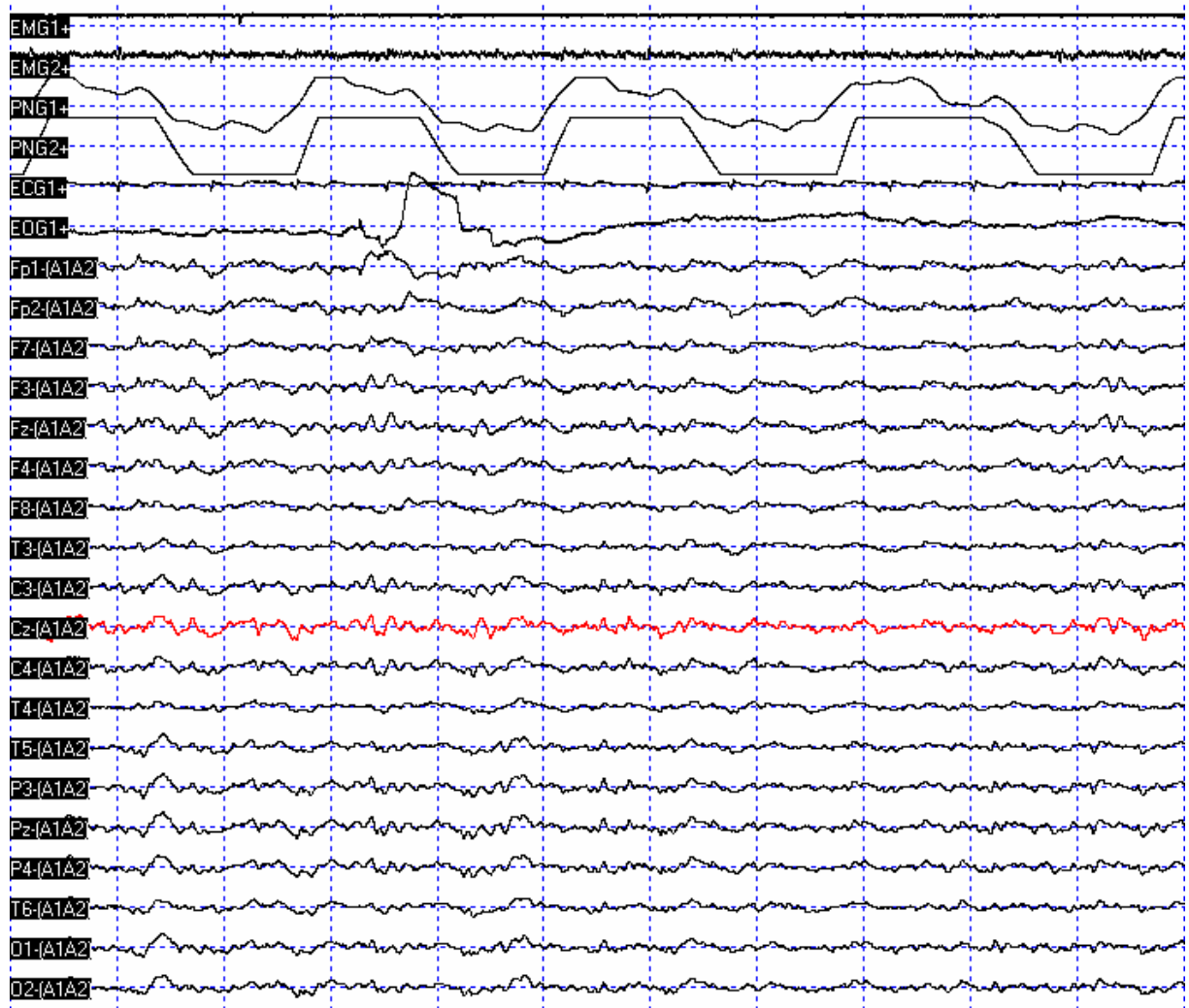
9. ábra A második stádiumra jellemző Fourier spektrum. A béta frekvenciában (~13 Hz) látható csúcs az alvási orsókat jelzi, míg a <2 Hz-es aktivitás a K komplexekre utal.



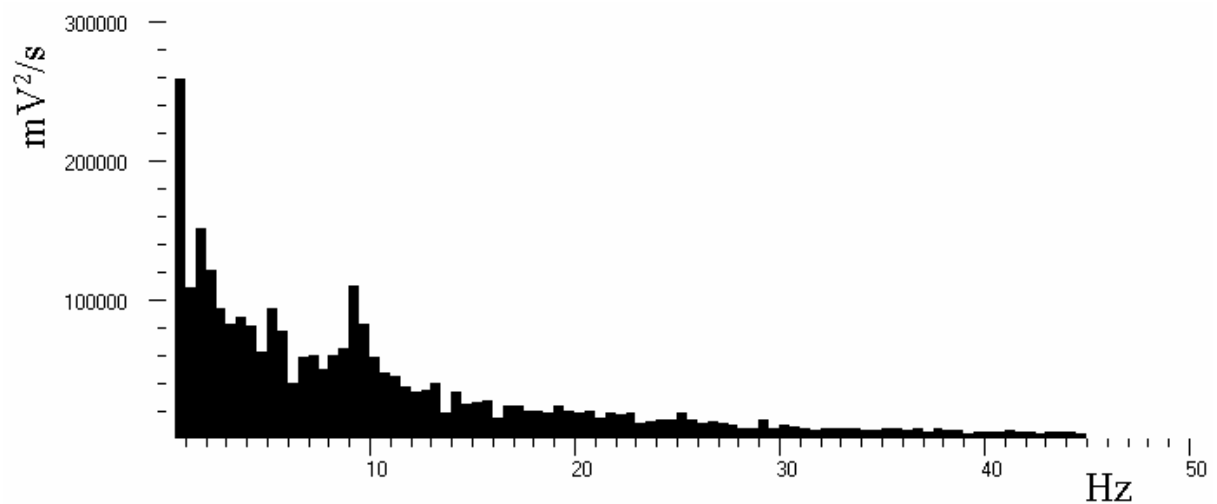
10. ábra A Mély alvásra (Harmadik és Negyedik stádium) jellemző poliszomnográfias kép $>75 \mu\text{V}$ amplitúdójú delta aktivitással. (A két szaggatott vonal közötti időtartam 1 másodperc)



11. 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.)



12. 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)



13. 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.