

EGYETEMI DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

Az anesztézia bevezetésekor alkalmazott szuggesztiók által kiváltott álmok beszámolóinak a vizsgálata

Dr. Gyulaházi Judit

Témavezető: Dr. Fülesdi Béla, az MTA doktora



**DEBRECENI EGYETEM
IDEGTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA
Debrecen, 2017.**

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	2
2. Az irodalmi előzmények összefoglalása	4
3. Hipotézis.....	27
4. A kutatás kérdései	27
5. Betegek és módszerek	28
5.1. A kutatás első szakasza	28
6.1. Eredmények.....	34
5.2. A kutatás második szakasza	40
6.2. Eredmények.....	43
5.3. A statisztikai elemzés harmadik szakasza	49
6.3. Eredmények.....	50
7. Megbeszélés	52
8. A vizsgálataink korlátai.....	56
9. A vizsgált módszer jelentősége	56
10.1. Összefoglalás.....	57
10.2. Summary	58
11. Irodalomjegyzék.....	60
12.1. Tárgyszavak:	70
12.2. Key words:	70
13. Rövidítések:.....	70
14. Köszönetnyilvánítás	70

1. Bevezetés

Az álmok tanulmányozása bonyolult feladat, mert nem objektív megfigyelés, hanem beszámoló útján történik. Az álombeszámolókat nagymértékben befolyásolhatja, hogy az alvás alatti tapasztalatokról felébredtve számolnak be a vizsgált személyek, eközben drámai agyi működésváltozás jön létre. Időeltolódás van a tapasztalat és a beszámoló között, felléphet a tudattartalmak megzavarása és a felejtés. A vizuális, emocionális tapasztalatok verbális leírása bonyolult. A vizsgálati személy a zavarba ejtő, immorális, szexuális, agresszív tartalmakat cenzúrázhatja (Nir, Tononi 2010). Az anesztézia alatti álmok tanulmányozása még bonyolultabb feladat. A betegek számára szokatlan helyzet egy sebészeti osztályon az álmok vizsgálata és az időzítés is nehéz. Az anesztéziából való eszméletre térés ideje nagyon fontos időszak, az aneszteziológustól talán a legnagyobb figyelmet igényli az altatás vezetése során. Erre az időre esik a spontán légzés, a védekező reflexek, a tiszta tudat visszatérése, amikor a beteg felszólításra már adekvát választ ad. Ez az értékes idő szolgál arra is, hogy beszámolókat szerezhünk betegeinktől a mentális tartalmakról, amiket feltehetőleg az anesztézia alatt éltek át. Az általános anesztézia és az álmodás folyamatának a kapcsolata kevésbé ismert terület. Éveken át minden aneszteziológus abban a hiszemben volt, hogy az anesztézia alatt nincs álomtevékenység, a betegek egy része ébredés után mégis álmokról számolt be. Az álmok előfordulási gyakorisága 3-50%, az alkalmazott aneszteziológiai módszerek, a különböző műtéti típusok és a kikérdezési körülmények miatt nehezen összehasonlíthatók. Elsődlegesen azt feltételezték, hogy az álmaikról beszámoló betegek ébren voltak az anesztézia egy periódusában (Aceto, Valente 2003, Aceto, Congedo 2007, Errando, Sigl és mtsai 2008, Samuelsson, Brudin és mtsai. 2008, Aceto, Perilli és mtsai 2014). Ez nem kívánatos esemény, az aneszteziológusokat aggasztotta, mert tévesen azt a következtetést vonták le belőle, hogy elégtelen a munkavégzésük, gondosabb anesztézia vezetésre van szükség. Másrészt arra ösztönözte a kutatókat, hogy pontos anesztézia mélység mérési technikákat dolgozzanak ki, amelyeket a gyakorló aneszteziológusok bevezethetnek a monitorozási protokolljukba, hogy megelőzzék az átmeneti éber periódusokat. Bizonyítást nyert, hogy megfelelően kivitelezett, adekvát mélységű anesztéziákat követően is kapunk álombeszámolókat közvetlenül az ébredés után. Ráadásul Leslie és munkatársai nem találtak jelentős különbséget különböző gyógyszerekkel fenntartott anesztézia alatti álmodás között (propofol és desflurane egyaránt 27-28%). Ezek az álmok többnyire kellemesek, és a beteget érzelmileg érintő témákkal (család, hobbi, munka), és nem a műtéttel, betegséggel kapcsolatosak (Leslie, Skrzypek és mtsai 2007, Samuelsson, Brudin és mtsai 2008, Leslie,

Sleigh és mtsai 2009). Ez a tény nagymértékben erősítheti az aneszteziológus kutatók motivációját, hogy a perioperatív álmotévékenység izgalmas témáját tanulmányozzák. Annak a megítélésében, hogy pusztán az anesztézia indukció előtti eseményekre való visszaemlékezésről, vagy álmodásról van-e szó segítséget kaphatunk az ébredés jellegzetességeinek a megfigyelésekor. Az álmodók ébredése jellegzetes. Az anesztézia felületesebbé válásakor, ha a BIS értéke meghaladja a 60-at sok esetben látunk az álomtartalomnak megfelelő érzelmi megnyilvánulásokat (mosoly, harag, sírás), az álomnak megfelelő viselkedéselemeket (ölelő kar, a pedált nyomó láb). Sokszor azonban csak az figyelhető meg, hogy a beteg mosolyog, és bár jól lélegzik, felszólításra nyel és köhög, de az ébresztési kísérletet elhárítja, nem válaszol, a szemét nem nyitja ki, láthatóan be szeretné fejezni az álmát. A beteg az élményét álomként éli meg. Ha kellemes az álom élmény, a műtét és posztoperatív szak eseményeit semlegesítve nagy szorongásoldást eredményezhet (Wolpe 1968, Leslie, Skrzypek és mtsai 2007, Leslie, Sleigh és mtsai 2009). A perioperatív álmok tanulmányozása még kevésbé vizsgált terület az aneszteziológiai kutatásban, ezért döntöttünk úgy, hogy foglalkozunk a témával.

2. Az irodalmi előzmények összefoglalása

2.1. Az anesztézia és a pszichoterápia kapcsolata

A műtét, és a sokszor igen súlyos alapbetegség a legerősebb szorongást keltő ingerek. Ennek a szorongásnak a csillapítása alapvetően fontos feladat. Az aneszteziológusok szinte kizárólag a gyógyszeres szorongáscsökkentést használják, amelyet kiválóan egészíthetnek ki a pszichoterápia, például a hipnózis módszerei.

A hipnózis első dokumentált sebészeti alkalmazása 1830-ban történt, amikor Jules Cloquet egy masztekтомиát, majd John Elliotson számos nagy műtéti beavatkozást végzett hipnózisban. James Esdaile, 1845 és 1851 között Indiában közel 300 műtéti beavatkozásánál használt hipnoanesztéziát. 1846-ban az éter és 1847-ben a kloroform felfedezésével az általános anesztézia nemcsak, hogy kiszorította, a hipnoanesztéziát a sebészetből, de tudománytalan sarlatánságnak tartották. A hipnózis kutatások eredményei és a klinikai sikerei hatására 1955-ben a British Medical Association, és 1958-ban az American Medical Association is elfogadott és hatékony módszernek fogadta el a sebészetben és a fogászatban anesztézia és analgészia céljára (Wobst 2007). A hipnózis önmagában is használható anesztézia céljára, de a hipnoanesztézia igen nagy szaktudást és odafigyelést kíván a terapeutától. A magasan hipnábilis alanyok esetében hatékony eredményeket érhetünk el, de nem minden beteg hipnotizálható, és nehézséget okoz, hogy nem minden aneszteziológus akar, vagy képes a hipnózis és a szuggesztív kommunikáció elsajátítására. Napjainkban a hipnózist az anesztéziában, különböző elrendezésekben sporadikusan, és inkább kiegészítő technikaként használják (Wobst 2007).

Peri-és intraoperative alkalmazott hipnózis használható az általános anesztézia mellett anxiolízis, szedáció, relaxáció és posztoperatív fájdalomcsillapítás, hányinger csökkentés, a gastrointestinalis mobilitás beindítása céljára, sőt Enquist és munkatársai a műtét alatt a vérnyomás és a vérvesztés mértékének a csökkenését is elérték alkalmazásával (Enquist, von Konow és mtsai 1995, Enquist, Fisher 1997).

Lokál anesztézia és gyógyszeres szedáció alkalmazása mellett is kiválóan használható a hipnózis a stressz, a beteg műtét utáni fájdalmának csökkentésére, a fiziológiás folyamatainak befolyásolására. Ezt nyaki műtétek esetén Faymonville és munkatársai (Faymonville, Boly és mtsai 2006), az orális és maxillofaciális sebészetben Hermes és munkatársai sikeresen alkalmazták (Hermes, Truebger és mtsai 2005). A hipnózis hatékonyságát a sebészek megítélése szerint: a mozdulatlanság, az izom ellazulás és a betegek

invazív beavatkozással szemben megnőtt toleranciája jelezte. A betegek a műtéttől való gondolati eltávolodást és a nagyfokú relaxáltságot említették fő tapasztalatként. A fájdalom percepciója megváltozott, átmeneti fájdalmat ugyan éreztek, de nagyon ritkán kértek újabb adag helyi érzéstelenítőt. Az idő disztorziót jól jelezte, hogy a műtét idejét rövidebbnek élték meg a valóságnál. A hipnózis hatása, hogy a betegek alig emlékeztek a procedúra részleteire, sőt teljes amnézia is előfordulhat (Hermes, Truebger és mtsai 2005).

A hipnózis gyakorlati felhasználásának tudományos vizsgálata bonyolult, mert a hipnózis és más módosult tudatállapotok klinikai jelei nehezen objektivizálhatók, a mérések megbízhatósága és reprodukálhatósága is korlátokba ütközik. Számos tanulmány készült a hipnózis hatásának a felmérésére, kis esetszámmal, kontroll csoport használata és statisztikai kiértékelés nélkül. Kettős vak tanulmányok kivitelezése a hipnózisban lehetetlen, még az egyes vak kutatások kivitelezése is nagy kihívás. A standard technikák és procedúrák hiányában az összehasonlítás is igen nehéz.

Montgomery és munkatársai metaanalízis segítségével felbecsülték a kiegészítő terápiaként használt hipnózis effektivitását, és az elért eredmények mértékét. A kiegészítő hipnózis kezelés a sebészeti betegek esetében effektívnek bizonyult. Összeségében a kontroll csoportokhoz képest 89%-ban jobb kimenetelt értek el. A különböző klinikai hatás kategóriákat vizsgálva, ezek részben szubjektívek (negatív érzelmek, fájdalom, pszichológiai hatás), részben objektív hatások voltak (fájdalomcsillapító fogyás, gyógyulási, kezelési idő). Valamennyi vizsgált kategória esetében eltért a hipnózis hatása a nullától, konfidenciaintervallum (CI:0.36–1.08, $P < 001$). Nem volt különbség a tekintetben sem, hogy kazettáról, vagy élő hipnotizőrtől kapták-e a betegek a szuggesztiókat. A hipnózis hatása különbözött a nullától a randomizált és a nem randomizált tanulmányok mintáiban is. Mindenesetre a tanulmányok alapján a gyorsabb sebgyógyulás, a gasztrointesztinális traktus mobilitásának korai rendeződése, a posztoperatív szakban a csökkenő fájdalomcsillapító és hányingercsökkentő igény alátámasztja, hogy a hipnózis jól használható kiegészítő terápiaként a sebészetben (Montgomery, David és mtsai 2002).

A perioperatív időszakra jellemző, hogy a betegeink a betegség, a műtét a kiszolgáltatott helyzet miatt spontán módosult tudatállapotba kerülnek. A szuggesztibilitás nő, a gesztusaink, cselekedeteink, érintéseink, a hangunk a betegeinkben akaratlanul hatást váltanak ki (Diószeghy, Varga 2001, Bányai, Varga 2006, Wobst 2007, Varga 2011, Kekecs, Varga 2013). A szuggesztiók segítenek a módosult tudatállapotú betegek élénk képzeleti munkájának irányításában. A szuggesztív kommunikáció éppen ezért a formális hipnózis indukció nélkül is hatékonyan használható perioperatív szakaszban alkalmazott kiegészítő

terápiás eszköztárban (Diószeghy, Varga 2001, Derbyshire, Whalley és mtsai 2009, Varga 2011, Kekecs, Varga 2013).

A deszenzitizálás, mint viselkedés terápiás módszer: Amennyiben egy szorongáskeltő inger jelenlétében valamilyen eszközzel a szorongással ellentétes választ tudunk kiváltani, a kioltás miatt a szorongásos reakció ereje csökken (Wolpe 1968).

Az anesztézia indukció előtt imaginált kép befolyásolhatja az anesztézia alatt átélt álmokat. Ez az alapja az általunk vizsgált technikának. Az anesztézia alatti álomtevékenységet szokás az anesztetikumok mellékhatásának is tekinteni. Valójában a kérdés az, hogy milyen állapotba hozzák a gyógyszereink az agyat, és az hogyan vesz részt a tudattartalmak kialakításában és módosításában?

A tudatkutatás idegtudományi megközelítése a különböző tudatállapotok kialakulásához szükséges idegrendszeri sajátosságok feltérképezése. A modern álmok kutatás célja, az agy működési állapotának a megismerése abban az alvásszakaszban, amelyből az álombeszámolók származnak. Azon célból, hogy választ kapjunk arra a kérdésre, hogy mi lehet a perioperatív álomtevékenység neurológiai bázisa, összehasonlítjuk a természetesen előforduló módosult tudatállapot, az alvást, annak is az anesztéziához inkább hasonlító NREM stádiumának, és az anesztéziának a neurális korrelációit, majd áttekintjük az álmok kialakulásának valószínűsített mechanizmusát.

2.2. A tudat neurális korrelációi

Az idegtudományok és a pszichológia ugrásszerű fejlődésének köszönhetően a humán tudat mechanizmusának és természetének a vizsgálata a XXI. század legfontosabb tudományos kérdése lett. Az idegtudomány célja a tudat neurális korrelációinak a kimutatása. A tudat neurális korrelációjának vizsgálatára alkalmazott módszerek lehetnek klinikopatológiai összefüggések, funkcionális idegrendszert ábrázoló technikák, vagy neurofiziológiai eljárások.

A speciális tudatállapotot kísérő minimális és specifikus agyi állapotot neurális korrelációnak hívjuk (von der Malsburg 1981). A tudat az emberre jellemző sajátosság.

Az ideális tudatműködés ismérvei szerint képesek vagyunk:

- figyelni
- külső és belső ingereket felvenni, a változást észlelni, és alkalmazkodni hozzá
- előhívni a memóriában őrzött emlékeinket, és ezeket felhasználni

- idő, tér és önazonosság reprezentálására
- e reprezentációk nyelvi szimbólumainak előállítására, használatára
- érezni,
- cselekedeteinket szándékaink és akaratunk szerint szervezni,
- viselkedésünket integrált, kontrollált, koherens jelleggel vezérelni
- célirányosságot és flexibilitást mutatni abban, hogy adott tervet változó feltételek mellett is végrehajtjuk
- metakognícióra (önmagunk és a megismerési folyamatok ismeretére, másokkal való közlésére és ellenőrzésére)

Az éber tudat esetén ideális esetben a felsoroltak mindegyike zavartalan.(Tassi, Muzet 2001).

Az érzékszervi észlelés során az objektumok különböző aspektusainak a feldolgozását (szín, forma, mozgás) az agy különböző részei végzik, mégis a tapasztalatunk egységes, ezt hívjuk a tudat egységének. Az agy moduláris percepcióit egységes tapasztalattá formáló mechanizmust kognitív kötésnek nevezzük.

Az agy kognitív kötési mechanizmusaként feltételezett folyamatok:

- *Konvergencia általi kötés*, amikor az információ az agy elsődleges feldolgozást végző helyeiről a magasabb szintű feldolgozást végző régióiba vezetődik, míg végül egységgé kötődik. Ez az elmélet azt veti fel, hogy az integráció az agy bizonyos helyéhez kötődik (Laureys, Boly és mtsai 2006).
- *Sejtcsoportok által létrehozott kötés*, az ún Hebbián sejtcsoportok, az információ feldolgozása közben együttes kisülések következtében erős kapcsolatban álló, NMDA receptor által modulált sejtek együttese (Buzsáki 2006).
- *Szinkronia által létrehozott kötés*, a neuronális kisülések időbeli koordinációja által létrehozott kötés, amely kapcsolódik a neuronok 40 Hz-es (gamma) oszcillációjához. A talamo-kortikális 40 Hz oszcillációt az utóbbi évek kutatási eredményei alapján javasolják a tudat neurális korrelációjának (Buzsáki 2006, Canolty, Edwards és mtsai 2006).

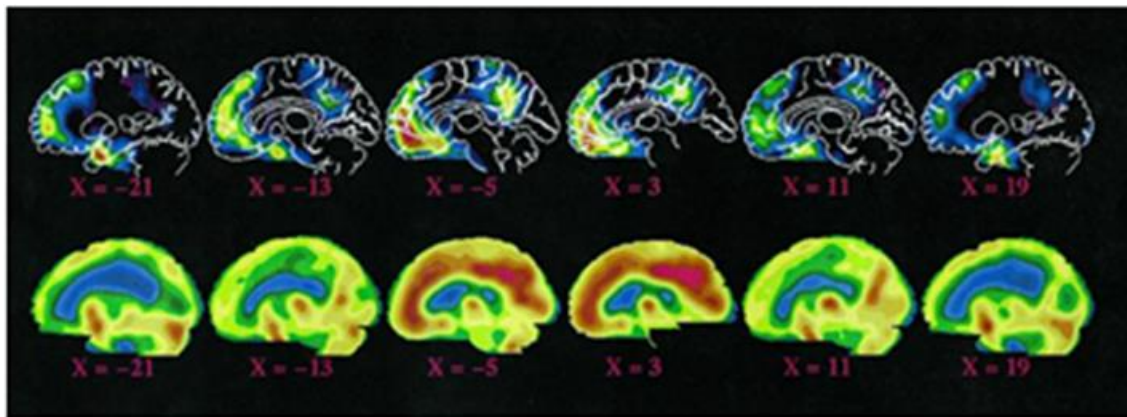
A tudat kialakulásához széleskörű agyi aktivitás szükséges, de ez nem jelenti azt, hogy az egész agy aktivitásának homogénnek kellene lennie. Éber, tudatos állapotban, az agyban szétszórtan található aktív területek, ezek alakítják ki az egységes tudatot. Tudattalan állapotban ugyanakkor az aktivitás lokalizált marad. Az integráló funkció mind celluláris, mind globális agyi szinten is megnyilvánul. Két szembenálló nézet van arra vonatkozólag, hogy milyen módon vesz részt az idegrendszer a tudat kialakításában. A holisztikus megközelítés szerint nem egy specializált, adott helyen lokalizált neuron csoport, hanem az

agy minden neuronja együttesen alakítja a tudat neurális korrelációját (Mashour 2005). Ezzel szemben a neuronális specificitás megközelítés azt állítja, hogy egy specifikus neuronális sejtcsoport által létrehozott komplex formáció működése hozható kapcsolatba a tudat kialakulásával (Laureys, Boly és mtsai 2006). Eszerint a tudat a magas szintű információ integrációt elvégző multiplex agyi régiók feldolgozó működésének eredményeként jönne létre (Negrao, Viljoen 2009, Negrao, 2010).

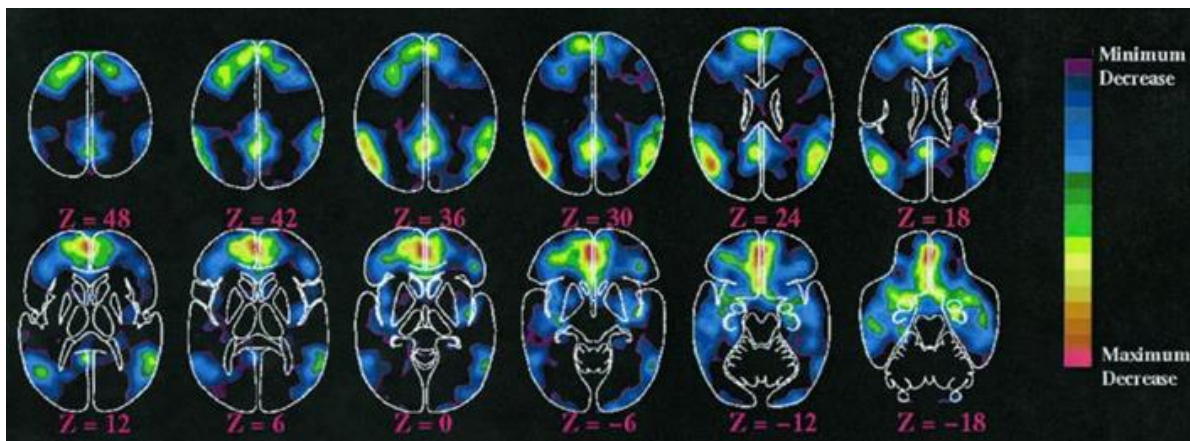
A tudat aspektusai az éberség (arousal) és a tudattartalom. Az aktivitás szintje (arousal) kialakításában az agytörzs, a formáció retikulárisz, a bazális előagy és a talamusz vesz részt. A tudattartalom kialakítása az agykéreghez kötött. Az éberség, vagy magas aktivitás szükséges, de nem elégséges feltétele az ép tudatnak, elég a REM alvásra, vagy az anesztézia ébredési szakára gondolnunk, ahol az agy globális aktivitása az ébernek megfelelő, de mégsem beszélhetünk éber tudatról.

2.3. A „default mode network” és a tudat kapcsolata

A tudat önmagában nem létezik, a tudat tárgya „a szelf” (önmagam) és a környezetem. Az utóbbi évek funkcionális idegábrázolási technikákkal végzett tanulmányai alapján kiderült, hogy az agykéreg középvonali struktúrái valamennyi, a „szelffel” kapcsolatos kísérleti helyzetben (verbális, térbeli, emocionális, arcfelismerési feladatokban) aktiválódtak (Northoff, Heinzel és mtsai 2006). E középvonali struktúrák átfedést mutatnak a „default mode networkkel” (DMN), amelynek alkotóelemei a mediális prefrontális kéreg, poszterior cinguláris kéreg a prekuneusz, a, temporo-parietális junkció, parahippokampális kéreg) **1. 2. kép.**



1. kép. „Default mode network” (DMN): A „szelffel” kapcsolatos kísérleti helyzetben aktivitás növekedést, míg a külvilágra vonatkozó kognitív feladatokban aktivitás csökkenést mutató hálózat (Raichle, MacLeod és mtsai. 2001, Raichle, Snyder 2007).



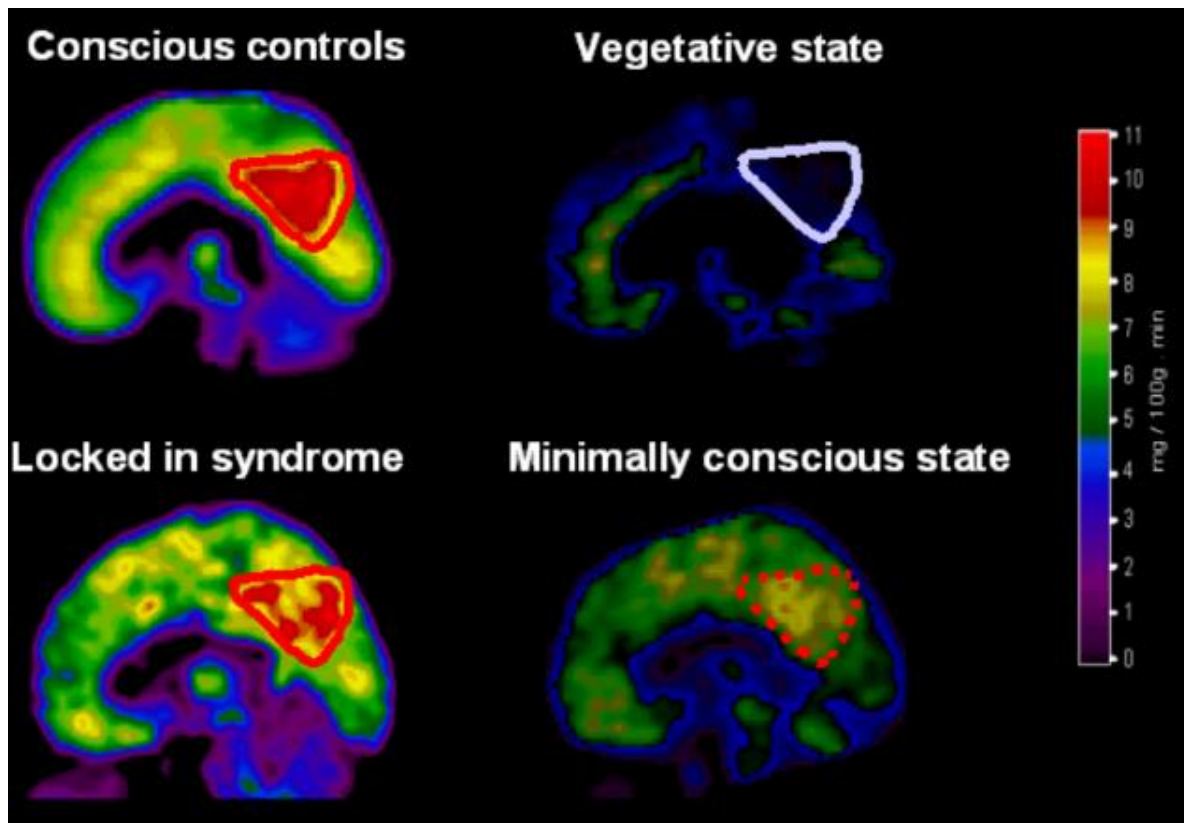
2. kép. „Default mode network” (DMN) (Raichle, MacLeod és mtsai 2001(Raichle, Snyder 2007) .

A külvilágra vonatkozó információk feldolgozása viszont a laterális frontális, parietális kéreg zavartalan aktivitását igényli. Kimutatták, hogy éber, nyugalmi állapotban, feladat, vagy viselkedés hiányában a „szelf” és a külső környezet tudatos észlelését végző hálózat aktivitása negatív korrelációban van, azaz a „szelffel” kapcsolatos információ feldolgozása alatt a környezeti ingerek feldolgozását végző hálózat aktivitása csökken (Boly, Phillips és mtsai 2008, Zhang, Wang és mtsai 2010, Boveroux, Bonhomme és mtsai 2008).

Az utóbbi évek idegtudományi kutatási eredményei felvetik, hogy a DMN (szoros kapcsolatban a külvilág észlelését végző, a memória és a kivitelezést kontrolláló hálózattal) lehet a tudat neurális korrelációja. Ez a többszörös és reciprok összeköttetésekkel bíró, kiterjedt kortikális és szubkortikális struktúrákából álló hálózat, amely nem a külső ingerek direkt, hanem inkább a magasan integrált asszociatív információk finom feldolgozásában vesz

részt. A prekuneusz és a poszterior cinguláris kéreg a DMN-n belül feltételezhetőleg a központi csomópont (Gyulahazi, Varga 2014, Raichle, MacLeod és mtsai 2001, Raichle, Snyder 2007, Boly, Phillips és mtsai 2008, Fransson, Marrelec 2008, Fransson, Marrelec 2008). Égető kérdés maradt, vajon a tudat létezik-e network nélkül is?

Vanhaudenhuyse és munkatársai fMRI segítségével elvégezték agysérültek a nyugalmi állapotának, ezen belül a DMN tagjainak konnektivitási vizsgálatát. Az eredményeik szerint a súlyos agysérült betegekben a DMN tagjainak a konnektivitása csökkent, mégpedig a tudatzavar értékének megfelelő arányban, de nem lineárisan. A locked-in szindrómás betegek konnektivitási eredményei viszont nem különböztek szignifikánsan az egészséges kontrolloktól. A minimális tudatállapotú betegek esetében viszont a prekuneusz és a poszterior cinguláris kéreg területek aktivitása és konnektivitása viszont erőteljesen és szignifikánsan különbözik a tudattalan betegekétől. Az analízis szerint a tudatosság és a konnektivitás szintje közötti vizsgálatban a legnagyobb jelentőségű hálózati alkotórész a prekuneusz és poszterior cinguláris kéreg (Laureys, Boly és mtsai 2006, Vanhaudenhuyse, Noirhomme és mtsai 2010). Az irodalmi adatok alapján úgy tűnik, hogy a tudatos észlelést tekintve e terület aktivitása elsődleges a tudat kialakítása szempontjából, a prefrontális régióval szemben. Alátámasztják ezt a kétoldali frontális léziós betegek, akik nem tudattalanok, bár a kognitív funkcióik károsodottak (Koch, Massimini és mtsai 2016) **3. kép.**



3. kép. DMN aktivitásának a változása agysérülés miatt tudatzavarban szenvedő betegekben segítséget nyújthat a diagnózis felállításában (Laureys, Boly és mtsai 2006).

Az eredmények azt mutatják, hogy a normál éber tudat feltétele a magasan integrált asszociatív információk finom feldolgozásában részt vevő DMN tagjainak az aktivitása és a koherens működése. A konvergencia alapján történő kognitív kötés helyének tekinthetjük. A „default mode network” megfelelő működése függ az arousal kialakításában résztvevő rendszertől, a talamo-kortikális kapcsolat minőségétől, a limbikus rendszerből, az alacsonyabb rendű feldolgozást végző kéregterületekből származó információktól is. Más szóval a tudattalan feldolgozási folyamatok a tudat alapfeltételei. A tudat kialakulása tehát az egész agy működésének a következménye. A tudatosság szintje és a frontoparietális hálózat (DMN és a külvilág észlelését végző laterális frontális és parietális network) tagjainak aktivitása és konnektivitása között szoros a kapcsolat (Vanhaudenhuyse, Noirhomme és mtsai 2010). A jövő kutatásainak lesz a feladata annak a kérdésnek a megválaszolása, hogy a hálózat működése az okozója, vagy csupán kísérője a humán tudat kialakulásának.

2.4. A 40 Hz-s, szinkronizált agyi aktivitás (gamma oszcilláció) a tudat alapfeltétele

A tudat együtt jár a 20-70 Hz frekvenciájú, alacsony amplitúdójú, deszinkronizált agyi aktivitással. Ebbe a globális deszinkronizált mintázatba bele van ágyazva egy fáziskapcsolt szinkronizált 40 Hz oszcillációs szakasz. A gamma oszcilláció a talamo-kortikális körök szinkronizált, koherens működésének az eredménye, amit a talamusz specifikus mátrix sejtjei, a kéreg 4. laminájának specifikus piramis sejtjei, valamint a GABA mediálta, inhibitoros sejtek kölcsönhatása hoz létre. Feltételezések szerint a tudat neurális korrelációja a gamma oszcilláció fennállása bizonyos agyi körök között, amely együtt jár újabb és újabb neuronális hálózatok bevonásával, ezáltal lehetővé válik a tudatunk kiteljesedése (Buzsáki 2006). A gamma frekvencia megfigyelhető ébren és REM alvás alatt. Éber állapotban a szenzoros ingerület megzavarja, majd újra rendezi a gamma oszcillációt, de alvás alatt nem. Mély alvás során bár a talamo-kortikális sejtek inaktívak, mégis elindul gamma oszcilláció. Kimutatták a gamma oszcillációról, hogy az ingerhatást követően 150-300 ms-al később jelenik meg. Erről azt gondolják, hogy ennyi idő, amíg a stimulus értelmezése megtörténik. A késleltetés periódusában a munkamemória terheléshez kapcsolódva megnövekedett gamma aktivitást figyelhető meg a prefrontális kéreg fölött (Buzsáki 2006).

A gamma aktivitásról úgy gondolják, hogy alapvető szerepe van a szinaptikus plaszticitás szempontjából alapvető időzítésben (Negrao, Viljoen 2009, Negrao, 2010). Amellett, hogy facilitálják a szinaptikus plaszticitást, befolyásolják a reakcióidőt, korrelálnak a figyelemmel. A memóriával és a tanulással összefüggő théta aktivitás és a 40 Hz gamma aktivitással való kapcsoltságát is megfigyelték a skalp EEG-n (Buzsáki 2006).

Canolty és kollégái intracerebrális elektródák segítségével különböző szenzoros, motoros és kognitív eseményekhez kapcsoltan magas gamma (80-150 Hz) aktivitás megjelenését észlelték a szubdurális elektródák segítségével a szenzoros, motoros, vagy az asszociációs kéreg területekhez kapcsoltan. A magas gamma aktivitás eredete eltér az alacsony gamma aktivitástól, kortiko-kortikális kapcsolatot jelez, és korrelál a fMRI szignál BOLD jelével. A kortikogrammon kimutatták, hogy a 4-8 Hz théta aktivitás modulálja a magas gamma 80-150 Hz aktivitás megjelenését (a nagyobb amplitúdó erőteljesebb moduláló képességgel bír). A théta-gamma kapcsolatot a bazális előagy GABA-erg neuronjai koordinálják. Az általuk okozott rövid dizinhibíciós események okozzák a gyors gamma eseményeket a théta ritmusban. Ugyanazon alany esetén a különböző kognitív-viselkedési

feladatok eltérő théta- gamma mintázat megjelenését idézik elő az agykéreg területén. A hasonló feladat ugyanakkor hasonló területek aktiválódását eredményezte különböző alanyoknál. Az eredmények azt jelzik, hogy a különböző hálózatok közötti aktivitást, a kognitív feldolgozás során az átmeneti théta-gamma ritmus változások koordinálják (Canolty, Edwards és mtsai 2006). A gamma oszcilláció is lehetséges neurális korrelációja a tudatnak, az időbeli szinkronizáció révén biztosíthatja a kognitív kötést (binding) folyamatot és a nagykiterjedésű neuronhálózatok közötti koordinációt.

Az agy egyes területeinek aktivitása és neurofiziológiai jellegzetességei a különböző tudatállapotokban eltérő vonásokat mutat. A tudattartalmak és a kísérő neurális korrelációk vizsgálata segítséget nyújthat a tudat kialakulásának a megértésében.

2.5. Az alvás és az anesztézia neurális korrelációi közötti hasonlóság

A tudat és neurális korrelációi nemcsak az idegtudományok központi kérdését képezik, de alapvetően fontosak minden olyan klinikus számára, akik módosult tudatállapotú betegekkel foglalkoznak. Az aneszteziológusok naponta hoznak létre emberek milliói esetében megbízhatóan, kontrolláltan és reverzibilisen szélsőségesen módosult tudatállapotot, tudatvesztést. Az anesztetikumok agyra kifejtett hatásának a vizsgálatával, valamint a betegek által az anesztézia alatt átélt mentális tartalmak tanulmányozásával, és mindezeknek a normál alvásról szerzett ismereteink összevetésével következtethetünk az agy anesztézia alatti szerveződéséről, és működéséről. Az anesztézia éppen ezért modelljét képezheti a XXI. század egyik legizgalmasabb feladatának, a tudatkutatásnak (Mashour 2005, Mashour, Forman és mtsai 2005, Mashour 2006, Alkire 2008, Mashour 2008).

Ébrenlét alatt az egyes agyi területek vérellátása nagymértékben változó, és függ a feladattól, amiben a vizsgálati személy elmerül. Ez a kognitív idegtudományokban a funkcionális idegrendszer ábrázolás alapja. A vizsgált személy csukott szemmel nyugodtan fekszik. Jellemzői: EEG-n α (10-12 Hz) aktivitás a poszterior elvezetésekben. A kognitív folyamatok zavartalanul működnek: a környezet ingerei felé irányuló figyelem, értelmezés, memória, amelyek szükségesek a környezethez való alkalmazkodáshoz. A nyugalmi állapotban a legaktívabb kérgi területek a prekuneusz, poszterior cinguláris kéreg, inferior parietális kéreg, ventromediálisfrontális, orbitofrontális kéreg (DMN). Az agy vizsgálatakor

ez az állapot a kiindulási pont, amihez mindent hasonlítunk (Maquet 2000, Raichle, MacLeod és mtsai 2001).

Alvás bevezetés (onset) során az α (10-12 Hz) aktivitás ereje nő és anteriorzálódik, majd megjelenik a θ (4-12 Hz) aktivitás, majd a sharp hullámok és az alvási orsók. Lee és kollégái az alvás és ébrenlét átmenet skalp EEG jellemző oszcillációit, a θ és alfa szekvenciákkal kapcsolatba hozható agyi területeket azonosították fMRI-vel. A θ ritmussal kapcsolódóan aktiválódott területek: középső frontális kéreg, a prekuneusz, valamint a putamen. Amíg az alfa ritmushoz megjelenéséhez köthetőek, a parahippokampális, midfrontális, occipitális és temporális kéreg és a talamusz aktiválódások (Lee, Kim és mtsai 2009).

Tudatvesztést követően a NREM-alvás elektrofiziológiai jellegzetességei a skalp-EEG által regisztrált δ -hullámok (1–4 Hz), a lassú oszcilláció (kisebb, mint 1 Hz), a külső ingerek által kiváltott lassú hullámok, a K-komplexumok és az alvási orsók (11–15 Hz). A NREM alvást jellemző δ -hullám eredete vitatott. Dang-Vu és munkatársai kimutatták a δ -hullám medialis prefrontális, inferior frontális eredetét (Dang-Vu, Schabus és mtsai 2010). A lassú oszcillációról állatkísérletek intracelluláris regisztrátumai bizonyítják, hogy kortikális eredetű, és kialakulásához a kortiko-kortikális kapcsolatok épsége szükséges. Dekortikált állatban hiányzik, a talamusz eltávolítása után viszont perzisztál. Két fázisból épül fel, a *sejtszinten regisztrálva*, a szapora kisülések okozta prolongált depolarizáció által jellemzett up, és a prolongált hiperpolarizációs down fázisból (Steriade, Timofeev és mtsai 2001). A lassú hullámokat a nagy neuronpopulációk szinkron, de az ébrenléthez viszonyítva egy alapvetően eltérő üzemmódú működése hozza létre. Az új funkcionális idegábrázolási eljárások segítségével következtetni lehet a lassú hullám eredetére. Kimutatták, hogy az a kéregterület, ahonnan a folyamat elindul, az agy a DMN része. High density EEG-t és fMRI-t alkalmazva Massimini és munkatársai kiderítették, hogy a lassú hullám kiindulópontja leggyakrabban prefrontálisan-orbitofrontálisan van, zömmel bal oldalon, bár kisebb gyakorisággal az occipitális és temporális eredetét is észlelték (Massimini, Huber et al. 2004), Riedner és munkatársai alátámasztották ezt (Riedner, Hulse és mtsai 2011). Alvás alatt a különböző típusú ingerek, de leghatékonyabban a hang kiváltják az agy lassú hullámtevékenységét, ezt a skalp-EEG-n K-komplexumok megjelenése jelzi (Dang-Vu, Schabus és mtsai 2008).

John és mtsai feltárták az alkalmazott anesztetikum minőségétől független qEEG változásokat a különböző anesztézia szakaszokban:

- A szedáció alatt mind az α (10-12 Hz), mind a β (14-19 Hz) oszcilláció ereje nő frontálisan.

- A szedáció mélyítésével a delta (1-4 Hz) és théta (4-12 Hz) tartományban szintén anteriorizációt figyelhetünk meg.
- A tudatvesztéskor a prefrontális-frontális régió szorosabb kapcsoltsága figyelhető meg mindkét hemiszfériumban, de mindkét oldalon az anterior-poszterior, valamint a két hemiszférium identikus pontjainak a szétkapcsoltságát tárták fel. Állandó, markáns változásként a tudatvesztés pillanatában globális növekedést észleltek az alacsony frekvenciatartományú aktivitásban (<1 Hz) valamint globális csökkenést a gamma tartományban (John, Pritchep és mtsai 2001).

Az anesztézia során bekövetkező tudatvesztéskor a talamo-kortikális körök tónusosról a NREM alváshoz hasonlóan bifázisos „up-down” üzemmódra váltanak, a skalp EEG-n megjelenik a lassú (< 1 Hz) és a delta (0,5-4 Hz) hullám, a talamo-kortikális körök nagy neuron populációinak, együttes depolarizációjának eredményeként (Steriade, Timofeev és mtsai 2001).

Összehasonlítva a propofol által előidézett EEG változásokat a természetes alvás NREM fázisának a jellegzetességeivel azt találjuk, hogy anesztézia során a lassú hullámok nagyon hasonlítanak a NREM-ben megfigyeltekhez, de megfigyelhetünk néhány különbséget. Mindkét esetben a kéreg indítja el a folyamatot (Steriade, Timofeev és mtsai 2001, Velly, Rey és mtsai 2007). A lassú hullámok forrását modellezve, a NREM alvás esetén dominánsan bal frontális kiindulópontot (dominánsan az anterior cinguláris kéreg környéke) láthatunk, míg a propofol által kiváltott lassú hullám forrása diffúzabb. A frontális forrás mellett kiindulópontok figyelhetők meg több poszterior területen is, ráadásul nem látunk interhemiszfériális differenciát. Ez jelezheti nagy valószínűséggel, hogy a GABA receptorok az agyon szétszóródva találhatóak, és nem feltétlenül azonosak az alvást szabályozó mediátorok hatáspontjával. A lassú hullám vándorló természetű, anesztézia esetén a spontán alváshoz hasonlóan propagál a DMN-höz tartozó anterior cinguláris kéregtől a poszterior cinguláris kéreg felé (Massimini, Huber és mtsai 2004, Murphy, Bruno és mtsai 2011). A gamma aktivitás a kognitív folyamatoknak kísérő jelensége, jelzi a talamo-kortikális (40 Hz) kortiko-kortikális (80-150 Hz) információ áramlást, a távoli kéregterületek közötti koordinált aktivitást (Canolty, Edwards és mtsai 2006). Az időbeli szinkronizáción alapuló kognitív kötés az információ integráció feltételét jelenti, ezáltal a tudat neurális korrelációjának tartják. Az alvás és az anesztézia során az agy elveszti az információ integrációs képességét, ami tudatvesztéssel jár. Jelen álláspont szerint ez a kognitív kötés létrehozásának a képtelensége lenne az általános anesztéziák közös hatásmechanizmusa (Mashour 2005). John és munkatársa anesztézia során a tudatvesztés pillanatában, gamma (40

H_z) tartományban globális csökkenést észleltek mindkét oldalon, valamint az anterior-posterior, valamint a két hemiszférium identikus pontjainak a szétkapcsoltságát figyelték meg, ezáltal az anesztézia okozta tudatvesztés neurológiai korrelátumának a scalp EEG-n a koherens gamma oszcilláció megszűnését tekintették (Gugino, Chabot és mtsai 2001, Mashour 2004, John, Prichep 2005, John, Prichep 2005, Mashour 2005). Murphy cáfolja ezt, a propofol által okozott tudatvesztés pillanatában, kiterjedt, koherens gamma oszcillációt figyelt meg, amely nemcsak perzisztált az éber állapothoz képest, de ereje (power) megnövekedett. A gamma aktivitás forrásaként az anterior és posterior cinguláris kéreg területet határozta meg. Sem az éber- szedált, sem a szedált- tudattalan állapot között nem találtak interhemiszférikus gamma oszcilláció aszinkroniát. Ez alapján cáfolható, hogy a tudat alapfeltétele a kiterjedt, koherens gamma hullám jelenléte lenne (Murphy, Bruno és mtsai 2011). Alátámasztja ezt a tény is, hogy az alvás REM fázisában megfigyelhető a gamma oszcilláció (Negrao, Viljoen 2009).

Valószínűsíthető, hogy a talamo-kortikális neuron körök bifázisos „üzemmódját” jelző lassú oszcilláció időbeli dinamikája nem teszi lehetővé a tudatos észleléshez szükséges kommunikációt az agyi hálózatok között. Ennek következtében az objektumok percepciója során a részinformációk nem kötődnek egységes tartalommal. A külvilágból és a testből származó ingerek nem kötődnek a releváns memórianyomokkal, ezáltal nem lehetséges a kognitív kötés, és nem alakulhat ki egységes tudattartalom (Mashour, Forman és mtsai 2005, Massimini, Ferrarelli és mtsai 2005, Boveroux, Vanhaudenhuyse és mtsai 2010). Ennek következtében a monitorozási funkció csökken, nincs az ingereknek megfelelő tudatosan kontrollált viselkedéstervezés, kivitelezés és szemantikus memóriarögzülés sem az alvás, illetve a narkózis alatti eseményekre vonatkozóan.

Ezt visszatükrözik a funkcionális idegrendszer ábrázolási eljárások segítségével készített tanulmányok. Az agyban anesztézia és az alvás NREM fázisában globális aktivitás-csökkenés látható, amelynek a mértéke átlagosan 40% az ébrenléthez viszonyítva. Az aktivitás-csökkenés mértéke nem egyöntetű az egész agyban. Az éber állapothoz képest NREM-ben az arousalban résztvevő agytörzs, a talamusz, a bazális ganglionok, a bazális előagy, míg kortikálisan a prefrontális, az anterior cingularis kéreg és a prekuneusz, posterior cinguláris kéreg (DMN) mutat nagy aktivitáscsökkenést (Raichle, MacLeod és mtsai 2001, Raichle, Snyder 2007, Maquet 2000, Nofzinger 2006, Dang-Vu, Schabus és mtsai 2008). Bár anesztézia esetén a funkcionális idegrendszer ábrázolási eljárások megítélése az anesztetikumok agyi keringést befolyásoló hatása miatt vitatható, a kép hasonló. Az arousal struktúrák a DMN-höz tartozó prefrontális, prekuneusz, posterior cinguláris kéreg,

temporális, valamint az occipitális struktúrák aktivitása kifejezetten csökkent (Kaisti, Langsjo és mtsai 2003, Alkire, Hudetz és mtsai 2008, Zhang, Wang és mtsai 2010). Horovitz és kollégái NREM alvás során a hálózaton belül egy anterior-posterior irányú szétkapcsoltságot figyeltek meg (Horovitz, Braun és mtsai 2009). Sevorane anesztézia alatt hasonló változást írtak le Deshpande és munkatársai (Deshpande, Kerssens és mtsai 2010). Propofol narkózisban Boveroux és munkatársai mutatták be a DMN-t is tartalmazó fronto-parietális hálózat tagjainak a konnektivitásának a csökkenését tudatvesztéskor, míg a talamo-kortikális konnektivitás az elsődleges szenzoros területek esetében relatíve változatlan marad (Liu, Lauer és mtsai 2013, Boveroux, Vanhauzenhuysse és mtsai 2010). Mindezek alapján felmerül, hogy a DMN tagjainak aktivitása és ép konnektivitása az ép tudat feltétele (Gyulahazi, Varga 2014).

Mind az alvásból, mind az anesztéziából való ébredéskor az először aktiválódó területek az anterior cinguláris kéreg, az agytörzs és a talamusz. Az anterior cinguláris kéreg a tudatvesztésben és a visszatérésben is fontos tényező (Mashour, Alkire 2013). Még kevésbé értett jelenség, ahogyan az agy képes tolerálni a komplex farmakológiai szuppressziót, de fenntartja a memóriát, és megőrzi a szuppresszió után a kognitív aktivitás újraindulásának a képességét, ami a komplex kortikális interaktivitás visszanyerésének a feltétele.

Vincent isofluránnal anesztetizált majmok, Boveroux propofol anesztézián átesett emberek fMRI vizsgálatával magasan szervezett spontán BOLD fluktuáció mintázat jelenlétét figyelték meg a jól definiált agyi hálózatokon belül és között. A funkcionális konnektivitás részleges megőrzése tudattalan állapotban visszatükrözheti az agy megőrzött kapcsolatait (Vincent, Patel és mtsai 2007).

Breshears a szomato-motoros hálózat területén elhelyezett elektródák segítségével kimutatta az elektrokortikogrammon a lassú (< 0,5 Hz) kortikális network potenciál jelenlétét végig a mély narkózis stádiumában is, amely a network neuronjainak együttes, koherens működését jelzi. Valamint kimutatta a théta (4-12 Hz) és a magas gamma oszcillációk (75-165 Hz) állandó, negatív korrelációs mintázatú kapcsoltságát az anesztézia indukció alatt és ébredéskor, tehát a tudat elvesztésének és visszanyerésének idején. Ez utóbbi utalhat a kortikális-hippokampális kapcsolat megtartottságára, amely szorosan kötődik a memória feldolgozáshoz. Ez megmagyarázza azt a megfigyelést, hogy anesztézia során a tudatvesztés előtti időről memóriaformálódás figyelhetünk meg, memóriavesztés helyett (Breshears, Roland és mtsai 2010).

2.6. Az alvás alatti álmok jellemzői

Az álmok speciális tudattartalmak, az éber állapothoz képest megváltozott üzemmódú agy termékei. Jellemző rájuk a figyelem és az akarat tevékenység, az önkontrol csökkenése, a „szelf” tudatosság és a reflektív gondolkodás romlása, az emocionalitás és a megváltozott emlékezet. REM-ből felébresztve 80- 90% -ban számolnak be álomról a vizsgált személyek. REM alvás alatt nem pusztán gondolatot vagy absztrakciót élünk meg, hanem élünk, szenzomotoros hallucinációs tapasztalataink vannak, amelyek narratív szerkezetet követnek, amelyeket átsző a bizarréria. Az álom belső világának a jellemvonásai nagyon hasonlítanak az ébren tapasztaltakhoz. Az álmok nagymértékben vizuálisak, színesek, formagazdagok, tele vannak mozgással, tipikus ébrenléti kategóriákat tartalmaznak, emberek, állatok, tárgyak, arcok. Ritkán tartalmaznak érintést, szagokat, ízeket, élvezetet vagy fájdalmat (Nir, Tononi 2010). Míg a REM álmok előfordulása közismert, a NREM álmok létét hosszú időn át tagadták. A NREM fázisban az álmok átlagos előfordulási gyakorisága 50% körüli. Egyesek szerint ezért a NREM szakaszban felébresztett alanyok álombeszámolói csupán a megelőző REM álomra való visszaemlékezések. Mások szerint mivel a két álomszakasz jellemvonásai különbözőek, a kétféle álom eredete is más (Foulkes 1967, Smith, Nixon és mtsai, 2004, Smith, Antrobus és mtsai 2004). A NREM álmok gondolatszerűek, vizuális képzeteket tartalmaznak, ritkán szerveződnek történetté, jelenetté. Jellemző, hogy a vizsgálati alanyok sokszor nem álomról számolnak be, hanem hogy gondoltak valamire, voltak valahol (Bódizs 2000). A NREM álom gyakran tartalmaz *epizodikus memória* elemeket, főként a legutolsó, de ritkábban régebbi életeseményekről szólókat is, szemben a REM álmokkal, ahol tipikusan memória fragmentumokat találunk bizarr tartalmakat, amiket nehéz valódi életeseményhez kötni (Burianova, McIntosh és mtsai 2010, Nielsen 2013).

Az álmotartalmak, akár csak az éber tudat, visszatükrözik valakinek a személyiségét, érdeklődési körét, általában stabilak egész felnőttkorban, és kulturális jellegzetességeket is hordoznak. Az álmotartalom profilja nem különbözik a két álomformában, de a szociális interakció profil igen. NREM-ben a „szelf” inkább barátságos szociális interakciók szereplője, az agresszív szociális interakciók gyakoribbak a REM álmokban (McNamara, McLaren és mtsai 2007, McNamara, Johnson és mtsai 2010).

Az álmok kutatás idegtudományi nézőpontból az alvás alatti kognitív folyamatok és ezek neurális korrelációinak a tanulmányozása.

2.7. Az álmok kialakulásának a mechanizmusa

Arisztotelész óta foglalkoztatja az emberiséget az a kérdés, hogy az álmok kialakulásakor az elsődleges szenzoros kéregterület aktivációját követi-e a magasabban szervezett kéregterületek értelmező és szintetizáló munkája, „bottom-up mechanizmus” vagy az absztrakt gondolatok, szenzoros modalitásokban gazdag emléknymok a kiindulási pontok, az imaginációhoz hasonlóan, „top-down mechanizmus” (Bódizs,2000)?

A „bottom up mechanizmus”-t támasztják alá azon kutatási eredmények, amelyek kimutatták, hogy tudattalan állapotban is lehetséges a szenzoros ingerek percepciója, ami esetleg elindíthatja az álmodást. NREM alvás alatt a PET tanulmányok szerint polymodális asszociációs kérgi területek, (a frontális, parietális, temporális) erőteljesebb aktivitás csökkenést mutatnak, mint az elsődleges szenzoros areák (Maquet 2000, Dang-Vu, Desseilles és mtsai 2007). Portas és munkatársai szimultán EEG és fMRI-el kimutatták, hogy a hangingerre nemcsak ébren, de NREM alatt is létrejött a talamusz, a nucleus caudatus, valamint az elsődleges hallókéreg aktivációja, de a kétoldali prefrontális, a cinguláris és a bal parietális kéregterület aktivációja nem éri el az éber szintet. Az, hogy alvás alatt az amigdala és a bal prefrontális kéreg aktiváltabb volt abban az esetben, ha érzelmileg jelentős volt a hanginger (név), mint ha semleges, felvetette, hogy az alvó agy detektálja a stimulusokat és megkülönbözteti a jelentőseket (Portas, Krakow és mtsai 2000). Czisch és munkatársai 2002-ben hasonló vizsgálat során ellentétes eredményeket kapott, az éberhez képest a NREM 1-2. szakaszában a hangingerre csökkent aktivációt találtak a primer auditoros kéregben. Kimutatták, hogy a stimulus indukálta negatív Bold jel pozitívan korrelál a hyperpolarizációra jellemző EEG delta hullámaival és K komplexumával. Felvetődik, hogy a deaktivációról van szó, ami védelmet jelenthet az ébresztés ellen (Czisch, Wetter és mtsai 2002). Az ellentmondások feloldása további kutatások tárgya lehet.

Wehrle és kollégái a hanginger hatását vizsgálták REM alatt, és azt találták, hogy a fázisos események alatt a hanginger hatástalan, de ha nincs gyors szemmozgás, reziduális aktiváció jött létre az akusztikus kéregben (Wehrle, Kaufmann és mtsai 2007).

Az anesztézia okozta tudattalan állapotot felmérve hasonló eredményeket kapunk. Martuzzi és munkatársai felületes anesztézia során az éber állapothoz képest a magasabb rendű kognitív feldolgozást végző területek kivételével változatlan hálózati aktivitásokat találtak. Ezzel szemben a magasabb rendű feldolgozást végző inzula és a másodlagos

szomato-szenzoros kéreg közötti konnektivitás, valamint a posterior cinguláris kéreg, prekuneusz-hippokampus konnektivitás csökkent (Martuzzi, Ramani és mtsai 2010). Mély propofol anesztézia hatását vizsgálva fMRI-vel azt találták, hogy az elsődleges vizuális és auditoros kéreg konnektivitás mély narkózisban is megőrződött, a talamokortikális kapcsolatai is változatlanok. Míg az anesztézia mélységének növelésével a DMN belül a talamokortikális és kortiko-kortikális konnektivitás lineárisan csökkent (Boveroux, Vanhaudenhuyse és mtsai 2010).

A közepes latenciájú kiváltott potenciál vizsgálat alátámasztja az elsődleges hallókéreg aktivitását anesztézia alatt, a Pa-t a kattogó hang feldolgozásának tekintjük az elsődleges halló kéregben (Aceto, Congedo és mtsai 2007). A kutatási eredmények egybehangzóan azt bizonyítják, hogy a szenzoros információk elsődleges kérgi feldolgozása megtörténik tudattalan állapotban, ami az álmogeneráció „bottom-up” elmélete mellett szól. Ez lehet az alapja az anesztézia alatti álmok kialakulását magyarázó elméleteknek (Aceto, Congedo és mtsai 2007).

A léziós tanulmányok eredményei viszont cáfolni látszanak az álmogenezis percepción alapuló elméletét, valamint azt az állítás is, hogy az álmodás az alvás REM fázisához kötődik. Az agytörzsi lézió megszünteti a REM jellegzetességeit, de érintetlenül hagyja az álmodást. Az előagyi (temporo-parieto-occipitális junkció, ventromediális prefrontális, /anterior inferior parietális kéreg) sérülés megszünteti az álmodást, míg a REM alvást megkíméli. E területhez számos kognitív funkció köthető, például alapvetően függ a működésétől a mentális képzelet képessége. Ilyen sérülés után párhuzamosan az éber vizuális-térbeli képességek hanyatlása is megfigyelhető. A szagok és a fájdalom nagyon ritkán jelennek meg az álmainkban, talán mert ezeket nagyon nehéz élenken imaginálni (Nir, Tononi 2010). Az elsődleges látókéreg sérült betegek élénk álmokról számolnak be, a másodlagos vizuális kéreg (a mediális occipitális lebeny, linguális tekervény) sérülése viszont a vizuális álmoképek megjelenését megszünteti, míg az álmodás relatíve érintetlen marad (Solms 2000, Domhoff, Fox 2015). A kutatási eredmények alapján felvetődik, hogy a default mode network (mediális prefrontális kéreg, a temporo-parieto-occipitális junkció) kiegészülve a másodlagos szenzomotoros és vizuális kéreggel az álmodás neurális korrelációja (mediális occipitális lebeny linguális tekervény) (Domhoff, Fox 2015).

A tanulást vizsgáló tanulmányok a léziós tanulmányokhoz csatlakozva az álomkeletkezés „top-down mechanizmusának” a valószínűségét támasztják alá. A NREM álomtartalmak és a vizsgálati alany által átélt élmények közötti kapcsolatra világított rá Stickgold a „Tetris jelenség” leírásakor. Vizsgálta a tetris játék gyakorlásának a

hatását a NREM 1 álmokra. Azt találta, hogy az alanyok kb. 60% -ban megjelentek az álmok a következő két éjszaka. Ezekben az esetekben a játék újra tesztelése során nőtt a játékban a hatékonyság azokhoz képest, akiknek az álmában nem jelent meg a játék. Az alvás hozzásegített a memória nyomok megszilárdításához (Stickgold, Malia és mtsai 2000, Stickgold 2007). Kusse reprodukálta a tetris kísérlet az eredményeit (Kusse, Shaffii-Le Bourdieu és mtsai 2012). Később Wamsley és munkatársai kísérletükben kimutatták, hogy a térbeli feladat tanulását követően a vizsgálati alanyok 55%-ban az alvás alatt megjelent a feladattal kapcsolatos álom, és azok a vizsgálati alanyok, akik álmodtak a feladatról javulást értek el az újra tesztelés során (Wamsley, Stickgold és mtsai, 2009, Wamsley, Stickgold 2010, Wamsley, Stickgold 2011, Nielsen 2013).

Napjainkban az álmok keletkezését a memória konszolidáció következményének tartják. A tudatosan felidézhető, deklaratív memória (mi történt) típusai az epizodikus és a szemantikus memória. A szemantikus memória tények, általános tudás, míg az epizodikus memória a tapasztalati tények, átélt élmények tudatos felidézését jelenti. A nem deklaratív a tudattalan memóriát jelenti, amelyhez a priminget, a kondicionálást, implicit és procedurális (hogyan történt) memóriát soroljuk. A memória konszolidáció folyamata automatikus, gyakorlástól független, tudattalan folyamat. A gyors kódolás után, a memória konszolidáció során a kezdeti, labilis memória nyomok stabilabb, effektívebb formává alakulnak át. Ezt követi a memória stabilizáció periódusa. Amikor a már konszolidált memória nyomok reaktiválódnak, destabilizálódnak, majd a létrejön a rekonszolidáció, esetleg a nyomok degradációja. A kezdetben hippocampuszhoz kötött folyamat, később a hippocampusztól függetlenné válik, és a memória nyomok a nagy asszociatív memória hálózatba integrálódnak. Az alvás szerepe a memória konszolidációban és rekonszolidációban alapvető (Stickgold 2007). E nézet szerint az epizodikus és szemantikus memóriát feldolgozó rendszer párhuzamosan és együttműködve dolgozik. E szerint az elmélet szerint alvás alatt az epizodikus és szemantikus memóriarendszer között kommunikáció van. Az alvás bizonyos fázisában létrejönne a hippocampuszból származó epizodikus információ többszörös lejátszása a neokortex felé. A NREM alvás alatti visszajátszások következményei lehetnek, hogy a neokortikális körök reprezentációi és a hippocampalis nyomok megerősödnek. Ráadásul a hippocampalis epizódnyomok és a neokortikális szemantikus nyomok közti kapcsolat is erősebbé válik, könnyebbé téve a későbbi pontos felidézést. Végül a kortikális-kortikális kapcsolatok megerősödése távolabbi kapcsolatban lévő, lazábban kötődő emléknymokkal való kapcsolatot is eredményeznek. A folyamat végül egy sematizált, szemantikus verziót eredményez. NREM alvás alatt kétirányú hippocampalis-kortikális

információ áramlás van (Buzsáki 2006). Az éjszaka előrehaladtával, a kortizol szint növekedéssel egyidőben a hippocampális-neokortikális interakció működése zavarttá válik, ineffektív konszolidációt eredményezve. A REM alatt a memória fragmentumok izolált aktivációja, a kortikális-kortikális kapcsolatok eredményezhetik az álom jellegzetességeit, például a bizarrságot stb. Az aktivált memória fragmentumok és a belsőleg alkotott témák hozzák létre az álmokat (Nielsen 2000, Payne, Nadel 2004).

REM alatt a proceduális memória, és az emocionális információ néhány típusa konszolidálódik. NREM, különösen a lassú hullámú alvás kritikus az epizodikus memória konszolidációja szempontjából (Payne, Nadel 2004, Zhang 2005-2006, Stickgold 2007, Lewis, Cairney és mtsai 2011).

Feltételezik, hogy NREM alvás alatt a gyors alvási orsók megjelenésével egy időben történik a memória konszolidáció. Szimultán EEG és fMRI vizsgálat segítségével erőteljes interakciót találtak a gyors alvási orsó aktivitás alatt a hippocampusz és jól meghatározott kortikális területek (temporális, parietális, occipitális, inzula, anterior cinguláris) funkcionális konnektivitásának erősödése között. A legerőteljesebb kapcsolat NREM 2 alatt észlelhető (Schabus, Dang-Vu és mtsai 2007, Schabus, Hoedlmoser és mtsai 2008, Andrade, Spormaker és mtsai 2011). Clemens és munkatársai az alvási orsókat és a lassú hullámot skalp EEG, a parahippokampális ripple hullámsorozatot a foramen ovalén keresztül bevezetett elektróda segítségével tanulmányozták epilepsziás betegekben. A ripple előfordulása NREM alatt nagyobb, mint REM-ben. Először mutatták ki emberben a NREM során az alvási orsó, a parahippokampális ripple aktivitás és a lassú hullám időbeli kapcsoltságát. Feltételezik, hogy a lassú hullámok koordinálnák a hippocampo-kortikális kapcsolatot, a memória konszolidációt. A hippocampális (80-140 Hz-es) burstok a ripple hullámok megjelenése up állapotban nő, down alatt csökken. Az up fázisban a talamokortikális körökből származó orsó aktivitás nő, a down alatt erőteljesen csökken (Mölle, Marshall és mtsai, 2002, Clemens, Mölle és mtsai 2007). A hippocampális ripplek kiválthatóak a hippocampusz ingerlésével, amely tartós potenciációt eredményez. Erről feltételezik, hogy a tanulás neurológiai korrelátuma (Buzsáki 2006). A propofol anesztézia indukció során megfigyelhető alvási orsók esetében ez a kapcsoltság alig figyelhető meg (Murphy, Bruno és mtsai 2011).

Napjainkban a memória folyamatosság elmélete szerint a memória rögzítés és felidézés folyamatos, és kontinuitás van a kognitív folyamatok szabályozásában valamennyi tudat állapotban, az alvás és ébrenlét alatt (Scarpelli, Marzano és mtsai 2015).

Epilepsziás betegekbe ültetett intacerebrális elektródák segítségével tanulmányozták ébren a szótanulási feladatokat, a szabad felidézés fázisában a mediális temporális és prefrontális

lebeny között megnövekedett théta koherenciát találtak. A prefrontális lebeny – hippocampus közötti kapcsolat kétirányú a vizsgálatok szerint (Anderson, Rajagovindan és mtsai 2010). Klimesh és munkatársai felismerték, hogy a memórianyomok feldolgozása a parietális, a második fázisban a jobb temporális kéreg aktivitásához kötött, míg a felidézése a frontális kéreg irányítása alatt áll. A théta aktivitás a memória rögzítést jelzi (Klimesch, Hanslmayr és mtsai 2006). Epizodikus memória rögzítését és felidézését célzó feladatok kivitelezése során idegsebészeti betegekben direkt és indirekt skalp EEG-vel is théta oszcillációt detektáltak, amely prediktora a sikeres kognitív teljesítménynek, és a hippocampus aktivitását jelzi ébrenlétben és REM-ben (Nyhus, Curran 2010, Hsieh, Ranganath 2014). Az újabb vizsgálatok közvetlenül az ébresztés előtti időszak elektrofiziológiáját vizsgálták, és ezt követően vetették össze az álombeszámolók jelenlétével vagy hiányával. QEEG-t használva olyan elektrofiziológiai jellemvonásokat találtak az álombeszámolók előtti időket regisztrálva, amelyek az ébrenlét során megfigyelt memória konszolidációra jellegzetesek. REM-ben fronto-centrális theta oszcilláció növekedést regisztráltak, ami a sikeres álomfelidézést eseteit jellemezte (Marzano, Ferrara és mtsai, 2011, Scarpelli, Marzano és mtsai 2015).

Az álmodás és az imagináció neurális bázisául szolgáló struktúrák átfedést mutatnak A temporo-parietális junkció és mind ébren, mind REM alvás alatt, a mediális prefrontális kéreg REM alatt nagyobb aktivitást mutatott a gyakrabban álmodókban PET-tel vizsgálva (Eichenlaub, Nicolas és mtsai 2014). Az idegábrázolási technikák az amigdala és hippocampus alapvető szerepét támasztják alá REM és ébrenlét során, amely területeket az érzelmi memória kialakításáért tesznek felelőssé (De Gennaro, Cipolli és mtsai 2011). Napjaink kutatási eredményei egy irányba mutatnak. Az álmodás kialakulása valószínűsíthetően az agy „top-down” irányú aktiválódásának, az off-line memória rögzítésének a következménye.

2.8. A módosult tudatállapot neurális korrelációja

A hipnózis a módosult tudatállapotok modelljének tekinthető. Tanulmányozása segítséget nyújthat az anesztézia indukció körüli időszak sajátosságainak a megértéséhez. Módosult tudatállapotban az agyunk működése a racionális üzemmódtól eltérő jellegzetességeket mutat. Amelyre jellemző rá a külvilág felé való figyelem csökkenése, a külvilág információi, valamint a tudattartalmak közti ellentmondások monitorozása és kognitív kontrollja közti

disszociáció (Egner, Jamieson és mtsai 2005). Reverzibilisen megváltozik a gondolkodás, az időérzés, a valóságvizsgálat, csökken az önkontroll, perceptuális torzulások, érzécsalódások jelentkeznek. Az érzelmek kifejezése végletes, szubjektív élmények jelentése, fontossága megváltozik. Jellemző még a *szuggesztibilitás*, nem a szabad akarat, de a kritikai ítéletalkotás időleges felfüggesztése. Ezekkel egy időben erőteljes *abszorpció*, bevonódás figyelhető meg egy észlelési, képzeleti, fogalomalkotási folyamatba. A hipnotizőr a terápiás stratégiái alapján, szuggesztív segítségével előhívja a kliens emléknymait. A tudattartalmak képzése során az éber tudatállapotban együtt feldolgozott információk, (például a külvilág információi és a releváns emlékek) *disszociálódnak*. Ennek következtében a páciens változást tapasztal az érzékelésében, gondolkodásában, viselkedésében, memóriájában (Faymonville, Boly és mtsai 2006). Azt, hogy a hipnózis nem pusztán szubjektív élmény vagy szemfényvesztés a funkcionális idegábrázolási technikákat alkalmazó tanulmányok igazolták. Segítségükkel kimutathatókká váltak a hipnózis, és a hipnózisban történő szuggesztív hatásainak a neurális korrelációi. A hipnoterápia analgézias hatása objektivizálhatóvá vált (Croft, Williams és mtsai 2002, Faymonville, Roediger és mtsai 2003, De Pascalis, Cacace 2005, Faymonville, Boly és mtsai 2006, Gyulaházi, Varga 2011). Az a tény, hogy a sztrókon átesett jobb hemiszférium sérült betegek az épekhez hasonló módon képesek voltak a hipnózisra cáfolja azt az elméletet, hogy a hipnotikus válaszkészségben a jobb hemiszférium szerepe domináns (Kihlstrom, Glisky és mtsai 2013).

Faymonville és munkatársai 2006-ban PET vizsgálat segítségével írták le a hipnózis neurális korrelációit: hipnózis indukció hatására aktivitásnövekedést láttak a ventrolaterális prefrontális és az anterior cinguláris kéregben, az occipitális, a parietális, precentrális, premotoros kéregben, ez nagymértékű hasonlóságot mutat az imaginációt kísérő agyi működésváltozásokkal. Amiben alapvetően különböznek a hipnózis során az az, hogy a prekuneusz aktivitása csökken. Fájdalom inger alkalmazása után a hipnózis fájdalomcsökkentő hatását vizsgálták magasan hipnábilisokban. A fájdalommenyhülés mértéke 50%, ennek neurális korrelációjaként aktivitás csökkenés volt látható a midcinguláris kéregben. Megnövekedett funkcionális konnektivitást tapasztalt a fájdalom network és a midcinguláris kéreg között (Faymonville, Boly és mtsai 2006).

McGeown és munkatársai szintén MRI-vel igyekeztek a feladat nélküli hipnózis hatását kimutatni a DMN aktivitásra. A magasan hipnábilisokban aktivitás csökkenést találtak a hálózat anterior részében, az anterior cinguláris kéregben, a mediális és a szuperior frontális tekervényben, a bal inferior és középső frontális tekervényben. Az alacsony hipnábilisokban nem figyeltek meg ilyen változást (McGeown, Mazzoni és mtsai 2009).

Jiang és munkatársai magasan hipnábilis és alacsonyan hipnábilis betegek fMRI vizsgálatával a feltárták, mi a feladatvégzés nélküli hipnózisállapot neurális korrelációja.

Három agyi terület változását detektálák:

- A dorzális anterior cinguláris kéreg aktivitása csökkent (szerepe van a figyelem működésben).
- Megnövekedett konnektivitást figyeltek meg a dorsolaterális prefrontális kéreg és az inzula között (az agy-test kapcsolat erősödik).
- Csökkent konnektivitást figyeltek meg a dorzolaterális prefrontális kéreg és a DMN között (a szelftudatosság csökken) (Jiang, White és mtsai 2016).

Bár az adatok ellentmondásosak, de a „default mode network” bevonódása konzekvensen megfigyelhető a tanulmányokban (Halligan, Oakley 2013).

Az elektrofiziológiai tanulmányok a hipnózis jellemzőjeként leírták az alfa és théta aktivitás növekedését a frontális régióban, amelynek mértéke a hipnabilitástól függ. Egyes kutatások bal anterior dominanciát találtak (Morgan, Macdonald és mtsai, 1974, Baghdadi, Nasrabadi 2012, Vanhaudenhuyse, Laureys és mtsai 2014).

Hinterberger és munkatársai leírták az egyes hipnózis stádiumok elektrofiziológiai változásait:

- *Csukott szem kondícióban*: bilaterális parietális és occipitális alfa és parietális béta dominancia.
- *Hipnotikus állapot*: megnövekedett frontális alfa, bilaterálisan, centrálisan frontálisan és parietálisan csökkent, occipitálisan megnőtt gamma aktivitás.
- *Mély hipnózisban*: valamennyi frekvenciatartományban erősödés figyelhető meg.
- *Ébresztéskor*: centrálisan, frontálisan és parietálisan minden tartomány, míg temporálisan és prefrontálisan a gamma tartomány erősödése figyelhető meg (Hinterberger, Schoner és mtsai 2011).

2.9. Szuggesztiók

A szuggesztió hatékony kommunikációs eszköz a pszichoterápiában, a személy tudatának, viselkedésének befolyásolása valamely pszichikai ráhatással. Szuggesztiónak tekinthetünk mindent, amivel hatást válthatunk ki: a hangunkat, az érintésüket, a mondanivalóinkat. A személy nem kérést teljesít, vagy parancsra cselekszik. A szuggesztiók segítségével a személy

akarattól függetlenül hatékony változás érhető el a gondolkodásában, viselkedésében, használatukkal befolyásolhatjuk az észlelési folyamatokat, érzelmeket.

A szuggesztiók hatása is objektívizálható a neuroimaging módszereivel. Jó példa erre a fájdalom élmény vizsgálata (Gyulaházi, Varga 2011).

Raij vizsgálatai szerint fizikai inger nélkül, pusztán a fájdalmat kiváltó szuggesztiók alkalmazása során a beteg fájdalomélményről számol be, amit fMRI-vel vizsgálva objektívizálható. A szuggesztált fájdalom erőssége korrelált az insula, az anterior cinguláris kéreg, a jobb dorsolaterális prefrontális kéreg és a másodlagos szomato-szenzoros kéreg aktivitás növekedésével (Raij, Numminen és mtsai 2009).

A szuggesztiókkal fájdalomcsillapító hatás is elérhető, ennek hatékonyságát vizsgálták hipnotikus indukcióval és anélkül krónikus fibromyalgiás fájdalom enyhítésében. A szuggesztiók hatására mindkét esetben változást hoztak létre a fájdalommátrix aktivitási szintjében (középső cinguláris, inferior parietális kéreg, a prefrontális kéregben, insula és az első és másodlagos szenzoros kéreg a középagy, cerebellum és a talamusz), de a változás mértéke a hipnózis indukció után nagyobb volt (Derbyshire, Whalley és mtsai 2009).

A hipnózis (módosult tudatállapot) neurológiai hátterét feltáró idegtudományi kutatások értékelése az eltérő vizsgálmódszerek és kutatási protokollok miatt nehéz. Bár a hipnózis neurális korrelációjáról keveset tudunk, a kutatási eredmények felvetik a DMN tagjainak, különösen az anterior régióknak (anterior cinguláris kéreg) az aktivitása és konnektivitása változik az éber állapothoz képest. Megfigyelhetjük a figyelemért felelős, valamint a külvilág észlelésében szerepet játszó extrinsic network aktivitásának a csökkenését, az imaginációban szerepet játszó területek aktivitásának növekedését.

Tudatvesztéskor alvás és anesztézia során, és a tudat visszatéréskor is az anterior cinguláris kéreg az, amelynek aktivitás változása maga után vonja a tudatállapot változását. Úgy tűnik a módosult tudatállapot (hipnózis) kialakulását szintén ez a terület szabályozza (McGeown, Mazzoni és mtsai 2009). A kutatási eredmények felvetik, hogy a módosult tudatállapotok az éber állapothoz képest nem alapvetően más agyi fiziológia következményei, hanem köztes agyi aktivációs állapotot képviselnek, amely során a tudattartalmak kialakításában az agy, mivel a külvilág információinak a feldolgozása beszűkült, igen nagymértékben a memóriára támaszkodik.

3. Hipotézis

Közvetlenül az anesztézia indukciókor alkalmazott szuggesztiókkal irányíthatjuk az ébredéskor felidézett álmok témáját, gyakoribbá tehetjük az előfordulásukat a kontrollcsoporthoz képest.

4. Célkitűzésünk volt az alábbi kérdések megválaszolása

- 1: Különbözik-e a spontán álmok előfordulási gyakorisága a különböző aneszteziológiai módszerrel altatott betegek esetében?
- 2: Változik-e az álomgyakoriság a közvetlenül az anesztézia indukciókor alkalmazott szuggesztiók hatására a különböző anesztézia módszerrel altatott betegek csoportjában, és mennyiben befolyásolja ezt az előzetes „álomfilm” előkészítés?
- 3: Milyen befolyása van az anesztézia indukcióra és fenntartásra használt szereknek a pszichológiai módszerre?
- 4: Hogyan befolyásolja a szuggesztiókkal irányított imagináció az ébredéskor felidézett álmok jellemvonásait?
- 5: Van-e kapcsolat a közvetlenül az anesztézia indukciókor alkalmazott szuggesztiók és az ébredés során felidézett álmok tematikája között?
- 6: Van-e olyan tényező, amelyik a pszichológiai módszeren és az anesztézia gyógyszerein kívül befolyást gyakorol az álombeszámolók gyakoriságára?
- 7: Hogyan befolyásolja az ébredéskor felidézett álom a beteg szorongás csökkenését és a beteg elégedettségét?

5. Betegek és módszerek

A Debreceni Egyetem Orvos Egészségtudományi Centrum Kutatásetikai Bizottságának az engedélye elnyerése után (DEOEC RKEB/IKEB-nél: 2830-2008), 2009. és 2011.között az Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Tanszék munkacsoportja prospektív randomizált vizsgálatot végzett a DEOEC Fogorvostudományi Kar Arc Állcsont és Szájsebészeti Osztályán. A kutatás során szoros együttműködést folytattunk az Eötvös Loránd Tudományegyetem Affektív Pszichológiai Tanszékének oktatóival. A kutatásba bevontuk az osztály valamennyi felnőtt betegét, akikkel verbális kommunikáció folytatható volt, és az írásbeli tájékoztatás után a vizsgálatba beleegyeztek. A válogatásból kihagytuk a mentálisan retardáltakat, a tracheosztómián átesett, kommunikációra képtelen betegeket. A válogatásba bevett betegek valamennyien beleegyeztek a vizsgálat elvégzésébe, és senkit nem kellett kizárni. A 270 beteget randomizálva három csoportba osztjuk.

A kutatás 2013-ban regisztráltuk a Clinical Trials. gov.-on (regisztrációs szám: Q1 NCT01839201)

5.1. A kutatás első szakasza

5.1.1. A betegek csoportjai

- **Kontroll csoport:** A hagyományosan altatott betegek spontán álmainak vizsgálata, akik az altatás indukciójakor nem kaptak szuggesztiókat.

- **Szuggesztiós csoport:** Azon betegek álmait vizsgáltuk, akik közvetlenül az anesztézia indukció előtt, már a műtőben szuggesztiókat kaptak, hogy segítségükkel irányított imagináció során felidézzék „a kedvenc helyüket”.

- **„Álomfilmes” csoport:** Azon betegek álmait gyűjtöttük össze, akik műtét előtti napon a „kedvenc hely” technikával „álmofilm tervet” készítenek képzeleti síkon. Az anesztézia bevezetésekor szuggesztiókkal irányított imagináció során ők a már előzetesen előkészített képsort idézik fel, itt a szuggesztiókon kívül az előkészítés és a gyakorlás is hatást gyakorol az álomtevékenységre.

Mindhárom csoportot három alcsoportba soroltuk az alkalmazott anesztézia technika szerint:

- **Eto&sevo:** Anesztézia indukció etomidáttal (0,15-0,3 mg/kg), fenntartás sevofluraneval (1 MAC, low- flow technika)

- **Prop&sevo:** Anesztézia indukció propofollal (1,5-2,5 mg/kg), fenntartás sevofluraneval (1 MAC, low- flow technika)

- **Prop&prop:** Anesztézia indukció propofollal (1,5-2,5 mg/kg), fenntartás propofollal (8–10 mg/kg/óra).

Módszertani okokból a vizsgálatot két fázisba osztottuk, azért, hogy kizárjuk a lehetőségét annak, hogy az „Álomfilmes csoport” betegek kommunikáljanak a másik két csoport betegeivel, miközben előkészítik az álomfilmjüket. Így akadályoztuk meg, hogy befolyásolják a kontroll csoport betegeit, akinek nem tettünk említést az álmodás befolyásolhatóságáról és a szuggesztiós csoport betegeit, akik csak a műtőben értesültek erről.

Az első fázisban közvetlenül a beavatkozás előtt, a műtőben boríték randomizálást végeztünk, azért, hogy a betegeket csoportokba (kontroll-szuggesztiós) és alcsoportokba oszthassuk. 60 fő minden anesztézia csoportban, összesen 180 beteg.

A vizsgálat második fázisát időben elválasztottuk, a kiválasztás kritériumainak megfelelő betegeket válogatás nélkül, az álomfilmes csoportba, majd randomizálva az anesztézia módszer szerinti három alcsoportjába soroltuk. 3x30 fő csoportonként, összesen 90 fő **1.**

táblázat.

1. táblázat. A kísérleti elrendezés

A pszichológiai módszer szerinti csoportbeosztás			
	1. lépcső	2. lépcső	
Az aneszteziológiai módszer szerinti csoportbeosztás	1: Kontroll	2: Szuggesztiós	3: „Álomfilmes” (gyakorlás+ szuggesztiós)
1: Etomidát & sevoflurane	25 fő	35 fő	30 fő
2: Propofol & sevoflurane	27 fő	33 fő	30 fő
3: Propofol & propofol	28 fő	32 fő	30 fő
Összesen	80 fő	100 fő	90 fő

5.1.2. Az alkalmazott pszichológiai módszerek

A Faymonville (Faymonville, Boly et al. 2006) által korábban leírt „kedvenc hely” technikáját módosítottuk és alkalmaztuk a kutatásunkban. A beteg által kiválasztott, számára fontos kedvenc életesemény, hely felidézése, irányított imaginációja történt, közvetlenül az anesztézia bevezetése előtt alkalmazott pozitív szuggesztiókkal.

Az imagináció, az a folyamat, amikor az agyunkban a képzeletünkkel képeket, érzéseket formálunk az érzékszerveink (látás, hallás) pillanatnyi igénybevétele nélkül. Egy meditációs eljárás, melynek során a korábban már érzékelt jelenségek percepciójának újra élése történik az agyban a terapeuta szuggesztióinak irányításával.

A szuggesztiós technika: A premedikált betegre a műtőben felhelyeztük a monitorok érzékelőit, és elvégeztük az első méréseket. Felvilágosítottuk, mi fog történni, milyen érzést vált ki az indukciós szer, arról is tájékoztattuk, hogy az ébresztő inger a neve lesz. „Ha a nevét hallja, tudni fogja, hogy véget ért a műtét, és visszatérhet a műtőbe.” Megkértük, hogy ne figyeljen a zajokra, csak arra, amit az aneszteziológus mond. Az anesztézia bevezetése előtt közvetlenül alkalmaztuk a „kedvenc hely technikáját” (irányított imagináció): Első lépés volt

a relaxációt elősegítő gyakorlat, a nyugodt, mély légzést, és az izom ellazulást elősegítő szuggesztiók alkalmazása. A kellemesen ellazult állapotban, pozitív szuggesztiók segítségével hozzásegítettük a beteget, hogy az általa legkedvesebb, legnagyobb nyugalmat jelentő helyre menjen el képzeleti síkon. Így felidézte a béke, nyugalom, ellazultság hangulatát, az ezekhez kapcsolódó érzéseket. Minden érzékszervi reprezentációt használtunk, hőmérséklet, illatok, ízek, érintések felidézése is megtörtént. Nem egyszerűen arra kértük a páciens, hogy emlékezzen vissza egy eseményre, a célunk az volt, hogy azt érezze, hogy „szinte” ott van a kedvenc helyén. A beteget bevontuk a képzeleti munkába, párbeszédet kialakítva, elmondta mit látott, kivel volt éppen. Az indukciós szer beadására figyelmeztettük.

„Álomfilm” technika: A beteg már a műtét előtti estén önállóan alkalmazta a „kedvenc hely technikáját”. Gondolatban elkészített egy filmet, amiről az anesztézia alatt szívesen álmodna. Felidézett egy számára kedves helyet, elfoglaltságot, ahol nyugodt és boldog volt. Fontos volt, hogy az elképzelt képsor részletes, plasztikus legyen. A már előkészített álomfilmben szereplő „kedvenc helyet” idéztük fel a fent leírt módon az anesztézia bevezetésekor.

A kutatás során valamennyi anesztéziát és irányított imaginációt ugyanaz az orvos, a jelölt végezte, aki képzett és gyakorlott aneszteziológus és pszichoterapeuta. A betegek által felidézett kedvenc helyet, illetve álomfilmet a beteg szóbeli beszámolója alapján az imagináció kivitelezése és az anesztézia bevezetését követően a vizsgálatot végző jelölt a műtőben lejegyezte.

5.1.3. Posztoperatív ellátás a műtőben

Ébresztéskor a beteget a nevéen szólítottuk, tájékoztattuk, hol van és felvilágosítottuk arról, hogy vége a műtétnek. Amnéziát feloldó szuggesztiókat kapott: megkértük még a tudat teljes visszatérte előtt, hogy őrizze meg az álmát, és emlékezzen vissza rá, hogy a kórteremben elmondhassa majd az asszisztensnek, aki nem tudta, mi történt a műtőben és a beteg melyik csoportba tartozott. A posztoperatív szak valamennyi eseményét, a beteg reakcióit a műtőben rögzítettük.

5.1.4. Adatgyűjtés

A betegek kikérdezését, a posztoperatív kérdőívek kitöltését előzetesen kiképzett, az anesztéziában részt nem vevő, független (vak) személyek, az osztály asszisztensei végezték az ébredést követően (a tudat teljesen visszatért, a beteg a szóbeli kérdésre adekvát választ adott) 10 illetve 60 perc múlva. A posztoperatív kérdőív tartalmazta a beteg általános állapotát leíró paramétereket vérnyomás, pulzus, a szövődmények, a kommunikáció felmérését. A fő része az álmokként megélt élmények rögzítése volt: volt-e álom, emlékszik-e rá, milyen volt a hangulata, résztvevője volt-e, mi volt a tartalma, színes vagy fekete-fehér, gondolatszerű vagy filmszerű volt-e. A kérdőív részét képezte az aneszteziológussal való kapcsolat minőségének (raport), a team munkájának, és a beteg szorongásoldódási szintjének a felmérése is.

A szorongáscsökkentésnek, a fájdalomcsillapítás hatékonyságának, az aneszteziológussal való kapcsolatnak és a team munkájának az értékelése egységesen a betegek által jól ismert, az iskolaihoz hasonló osztályozással, 5 fokú Likert skálával történt: 1. a legrosszabb, 5. a legjobb érték.

A kérdőívek adatainak rögzítését, a raport minőségének az értékelését (5. legjobb, 1. legrosszabb) a jelölt még aznap elvégezte minden esetben.

5.1.5. Az adatok kiértékelése

A kutatás befejezésekor a kérdőíveket off-line két független, „vak” elemző értékelte, akik nem ismerték a betegek csoportba sorolását.

5.1.5. Aneszteziológiai és monitorozási módszer

Valamennyi általános anesztéziát ugyanaz az aneszteziológus, a jelölt végezte. Midazolam (7,5-15 mg) és atropin (0,5-1 mg) per os premedikációt alkalmaztunk minden esetben műtét előtt egy órával. Az anesztézia bevezetéséhez és fenntartásához alkalmazott szer attól függött, hogy a betegek melyik alcsoportba tartoztak. Mindhárom anesztézia protokoll során a fájdalomcsillapítására fentanylt (0,02-0,05 mg/kg bólust), izomrelaxációra a műtét hosszától függően atracuriumot (0,5 mg/kg bólust, 0,15 mg/kg ismétlődő bólust), vagy mivacuriumot (0,2 mg/kg) használtunk.

Intratracheális intubációt alkalmaztunk minden esetben, majd nyomás kontrollált lélegeztetési technikát használtunk oxigén-levegő keverékkel, Draeger Primus altatógép segítségével. A monitorozást Infinity Kappa XLT monitorral végeztük. Standard monitorozási protokolt alkalmaztunk: noninvazív vérnyomás mérést, pulzoximetriát, kapnometriát, EKG-t, relaxometriát, anesztézia mélység monitorozást BIS-el. Az anesztéziát úgy vezettük, hogy az anesztézia mélysége minden esetben BIS 40-60 között legyen az intubációtól egészen a sebzés végéig. Az anesztézia kezdetét a műtőbe érkezés után, a végét a teljes ébredés után határoztuk meg, amikor a tudat visszatért, és a beteg felszólításra adekvátan válaszolt.

5.1.6. Posztoperatív analgédia

Az analgédia és az anxiolízis sikerességének a mérése óránként, Likert skála segítségével, az iskolai osztályzatokhoz hasonlóan (5. legjobb: nincs fájdalom, illetve szorongás, 4. jó: enyhe fájdalom, illetve szorongás, 3. közepes fájdalom, szorongás, 2. rossz: erős fájdalom, szorongás, 1. legrosszabb: elviselhetetlen fájdalom, szorongás).

A fájdalomcsillapítás minőségének értékelése alapján: tramadolt (4x1 mg/kg) és metamizolt használtunk (0,5-1 g), az adekvát analgédia eléréséig (4-5 osztályzat).

5.1.7. Statisztikai módszerek

A statisztikai analízis első lépcsőjében arra kerestük a választ, hogy az alkalmazott pszichológiai módszerek a szuggesztiókkal irányított imagináció (szuggesztiós csoport), illetve az előkészített képek szuggesztiókkal irányított imaginációja (álomfilmes csoport) és a különböző aneszteziológiai technikák bevezető, illetve fenntartó gyógyszerei hogyan befolyásolják az anesztézia után kapott álombeszámolók számát.

A statisztikai analízist SPSS 11,5 program segítségével végeztük el χ^2 -t próba több független változó esetén, t-teszt egy független változó esetén. A tesztek során a $p \leq 0,05$ valószínűség értéket fogadtuk el szignifikánsnak.

5.1.7. A vizsgált függő változók:

- *Álom 10*: az ébredés 10. percében a beteg álom beszámolója (van/nincs)
- *Álom 60*: az ébredés 60. percében a beteg álom beszámolója (van/nincs)

6.1. Eredmények

6.1.1. Az anesztézia előtt felvett anamnesztikus adatok

A vizsgálatba bevont betegek preoperatív adatait és anamnesztikus jellemzőit az **2. táblázat** tartalmazza. A vizsgálati csoport demográfiai adataiból kiemelendő a női dominancia (169-101), betegek felnőtt korúak voltak. Az otthoni álmodási szokásukra jellemző a 3/hét álom, amelyre általában visszaemlékeznek, a betegek fele visszatérő álmokról is beszámol. Amikor felmértük a megelőző anesztéziával kapcsolatos élményeiket, a betegek mintegy 10%-a számolt be álmokról, kevesebb, mint 2/3-uk tudta felidézni a tartalmát.

2.táblázat. Preoperatív anamnesztikus adatok

Nem	nő	169 (62,6%)
	férfi	101 (37,4%)
Kor	11-18év	20 (7,4%)
	19-30év	91 (33,7%)
	31-50év	78 (28,9%)
	51-75év	79 (29, %)
	75<év	2 (0,7%)
Otthoni álmodás gyakorisága 1 hét alatt	átlag(±SD)	2.78 (± 2.17)
Visszatérő álmok	igen	122 (45,2%)
	nem	148 (54,8%)
Otthoni álmok felidézhetősége	általában emlékszik	135 (50%)
	néha emlékszik	89 (33%)
	nem emlékszik	41 (15,2%)
	nem álmodik	5 (1,9%)
Műtéti indikáció	baleset	78 (28,9%)
	daganat	70 (25,9%)
	gyulladás	14 (5,2%)
	rekonstrukció	35 (13%)
	egyéb	73 (27%)
Anxiolízis mértéke	1 (gyenge)	10 (3,7%)
	2	21 (7,8%)
	3	96 (35,6%)
	4	74 (27,4%)
	5 (kiváló)	69 (25,6%)
Anesztézia az anamnézisben	igen	158 (58,5%)
	nem	112 (41,5%)
Korábbi anesztéziára vonatkozó élmények	semleges	73 (46,2%)
	pozitív	59 (37,3%)
	negatív	26 (16,5%)
Álmodás a megelőző anesztézia alatt	igen	12 (7, %)
	nem	146 (92,4%)
Visszaemlékezés az előző anesztézia alatti álomra	igen	8 (66,7%)
	nem	4 (33,3%)
Mintaszám		270

Annak az ellenőrzésére, hogy az intraoperatív szakban valamennyi csoportban a kívánatos anesztézia mélységet értük-e el, elvégeztük az intraoperatív BIS értékek analízisét. A **3. táblázatban** összefoglaltunk az 5 percenként regisztrált BIS értékek átlagait és zárójelben a maximum BIS értéket.

3. táblázat. BIS átlagértékek a vizsgálati csoportokban

Aneszteziológiai módszer	Kontroll	Szuggesztió	Álomfilm	Összes
Eto. & sev.	42,12 (55)	42,43 (51)	43,00 (55)	42,53 (55)
Prop. & sev.	44,63 (57)	39,88 (55)	41,53 (51)	41,86 (57)
Prop. & prop.	41,36 (59)	40,56 (57)	37,30 (54)	39,72 (59)
Összesen	42,70 (59)	40,99 (57)	40,61 (55)	41,37 (59)

6.1.2. A spontán álmok előfordulási gyakorisága a kontroll csoportokban

Mivel a posztoperatív 10 és 60 percben felmért álombeszámolók értékei nem különböztek szignifikánsan, a továbbiakban a posztoperatív 10 percben rögzített álom értékekkel számoltunk **4. táblázat**.

4. táblázat. Álombeszámolók százalékos megoszlása az egyes csoportokban

Aneszteziológiai módszer		Pszichológiai módszer					
		Kontroll		Szuggesztiós		Álomfilm	
		10 p.	60 p.	10 p.	60 p.	10 p.	60 p.
Etomidate & sevoflurane	Összes	40%	40%	44%	44%	47%	43%
	Felidézhető	20%	20%	32%	29%	30%	33%
	Felidézhető/összes	50%	50%	72%	65%	63%	76%
Propofol & sevoflurane	Összes	26%	23%	52%	45%	57%	67%
	Felidézhető	11%	11%	39%	33%	53%	47%
	Felidézhető/összes	42%	47%	75%	73%	92%	70%
Propofol & propofol	Összes	39%	26%	44%	47%	70%	57%
	Felidézhető	29%	22%	44%	43%	63%	43%
	Felidézhető/összes	74%	84%	100%	91%	90%	75%

A kontroll csoportokat együtt vizsgálva az estek 35%-ban kaptunk álombeszámolókat (n = 28 a 80 esetből). Második lépésként összehasonlítottuk a különböző anesztézia módszerrel altatott betegek kontroll csoportjaiban előforduló álomszámokat. Az etomidate & sevo-

flurane csoportban a betegek 40% (n = 10), a propofol & sevoflurane 26% (n = 7), a propofol & propofol csoportban 39% (n = 11) számolt be álmokról. A Pearson chí- négyzet teszt segítségével elvégzett összehasonlítás során nem találtunk szignifikáns eltérést a csoportok között ($\chi^2 = 1,48$, $p = 0,478$), amely eredmény azt jelzi, hogy az anesztézia alatti spontán álmodás nem függ az anesztézia során alkalmazott gyógyszerektől. Amikor azt mértük fel, hogy a kontroll csoportos betegek képesek-e felidézni a posztoperatív szakban az álmaik tartalmát a propofol & propofol csoportban a betegek 74%-a, az etomidate & sevoflurane csoportosok 50%-a, míg a propofol & sevoflurane csoportba tartozók 42%-a volt erre képes. A Pearson chí-négyzet teszt nem talált közöttük szignifikáns különbséget ($\chi^2 = 3,66$, $p = 0,16$)

4. táblázat.

6.1.3. A preoperatív alkalmazott pszichológiai beavatkozások hatása a különböző anesztézia módszerrel altatott betegek álmgyakoróságára és az álmok felidézhetőségére

Amikor összehasonlítottuk az álmgyakoróságot a kontroll, a szuggesztiós és az álomfilmes csoportban, a következő eredményeket kaptuk: etomidate & sevoflurane csoportban a pszichológiai intervenciótól függetlenül nagyon hasonló incidenciákat találtunk. A Pearson chi-négyzet próba nem jelzett szignifikáns eltérést ($\chi^2 = 0,25$, $p = 0,883$). A propofol & sevoflurane csoport és a propofol & propofol csoportokban ezzel szemben az álom incidenciák függtek a pszichológiai intervencióktól, a propofol & sevoflurane ($\chi^2 = 6,16$, $p = 0,046$) és a propofol & propofol csoportokban ($\chi^2 = 6,55$, $p = 0,038$), jelezve, hogy ezek az anesztézia technikák elősegítik a pszichológiai módszernek az álmodást serkentő hatását **5.**

táblázat.

5. táblázat. Az álomgyakoriság változások a pszichológiai módszer hatására összehasonlítás az egyes anesztézia módszereken belül, Pearson chi-négyzet teszt

		nincs álom	van álom	χ^2 -érték	p-érték.
		%			
Anesztézia módszer	Pszichológiai módszer				
Etomidate & sevoflurane	kontroll	60,0%	40,0%	0,25	0,883
	szuggesztíó	55,9%	44,1%		
	álomfilm	53,3%	46,7%		
	összesen	56,2%	43,8%		
Propofol & sevoflurane	kontroll	74,1%	25,9%	6,16	0,046
	szuggesztíó	48,5%	51,5%		
	álomfilm	43,3%	56,7%		
	összesen	54,4%	45,6%		
Propofol & propofol	kontroll	60,7%	39,3%	6,55	0,038
	szuggesztíós	56,3%	43,8%		
	álomfilm	30,0%	70,0%		
	összesen	48,9%	51,1%		

Szignifikáns növekedést figyeltünk meg az álmok számában a *kontroll és a szuggesztíós* csoportok között propofol & sevoflurane csoportban (26%-52%, $\chi^2 = 4,05$ p = 0,04). A *kontroll és az álomfilmes* csoportok között a különbség a propofol & sevoflurane (26% vs. 57%, $\chi^2 = 5,5$ p = 0,01), és a propofol & propofol csoportban volt szignifikáns (39% - 70%, $\chi^2 = 5,52$ p = 0,01). A *szuggesztíós és az álomfilmes* csoport között a propofol & propofol csoportban találtunk szignifikáns a növekedést az álmok számában (44% - 70%, $\chi^2 = 4,34$ p = 0,03) **6. táblázat.**

6. táblázat. Az álomgyakoriságok megoszlása a vizsgálati csoportokban, és összehasonlításuk Pearson chi-négyzet teszttel

Etomidate & sevoflurane csoport				
	Összes álom		Felidézhető álmok	
Kontroll-szuggesztíós	40% vs. 44%	$\chi^2 = 0,05$ p = 0,82	20% vs. 32%	$\chi^2 = 3,3$ p = 0,06
Kontroll-álomfilm	40% vs. 47%	$\chi^2 = 0,25$ p = 0,61	20% vs. 30%	$\chi^2 = 1,22$ p = 0,26
Szuggesztíós-álomfilm	44% vs. 47%	$\chi^2 = 0,61$ p = 0,43	32% vs. 30%	$\chi^2 = 0,095$ p = 0,75
Propofol & propofol csoport				
	Összes álom		Felidézhető álmok	
Kontroll-szuggesztíós	39% vs. 44%	$\chi^2 = 0,122$ p = 0,72	29% vs. 44%	$\chi^2 = 0,85$ p = 0,35
Kontroll-álomfilm	39% vs. 70%	$\chi^2 = 5,52$ p = 0,01	29% vs. 63%	$\chi^2 = 5,64$ p = 0,01
Szuggesztíós-álomfilm	44% vs. 70%	$\chi^2 = 4,34$ p = 0,03	44% vs. 63%	$\chi^2 = 1,05$ p = 0,3
Propofol & sevoflurane csoport				
	Összes álom		Felidézhető álmok	
Kontroll-szuggesztíós	26% vs. 52%	$\chi^2 = 4,05$ p = 0,04	11% vs. 39%	$\chi^2 = 6,07$ p = 0,01
Kontroll-álomfilm	26% vs. 57%	$\chi^2 = 5,5$ p = 0,01	11% vs. 53%	$\chi^2 = 11,4$ p < 0,001
Szuggesztíós-álomfilm	52% vs. 57%	$\chi^2 = 0,16$ p = 0,68	39% vs. 53%	$\chi^2 = 1,22$ p = 0,26

A propofol mind a sevofluraneval kombinálva, mind önállóan TIVA formájában alkalmazva szignifikánsan megnöveli az álombeszámoló gyakoriságot, ha pszichológiai beavatkozásokat is alkalmazunk. A legerősebb hatást akkor láthatjuk, ha álomfilm technikával együtt érhetjük el. Az előzetes gyakorlás, a kedvenc hely előkészítése növeli a pszichológiai módszer hatékonyságát. A propofol különösen bevezető szerként, de fenntartó szerként megnöveli a beteget álomtartalom felidéző képességét a csoportok nagy részében.

6.1.4. Az anesztézia bevezető és fenntartó gyógyszereinek a hatása az álombeszámolók incidenciájára

Megvizsgáltuk, hogy az anesztézia bevezető, vagy inkább a fenntartó gyógyszerei befolyásolják jobban a pszichológiai módszer hatékonyságát. Az azonos indukciós szert tartalmazó propofol & propofol and propofol & sevoflurane csoportból egy csoportot képezve, újra elvégeztük a χ^2 -tesztet, hogy megállapítsuk a kontroll-szuggesztios- álomfilmes alcsoportok álombeszámolói közötti különbséget. Az eredmény szignifikáns különbséget jelzett ($\chi^2 = 10,78$, $p = 0,005$). Összehasonlítva ezt az értéket az etomidate/sevoflurane csoport értékeivel **5. táblázat**, ahol χ^2 -teszt eredménye nem volt szignifikáns ($p = 0,883$), megállapíthatjuk, hogy a propofol indukciós szerként az etomidathoz képest szignifikánsan erősíti a pszichológiai módszer álombeszámolók számát növelő hatását. A következetesség kedvéért megvizsgáltuk a fenntartó szerek hatását is. Az azonos fenntartó szert tartalmazó etomidate & sevoflurane és a propofol & sevoflurane csoportot összevontuk, hogy megállapítsuk a kontroll-szuggesztios- álomfilmes csoportok álombeszámolói közötti különbséget. A χ^2 -test eredménye ($\chi^2 = 4,36$, $p = 0,107$), míg a, propofol & propofol csoportban $p = 0,038$ volt **5. táblázat**. A propofol, az indukcióhoz képest kisebb mértékben, de fenntartó szerként is erősíti a pszichológiai módszer álomgyakoriságot szaporító hatását.

5.2. A kutatás második szakasza

A statisztikai elemzés első lépcsőjében az álombeszámolók számának a változását vizsgáltuk. Ezt követően az eredeti kutatás során kapott kérdőívek adatainak újabb elemzését végeztük el. A vizsgálat második fázisának a célja az volt, hogy felmérjük az anesztézia utáni álombeszámolók jellegzetességeit, illetve ezek változását.

Megvizsgáltuk, hogy a közvetlen anesztézia bevezetés előtt alkalmazott szuggesztiók segítségével irányított imaginációk által előhívott álmok (szuggerált álmok) különböznek-e a kontroll csoportba tartozók spontán álmaitól.

Végül felmértük milyen a kapcsolat az imaginált „kedvenc helyek” és az álombeszámolók tematikája között.

5.2.1. A jelen statisztikai elemzés csoportjai:

- *Szuggesztiós csoport álmai* (azon betegek álombeszámolói, akik a műtőben az anesztézia bevezetése előtt szuggesztiókkal irányított imagináció során felidéztek „kedvenc helyüket”. Az eredeti vizsgálat szuggesztiós és álomfilm csoportok tagjainak álombeszámolói együttesen (n = 190).

- *Kontroll csoport spontán álmai* (a szokványosan altatott, kontroll csoportba tartozó betegek álombeszámolói (n = 80).

5.2.2. A vizsgálat második szakaszának változói:

- *Álom 10 összes:* a posztoperatív 10. percben, a kikérdezés idején álmom visszaemlékezés, a felidézhető és a nem felidézhető együttesen: igen/nem

- *Felidézhető álmom 10:* a posztoperatív 10. percben, a kikérdezés idején a felidézhető tartalmú álmom visszaemlékezés: igen/nem

- *Álom 60 összes:* a posztoperatív 60. percben, a kikérdezés idején álmom visszaemlékezés, a felidézhető és a nem felidézhető együttesen: igen/nem

- *Felidézhető álmom 60:* a posztoperatív 60. percben, a kikérdezés idején a felidézhető tartalmú álmom visszaemlékezés: igen/nem

5.2.3. A felidézhető álmokat jellemző változók:

- *Jellege:* gondolatszerű-filmszerű

- *Minősége:* színes-fekete fehér

- *Résztevő-e a beteg:* igen-nem

- *Hangulat:* pozitív-negatív-semleges

- *Tartalom:* 1. szerettei, 2. munka, 3. sport, 4. nyaralás, 5. erotikus, 6. mese, 7. vallásos, 8. egyéb, 9. műtét

- *Kapcsolat a szuggesztióval: igen-nem*

5.2.4. Statisztikai módszer

A statisztikai analízist a Windows 9,2 SAS statisztikai programja segítségével végeztük el. (SAS Institute Inc., SAS Campus Drive, Cary, North Carolina 27513.) Leíró jellegű analízis: esetszámot, átlagértékeket és standard deviációt számoltunk a folyamatos változók esetében. A csoportok közötti átlomparaméterek összehasonlításár chi-négyzet teszt segítségével végeztük. A tesztek során a $p \leq 0.05$ valószínűség értéket fogadtuk el szignifikánsnak.

6.2. Eredmények

6.2.1. Anamnesztikus adatok

Az eredeti vizsgálat mind a 270 beteg adatai részt vettek az adatok újra rendezésében és értékelésében. Az anamnesztikus adatok eloszlását a két vizsgálati csoportban a **7. táblázatban** foglaltuk össze.

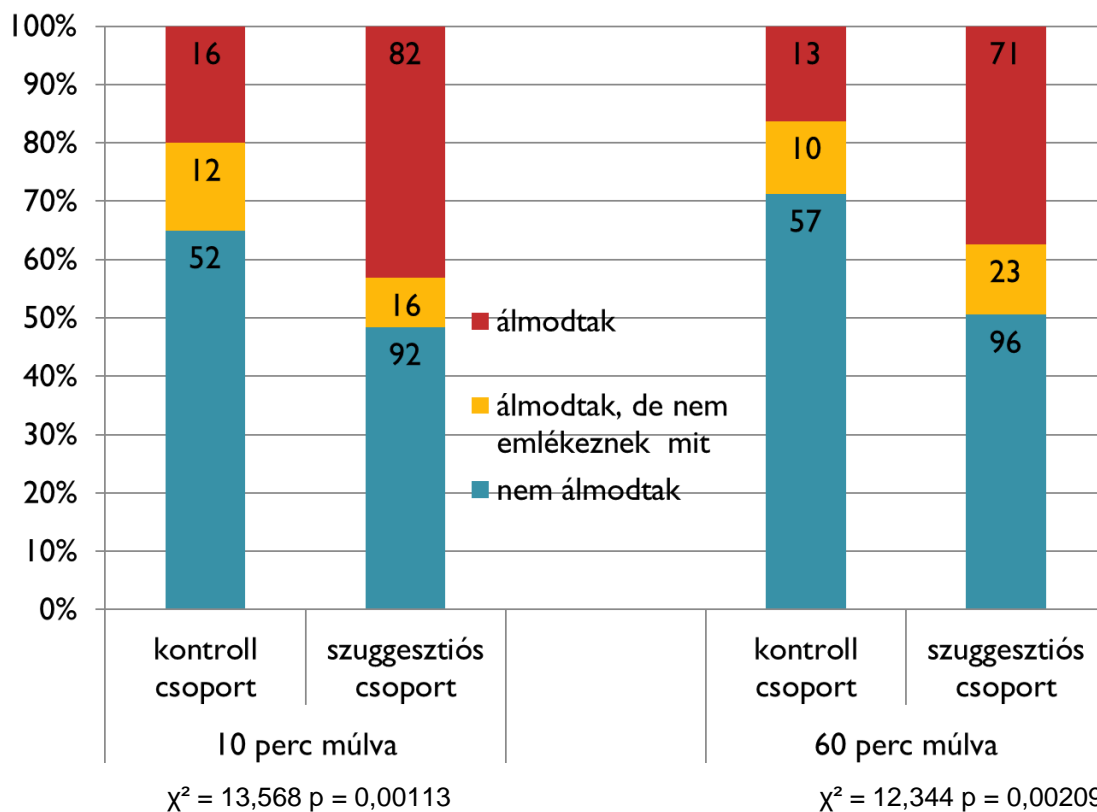
7. táblázat. Preoperatív anamnesztikus adatok

Minta szám		Kontroll (n = 80)	Szuggesztíós (n = 190)
Nem	nő	51 (6,7%)	118 (62,1%)
	férfi	29 (36,3%)	72 (37,9%)
Kor	11-18év	5 (6,3%)	15 (7,9%)
	19-30év	25 (31,2%)	66 (34,7%)
	31-50év	21 (26,2%)	57 (30,0%)
	51-75év	29 (36,3%)	50 (26,3%)
	75<év	0 (0%)	2 (1,1%)
Otthoni álmodás gyakorisága 1 hét alatt	átlag (± SD)	2.69 (± 2,19)	2.82(± 2,16)
Visszatérő álmok	igen	32 (40,0%)	90 (47,4%)
	nem	48 (60,0%)	100 (52,6%)
Otthoni álmok felidézhetősége	általában emlékszik	41 (51,2%)	94 (49,4%)
	néha emlékszik	26 (32,5%)	63 (33,2%)
	nem emlékszik	11 (13,8%)	30 (15,8%)
	nem álmodik	2 (2,5%)	3 (1,6%)
Műtéti indikáció	baleset	22 (27,5%)	56 (29,5%)
	daganat	19 (23,8%)	51 (26,8%)
	gyulladás	6 (7,5%)	8 (4,2%)
	rekonstrukció	10 (12,5%)	25 (13,2%)
	egyéb	23 (28,8%)	50 (26,3%)
Anxiolízis mértéke	1 (gyenge)	4 (5,0%)	6 (3,2%)
	2	11 (13,8%)	10 (5,3%)
	3	28 (35,0%)	68 (35,8%)
	4	19 (23,7%)	55 (28,9%)
	5 (kiváló)	18 (22,5%)	51 (26,8%)
Anesztézia az anamnézisben	igen	54 (67,5%)	104 (54,7%)
	nem	26 (32,5%)	86 (45,3%)
Korábbi anesztéziára vonatkozó élmények	semleges	24 (44,4%)	49 (47,1%)
	pozitív	19 (35,2%)	40 (38,5%)
	negatív	11 (20,4%)	15 (14,4%)
Álmodás a megelőző anesztézia alatt	igen	1 (1,9%)	11 (10,6%)
	nem	53 (98,1%)	93 (89,4%)
Visszaemlékezés az előző anesztézia alatti álomra	igen	1	7 (63,6%)
	nem	0	4 (37,4%)

6.2.2. A kontroll és a szuggesztív csoport álombeszámolóinak összehasonlítása

Ezen az úton vizsgálva is azt tapasztaltuk, hogy a kontroll és a pszichológiai beavatkozáson átesett betegek csoportja különbözött mind az összes, mind a felidézhető tartalmú álmok számában. A szuggesztív csoportban a kikérdezés 10. és 60. percében is szignifikánsan nagyobb volt mind az összes, mind a felidézhető tartalmú álmok száma (82/190 a 10 percben és 71/190 a 60. percben) míg a kontroll csoportban (16/80 a 10. percben és 13/80 a 60-ban; $\chi^2 = 13,568$ $p_{10} = 0,001$ és $\chi^2 = 12,344$ $p_{60} = 0,002$) **1. ábra.**

1. ábra. A kontroll és a szuggesztív csoport álombeszámolóinak összehasonlítása



Mint a természetes álmok esetében az idő előre haladtával a felejtés itt is megfigyelhető, de ez a csökkenés a 10. és a 60. perc között nem éri el a szignifikáns szintet (kontroll csoport: 16-ról 13-ra ($\chi^2 = 0,38$, $p = 0,54$), a szuggesztív csoport 82-ről 71-re ($\chi^2 = 1,32$, $p = 0,25$) esetében. A nem álmodók száma kismértékben nőtt a 60. percre mindkét csoportban, de ez a növekedés sem volt szignifikáns mértékű. A kontroll csoportban (10 percben 52/80 ezzel szemben a 60

percben: 57/80, $\chi^2 = 0,72$ p = 0,39) és a szuggesztív csoportban (10 percben: 92/190 szemben a 60perces értékkel: 96/190, $\chi^2 = 0,17$ p = 0,68) **8. táblázat.**

8. táblázat. A kontroll és a pszichológiai beavatkozáson átesett betegek álom beszámolóinak összehasonlítása

	Kontroll (n = 80)	Szuggesztív & álomfilm csoport (n = 190)	χ^2 - érték/ p-érték
10 perc			
Álmodók	16	82	
Álmodtak, de nem tudják felidézni a tartalmát	12	16	13,56 / < 0,001
Nem álmodók	52	92	
60 perc			
Álmodók	13	71	
Álmodtak, de nem tudják felidézni a tartalmát	10	23	12,34/ 0,002
Nem álmodók	57	96	

6.2.3. Az álombeszámolók jellemvonásainak a vizsgálata

Az álmok jellemvonásait a **9. táblázatban** foglaltuk össze. Nem találtunk különbséget a két csoport álmainak a jellegében (gondolatszerű-filmszerű), sem a minőségében (színes-fekete & fehér) sem a hangulatában (pozitív-negatív).

A kontroll csoportban az álmok 82%-a, míg a szuggesztív csoportban a 76%-a volt filmszerű ($\chi^2 = 5,6$ p = 0,6). A kontroll csoport álmái 87,5% színesek voltak, 12,5% fekete-fehérek, míg a szuggesztív csoport álmái 85,5% volt színesek és 14,5%-ban fekete-fehérek ($\chi^2 = 2,0$ p = 0,82). Az álmok hangulata nem különbözött szignifikánsan, mindkét csoportban dominánsan jó volt (87,5% és 97,5%, $\chi^2 = 3,95$ p = 0,468).

Mindkét csoport álmaira jellemző, hogy az álmodók résztvevői voltak az álmaiknak. A kontroll csoportban 100%-ban, a szuggesztiósban 97,5%-ban.

9. táblázat. Az álmok jellemvonásainak összefoglalása

		Kontroll csoport n = 16	Szuggesztiós csoport n = 82	χ^2 / p érték
Jelleg	gondolatszerű	0	15	5,60/ 0,06
	filmszerű	13	62	
	nem emlékszik	3	5	
Minőség	színes	14	70	2/ 0,82
	fekete & fehér	2	12	
Hangulat	pozitív	14	80	3,95/ 0,468
	negatív	2	2	

6.2.4. Az álombeszámolóék tartalmának vizsgálata

Az álomtartalmak epizodikus memória elemeket, azaz a betegek által átélt múltbeli életeseményeket (munka, rekreáció, kedvenc aktivitás, helyszín, a szeretteik) tartalmaztak. Az álomtartalmak összehasonlítása során szignifikáns különbséget találtunk a két csoport között ($\chi^2 = 31,58$ p < 0,001) **10. táblázat.**

10. tábla. Álomtartalmak összehasonlítása

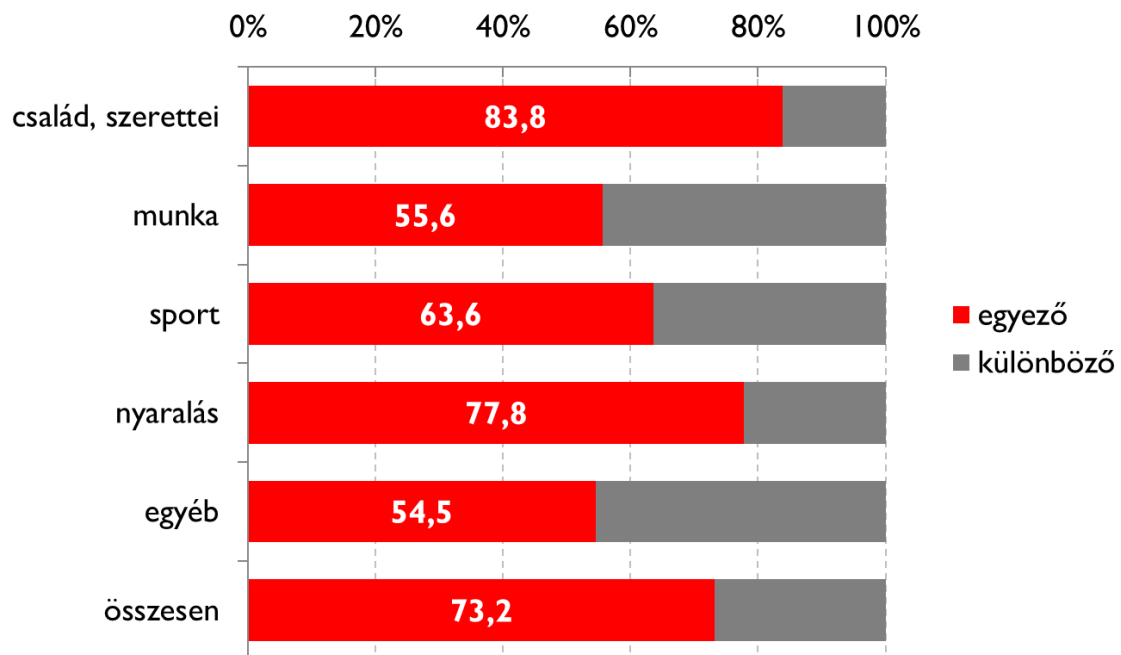
	Kontroll (n = 16)	Szuggesztiós (n = 82)	χ^2 / P érték
Szerettei, család	3	45	
Munka	6	9	
Sport	0	9	
Nyarlás	1	15	31,58/ < 0,001
Erotikus	2	1	
Vallásos	0	2	
Műtét	0	1	
Egyéb	4	0	

6.2.5. Az álomtartalmak és a szuggesztiókkal irányított imagináció („kedvenc hely”) tartalma közötti összefüggés vizsgálata

Végül megvizsgáltuk, hogy a szuggesztiók témája megjelenik-e az álomtartalmakban. Általában 73,2% találtuk azonosnak az imaginált „kedvenc helyet” az álombeszámoló tartalmával. Azok a témák, amelyek a legnagyobb sikerrel alkalmazhatók a műtőben a kedvenc hely felidézése során és nagy a valószínűséggel megjelennek az álombeszámolóban: a szeretteik (83,8%), a nyarlás (77,8%), és a rekreáció (63,6%)

2. ábra.

2. ábra. Az álomtartalmak és a szuggesztiók tartalmának az egyezése



5.3. A statisztikai elemzés harmadik szakasza

A kutatás során a következő fázis célja az álombeszámoló gyakoriságát befolyásoló egyéb tényezők feltárása volt. Az eredeti kutatás adatainak újra rendezése után újabb statisztikai elemzést végeztünk.

5.3.1. Vizsgálati csoportok:

- *Álmodók*: ébredés után 10 perccel álombeszámoló van (n = 127)
- *Nem álmodók csoportja*: ébredés után 10 perccel álombeszámoló nincs (n = 143)

- *Szuggesztív csoport* (azon betegek, akik a műtőben az anesztézia bevezetése előtt szuggesztívvel irányított imagináció során felidéztek „kedvenc helyüket. Az eredeti vizsgálat szuggesztív és álomfilm csoport tagjainak álombeszámoló (n=190).
- *Kontroll csoport* (a szokványosan altatott, kontroll csoportba tartozó betegek (n=80).

5.3.2. Statisztikai módszer

SPSS 11. program felhasználásával, többváltozós logisztikus regressziós teszttel megvizsgáltuk, hogy mely tényezők mutatnak pozitív korrelációt az álom gyakorisággal (álmodók-nem álmodók).

A tesztek során a $p \leq 0,05$ valószínűség értéket fogadtuk el szignifikánsnak.

5.3.3. A logisztikus regressziós vizsgálatba bevont vizsgált magyarázó változók:

- *Kor*: év
- *Nem*: férfi-nő
- *Műtési indikáció*: daganat, gyulladás, baleseti sérülés, rekonstrukció, más
- *Anxiolízis 0*: a szorongásoldás mértéke a műtét előtt: 1. legrosszabb, 5. legjobb
- *Anxiolízis 10*: a szorongásoldás mértéke a tudat visszatérte után 10 perccel: 1. legrosszabb, 5. legjobb
- *Anxiolízis 60*: a szorongásoldás mértéke a tudat visszatérte után 60 perccel: 1. legrosszabb, 5. legjobb
- *Anesztézia az anamnézisben*: igen-nem
- *Álom az előző anamnézisben*: igen-nem

- *Megelőző pozitív anesztézia élmény*: igen-nem
- *Otthoni álomszám/hét*
- *BIS átlag az anesztézia alatt*
- *BIS átlag az ébredéskor*
- *Nehéz légút biztosítás*: igen-nem
- *Analgédia 0*: ébredéskor: 1. legrosszabb, 5. legjobb
- *Analgédia 10*: ébredés után 10 perccel: 1. legrosszabb, 5. legjobb
- *Rapport a*: orvos-beteg kapcsolat minősége az aneszteziológus szerint: 1. legrosszabb, 5. legjobb
- *Rapport p*: orvos-beteg kapcsolat minősége a páciens szerint: 1. legrosszabb, 5. legjobb
- *Anesztézia idő*: perc

6.3. Eredmények

6.3.1. Az álmgyakoriságot befolyásoló változók:

Az álmodók és nem álmodók csoportját összehasonlítva a logisztikus regressziós teszttel az álombeszámolóok száma pozitív korrelációt mutat az aneszteziológus által megítélt raporttal $\beta = 2,04$ $p < 0,0001$ OR = 7,71 (3,72-17,3), a baleset miatti műtéti indikációval $\beta = 0,81$ $p = 0,02$ OR = 2,24 (1,14-4,49), a korrall $\beta = 1,03$ $p = 0,002$ OR = 0,35 (0,17-0,69) valamint a pszichológiai beavatkozás jelenlétével $\beta = 0,88$ $p = 0,006$ OR = 2,4 (1,3-4). A fenti változók viselkedését részletesen megvizsgáltuk a szuggesztív csoportban az álmodók és a nem álmodók között, hogy megítéljük befolyásolhatják-e a pszichológiai módszer hatékonyságát.

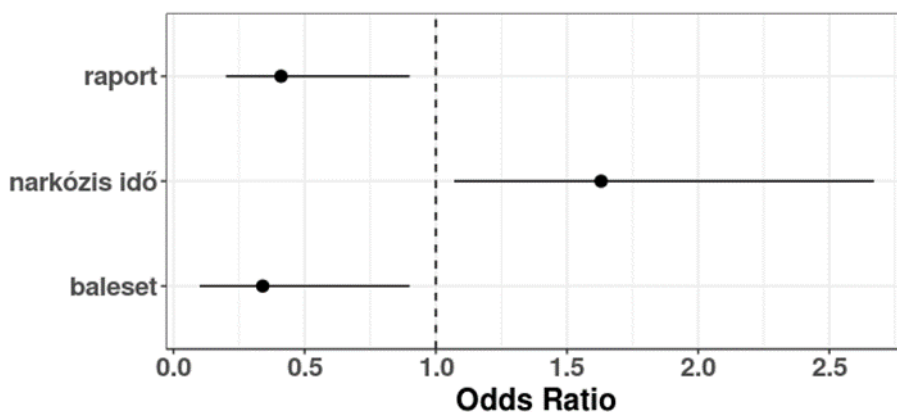
6.3.2. A szuggesztív csoport álmodóinak az összehasonlítása a nem álmodókkal

Többváltozós logisztikus regressziós teszttel az álmok száma pozitív korrelációt az aneszteziológus által megítélt raporttal $\beta = 2,77$ $p < 0,0001$ OR = 15,9 (5,6-50,6), és a baleset miatti műtéti indikációval ($\beta = 1,79$ $p = 0,000$ OR = 6,0 (2,3-18,1). E szerint 15,9 -szer valószínűbb az álombeszámoló a jó raport esetén és 6-szor valószínűbb a baleset miatt operáltaknál a szuggesztív csoportban.

6.3.3. A nem álmodók többváltozós korrelációs vizsgálata

Megvizsgáltuk többváltozós logisztikus regressziós teszttel a nem álmodók csoportját, hogy mely változók mutatnak kapcsolatot az álombeszámolók elmaradásával. Az anesztézia ideje pozitív korrelációban van a nem álmodással $\beta = 0,489$ $p = 0,033$ OR= 1,63 (1,07-2,67), a kapcsolat szignifikáns, azaz minél hosszabb az anesztézia idő, annál valószínűbb, hogy a betegek nem számolnak be álmokról (1,63-szoros a valószínűség). Míg a raport negatív korrelációban volt az álombeszámolók elmaradásával $\beta = -0,87$ $p = 0,033$ OR= 0,41 (0,2-0,9). A baleset szintén negatív korrelációt mutatott a nem álmodással $\beta = -1,07$ $p = 0,029$ OR=0,34 (0,1-0,9), azaz a balesetes betegek és azok, akikkel jó a raport szignifikánsan kevésbé valószínű az álmok elmaradása. Ezzel megerősítettük az előzetes, a 6.3.2.közölt eredményünket **3. ábra**.

3. ábra. Az anesztézia hossza, a raport minősége, a baleset és a nem álmodás valószínűsége közötti összefüggés



6.3.4. A pszichológiai módszer sikerességét jelző mutatók vizsgálata

A szuggesztív csoport és a kontroll csoport álmodóinak az összehasonlítása után egy változóban találtunk különbséget, az *anxiolízis 10* a szuggesztív csoport álmodóiban 92,9%-ban, míg a kontroll csoport álmodóiban 67,9%-ban volt kiváló, azaz 5-re értékelt. A logisztikus regresszió kimutatta, hogy a kontroll és a szuggesztív csoport álmodói szignifikánsan különböznek egymástól a 10 perces *anxiolízis* szintjében $\beta = 1,21$ $p = 0,015$ OR= 3,35 (1,33-9,75).

6.3.5. A páciens elégedettségi vizsgálatok

Az aneszteziológussal való kapcsolatot a 270 betegből 261 kiválónak, illetve 7 jónak, 1 közepesnek, míg a team munkáját 261- en kiválóra, 7 esetben jóra egy esetben közepesre ítélték, rossz minősítést (1-2) senki sem kapott és csak egy beteg tartózkodott az értékeléstől. A plafonhatás miatt a csoportok között statisztikai elemzésnek nem volt értelme.

7. Megbeszélés

Kutatásunk első fontos eredménye az volt, hogy spontán álom beszámolók a kontroll csoportok körülbelül egyharmadában megfigyelhetők, függetlenül az alkalmazott aneszteziológiai módszertől. A másik fontos felismerésünk az, hogy azokban a betegcsoportokban, ahol közvetlenül az anesztézia bevezetésekor szuggesztiók irányította imaginációt alkalmaztunk, gyakrabban kaptunk álombeszámolókat, „az álomfilm” előkészítése növelte a pszichológiai módszer hatékonyságát. Az álombeszámolók száma az alkalmazott pszichológiai módszeren kívül függött az alkalmazott aneszteziológiai technikától, a propofol alkalmazásától is.

A posztoperatív álombeszámolók az anesztéziák elkerülhetetlen kísérői, incidenciájuk 1-57% (Brice, Hetherington és mtsai, 1970, Marsch, Schaefer és mtsai 1992, Samuelsson, Brudin és mtsai, 2008, Samuelsson, Brudin és mtsai 2008). Vannak arra utaló kutatási eredmények, hogy az álmok függenek az anesztézia gyógyszereinek a használatától (Brice, Hetherington és mtsai 1970, Marsch, Schaefer és mtsai 1992), és vannak, amelyek szerint nem (Leslie, Skrzypek és mtsai 2007). A mi eredményeink szerint nincs különbség a spontán álmok előfordulási rátájában a különböző anesztézia módszerekkel (etomidate/sevoflurane, propofol/sevoflurane, propofol/propofol) altatott betegek csoportja között, azaz az álomtevékenység nem egyik, vagy másik gyógyszer „mellékhatásaként” értelmezhető. Ez az állítás azokban a csoportokban igaz, ahol pszichológiai intervenciót nem alkalmaztunk. Ezzel ellentétben a pszichológiai módszer használata során az álmodás gyakoribbá válása jelentősen függött a használt anesztézia módszertől. A propofol, különösen bevezetőszerként használva jelentősen serkenti a pszichológiai módszer hatását.

Az anesztézia állapota nagyon hasonlít a NREM alváshoz. A beteg tudattalan, a külvilág ingereinek feldolgozása minimális és nem is tudatosul. A két állapot neurális korrelációi nagymértékben hasonlítanak. Feltételezhető tehát, hogy hasonló mechanizmussal az anesztézia alatt is megtörténhet az epizodikus memória rögzülése és az álmok kialakulása. A NREM alatt az alvási orsók, a lassú hullámok és a hippocampális theta hullámok jelenlétét a memória rögzülés neurális korrelációjának tartják (Mölle, Marshall és mtsai 2002, Clemens, Mölle és mtsai 2007). Igen figyelemre méltó, hogy a propofol narkózis indukciójakor, egymástól függetlenül Gugino és munkatársai, scalp EEG-n, Velly és Breshears és munkatársai intacerebrálisan regisztrálva, Murphy és munkatársai high density EEG segítségével egyaránt kimutatták alvás indukciójakor az alvási orsó tevékenységet. Velly, Gugino és munkatársai ezt sevorane narkózis alatt nem észlelték, a többiek más szerrel nem vizsgálták (Gugino, Chabot és mtsai 2001, Velly, Rey és mtsai 2007, Breshears, Roland és mtsai 2010, Murphy, Bruno és mtsai 2011). Seung-Woo Ku és munkatársai (2011) EEG-vel a narkózis során mért anterior-posterior irányú konnektivitás változást vizsgálta. Azt találta, hogy az anesztézia indukciójakor a magasabb szintű, kognitív feldolgozást jelző feedback irányú konnektivitás csökkenés propofol esetén kisebb mértékű volt, mint sevoflurane anesztézia során (Ku, Lee és mtsai 2011). Murphy pedig azt találta, hogy a propofol indukciójakor a tudatvesztés alatt a γ aktivitás majd kétszeresére nőtt, ami élénk kognitív tevékenységet jelez. Sőt Breshears kapcsolt θ - γ oszcilláció jelenlétét figyelte meg propofol indukció és recovery alatt egyaránt. Mindez együtt megmagyarázhatja, hogy a propofol indukció miért segíti a jó memóriarögzülést az indukció előtti időszakról.

Stickgold és munkatársai által leírt „Tetris jelenség” rávilágított a közvetlenül elalvás előtti élmények és a NREM álmok kapcsolatára. A NREM álmok gyakran tartalmaznak epizodikus memória elemeket, különösen a közelmúlt, de akár régebbi életeseményekről is (Stickgold, Malia és mtsai 2000, Stickgold 2007, Kusse, Shaffii-Le Bourdieu és mtsai 2012).

Fenomenológiai szinten a „Tetris fenomen” -hez nagyon hasonló jelenséget mutattunk be. Közvetlenül az anesztézia bevezetése előtt alkalmazott szuggesztiók segítségével a beteg által kiválasztott témájú képeket hívtunk elő, amelyek segítségével az anesztézia után felidézhető álmok témáját irányítottuk összességében 73,2%-ban. A leghatékonyabban a szereteteinkkel való közös élményeink, a nyaralás, a rekreáció azok a tematikák, amelyek a legsikeresebben használhatók a műtétek előtt. Eredményeink azt támasztják alá, hogy a közvetlenül az anesztézia bevezetésekor átélt élmények offline epizodikus memória konszolidációja az anesztézia alatti álom forrása. Az álmok az éber állapothoz képest megváltozott üzemmódú agy termékei. Speciális tudattartalmak, amelyek a figyelem

beszűkülésével, az akarat és önkontroll csökkenésével, emocionalitással, a reflektív gondolkodás és az emlékezet megváltozásával jellemezhetőek. Az általunk megfigyelt álom jellemvonások, a Leslie által leírtaknak megfelelően nagy hasonlóságot mutatnak a NREM mentációkhoz, filmszerűek, színesek, jó hangulatúak, gyakran tartalmaznak epizodikus memória elemeket (kedvenc hely, aktivitás a szeretteikkel, rekreáció, munka), soha nem számolnak be bizarr, zavaros álmotartalmakról (Leslie, Sleigh és mtsai 2009). Az álmok és az éber tudat között a legfontosabb különbség, hogy az álmodó szétkapcsolódik a környezetétől. Anesztézia alatt bár megtörténik a külvilág ingereinek az elsődleges feldolgozása, ahogyan ezt a kiváltott potenciál tesztheink is igazolják, a tudatosulás azonban nem jön létre (Aceto, Congedo és mtsai 2007). A kognitív kötés (binding) feltétele ugyanis az agy aktív üzemmódja és a frontoparietal hálózat (DMN) aktivitása és ép konnektivitása, amit a mai tudásunk szerint blokkol az anesztézia (Kumar, Bhattacharya és mtsai 2000, Boveroux, Bonhomme és mtsai 2008, Boveroux, Vanhaudenhuyse és mtsai 2010, Liu, Lauer és mtsai 2013). Definíció szerint a tudattalan ember nem ad reflektív választ a külvilág azon ingereire, amelyek nem elég erősek, hogy felébresszék. Ébredés közeli állapotban a külvilág ingerei gyakran beépülnek az álom folyamba (ébredtő óra például) (Massimini, Ferrarelli és mtsai 2005). Anesztézia alatt, amikor a hipnózis mélysége csökken, ideális esetben ez csak ébredtőkor fordul elő, a beteg részlegesen észlelheti az ingereket, eseményeket és szintén beépítheti a már folyó álomfolyamba egy új kontextusba (Leslie, Skrzypek és mtsai 2007, Leslie, Sleigh és mtsai 2009). Ezt a jelenséget kétszer figyeltük meg a kutatásunk során. Példaként felidézve: Ébredtő során az aneszteziológus kérdéseket tett fel a páciensnek. ”Hall engem? Ki tudja nyitni a szemét?” A beteg az álombeszámolójában arról tett említést: „hogyan egy remek buliban voltam, jól éreztem magam, később egy nő nagyon idegesítő dolgokat kérdezett tőlem, megzavarta a bulit.” A másik alkalommal extubációkor beszorult a tubus a beteg orrába. Az álombeszámoló során a beteg arról számolt be: „beszorultam egy szűk alagútba.” Ennek a jelenségnek a tanulmányozása a jövő kutatásainak lehet a feladata.

A teljesség kedvéért feltártuk az álmodást befolyásoló egyéb tényezőket. Az idő negatív prediktorként azt jelzi, hogy minél hosszabb az anesztézia, annál kisebb valószínűséggel számol be a páciens álmokról. Az aneszteziológus által megítélt, jó orvos-beteg kapcsolat (a raport), valamint a balesetből származó sérülés, mint műtési indikáció pozitív prediktorként szerepelt. A sérülés pozitív prediktor szerepének a magyarázata csak spekulatív lehet, a baleset, különösen az énképben kiemelkedően fontos arcnak a sérülése, az erőszak, mind hozzájárulhatnak a módosult tudatállapot spontán, hipnózis indukció nélkül való kialakulásához. A jó transzállapot pedig hozzásegíthet minket a hatékony munkához.

A raport alapvető és állandó hatótényezője valamennyi pszichoterápia, sőt valamennyi gyógyító eljárásnak. Legalább olyan mértékben járul hozzá a kezelés sikeréhez, mint a specifikus módszer, a páciens karakterisztikája vagy a terapeuta kvalitásai (Norcross, Wampold 2011). A jó raport definiálása nagyon nehéz, Carl Rogers az empátiát, a feltétel nélküli elfogadást és a hiteles viselkedést találta a jó kapcsolat alappilléreinek (Rogers 1980, Tringer 1998). A modern hipnózis irodalomban a raport alapvető összetevőjének a kölcsönös figyelmet, a beteg felé közvetített pozitív érzelmet és a viselkedéses koordinációt tekintik (Bányai, Varga 2006).

A pszichológiai kezelés sikerét jelzi, hogy a páciensek az ébredéskor nagy mértékű szorongásoldódást éltek meg. Wolpe alaptézisét igazoltuk tehát, ha műtét és betegség élményéhez kellemes hangulatú álomélményt társítunk az szorongásoldódást eredményez, ami valószínűleg hozzájárult pácienseink igen nagyarányú elégedettségével (Wolpe 1968).

Az első fontos következtetésünk elméleti. Anesztézia alatt az agy nem „üres”, szétkapcsolódva a környezetétől megteremti a saját tudattartalmait. Az eddig feltárt kutatási eredmények azt sugallják, hogy az álomkeletkezés az anesztézia alatt, a NREM-hez hasonlóan nem a percepció, inkább az imagináció és off-line epizodikus memória konszolidáció eredménye. Az agy aktivitása top-down mintázatot mutat, azaz a folyamatot a magasabban szervezett agyi areák irányítják, az elsődleges feldolgozást végző kérgi területek szerepe másodlagos. Ennek a hipotézisnek a bizonyítása szintén a jövőbeni kutatások feladata lehet.

Annak ellenére, hogy a műtét alatt az anesztéziát megfelelő mélységben vezetjük a közvetlen műtét előtti események off-line epizodikus memória rögzülése álmodást eredményezhet. Kísérleti eredményeinkre alapozva két nagyon fontos gyakorlati megállapítást tehetünk.

Először a környezet ingerei beépülhetnek a beteg anesztézia alatti álmaiba. Emlékeznünk kell rá, hogy megváltozott tudatállapotban a beteg szuggesztivitása megnő, és élénk képzeleti munkára képes. A racionális gondolkodás helyett az érzelmei irányítják, és paranoás módon mindent magára vonatkoztatva éli meg a műtőben az élményeit (Diószeghy, Varga 2001, Varga 2011). Ezért különösen az anesztézia bevezetésekor az egész műtői team feladata olyan műtői körülmények, és raport teremtése, amelynek segítségével elkerülhetjük a kellemetlen álmok megjelenését.

A második fontos megállapítás metodikai. Hosszú ideje a perioperatív álmodásra úgy tekintettek, mint a nem megfelelő anesztézia mélység indikátorára, amelyet a minimumra kell csökkenteni a klinikai gyakorlatban (Alkire, Hudetz és mtsai 2008). Kutatásunk felhatalmaz minket egy ezzel gyökeresen szembeforduló nézőpont képviselőjére. Másokhoz hasonlóan

úgy gondoljuk, hogy az anesztézia alatti álmokat nem kell, nem is lehet elkerülni.

Ellenkezőleg preoperatív alkalmazott szuggesztiókkal, irányított imaginációval növelhetjük az előfordulásukat, kedvező, a beteg által választott irányba terelhetjük a tartalmukat. A hangunk, gesztusaink, viselkedésünk mind, mind szuggesztióként hatva akaratlanul élénk képzeteket, érzelmeket válthat ki, amelyek a megfelelő bevezetőszóval együtt befolyásolják a beteg anesztézia alatti álomtevékenységét és az ébredési szak tapasztalatait, növelhetik az elégedettségét.

8. A vizsgálataink korlátai

Az eredmények általánosíthatósága korlátozott.

- 1: A vizsgálatba csak a jelölt munkahelyének a betegeit vontuk be.
- 2: Módszertani okokból a vizsgálatot két fázisba osztottuk, azért, hogy kizárjuk a lehetőségét annak, hogy az „Álomfilm csoport” betegek kommunikáljanak a másik két csoport betegeivel, miközben előkészítik az álomfilmjüket.
- 3: A randomizálást a jelölt végezte. Az első fázisban közvetlenül a beavatkozás előtt, a műtőben boríték randomizálást végeztünk, azért, hogy a betegeket csoportokba (kontroll-szuggesztiós) oszthassuk. A vizsgálat második fázisát időben elválasztottuk, a kiválasztás kritériumainak megfelelő betegeket válogatás nélkül, az álomfilm csoportba, majd randomizálva az anesztézia módszer szerinti három alcsoportjába soroltuk.
- 4: A jelölt nem volt „vak” a pszichológiai módszer szerinti besorolásra.

9. A vizsgált módszer jelentősége

1: A beteg szempontjából: Hozzásegítheti a beteget egy jobb életminőséghez a műtét napján. Az álmok indukálásának feltétele a jó rapport, ami hozzájárul a posztoperatív szakban is a beteg jó együttműködéshez. Ez segíti a korai mobilizációt, evést, beszédtanulást, a szövődmények elkerülését, gyorsítja a gyógyulást.

2: Az orvos szempontjából: A mosolygó kellemes álmat mesélve ébredő beteg nagyon erős motiváló tényező a még jobb minőségű munka végzésére. Az álmok megjelenése jó jelzője a

kapcsolat minőségének. Az álmok sorozatos elmaradása jelezhet megoldást igénylő problémákat, például kiégést.

3: A tanítás szempontjából: A holisztikus szemlélet a gyógyításban, a beteg testének és lelkének egységes egészként való kezelése új stratégia az orvoslásban, amelynek tanítása fontos célunk.

4: A kutatás szempontjából: Az anesztézia alatti és körüli tudatállapotok, valamint az anesztézia alatti álmok vizsgálata fontos tudáskincsrel járulhat hozzá a XXI. század egyik legnagyobb kihívásához a humán tudat tudományos igényű vizsgálatához.

10.1. Összefoglalás

Közvetlenül az anesztézia bevezetésekor alkalmazott szuggesztiók segítségével befolyásolhatjuk az anesztézia alatti álmodást. A kutatásunk célja volt, hogy felmérjük a pszichológiai módszer hatását az anesztézia utáni álombeszámolóra a különböző aneszteziológiai módszerrel altatott betegekben. Egycentrumú prospektív randomizált tanulmányt végeztünk 270 maxillofaciális műtéten átesett beteggel. A betegeket a pszichológiai módszer alapján kontroll, szuggesztiós és álomfilmes, az aneszteziológiai módszer alapján etomidate & sevoflurane, propofol & sevoflurane és propofol & propofol csoportokba soroltuk.

Az álombeszámolók incidenciája a pszichológiai kezelést nem kapó kontroll csoportokban nem különbözött szignifikánsan: etomidate & sevoflurane 40%, propofol & sevoflurane 26%, propofol & propofol 39%, ($\chi^2 = 1,48$, $p = 0,478$). Szignifikáns növekedést figyeltünk meg az álomszámokban a kontroll és a szuggesztiós csoportok között propofol & sevoflurane (26%-52%, $\chi^2 = 4,05$ $p = 0,04$), valamint a kontroll és az álomfilmes csoportok között a propofol & sevoflurane (26% - 57%, $\chi^2 = 5,5$ $p = 0,01$), és a propofol & propofol csoportban (39% - 70%, $\chi^2 = 5,52$ $p = 0,01$).

Szignifikáns növekedést figyeltünk meg a szuggesztiós és az álomfilmes csoport között a propofol & propofol csoportban (44%-70%, $\chi^2 = 4,34$ $p = 0,03$). A propofol, mint bevezető szer elősegítette a pszichológiai módszer hatását ($\chi^2=10,78$ $p = 0,005$). Tanulmányunk második részében az eredeti kutatás adatainak új szempontok alapján való retrospektív statisztikai analízisét végeztük el. A kontroll betegek csoportjának álmait hasonlítottuk össze a pszichológiai kezelést kapott betegek (a továbbiakban szuggesztiós csoport) álmaival. A

szuggesztiós csoportban mind az összes, mind a felidézhető tartalmú álombeszámolók száma szignifikánsan magasabb volt. (10 perc 82/190 és 60 perc 71/190) mint a kontrollé (10 perc 16/80 és 60 perc 13/80; $\chi^2 = 13,56$ $p_{10} = 0,001$ and $\chi^2 = 12,34$ $p_{60} = 0,002$). Az álmok természetében (gondolat-filmszerű), minőségében (színes-fekete-fehér) és a hangulatában (pozitív-negatív) a két csoport nem különbözött egymástól. Az imaginált „kedvenc hely” és az álombeszámolók tartalma 73,2 % megegyezett. A műtőben legsikeresebben alkalmazott szuggesztiós témák a szeretteikkel kapcsolatosak (83,8%-os egyezés a szuggesztiós és álomtartalmak között), a nyaralás (77,8% egyezés) és a sport, a rekreáció (63,6%). A pszichológiai módszert jelentősen befolyásoló tényezők a jó raport és a baleseti sérülés, mint műtéti indikáció, valamint az anesztézia hossza. A szuggesztiók segítségével előhívott álmok a műtét élményével kapcsolódva anxiolízist eredményeztek.

Az eredményeink arra utalnak, hogy a közvetlenül az anesztézia bevezetésekor alkalmazott szuggesztiók segítségével az anesztézia alatti álmok befolyásolhatók. Az álmok számának a növekedését facilitálja a bevezetőszerként alkalmazott a propofol, a jó raport és a baleset, mint műtéti indikáció. Az álmok és az imaginált képek tartalma nagy egyezést mutat.

Eredményeink alapján felmerül, hogy az anesztézia alatti álmodás keletkezésének nem az esetleges ébrenléti periódusokban végbemenő percepció, hanem az anesztézia előtti események off-line memória rögzítése az okozója. Az anesztézia alatti álmodás nem elkerülhető, a szuggesztív technika jó eszköz lehet az álomtartalmak befolyásolására, amellyel hozzásegíthetjük a betegeinket a jó életminőséghez.

10.2.Summary

Images evoked immediately before the induction of anesthesia with the help of suggestions may influence dreaming during anesthesia. The aim of the study was to assess the incidence of evoked dreams and dream recalls by employing suggestions before induction of anesthesia while administering different general anesthetic combinations. This is a single center, prospective randomized including 270 adult patients scheduled for maxillofacial surgical interventions. Patients were assigned to control, suggestion and dreamfilm groups according to the psychological method used. According to the anesthetic protocol there were also three subgroups: etomidate & sevoflurane, propofol & sevoflurane, propofol & propofol groups.: Dream incidence rates measured in the control group did not differ significantly (etomidate & sevoflurane: 40%, propofol & sevoflurane: 26%, propofol & propofol: 39%). A significant

increase could be observed in the incidence rate of dreams between the control and suggestion groups in the propofol & sevoflurane group (26%-52%, $\chi^2 = 4,05$ $p = 0,04$). There was a significant difference in the incidence of dreams between the control and dreamfilm subgroup in the propofol & sevoflurane (26% - 57%, $\chi^2 = 5,5$ $p = 0,01$), and in the propofol & propofol group (39% - 70%, $\chi^2 = 5,52$ $p = 0,01$), respectively. Similar to this, there was a significant difference in dream incidence between the dreamfilm and the suggestion subgroups in the propofol & propofol group (44%-70%, $\chi^2 = 4,34$ $p = 0,03$). Propofol as an induction agent contributed most to dream formation and recalls ($\chi^2=10,78$ $p = 0,005$).

Second part of the study is a retrospective re-evaluation of the original prospective randomized trial. Methods: Dream reports were studied in two groups. In group 1. dreams of patients who received suggestions, and in group 2, those of the control group of patients who did not. In general, the control and the psychological intervention groups were different in terms of dreaming frequency, and non-recall dreaming. The incidence of dream reports was significantly higher in the suggestion group (82/190 at 10 min and 71/190 at 60 min respectively) than in the control group (16/80 at 10 min and 13/80 at 60 min, respectively; $\chi^2 = 13,56$ $p_{10} = 0,001$ and $\chi^2 = 12,34$ $p_{60} = 0,002$). There were no differences in the nature (thought- like or cinematic), quality (color or B&W) and the mood (positive vs. negative) of the recalled dreams. In general, the contents of the imaginary favorite place and the reported dream were identical in 73,2 %. Among the topics most successfully applied in the operating theater were loved ones (83,8 %), holiday (77,8 %) and sport (63,6 %). The effect our method depends on good rapport, anesthesia time, and can be especially well used in injured patients in urgent care. Added to the experience of the surgery, dreaming suggested during anesthesia results in anxiolysis.

Conclusion: The results of the present study suggest that dreams during anesthesia are influenced by suggestions administered immediately preceding anesthesia.

The increase of the incidence rate of dreams was dependent on the anesthetic agent used, especially the induction agent. The content of images and dreams evoked using suggestions showed great agreement. Converging evidence supports the notion that dreaming under anesthesia may be closely related to imagination, and off-line episodic memory consolidation, where brain activity presumably flows in a “top-down” manner. Consequently: the suggestive techniques are good tools to influence the dream content during general anesthesia, this way supporting the psychological wellbeing of the patients.

11. Irodalomjegyzék

1. Aceto, P., E. Congedo, C. Lai, A. Valente, E. Gualtieri and G. De Cosmo (2007). "Dreams recall and auditory evoked potentials during propofol anaesthesia." *Neuroreport* 18(8): 823-826.
2. Aceto, P., V. Perilli, C. Lai, T. Sacco, C. Modesti, E. Luca, P. De Santis, L. Sollazzi and M. Antonelli (2014). "Minimum alveolar concentration threshold of sevoflurane for postoperative dream recall." *Minerva Anestesiol.*
3. Aceto, P., A. Valente, M. Gorgoglione, E. Adducci and G. De Cosmo (2003). "Relationship between awareness and middle latency auditory evoked responses during surgical anaesthesia." *British Journal of Anaesthesia* 90(5): 630-635.
4. Alkire, M. T., A. G. Hudetz and G. Tononi (2008). "Consciousness and Anesthesia." *Science* 322(5903): 876-880.
5. Anderson, K. L., R. Rajagovindan, G. A. Ghacibeh, K. J. Meador and M. Ding (2010). "Theta oscillations mediate interaction between prefrontal cortex and medial temporal lobe in human memory." *Cereb Cortex* 20(7): 1604-1612.
6. Baghdadi, G. and A. M. Nasrabadi (2012). "Comparison of different EEG features in estimation of hypnosis susceptibility level." *Comput Biol Med* 42(5): 590-597.
7. Bányai, É. és K. Varga, Eds. (2006). *A tudat kérdésköre a pszichológiában. Pszichológiai alapismeretek.* Budapest, HEFOP.
8. Bódizs, R. (2000). *Alvás, álom, bioritmusok.* Budapest, Medicina.
9. Boly, M., C. Phillips, E. Balteau, C. Schnakers, C. Degueldre, G. Moonen, A. Luxen, P. Peigneux, M. E. Faymonville, P. Maquet and S. Laureys (2008). "Consciousness and cerebral baseline activity fluctuations." *Human Brain Mapping* 29(7): 868-874.
10. Boveroux, P., V. Bonhomme, M. Boly, A. Vanhaudenhuyse, P. Maquet and S. Laureys (2008). "Brain function in physiologically, pharmacologically, and pathologically altered states of consciousness." *Int Anesthesiol Clin* 46(3): 131-146.
11. Boveroux, P., A. Vanhaudenhuyse, M. A. Bruno, Q. Noirhomme, S. Lauwick, A. Luxen, C. Degueldre, A. Plenevaux, C. Schnakers, C. Phillips, J. F. Brichant, V. Bonhomme, P. Maquet, M. Greicius, S. Laureys and M. Boly

- (2010). "Breakdown of within- and between-network Resting State Functional Magnetic Resonance Imaging Connectivity during Propofol-induced Loss of Consciousness." *Anesthesiology* 113(5): 1038-1053
1010.1097/ALN.1030b1013e3181f1697f1035.
12. Brent, A., Ed. (2009). *Cingulate Neurobiology and Disease*
 - 13.
 14. Breshears, J. D., J. L. Roland, M. Sharma, C. M. Gaona, Z. V. Freudenburg, R. Tempelhoff, M. S. Avidan and E. C. Leuthardt (2010). "Stable and dynamic cortical electrophysiology of induction and emergence with propofol anesthesia." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(49): 21170-21175.
 15. Brice, D. D., R. R. Hetherington and J. E. Utting (1970). "A simple study of awareness and dreaming during anaesthesia." *British Journal of Anaesthesia* 42(6): 535-542.
 16. Burianova, H., A. R. McIntosh and C. L. Grady (2010). "A common functional brain network for autobiographical, episodic, and semantic memory retrieval." *Neuroimage* 49(1): 865-874.
 17. Buzsáki, Ed. (2006). *Rhythms of the brain*. New York.
 18. Canolty, R. T., E. Edwards, S. S. Dalal, M. Soltani, S. S. Nagarajan, H. E. Kirsch, M. S. Berger, N. M. Barbaro and R. T. Knight (2006). "High Gamma Power Is Phase-Locked to Theta Oscillations in Human Neocortex." *Science* 313(5793): 1626-1628.
 19. Cavanna, A. E. and M. R. Trimble (2006). "The precuneus: a review of its functional anatomy and behavioural correlates." *Brain* 129(Pt 3): 564-583.
 20. Clemens, Z., M. Mölle, P. Bartsch, P. Halász and J. Born (2007). "Temporal coupling of parahippocampal ripples, sleep spindles and slow oscillations in humans." *Brain* 130(11): 2868-2878.
 21. Czigic, M., T. C. Wetter, C. Kaufmann, T. Pollmächer, F. Holsboer and D. P. Auer (2002). "Altered Processing of Acoustic Stimuli during Sleep: Reduced Auditory Activation and Visual Deactivation Detected by a Combined fMRI/EEG Study." *Neuroimage* 16(1): 251-258.
 22. Dang-Vu, T. T., M. Desseilles, D. Petit, S. Mazza, J. Montplaisir and P. Maquet (2007). "Neuroimaging in sleep medicine." *Sleep Medicine* 8(4): 349-372.

23. Dang-Vu, T. T., M. Schabus, M. Desseilles, G. e. Albouy, M. Boly, A. Darsaud, S. Gais, G. Rauchs, V. Sterpenich, G. Vandewalle, J. Carrier, G. Moonen, E. Balteau, C. Degueldre, A. Luxen, C. Phillips and P. Maquet (2008). "Spontaneous neural activity during human slow wave sleep." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(39): 15160-15165.
24. Dang-Vu, T. T., M. Schabus, M. Desseilles, V. Sterpenich, M. Bonjean and P. Maquet (2010). "Functional neuroimaging insights into the physiology of human sleep." *Sleep*.
33(12): 1589–1603.
25. De Gennaro, L., C. Cipolli, A. Cherubini, F. Assogna, C. Cacciari, C. Marzano, G. Curcio, M. Ferrara, C. Caltagirone and G. Spalletta (2011). "Amygdala and hippocampus volumetry and diffusivity in relation to dreaming." *Hum Brain Mapp* 32(9): 1458-1470.
26. Derbyshire, S. W., M. G. Whalley and D. A. Oakley (2009). "Fibromyalgia pain and its modulation by hypnotic and non-hypnotic suggestion: an fMRI analysis." *Eur J Pain* 13(5): 542-550.
27. Deshpande, G., C. Kerssens, P. S. Sebel and X. Hu (2010). "Altered local coherence in the default mode network due to sevoflurane anesthesia." *Brain Research* 1318: 110-121.
28. Diószeghy, C. and K. Varga, Eds. (2001). *Hütésbefizetés avagy a szuggesztiók szerepe a mindennapi orvosi gyakorlatban*. Budapest, Pólya.
29. Enquist, B. and K. Fisher (1997). "Preoperative hypnotic techniques reduce consumption of analgesics after surgical removal of third mandibular molars: a brief communication." *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis* 45: 102-108.
30. Enquist, B., L. von Konow and H. Bystedt (1995). "Pre- and postoperative suggestion in maxillofacial surgery: effects on blood loss and recovery." *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis* 43: 284-294.
31. Errando, C. L., J. C. Sigl, M. Robles, E. Calabuig, J. Garcia, F. Arocas, R. Higuera, E. del Rosario, D. Laópez, C. M. Peirał, J. L. Soriano, S. Chaves, F. Gil and R. Garcia-Aguado (2008). "Awareness with recall during general anaesthesia: a prospective observational evaluation of 4001 patients." *British Journal of Anaesthesia* 101(2): 178-185.

33. Faymonville, M. E., M. Boly and S. Laureys (2006). "Functional neuroanatomy of the hypnotic state." *Journal of Physiology-Paris* 99(4-6): 463-469.
34. Foulkes, D. (1967). "Nonrapid eye movement mentation." *Exp Neurol: Suppl* 4:28-38.
35. Fransson, P. and G. Marrelec (2008). "The precuneus/posterior cingulate cortex plays a pivotal role in the default mode network: Evidence from a partial correlation network analysis." *Neuroimage* 42(3): 1178-1184.
36. Gugino, L. D., R. J. Chabot, L. S. Prichep, E. R. John, V. Formanek and L. S. Aglio (2001). "Quantitative EEG changes associated with loss and return of consciousness in healthy adult volunteers anaesthetized with propofol or sevoflurane." *British Journal of Anaesthesia* 87(3): 421-428.
37. Gyulahazi, J. and K. Varga (2014). "[Correlations of consciousness and the default function of the brain]." *Idegyogy Sz* 67(1-2): 19-30.
38. Gyulaházi, J. and K. Varga (2011). " Hipnózis, fájdalom, fájdalomcsillapítás." *Magyar pszichológiai szemle* 66(2): 397- 421.
39. Halligan, P. W. and D. A. Oakley (2013). "Hypnosis and cognitive neuroscience: bridging the gap." *Cortex* 49(2): 359-364.
40. Hermes, D., D. Truebger, S. G. Hakim and P. Sieg (2005). "Tape recorded hypnosis in oral and maxillofacial surgery basics and first clinical experience." *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 33(2): 123-129.
41. Hinterberger, T., J. Schoner and U. Halsband (2011). "Analysis of electrophysiological state patterns and changes during hypnosis induction." *Int J Clin Exp Hypn* 59(2): 165-179.
42. Horovitz, S. G., A. R. Braun, W. S. Carr, D. Picchioni, T. J. Balkin, M. Fukunaga and J. H. Duyn (2009). "Decoupling of the brain's default mode network during deep sleep." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(27): 11376-11381.
43. Hsieh, L. T. and C. Ranganath (2014). "Frontal midline theta oscillations during working memory maintenance and episodic encoding and retrieval." *Neuroimage* 85 Pt 2: 721-729.
44. John, E. R. and L. S. Prichep (2005). "The anesthetic cascade - A theory of how anesthesia suppresses consciousness." *Anesthesiology* 102(2): 447-471.

45. John, E. R. and L. S. Prichep (2005). "Thalamocortical connection and anesthesia - Reply." *Anesthesiology* 103(4): 906-907.
46. Kaisti, K. K., J. W. Langsjo, S. Aalto, V. Oikonen, H. Sipila, M. Teras, S. Hinkka, L. Metsahonkala and H. Scheinin (2003). "Effects of Sevoflurane, Propofol, and Adjunct Nitrous Oxide on Regional Cerebral Blood Flow, Oxygen Consumption, and Blood Volume in Humans." *Anesthesiology* 99(3): 603-613.
47. Kekecs, Z. and K. Varga (2013). "Positive suggestion techniques in somatic medicine: A review of the empirical studies." *Interventional Medicine & Applied Science* 5(3): 101-111.
48. Kihlstrom, J. F., M. L. Glisky, S. McGovern, S. Z. Rapcsak and M. S. Mennemeier (2013). "Hypnosis in the right hemisphere." *Cortex* 49(2): 393-399.
49. Klimesch, W., S. Hanslmayr, P. Sauseng, W. Gruber, C. J. Brozinsky, N. E. Kroll, A. P. Yonelinas and M. Doppelmayr (2006). "Oscillatory EEG correlates of episodic trace decay." *Cereb Cortex* 16(2): 280-290.
50. Ku, S.-W., U. Lee, G.-J. Noh, I.-G. Jun and G. A. Mashour (2011). "Preferential Inhibition of Frontal-to-Parietal Feedback Connectivity Is a Neurophysiologic Correlate of General Anesthesia in Surgical Patients." *PLOS One* 6(10): e25155.
51. Kumar, A., A. Bhattacharya and N. Makhija (2000). "Evoked potential monitoring in anaesthesia and analgesia." *Anaesthesia* 55(3): 225-241.
52. Kusse, C., A. Shaffii-Le Bourdieu, J. Schrouff, L. Matarazzo and P. Maquet (2012). "Experience-dependent induction of hypnagogic images during daytime naps: a combined behavioural and EEG study." *Journal of Sleep Research* 21(1): 10-20.
53. Laureys, S., M. Boly and P. Maquet (2006). "Tracking the recovery of consciousness from coma." *Journal of Clinical Investigation* 116(7): 1823-1825.
54. Lee, U., S. Kim, G.-J. Noh, B.-M. Choi, E. Hwang and G. A. Mashour (2009). "The directionality and functional organization of frontoparietal connectivity during consciousness and anesthesia in humans." *Consciousness and Cognition* 18(4): 1069-1078.

55. Leslie, K., H. Skrzypek, M. J. Paech, I. Kurowski and T. Whybrow (2007). "Dreaming during Anesthesia and Anesthetic Depth in Elective Surgery Patients: A Prospective Cohort Study." *Anesthesiology* 106(1): 33-42.
56. Leslie, K., J. Sleigh, M. J. Paech, L. Voss, C. W. Lim and C. Sleigh (2009). "Dreaming and Electroencephalographic Changes during Anesthesia Maintained with Propofol or Desflurane." *Anesthesiology* 111(3): 547-555.
57. Lewis, P. A., S. Cairney, L. Manning and H. D. Critchley (2011). "The impact of overnight consolidation upon memory for emotional and neutral encoding contexts." *Neuropsychologia* 49(9): 2619-2629.
58. Liu, P. D. X., M. D. Kathryn K. Lauer, M. S. B. D. Ward, P. D. S.-J. Li and D. B. M. P. D. Anthony G. Hudetz (2013). "Differential Effects of Deep Sedation with Propofol on the Specific and Nonspecific Thalamocortical Systems A Functional Magnetic Resonance Imaging Study." *Anesthesiology* 118(1): 59-69.
59. Maquet, P. (2000). "Window on the sleeping human brain." *Recherche*: 32-35.
60. Marsch, S., H. Schaefer, C. Tschan and B. Meier (1992). "Dreaming and anaesthesia: total i.v. anaesthesia with propofol versus balanced volatile anaesthesia with enflurane." *European Journal of Anaesthesiology* 9(4): 331-333.
61. Martuzzi, R., R. Ramani, M. Qiu, N. Rajeevan and R. T. Constable (2010). "Functional connectivity and alterations in baseline brain state in humans." *Neuroimage* 49(1): 823-834.
62. Mashour, G. A. (2004). "Consciousness Unbound: Toward a Paradigm of General Anesthesia." *Anesthesiology* 100(2): 428-433.
63. Mashour, G. A. (2005). "Altered states: LSD and the Anesthesia Laboratory of Henry Knowles Beecher." *Bull Anesth Hist* 23(3): 11-14.
64. Mashour, G. A. (2005). "Cognitive unbinding in sleep and anesthesia." *Science* 310(5755): 1768-1769; author reply 1768-1769.
65. Mashour, G. A., S. A. Forman and J. A. Campagna (2005). "Mechanisms of general anesthesia: from molecules to mind." *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 19(3): 349-364.
66. Massimini, M., F. Ferrarelli, R. Huber, S. Esser, H. Singh and G. Tononi (2005). "Breakdown of cortical effective connectivity during sleep." *Science* 309: 2228-2232.

67. Massimini, M., R. Huber, F. Ferrarelli, S. Hill and G. Tononi (2004). "The Sleep Slow Oscillation as a Traveling Wave." *The Journal of Neuroscience* 24(31): 6862-6870.
68. McGeown, W. J., G. Mazzone, A. Venneri and I. Kirsch (2009). "Hypnotic induction decreases anterior default mode activity." *Conscious Cogn* 18(4): 848-855.
69. McNamara, P., P. Johnson, D. McLaren, E. Harris, C. Beauharnais and S. Auerbach (2010). "REM and NREM sleep mentation." *Int Rev Neurobiol* 92: 69-86.
70. McNamara, P., D. McLaren and K. Durso (2007). "Representation of the Self in REM and NREM Dreams." *Dreaming* 17(2): 113-126.
71. Montgomery, G. H., D. David, G. Winkel, J. H. Silverstein and D. H. Bovbjerg (2002). "The Effectiveness of Adjunctive Hypnosis with Surgical Patients: A Meta-Analysis." *Anesthesia & Analgesia* 94(6): 1639-1645.
72. Morgan, A. H., H. Macdonald and E. R. Hilgard (1974). "EEG alpha: lateral asymmetry related to task, and hypnotizability." *Psychophysiology* 11(3): 275-282.
73. Mölle, M., L. Marshall, S. Gais and J. Born (2002). "Grouping of Spindle Activity during Slow Oscillations in Human Non-Rapid Eye Movement Sleep." *The Journal of Neuroscience* 22(24): 10941-10947.
74. Murphy, M., M.-A. Bruno, B. A. Riedner, P. Boveroux, Q. Noirhomme, E. C. Landsness, J.-F. Brichant, C. Phillips, M. Massimini, S. Laureys, G. Tononi and M. Boly (2011) "Propofol anesthesia and sleep: a high-density EEG study." *Sleep* 34, 283-291A.
75. Murphy, M., M. A. Bruno, B. A. Riedner, P. Boveroux, Q. Noirhomme, E. C. Landsness, J. F. Brichant, C. Phillips, M. Massimini, S. Laureys, G. Tononi and M. Boly (2011). "Propofol Anesthesia and Sleep: A High-Density EEG Study." *Sleep* 34(3): 283-291.
76. Negrao, B. and V. M (2010). "Lessons from altered states of consciousness " *Afr J Psychiatry* 13: 18-24.
77. Negrao, B. L. and M. Viljoen (2009). "Neural correlates of consciousness." *African Journal of Psychiatry* 4: 265-269.

78. Nielsen, T. (2013). "The method of loci (MoL) and memory consolidation: dreaming is not MoL-like." *Behav Brain Sci* 36(6): 624-625; discussion 634-659.
79. Nielsen, T. A. (2000). "A review of mentation in REM and NREM sleep: "covert" REM sleep as a possible reconciliation of two opposing models." *Behav Brain Sci* 23(6): 851-866; discussion 904-1121.
80. Nir, Y. and G. Tononi (2010). "Dreaming and the brain: from phenomenology to neurophysiology." *Trends in Cognitive Sciences* 14(2): 88-100.
81. Nofzinger, E. A. (2006). "Neuroimaging of sleep and sleep disorders." *Current Neurology and Neuroscience Reports* 6(2): 149-155.
82. Norcross, J. C. and B. E. Wampold (2011). "Evidence-based therapy-relationships: research conclusions and clinical practises." *Psychotherapy* 48(1): 98-102.
83. Nyhus, E. and T. Curran (2010). "Functional role of gamma and theta oscillations in episodic memory." *Neurosci Biobehav Rev* 34(7): 1023-1035.
84. Payne, J. D. and L. Nadel (2004). "Sleep, dreams, and memory consolidation: The role of the stress hormone cortisol." *Learning & Memory* 11(6): 671-678.
85. Portas, C. M., K. Krakow, P. Allen, O. Josephs, J. L. Armony and C. D. Frith (2000). "Auditory Processing across the Sleep-Wake Cycle: Simultaneous EEG and fMRI Monitoring in Humans." *Neuron* 28(3): 991-999.
86. Price, J. L. (2007). "Definition of the orbital cortex in relation to specific connections with limbic and visceral structures and other cortical regions." *Ann N Y Acad Sci* 1121: 54-71.
87. Raichle, M. and A. Snyder (2007). "A default mode of brain function: A brief history of an evolving idea." *Neuroimage* 37: 1083 - 1090.
88. Raichle, M. E., A. M. MacLeod, A. Z. Snyder, W. J. Powers, D. A. Gusnard and G. L. Shulman (2001). "A default mode of brain function." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98(2): 676-682.
89. Raichle, M. E. and A. Z. Snyder (2007). "A default mode of brain function: A brief history of an evolving idea." *Neuroimage* 37(4): 1083-1090.
90. Riedner, B., B. Hulse, M. Murphy, F. Ferrarelli and G. Tononi (2011). "Temporal dynamics of cortical sources underlying spontaneous and peripherally evoked slow waves." *Prog Brain Res.* (193): 201-218.
91. Rogers, C. R., Ed. (1980). *A way of being*. Boston, MA, Houghton Mifflin.

92. Samuelsson, P., L. Brudin and R. H. Sandin (2008). "BIS does not predict dreams reported after anaesthesia." *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 52(6): 810-814.
93. Samuelsson, P., L. Brudin and R. H. Sandin (2008). "Intraoperative dreams reported after general anaesthesia are not early interpretations of delayed awareness." *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 52(6): 805-809.
94. Scarpelli, S., C. Marzano, A. D'Atri, M. Gorgoni, M. Ferrara and L. De Gennaro (2015). "State- or trait-like individual differences in dream recall: preliminary findings from a within-subjects study of multiple nap REM sleep awakenings." *Front Psychol* 6: 928.
95. Smith, C. T., M. R. Nixon and R. S. Nader (2004). "Posttraining increases in REM sleep intensity implicate REM sleep in memory processing and provide a biological marker of learning potential." *Learning & Memory* 11(6): 714-719.
96. Smith, M. R., J. S. Antrobus, E. Gordon, M. A. Tucker, Y. Hirota, E. J. Wamsley, L. Ross, T. Doan, A. Chaklader and R. N. Emery (2004). "Motivation and affect in REM sleep and the mentation reporting process." *Consciousness and Cognition* 13(3): 501-511.
97. Steriade, M., I. Timofeev and F. Grenier (2001). "Natural Waking and Sleep States: A View From Inside Neocortical Neurons." *Journal of Neurophysiology* 85(5): 1969-1985.
98. Stickgold, R. (2007). "Sleep-Dependent Memory Consolidation and Reconsolidation." *Sleep Medicine* 8(4): 331-343.
99. Stickgold, R., A. Malia, D. Maguire, D. Roddenberry and M. O'Connor (2000). "Replaying the game: hypnagogic images in normals and amnesics." *Science* 290(5490): 350-353.
100. Tassi, P. and A. Muzet (2001). "Defining the states of consciousness." *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 25(2): 175-191.
101. Tringer, L., Ed. (1998). *A gyógyító beszélgetés*. Budapest, HIETE.
102. Vanhaudenhuyse, A., S. Laureys and M. E. Faymonville (2014). "Neurophysiology of hypnosis." *Neurophysiol Clin* 44(4): 343-353.
103. Varga, K., Ed. (2011). *Beyond the Words: Communication and Suggestion in Medical Practice*. New York, Nova Science Publisher.
104. Velly, L. J., M. F. Rey, N. J. Bruder, F. A. Gouvitsos, T. Witjas, J. M. Regis, J. C. Peragut and F. M. Goulin (2007). "Differential Dynamic of Action on Cortical

- and Subcortical of Anesthetic Agents During Induction of Anesthesia." *Anesthesiology* 107(2): 202-212.
105. Vincent, J. L., G. H. Patel, M. D. Fox, A. Z. Snyder, J. T. Baker, D. C. Van Essen, J. M. Zempel, L. H. Snyder, M. Corbetta and M. E. Raichle (2007). "Intrinsic functional architecture in the anaesthetized monkey brain." *Nature* 447(7140): 83-86.
 106. von der Malsburg, C. (1981). *The correlation theory of brain function*. I. R. R. i. N. N. I. D. E. MPI Biophysical Chemistry, van Hemmen JL, Schulten K. . Göttingen, Max-Planck Institute for Biophysical Chemistry.
 107. Wehrle, R., C. Kaufmann, T. C. Wetter, F. Holsboer, D. P. Auer, T. Pollmächer and M. Czisch (2007). "Functional microstates within human REM sleep: first evidence from fMRI of a thalamocortical network specific for phasic REM periods." *European Journal of Neuroscience* 25(3): 863-871.
 108. Wobst, A. H. K. (2007). "Hypnosis and Surgery: Past, Present, and Future." *Anesthesia & Analgesia* 104(5): 1199-1208.
 109. Wolpe, J. (1968). "Psychotherapy by reciprocal inhibition." *Integrative Physiological and Behavioral Science* 3(4): 234-240.
 110. Zhang, H., W. Wang, Z. Zhao, Y. Ge, J. Zhang, D. Yu, W. Chai, S. Wu and L. Xu (2010). "The Action Sites of Propofol in the Normal Human Brain Revealed by Functional Magnetic Resonance Imaging." *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology* 293(12): 1985-1990.
 111. Zhang, J. (2005-2006). "Continual-Activation Theory of Dreaming " *Dynamical Psychology*.

12.1.Tárgyszavak: anesztézia, szuggesztiók, álomtevékenység befolyásolás, álom, epizodikus memória rögzítés, szorongásoldás

12.2.Key words: anesthesia, suggestions, modification of dreaming, dream, episodic memory consolidation, anxiolysis

13.Rövidítések: BIS: bispektrál index, TIVA: Total intravénás anesztézia, DMN: default mode network, REM: Rapid Eye Movement, az alvás gyors szemmozgásokkal jellemzett fázisa, NREM: Non Rapid Eye Movemen, az alvása REM-től eltérő, lassú hullámú alvásnak nevezett szakasza, EEG: Elektroenkefalografia, qEEG: Quantitatív Elektroenkefalografia, fMRI: functional magnetic resonance imaging azaz funkcionális mágneses rezonanciavizsgálat, BOLD: a fMRI képalkotó technikák alapja az ún. "blood oxygen level-dependent" - azaz a vér oxigénszintjétől függő kontraszt megjelenítése, PET: pozitronemissziós tomográfia

14.Köszönetnyilvánítás

Szeretném kifejezni őszinte köszönetemet mindazoknak, akiktől segítséget kaptam a munkám során. A témavezetőmnek Fülesdi Bélának a segítségnyújtásért. Az ELTE Magatartástudományi Doktori Iskola tanárainak, elsősorban Bányai Évának és Varga Katalinnak a tanításértés önzetlen segítségnyújtásért. A statisztikai munkáért Iglói Endrének és Karányi Zsoltnak. Bársony Olgának a publikáció során nyújtott segítségért, a sebész kollégáknak a megértő türelmükért. Végül, de nem utolsósorban a kolléganőimnek, Bakonyi Bernadettnek, Bognár Beatrixnak, Borbély Zsoltnénak, Fórián Lajosnénak, Ludányiné Fekécs Andreának, Szemánné Haller Enikőnek, Tarjánné Hegedűs Évának, Tóthné Bris Tímeának, és Zsíros Évának, akik a munka gyakorlati kivitelezésekor magas színvonalú pontos és áldozatos munkát végeztek.



Nyilvántartási szám: DEENK/64/2017.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Gyulaházi Judit
Neptun kód: C3D5XK
Doktori Iskola: Idegtudományi Doktori Iskola

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

1. **Gyulaházi, J.**, Redl, P., Karányi, Z., Varga, K., Füleddi, B.: Dreaming under anesthesia: is it a real possibility? Investigation of the effect of preoperative imagination on the quality of postoperative dream recalls.
BMC Anesthesiol. 16 (53), 1-7, 2016.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12871-016-0214-1>
IF: 1.32 (2015)
2. **Gyulaházi, J.**, Varga, K., Iglói, E., Redl, P., Kormos, J., Füleddi, B.: The effect of preoperative suggestions on perioperative dreams and dream recalls after administration of different general anesthetic combinations: a randomized trial in maxillofacial surgery.
BMC Anesthesiology. 15 (11), 1-8, 2015.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2253-15-11>
IF: 1.32





További közlemények

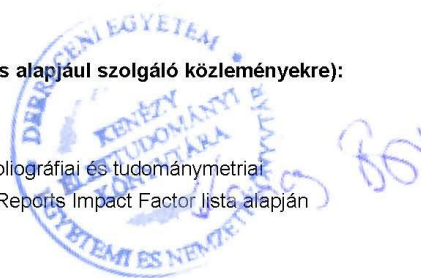
3. **Gyulaházi, J.**, Varga, K.: A tudat és az agy alpműködési hálózatának a kapcsolata.
Ideggyogy. Szle. 67 (1-2), 1-12, 2014.
IF: 0.386
4. **Gyulaházi, J.**, Varga, K.: A tudat és az agy alpműködési hálózatának a kapcsolata.
Ideggyogy. Szle. 67 (1-2), 1-12, 2014.
IF: 0.386
5. **Gyulaházi, J.:** The mechanism of the development of pain perception: new results in the neurophysiology of pain relating to neuroscience.
Clinical and Experimental Medical Journal. 4 (1), 49-63, 2010.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1556/CEMED.4.2010.28715>
6. **Gyulaházi, J.:** A fájdalomélmény kialakulásának mechanizmusa.
Orv. Hetil. 150 (46), 2093-2100, 2009.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1556/OH.2009.28715>
7. Redl, P., **Gyulaházi, J.**, Kiss, C., Márton, I.: Fibromatosis in the paramandibular region.
Med. Pediatr. Oncol. 37 (1), 75-76, 2001.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/mpo.1171>
IF: 1.114
8. Redl, P., **Gyulaházi, J.**, Póti, S., Illés, Á.: Actinomycosis talaján kialakult pharyngocutan defektus sebészi kezelése = Surgical repair of pharyngocutaneous defects resulting from actinomycosis.
Fogorv. Szle. 93 (5), 144-148, 2000.
9. Kelentey, B., Lenkey, B., Póti, S., **Gyulaházi, J.**, Redl, P., Zelles, T., Ölveti, É.: Cefoxitin (Mefoxin), imipenem (Tienam) és meropenem (Meronem) nyálba történő kiválasztódásának vizsgálata.
Fogorv. Szle. 92 (1), 3-10, 1999.

A közlő folyóiratok összesített impact faktora: 4,526

A közlő folyóiratok összesített impact faktora (az értekezés alapján szolgáló közleményekre): 2,64

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudományometriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2017.03.20.



Posztoperatív kérdőív

Az osztályra érkezés után 10 perccel:

Szorongásoldódás szintje:

1-5-ig:....

Fájdalomcsillapítás szintje: 1-5-ig:...

RR változás: 1-5:.....

(1: 0-25% a kiérkezéshez képest

2: 26-50%

3: 51-75%

4: 76-100%)

P változás, a fentieknek megfelelően: 1-5.....

Beszéd: 1: igen, 2: nem

Szövődmény:

Álom:

1: beszámol, 2: nem, 3: volt, nem emlékszik

Hangulata: 1: pozitív, 2: negatív

Résztevő: 1: igen, 2: nem

Tartalma:

(0: semmi, 1: szerettei, 2:munka, 3: sport, 4: nyaralás, 5:erotikus, 6:mese, 7: vallásos)

Minősége: 1: színes, 2: fekete –fehér, 3: nem tudja

Jellege: 1: gondolatszerű, 2: filmszerű

Az osztályra érkezés után 60 perccel:

Szorongásoldódás szintje:

1-5ig:....

Fájdalomcsillapítás szintje: 1-5-ig:...

RR változás: 1-5 :.....

(1: 0-25% a kiérkezéshez képest

2: 26-50%

3: 51-75%

4: 76-100%)

P változás, a fentieknek megfelelően: 1-5?

Beszéd: 1: igen, 2: nem

Szövődmény:

Álom:

1: beszámol, 2: nem, 3: volt, nem emlékszik

Hangulata: 1: pozitív, 2: negatív

Résztevő: 1: igen, 2: nem

Tartalma:

(0: semmi, 1: szerettei, 2: munka, 3: sport, 4: nyaralás, 5: erotikus, 6:mese, 7: vallásos)

Minősége: 1: színes, 2: fekete –fehér, 3: nem tudja

Jellege: 1: gondolatszerű, 2: filmszerű

Értékelés:

A munkánké:(1-5)

Az aneszteziológussal milyen a kapcsolata (1-5)

Szorongásoldódás szintje:(1-5)