

**Általános anesztézia megbiztonságának és költséghatékonyságának  
vizsgálata**

Doktori (PhD) értekezés tézisei

Dr. Bocskai Tímea

Pécsi Tudományegyetem, Klinikai Központ  
Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet

Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola  
Doktori Iskola vezetője: Prof. Dr. Bogár Lajos PhD, DSc  
Prof. Dr. Kovács L. Gábor PhD, DSc  
Programvezető: Prof. Dr. Than Péter PhD  
Témavezető: Prof. Dr. Bogár Lajos PhD, DSc  
Dr. Lujber László PhD, Habil.

Pécsi Tudományegyetem  
Áltános Orvostudományi Kar



Pécs

2018

## 1. Bevezetés

Betegbiztonság és költséghatékonyság kiemelt és sokat vitatott témák az aneszteziológiában. Napjaink egészséggazdasági helyzete mindinkább előtérbe helyezi a költséghatékony eljárások és készítmények alkalmazását a teljeskörű betegbiztonság megtartása mellett. Az aneszteziológus feladata, hogy a beteg számára megfelelő és biztonságos körülményeket biztosítson a műtét során úgy, hogy ezzel a sebészi munkát is támogassa, kiegészítse. Az aneszteziológiai tevékenység költségmutatói mindig magas értéket mutatnak egy intézményen belül, így a költséghatékony narkózisvezetés (pl. költséghatékony eljárások alkalmazása, gyógyszerek költséghatékony felhasználása) és perioperatív ellátás kiemelten fontos. A költségek tervezésekor a szakmai elvárások mellett az etikai és jogi alapelveket is követni kell - a beteg biztonsága és jogai nem sérülhetnek. A költségcsökkentést célul kitűző eljárásrendek kidolgozásakor figyelembe kell venni mindezeket.

### 1.1. A perioperatív aneszteziológiai betegellátás szakmai és jogi háttere

A perioperatív időszakban az aneszteziológia egyik alappillére a betegbiztonság. A betegbiztonság fontos része a biztonságos gyógyszerelés, melynek célja az optimális terápia. A betegbiztonság másik alapvető része a beavatkozással kapcsolatos kockázati tényezők, a lehetséges szövődmények ismerete és megelőzése, illetve kialakulásuk esetén azok szakszerű ellátása. Fontos a szövődmények elemzése és az eredmények felhasználásával cselekvési stratégiák kidolgozása a bekövetkezett esemény káros hatásainak mérséklésére. A folyamatos betegmonitorozással, a paraméterek változásának pontos értelmezésével és a figyelmeztető jelek felismerésével a perioperatív aneszteziológiai szövődmények kialakulása megelőzhető és azok gyakorisága mérsékelhető.

### 1.2. Egészségügyi ellátás: etika és költséghatékonyság

Hazánkban az egészségügyi alapellátás állami feladat. Erkölcsileg fontos a jótékonyság / legnagyobb haszon és az igazságosság / mindenki számára

hozzáférhető, megkülönböztetés nélküli ellátás elve. A költséghatékonyság egyenlő a rendelkezésre álló források leghatékonyabb elosztásával és felhasználásával, a legmagasabb egészségnyereség elérése érdekében, vagyis nem egyenlő az egyszerű költségcsökkentéssel. A költséghatékonyság jellemzésére a költséghatékonysági küszöbértéket (költséghatékonysági ráta) használják, ami megfelel a költségek és az egészségnyereség hányadosának [életminőség javulás években számítva, Quality-Adjusted Life Years (QALY)].

### 1.3. A perioperatív időszak aneszteziológiai költsége

Az aneszteziológia eszköz- és gyógyszerfelhasználását tekintve a magas költségű szakterületek közé tartozik. Tárgyi és személyi feltételeit az Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Szakmai Kollégium által előírtak szerint kell biztosítani. A hatékonyság, a kedvezőbb gyógyszerfelhasználás, a kisebb anyag- és gyógyszerköltségű technikák bevezetése és alkalmazása gyakran a tárgyi feltételek kibővítését teszi szükségessé. Egy hazánkban általánosan használt, általánosan elfogadható és szakmailag elfogadott metodika alapján végzett vizsgálat támpontot adhatna a kérdésben.

Összefoglalva, a narkózisok költséghatékonysági vizsgálata során mind a szakmai, mind a jogi-etikai háttérrel szem előtt kell tartani. A klinikai vizsgálatok során, a perioperatív időszak költséghatékonysági vizsgálatának részeként a narkózisok gyógyszer- és eszköz felhasználási költségét, a szövődményekből adódó költségeket és a rövidtávú posztoperatív költségeket egyaránt figyelembe kell venni. A narkózis teljes körű költséghatékonysági vizsgálata (állandó és változó költségek meghatározása) során más szakterületek szakembereinek bevonása is szükséges (gyógyszerész, statisztikus, egészség-gazdaságtani elemző).

## 2. Célkitűzések

1. Intraoperatív hemodinamikai paraméterek vizsgálata, összehasonlítása fül-orr-gégészeti sevoflurane és propofol narkózisok során.
2. Intraoperatív gyógyszerfelhasználás objektív vizsgálata és összehasonlítása a két narkozistípusnál.
3. Narkózisok intra-és posztoperatív szövődményeinek vizsgálata.
4. A perioperatív időszak gyógyszer- és eszköz költségeinek összehasonlítása.
5. Alvásmélység és neuromuscularis blokk intraoperatív monitorozásának hatása a narkózis költségeire.
6. Fül-orr-gégészeti narkózis hatásának vizsgálata a kognitív funkciókra.

### 3. Módszerek

#### 3.1. Narkózisok költséghatékonyságának vizsgálata (I.)

Vizsgálatunk során a kombinált anesztéziát (sevoflurane anesztézia) és a teljes intravénás anesztéziát (propofol anesztézia) hasonlítottuk össze gyógyszer- és egyszer használatos eszközök felhasználása, perioperatív szövődmények és mindezek költségeinek szempontjából, fül-orr-gégészeti műtétek során.

A prospektív, randomizált vizsgálatba 18 és 65 év közötti, ASA (American Society of Anesthesiologists Physical Status) I-II kategóriájú betegeket válogattunk be. Kizárási ismérvek voltak a beteg beleegyezési nyilatkozatának hiánya; allergia a vizsgálatban használt bármelyik szerre; ASA III-IV; asthma bronchiale, idült obstruktív tüdőbetegség az anamnézisben; a Bispectral Index (BIS) értékének validitását kockáztató tényezők (anamnézisben szereplő agyvérzés, agylágyulás, agysérülés, dementia, paradox delta hullám, epilepszia, antikonvulzív szerek használata, renális vagy hepatikus encephalopathia). A vizsgálat a Pécsi Tudományegyetem (PTE) Klinikai Központ (KK) Kutatásetikai Bizottsága által elfogadott és jóváhagyott vizsgálat (engedélyezési száma: 316-2336/KK15/2011). A vizsgálat a nemzetközi regiszterben is rögzített (ClinicalTrials.gov: NCT02920749).

A beválogatás során a betegek a négy fő altatási csoport egyikébe kerültek. A SEVO, SEVO+ csoportokban a narkózis bázisszere a sevoflurane míg a PROP, PROP+csoportokban a propofol volt. A SEVO+ és PROP+ csoportokban BIS és Train-of-Four (TOF) monitorokkal egészítettük ki a vitális paraméterek általános monitorozását (**1. táblázat**).

Bázis altatószer	Csoportok	BIS	TOF
sevoflurane	SEVO	nem	nem
	SEVO+	igen	igen
propofol	PROP	nem	nem
	PROP+	igen	igen

#### **1. táblázat** A vizsgált csoportok jellemzői

BIS=Bispectral index; TOF=Train-of-Four; SEVO=sevoflurane alapú kombinált anesztézia; SEVO+=sevoflurane alapú kombinált anesztézia BIS és TOF monitorozással kiegészítve; PROP=propofol alapú teljes intravénás anesztézia; PROP+=propofol alapú teljes intravénás anesztézia BIS és TOF monitorozással kiegészítve.

### 3.2. Általános érzéstelenítések során alkalmazott módszertan

A betegek a narkózis előtt 1,5 órával premedikáció céljából 7,5 mg midazolamot kaptak per os. Az intraoperatív időszakban invazív artériás középnyomás (MAP), pulzusszám, EKG (elektrokardiográfia), kilégzésvégi szén-dioxid érték, perifériás oxigénszaturációs érték (SpO<sub>2</sub>), és altatógáz monitorozás történt. A SEVO+ és PROP+ csoport betegeinél az intraoperatív monitorozást az alvásmélység (BIS™ Quatro Brain Monitoring Sensor, Aspect Medical Systems, Inc, 95% Norwood, MA, USA) és a neuromuscularis blokk (Infinity®, Trident® NMT SmartPod®, Dräger Medical Systems, Inc., Danvers, MA, USA) mértékének monitorozásával egészítettük ki.

### 3.3. Narkózisok protokollja

Preoxigenizációt követően a betegek 1 µg/kg fentanylt kaptak intravénásan (IV), mindegyik csoportban. A propofol indukciós adagolása a SEVO és PROP csoportokban a pillareflex eltűnéséig (2-3 mg/kg, IV), míg a SEVO+ és PROP+ csoportokban 90-es BIS értékig történt. A neuromuscularis blokkhoz atracuriumot alkalmaztunk mind a négy csoportban, ennek intubációs dózisa 0,5 mg/kg IV volt. A SEVO és PROP csoportokban az intubációt 4 perc várakozás előzte meg. Míg a SEVO+ és PROP+ csoportokban az intubáció időpontját az alvás mélysége (BIS≤60) és neuromuscularis blokk mértéke (TOF=0) határozta meg. A SEVO és SEVO+ csoportokban a sevoflurane minimális alveoláris koncentrációja (MAC) 1,0, az oxigén belégzési koncentrációja (FiO<sub>2</sub>) 0,50, a frissgáz áramlás (FGF) 1,0 L/perc volt. A PROP és PROP+ csoportokban a propofol adagolása a Roberts "10-8-6" séma szerint történt, és a FiO<sub>2</sub> 0,50, az FGF 1,0 L/perc volt [49]. Az intraoperatív MAP célértéke a 60-85 Hgmm tartományban volt. Mindegyik csoportban az intraoperatív fájdalomcsillapítás 50 µg-os fentanyl bólusokkal történt, a MAP érték alapján (ha a MAP>20%-kal emelkedett). A SEVO+ és PROP+ csoportokban további elvárás volt, a BIS egyidejű 40-60 közötti értéke is. A narkózisok alatt az atracurium ismétlő adagja 0,15 mg/kg volt. Az ismétlés a SEVO és PROP csoportokban 30 percenként történt, a SEVO+ és PROP+ csoportokban beadási kritérium a TOF=2 érték volt. Extubáció előtt a neuromuscularis blokkoló felfüggesztése céljából neostigmin-atropin kombinációt (2,5 mg – 1,0 mg) kaptak a betegek. Ezt követően stabil vitális paraméterek mellett a

betegeket extubáltuk. Extubálási feltétel a PROP és PROP+ csoportokban a TOF ráta 95 % feletti értéke volt. Extubációt követően, stabil vitális paraméterekkel a betegeket a posztoperatív őrzőkórterembe szállítottuk, ahol a paramétereket még további két órán keresztül folyamatosan ellenőriztük és rögzítettük. Posztoperatív fájdalomcsillapítás céljából diclofenacot (75 mg, IV, infúzióban) és nalbuphine-t (5-10 mg, IV, infúzióban) alkalmaztunk. A jegyzőkönyvekben rögzítettük a posztoperatív minor szövődeményeket /hypotensio, posztoperatív hányinger és hányás (PONV), fejfájás, nyugtalanság, remegés, kognitív diszfunkció, látászavar, izomfájdalom, aluszékonyság/ és azok szükség szerinti terápiáját is.

### 3.4. Alkalmazott kiegészítő monitorozási technikák (I.)

#### 3.4.1. Alvásmélység intraoperatív monitorozása

A narkózis bevezetésekor alkalmazott altatószerek adagolásánál a a beteg állapotának ellenőrzése során figyelembe kell venni azt a tény, hogy a betegellenőrző monitorok adatkijelzése 10-20 s késéssel bírnak és az egyes betegeknél az alkalmazott gyógyszerek farmakodinamikai-farmakokinetikai paraméterei eltérőek lehetnek. Az alvás mélységének monitorozásával a cél, a műtét közben bekövetkező véletlen ébrenlétek és megébredések megelőzése és kivédése. Az elektroencefalográfia (EEG) alapú alvásmélység monitorozás használata a legelterjedtebb napjainkban. A BIS monitor lényege, hogy altatás során valós idejű és folyamatos EEG monitorozás történik. A jeleket a monitor számítógépe bispectral, power spectral és szupressziós analízisekkel egy 0-tól 100-ig terjedő, dimenzió nélküli számmá alakítja és jeleníti meg. A 0 érték az agyi elektromos tevékenység hiányának (EEG-n elektromos csend) felel meg, míg a 100-as érték a teljesen éber páciensre jellemző. Megfelelő mélységű, adekvát anesztéziáról beszélünk, ha a BIS érték 40-60 közötti tartományban van. Ha a BIS értéke a 60-70 (vagy akár magasabb) tartományban van, akkor a narkózis felületes és az intraoperatív megébredés veszélye fokozott.

#### 3.4.2. Neuromuscularis blokk mértékének intraoperatív monitorozása

A TOF használatával egyszerűen, pontosan és objektív módon (perifériás ideg elektromos ingerlésével) lehet felmérni a neuromuscularis blokkoló hatása alatt álló

beteg izomrelaxációs állapotát. Ez a mérési mód egy négyes ingerlés, ami négy impulzusból álló sorozat alkalmazása, és a TOF-arányt (% , 0-1,0 között) vagy a TOF-számot (0, 1, 2) adja meg. A TOF monitorozása segíthet az általános érzéstelenítés során alkalmazott neuromuscularis blokkoló pontosabb adagolásában és a hatás felfüggesztésének indikációja során. Ezáltal az ébredés során csökkenthető a neuromuscularis gyengeség és az ebből adódó szövődmények posztoperatív előfordulási aránya.

### 3.5. Intraoperatív gyógyszerfelhasználás (I.)

#### 3.5.1. Gyógyszerfelhasználás meghatározásának módszere

A narkózis során alkalmazott fájdalomcsillapító és neuromuscularis blokkoló mennyisége a jegyzőkönyv adatainak alapján egyszerűen meghatározható. A költségek számításakor, az egyszeri adagolások esetében adott értékhez rendeltük a költséget, míg a narkózis fenntartása alatti gyógyszer felhasználást Ft/óra egységre számoltuk. A felhasznált propofol fogyása a fecskendőből illetve a perfúzorból fogyott mennyiség alapján számítható ki. A felhasznált sevoflurane mérése nem egyszerű. Vizsgálatunk során egy általunk szerkesztett, egyszerűsített képletet használtunk a sevoflurane fogyásának és költségének meghatározására.

Sevoflurane fogyás meghatározása:

$$\frac{\text{FGF (L/perc)} \times \text{Vol\%} \times \text{időtartam (perc)}}{\text{folyadék-gőz arány}^*}$$

Sevoflurane költségének meghatározása:

$$\frac{\text{FGF (L/perc)} \times \text{Vol\%} \times \text{időtartam (perc)} \times \text{1 palack ára (Ft)}}{\text{folyadék-gőz arány}^* \times \text{palack térfogata}^{**}}$$

*FGF=friss gáz áramlás; Vol%=sevoflurane koncentrációja; időtartam=altatás időtartama; \*=folyadék-gőz arány (1ml inhalációs folyadékból képződő gőz térfogata, ami sevoflurane esetében 183 ml); \*\*1 sevoflurane palack térfogata (0,25 L); Ft=Magyar Forint*

A gyógyszerfogyás számításához a felhasznált mennyiséget vettük alapul, nem a megbontott ampullát (ez utóbbi a tényleges adatok torzulását okozta volna). Az altatások során felhasznált gyógyszerek és egyszer használatos eszközök költsége a PTE hivatalos beszerzési árlistája alapján kerültek meghatározásra.



### 3.6. Perioperatív kognitív funkciók vizsgálata (II.)

#### 3.6.1. Kognitív funkciók, delírium és kognitív diszfunkció

A kognitív funkciók neuropszichológiai vizsgálatába tartozik a tanulás, a memória, a figyelem, a térbeli vizuális és nyelvi funkciók átfogó vizsgálata. A kognitív diszfunkció kimutatására neuropszichológiai tesztekkel használnak. A Montreal Cognitive assessment (MoCA) tesztet Nassreddine és munkatársai fejlesztették ki 1996-ban. A teszt 7.2-es és 7.3-as verziójának magyarra fordítása, nyelvi validálása, valamint klinikai mintán való bemérése a PTE KK Neurológiai Klinikáján történt, együttműködésben a PTE Általános Orvostudományi Kar Magatartástudományi Intézetével. Vizsgálatunk a MoCA 7.1 és 7.2 verziójának magyar változatát alkalmazta.

#### 3.6.2. Klinika vizsgálat

Vizsgálatunk során az általános érzéstelenítés két fő formáját, kombinált anesztéziát és teljes intravénás anesztéziát hasonlítottuk össze a perioperatív kognitív funkciók változása szempontjából. A prospektív, randomizált vizsgálatba 18 évnél idősebb, ASA I-II kategóriájú betegeket válogattunk be, akiknél kontrollált hypotensioban műtétet fül-orr-gégészeti műtétet végeztek. Kizáró ok volt a beleegyező nyilatkozat hiánya, az anamnézisben előforduló agyi infarktus; egyéb agyi keringési zavar; epilepszia; dementia; valamint olyan mértékű halláscsökkenés, ami a kommunikációt jelentősen befolyásolja. A vizsgálat a PTE KK Regionális Kutatásetikai Bizottsága által jóváhagyott, ügyiratszám: 4913.

Minden esetben a premedikáció per os 7,5 mg midazolam volt. A narkózisok fenntartása sevoflurane-fentanyl-atracurium illetve propofol-fentanyl-atracurium kombinációval történt. Az intraoperatív időszakban mindkét csoportban a vitális paraméterek [vérnyomás, pulzus, SpO<sub>2</sub>, EtCO<sub>2</sub>]. Az első vizsgálatot (MoCA 7.1 verzió) műtét előtt, míg a kontroll tesztet (MoCA 7.2 verzió) műtét után 2 órával vettük fel, amikor a betegek már teljesen tudatuknál voltak, a GCS (Glasgow Coma Scale) érték 15 volt.

A MoCA kiértékelésekor rendszereztük a kapott pontszámokat, a narkózisok alatt rögzített paramétereket.

## Eredmények

### 4.1. Költséghatékonysági vizsgálat (I.)

A randomizált beválogatás során mindegyik csoportba 30 beteg került. A demográfiai adatok mind a négy csoportban hasonlóak voltak. Az adatok elemzése során a PROP+ csoportból egy beteget, a nem megfelelő BIS értékek miatt, ki kellett zárni.

Az altatás kezdetekor mért MAP és pulzusszám tekintetében a négy csoport között szignifikáns különbség nem volt. Az intraoperatív pulzusszám a SEVO csoportban szignifikánsan alacsonyabb volt a PROP csoporthoz képest (SEVO vs. PROP  $64,1 \pm 15,1$  vs.  $73,4 \pm 10,1$  ütés/perc,  $p=0,019$ ). Az intraoperatív átlagos MAP érték mindegyik csoportban a kontrollált hypotensio céltartományán belül maradt. A MAP értékek szignifikánsan alacsonyabbak voltak a SEVO és SEVO+ csoportokban a propofol csoportokhoz viszonyítva (SEVO vs. PROP  $70,9 \pm 9,6$  vs.  $78,3 \pm 9,5$  Hgmm,  $p=0,026$ ) (SEVO+ vs. PROP+  $70,0 \pm 7,6$  vs.  $84,3 \pm 11,4$  Hgmm,  $p<0,001$ ). A MAP és a pulzusszám posztoperatív értékei nem mutattak szignifikáns eltérést a négy csoport között. Az intraoperatív BIS és TOF átlagértékek a SEVO+ és PROP+ csoportok összehasonlításakor nem mutattak szignifikáns különbséget.

### 4.2. Gyógyszerfelhasználás és perioperatív adatok (I.)

#### 4.2.1. Sevoflurane anesztézia

A fentanyl és az atracurium indukciós dózisa hasonló volt a SEVO és SEVO+ csoportok összehasonlításakor, szignifikáns különbség nem volt. Az indukció során alkalmazott propofol mennyisége szignifikánsan alacsonyabb volt a SEVO+ csoportban (SEVO vs. SEVO+  $196,3 \pm 46,9$  vs.  $166,4 \pm 35,2$  mg,  $p<0,001$ ). Az intraoperatív fentanyl felhasználás nagyobb, míg a sevoflurane és atracurium felhasználások kisebbek voltak a SEVO+ csoportban a SEVO csoporthoz képest, a különbségek nem voltak szignifikánsak.

A műtéti időtartam, az anesztézia időtartama és az intraoperatív kontrollált hypotensio elérésének időtartama a SEVO és SEVO+ csoportokban hasonló volt. A narkózis befejezésétől az extubációig eltelt idő a SEVO+ csoportban szignifikánsan rövidebb volt, mint a SEVO csoportban (SEVO vs. SEVO+  $14,5 \pm 3,9$  vs.  $11,1 \pm 4,7$

min,  $p=0,002$ ). A posztoperatív időszakban rögzített MAP a narkózis kezdetekor mért értékre ( $\pm 5\%$ ) rövidebb idő alatt tért vissza a SEVO+ csoportban a SEVO csoporthoz képest, a különbség nem volt szignifikáns. A korai posztoperatív időszakban alkalmazott neuromuscularis blokkoló hatását felfüggesztő antidótum (neostigmin-atropin) és a minor aneszteziológiai szövődmények tekintetében különbség nem volt.

#### 4.2.2. Propofol anesztézia

A narkózis bevezetésekor felhasznált fentanyl és atracurium mennyiségek a PROP és PROP+ csoportokat összehasonlítva nem mutattak szignifikáns különbséget. Az indukció során alkalmazott propofol dózisa szignifikánsan alacsonyabb volt a PROP+ csoportban a PROP csoporthoz viszonyítva (PROP vs. PROP+  $194,3 \pm 18,9$  vs.  $147,3 \pm 30,2$  mg,  $p < 0,001$ ). Az intraoperatív fentanyl és atracurium felhasználás nagyobb, míg a propofol felhasználás kisebb volt a PROP+ csoportban, a különbségek nem voltak statisztikailag szignifikánsak.

A műtéti időtartam, az anesztézia időtartama és az intraoperatív kontrollált hypotensio elérésének időtartama a PROP és PROP+ csoportokban hasonló volt. A narkózis befejezésétől az extubációig eltelt idő a PROP+ csoportban szignifikánsan rövidebb volt, mint a PROP csoportban (PROP vs. PROP+  $15,2 \pm 4,7$  vs.  $12,6 \pm 5,4$  min,  $p < 0,001$ ). A posztoperatív időszakban rögzített MAP a narkózis kezdetekor mért értékre ( $\pm 5\%$ ) rövidebb idő alatt tért vissza a PROP+ csoportban, a különbség nem volt szignifikáns. A korai posztoperatív időszakban alkalmazott neuromuscularis blokkoló hatását felfüggesztő antidótum (neostigmin-atropin) és a minor aneszteziológiai szövődmények tekintetében a PROP és PROP+ csoportok között nem volt szignifikáns eltérés.

### 4.3. Narkózisok költségelemzése (I.)

#### 4.3.1. Sevoflurane anesztézia

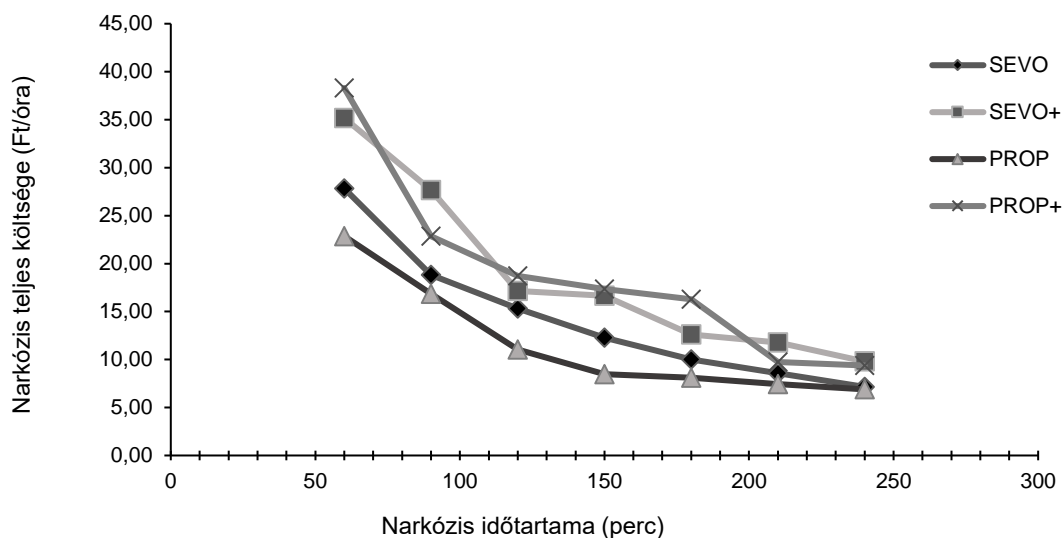
Az indukciókor alkalmazott propofol költsége szignifikánsan kisebb volt az SEVO+ csoportban a SEVO csoporthoz képest (SEVO vs. SEVO+  $359,6 \pm 49,6$  Ft vs.  $291,4 \pm 58,9$  Ft,  $p=0,016$ ). A bevezetéskor felhasznált fentanyl és az atracurium költségében nem volt statisztikailag szignifikáns eltérés a két csoport között. A műtét alatti fájdalomcsillapítás óránkénti költsége emelkedett, míg a felhasznált sevoflurane és

atracurium óránkénti költsége kisebb a SEVO+ csoportban a SEVO csoporthoz képest – a különbség statisztikailag nem volt szignifikáns. Az összesített óránkénti gyógyszerköltség szignifikánsan kisebb volt a SEVO+ csoportban (SEVO vs. SEVO+ 2740,4 ± 1274,1 vs. 2436,6 ± 1097,4 Ft/óra,  $p=0,002$ ). Szignifikánsan nagyobb volt a felhasznált egyszer használatos eszközök költsége a SEVO+ csoportban a SEVO csoporthoz képest (SEVO vs. SEVO+ 2011,9 ± 34,1 vs. 7207,5 ± 37,2 Ft,  $p=0,001$ ). Egy narkózis, egy órára számolt összköltsége a SEVO+ csoportban szignifikánsan magasabb volt a SEVO csoporthoz viszonyítva (SEVO vs. SEVO+ 3766,5 ± 1649,2 vs. 6184,5 ± 2644,3 Ft/óra,  $p=0,001$ ).

#### 4.3.2. Propofol anesztézia

Az indukciókor alkalmazott propofol költsége szignifikánsan kisebb volt a PROP+ csoportban a PROP csoporthoz képest (PROP vs. PROP+ 353,4 ± 24,8 vs. 251,1 ± 62,0 Ft,  $p<0,001$ ). A narkózis bevezetésekor felhasznált fentanyl és az atracurium költségében nem volt szignifikáns különbség a PROP és PROP+ csoportok között. A műtét alatti fájdalomcsillapítás óránkénti költsége magasabb, míg a felhasznált propofol és atracurium óránkénti költsége alacsonyabb volt a PROP+ csoportban, a PROP csoporthoz viszonyítva. Az összesített óránkénti gyógyszerköltség szignifikánsan kisebb volt a PROP+ csoportban a PROP csoporthoz képest (PROP vs. PROP+ 2582,3 ± 936,2 vs. 2332,2 ± 771,9 Ft/óra,  $p<0,001$ ). Szignifikánsan nagyobb volt a felhasznált egyszer használatos eszközök költsége a PROP+ csoportban (PROP vs. PROP+ 2507,9 ± 21,7 vs. 7675,6 ± 58,9 Ft,  $p<0,001$ ). A narkózis összköltségét tekintve, a PROP+ csoport szignifikánsan magasabb költségű (PROP vs. PROP+ 4101,3 ± 1311,3 vs. 6854,1 ± 2504,8 Ft/óra,  $p<0,001$ ).

Összegeztük és adott műtéti időtartamhoz rendeltük a narkózisok teljes költségét. Az altatási költségek egy órára számított nagysága a műtéti idő növekedésével fordítottan arányosan csökkent (**1. ábra**). A 60 perces beavatkozásnál tapasztalható nagyobb különbség a 240. percben már elhanyagolhatóvá vált, a csoportok között szignifikáns eltérés nem volt. A hosszabb beavatkozások egységnyi időre számított összesített költsége alacsonyabb volt.



#### 1. ábra Anesztézia teljes költsége

SEVO=sevoflurane alapú anesztézia; SEVO+=sevoflurane alapú anesztézia BIS és TOF monitorozással kiegészítve; PROP=propofol alapú anesztézia; PROP+=propofol alapú anesztézia BIS és TOF monitorozással kiegészítve; Ft=Magyar Forint.

#### 4.4. Narkózis hatása a kognitív funkciókra (II.)

A vizsgálat során 30 kombinált (sevoflurane anesztézia) és 30 teljes intravénás (propofol anesztézia) narkózisban végzett fül-orr-gégészeti beavatkozáson átesett beteget vizsgáltunk. A beválogatott betegek az életkor, az iskolai végzettség (elvégzett iskolai évek), az anamnézisben szereplő egyéb adatok (hypertonia, dohányzás, alkoholfogyasztás) és a műtéti paraméterek (műtéti idő, narkózis időtartama) tekintetében nem mutattak szignifikáns eltérést.

A két narkóztípus közötti különbség szignifikáns volt, a vizsgált vitális paraméterek tekintetében ( $p < 0,05$ ), kivéve az  $SpO_2$ -t (N.S.) és a maximális diasztolés vérnyomás értéket ( $p = 0,05$ ). A vizsgálatban részt vevő betegek életkorában és iskolai végzettségében szignifikáns különbséget nem találtunk, de a tesztek megértésére és teljesítésére az iskolázottság mértéke hatással volt. A Pearson-féle korreláció kimutatta, hogy a betegek teszteredményei pozitívan korrelálnak az iskolázottsággal és negatívan az életkorral.

Az eredményeket elemezve megállapítható, hogy a vizsgált altatások után 2 órával (rövidtávú elemzés) a kognitív funkciók szignifikánsan rosszabbak voltak, mint a műtétek előtt.

## 5. Megbeszélés

### 5.1. Hemodinamikai paraméterek és gyógyszerfelhasználás (I.)

Vizsgálatunk eredményei azt mutatják, hogy az intraoperatív MAP és pulzusszám alacsonyabb volt a SEVO és SEVO+ csoportokban, mint a PROP és PROP+ csoportokban. A MAP és a pulzusszám értékek a SEVO/PROP illetve SEVO+/PROP+ összehasonlításakor szignifikánsan alacsonyabbak voltak a sevoflurane alapú narkózisok esetében ( $p < 0,05$ ). Az intraoperatív hypotensio létrejöttének időtartamában a két narkóztípus közötti különbség nem volt szignifikáns. A PROP és PROP+ csoportokban a hypotensio gyorsabban jött létre, mint a SEVO és SEVO+ csoportokban.

Eredményeink szerint a SEVO+ és a PROP+ csoportok perioperatív összesített gyógyszerfelhasználása csökkent. A narkózis indukciójakor alkalmazott propofol mennyisége szignifikánsan kisebb volt a SEVO+ és a PROP+ csoportokban ( $p < 0,001$ ). Az intraoperatív alkalmazott fentanyl mennyisége nagyobb, a felhasznált altatószer mennyisége kisebb volt a SEVO+ és PROP+ csoportokban (a különbség nem szignifikáns). A neuromuscularis blokkolóból kevesebb fogyott a SEVO+ csoportban. A PROP+ csoportban azonban az intraoperatív felhasznált atracurium mennyisége emelkedett. A SEVO+ csoportban a pulzusszám viszonylagosan magasabb értéket mutatott, míg a MAP alig emelkedett, a SEVO csoporttal összehasonlítva. A PROP+ csoportban az intraoperatív pulzusszám alacsonyabb volt, ezzel szemben a MAP emelkedett a PROP csoporthoz képest. A hemodinamikai paraméterek ilyen irányú változásait a altatószerek, a fájdalomcsillapító és a neuromusculáris blokkoló keringésre való hatása, valamint a megváltozott gyógyszerfelhasználás magyarázhatja. A SEVO+ és a PROP+ csoportokban az altatószer igény csökkent, így a kardiovaszkuláris hatások és a fentanyl-atracurium felhasználás ennek megfelelően változtak.

A narkózis gyógyszereinek adagolását a BIS és TOF monitor is segíti, így a gyógyszerek esetleges alul-, vagy felüladagolása nagyobb valószínűséggel elkerülhető. A kibővített monitorozásnak köszönhetően a narkózisvezetés célorientáltabb, a hemodinamikai paraméterek értelmezését segíti a BIS és TOF

monitor használata. A SEVO+ és PROP+ csoportokban csökkent az altatószer felhasznált mennyisége, míg a fájdalomcsillapító felhasználás esetében emelkedés volt tapasztalható. A neuromuscularis blokkoló intraoperatív adagja eltérően változott a SEVO+ és a PROP+ csoportokban. Ennek háttérében a fentebb említett eltérő hatás állhat (sevoflurane és propofol eltérő hatása a neuromuscularis junkcióra).

Eredményeink arra engednek következtetni, hogy a sevoflurane alkalmazásával lassabban kialakuló, de mélyebb kontrollált hypotensio hozható létre. A BIS és TOF monitorok használata a altatószer felhasználás nagyságára összességében kedvező hatással van, de ennek következtében a fájdalomcsillapító és neuromuscularis blokkoló felhasználás változhat (sevoflurane esetében csökken, míg propofol használata során emelkedik).

### 5.2. Perioperatív szövődmények (I.)

Vizsgálatunk eredményei alapján, a perioperatív időszak szövődményei a sevoflurane és a propofol anesztézia összehasonlításában hasonló gyakoriságúak voltak. Az ébredési fázisban a műtét vége és az extubáció közötti időtartam a mindkét narkózisforma esetében hasonló volt (SEVO vs. PROP és SEVO+ vs. PROP+). Ez az idő a SEVO+ és PROP+ csoportokban szignifikánsan rövidebb volt, mint a SEVO és PROP csoportokban ( $p < 0,01$ ). A posztoperatív MAP visszatérése a kezdő (preoperatív) vérnyomás értékére ( $\pm 5\%$ ) rövidebb volt a SEVO+ és PROP+ csoportokban, mint a SEVO és PROP csoportok esetében ( $p < 0,01$ ). A PONV gyakorisága nagyobb volt a SEVO+ és PROP+ csoportokban, aminek háttérében a magasabb intraoperatív fájdalomcsillapító igény és felhasználás állhat.

Eredményeink azt mutatják, hogy a perioperatív szövődmények tekintetében sevoflurane és propofol között nincs szignifikáns különbség. BIS és TOF monitor alkalmazása gyorsíthatja a narkózis utáni ébredést, felépülést.

### 5.3. A perioperatív időszak aneszteziológiai költségei (I.)

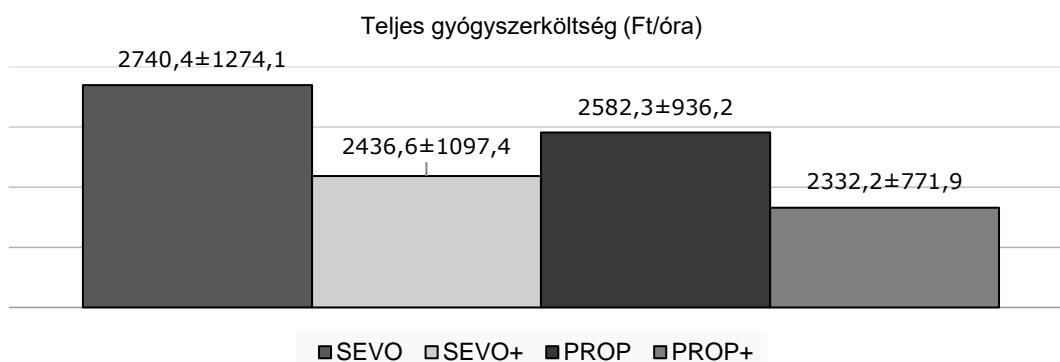
Vizsgálataink eredményei azt mutatják, hogy az intraoperatív gyógyszerfelhasználás óránkénti költsége a legmagasabb a SEVO csoportban volt, ellentétben a többi

alcsoporttal. A sevoflurane intraoperatív költségeire hatással van az FGF. Ha az FGF kevesebb, mint 1,0 L/perc a kombinált anesztézia során, akkor a sevoflurane és a propofol anesztézia altatószer költsége nem különbözik szignifikánsan. Vizsgálatunkban az FGF 1,0 L/perc volt, eredményeinket ez befolyásolhatta. Megállapítható továbbá, hogy a SEVO+ és a PROP+ csoportok teljes óránkénti gyógyszerköltsége kisebb volt, mint a SEVO és PROP csoportoké (SEVO vs. SEVO+  $p=0,002$ ; PROP vs. PROP+  $p<0,001$ ). A gyógyszerköltségek alakulása a felhasznált gyógyszer mennyiségek változását tükrözi. Eredményeink szerint az egyszer használatos eszközök költsége és ez által a narkózisok összesített óránkénti költsége szignifikánsan magasabb volt a SEVO+ és a PROP+ csoportokban a SEVO és PROP csoportokhoz képest ( $p<0,001$ ).

Az óránkénti összköltségeket vizsgálva (a gyógyszer felhasználási mutatókat figyelembe véve) megállapítható, hogy a sterilitás szabályainak betartása mellett, a narkózisok költsége az első egy órában az eltelt időtől függetlenül, azonos volt. A második órában az „óránkénti” összköltség már jelentősen csökkent, míg ennél hosszabb narkózisok során az óránkénti költség már alig változott. Egy narkózisra vonatkoztatva a perioperatív összes gyógyszerköltséget (pl. antidótumok: neostigmin-atropin, naloxon, flumazenil; esetleges szövődmények költségét is beszámítva) pontosabb képet kapunk és az érték jobban tükrözi a várható költségeket.

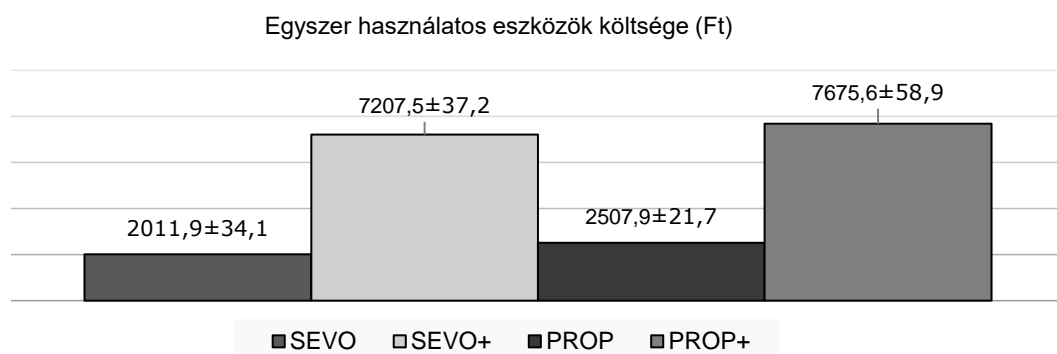
Összefoglalva elmondható, hogy a propofol narkózis (BIS és TOF monitor használatával vagy a nélkül) magasabb költségű az egyszer használatos eszközök és a teljes narkózis költség tekintetében, mint a sevoflurane narkózis (hasonló betegmonitorozási körülmények között). Megállapítható az is, hogy a BIS és TOF monitorok intraoperatív használata az egyszer használatos eszközök költségét és ezáltal az összköltséget növeli, de a perioperatív gyógyszerköltséget mérsékelheti (**2-4. ábrák**).





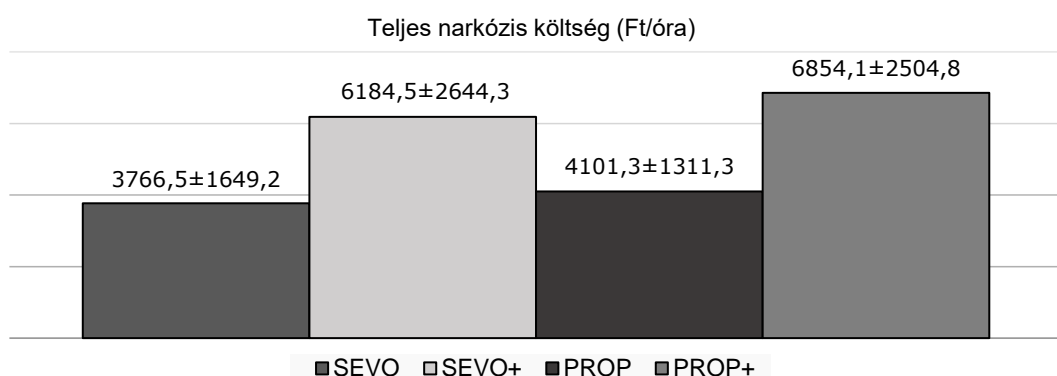
**2. ábra** Teljes gyógyszerköltség (Ft/óra) a vizsgált csoportokban

Átlag±SD; SEVO=sevoflurane alapú anesztézia; SEVO+=sevoflurane alapú anesztézia BIS és TOF monitorozással kiegészítve; PROP=propofol alapú anesztézia; PROP+=propofol alapú anesztézia BIS és TOF monitorozással kiegészítve; Ft=Magyar Forint; SEVO vs. SEVO+  $p=0,002$ ; PROP vs. PROP+  $p<0,001$ .



**3. ábra** Egyszer használatos eszközök költsége (Ft)

Átlag±SD; SEVO=sevoflurane alapú anesztézia; SEVO+=sevoflurane alapú anesztézia BIS és TOF monitorozással kiegészítve; PROP=propofol alapú anesztézia; PROP+=propofol alapú anesztézia BIS és TOF monitorozással kiegészítve; Ft=Magyar Forint; SEVO vs. SEVO+  $p=0,001$ ; PROP vs. PROP+  $p<0,001$ .



**4. ábra** Teljes narkózis költség (Ft/óra)

Átlag±SD; SEVO=sevoflurane alapú anesztézia; SEVO+=sevoflurane alapú anesztézia BIS és TOF monitorozással kiegészítve; PROP=propofol alapú anesztézia; PROP+=propofol alapú anesztézia BIS és TOF monitorozással kiegészítve; Ft=Magyar Forint; SEVO vs. SEVO+  $p=0,001$ ; PROP vs. PROP+  $p<0,001$ .

#### 5.4. Alvásmélység és neuromuscularis blokk mértékének intraoperatív monitorozása és ennek hatása a narkózis költségeire (I.)

Az altatási órára vetített narkózis költségértékek azt mutatják, hogy az anesztézia gyógyszerköltségei a kibővített monitorozás eredményeképp megváltoznak. Az altatószer, a fájdalomcsillapító és a neuromusculáris blokkoló gyógyszerhatásai és kölcsönhatásai adott szer felhasznált mennyiségére befolyással vannak (direkt és indirekt hatás). Az elvégzett vizsgálat azt sugallja, hogy az ébredés gyorsabb, a vitális paraméterek hamarabb rendeződnek azon altatások után, ahol intraoperatív alvásmélység- és neuromuscularis működés monitorozása történt, függetlenül az alkalmazott altatószertől. A BIS és a TOF monitor használata az összköltség egyes elemeit különböző mértékben és irányba befolyásolja.

Eredményeinket összesítve alkalmasnak ítéljük a BIS és TOF monitorok használatát a gyógyszerfelhasználás csökkentésére. Az alkalmazott költségszámítási módok könnyen követhetőek és kivitelezhetőek a gyakorlatban. A narkózisok költséghatékonyságát tekintve további kiegészítő vizsgálatok szükségesek a tekintetben, hogy a BIS és TOF monitor használata milyen befolyással van a QALY-ra.

#### 5.5. Sevoflurane és propofol hatása a kognitív funkciókra (II.)

Az elvégzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a narkózis rövidtávon befolyásolja a kognitív funkciókat. A sevoflurane és a propofol narkózis is rontja a kognitív funkciókat, összehasonlításukban statisztikailag értékelhető különbséget nem találtunk. Az altatást követő második órában egyes kognitív funkciók (térbeli vizuális képesség, figyelem, memória, nyelvi készség) szignifikánsan rosszabbak mindkét csoportban. A tesztek teljesítésére az életkor (negatív korreláció) és az iskolázottság (pozitív korreláció) hatással van. A vizsgálat, a rövid követési idő miatt, csak a narkózist követő órák kognitív funkciók változására enged következtetni. A hosszabbtávú nyomon követés hiánya miatt a reverzibilitásra következtetés nem vonható le.

## 6. Az értekezés eredményeinek összegzése és jelentősége a gyakorlatban

1. Vizsgálataink során kidolgoztunk egy narkózisvezetési és költségszámítási módszertant, ami egy hatékony perioperatív költségelemzés része lehet.
2. Magyarországon először végeztünk perioperatív költségelemzési vizsgálatot validált körülmények mellett, sevoflurane és propofol narkózisok összehasonlításában.
3. Magyarországon először végeztünk és tettünk közzé olyan prospektív randomizált vizsgálatot, amely során sevoflurane és propofol narkózisokat hasonlítottunk össze BIS és TOF monitorozási technikák együttes alkalmazásával.
4. Vizsgálataink eredményei alapján a következőket állapíthatjuk meg:
  - sevoflurane alkalmazásával lassabban kialakuló, de mélyebb kontrollált hypotensio hozható létre;
  - BIS és TOF monitorok alkalmazása az altatószer felhasználás nagyságára összességében kedvező hatással van, de ennek következtében a fájdalomcsillapító (mindkét altatószer esetében emelkedhet) és neuromuscularis blokkoló (sevoflurane esetében csökkenhet, míg propofol esetében emelkedhet) felhasználás változhat;
  - a perioperatív szövődmények tekintetében sevoflurane és propofol között nincs szignifikáns különbség;
  - BIS és TOF monitor alkalmazása gyorsíthatja a narkózis utáni ébredést, felépülést (rövidebb idő az extubációig, a MAP posztoperatív normalizálódása gyorsabb);
  - BIS és TOF monitor alkalmazása esetében narkózisok után gyakoribb lehet a PONV;
  - a teljes intravénás narkózis (propofol anesztézia) BIS és TOF monitor használatával, vagy mindezek nélkül, magasabb költségű, mint a sevoflurane anesztézia hasonló betegmonitorozási körülmények között;
  - a BIS és TOF monitorok intraoperatív használata az egyszer használatos eszközök költségét és ez által az összköltséget növeli, de a perioperatív gyógyszerköltséget mérsékelheti;

- a BIS és TOF monitorok használata a gyógyszerfelhasználás egyes elemeinek direkt csökkentésére (sevoflurane, propofol, atracurium) alkalmas;
- az alkalmazott költség számítási módszer könnyen követhető és használható a mindennapi gyakorlatban;
- a narkózisok költséghatékonyságát tekintve, további kiegészítő vizsgálatok szükségesek a tekintetben, hogy a BIS és TOF monitor használata miként befolyásolja a QALY-t;
- a kognitív funkciók, altatószer típusától függetlenül, a narkózist követően szignifikánsan rosszabbodnak a korai posztoperatív időszakban, az altatószerek összehasonlításakor statisztikailag értékelhető különbség nem volt;
- a tesztek teljesítésére az életkor (negatív korreláció) és az iskolázottság (pozitív korreláció) hatással van.

## 7. Publikációs lista

### 7.1. Az értekezés alapjául szolgáló közlemények (I. és II.) és előadás

**(I.) Bocskai T,** Loibl Cs, Vamos Z, Woth G, Molnar T, Bogar L, Lujber L. Cost-effectiveness of anesthesia maintained with sevoflurane or propofol with and without additional monitoring: A prospective, randomized controlled trial. BMC Anesthesiol 2018;18:100 DOI: 101186/s12871-018-0536-z **IF: 1,788**

**(II.) Bocskai T,** Karádi K, Burián A, Kovács N, Bogár L, Lujber L. A narkózis hatása a kognitív funkciókra. Ideggyogy Sz 2016;69:255-260. PMID: 29465890 DOI: 10.18071/isz.69.0255 **IF:0,322**

**Bocskai T.** TIVA és kombinált anesztézia gyógyszerfelhasználásának és költségeinek vizsgálata. Magyar aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Társaság 43. Kongresszusa. Siófok. 2015. május 22-24.

### 7.2. Tézisekhez nem kapcsolódó publikációk

**Bocskai T.** Sevoflurane alkalmazása tracheotómia során. www.anesztinfo.hu. 2002.

**Bocskai T,** Bártai I. Sevoflurane alkalmazása tracheotómia során. Fül-Orr-Gégegyógyászat 2004;50:384-387.

**Bocskai T,** Saárossy K, Németh A, Pytel J. Csecsemők és kisgyermekek szedációja BERA vizsgálat alatt. Fül-Orr-Gégegyógyászat 2011;57:24-29.

Móricz P, Kiss P, Somogyvári K, Soós Sz, Balaskó M, **Bocskai T,** Lujber L, Gerlinger I. Pulmonális rehabilitáció teljes gégeeltávolítás után: a hő- és páracserélő rendszer

(Heat and Moisture Exchanger, HME) alkalmazásával nyert tapasztalataink elemzése. Fül-Orr-Gégegyógyászat 2013;59:34-40.

**Bocskai T**, Németh A, Bogár L, Pytel J. Sedation of children for auditory brainstem response using ketamine-midazolam-atropine combination - a retrospective analysis. SpringerPlus 2013;2:178.

Somogyvári K, Szanyi I, Gerlinger I, Móricz P, **Bocskai T**, Gőcze K. Tonsillectomia versus rádiófrekvenciás tonsillotomia gyermekkorban (Pilot study) Otorhinolaryngologica Hungarica 2014;60:155-160.

Loibl Cs, **Bocskai T**, Bogár L, Matancic M, Rendeki Sz, Szélig L, Csontos Cs. A leukocita antiszedimentációs ráta (LAR) vizsgálata politraumatizált és égett betegekben. Aeszteziológia és Intenzív Terápia 2015;45:(Suppl.1)8.

Loibl C, Bogar L, Szelig L, Rendeki Sz, **Bocskai T**, Csontos Cs. Leukocyte antisedimentation rate predicts early nosocomial infections in trauma patients. Hungarian Journal of Vascular Diseases 2015;22:(Suppl)53. XXII. European Chapter Congress of the International Union of Angiology, VII. Educational Course of Central European Vascular Forum. Budapest, Magyarország: 2015.09.06.-2015.09.09.

Somogyvári Krisztina, Móricz Péter, Gerlinger Imre, Faludi Béla, **Bocskai Tímea**, Pytel József. Rádiófrekvenciás lágyszájpad kezelés hatása a horkolásra és a beszédhangra. Fül-Orr-Gégegyógyászat 2016;62:45-49.

Révész P, Szanyi I, Ráth G, **Bocskai T**, Lujber L, Piski Z, Karosi T, Gerlinger I. Comparison of hearing results following the use of NiTiBOND versus Nitinol prostheses in stapes surgery: a retrospective controlled study reporting short-term postoperative results. Eur Arch Otorhinolaryngol 2016;273:1131-1136. PMID: 26018979 DOI: 10.1007/s00405-015-3662-1 **IF:1,546**

Rozanovic M, Csontos C, Bogar L, Szelig L, **Bocskai T**, Kovacs P, Matancic M, Miseta A, Loibl C. Can leukocyte antisedimentation rate (LAR) predict septic complications and critical care survival early in polytrauma and burn victims? Clin Hemorheol Microcirc 2016;64:875-885. PMID: 27767977 DOI: 10.3233/CH-168024 **IF:1,914**

**Bocskai Tímea** Posztanesztéziás amaurosis. Bogár Lajos (szerk.) Anesztéziái szövődmények kezelése és megelőzése. Könyvfejezet. Budapest. Medicina Könyvkiadó Zrt. 2016. 139-142.

Loibl Csaba, Bogár Lajos, Szélig Lívia, **Bocskai Tímea**, Kovács Patrícia, Matancic Marianna, Rozanovic Martin, Miseta Attila, Csontos Csaba. A leukocita antiszedimentációs ráta prediktív értéke politraumatizált és égett betegeknél. Aneszteziológia és Intenzív Terápia 2016;46:24-30.

Rozanovic M, **Bocskai T**, Bogár L, Csontos Cs, Kovács P, Matancic M, Pankaczi A, Szélig L, Loibl Cs. Biofű mérgezést követő intenzív terápiás ellátás tapasztalatai. Aneszteziológia és Intenzív Terápia 2017;47:25-32.

### 7.3. Könyvfejezet

**Bocskai Tímea** Posztanesztéziás amaurosis. Bogár Lajos (szerk.) Anesztéziái szövődmények kezelése és megelőzése. Könyvfejezet. Budapest. Medicina Könyvkiadó Zrt. 2016. 139-142.

### 7.4. Tézisekhez nem kapcsolódó előadások, poszterek

**Bocskai T**, Rodek Gy. Contramal a posztoperatív fájdalomcsillapításban. Magyar Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Társaság (MAITT) 31. Nemzeti Kongresszusa, Siófok, 2002.

**Bocskai T**. Sevoflurane alkalmazása tracheotómia során. Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok 37. Kongresszusa, Siófok, 2002.

**Bocskai T.** Mikroszkópos gégesebészet anesztéziája. Mikroszkópos gégesebészet kurzus, Pécs, 2005-2010.

**Bocskai T.** TIVA - total intravénás anaesthesia FESS során. 1st FESS COURSE at Pécs, 2010.

Lujber L, Török L, Burián A, **Bocskai T**, Gerlinger I. Endoscopos idegentest eltávolítás koponyaalapról. MFOE Kongresszus, Pécs, 2012.

Lujber L, Burián A, **Bocskai T**, Gerlinger I. Endoscopos Zenker diverticulostomia. MFOE Kongresszus, Pécs, 2012.

**Bocskai T**, Németh A, Pytel J, Gerlinger I. Kisgyermekek hallásvizsgálata ketamin-szedációban. Magyar Fül-, Orr-, Gége- és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete Gyermek Fül-Orr-Gége Szekciójának XX. Jubileumi Kongresszusa, Visegrád, 2013.

Bogar L, Szelig L, Loibl Cs, Rendeki Sz, **Bocskai T**, Csontos Cs. Leukocyte anti-sedimentation rate predicts life-threatening conditions of polytrauma victims earlier than other conventional inflammatory markers. *Byorheology* 2015;52:45.

Rozanovic Martin, Loibl Csaba, Csontos Csaba, Matancic Marianna, Szélig Livia, Orosz Éva, Lujber László, Gerlinger Imre, **Bocskai Tímea**. MELAS-szindróma két esete (Esetismertetés) MAITT 46. Nemzeti Kongresszusa, Eger, 2018.05.24.-26.

Loibl Csaba, **Bocskai Tímea**, Csontos Csaba, Matancic Marianna, Rozanovic Martin, Szélig Livia, Tóth István, Végh Ildikó, Lujber László, Gerlinger Imre. NIM EMG endotrachealis tubussal végzett pajzsmirigy műtét aneszteziológiai ellátása (Esetismertetés) MAITT 46. Nemzeti Kongresszusa, Eger, 2018.05.24.-26.