

CONTROVERSE CU PRIVIRE LA LIMITELE INDEXULUI BISPECTRAL ÎN EVALUAREA PROFUNZIMII ANESTEZIEI GENERALE

dr. *Lia Ildiko Coman*¹, dr. *Janos Szederjesi*², prof. univ. dr. *Leonard Azamfirei*²

¹Clinica ATI, Spitalul Clinic Județean de Urgență Târgu-Mureș

²Disciplina ATI, UMF Târgu-Mureș

Abstract:

The bispectral index measures the electric activity of the brain and provides information about the depth of the hypnosis and is useful for the prevention of the intra-anaesthetic awakening. Although it was at first enthusiastically received, in the last years this type of monitoring is seen as quite controversial due to discrepancies of the data regarding the sensitivity of the method. The study analyses the limits and deficiencies of this type of intra-anaesthetic monitoring.

Keywords: Bispectral Index, hypnosis, intra-anaesthetic awakening.

Introducere

Pentru evaluarea profunzimii hipnozei s-a încercat urmărirea unor parametri fiziologici ca de exemplu modificări ale tensiunii arteriale sau ale frecvenței cardiace încercându-se administrarea substanțelor anestezice în funcție de acești parametri, dar s-a ajuns la concluzia că acești parametri nu sunt predictivi pentru prevenirea trezirii intraoperatorii.

În 1929, Hans Berger din Austria înregistrează pentru prima dată undele electrice cerebrale și introduce termenul de electroencefalografie (EEG), iar în 1931 constată că aceste unde se modifică în amplitudine și frecvență, în somn și în timpul anesteziei generale[2].

Între anii 1980 și 1990 s-au făcut câteva încercări de a folosi EEGul pentru a monitoriza profunzimea hipnozei. Sistemele actuale de monitorizare a activității cerebrale sunt de două categorii. Unele analizează datele de electroencefalografie și altele se bazează pe potențiale evocate auditive[2].

Indexul bispectral BIS a început să se dezvolte din 1990 prin aplicarea analizei bispectrale, pe EEG-ul înregistrat în timpul anesteziei generale. Undele EEG sunt înregistrate prin aplicarea unui senzor pe fruntea pacientului, iar sistemul BIS procesează informația EEG și calculează un număr între 0 și 100, măsurând direct nivelul de conștiență al pacientului [17] (Tabel nr. 1).

| Valoarea BIS | Efecte |
|--------------|--|
| 100 | Pacient treaz care răspunde la vocea normală |
| 80 | Sedare ușoară/moderată, pacientul răspunde la comandă sau la stimulare ușoară. |
| 60 | Anestezie generală, pacient neresponsiv la stimulare verbală, cu probabilitate mică de rememorare a evenimentelor intraoperatorii. |
| 40 | Hipnoză profundă |
| 20 | Supresie corticală |
| 0 | Linie izoelectrică |

Tabel nr.1: Corelațiile dintre valorile BIS și starea de conștiență

Avantajele folosirii monitorizării BIS

Trialuri clinice randomizate demonstrează avantajele folosirii monitorizării BIS în anestezie. Acestea sunt:

- Reducerea cantității de anestezice folosite pentru obținerea unei valori BIS între 45-60 [4, 10].
- Reversia rapidă a anesteziei și folosirea eficientă a sălilor de operație [4, 10].

- Scăderea incidenței trezirii intraanestezice și a rememorării evenimentelor intraoperatorii la 0,1-0,2% la pacienții supuși anesteziei generale. Chiar dacă procentul pare mic aceste evenimente nu sunt de dorit din cauza implicațiilor psihologice care pot să apară [4, 10].

- Crește satisfacția pacienților [9].

Societățile de anestezie din America, Marea Britanie, Irlanda, Australia, Noua Zee-

landă precizează că monitorizarea funcției cerebrale poate fi folosită în condițiile în care este disponibilă. Dintre membrii ASA (American Society of Anaesthesiologists), 69% agreează ideea de monitorizare a funcției cerebrale intraanestezic, mai ales în cazurile în care există un risc crescut de trezire intraanestezică [4].

Societatea ASA a introdus un registru pentru pacienții care au avut o astfel de experiență de trezire intraanestezică [13].

Criteriile de identificare a pacienților cu risc crescut de trezire intraanestezică sunt:

- Criterii majore – tratament anticonvulsivant folosit pe termen lung, folosirea benzodiazepinelor, opioidelor sau a cocainei, FE (fracția de ejeție) < de 40%, istoric de trezire intraanestezică, istoric de intubație dificilă sau anticiparea intubației dificile, ASA 4 și 5, stenoza aortică, boli terminale, hipertensiune pulmonară, intervenții pe cord deschis, consumul zilnic de alcool.

- Criterii minore - folosirea preoperatorie a betablocaților, BPOC (bronhopneumonie cronică obstructivă), toleranță moderată la exerciții fizice, fumat 2-3 pachete pe zi, obezitatea BMI (indicele de masă corporală) > de 30. Se consideră pacienți cu risc crescut de trezire intraanestezică cei care au cel puțin 1 criteriu major și 2 criterii minore [1].

Mai multe trialuri clinice făcute în SUA pe 30000 de pacienți evidențiază riscul trezirii intraanestezice, rememorării evenimentelor intraoperatorii și a PTSD (posttraumatic stress disorder), tulburare de stres posttraumatic ce apare după trezirea intraoperatorie. După aceste studii incidența trezirii intraanestezice este de 1-2 la 1000 de pacienți [6, 14, 15, 16]. Jumătate dintre pacienții care au prezentat trezire intraanestezică cu rememorarea evenimentelor prezintă tulburări psihologice cum ar fi frica însoțită de senzații neplăcute, emoții, coșmaruri, depresii și PTSD [7, 8, 13]. Trezirea intraoperatorie produce nemulțumirea pacientului față de anestezie [11].

BISul face posibilă diferențierea răspunsului cortical și spinal, ajutând la luarea deciziilor terapeutice în ce privește hipnoza, analgezia și imobilitatea, reducând astfel riscul trezirii intranestezice. BIS măsoară activitatea electrică în creier și furnizează o corelație directă cu profunzimea hipnozei.

Limitele BIS

BIS este incapabil să evalueze separat pierderea stării de conștiență și sedarea de reactivitatea cardiovasculară [3].

Monitorizarea BIS este incapabilă să urmărească cu acuratețe modificările în starea de conștiență produsă de diferite substanțe anestezice (ketamina și oxidul nitric). Valoarea BIS este influențată de alegerea agentului anestezic. Pacientul cu un scor de 60, cu o combinație de substanțe anestezice, poate avea o hipnoză mai profundă ca alt pacient cu același scor dar, la care s-a folosit o altă combinație de droguri anestezice.

Nu se poate folosi BIS la diferiți pacienți critici, de exemplu la cei cu demență și la cei care au tulburări ale echilibrului termic.

Folosind diferite generații de monitoare BIS s-a obținut o bază de date care sunt dificil de investigat. În unele spitale se folosesc încă primele modele de monitoare BIS și valorile obținute pe aceste monitoare sunt comparate cu datele înregistrate cu monitoare de ultimă generație care sunt mai fiabile. În aceste situații este dificil să se compare rezultatele obținute.

Opinia curentă este că nu există un sistem de monitorizare suficient de performant care să garanteze că pacienții nu se vor trezi în timpul intervențiilor chirurgicale [2].

Controverse în privința eficienței și utilității folosirii monitorizării cerebrale cu ajutorul indexului spectral

În ultimii ani, utilitatea acestui tip de monitorizare intraanestezică este destul de controversată, unii dintre cercetători încearcă să arate cât de importantă este pentru a preveni trezirea intraanestezică a pacienților și a implicațiilor ce decurg din aceasta iar, alți cercetători susțin că aceste complicații sunt destul de rare 0,1 - 0,2% din anestezii și pot fi prevenite și prin alte metode ce necesită doar un simplu analizor de gaze [1].

Două studii clinice prospective au demonstrat că monitorizarea BIS poate ajuta pe clinicieni să reducă incidența trezirii intraoperatorii și a memoriei implicite și explicite cu aproximativ 80% [4,1].

Myles și colaboratorii realizează în Australia un trial multicentric, prospectiv, randomizat, dublu orb, în care evaluează dacă

anestezia ghidată de monitorizare BIS reduce incidența trezirii intraoperatorii la adulți.

Pacienților li s-a evaluat memoria eventualelor incidente de trezire intranestezică la 2-6 ore, la 24-36 ore și la 30 de zile postoperator. Din 2463 de pacienți, 1225 au fost monitorizați BIS. În grupul cu monitorizare BIS au existat 2 cazuri de trezire, iar la grupul la care nu s-a monitorizat BIS au fost 11 cazuri de trezire intraanestezică. Concluzia studiului a fost că folosirea monitorizării BIS reduce cu 80% incidența trezirilor intranestezice [10].

Ekman și colaboratorii, în 2003, în Suedia, realizează un studiu prospectiv pe 4945 de pacienți care au necesitat anestezie generală cu intubație orotraheală și la care s-a folosit monitorizare BIS pentru conducerea anesteziei. Ulterior ei au fost de 3 ori chestionați pentru evidențierea prezenței memoriei explicite. Rezultate obținute au fost comparate cu un grup de 7826 de cazuri de pacienți care nu au beneficiat de monitorizare BIS. Din grupul BIS 0,04% din pacienți au prezentat un episod de trezire intraanestezică, iar în grupul de control procentul a fost de 0,18%. Concluzia a fost că monitorizarea BIS scade incidența trezirii intraoperatorii față de grupul de control [4].

Al treilea studiu, al lui Avidan, în 2008, urmărește să determine dacă protocolul de evitare a trezirii intraanestezice bazat pe BIS este mai bun decât protocolul bazat pe concentrația ent-tidal al gazului anestezic (ETAG). Studiul include 2.000 de pacienți ce au necesitat anestezie generală. Dintre aceștia, 967 de pacienți au fost monitorizați BIS și 974 de pacienți au fost monitorizați cu ajutorul ETAG. În ambele grupuri au existat câte două cazuri de trezire intraanestezică, respectiv 0,21%. Concluziile acestui studiu evidențiază că trezirea intraanestezică s-a întâlnit în ambele grupuri, chiar dacă valorile BIS și ETAG au fost în limite admise. Avidan susține că nu este necesară folosirea monitorizării BIS de rutină. Folosirea monitorizării BIS poate induce o falsă senzație de securitate pentru anestezist. Dacă se aplică de rutină monitorizarea BIS la toți pacienții din SUA, costul electrozilor de unică folosință ar depăși 360 de milioane de dolari anual. Acest studiu nu poate demonstra superioritatea monitorizării BIS față de ETAG și, în plus, el necesită un cost suplimentar [1].

Acest studiu a provocat numeroase controverse. Cele mai relevante critici arată ca inducția anesteziei este, de obicei, intravenoasă (cu excepția anesteziei generale inhalatorii) și, în acest timp, nu se poate monitoriza ETAG. În TIVA (anestezie totală intravenoasă), riscul trezirii intraanestezice este deosebit de mare și monitorizarea BIS este esențială în acest tip de anestezie [18].

"Practice Advisory for Intraoperative Awareness and Brain Function Monitoring", în 2006, descrie multiplele modalități de monitorizare clinică a funcției cerebrale, folosite pentru evaluarea profunzimii anestezice și pentru reducerea incidenței trezirii intraanestezice. Consensul acestei comisii a fost că, decizia de monitorizare a funcției cerebrale se face de la caz la caz, pe baza deciziei medicului, și doar pentru anumiți pacienți selecționați [12]. Totodată, această comisie recomandă folosirea benzodiazepinelor pentru asigurarea amneziei, la pacienții cu risc crescut [14].

Ghoneim și colaboratorii concluzionează că trezirea intraanestezică corespunde cu o anestezie superficială la momentul respectiv, fiind mai frecventă la tineri și în tehnicile anestezice care nu folosesc anestezice volatile [5]. Studiul prospectiv a lui Xu și colaboratorii, făcut pe 11.101 pacienți, a ajuns la concluzii similare [19].

Cele mai multe treziri intraoperatorii apar ca urmare a stabilirii unor doze necorespunzătoare de drog anestezic, lipsa unui echipament corespunzător de monitorizare sau anumite limite ale monitoarelor utilizate, sau folosirea unei tehnici anestezice necorespunzătoare. În acest sens, important este să se evite unele greșeli care pot să apară, ca de exemplu: administrarea agentului relaxant înaintea hipnoticului, necorectarea valorii ETGA în funcție de vârstă și temperatura din sala de operație.

Pentru un bun management al prevenirii trezirii intranestezice trebuie să se țină cont de:

1. Variabilitatea neprevăzută specifică pacientului la care dozele de anestezic nu pot fi corect estimate, probabil din cauza alterării funcției receptorilor specifici.

2. Pacientul nu poate tolera doze suficiente de anestezic din cauza rezervelor fiziologice scăzute (de exemplu, funcție cardiacă alterată și/sau o hipovolemie severă).

3. Caracteristicile fiziologice care trebuie să indice modificările dozelor pot fi mascate de diferiți factori ca, de exemplu, folosirea betablocanților, sau prezența pace-maker-ului.

4. Sistemele, aparatele de dozare a drogurilor anestezice pot fi compromise prin funcționarea inadecvată a acestora.

În acest context al trezirii intraanestezice se propune o nouă paradigmă: reformularea conceptului, adoptarea unei premize noi și pragmatice care să ofere informații verificabile; stabilirea dozei adecvate valabile la majoritatea pacienților; responsabilitatea anestezistului de a administra doze corespunzătoare pe tot parcursul anesteziei; responsabilitatea tuturor celor care raportează cazuri de trezire să prezinte o evidență convingătoare, verificabilă și cu doze adecvate; verificarea funcționării sistemelor de dozare a drogurilor anestezice și a sistemelor de monitorizare și creșterea complianței pentru monitorizarea funcției cerebrale și a protocoalelor ETGA [12].

Concluzii

Faptul că există trezire intraoperatorie și în timpul monitorizării cerebrale intraanestezice și în absența acesteia, sau a unui alt tip de monitorizare a profunzimii hipnotice dovedește că trezirea intraoperatorie are necunoscute și probleme multifactoriale.

Rămâne încă de clarificat cum modifică anestezia generală memoria și starea de conștiință și mai trebuie elucidate bazele biologice și diferitele regiuni cerebrale care contribuie la tipurile de memorie.

Bibliografie:

1. Avidan M., Zhang L. - Anesthesia Awareness and the Bispectral Index; The New England Journal of Medicine, 2008, Volume 358, Number 11: 1097-1108.
2. Baars Bernard J. - The Brain Basis of a Consciousness Monitor. Science and Consciousness Review. 2002: 99-109.
3. Dershwitz M. - Should we measure depth of anesthesia?, Seminars in Anesthesia: Perioperative Medicine and Pain, 2001, 20 (4): 246-256.
4. Ekman A., Lindholm M. L., Lennmarken C. - Reduction in the incidence of awareness using BIS monitoring. Acta Anaesthesiol Scand, 2004, 48: 20-26.
5. Ghoneim M., Block R., Haffarnan M., Mathews M. - Awareness during anesthesia: risk factors, causes and sequelae: a review of reported cases in the literature. Anesth Analg, 2009, 108: 527-35.
6. Jcaho S. - Preventing, and Managing the Impact of, Anesthesia Awareness. Practice Advisory for Intraoperative Awareness and Brain Function Monitoring: A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Intraoperative Awareness. Anesthesiology, 2004, 32: 34-67.
7. Keressens C. - Preserved Memory Function during Bispectral Index-guided Anesthesia with Sevoflurane for Major Orthopedic Surgery Anesthesiology. 2009, Volume 111, Issue 3: 518-524.
8. Lennmarken C., Bildfors K. - Victims of Awareness. Acta Anaesthesiologica Scandinavica, 2002, 46: 229-231.
9. Luginbuhl M., et al. - Different benefit of bispectral index in desfluran and propofol anesthesia. Acta Anaesthesiol Scand. 2003; 47:165-73.
10. Myles P., Leslie K., McNeil J., et.all. - Bispectral index monitoring to prevent awareness during anaesthesia: the B-Aware randomised controlled trial. Lancet, 2004, 363: 1757-1763.
11. Myles P., Williams D. - Patient Satisfaction After Anesthesia and Surgery: Results of a Prospective Survey of 10, 811 Patients. British Journal of Anaesthesia, 2000, 84 (1).
12. Nickalls R. and Mahajan R. - Awareness and anaesthesia: think dose think data. British Journal of Anaesthesia 2010, 1: 104.
13. Orser B., Mazer D., Baker A. - Awareness during anesthesia CMAJ. 2008, 15, 178(2): 185-188.
14. Practice Advisory for Intraoperative Awareness and Brain Function Monitoring: A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Intraoperative Awareness. Anesthesiology, 2006,104: 847-864.
15. Sandin R., Enlund G. - Awareness During Anesthesia: A Prospective Case Study. The Lancet, 2000, Vol 355: 75-98.
16. Sebel P., et al. -The Incidence of Awareness During Anesthesia. A Multicenter United

-
- States Study . *Anesth Analg*. 2004, 99: 833-839.
17. Scott Kelly D. - *Monitoring Level of Consciousness During Anesthesia & Sedation: A Clinician's Guide to the Bispectral Index*, 2003, 4-14.
18. Correspondence Anaesthesia Awareness and Bispectral Index *The New England Journal of Medicine*, 2009; 361 (12): 1220.
19. Xu L., Wu A.S., Yue Y. - The incidence of intra-operative awareness during general anesthesia in China: a multicenter observational study. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2009, 53: 873-82.