ICUにおける BIS モニター使用に関する意識調査

小板橋俊哉 印南 靖志 富永 亜紀
大内 貴志 梅村 直治

東京歯科大学市川総合病院麻酔科 (〒 272-8513 千葉県市川市菅野 5-11-13)

Key words: ① bispectral index (BIS), ② ICU, ③ survey

はじめに

人工呼吸療法を受けている患者に対する客観的な鎮静度評価法の確立により、患者の不快感や過鎮静を避けるだけでなく¹⁾、重要諸臓器のストレスを軽減し合併症の頻度や死亡率を低下させることが期待されている²⁾。その客観的評価法の一つが bispectral index (BIS) モニターであるが、集中治療領域における BIS モニタリングは全身麻酔中の鎮静度評価とは異なり、2002 年に発行された米国集中治療医学会の Clinical practice guidelines³⁾では、その有用性が証明されていないという理由からグレードCの評価を受けている。しかし、主観的鎮静度評価法に関しても、グレードBの評価を受けたものの、スコアの再現性や有効性について問題点が指摘されている⁴⁾。

当院では2005年5月にICU 4床、CCU 4床、HCU 6床を有する集中治療室 (ICU) を開設し、BIS モニター 6 台を配備した。特に心臓外科においてはBISモニターを全例活用していることから、開設3ヶ月後に心臓外科医と看護師に対し、ICUにおけるBISモニタリング使用に関する意識調査を行った。

方 法

ICU 開設3ヶ月後に、心臓外科医2名とICU看護師30名に対してアンケート調査を行った。回答は32名全員から得られ、回収率は100%であった。

アンケート内容をTable 1に示す。質問1～5はそれぞれ、BIS 値の解釈、BISモニターの有用性、主観的鎮静度評価法との比較、BISモニタリングの問題点、BISモニターの適応を調査するために設定した。なお、質問2以降のそれぞれの項目の回答率を併せて表示した。

開設からの3ヶ月間でICUに入室した患者の総数は216名で、このうち68名に人工呼吸管理を行った。人工呼吸期間は1日～2週間であった。BIS モニターを装着したのは45名であり、心臓外科術後患者が半数 (22名) を占めた。この間、心臓外科手術後の人工呼吸中の鎮静薬にはプロポフォールを用い、全例アスペクト社製BIS-XP (バージョン4.0) でBIS値をモニターした。呼

びかけに開眼する鎮静レベルでは、処置などにより容易に覚醒し血圧上昇などの循環器系の変動を来すため、ウィーニングを開始するまでは比較的深い鎮静レベル [Japan coma scale (JCS) 100～300] を目標とした。1時間に1回の頻度でJCSを評価し、心臓外科医がプロポフォール投与速度を調整した。鎮痛薬は併用しなかった。心臓外科以外の23症例 (外科20、内科3症例) でBISモニタリングを行い、BIS採用前と同様JCS 10～100を目標にプロポフォール、ミダゾラムまたはデクスメデトミジンの投与速度を麻酔科医または主治医が調整した。JCSの評価は2～3時間毎に行い、鎮痛薬は必要に応じてフェンタニル、ブプレノルフィンを間欠的に静注した。

全症例でウィーニング中はJCS 3～10、抜管時には1～2を目標鎮静度とした。

結 果

質問1で尋ねた人工呼吸中、ウィーニング中、抜管時のBIS値の中央値 (最小値～最大値) はそれぞれ56 (40～80)、80 (60～100)、92 (70～100) であった。質問1に対する回答のなかった5名を除く27名のうち26名が、BIS値の違いがあるものの、人工呼吸中よりもウィーニング中、ウィーニング中よりも抜管時のBIS値が高いと回答した。

質問2では鎮静管理にBISモニターを用いる有用性について尋ねた。その結果、浅すぎる、または深すぎる鎮静を避けられる点において有用であるとの回答が90%以上であった。具体的には、「バイタルサインの変動が覚醒に伴うものか否かアセスメントしやすくなり、看護上の問題への対処がスムーズになった」という肯定的な意見の反面、「BIS値によって鎮静薬量を細かに調整していないため、鎮静管理に直接的には役立っていない」という意見もあった。

質問3では、当院で従来用いていた主観的鎮静度評価法であるJCSとの比較を行った。その結果、「BIS値よりもJCSの方が信頼できる」と回答した者が51.6%であった。

質問4でBISモニターをICUで用いる際の問題点を検討したところ、「センサーが発汗により容易に剥がれる」という回答が最も多く、次いで「EMG混入による不安定なBIS値の変動」との回答が多かった。

質問5でBISモニタリングを行う対象患者について尋ねたところ、87.1%が「選択的に使用するべきである」と回答した。

この論文は今号のハイライトで取り上げています。
萩平 哲. ICUにおけるBISの役割. 日集中医誌 2007; 14: 524-526.

An attitude survey of physicians and nurses regarding BIS monitoring in ICU

Toshiya Koitabashi, Yasushi Innami, Aki Tominaga, Takashi Ouchi, Naoji Umemura

Department of Anesthesiology, Ichikawa General Hospital, Tokyo Dental College (5-11-13 Sugano, Ichikawa, Chiba 272-8513, Japan)

J Jpn Soc Intensive Care Med. 2007;14:613～614.

Table 1 Questionnaire contents and answers regarding BIS monitoring in ICU

【質問 1】	
人工呼吸中、ウィーニング時、抜管時の BIS 値の目安を教えてください。	
【質問 2】	
鎮静管理に BIS モニターを使用することによって、これまでより改善したと思われる点を教えてください。(複数回答可)	
A. 浅すぎる鎮静を避けられる	87.5%
a. 患者の苦痛や不安、恐怖感などのストレスの軽減(回復の促進)	67.9%
b. 人工呼吸器との同調性の向上や調和、チューブや人工呼吸の不快感の軽減	64.3%
c. 酸素消費量の削減、及び呼吸器系や循環器系への負荷の軽減	28.6%
d. 呼吸理学療法、気管吸引、侵襲的処置、看護ケアの円滑化	42.9%
e. せん妄の悪化予防	21.4%
f. ライン類、チューブなどの自己抜去の予防	39.3%
B. 深すぎる鎮静を避けられる	56.3%
g. 体動、咳嗽、深呼吸が容易になり呼吸器系合併症を予防可能	66.7%
h. ICU 症候群の予防	21.4%
C. 改善点はない	9.4%
【質問 3】	
JCS と BIS 値は強く相関していると感じますか？あるいはどちらの方が信頼できますか？またその理由を教えてください。	
a. はい、相関します	19.4%
b. いいえ、JCS のほうが信頼できます	51.6%
理由：1. BIS 値が安定しない	58.8%
2. BIS 値が表示されないことがある	17.6%
3. しっかりと眠っていても BIS 値が高いことがある	47.1%
4. 覚醒しているのに BIS 値が低いことがある	23.5%
c. いいえ、BIS 値のほうが信頼できます	29.0%
理由：1. 連続的に BIS 値が表示されるので、鎮静度が変化した時に探知しやすい	80.0%
2. JCS の評価時とは異なり、刺激を与えないで鎮静度を評価できる	50.0%
3. 深昏睡状態を評価しやすい	20.0%
【質問 4】	
ICU における BIS モニタリングの問題点や、今後、改善を期待したい点を教えてください。(複数回答可)	
a. 筋電活動 (EMG) 混入による BIS 値の誤上昇	25.0%
b. 筋電活動 (EMG) 混入による不安定な BIS 値の変動	43.8%
c. 的確な鎮静レベルがわからない	40.6%
d. センサーが発汗により容易に剥がれる	65.6%
【質問 5】	
ICU において BIS モニターを臨床で	
a. 全症例で使用するべきである	3.2%
b. 選択的に使用するべきである	87.1%
c. 使用する必要はない	9.7%

BIS, bispectral index; JCS, Japan coma scale.

考 察

ICU における BIS モニター使用に関する意識調査にあたり、最初に BIS 値が正しく解釈されていることを確認した。具体的には、人工呼吸中に適切な鎮静が得られている状況や、ウィーニング中、抜管時に表示されることの多い BIS 値について質問したところ、概ね理解されていた。人工呼吸中の至適鎮静レベルとしては、Ramsay score の 4、5、あるいは sedation-agitation scale (SAS) の 3、4 が推奨されている。その際の BIS 値は、Ramsay

score の 4 で 70 ± 18 , 5 で 56 ± 21 ⁴⁾, SAS の 4 で 90 ± 9 , 3 で 82 ± 13 ⁵⁾と報告されている。今回示された人工呼吸中の BIS 値はこれらの値よりも低値となっているが、これは深い鎮静を行う心臓外科術後症例が半数であったためと思われる。また、人工呼吸中の BIS 値の目安が 56 であるということは、この比較的深い鎮静状態における BIS 値を看護師が良く観察している結果であるとも考えられる。

次に、鎮静管理に BIS モニターを用いることについて、浅すぎる、または深すぎる鎮静を避けられる点において有用であるとの回答が 90%以上であり、その理由は BIS モニターの連続性、非侵襲性、利便性であった。しかし、当院で従来用いていた主観的鎮静度評価法である JCS との相関について、JCS よりも勝ると回答した者は半数以下であった。その主な理由は臨床所見と BIS 値との乖離、すなわち低信頼性であった。この低信頼性の原因を含め、BIS モニターを ICU で用いる際の問題点として、EMG 混入に伴う BIS 値自体の問題以上に、センサーが剥がれやすい点を挙げた者が多かったことは予想外であった。これは術中使用の際には問題とならなかったことで、集中治療領域特有の問題点と考えられ、今後センサーの改良が必要となる可能性を示している。一方、「的確な鎮静レベルがわからない」という回答が 40%から得られたことは、教育・啓蒙が不足していることを物語っており、早急な対策が必要であると考えられた。

以上のことから、BIS モニタリングを行う対象患者については、ほとんどが「選択的に使用するべきである」と回答したものと考える。また、質問 2 で「BIS 値によって鎮静薬量を細かに調整していないため、鎮静管理に直接的には役立っていない」という意見があったが、これは ICU 開設当初のアンケートであったためと思われる。最近では BIS 値を主観的鎮静度評価法と並列に評価することが行われている。

今回、BIS モニターを ICU に導入し、臨床的に触れる機会の多い看護師を中心に意識調査を行ったが、BIS モニタリングによって鎮静薬使用量の削減や ICU 在室日数の短縮といったアウトカムに関しては検討していない。本件に関しては今後の検討が必須であると考えられる。

当院では、ICU 開設前は病棟で主治医主導の呼吸管理が行われてきた。このため鎮静度の評価は軽視され、比較的深い鎮静が好まれてきた。一方、脳神経外科病棟では意識障害や昏睡レベルを推測するために JCS を用いてきたが、簡便に評価可能であることから他の病棟において鎮静度を評価する際にも JCS が代用されてきた。しかし、厳密には JCS は coma のスケールリングであることから、主観的鎮静度評価法を用いる際には Ramsay score などを用いるべきであったと考える。

今回、ICU における BIS モニタリング使用に関する意識調査を行った。その結果、BIS モニタリングが有用な場合もあるが、アーチファクトの混入など解決すべき課題も多いことが判明した。

本論文の要旨は、第 33 回日本集中治療医学会学術集会 (2006 年、大阪) において発表した。

文 献

- 1) Vivien B, Maria SD, Ouattara A, et al. Overestimation of bispectral index in sedated intensive care unit patients revealed by administration of muscle relaxant. *Anesthesiology*. 2003;99:9-17.
- 2) De Deyne C, Struys M, Decruyenaere J, et al. Use of continuous bispectral EEG monitoring to assess depth of sedation in ICU patients. *Intensive Care Med*. 1998;24:1294-8.
- 3) Jacobi J, Fraser GL, Coursin DB, et al. Clinical practice guidelines for the sustained use of sedatives and analgesics in the critically ill adult. *Crit Care Med*. 2002;30:119-41.
- 4) Mondello E, Panatieri R, Siliotti R, et al. BIS and Ramsay score in critically ill patient: what future? *Minerva Anesthesiol*. 2002;68:37-43.
- 5) De Wit BM, Epstein SK. Administration of sedatives and level of sedation: comparative evaluation via the sedation-agitation scale and the bispectral index. *Am J Crit Care*. 2003;12:343-8.

受付日 2006 年 8 月 25 日
採択日 2007 年 3 月 26 日