

最終講義



集中治療における鎮静鎮痛の評価
Assessment of sedation and analgesia
in intensive care medicine

一 色 淳
Atsushi ISSHIKI

東京医科大学麻酔科学講座主任教授

Professor and Chairman, Department of Anesthesiology, Tokyo Medical University

I はじめに

集中治療は比較的新しい学問で、ICUの起源は主として3つに要約され、1950年代に病院管理学の立場から考えられた progressive patient care の概念から重症患者の管理が ICU へと発展してきたものと、1952年ごろ北欧で流行した小児麻痺の人工呼吸管理の対策として設立されたポリオセンターの経験が ICU へと発展してきたものと1960年代から始まった術後回復室の延長ないし充実させたものが ICU へと発展してきたものがある¹⁾。

ICUの歴史としては日本では1965年頃からICUを開設する気運がみられ、1968年東北大学にICUができ、1973年日本麻酔学会がICU基準を設定した。1974年に第1回日本ICU研究会(第7回から日本集中治療医学会)が開催され、1999年には日本医学会分科会になった。

東京医科大学では1969年手術室回復室に4床の集中治療室ができ、CCCと称された。1986年新病院が開院し、5FにICU、CCU 12床が開設された。

1993年第3次救命救急センターが5Fに併設されたことからICU、CCU 6床で運用され、2003年救命救急センターが1Fに移動したことによりICU、CCU 14床として運用され、現在に到っている。

集中治療とは内科系、外科系を問わず、呼吸、循環、

代謝などの主要臓器の急性不全に対し、総合的・集中的に治療・看護を行い、回復させることを目的としている。集中治療医学は疾患別、臓器別に関係なく、横断的に全身管理を行う侵襲管理学、重症患者管理学である。

1973年に日本麻酔学会とICU研究会が定めたICU設置基準の中で「ICU(集中治療部)とは内科系、外科系を問わず、呼吸、循環、代謝そのほかの重篤な急性機能不全の患者を収容し、強力かつ集中的に治療看護を行うことにより、その効果を期待する部門である」と定義している。

今後の命題は重症患者の治療と看護を含めた全人的な治療体系を確立していくことである。

ICU設置に必要な諸条件として1) 管理運営の体制: ICUには管理運営上の責任者をおくとともに原則として患者の診療に従事する医師1名以上を配置すること。専従医師の配置が望ましい。2) 看護要員: 患者2名に対し、少なくとも看護師1名を配置できる看護体制を原則とすること。3) 病院の規格および最少ベッド数: 原則としてICUの設置は病床数200以上の総合病院とし、ICUの最少ベッド数は4床とする。4) 面積および設計: ICU1ベッド当たりの面積は個室にあっては20m²以上、2ベッド以上の場合は1ベッド当たり15m²以上とすることが望ましい。設計に当たっては空気調整、中央配管を設置する。5)

※本論文は2009年1月16日に行われた最終講義の要旨である。

器械：一般病棟における診療器械に加え、救急蘇生用具、気管挿管・気管切開に必要な器具、レスピレータ、心細動除去器、ペースメーカー、心電計を常備すること。なお、レントゲン撮影、脳波、呼吸量、血液ガス測定、その他の緊急検査を必要に応じ実施できる体制とすることなどである。

ICU入室患者基準は1)手術後の重症患者、2)呼吸管理を必要とするもの、3)意識障害または痙攣の頻発するもの、4)心不全または心停止のあったもの、5)心筋梗塞および重症不整脈のあるもの、6)重症代謝障害のあるもの、7)急性腎不全のあるもの、8)急性薬物中毒患者、9)急性大量出血患者、10)破傷風、11)重症筋無力症の急性増悪、12)臓器移植患者などがあり、ICU入室を許可しないおおむねの基準は1)直接入室患者、2)死亡の確実な末期患者、3)急性伝染病患者、4)急性症状のない慢性疾患患者、5)特殊病棟収容が適当な患者などがある。

II さわやかな集中治療とは

ICUを運営していくには様々な条件と制約がある。そのような中でさわやかな集中治療を行うには医師・看護師・臨床工学技士などのマンパワーを確保してチームワークを良くし、患者のための先進医療を安全よく行う環境を整備し、病院にとっては医療効率・経営効率を良くして運営することが重要である。

図1は患者さんを中心に Intensive Care Medicine の頭文字をを模式化したもので、これから21世紀の集中治療は患者さんを中心にし、今後も取り入れられる

であろう先進医療をいかに安全に管理するかということが重要である。それには環境を整備してマンパワーを確保し、医療効率を上げてさわやかな集中治療をめざしていく必要がある。

集中治療は人件費、設備投資、医療費はかかるので1978年に特定集中治療室管理料が設定された(図2)。その当時は300点と微々たるものであったが、その後、新生児特定集中治療室管理料、救命救急入院料が設定され、管理料は増加し、1998年には入院日数別点数となり、HCU入院管理料は2004年に設定された。私は1998年から日本集中治療医学会の社会保険対策委員、2002年から委員長として管理料を増加してもらうように厚生労働省に何度も足を運んだが、管理料をあげるといことはなかなか厳しい状況であった。

管理料の算定対象となる患者の症状は1)意識障害又は昏睡、2)急性呼吸不全又は慢性呼吸不全の急性増悪、3)急性心不全、4)急性薬物中毒、5)ショック

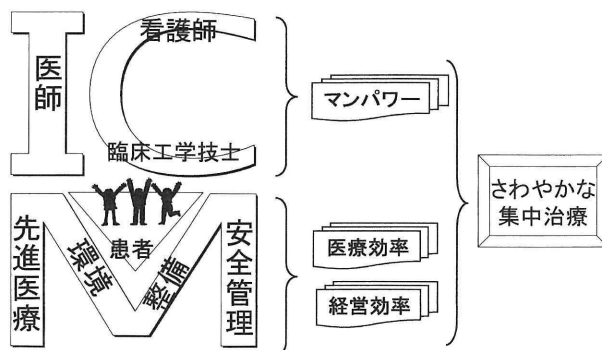


図1 さわやかな集中治療とは

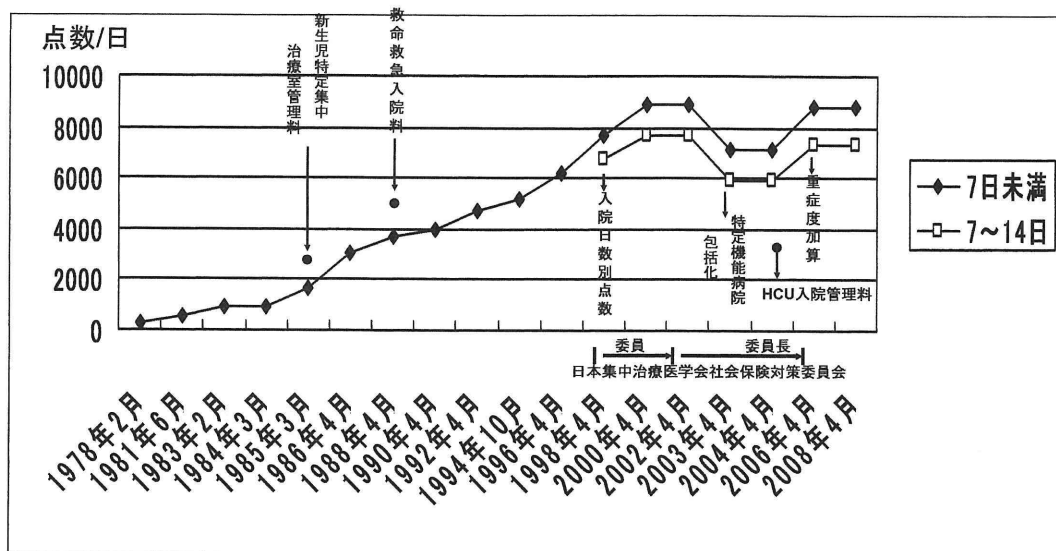


図2 特定集中治療室管理料の推移

ク、6) 重篤な代謝障害、7) 広範囲熱傷、8) 大手術後、9) 救急蘇生後、10) その他、外傷、破傷風等で重篤な状態などがある。特定集中治療室管理料に含まれる診療報酬点数は1) 入院基本料、2) 入院基本料加算、3) 診療報酬点数表の第2章第3部の各区分の検査、4) 点滴注射、5) 中心静脈注射、6) 酸素吸入、7) 留置カテーテルなどがある。

集中治療の医療経済的問題は1) 医療需要のうちどれを救急医療、集中治療として受け入れるか、2) どのような供給体制の確立が求められるか、3) 集中治療の経済として診療・看護力の投入量、救命率と cost-effectiveness、所要医療費の原価計算、請求点数による稼働額、病院収支への影響、患者の予後の予測と社会経済効果があるか、4) 集中治療と診療報酬として点数表の改定と改定の特性は何か、5) 医療費抑制志向の中での集中治療の社会的評価などがある。

ICUの原価計算としては支出は人件費として(看護師) 28%、(医師) 10%、(コメディカル・事務) 9%であり、医療材料費が37%、委託費が5%、その他(原価償却費・経費) が11%である。収入は入院料が17%、注射・投薬料が22%、処置料が15%、検査・画像診断料が11%、その他が2%であり、その結果、赤字は33%となる。

III ICUにおける鎮静

鎮静の目的は1) 不安、動揺(興奮)、精神異常を軽減すること、2) 人工呼吸器との同調性を確保すること、3) 安静を促進すること、4) 酸素消費、基礎代謝を低下させること、5) 薬物中毒の禁断症状を軽減させること、6) 筋弛緩の際の記憶を消失させること、7) 処置、治療の際の意識を消失させること、8) 鎮痛薬の除痛効果や快適さを促進させることなどがあるが、最も一般的な目的としては不安、動揺(興奮)の軽減をはかり、カテーテルやチューブなどが引き抜かれなように患者さんの安全な管理をはかることである。

人工呼吸下の患者における鎮静の有効性については人工呼吸管理中には患者の鎮静をはかることが重要であり、その有用性は1) 酸素消費量とエネルギー消費を減少させること、2) 換気を改善し、圧損傷の危険を減少させること、それには auto-PEEP を低下させ、人工呼吸器との同期性を改善し、呼吸のドライブを抑制することなどがある。3) として患者の看護、快適性、安全性の改善をはかること、それには睡眠を

促進し、不安を和らげ、気管チューブなどの不安感を減少させ、気管内吸引による悪影響を防止し、吸引しやすくし、自己抜管などの危険を防止することなどがある。

集中治療における至適鎮静の困難性については集中治療における重症患者の鎮静は一般的に難しいといわれている。その理由としては1) 合併症を有しており、鎮静薬投与で著明な呼吸・循環抑制がくること、2) 疼痛が強いため高度な鎮静・鎮痛テクニックを要すること、3) 病態により鎮静・鎮痛テクニックが制限されること、4) 鎮静・鎮痛薬投与で意識レベルが低下すること、5) 鎮静・鎮痛薬の長期投与により耐性、離脱症状、agitationが生ずること、6) 筋弛緩薬を用いると鎮静・鎮痛の評価が困難なことなどである。鎮静・鎮痛の評価法は多くあるが、ルーチンに使用できるものは少なく、現状では看護師さんなどが使用しやすい評価法を用いているのが現状である。また、至適鎮静はどういう状態かという評価も難しく、深ければ良いというものではなく、合併症の頻度や予後も考慮して決定するべきである。

鎮静状態の評価法には表1に示すごとく、主観的な方法としては色々な鎮静スケールを用いる方法があり²⁻⁵⁾、特殊な機器・手技を必要としないという利点があるが、結果が非連続的で、測定者間でばらつきがあり、鎮静レベルの変動を評価できないという欠点がある。客観的方法としては心拍の変動をみたり、食道下部の括約筋収縮をみたり、最近では脳波モニターとしてのSEFやBISをモニターする方法があり⁶⁾、結果が連続的で数値で示され、人手を必要としないという利点があるが、特殊な機器を必要とし、意識のある患

表1 鎮静の評価法の比較

	主観的方法	客観的方法
例	鎮静スケール Ramsay Scale Sedation Agitation Scale Motor Activity Assessment Scale Richmond Agitation-Sedation Scale	心拍変動 食道下部括約筋収縮 脳波モニター Spectral Edge Frequency (SEF) Bispectral Index (BIS)
利点	特殊な機器・手技を必要としない	結果が連続的で、数値として示される 人手を必要としない
欠点	結果が非連続的 測定者間でばらつきがある 鎮静レベルの変動を評価できない	特殊な機器が必要 意識のある患者の鎮静には使用できない

者の鎮静には使用できないという欠点がある。

鎮静目的に使用する薬物として1970年代は深い鎮静がよい、1980年代は浅い鎮静がよいとされ、最近では患者の病態によって至適鎮静レベルは異なる。日常の睡眠状態のような心地よい鎮静の深さで、自然の睡眠からさわやかに覚めるがごとく調節することが大切である⁷⁾。

使用する薬物は1) オピオイド…モルヒネ、フェンタニル、2) 神経遮断薬…ハロペリドール、3) ベンゾジアゼピン系薬物…ジアゼパム、ミダゾラム、4) 吸入麻酔薬…イソフルラン、5) 筋弛緩薬…ベクロニウム、パンクロニウム、人工呼吸器による呼吸管理を容易にするために使用する。最近では呼吸管理が進歩し、筋弛緩薬を要する症例は減少している。6) 静脈麻酔薬…プロポフォール、7) α 2アドレナリン受容体作動薬…デクスメデトミジンなどがある。

1995年にACCMとSCCMで推奨された薬物としては表2のごとく鎮静薬としてミダゾラム、プロポフォール、ハロペリドール、鎮痛薬としてモルヒネ、フェンタニル、筋弛緩薬としてパンクロニウム、ベクロニウムなどがある。望ましくない薬物としては鎮静薬としてケタミン、バルビツレート、クロルプロマジン、ドロペリドール、鎮痛薬としてペチジン、ブプレノルフィン、非ステロイド系鎮痛薬、筋弛緩薬としてd-ツボクラリンなどがある⁸⁾⁹⁾。

東京医科大学集中治療部で行っている鎮静法はミダゾラムとフェンタニルを持続静注する方法(m群)、プロポフォールとフェンタニルを持続静注する方法(p群)とイソフルラン吸入に持続硬膜外麻酔を併用する方法(i群)である。この3つの方法で、24時間以内の人工呼吸管理を必要とした術後ICU入室症例で

検討した。患者背景はm群、p群、i群とも10症例ずつで、年齢、性差、体重、鎮静時間は差はない。

投与方法はICU入室直後よりm群、p群はfentanyl 1 μ g/kg/hr 持続静注を、i群は持続硬膜外麻酔を開始し、呼びかけによる開眼を確認後、midazolam 0.1 mg/kg/hr または propofol 1 mg/kg/hr の持続静注、もしくは isoflurane 0.2% 吸入を開始した。

呼吸循環動態の安定後、無痛状態を優先し、Ramsay scale 3 を目標とし fentanyl、midazolam、propofol、isoflurane 投与量を増減した。m群、p群の鎮静中は fentanyl 以外の鎮痛薬を併用しないが、i群は硬膜外麻酔、坐薬などを併用した。鎮静終了後は硬膜外麻酔を使用し、当夜の不眠による不穏に対しては向精神薬を使用した。

Ramsay scale の変動は図3のごとくICU入室24時間の鎮静状態は各群とも Ramsay scale で3~4.5で、m群では平均3.7、p群で3.4、i群で3.3である。

図4は鎮静終了時から抜管までの時間を示し、p群とi群はm群と比べて有意に抜管までの時間が短縮された。

表2 ICUで使用する鎮静薬・鎮痛薬・筋弛緩薬 (ACCM,SCCM, 1995)

	推奨される薬物	望ましくない薬物
鎮静薬	ミダゾラム プロポフォール ハロペリドール	ケタミン バルビツール薬 クロルプロマジン ドロペリドール
鎮痛薬	モルヒネ フェンタニル	ペチジン ブプレノルフィン 非ステロイド系鎮痛薬
筋弛緩薬	パンクロニウム ベクロニウム	d-ツボクラリン

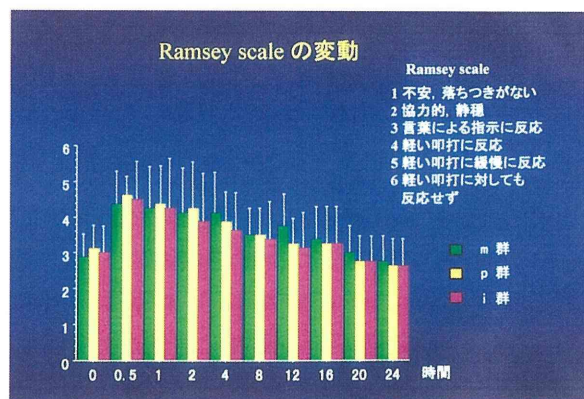


図3 集中治療における鎮静法の検討

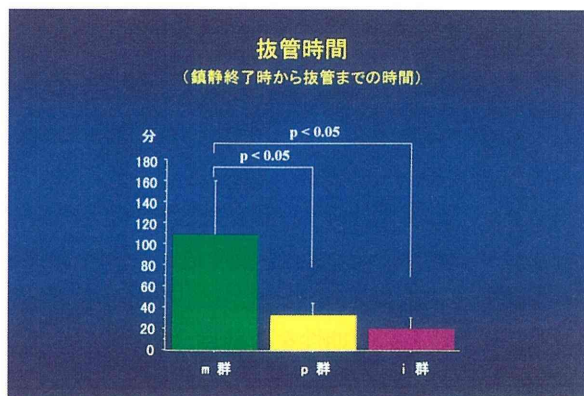


図4 集中治療における鎮静法による抜管時間

IV 鎮静からの覚醒

次に鎮静からいかにさわやかに自然の眠りから覚めるがごとく覚醒させるかということも患者さんにとっては重要である。その理由として医療面では 1) 覚醒の質を向上させること、2) 肉体的にも精神的にも鎮静からすぐにさわやかに覚めるといふ安心感があること、3) 受持医、看護師にとって管理が容易であること、4) 家族に対する安心感があること、社会面では 1) 医療費が節減されること、2) ICU 滞在日数が短縮されること、3) 環境にやさしい鎮静が得られることなどである。

さわやかな鎮静からの覚醒とは 1) バイタルサインが安定していること、2) 自然の眠りから覚めるように目覚めが早いこと、3) 疼痛がないこと、4) 嘔気、嘔吐がないこと、5) 頭がすっきりして、気分がよく、普通の会話ができること、6) 不安感がなく、顔つきが穏やかで、精神的に安定していること、7) 出血が少ないこと、8) バッキング、シバリング、体動がないことである。

1. 鎮静からの覚醒の主観的評価

覚醒の質の評価には色々なものがあるが、比較的容易で、主観的なものとして、1) 患者による自己評価、2) リカバリースコアの評価要因としては開眼、応答、見当識の回復時間、全身状態の回復時間、悪心、嘔吐発現率、坐位、立位になれる時間、経口摂取、排尿時間、逆行性健忘の有無、副作用の有無、3) その他として精神運動機能試験の回復度などがある¹⁰⁾。

鎮静からの覚醒の状態を先程の症例のミダゾラム群、プロポフォール群、イソフルラン群で比較検討した。Quality of recovery score は表 3 のごとく開眼、応答、見当識、副作用、創部痛、患者の印象、Sedation-agitation scale

表 3 鎮静からの覚醒の評価 (主観的方法)

Quality of recovery score

点数	1	0
①開眼	する	しない
②応答 1)離握手、2)挺舌 3)足関節の動き	2項目以上 できる	1項目までしか できない
③見当識 1)場所、2)名前 3)生年月日	2項目以上 いえる	1項目までしか いえない
④副作用(頭痛、悪心、嘔吐)	なし	あり
⑤創部痛	なし	あり
⑥患者の印象 再度同じ鎮静法を希望	する	しない
⑦Sedation-agitation scale	冷静で協力的	それ以外

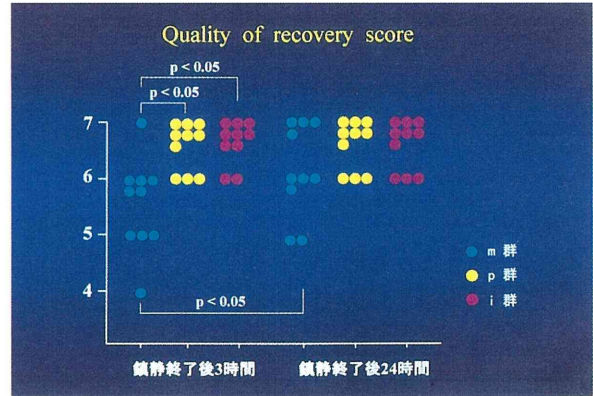


図 5 鎮静からの覚醒の評価 (主観的方法) の比較

agitation scale の 7 項目でスコア化し、開眼ができる、応答の 3 項目中、2 項目ができる、見当識の 3 項目中、2 項目がいえる、副作用がない、創部痛がない、再度同じ鎮静法を希望する、SAS が冷静で、協力的である場合に 1 点とした。

その結果、図 5 のごとくミダゾラム群の覚醒スコアは鎮静終了後 3 時間ではプロポフォール、イソフルラン群に比べて点数は悪いが、24 時間後では差はない。

2. 鎮静からの覚醒の客観的評価

覚醒の質の評価を客観的に行う方法として鎮静後の患者さんにとっては少し複雑であるが、次のようなものがある。1) 臨床症状の評価として Walking test、Maddox wing test、Action judgement test、Flicker fusion test、2) 認識力の評価として Picture card test、P-delection test、Digit symbol substitution test、3) 精神運動機能の評価として Trigger dot test、Postbox test、Reaction timing test、4) 運動機能の評価として Body sway test、Multiple reaction test、Divided attention test、Cordination test などがある¹¹⁾。

鎮静からの覚醒の評価を客観的に行うために術後に引き続き 24 時間以内の人工呼吸管理を必要とした ICU 入室症例で fentanyl と midazolam を持続静注した群 (m 群) と fentanyl と propofol を持続注入した群 (p 群) で検討した。

鎮静方法は ICU 入室後に呼びかけによる開眼を確認し、fentanyl 1.5 μg/kg/hr 投与し、同時に midazolam 0.1 mg/kg/hr または propofol 2.0 mg/kg/hr 投与した。無痛状態および Ramsay scale 3 を目標とし、fentanyl の投与量は一定のまま midazolam、propofol の投与量を増減した。

鎮静からの回復状態の Quality of recovery score は表 4 のごとく開眼、応答、見当識、副作用以外に客観

表 4 鎮静からの覚醒の評価 (客観的方法)
Quality of recovery score

点数	1	0
①開眼	する	しない
②応答 1)離握手、2)挺舌 3)足関節の動き	2項目以上 できる	1項目までしか できない
③見当識 1)場所、2)名前 3)生年月日	2項目以上 いえる	1項目までしか いえない
④副作用(頭痛、悪心、嘔吐)	なし	ある
⑤ picture card test (5項目) (ICU/術前)項目数×100%	>60%	<60
⑥ 足関節底背屈試験(20秒) (ICU/術前)回数×100%	>60%	<60%
⑦ 手掌回内回外試験(20秒) (ICU/術前)回数×100%	>60%	<60%

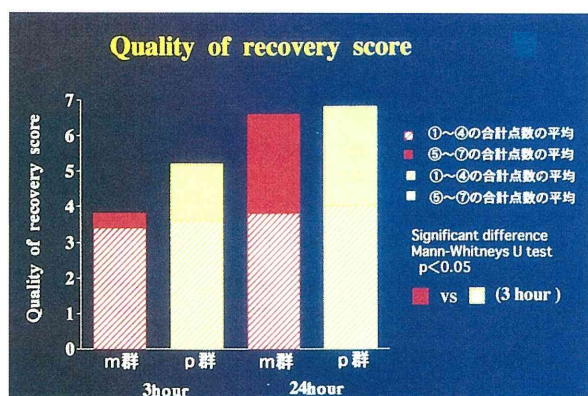


図 6 鎮静からの覚醒の評価 (客観的方法) の比較

的な指標として Picture card test、足関節底背屈試験、手掌回内回外試験の 7 項目でスコア化し、開眼ができる、応答の 3 項目中、2 項目ができる、見当識の 3 項目中、2 項目がいえる、副作用がない、Picture card test 5 項目、足関節底背屈試験 20 秒、手掌回内回外試験 20 秒でそれぞれ術前の 60% 以上に回復している場合に 1 点とした。

その結果、図 6 のごとく m 群は p 群と比べて開眼、応答、見当識、副作用の合計スコアは鎮静終了後 3 時間、24 時間とも差はみられないが、Picture card test、足関節底背屈試験、手掌回内回外試験の合計スコアは鎮静終了後 3 時間で m 群は p 群より低い点数であった。

V BIS モニターの応用

次に、近年麻酔科領域で麻酔深度モニターとして使用されている BIS モニターを鎮静の客観的評価として使用した。

文献的には 1999 年に Simmons ら¹²⁾ が Crit Care Med に Assessing sedation during intensive care unit

mechanical ventilation with the Bispectral Index and the Sedation-Agitation Scale という文献を発表し、BIS は SAS と相関し、鎮静レベルの客観的モニターとなる可能性があると述べている。

その後、2001 年に Walder ら¹³⁾ は Intensive Care Med に Evaluation of two processed EEG analyzers for assessment of sedation after coronary artery bypass grafting という論文を発表し、SEF と BIS は Ramsey score と相関しなかったが、BIS は深すぎる鎮静を予防するのに有用ではないかと述べている。

最近の鎮静に対する BIS モニターの文献でも賛否両論があり、必ずしも有用であるという文献ばかりではない。

Mondello ら¹⁴⁾ は人工呼吸管理中の重症肺障害患者で、BIS と Ramsay score はよく相関するとし、Frenzel ら¹⁵⁾ は多発外傷患者や術後患者の呼吸管理中、BIS は安定しなかったとし、Berkenbosch ら¹⁶⁾ は pediatric ICU にて人工呼吸管理を必要とした患者で、BIS は臨床的鎮静レベルとよく相関したとし、Mondello ら¹⁷⁾ は COPD の患者で人工呼吸管理中、BIS は Ramsay score とよく相関したと報告している。

Nasraway ら¹⁸⁾ は意識障害を伴った重症患者の呼吸管理中、BIS は SAS と相関しないとし、Vivien ら¹⁹⁾ は BIS と BISxp で比較し、BIS モニタでは過鎮静になりやすいとし、Courtman ら²⁰⁾ は pediatric ICU で鎮静下に呼吸管理中、BIS は comfort score とよく相関するとし、Olson ら²¹⁾ は 2004 年に BIS モニタでプロポフォル鎮静の過鎮静の程度が減り、投与量が減少できたと報告している。

図 7 は BIS と鎮静のスコアである SAS とを比較したもので、我々が使用した症例では BIS の値は SAS の点数と比較的によい相関を示した。

次に BIS 使用による鎮静管理症例と BIS 非使用鎮静管理症例でプロポフォルの投与量を比較検討した (表 5)。症例数、性別、年齢、疾患には差がない。

プロポフォルは Ramsey scale 3 を目標にし、BIS は 60~70 を目標にプロポフォルの濃度を微調節した。その結果、プロポフォルの投与時間は BIS 使用群で 15.5±6.3 時間、BIS 非使用群で 22.8±11.6 時間、プロポフォル平均投与量は BIS 使用群で 2.1±0.2 mg/kg/hr、BIS 非使用群で 3.6±0.5 mg/kg/hr と、BIS 使用によりプロポフォルの投与時間が短縮され、投与量が減少し、鎮静薬の必要量の適正化をはかることができた。

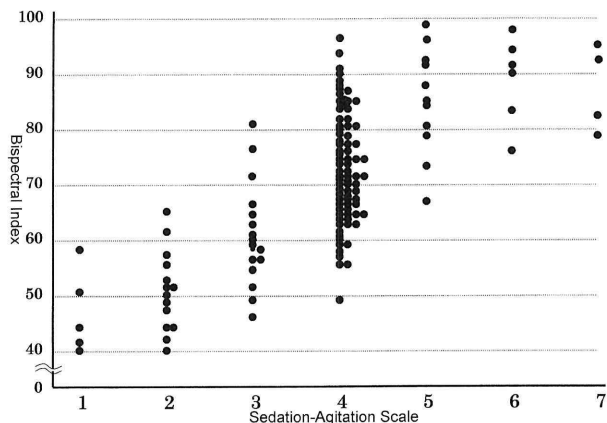


図7 BISとSASの相関

症例は大血管手術後症例；各群30例

	デクスメトミジン群	プロポフォール群	ミダゾラム群
鎮静時間(hr)	18.4±4.1	20.3±3.5	1.8±3.1
譫妄発症の割合	1/30	15/30	15/30
譫妄持続時間(hr)	2.0	3.0±3.1	5.4±6.6

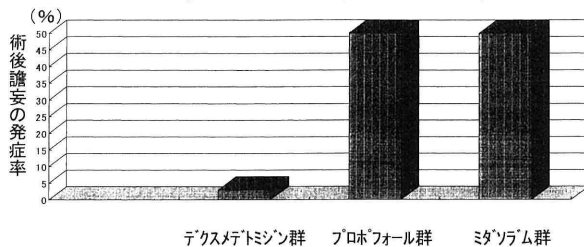


図8 術後譫妄の発症率の比較

表5 プロポフォール投与量の比較

	BIS使用群	BIS非使用群
症例数	n = 23	n = 17
性別	♂= 19, ♀= 4	♂= 14, ♀= 3
年齢	60.6 ± 10.7	63.6 ± 10.4
症例	Eso 術後；16 PD 術後； 7	Eso 術後；10 PD 術後； 7
Propofol投与時間 (hr)	15.5 ± 6.3	22.8 ± 11.6
Propofol平均投与量 (mg/kg/hr)	2.1 ± 0.2	3.6 ± 0.5

mean±S.D.

VI 鎮静薬の特徴

東京医科大学集中治療部で使用している鎮静薬の特徴としてミダゾラムは水溶性、短時間作用性、ベンゾジアゼピン系薬物で、作用時間は速やかで、作用時間は短い(半減期は1.8~6.4時間)。持続静注で使用し、持続静注速度は0.03~0.18 mg/kg/hr、1日投与量は30~200 mg、症例・病態により300 mg以上使用することもある。持続投与によって効果遷延、呼吸抑制、循環抑制が中等度に生じることがある²²⁾。

プロポフォールの特徴は鎮静レベル、血圧などにより投与速度を調節し、作用時間は非常に短い。覚醒が速く、抜管までの時間が短く、投与中断により覚醒することがある。脂肪製剤であり、使用時は清潔操作を守り、大量使用により脂肪負荷になる²²⁾。

2005年に発売された最も新しい鎮静薬であるデクスメドミジンは特異的な作用を有し、使用され始めている。その特徴としてはα₂受容体刺激作用により鎮痛作用があり、呼吸抑制がほとんどなく、自然睡眠

に近い鎮静状態が得られ、抜管後も投与できる。中枢神経系への移行、代謝は比較的速やかで鎮静レベルの調節が容易である²³⁾²⁴⁾。

デクスメドミジンはミダゾラム、プロポフォール、オピオイドに比して呼吸抑制、薬剤耐性、蓄積性、見当識障害、潜在的な譫妄作用が少ないことである。

術後譫妄の発症率をデクスメドミジン、プロポフォール、ミダゾラムと比較した。症例は大血管手術後症例、各群30例であり、図8のごとく、デクスメドミジンが著明に少ないことがわかる。

VII ICUにおける鎮痛法

ICUにおける鎮痛法は1) 筋肉内投与法…消炎鎮痛薬、2) 静脈内投与法…モルヒネ、フェンタニル、3) 硬膜外腔鎮痛薬投与法…モルヒネ、フェンタニル、ブプレノルフィン、4) 硬膜外腔局所麻酔薬投与法…ブピバカイン、ロピバカイン、5) 消炎鎮痛薬肛門内投与法…ボルタレン坐薬、インドメサシン坐薬、6) その他…神経ブロック、持続皮下注入法、イソフルラン吸入法、ケタミン持続静脈内投与法などがある。

東京医科大学集中治療部では色々な鎮痛法を行っているが、TCIによる術後鎮痛について評価した(表6)。対象は開心術・胸部大動脈手術術後ICUにてフェンタニル持続投与を開始した24症例に対してTCI(Target Controlled Infusion)を行った群と行わない群で比較した。TCI群はShaferのパラメータを用い fentanyl effect site 0.35~0.45 ng/mlにて投与開始した。TCIを行わない群は fentanyl 25 μg/hにて投与した。Fentanylの投与量はPrince Henry Pain Scaleを目標値0として増減した。TCIのプログラムはStan pumpで行い、Syringe pumpはGraseby 3500を用いた。

表6 TCIによる術後鎮痛評価
対象

・開心術・胸部大動脈手術後ICUにてフェンタニル持続投与を開始した24症例に対してTCI(Target Controlled Infusion)を行った群と行わない群で比較した。
・TCI群: Shaferのパラメータを用い fentanyl effect site 0.35~0.45ng/mlにて投与開始した。
・Non-TCI群: fentanyl 25μg/hにて投与開始した。
・Prince Henry Pain Scale を目標値0とし投与量を増減した。

	TCI群(n=13)	Non-TCI群(n=11)
性差(M:F)	13:0	11:0
年齢(yr)	63.7±13.4	66.2±9.1
体重(kg)	61.2±8.6	67.7±11.1
身長(cm)	166.0±7.8	166.0±4.5
手術時間(min)	414.3±95.4	353.3±120.5
術中fentanyl投与量(μg/kg)	15.5±6.9	14.9±7.0

N.S.

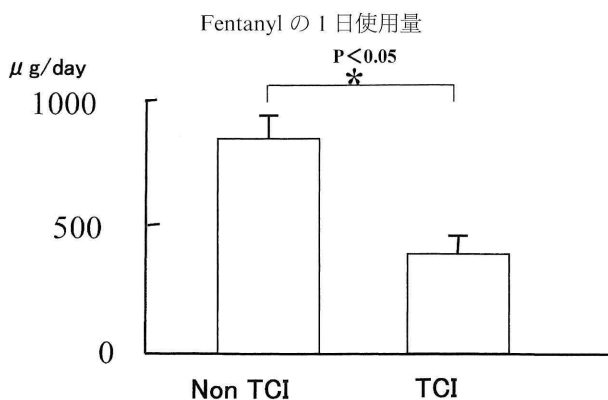


図9 TCIによる術後Fentanyl使用量

性差、年齢、体重、身長、手術時間、術中の fentanyl 投与量には表6のごとく差はない。Fentanylの1日使用量は図9のごとくTCIを行った群で有意に少なく、有効最小投与量で患者さんの鎮痛効果を得ることができた。

以上、集中治療における鎮静・鎮痛について東京医科大学集中治療部でのデータも加えて述べたが、鎮静・鎮痛については症例の個体差が大きく、いまだ一定の方法もなく、評価法もまちまちで各施設で独自にやっているのが現状である。

VIII おわりに

最後にまとめとして今後の課題は 1) 至適鎮静・鎮痛とはどういうものか一定の指標を確立する必要がある。2) 環境や日内リズムを考慮して、鎮静・鎮痛の質の向上をはかる必要がある。3) 自然の眠りから覚めるがごとくさわやかに鎮静から目覚め、覚醒の質の向上をはかり、痛みのない集中治療管理を行う必要がある。4) 鎮静・鎮痛の評価として鎮静・鎮痛度と覚醒度を客観的に評価する必要がある。5) BISは鎮静の評価として有用かどうか検討する必要がある。6)

鎮静・鎮痛薬の至適投与量を評価し、医療効率の改善をはかる必要がある。

文献

- 1) 天羽敬祐: 集中治療医学の歴史と現況。標準集中治療医学(天羽敬祐編集) 2-5, 真興交易医書出版(東京) 2000
- 2) Ramsay M, Savege T, Simpson B: Controlled sedation with Alphaxalone-Al-phadolone. *Brit Med J* 2: 656-659, 1974
- 3) Riker RR, Fraser GL, Cox PM: Continuous infusion of haloperidol controls agitation in critically ill patients. *Crit Care Med* 2: 433-440, 1994
- 4) Devlin JW, Boleski G, Mlynarek M: Motor activity assessment scale; a valid and reliable sedation scale for use with mechanically ventilated patients in an adult surgical intensive care unit. *Crit Care Med* 27: 1271-1275, 1999
- 5) Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ: The Richmond Agitation-Sedation Scale; validity and reliability in adult intensive care unit patients. *Am J Resp Crit Care Med* 166: 1338-1344, 2002
- 6) Sigl JC, Chamoun NG: An introduction to bispectral analysis for the electroencephalogram. *J Clin Monit* 10: 392-404, 1994
- 7) 行岡秀和: 鎮静・鎮痛の問題点。救急・集中治療 13: 1015-1024, 2001
- 8) Shapiro BA, Warren J, Egol AB: Practice parameters for intravenous analgesia and sedation for adult patients in the intensive care unit; an executive summary. *Crit Care Med* 23: 1596-1600, 1995
- 9) Shapiro BA, Warren J, Egol AB: Practice parameters for sustained neuromuscular blockade in the adult critically ill; an executive summary. *Crit Care Med* 23: 1601-1605, 1995
- 10) 釘宮豊城: Quality of recovery (覚醒の質)の臨床的評価。プロポフォールの基礎と臨床(沼田克雄著) 74-75, 克誠堂出版(東京) 1995
- 11) 釘宮豊城: Quality of recovery (覚醒の質)の臨床的評価。プロポフォールの基礎と臨床(沼田克雄著) 78, 克誠堂出版(東京) 1995
- 12) Simmons BA, Richard RR, Stephen MS, Gilles LF: Assessing sedation during intensive care unit mechanical ventilation with the Bispectral Index and the Sedation-Agitation Scale. *Crit Care Med* 27: 1499-1504, 1999
- 13) Walder B, Suter PM, Romand JA: Evaluation of two processed EEG analyzers for assessment of sedation after coronary artery bypass grafting. *Intensive Care Med* 27: 107-114, 2001
- 14) Mondello E, Panasiti R, Soliotti R, Florida D, David A, Trimarchi G: BIS and Ramsay score in critically ill patient; what future?. *Minerva Anesthesiol* 68: 37-43, 2002
- 15) Frenzel D, Greim CA, Sommer C, Bauerle K,

- Roewer N: Is the bispectral index appropriate for monitoring the sedation level of mechanically ventilated surgical ICU patients?. *Intensive Care Med* **28**: 178-183, 2002
- 16) Berkenbosch JW, Fichter CR, Tobias JD: The correlation of the bispectral index monitor with clinical sedation scores during mechanical ventilation in the pediatric intensive care unit. *Anesth Analg* **94**: 506-511, 2002
- 17) Mondello E, Siliotti R, Noto G, Cuzzocrea E, Scollo G, Trimarchi G, Venuti FS: Bispectral index in ICU; correlation with Ramsay Score on assessment of sedation level. *J Clin Monit Comput* **17**: 271-277, 2002
- 18) Nasraway SA, Wu EC, Kelleher RM, Yasuda CM, Donnelly AM: How reliable is the Bispectral Index in critically ill patients?; A prospective, comparative, single-blinded observer study. *Crit Care Med* **30**: 1483-1487, 2002
- 19) Vivien B, Di Maria S, Ouattara A, Langeron O, Coriat P, Riou B: Overestimation of Bispectral Index in sedated intensive care unit patients revealed by administration of muscle relaxant. *Anesthesiology* **99**: 9-17, 2003
- 20) Courtman SP, Wardurgh A, Petros AJ: Comparison of the bispectral index monitor with the Comfort score in assessing level of sedation of critically ill children. *Intensive Care Med* **29**: 2239-2246, 2003
- 21) Olson DM, Cheek DJ, Morgenlander JC: The impact of bispectral index monitoring on rates of propofol administration. *AACN Clin Issues* **15**: 63-73, 2004
- 22) 磨田 裕: 集中治療での鎮静。臨床麻酔 **29**: 445-453, 2005
- 23) Kamibayashi T, Maze M: Clinical uses of alpha2-adrenergic agonists. *Anesthesiology* **93**: 1345-1349, 2000
- 24) Venn RM, Bradshaw CJ, Spencer R: Preliminary UK experience of dexmedetomidine; a novel agent for postoperative sedation in the intensive care unit. *Anaesthesia* **54**: 1136-1142, 1999