

好評発売中

特集

麻酔科学レクチャー

Vol 2 No 1 2010

# 小児麻酔 Q&A

特集編集 上野晶一 (東京慈恵会医科大学 麻酔科学講座)



B5判/180頁  
定価 (本体4,800円+税)

## 目次

### Ⅰ 小児麻酔とは

- Q 1. 小児麻酔のアウトカムと安全管理
- Q 2. アメリカにおける小児麻酔フェロウシップ
- Q 3. 小児麻酔を始めるための基礎知識

### Ⅱ 小児麻酔の実際

- Q 4. 小児患者の術前評価
  - a) よくある術前合併症
    - ① 上気道感染
    - ② 喘息
    - ③ 先天性心疾患
  - b) 気道確保困難を予測するポイント
  - c) 術前検査
  - d) 患者・親への説明
  - e) 術前指示
- Q 5. 手術室の準備
  - a) 気道
  - b) モニタ
  - c) 温度
  - d) 薬
- Q 6. 麻酔導入
  - a) 麻酔導入薬と導入法
  - b) 気道確保困難症例に対する対策

- Q 7. 麻酔の維持
  - a) 吸入麻酔薬と静脈麻酔薬
  - b) 区域麻酔
  - c) 術中輸液管理と輸血
- Q 8. 覚醒から抜管、退室
- Q 9. 回復室での管理
  - a) ルーチン
  - b) 回復室でみられる合併症
- Q 10. 術後管理
  - a) 術後回診
  - b) 術後疼痛管理
  - c) 合併症が起きた時の対処

### Ⅲ 知っておきたい 小児麻酔のポイント

- Q 11. 新生児に対する麻酔
- Q 12. 手術室外での麻酔
- Q 13. 小児心臓麻酔
- Q 14. 重度心身障害児の麻酔
- Q 15. 血管アクセス



総合医学社

〒101-0061 東京都千代田区三崎町1-1-4

TEL 03(3219)2920 FAX 03(3219)0410 <http://www.sogo-igaku.co.jp>

Q6

# 痛みに関する心理テストとその意義

回答 岩崎勲 福井弥太郎 (監)

 point

- ペインクリニックの臨床においては、患者の心理的状态や活動性の状況を把握することが重要である。
- 痛みには心理・社会的要因が関与するので、慢性疼痛患者では、うつや不安など心理状態の評価が重要である。
- 不安、抑うつ、破局化などの不快情動の強さ、失感情傾向をみるのに心理テストが役立つ。
- HAD 尺度、PDAS (疼痛生活障害評価尺度) が、慢性疼痛の診療をしていくうえで優れている。

## Q なぜ痛みの治療において、ペインクリニックで心理テストをする必要があるのですか？

**A** 痛みには大なり小なり、心理的要因が関与しており、慢性の痛みによって抑うつ、不安が起こることもあります。また、仕事や人間関係のトラブルからうつ状態になり、それがきっかけとなって、慢性の痛みを生じたり、維持したりすることもあります。また痛みは性格や生育歴、家族の環境、仕事の満足度などによって大きく影響を受けます。また痛みによって得られる疾病利得があることもあります<sup>1,2)</sup>。

このように痛みと心理状態は密接に関連しているため、痛みの患者を診る時には、痛みの原因となっている組織の刺激だけでなく、心理・社会的な要因を把握して治療を進めていくことが大切です。

慢性の痛みを有する患者を診察する際には、VAS (Visual Analog Scale)、NRS (Numerical Rating Scale) だけで患者の評価をするの

では不十分なことが多く、心理的状态や活動レベルを把握しておくことが大切です<sup>1,2)</sup>。心理的状态では、特にうつや不安の評価は重要で、患者の訴える痛みだけに焦点を当てて、効果がない治療ばかりをしていると、病態をさらに悪化させることにもつながる場合があります<sup>2)</sup>。

心理テストの意義は、不安や抑うつなどの患者の心理状態を理解する助けになることです。心理テストは、治療反応性の予測、治療効果の判定、治療者の能力の向上にもしばしば有用です。診察室での情報聴取を簡潔に要領よく得るために、初診時に質問票を渡して記入してもらうことも有用です。

慢性疼痛の評価のうちで、もう一つ重要なことは、患者の活動レベルの評価です。VAS だけで患者の評価を行うと、医師が患者に操作されるということにつながり、患者の痛み

行動を強化し、慢性疼痛の重症化に加担することになることがしばしばあります。特に、転換性障害の患者は気をつける必要があります<sup>1)</sup>。

難治性の症例においては、治療の目標を痛みの軽減から活動の改善へと変えることがあります。そのような場合は、活動レベルの評価が重要となります。



どのような心理テストがあり、またそれらの心理テストで何がわかりますか？ それぞれの特徴を教えてください



以下のような心理テストがあります。

### 1. SDS (Self-rating Depression Scale : 自己評価式抑うつ尺度)

SDS は 20 項目からなる患者の抑うつ状態のレベルを測定するもので、実施時間は約 10 分です<sup>3)</sup>。最高 80 点、最低 20 点で、およそ 50 点以上では抑うつ傾向と判定されます。

### 2. STAI (State-Trait Anxiety Inventory)

STAI は状態不安尺度と特性不安尺度の 2 つの因子の尺度からなっており、それぞれ 20 項目の質問があります<sup>3)</sup>。STAI は刻々と変化する不安状態と、不安になりやすい性格傾向を分けて測定できるところに特徴があり、その 2 つを区別して患者を把握できる利点があります。

### 3. BDI (Beck Depression Inventory : ベック抑うつ質問票)

世界的に最も広く使用されている抑うつ評価尺度です。21 項目からなり、所要時間は 5~10 分程度です。日本版でも、質問項目の原版との等価性が確認され、原版とほぼ同様の結果が得られていますので、国際比較も可能です。

### 4. POMS (Profile of Mood States)

POMS は、一過性の変化しやすい情動の状態を迅速に把握するために開発されました。緊張-不安、抑うつ-落込み、怒り-敵意、活力-積極性、疲労-無気力、混乱-物怖じの 6 因子に分類し解釈するもので、65 項目からなる結果がグラフ化されるため、治療前後で比較し

たり、患者の状態の変化について評価するのに有用です<sup>3)</sup>。

### 5. MMPI (Minnesota Multiphasic Personality Inventory : ミネソタ多面人格目録)

MMPI は、550 項目の質問からなる心理テストです。実施時間は 45~80 分で、世界で広く使用されています。心気症尺度、抑うつ尺度、ヒステリー尺度、精神病質的偏奇尺度、男子性・女子性尺度、パラノイア尺度、精神衰弱尺度、統合失調症尺度、軽躁性尺度、社会的内向性尺度によって構成されています<sup>2,3)</sup>。各質問の答え方で、臨床尺度と妥当性尺度があることが特徴の一つであり、テストの信頼結果を高くしています。

慢性疼痛患者では、「神経症三尺度」といわれる、心気症尺度、抑うつ尺度、ヒステリー尺度が高値を示すことが多く認められます。

米国では人格検査の中で使用頻度が高く、評価法などの研究論文も多いものですが、実施時間が長く、採点にも時間がかかることなどが欠点です。

### 6. CMI (Cornell Medical Index : CMI 健康調査表)

CMI は、身体自覚症状、精神自覚症状を調査する目的でつくられました。日本語版では、性差のみられる項目が追加され、男性 211 項目、女性 213 項目の質問項目からなり、実施時間は約 20 分です。神経症の簡単なスクリーニングとして利用できます<sup>2,4)</sup>。

表題を健康調査票として、身体面から始め

て、心理面の質問に移行するように質問の配置が工夫され、被験者に心理テストであるという抵抗感を抱かせないように配慮されています。点数の整理時間が5分以内であることから、広く使われてきました。

判別には正常、準正常、神経症的、神経症の4段階に分けるようになっており、慢性疼痛患者では神経症を示すものが多く認められます。

#### 7. MAS (Manifest Anxiety Scale : MAS 顕在性不安検査)

MASは、MMPIの550項目の中から50項目を選択して、被験者が抱く身体的、精神的な不安の程度を明らかにするもので、高度の不安あり、不安あり、正常域の3段階に分けるもので、慢性疼痛患者では不安を示すものが多く認められます<sup>4)</sup>。

#### 8. TAS-20 (The 20-item Toronto Alexithymia Scale)

アレキシサイミア (alexithymia : 失感情症) とは、自分の感情に気づくことができず、感情を他人に伝達、表現することが困難で、施行や関心の対象が自分の内面でなく、外的なことばかりに向く感情の言語化障害のことで、慢性疼痛患者や心身症患者によくみられます<sup>5)</sup>。その評価にはトロント・アレキシサイミア・スケール (TAS-20) が世界的に広く使われています<sup>5)</sup>。

アレキシサイミアの患者では無意識の葛藤が身体症状となって表出されやすく、慢性疼痛の病態を呈しやすい傾向があります。慢性疼痛患者には、不満や怒りの感情を抑圧するタイプの人が多くみられ、ストレス状況で痛みが増強することが、しばしば認められます<sup>5)</sup>。

#### 9. PCS (Pain Catastrophizing Scale : PCS 日本語版)

痛みに対する破局的思考を測定する尺度で

あり、3因子13項目から構成されています<sup>6)</sup>。普段痛みを感じている自分の状態にどの程度あてはまるかを5点法 (0 : まったくあてはまらない~4 : 非常にあてはまる) で測定します。原版と同様にPCS日本語版も、十分な信頼性と妥当性が確認されています<sup>6)</sup>。

痛みに対する破局的思考とは、痛み刺激や痛み経験を悲観的にとらえる傾向で、日常生活の障害度に直接的に影響を与えるとともに、痛みに対する恐怖、無力感を増大させる要因であるといわれています<sup>6)</sup>。

#### 10. BS-POP (Brief Scale for Psychiatric Problems in Orthopaedic Patients)

BS-POPは、本邦で開発された腰痛の心理的因子をチェックする心理テストで、実施時間は2~3分です<sup>7)</sup>。

BS-POPは医師用と患者用からなり、BS-POP医師用は、診察上の問題点 (過剰な訴え、イライラ感)、異常な行動や身体所見、患者の脅迫性や率直性といった人格障害に関する8項目の質問から構成されています。一方、BS-POP患者用は、患者の抑うつ、イライラ感、睡眠障害に関する10項目の質問から構成されています。医師用で11点以上、または医師用で10点かつ患者用で15点以上の症例では、精神医学的問題を有する可能性が高いと考えられています<sup>7)</sup>。

慢性腰痛を有する症例で、術前の医師用BS-POP得点が高い患者ほど、術後の患者の満足度は低いことが認められています。術前にBS-POPでスクリーニングを行い、精神医学的問題がある可能性が高い症例では、手術は可能な限り避ける必要があると考えられています<sup>7)</sup>。治療前にあらかじめ治療の満足度を予測することができる有用なテストです。



# それぞれの心理テストの欠点は何ですか？



心理テストにより、ペインクリニックの診療を多面的に機能させ、治療レベルの改善に役立てることが出来ます。しかしあくまで心理テストは補助手段であり、慢性疼痛ではあくまで医師が患者の心理状態や生活の様子を問診で聴取し、医療不信など病態を多面的に評価する必要があります<sup>1,8)</sup>。

それぞれの心理テストの意義を理解し、どの検査にも限界があり、あくまで内的な一側面を表現しているにすぎないことを心にとどめておく必要があります<sup>3)</sup>。

様々な心理テストが使用されていますが、質問形式が複雑であったり、時間がかかるもの

が多く、質問項目が日本人には不適當なものもあり、実際の忙しい臨床の現場で使用できるものが少ないことも欠点です。

従来開発されてきた抑うつ、不安を測定する各種の評価尺度のほとんどのものが、対象被験者が身体的には健康であり、症状があるとすれば、精神症状のみであるという前提に立って開発されています。不眠、食欲減退、体重減少、性欲減退などは、様々な身体疾患においても日常的に認められる症状ですので、従来の評価法では抑うつ、不安が高く評価され、間違った評価をする可能性もあります。

気分の変化は病気に重要な影響を与えることもあり、これを知ることが治療に役立つことがあります。以下の質問にあまり考え込まずにお答えください。長い時間考え込むと不正確になることがあります。各項目一つだけお答えください。

☆ HAD 尺度 最近の気持ちについて、あてはまる数字に○をつけて下さい。

<p>1. 緊張したり気持ちが強りつめたりすることが;</p> <p>1 しょっちゅうあった 2 たびたびあった 3 ときどきあった 4 まったくなかった</p> <p>2. むかし楽しんだことを今でも楽しいと思うことが;</p> <p>1 まったく同じだけあった 2 かなりあった 3 少しだけあった 4 めったになかった</p> <p>3. なにか恐ろしいことが起ころうとしているという恐怖感を持つことが;</p> <p>1 しょっちゅうあって、非常に気にならなかった 2 たびたびあるが、あまり気にならなかった 3 少しあるが気にならなかった 4 まったくなかった</p> <p>4. 物事の面白い面を突いたり、理解したりすることが;</p> <p>1 いつもと同じだけできた 2 かなりできた 3 少しだけできた 4 まったくできなかった</p> <p>5. 心配事が心に浮かぶことが;</p> <p>1 しょっちゅうあった 2 たびたびあった 3 それほど多くはないが、ときどきあった 4 ごくたまにあった</p> <p>6. きげんの良いことが;</p> <p>1 まったくなかった 2 たまにあった 3 ときどきあった 4 しょっちゅうあった</p> <p>7. 楽に座って、くつろぐことが;</p> <p>1 かならずできた 2 たいていできた 3 たまにできた 4 まったくできなかった</p>	<p>8. 仕事を怠けているように感じることが;</p> <p>1 ほとんどいつもあった 2 たびたびあった 3 ときどきあった 4 まったくなかった</p> <p>9. 不安で落ちつかないような恐怖感を持つことが;</p> <p>1 まったくなかった 2 ときどきあった 3 たびたびあった 4 しょっちゅうあった</p> <p>10. 自分の顔、髪型、服装に関して;</p> <p>1 関心がなくなった 2 以前よりも気を配っていなかった 3 以前ほどは気を配っていなかったかもしれない 4 いつもと同じように気を配っていた</p> <p>11. じっとしていられないほど落ち着かないことが;</p> <p>1 しょっちゅうあった 2 たびたびあった 3 少しだけあった 4 まったくなかった</p> <p>12. 物事を楽しみにして待つことが;</p> <p>1 いつもと同じだけあった 2 以前ほどはなかった 3 以前よりも明らかに少なかった 4 めったになかった</p> <p>13. 突然、理由のない恐怖感(パニック)におそわれることが;</p> <p>1 しょっちゅうあった 2 たびたびあった 3 少しだけあった 4 まったくなかった</p> <p>14. 面白い本や、ラジオまたはテレビ番組を楽しむことが;</p> <p>1 たびたびできた 2 ときどきできた 3 たまにできた 4 ほとんどめったにできなかった</p>
--	---

**HAD Scale 記点表**

A	D
3	3
2	2
1	1
0	0

8	3
2	2
1	1
0	0

D	A
0	0
1	1
2	2
3	3

A	D
3	3
2	2
1	1
0	0

D	A
0	3
1	2
2	1
3	0

A	D
3	0
2	1
1	2
0	3

D	A
3	3
2	2
1	1
0	0

A	D
0	0
1	1
2	2
3	3

A	D
0	3
1	2
2	1
3	0

A: Anxiety  
D: Depression scores  
0-7: non  
8-10: doubtful  
11-21: definite

図1 HAD 尺度 (Hospital Anxiety and Depression Scale) (文献2より引用)



## 特に推奨する心理テストは何ですか？



日常臨床において、簡便で無理なく施行でき、かつ採点や評価も短時間でできるものが有用です。その中でも HAD 尺度、PDAS（疼痛生活障害評価尺度）が、慢性疼痛の治療法を選択していくうえで優れています<sup>1,9,10</sup>。

### 1. HAD 尺度 (Hospital Anxiety and Depression Scale) (図 1)

HAD 尺度は、従来の SDS や BDI と異なり、身体症状を有して医療機関を受診した患者用に作成されています。従来の抑うつ尺度では、食欲減退や、体重減少といった器質的

疾患を有する患者で当然出現する症状が質問項目に含まれていますが、HAD 尺度には身体症状に関する質問項目がありません。身体症状の影響を受けず、不安と抑うつ症状を測定する点で優れています<sup>1,9,10</sup>。

抑うつ 7 項目、不安 7 項目よりなり、高得点ほど、抑うつ、不安が強いことを示し、0～7 点を不安、抑うつなし、8～10 点を疑診、11 点以上を確定と分類されています<sup>1,9</sup>。

HAD 尺度は、北村<sup>9</sup>)により翻訳され、その信頼性、妥当性についても確立されています<sup>10</sup>。

#### Pain Disability Assessment Scale (PDAS)

この質問票は、あなたの病気（痛み）が、あなたが日常生活のいろいろな場面で行っている活動にどのような影響を及ぼしているかを調べるためのものです。以下にいろいろな動作や活動が書かれています。それぞれの項目について、最近一週間のあなたの状態を最もよく言い表している数字を○で囲んでください。それぞれの数字は次のような状態のことです。わからないことがあれば遠慮なく担当医におたずねください。

- 0：この活動を行うのに全く困難（苦痛）はない。
- 1：この活動を行うのに少し困難（苦痛）を感じる。
- 2：この活動を行うのにかなり困難（苦痛）を感じる。
- 3：この活動は苦痛が強くて、私には行えない。

1 掃除機かけ、庭仕事など家の中の雑用をする	: 0	1	2	3
2 ゆっくり走る	: 0	1	2	3
3 腰を曲げて床の上のものを拾う	: 0	1	2	3
4 買い物に行く	: 0	1	2	3
5 階段を登る、降りる	: 0	1	2	3
6 友人を訪れる	: 0	1	2	3
7 バスや電車に乗る	: 0	1	2	3
8 レストランや喫茶店に行く	: 0	1	2	3
9 重いものを持って運ぶ	: 0	1	2	3
10 料理を作る、食器洗いをする	: 0	1	2	3
11 腰を曲げたり、伸ばしたりする	: 0	1	2	3
12 手をのばして棚の上から重いもの（砂糖袋など）を取る	: 0	1	2	3
13 体を洗ったり、ふいたりする	: 0	1	2	3
14 便座にすわる、便座から立ち上がる	: 0	1	2	3
15 ベッド（床）に入る、ベッド（床）から起き上がる	: 0	1	2	3
16 車のドアを開けたり閉めたりする	: 0	1	2	3
17 じっと立っている	: 0	1	2	3
18 平らな地面の上を歩く	: 0	1	2	3
19 趣味の活動を行う	: 0	1	2	3
20 洗髪する	: 0	1	2	3

図 2 疼痛生活障害評価尺度 (Pain Disability Assessment Scale : PDAS) (文献 3 より引用)

## 2. 疼痛生活障害評価尺度 (Pain Disability Assessment Scale : PDAS) (図 2)

慢性疼痛による生活障害は、その発症や維持に心理的要因が関与していることが知られており、諸外国では SIP (Sickness Impact Profile) などの評価尺度があり、数多くの報告があります<sup>1)</sup>。しかし日常臨床で使用するには項目が多く、患者および医療者の負担が大き

く、西洋文化を基に作成されているので、必ずしも本邦での使用には適切ではありません。

PDAS は、SIP などの項目を参考に、本邦で 20 項目からなる尺度で作成されたもので、十分な信頼性と妥当性が確認されています<sup>1)</sup>。各項目を 0~3 点で採点し、高得点ほど生活障害が高いことを示します。


### [文 献]

- 1) 柴田政彦, 井上隆弥, 真下 節: 心理テスト. ペインクリニック 28 : s58-s65, 2007
- 2) 河手真理子: ペインクリニックで初診時に行う心理検査. “ペインクリニックのための痛みの診療のコツと落とし穴” 宮崎東洋 編. 中山書店, pp7-9, 2007
- 3) 池田祥子: 心理検査. “ペインクリニック診断・治療ガイド—痛みからの解放とその応用—” 大瀬戸清茂 編. 日本医事新報社, pp29-31, 2005
- 4) 北島敏光: 心理テスト. “ペインクリニック—痛みの理解と治療—” 宮崎東洋 編. 克誠堂出版, pp142-144, 2003
- 5) 小牧 元, 前田基成, 有村達之 他: 日本語版 The 20-item Toronto Alexithymia Scale (TAS-20) の信頼性, 因子的妥当性の検討. 心身医学 43 : 839-846, 2003
- 6) 松岡紘史, 坂野雄二: 痛みの認知面の評価: Pain Catastrophizing Scale 日本語版の作成と信頼性および妥当性の検討. 心身医学 47 : 95-102, 2007
- 7) 紺野慎一: 腰痛の社会的背景と精神医学的問題. 日本腰痛会誌 10 : 19-22, 2004
- 8) 細井昌子, 久保千春: 慢性疼痛の多面的評価: 治療対象の明確化のために. 心身医学 49 : 885-892, 2009
- 9) Zigmond AS, Snaith RP (北村俊則 訳): Hospital Anxiety and Depression Scale. (HAD 尺度). 精神科診断学 4 : 371-372, 1993
- 10) 東あかね, 八城博子, 清田啓介 他: 消化器内科外来における hospital anxiety and depression scale (HAD 尺度). 日本語版の信頼性と妥当性の検討. 日消誌 93 : 884-892, 1996
- 11) 有村達之, 小宮山博朗, 細井昌子: 疼痛生活障害度の開発. 行動療法研究 23 : 7-15, 1997

Q7

# 神経ブロックの適応疾患 (良性疾患)

回答 齋藤 隆久, 西山 隆久, 福井 秀公, 大瀬戸 清茂

 point

- 神経ブロックが特に有用な良性疾患がある(表1)。
- 薬物療法などで効果の少ない疾患に行う場合が多い。
- 神経ブロックは診断にも有用である。
- 神経ブロックは良性疾患に適さない場合があり、注意を要す。
- 長期効果のある神経破壊法もあるが、適応は厳密に。

**Q** 神経ブロックが適応になる良性疾患を教えてください

**A** 神経ブロックが適応になる良性疾患には、痛みの疾患とそれ以外の疾患があります。痛みの疾患には、全身に痛みがみられるものと、身体の一部に痛みがみられるものがあります(表1)。神経ブロックが特に効果を示す疾患があり、三叉神経痛に対する三叉神経ブロックなどはその典型です。痛み以外の疾患へは、例えば血流改善や交感神経の緊張亢進状態の改善の目的で、交感神経ブロックが主に行われます。

神経ブロックには、解剖学的に大きく分けて、①神経とその周囲に針を刺入する場合と、②効果神経がコンパートメント内にあり、その中に針先を刺し薬液を満たして効果を得る場合があります。①の例は神経根ブロックの神経鞘近傍(図1)のブロックであり、②の例は腹腔神経叢ブロック(図2)などです。各種神経ブロックは、複雑な病態や症状に応じて使い分ける必要があります<sup>1)</sup>。

近年、神経ブロックも、X線透視下、超音



図1 右S1神経根造影  
神経鞘が造影されている。



## 4

## 心因性疼痛との鑑別

はじめに

ヒトが痛みを訴えるとき、そこにはさまざまな背景が存在する。個人の価値観や経験に基づく痛みの評価、痛みに伴う不快感や焦燥感、さらには社会的、文化的な背景が影響する。痛みは個人の主観的な苦痛体験であり、痛みを診療する場面では、その訴えに対して客観的とされる評価法を用いて診断を進めていくことになる。しかし、説明する検査結果を求められない場合に、安易に心因性の疼痛と診断してしまう危険がある。

痛みの診療場面において、身体性の障害があるのか、心因性の障害があるのかを意識して診療することはきわめて重要である。しかし、身体性の障害が中心であっても、さまざまな因子によって心因性の要素が身体性の障害を強く修飾してくる可能性があることを忘れてはならない。すなわち、心因性疼痛と身体性疼痛とを単純に分離することは不可能であるといえよう。

心因性疼痛の正確な定義は、議論のあるところである。身体的評価が主体となる場面と心理的評価が主体となる場面とでは視点が異なり、このことが定義に混乱をもたらす原因でもある。心因性疼痛とは、一般的に痛みや機能不全の程度を説明するのに十分な器質的病理的基盤がなく、大部分に心理的問題がかかわっている疼痛と考えられてきた<sup>1)</sup>。しかし現在では、心因性疼痛という分類に代わり、以下に述べるように疼痛性障害、身体表現性疼痛障害という分類が使用されることが多い。

### 心因性疼痛の定義— DSM-IV-TR と ICD-10 —

心因性疼痛、すなわち痛みを主訴とする患者群のうち、生物学的原因で説明のつかない患者群は、アメリカ精神医学会疾病分類 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders : DSM) による 1994 年の DSM-IV、およびその改訂版である 2000 年の DSM-IV-TR で疼痛性障害 (pain disorder) という用語が使用され、現在に至っている<sup>2)~5)</sup> (表 1)。

また、心因性疼痛は世界保健機関 (WHO) の疾病および関連保健問題の疾患の国際分類 (International Classification of Diseases : ICD)-10 による分類では、“持続性身体

表1 疼痛性障害の定義 (DSM-IV-TR)

- A: 1つまたはそれ以上の解剖学的部位における疼痛が臨床像の中心を占めており、臨床的関与が妥当なほど重篤である。
- B: その疼痛は臨床的に著しい苦痛、または社会的、職業的またはほかの重要な領域における機能の障害を引き起こしている。
- C: 心理的要因が、疼痛の発症、重症度、悪化または持続に重要な役割を果たしていると判断される。
- D: その症状または欠陥は、(虚偽性障害または詐病のように) 意図的に作り出したものではない。
- E: 疼痛は、気分障害、不安障害、精神病性障害ではうまく説明されないし、性交疼痛障害の基準を満たさない。

疼痛性障害の分類として、上記の心理的要因と関連した疼痛性障害のほか、亜型として心理的要因と一般身体疾患の両方に関連した疼痛性障害に分かれる。

急性: 持続期間が6カ月未満、慢性: 持続期間が6カ月以上

(高橋三郎, 大野 裕, 染谷俊幸訳. DSM-IV-TR 精神疾患の診断・統計マニュアル. 東京: 医学書院; 2002. p.479-84 より引用)

表現性疼痛障害 (persistent somatoform pain disorder)” という疾患分類に相当する。ICD-10 では、“主な愁訴は、頑固で激しく苦しい痛みについてのものであり、持続性身体表現性疼痛障害は生理的過程や身体的障害によっては完全には説明できない。痛みは、主要な原因として影響を及ぼしていると十分に結論できる情緒的葛藤や心理的社会的問題に関連して生じる”と規定している。

このように、重度の不快感疼痛があり、生理的過程または身体障害によって十分に説明のつくものではなく、痛みが患者の最大の関心の的になっているという表現で定義されている。日常臨床の診断名では、ICD-10 の“持続性身体表現性疼痛障害”という病名がDSM-IV-TRによる疼痛性障害に変わり、使用されている<sup>2)3)5)</sup>。

DSM-IV-TRでは、心身二分的理解は不適切であるという立場から、診断名から“心因性”“身体表現型”などという言葉はなくなった。DSM-IV-TRの診断基準で重要な点は、“心理的要因が疼痛の発症、重症度、悪化、または持続に特に重要な役割を果たしていると判断される”という項目があり、病因としての心因的意義がはっきり明記されていることである。また、“心理的要因と一般身体疾患の両方に関連した疼痛性障害”の亜型の存在も明記している点で、身体的要因の関与についても考慮されている点も注目に値する。

## 心因性疼痛を呈する可能性のある精神疾患

心因性疼痛は、学習性疼痛、精神医学的疼痛に分類される。学習性疼痛は、侵害受容性疼痛、神経障害性疼痛による疼痛体験後に、疼痛オペラント学習や回避学習により周囲の報酬による強化により学習した疼痛である<sup>2)</sup>。疼痛行動には、頻回の来院、投薬、入院、労災保険の申請なども含まれている<sup>2)</sup>。

表2 身体化障害 (somatization disorder) の定義 (DSM-IV-TR)

- A: 30歳未満で始まった多数の身体的愁訴の病歴で、それは数年間にわたって持続しており、その結果治療を求め、または社会的、職業的、またはほかの重要な領域における機能の障害を起こしている。
- B: 以下の記述のおのおのを満たしたことがなければならず、個々の症状は障害の経過中のいずれかの時点で生じている。  
 4つの疼痛症状: 少なくとも4つの異なった部位または機能に関連した疼痛の病歴(例: 頭部、腹部、背部、関節、四肢、胸部、直腸、月経時、性交時または排尿時)  
 2つの胃腸症状: 疼痛以外の少なくとも2つの胃腸症状の病歴(例: 吐き気、嘔吐、妊娠時以外の嘔吐、下痢、数種類の食べ物への不耐性)。  
 1つの性的症状: 疼痛以外に少なくとも1つの性的または生殖器症状の病歴(例: 性的無関心、勃起不全または射精機能不全、月経不順、月経過多、妊娠中を通じての嘔吐)。  
 1つの偽神経学的症状: いかにも神経学的に見えるが、実はそうではなく、原因は精神的なものである(例: 協調運動や平衡運動の障害、麻痺や部分的な脱力、燕下困難、失声、排尿障害、幻覚、触覚や痛覚の消失、複視、視力喪失、聴覚喪失、痙攣、記憶喪失、解離症状、失神などの意識喪失)。
- C: 適切な検索を行っても、基準Bの個々の症状は、既知の一般的疾患または物質(例: 乱用薬物、投薬)の直接的作用として十分説明できない。
- D: 関連する一般身体症状がある場合、身体的愁訴または結果として生じている社会的、職業的障害が、既往歴、身体診察または臨床検査所見から予測されるものをはるかに超えている。症状は、(虚偽性障害または詐病のように)意図的に作り出されたり捏造されたりしたものではない。

(高橋三郎, 大野 裕, 染谷俊幸訳. DSM-IV-TR 精神疾患の診断・統計マニュアル. 東京: 医学書院; 2002. p.479-84 より引用)

精神医学的疼痛には、うつ病性障害、転換性障害、心気症に伴う疼痛がある。疼痛を呈する可能性のある精神疾患としては、うつ病、統合失調症、身体化障害(表2)、虚偽性障害、境界性人格障害が挙げられる。

身体化(somatization)とは、心理・社会的な問題や無意識の葛藤を、身体症状を呈することにより解決しようとする心理的防御規制である。身体化障害の患者に見られる身体症状は、助けてほしい、気にかけてほしいと訴えるコミュニケーション手段と考えられる。そのため、患者の訴えは誇張されていたり、既往歴に一貫性が欠けていたりする。

虚偽性障害とは、実際には痛くないのに痛みを訴える病態である。詐病との違いは、疾病利得がはっきりしないことである。このような患者にとっては、病人の役割を演じること自体が目的であり、そうすることによって周囲の注意や同情を得ることが一種の利得になっていると考えられる。これには、背景として幼少期における心理的な外傷が関連しているとする見解もある。また、その多くが境界型人格障害である。詐病の場合には、痛みを訴えることで、金銭が得られたり、麻薬や鎮痛薬が得られたり、刑務所に入るのを免除されるといった疾病利得が存在する。

身体的症状が優勢な虚偽性障害の中で、特に重症で慢性のものはミュンヒハウゼン症候群と呼ばれる。病気を捏造し、自己誘導的に病気になって病院をドクターショッピングする虚言症で、患者の比率は男性より女性が多いとされている。

## 疼痛性障害と慢性疼痛

DSM-IV-TR の疼痛性障害で注意を払わなければならないのは、過度な疼痛の訴えである“疼痛行動”である。患者の満足が得られないことに対する医師の責務感から、頻回の手術が施行されたり、特別扱いをされていたり、さらに、そういった特殊な注目を集めることで、患者の疼痛行動が強化されていることもある。患者の訴えが、“気のせい”として無視されがちになると、医療スタッフと患者の信頼関係が障害されて患者の医療不信を生じ、二次的な医原性因子として病態を修飾している症例も存在する。疼痛性障害の評価や治療には、生物心理社会モデルでの病態理解が必須である。痛みの訴えは侵害刺激の程度と比例せず、不安や恐怖などの情動、注意、期待、学習などにより修飾を受ける。

慢性疼痛は、侵害受容性疼痛、神経障害性疼痛、疼痛性障害が、各症例の各時点でさまざまな割合で混在した複合体と考えられている<sup>2)5)</sup>。臨床的には、この3つがさまざまな割合で混同されている疼痛体験である場合が多い。個々の症例でも、時間とともに痛みの構成成分が変化するという観点も重要である<sup>2)</sup>。

DSM-IV-TR の疼痛性障害疼痛の定義では、“心理的要因と一般身体疾患の両方に関連した疼痛性障害”の亜型の存在も明記されており、明らかな器質的疼痛も、慢性疼痛の場合には total pain (全人的痛み) として把握していくべきである。

## 神経障害性疼痛との鑑別

特に病歴の長い難治性の患者に対し、初診時に患者の疼痛の訴えの聴取を軽んじている印象を持たれることは、治療の導入を妨げる結果となる。初診時の診察にあたっては、いきなり心因を探ろうとする診察態度は患者の反感を招く。まず、患者の主訴である“疼痛”に焦点を当てた十分な問診、評価が必要である。

まず、国際疼痛学会による他覚的検査を加えた神経障害性疼痛の評価アルゴリズムに基づき、神経障害性疼痛とはいえないことを評価する必要がある<sup>6)7)</sup>。そのうえで、心因性疼痛の診断にあたって“情緒的葛藤や心理的・社会的問題”の存在の確認が必要であり、このためには十分な時間をかけて以下に述べるような診察による情報の収集が要求される。

## 心因性疼痛の評価の方法<sup>2)8)9)</sup>

### 1 評価を始める前に

患者を観察する機会を持つことが重要であり、歩く姿勢はどうか、医療関係者以外の見ていないところでどのような行動をとるか、それが疼痛行動とどのように関連しているのかを把握することが必須である。特に、外来、病棟での看護師や医療スタッフの情報も重要である。

### 2 疼痛とその障害病歴の把握

問診の前には、まず、痛みによって患者が体験している不快体験を認めること、共感や遺憾の念を伝え、配慮の言葉をかけることが大切で、患者の医療への思いを受容的に聴くことを心がける。いつ、どういった状況で痛みが始まったのか、そのときの痛みはどういったものであったか、そのための治療やポリサージャリーなどの手術はどういったものが行われたか、今に至るまで痛みに変化はあったかどうか、現在の痛みはどうか、現在使っている薬物とその効果、手術歴を問診していく。女性の場合は、性周期や閉経などとの関連も重要である。

### 3 心理社会的病歴の把握

今までの医療が適切に行われていたか、医療不信がある場合どの部分にどのように反応しているのか、怒りの抑圧や、認知・行動パターンを分析する。

職業歴、結婚生活、家族構成、家族の健康状態、両親が死亡している場合は死因、子供時代を振り返ってみてどう思うか、家族に慢性疼痛、薬物中毒の病歴があるか、家庭内暴力の履歴があるかどうか（成育歴）、虐待経験、精神疾患の病歴、結婚、現在の家庭状況などを把握する。家族を中心とした人間関係がうまく機能しないために、身体症状として表現されている可能性に留意する。夫婦・親子関係などに深刻な家庭問題が存在するケースも少なくない。アイデンティティの崩壊などの心理・精神的問題が深刻な症例も認められる。

事故の場合、訴訟や保険の状況はどうか、訴訟の有無、労災やそのほかの障害保険などで、疼痛行動と疾病利得に注意する。労災、身体障害者認定、休業、交通事故損害補償などの、経済的な“二次的疾患利得”が明らかな場合もしばしば認められる。また、薬物依存、薬物乱用の有無も把握する必要がある。

患者の訴えが、これまでの不完全な身体的治療、不安、緊張、怒りに伴う筋緊張の亢進、失感情症の有無、家族との交流不全、医療不信といったものとどのように関係しているのか、対話を重ねるなかで明らかにしていくことが重要である<sup>9)</sup>。

## 4 心理的診察

容姿、姿勢、態度、話し方、性格特性を観察し、把握する。発達障害（アスペルガー障害など）や、失感情症（不快感情をうまく表現できない）の有無に留意する。失感情表出言語症（アレキシシミア）では、不満や怒りなどの感情を抑圧するタイプの場合、ストレス状況下で疼痛が増強するといったことがしばしば観察される<sup>10)</sup>。

## 5 心理テスト

診察前に施行すると効率的である。

- ①hospital anxiety and depression scale (HADS)：不安、抑うつの評価。
- ②pain catastrophizing scale (PCS)：痛みの認知面の評価。破局化などの不快情動の評価。
- ③pain disability assessment scale (PDAS)：20項目からなる痛みによる生活障害の評価。

このような問診、評価を行ったうえで、痛みに関する準備因子（環境の変化など）、発症因子（外傷、事故など）、持続・増悪因子（破局化、予期不安、家庭内交流不全の同定、医療不信、人間不信の程度など）を把握していく。

## 脳科学から見た疼痛性障害

神経科学の発展は、痛みと心の問題を脳機能レベルで評価する可能性に挑んでいる。侵害刺激を受けると、痛みを識別する感覚情報と痛みによる不快感などの感情情報が同時に伝えられ、不快な痛み体験が前頭前野に記憶されるようになる。さらに、脳内における神経回路を形成するニューロン活動が系統的に活性化することで、各個人の人生経験に基づく痛みの感覚が形成されていく。この回路の形成に異常が生じると、脳内で疼痛関連領域と密接な関係がある認知、行動、自律神経系の回路で再構築が起こり、痛み体験の慢性化や情動ストレスによってさらに痛み体験が増悪し、疼痛性障害の形成に関与すると考えられている<sup>2)11)</sup>。このように、過去の不快な状況で起こった情動-身体の痛み体験による学習の蓄積が起こると、感情は体に表れ、痛みが体験され、疼痛性障害が成立する<sup>11)</sup>。

痛みに関する感情の形成に重要な役割を果たしている部位は、前帯状回と島である。脳機能画像による知見では、前帯状回は社会的疎外など心理的な痛みによっても活性化し、さらに前帯状回と島は他人の痛みに共感することでも活性化されることが示されている<sup>12)13)</sup>。

近年、脳形態学による研究技術が進歩し、さまざまな疼痛疾患において局所の灰白質密度や容積に変化を来していることが報告されている。voxel-based morphometric

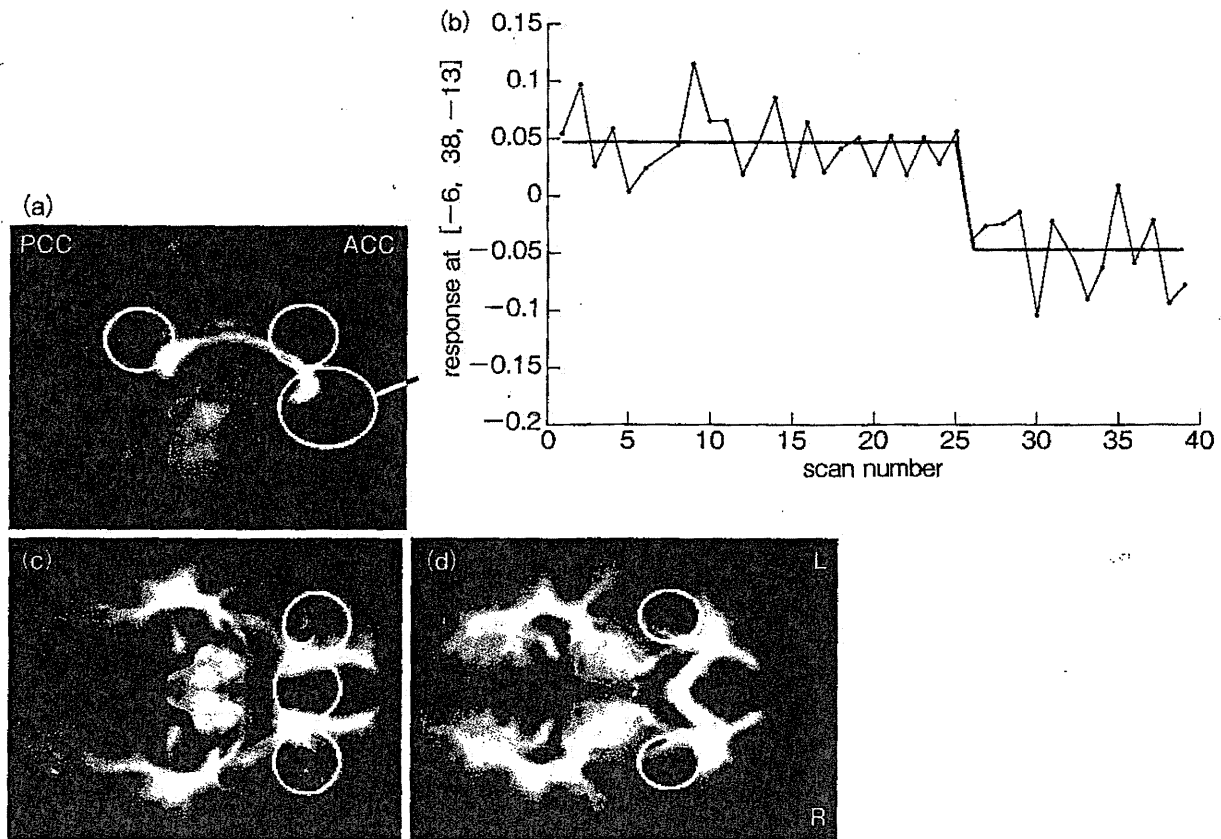


図 VBM を用いた疼痛性障害の局所脳容量の評価

(a) VMPFC ( $x = -4$  mm)

(b) VMPFC

Controls ( $n = 25$ ), patients ( $n = 14$ )

(c) LPFC & VMPFC ( $z = -12$  mm)

(d) Ant. IC ( $z = 0$  mm)

(Valet M, Gündel H, Sprenger T, et al. Patients with pain disorder show gray-matter loss in pain-processing structures : A voxel-based morphometric study. Psychosom Med 2009 ; 71 : 49-56 より引用)

(VBM) を用いた研究によると、疼痛性障害の患者では、前頭前野、前帯状回、島で灰白質の容積が減少し、この変化が疼痛性障害の病態生理に関与することが報告<sup>14)</sup>されている (図)。

疼痛性障害では、身体の痛み体験と不快な情動を通して、前帯状回や島などに関連する神経回路の形成に変化が生じ、痛みが感情として表出して成立するのかもしれない<sup>11)</sup>。今後、高次脳機能評価によって病態の解明が進められることが期待される。

#### 参考文献

- 1) 並木昭義, 川股知之. 痛みの臨床的分類—侵害受容性疼痛, 神経障害性疼痛, 心因性疼痛. 日本医師会雑誌 2009 ; 138 : 322-3.
- 2) 細井昌子. 心因性慢性疼痛. 治療 2008 ; 90 : 2063-72.
- 3) 高橋三郎, 大野 裕, 染谷俊幸訳. DSM-IV-TR 精神疾患の診断・統計マニュアル. 東京 : 医学書院 ; 2002. p.479-84.
- 4) 細井昌子. 痛みのケア—慢性痛, がん性疼痛へのアプローチ. 熊澤孝朗監・編. こころとからだ, その治療の実践. 東京 : 照林社 ; 2006. p.127-41.

- 5) 村川和重, 森山萬秀, 柳本富士夫ほか. 慢性疼痛の概念. 治療 2008 ; 20 : 2046-61.
- 6) 柴田政彦. 神経障害性疼痛. 治療 2008 ; 90 : 2057-62.
- 7) Trede RD, Jensen TS, Cambell JN, et al. Neuropathic pain : Redefinition and a grading system for clinical and research purpose. Neurology 2008 ; 70 : 1630-5.
- 8) 沖藤晶子. 痛みの心理学アセスメントとその治療. 熊澤考朗監・編. 痛みのケア—慢性痛, がん性疼痛へのアプローチ. 東京 : 照林社 ; 2006. p.59-77.
- 9) 細井昌子, 久保千春. 慢性疼痛の多面的評価—治療対象の明確化のために—. 心療内科 2009 ; 49 : 885-92.
- 10) 水野泰行, 中井吉英. 心理的要因の関与する疼痛の病態および診断. 治療学 2005 ; 39 : 831-4.
- 11) 細井昌子. 慢性疼痛と心—Damasio Somatic Marker Hypothesis の概念から—. ペインクリニック 2009 ; 30 : 939-45.
- 12) 仙波恵美子. 痛みの識別・情動・認知にかかわる神経回路. ペインクリニック 2009 ; 30 : S41-9.
- 13) Eisenberger NL, Lieberman MD, Williams KD. Does rejection hurt? An fMRI study of social exclusion. Science 2004 ; 303 : 1157-62.
- 14) Valet M, Gündel H, Sprenger T, et al. Patients with pain disorder show gray-matter loss in pain-processing structures : A voxel-based morphometric study. Psychosom Med 2009 ; 71 : 49-56.

[福井 弥己郎(聖), 岩下 成人]



# 英国医師会 腰痛・頸部痛ガイド

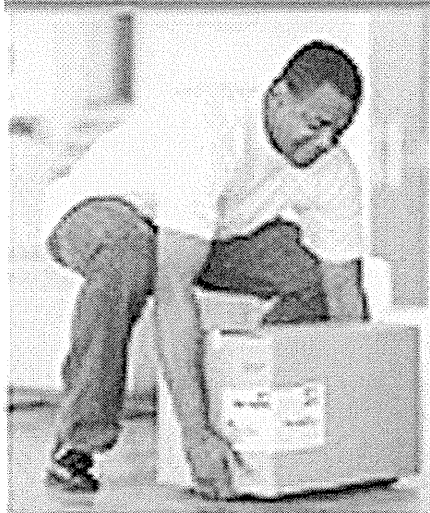
BMA<sup>®</sup>

予防、診断、治療、そして生活指針と運動療法の手帳

[607]

2017年 5月 1日現在  
竹下 寛子 (東京大学医学部附属病院・理学療法科)・中野 浩一 (東京大学医学部附属病院・理学療法科)

## THE BMA GUIDE TO BACK CARE



PREVENTING, DIAGNOSING, AND  
TREATING BACK AND NECK CONDITIONS

医書堂日本社  
1973年11月1日発行

## Use of rocuronium–sugammadex, an alternative to succinylcholine, as a muscle relaxant during electroconvulsive therapy

Hiroko Hoshi · Yuji Kadoi · Jiro Kamiyama · Akiko Nishida · Hiroyuki Saito · Masaki Taguchi · Shigeru Saito

Received: 21 October 2010 / Accepted: 4 January 2011 / Published online: 4 February 2011  
© Japanese Society of Anesthesiologists 2011

**Abstract** We compared the recovery time from neuromuscular blockade induced by rocuronium combined with sugammadex versus succinylcholine during electroconvulsive therapy (ECT). Anesthesia was induced using propofol, followed by succinylcholine (1 mg/kg) or rocuronium (0.6 mg/kg). Immediately after the seizure stopped, 16 mg/kg sugammadex was infused. Neuromuscular monitoring was performed and continued until recovery of the train-of-four ratio to 0.9. We compared the recovery time of T1 to 10 and 90% between groups. Patients were also assessed for clinical signs, such as time to first spontaneous breath from the administration of muscle relaxant and eye opening to verbal commands. Although recovery time of T1 to 10 and 90% in the rocuronium–sugammadex group was shorter than in the succinylcholine group, the difference was not statistically significant. Further, the seizure duration with succinylcholine ( $33 \pm 8$  s) was shorter than that with rocuronium–sugammadex ( $39 \pm 4$  s). In conclusion, this study demonstrates the potential benefit of use of rocuronium–sugammadex as an alternative to succinylcholine for muscle relaxation during ECT.

**Keywords** Electroconvulsive therapy · Muscle relaxant · Rocuronium · Sugammadex · Succinylcholine

### Introduction

Succinylcholine is commonly used as a muscle relaxant during electroconvulsive therapy (ECT) because of its rapid onset and short duration of action [1]. However, succinylcholine has many side effects, such as myalgia, a small increase in plasma potassium and increase in intra-gastric and intra-ocular pressures [1].

Sugammadex has recently been introduced as a fast-acting, selective relaxant-binding agent that was specifically designed to rapidly reverse rocuronium-induced neuromuscular blockade. Lee et al. [2] reported that reversal of profound, high-dose rocuronium-induced neuromuscular block with 16 mg/kg sugammadex was significantly faster than spontaneous recovery from succinylcholine.

We compared recovery from neuromuscular blockade induced by rocuronium–sugammadex versus that induced by succinylcholine in five patients presenting for ECT.

### Case description

Informed consent was obtained from patients or their families. All protocols were approved by the local institutional clinical study committee and the institutional review board. Five patients who were scheduled to undergo ECT were studied. None of the patients had a history of cardiovascular disease.

### Anesthetic management

The patients underwent at least 10 sessions of ECT (three times per week at 1- or 2-day intervals). To avoid induction of the parasympathetic reflex, the patients received

H. Hoshi · Y. Kadoi (✉) · J. Kamiyama · A. Nishida · H. Saito · M. Taguchi · S. Saito  
Department of Anesthesiology, Gunma University,  
School of Medicine, 3-39-22 Showa-Machi,  
Maebashi, Gunma 371-8511, Japan  
e-mail: kadoi@med.gunma-u.ac.jp

atropine sulfate (0.01 mg/kg IM) 30 min prior to the ECT procedure.

Measured parameters during the procedure included blood pressure (BP), heart rate, oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>; measured by pulse oximetry on the left index finger), end-expiratory partial pressure of carbon dioxide (end-tidal CO<sub>2</sub>) at the nostrils (Capnomac Ultima™; Datex Co, Ltd., Helsinki, Finland) and electrocardiogram (ECG; lead II). Measurements were initiated prior to ECT and were terminated at the end of the procedure.

Anesthesia was induced using propofol (1.0 mg/kg intravenously over 5 s), followed by either succinylcholine (SCC) (1 mg/kg intravenously) or rocuronium (0.6 mg/kg intravenously) over 5 s, followed by a 10-ml saline bolus. Assisted mask ventilation was initiated with 100% oxygen. After T1 was assessed as being zero by neuromuscular monitoring, an electroshock stimulus was applied bilaterally for 5 s.

End-tidal CO<sub>2</sub> was maintained at 30–35 mmHg and the SpO<sub>2</sub> value was maintained above 98% by manual mask assistance throughout the therapy. For patients who were given rocuronium, 16 mg/kg sugammadex was infused with a 10-ml saline bolus immediately after the seizure stopped.

During the first and second ECT sessions, we confirmed that 1 mg/kg of propofol and 1 mg/kg of SCC could provide adequate anesthetic conditions and muscle relaxation to all patients. In addition, the intensity of the ECT stimulus required to achieve a minimum seizure duration of more than 20 s was determined during these sessions.

Patients received 1 mg/kg of SCC as the muscle relaxant agent for three of the subsequent ECT sessions and 0.6 mg/kg of rocuronium during the remaining four ECT sessions. Muscle relaxant selection was made in a non-blinded manner. Electroencephalographic (EEG) seizure duration was recorded by a two-channel EEG after the electrical stimulus.

## Neuromuscular assessment

Neuromuscular monitoring was performed using the TOF-watch SX (Organon, Roseland, NJ, USA). The tibial nerve in the leg was supramaximally stimulated at the inferolateral aspect of the medial malleolus with square pulses of 0.2-ms duration, delivered as train-of-four pulses, at intervals of 15 s. The resulting contractions of the great toe muscles were quantified by an acceleromyographic monitor. Calibration was performed and baseline responses were recorded after propofol administration and before muscle relaxant administration. Neuromuscular monitoring was continued until recovery of the train-of-four ratio to 0.9. Following the protocol of Lee et al. [2], we compared the time to recovery of T1 to 10 and 90% between relaxants. T1 was zero in all patients when sugammadex was administered.

Patients were also assessed for clinical signs such as the time interval between the first spontaneous breath and administration of muscle relaxant and the time to opening of eyes to verbal commands.

All data are expressed as means ± standard deviation (SD). Paired *t* test was used for the comparisons. Calculations were performed by Stat View 5.0 software (Abacus, Concepts, Berkeley, CA, USA).

Table 1 shows the comparison between the effects of succinylcholine and rocuronium–sugammadex in terms of time from the start of administration of neuromuscular blocking agent to T1 zero, to recovery of T1 to 10% and to recovery of T1 to 90%. Although there was a tendency to a shorter time of onset of muscle relaxant action with succinylcholine compared with that with rocuronium, no significant differences in T1 0% were found between the two relaxants. Further, although there was a tendency to shorter time to recovery of T1 to 10 and 90% with rocuronium–sugammadex as compared to succinylcholine, the difference was not statistically significant.

**Table 1** Time from commencement of administration of neuromuscular blocking agent to T1 zero, recovery of T1 to 10% and recovery of T1 to 90%

	Height (cm)	Weight (kg)	T1 0% (s)		Recovery of T1 to 10% (s)		Recovery of T1 to 90% (s)	
			SCC	Ro + Sugam	SCC	Ro + Sugam	SCC	Ro + Sugam
Case 1 (62 years, F)	152	40.9	155	277	507	638	565	664
Case 2 (64 years, M)	165	52.0	67	97	305	173	532	387
Case 3 (53 years, F)	149	57.5	105	135	285	221	540	428
Case 4 (67 years, M)	165	51.0	85	112	484	213	694	278
Case 5 (68 years, M)	165	65.5	148	171	537	267	549	390
Means ± SD	159 ± 8	53.3 ± 9.0	112 ± 38	158 ± 71	423 ± 119	302 ± 190	576 ± 67	429 ± 142
<i>P</i> value			0.07		0.26		0.07	

SCC Succinylcholine, Ro + Sugam Rocuronium + Sugammadex

**Table 2** Measures of seizure duration, time to first spontaneous breath and eye opening to verbal commands

	Seizure duration (s)		Time to first spontaneous breath (s)		Eye opening to verbal commands (s)	
	SCC	Ro + Sugam	SCC	Ro + Sugam	SCC	Ro + Sugam
Case 1	40	43	234	410	535	675
Case 2	38	41	262	374	471	549
Case 3	39	44	250	208	480	330
Case 4	22	33	189	131	697	224
Case 5	27	36	472	257	543	529
Means $\pm$ SD	33 $\pm$ 8	39 $\pm$ 4	281 $\pm$ 110	276 $\pm$ 115	545 $\pm$ 90	461 $\pm$ 181
P value	0.01		0.94		0.48	

SCC Succinylcholine, Ro + Sugam Rocuronium + Sugammadex

Table 2 compares the effects of succinylcholine and rocuronium–sugammadex administration in terms of seizure duration, time to first spontaneous breath and time to eye opening in response to verbal commands. Seizure duration with succinylcholine was shorter than that with rocuronium–sugammadex. No significant differences in time to first spontaneous breath and eye opening in response to verbal commands were found with the two muscle relaxants.

Table 3 shows the time from administration of sugammadex to recovery of T1 to 10%, to 90% and time to first spontaneous breath with administration of rocuronium–sugammadex. Quick recovery from the muscle relaxant effect was found with rocuronium–sugammadex.

All patients included in this study had normal renal function, as shown by normal ranges of BUN and plasma creatinine. No adverse effects, such as nausea, vomiting or headache, were found with either relaxant. In addition, no recurarization was seen in any of the patients treated with rocuronium–sugammadex.

## Discussion

We showed similar efficacy with rocuronium–sugammadex as compared to succinylcholine for muscle relaxation during ECT.

Use of succinylcholine is associated with a variety of adverse events and contraindications [3]. In addition, succinylcholine is thought to be a potent trigger for malignant hyperthermia (MH) [3]. Although several ultra-short acting non-depolarizing muscle relaxants have been developed, none of these have a shorter duration of action than succinylcholine [1, 4–7].

While Trollor et al. [8] reviewed the possible safety of the use of succinylcholine in cases with neuroleptic malignant syndrome, some researchers examined other neuromuscular agents, such as vecuronium [9, 10], mivacurium [4, 7, 11], rapacuronium [6] and rocuronium [5] during ECT. Kelly et al. [11] showed the safety of mivacurium as an alternative

**Table 3** Time from administration of sugammadex to recovery of T1 to 10%, T1 to 90% and time to first spontaneous breath

	Recovery of T1 to 10% (s)	Recovery of T1 to 90% (s)	Time to first spontaneous breath (s)
Case 1	308	334	43
Case 2	23	237	19
Case 3	30	150	30
Case 4	57	122	47
Case 5	50	173	47
Means $\pm$ SD	93 $\pm$ 120	203 $\pm$ 84	37 $\pm$ 12

to succinylcholine. In contrast, Cheam et al. [4] reported that a low dose of mivacurium was less effective than succinylcholine. Another report [9] that examined the safety of vecuronium reported that vecuronium shortened the seizure duration and prolonged anesthetic time.

There is only one report evaluating the effects of rocuronium versus succinylcholine on clinical recovery from ECT [5]. Turkkal et al. [5] reported that although the time to first spontaneous breath was longer in the rocuronium group than in the succinylcholine group, no significant differences were detected between the two groups in terms of eye opening, head lift or tongue depressor testing. However, the dosage of rocuronium used in the study of Turkkal et al. [5] was relatively small (0.3 mg/kg), which is thought to be inadequate for muscular paralysis. Rocuronium (0.6–1.2 mg/kg) typically produces complete neuromuscular block within 2 min, as compared with an average of 1 min with 1 mg/kg succinylcholine [12]. However, at this dose, rocuronium has a longer duration of action, making it inappropriate for use in ECT where rapid recovery of neuromuscular function is required. Hence, we selected a clinically more commonly used dosage of rocuronium of 0.6 mg/kg.

Lee et al. [2] compared the time required for sugammadex reversal of profound rocuronium-induced neuromuscular block with time to spontaneous recovery after succinylcholine. In their study, 1.2 mg/kg rocuronium or