

症 例

三尖弁閉鎖症を合併した歯科治療患者の鎮静管理経験 —近赤外線酸素モニターの応用—

四戸 豊, 小川さおり, 坂本 望, 佐藤 健一, 佐藤 雅仁, 城 茂治

岩手医科大学歯学部歯科麻酔学講座

(主任: 城 茂治 教授)

(受付: 2009年6月10日)

(受理: 2009年7月23日)

Abstract: We experienced intravenous sedation management of a patient who had the tricuspid atresia (TA, 1b) and also investigated the change in intracerebral oxygen environment during intravenous sedation using a near-infrared oxygen monitor (NIRO).

A 21-year-old male (height 160 cm, weight 61 kg) patient, diagnosed with horizontal eruption of wisdom teeth in lower jaw left-hand side, was scheduled for extraction under intravenous sedation.

He was diagnosed with tricuspid atresia just after birth. Balloon atrioseptostomy (BAS) was done at 24 days, Blalock-Taussing shunt operation at 4 years old, and Gleen operation at 2 years old. He had cyanosis and clubbed fingers, SpO₂ by pulse oximetry showed 82 to 85% oxygen saturation with room air in everyday life.

The ampicillin natrium (2 g) was administered 60 minutes before the start of anesthesia intravenously. Intravenous sedation was maintained with 4 l/min oxygen, midazolam (2.0 mg) and propofol (0.6~1.2 μg/ml) to relieve anxiety and procedural stress leading to possible changes in his hemodynamic state. His hemodynamics were almost stable. The oxygenation index (TOI) by NIRO was changed 68.8 to 76.2 % within normal range and may not have been a clinical problem.

Tricuspid atresia is a disease with a poor prognosis. So we have needed a grasp of sick reserve force and careful caution for the complications in anesthetization management. Moreover, it was suggested that NIRO is effective for safe perioperative management in intravenous sedation management.

Key Words: tricuspid atresia, near-infrared oxygen monitor, intravenous sedation

A Case of Intravenous Sedation Management for a Patient with Tricuspid Atresia in Dental Treatment
Yutaka SHINOHE, Saori OGAWA, Nozomu SAKAMOTO, Keniti SATO, Masahito SATO and Shigeharu JOH
Department of Dental Anesthesiology, School of Dentistry, Iwate Medical University
(Chief: Prof. Shigeharu JOH)
1-3-27, Chuo-dori, Morioka, Iwate, 020-8505, Japan

緒 言

三尖弁閉鎖症 (tricuspid atresia: 以下 TA) とは, 先天性の重症心疾患の一つで, 右室の流入部にある三尖弁が閉鎖することにより右房-右室間の交通の閉鎖を認める¹⁾. そのため, 出生時より肺高血圧や心不全, そして高度のチアノーゼを呈する¹⁾ ことが多く周術期においては十分な維持管理が必要である.

現在, 種々の先天性チアノーゼ性心疾患を有する患者の抜歯の際は, 低年齢などで歯科治療に対する協力が得られない, あるいは, 本症例のように成人でも循環の負荷増大による低酸素発作を予防するために全身麻酔下あるいは静脈内鎮静法下にて歯科治療を行うことが多い^{2), 3)}.

また, パルスオキシメーターは, 術中の生体管理モニターの一つであり酸素化の指標として広く臨床の現場で普及しているが, 極度の低血圧, 末梢循環不全あるいは, 種々の条件によっては正確に測定できないこともある. そこで, 本症例のようリスクが高い患者を管理する際, 安全性を高めるためにそれに代わる他のパラメータも必要と考えられる. そこで, 近年開発された脳内酸素化のモニターである近赤外線酸素モニターが有効と思われ, 静脈内鎮静法下

での歯科治療時にも応用できると考えた.

今回われわれは, TA を合併した患者の歯科治療時に静脈内鎮静法を用いた全身管理を経験し, その際, 近赤外線酸素モニター (Near Infrared Oxygenation Monitor: 以下 NIRO, 浜松ホトニクス社, NIRO-200) を用いて脳内酸素環境の変化も測定したので, 若干の考察を加えて報告する.

症 例

1. 患者: 21 歳, 男性. 身長 160 cm, 体重 61 Kg.
2. 臨床診断: 下顎左側水平埋伏智歯
3. 既往歴: 出生時に先天性三尖弁閉鎖症と本学小児科で診断され, 生後 24 日にバルーン心房中隔裂開術施行. 2 歳時に Glenn 手術, 5 歳時に Blalock - Taussing 手術が施行され, 8 歳時に奇静脈結紮術が施行された. 以後, 本学循環器小児科に通院加療中であった.
4. 家族歴: 特記事項なし.
5. 現病歴: 半年ぐらい前より上記診断にて炎症性の疼痛および腫脹を繰り返すも, 本学口腔外科にて鎮痛剤と抗生剤の内服投与による経過観察がおこなわれていた. その後も時々, 歯痛にみまわれたため, 対症療法での継続を断念し, 抜歯による観血的処置が予定され, その際の全身管理が当科に依頼された.

Blood cell analysis		Serum electrolyte		Blood gas analysis	
WBC	6.54 × 10 ³ / μl	Alb	4.2 g/dl ↓	pH	7.382
RBC	7.11 × 10 ⁶ / μl ↑	AST	66 IU/l ↑	PaO ₂	48.1 mmHg ↓
Hb	23.1 g/dl ↑	ALT	125 IU/l ↑	PaCO ₂	42.5 mmHg
Ht	68.6 % ↑	γ-GTP	148 IU/l ↑	BE	0.5
Plt	185 × 10 ³ / μl			SaO ₂	83 % ↓

表 1. Preoperative laboratory data.

赤血球 (RBC) 7.11 × 10⁶ / μl, ヘモグロビン (Hb) 23.1 g/dl, ヘマトクリット (Ht) 68.6%, アスパテイト・アミノトランスフェラーゼ (AST) 66 IU/l, アラニン・アミノトランスフェラーゼ (ALT) 125 IU/l, γ-グルタミニル・トランスペプチダーゼ (γ-GTP) 148 IU/l と高値を示し, アルブミン (Alb) 4.2g/dl と低値を示していた.

また, 血液ガス分析所見では, 動脈血酸素分圧 (PaO₂) 48mmHg, 経皮的動脈血酸素飽和度 (SpO₂) 83% と低値を示していた.

6. 現症：出生時より種々の姑息的手術を受けるも安静時に SpO₂ は、82~85% と低値を示しチアノーゼが常に存在し、四肢末端には太鼓バチ状指も認められた。さらに、易疲労で日常生活も重度に制限され、散歩も 300 m 程度は可能だが 500 m は不許可と「安静度 1 度」「心臓病管理指導表」で 2C の重症と判定されていた。また、夜間睡眠時には、酸素 1 l/min を投与指示されていた。内服常用薬は、マレイン酸エナラプリル、フロセミド、ジゴキシン、アスピリン、ジピリダモール、ベンズブロマロンであった。

7. 術前検査所見：

1) 理学所見：体格中等度で、栄養状態良好。聴診上、肺動脈領域では連続性雑音を認め、Levine 分類で II/VI 度だった。

2) 術前血液検査所見：赤血球 (RBC) 711 万/ μ l、ヘモグロビン (Hb) 23.1 g/dl、ヘマトクリット (Ht) 68.6%、アスパテイト・アミノトランスフェラーゼ (AST) 66 IU/l、アラニン・アミノトランスフェラーゼ (ALT) 125 IU/l、 γ -グル

タミニル・トランスペプチダーゼ (γ -GTP) 148 IU/l と高値を示し、アルブミン (Alb) 4.2 g/dl と低値を示していた他、電解質に異常は認めなかった (表 1)。

3) 血液ガス分析所見：動脈血酸素分圧 (PaO₂) 48 mmHg、経皮的動脈血酸素飽和度 (SpO₂) 83% と低値を示していた (表 1)。

4) 胸部 X 線写真所見：心胸郭比 57%、右第 2 弓の拡大、左第 2 弓の縮小、左第 3・4 弓の突出、気管分岐部の開大と典型的な箱型陰影所見を認めた。

5) 術前心電図所見：心拍数 80 回/min、電気軸 - 20°、正常洞調律で完全左脚ブロック、陰性 T 波；I, aVL, V₄₋₆ を認めた。

6) ホルター心電図所見：上室性期外収縮；4 回/日、心室性期外収縮；7 回/日を認めた。

7) 心エコー所見：左室肥大が認められ、心室中隔欠損による右-左シャントは認められなかった。駆出率は 40% と著しく低下し、左室の広範囲な壁運動の低下が認められた。

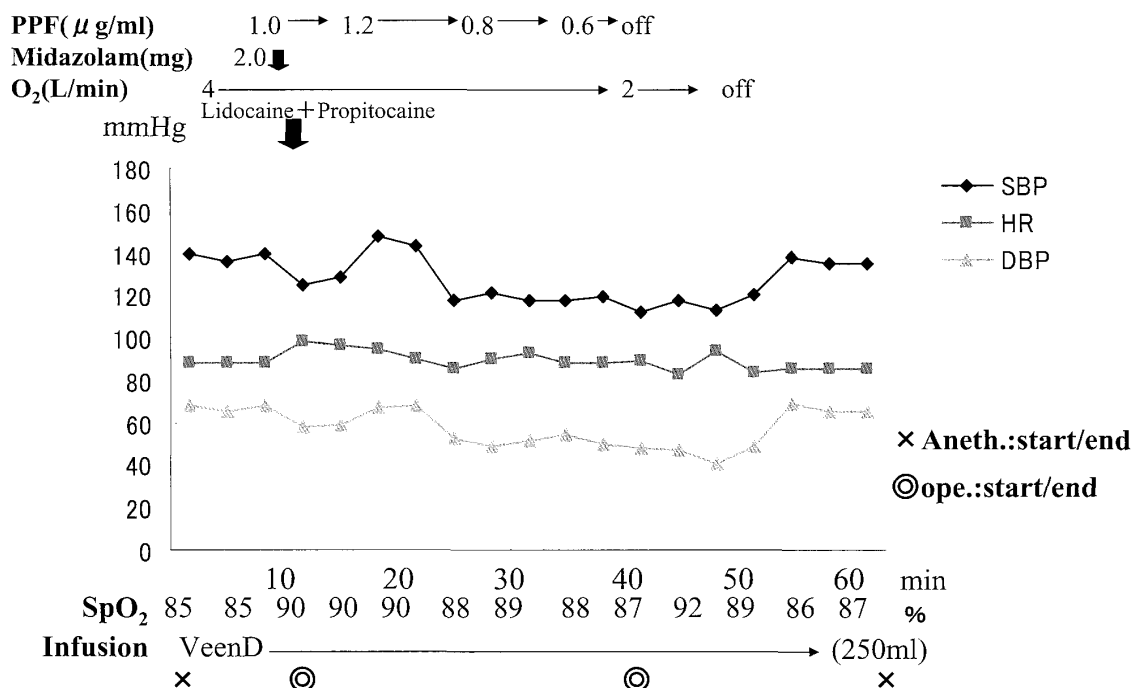


図 1. Anesthesia Record

術前から酸素 4 l/min を投与し、静脈内鎮静法として、開始時にミダゾラムを 2.0 mg 投与、その後 TCI ポンプによりプロポフォールを 0.6~1.2 μ g/ml にて維持した。術中、循環動態は、収縮期血圧 112~145 mmHg、拡張期血圧 42~68 mmHg、心拍数 82~98 回/min、SpO₂ 85~92% おおむね安定して経過し終了した。手術時間 27 分、麻酔時間 1 時間 5 分、術中補液 250 ml だった。

8. 術前経過：抜歯時の静脈内鎮静法下による全身管理に先立って、TA について経過観察中の本学循環器小児科に対診したところ、低酸素によるチアノーゼと易疲労性の症状を認めるも、現在、全身状態は安定しているとのことであった。静脈内鎮静法による管理については、周術期の脱水による合併症のリスクと感染性心内膜炎に注意する必要があるが、可能との回答を得られたため、予定通り施行することとした。また、常用薬については、循環器小児科と対診のうえ、アスピリン・ジピリダモールを術前7日前より休薬した。

9. 麻酔経過：術開始1時間前よりアンピシリンナトリウム 2 g を静脈内投与、手術室入室後、種々のモニターを装着するとともに前額部に NIRO のプローブを装着し、術直前から酸素 4 l/min を投与した。静脈内鎮静法は、開始時にミダゾラムを 2.0 mg 投与し、その後 TCI ポンプによりプロポフォールを 0.6~1.2 μ g/ml にて維持した。局所麻酔は、1/8万アドレナリ

ン含有 2%リドカイン 1.8 ml とフェリプレシン 0.03 単位添加 3%プロピトカインを 1.8 ml 使用した。術中のモニタリングは、非観血的血圧計、経皮的動脈血酸素飽和度の測定に加え、心電図は標準 12 誘導の連続監視、さらに NIRO により脳内の酸化ヘモグロビン濃度 (HbO_2) 変化、還元ヘモグロビン濃度 (HbR) 変化、総ヘモグロビン濃度 (THb) 変化 ($\text{HbO}_2 + \text{HbR} = \text{THb}$)、総ヘモグロビン濃度の相対値 (nTHI)、組織に含まれる HbO_2 の割合 (TOI) を測定した。

術中は、収縮期血圧 112~145 mmHg, 拡張期血圧 42~68 mmHg, 心拍数 82~98 回/min, SpO_2 85~92% とおおむね安定して経過し終了した (図 1)。手術時間 27 分、麻酔時間 1 時間 5 分、術中補液 250 ml だった。

また、NIRO-200 による酸化ヘモグロビン (HbO_2) は -4.3~10.1 μ mol/l, 総ヘモグロビン (THb) は、-4.7~12.1 μ mol/l と変化し、伴に同様の変動パターンを認めた。また、脱酸素化ヘモグロビン (HbR) は、-4.8~0.6 μ mol/l

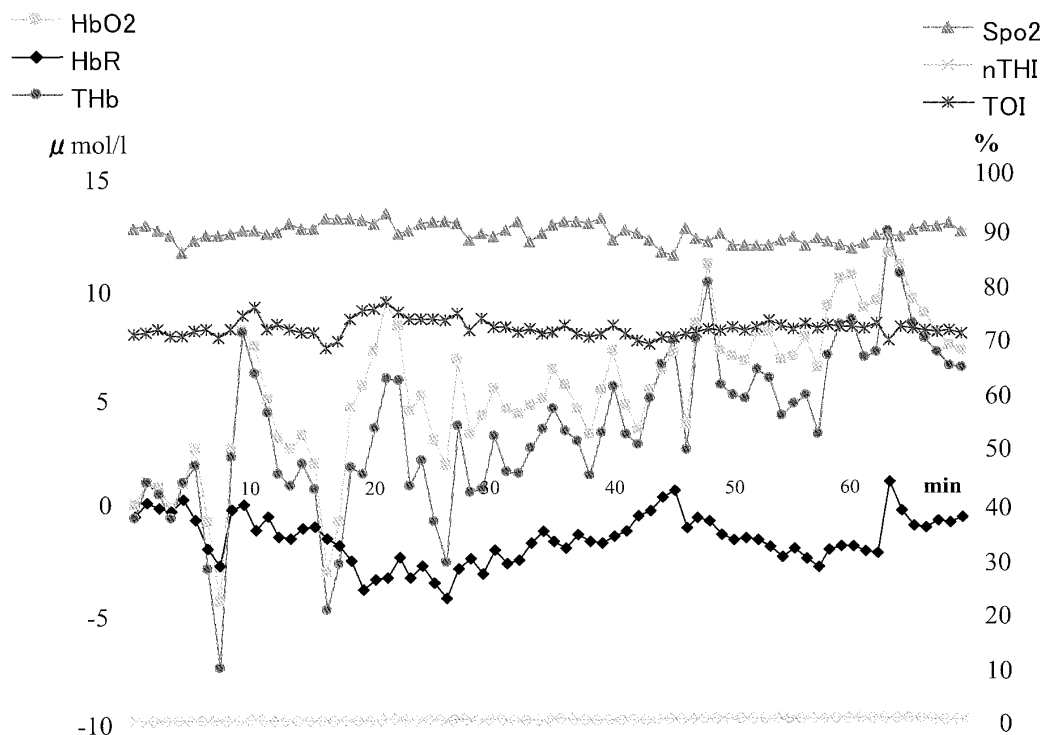


図 2. The changes in NIRO parameters (HbO_2 , HbR , THb , SpO_2 , nTHI and TOI)

酸化ヘモグロビ (HbO_2) は -4.3~10.1 μ mol/L, 総ヘモグロビン (THb) は、-4.7~12.1 μ mol/L と歯科治療開始後に増加傾向を示し、伴に同様の変動パターンを認めた。また、脱酸素化ヘモグロビン (HbR) は、-4.8~0.6 μ mol/L とほぼ横ばい傾向であった。総ヘモグロビン濃度の相対値 (nTHI)、組織酸素化指標 (TOI) も、正常な範囲での変動で安定して推移した。

とほぼ横ばい傾向であった。組織酸素化指標 (TOI) も、68.8~76.2%と正常な範囲での変動で安定して推移した (図 2)。術後の覚醒状態は良好で術終了 40 分後に病棟に車椅子で帰室となった。さらに、術後もアンピシリンナトリウム 2 g を 3 回、計 6 g を静脈内投与した。その後の経過も良好で処置翌日退院となった。

考 察

TA とは、三尖弁口が完全に閉鎖しているの
で右房に還流した混合静脈血は、卵円孔ある
いは心房中隔欠損孔を通して左心房へ流入す
るため、高度のチアノーゼを呈する先天性心
疾患である⁴⁾。多くは、乳幼児早期からの発
育不良、呼吸困難、無酸素発作、心不全など
を認め、予後不良な病期経過をたどる⁴⁾。病
型としては、大血管の位置関係から 1 型~3
型、さらに、肺動脈の閉鎖、ないし狭窄によ
り、a~c と分類されている⁵⁾。本症例は、
数回の姑息的手術が行われていたが、病型
が 1 c から 1 b (肺動脈狭窄) (図 3) へと
経過し、最終的な根治術を施行するには至
っていなかった。

一般的に肺血流量過多の症例では、肺動脈
絞術が施行され肺血流量の軽減を図る。一
方、本症例のように肺血流量の少ない症例
は、出生直後からプロスタグランジンの投与
により動脈管を開存させ、循環動態が安定
した生後数週間

後に balloon atrioseptostomy (BAS) 法による
心房中核欠損孔の拡大を行い肺血流量の維持
安定を図る。その後、Blalock-Taussing 術
や Glenn 術などの姑息的手術が行われ、最
最終的に根治術 Fontan 手術が行われるよ
うになった⁵⁾。

Fontan 手術適応条件は、平均肺動脈圧 20
mmHg 以下、肺血管抵抗 2~4 単位・ m^2 以下、
肺血管床の発育、左室機能が良好であるなど
種々の条件⁵⁾がある。しかし本症例は、肺血
管床の発育も悪く、肺血管抵抗が 15 単位・ m^2
と高いこと、さらに左室駆出率 (EF%) 40%
と著しく低下しているため、根治術には耐え
られないと本学循環器小児科で判断され根治
手術を断念し、現在に至るまで姑息術による
病期の進行に対処するのみであった。

したがって今回の症例は、複雑な循環動態
を呈するチアノーゼ性心疾患であり、未根治
術の患者であったため、周術期に何らかの
原因でチアノーゼが増悪する危険があり、
抜歯時の全身管理には細心の注意が必要と
思われた。

そこで麻酔管理上の問題点として、1. 循環
管理 1) 肺血流量の維持、①心収縮力の維持、
②前負荷・後負荷の保持、2) 肺・体血流比
の維持、3) 不整脈への注意、2. 無酸素性
発作の予防、3. 感染性心内膜炎の予防、4.
脱水の回避、5. 内服薬の休薬の是非など
への配慮が必要と考えた。

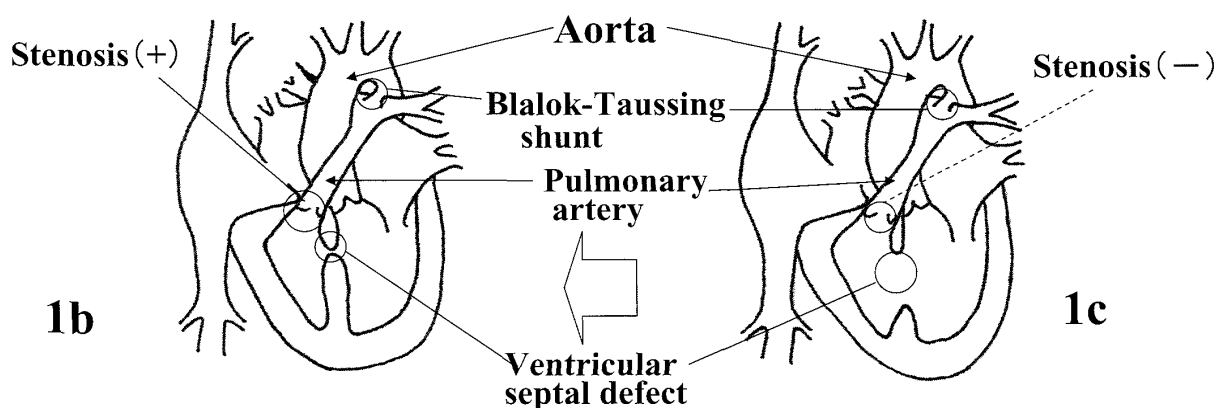


図 3. TA type 1b after BT shunt operation

三尖弁口が完全に閉鎖しているため右房に還流した混合静脈血は、卵円孔あるいは心房中隔欠損孔を通して左心房へ流入し、高度のチアノーゼを呈する先天性心疾患である。本症例は、病型が 1 c から 1 b へと経過するとともに肺血流量の維持安定を図るため Blalock-Taussing 術や Glenn 術などの姑息的手術が行われていた。

管理方法を決定する上で、患者は自己疾患の重篤さの認識から、術前から抜歯に対して強い不安を抱いていたことも重視された。特に、術中の痛みや不安などの身体的・精神的ストレスは、無酸素発作の発症と不整脈を誘発する可能性が高いと考えられた。そこで、これらのストレスを軽減し、そして、心機能の著しい抑制を回避するため全身麻酔による管理ではなく、ミダゾラムとプロポフォールによる静脈内鎮静法を選択した。

今回用いたミダゾラムは、作用時間が短く、調節性に富み、優れた健忘効果を有するので精神鎮静法に適した薬剤とされている^{6)・7)}。過量投与によっては循環抑制、呼吸抑制をもたらす可能性がある^{8~10)}が、0.05~0.07 mg/kgの投与量で有効な至適鎮静状態が得られると報告されている^{11~13)}。しかし、本症例のような難抜歯の処置中、至適鎮静状態を単剤で長時間維持するには追加投与が必要と考えられ、一般的に、ミダゾラムを含めてベンゾジアゼピン系薬剤は、蓄積作用を有するため再三の追加投与は避けるべきと考えた。

また、プロポフォールは、従来の静脈内麻酔薬と同等の麻酔作用を示すことや、0.7mg/kgの投与量では、循環・呼吸器系にはほとんど影響がないとされている^{14~16)}。さらに、ミダゾラム^{6)・7)}と比較しても分布半減期(2.0~3.1分)・排泄半減期(35~56分)が早く、クリアランス(28~30 ml/kg/min)も大きいので、連続投与を行っても蓄積性も少ない¹⁷⁾とされている。そこで、本症例は、浸潤麻酔前に2.0mgのミダゾラムをbolusで投与し、その後TCIポンプによりプロポフォールを0.6~1.2 μg/mlにて維持した。しかし、ミダゾラムとプロポフォールの相乗効果による過度な呼吸・循環抑制作用が出現する可能性も想定されたため、厳密な監視のもとに管理し、結果的に、至適鎮静状態を維持し、さらに双方の薬剤投与量も削減され、覚醒状態も良好であった。

先天性チアノーゼ性心疾患患者の歯科治療は、根治術前に感染性心内膜炎の予防ために必

要となる。そのため、過去の症例を検索しても、患者が低年齢で治療に対して非協力的であるため全身麻酔下での歯科治療が望ましいと考えられている¹⁸⁾。つまり、全身麻酔による確実な不動化、意識の消失は、身体的・精神的ストレスの軽減し、また、呼吸と循環の管理においても有利といえる。しかし、本症例のように全身麻酔による心機能の著しい抑制を回避する必要もある。そこで、未根治術で治療に協力の得られる成人に対しては、個々の症例で十分に術前評価したうえで、双方の薬理学的特色からミダゾラムとプロポフォールによる静脈内鎮静法による管理が、一般化し多用できるものと考えられた。

局所麻酔薬については、心機能の重症度がNYHA III度であればアドレナリンの使用を20 μgまでに制限するのがよいとされている¹⁹⁾。本症例もNYHA III~IV度と考えられ、アドレナリン含有の歯科用局所麻酔薬の使用については慎重にするのが望ましいと考えられた。しかし、処置内容・侵襲と処置時間を考え、確実な麻酔の奏功を得、かつアドレナリンによる心負荷を極力避けるためシタネスト・オクタプレッシンおよびアドレナリン含有キシロカインを併用した。さらに、不整脈の対策として①術中12誘導心電図の連続監視、②抗不整脈薬の準備、③経皮的ペーシング可能な除細動器の準備を行った。

感染性心内膜炎に関しては、弁疾患、チアノーゼ性心疾患などが、観血的処置後の感染性心内膜炎の高リスク群に分類され²⁰⁾ており、ガイドラインに沿って本症例も抗菌薬の投与が必要であった。そこで、感染性心内膜炎の予防として周術期にわたりアンピシリンナトリウムを4回計8g静脈内投与し、特に問題なく管理し得た。

また、本症例では、多血症も合併しており、脱水による脳梗塞の発症を避けるため術前水分摂取制限については術開始の2時間前まで可とした。

一般的に抗血栓療法を突然中止すると、リバウンド現象として一過性に凝固系が亢進し、血

栓塞栓症を誘発する可能性が示唆されている²²⁾。そのため、抜歯などの観血的処置の際の内服薬休薬の是非については、抗血栓療法薬・抗血小板薬を休薬あるいは減量するか否かの判断が問題となり、服用を継続した場合、出血性合併症の危険が有意に高まる。本症例では、循環器小児科と口腔外科との対診のうえ抗血栓療法薬について、難抜歯での出血によるリスクが高いため、処置に応じて休薬しておくのがよいとの回答もあり、アスピリン、ジピリダモールは術前7日前からの休薬とした。結果的に、止血状態も良好で周術期を通して特に問題なく管理し得た。しかし、体表の小手術で、術後出血が起こった場合の対処が容易な場合は、抗血小板薬服用継続が望ましく、また、PT-INR 2.0～4.0以下であれば、ワルファリン内服継続下でも重篤な出血性合併症を伴わずに抜歯できるとの報告もある²³⁾。したがって、抗血小板薬には、ワルファリンに対するPT-INRのようなモニタリングの方法はないものの、休薬中の代用薬としてオザグレネルナトリウムやヘパリンが用いられることもあり、個々の症例で検討し、十分なインフォームドコンセントのもとに行うべきであると考えられた。

本症例に用いたNIROは、酸素量により光学的特性が変化するヘモグロビンと酸化酵素チトクローム aa_3 の酸素濃度依存性の吸収係数変化を、近赤外分光法により検出することで、脳内酸素環境の変化を推定するものである。また、血液総量の約75%は静脈血で占められるため、近赤外分光法による測定は脳静脈血の酸素量情報と考えられ、内頸静脈血酸素飽和度と近赤外分光法による酸化ヘモグロビン値には有意な相関関係があるといわれている²⁴⁾。すなわち、NIROによって生態組織の酸素化状態を体外から無侵襲的に連続的にモニターすることができるといえる。

術中のTHbの増加は、脳血管内Hb濃度が一定である条件下では、脳血流量の増加とみなしうる²⁵⁾とされ、術中の本症例における総ヘモグロビンと酸化ヘモグロビンの上昇は、脳血流

量の増加が示唆される。

脳血流量の増加は、種々の刺激による血圧上昇とPaCO₂の上昇にともなう脳血管拡張によることが考えられる。動脈圧が65～145 mmHgの範囲であれば、脳血管の灌流圧が変化しても、自己調節能によりほぼ一定の脳血流量が維持される²⁶⁾といわれている。さらに、著しく血圧が上昇した時には、交感神経刺激による血圧上昇に起因する脳血流量の増加を抑制し、組織血流をほぼ一定に保つ働きがある²⁷⁾といわれており、本症例においても、術中の循環動態の変化から血圧上昇に起因する脳血流量の増加は否定的である。

また、PaCO₂は、20～80 mmHgの間で約1 mmHg増加すると脳血流量が約4%増加するといわれており²⁸⁾、脳血流量を調節する最も大きな要因である。本症例においても、静脈内鎮静法による呼吸抑制、肺血流量減少、あるいは、シャント量増加により結果的にPaCO₂が上昇し、代償性に脳血流量が増加したものと考えられた。そして、結果的にTOI値も正常な範囲での変動で安定して推移することができた。

結 語

今回われわれは、Glenn術、Blalock-Taussing術を施行したTA患者の歯科治療時に静脈内鎮静法を用いた全身管理を経験した。TAは、予後不良な疾患であり、患者の管理にあたっては、日常生活を含めた予備力の把握と、周術期にわたり、合併症の発症についても細心の注意が必要であった。

また、近赤外分光法による脳酸素代謝モニターは、非侵襲的であり、全身麻酔下ばかりでなく歯科治療時の鎮静管理での応用も容易であり、周術期の安全な管理のモニターの一つとして重要な役割を果たすであろうことが示唆された。

本論文の要旨は、第35回日本歯科麻酔学会総会（平成19年10月、小倉）にて発表した。

文 献

- 1) 中澤 誠：三尖弁閉鎖症, 中澤 誠 編集：先天性心疾患, 第一版, 株式会社メジカルビュー社, 東京, 236 - 243 ページ, 2005.
- 2) 船越禧征, 満木志おり, 高松恒美, 嘉藤幹夫, 大東道治：先天性心疾患(三尖弁閉鎖症)を有する患児の全身麻酔下歯科治療, 小児歯科学雑誌, 32:1160 - 1164, 1994.
- 3) 小川さおり, 村上加奈, 石川 亨, 四戸 豊, 佐藤雅仁, 城 茂治：Ⅲ型完全大血管転位症患児に対する歯科治療時の全身麻酔経験, 日歯麻誌, 37:54 - 55, 2009.
- 4) 深谷 隆：複雑な先天性心疾患, 松崎益徳, 吉川純一 編集：臨床心臓病学, 第一版, 文光堂, 東京, 647 - 660 ページ, 2006.
- 5) 渋谷和彦：三尖弁閉鎖症, 小児内科, 34 増刊号：236 - 240, 2002.
- 6) 見崎 徹, 金子 治, 小田泰之, 工藤逸郎, 山川治, 青島 健, 鈴木長明, 植松 宏, 久保田康郎：ミダゾラムの静脈内鎮静法への応用, 日歯麻誌, 13:616 - 630, 1985.
- 7) 三浦一恵：ミダゾラムの静脈内鎮静法の研究－異なる投与速度による鎮静と回復の関係について－, 日歯麻誌, 24:228 - 237, 1996.
- 8) 小田 裕, 寺井岳三, 栗田 聡：フェンタニール併用投与によるミダゾラムの薬物動態の変化, 臨床薬理, 28:435 - 436, 1997.
- 9) 吉田幸弘, 見崎 徹, 高田耕司, 京田直人, 国松輝仁, 金山利吉：ミダゾラム, フェンタニールによる静脈麻酔法に関する研究, 麻酔, 46:326 - 329, 1997.
- 10) 金子 讓, 塚越完子, 西宮 寛, 原岡研二, 滝沢和則, 大曾根洋, 中久喜喬：Diazepam 静脈内鎮静法の呼吸循環に及ぼす影響, 日歯麻誌, 3:135 - 141, 1975.
- 11) 百瀬 隆, 伊藤和人, 山田 満, 榎本尚美, 山崎裕, 久家輝義：ミダゾラムの麻酔領域における応用－第2報－, 臨床薬理, 1:407, 1985.
- 12) 神代正臣, 三宅 純, 古賀和徳, 宮本和幸, 福留武朗：麻酔前投薬効果からミダゾラム, 麻酔, 39:1664, 1990.
- 13) 小林智子, 春原啓一, 中村不二雄, 勝屋弘忠：脊椎麻酔中の鎮静薬としてのミダゾラム, 日臨麻誌, 12:92, 1992.
- 14) Glen, J.B.: Animal studies of the anaesthetic activity of ICI. Br. J. Anaesth. 52: 731 - 742, 1980.
- 15) Cockshott, ID.: Propofol pharmacokinetic and metabolism-an over view. Postgraduate Medical Journal. 61: 45 - 50, 1985.
- 16) 釘宮豊城, 沼田克雄, 小倉 信, 池田和之, 風間富栄, 森健次郎, 新宮 興, 吉矢生人, 真下 節, 川端一永, 盛生倫夫, 中尾正和：静脈内麻酔薬プロポフォルの全身麻酔薬(導入及び維持)用量設定試験, 麻酔と蘇生, 29:33 - 43, 1993.
- 17) 城 茂治：精神鎮静法, 丹羽 均, 松浦英夫, 廣瀬伊佐夫, 城 茂治, 椋山加綱, 渋谷 徹 編集：臨床歯科麻酔学, 第三版, 永末書店、東京、162 - 177 ページ, 2005.
- 18) 梅村 智, 村田 洋, 松尾博之, 船越禧征, 上田裕：全身麻酔下歯科治療経験－とくに心疾患を有する患児について－, 日歯麻誌, 12:287 - 293, 1984.
- 19) 金子 讓：血管収縮薬(局所麻酔添加)とその使い方, 日本歯科医師会雑誌, 48:4 - 18, 1996.
- 20) Dajani, AS., Taubert, KA., Wilson, W., Bolger, AF., Bayer, A., Ferrieri, P., Gewitz, MH., Shulman, ST., Nouri, S., Newburger, JW., Hutto, C., Pallasch, TJ., Gage, TW., Levison, ME., Peter, G., and Zuccar, G.: Prevention of bacterial endocarditis: recommendations by the American Heart Association. Circulation.96:358 - 366, 1997.
- 21) 古内秀幸, 杉山芳樹：抗血栓療法を受けている患者の抜歯, 岩手医科大学歯学雑誌, 32:120 - 125, 2007.
- 22) Palareti, G., Legnani C and Guazzaloca, G: Activation of blood coagulation after abrupt or stepwise withdrawal of oral antifoagulants. Thromb Haemost. 72:222 - 226,1994.
- 23) Evans, IL., Sayers, MS., Gibbons, AJ., Snocks, H and Sugar, AW: Can warfarin be continued during dental extraction? Results of a randomized controlled trial. Br J Oral Maxillofac. 40:248 - 252, 2002.
- 24) 垣花泰之, 松永 明, 山田晴彦, 小田利通, 吉村望：近赤外分光法の臨床－脳酸素化状態モニタリング, 臨床麻酔, 23(増刊号): 365 - 377,1999.
- 25) 岡田和夫, 松田敬子, 大島 孝：近赤外線による脳酸素レベルの解析, 呼吸, 11:1119 - 1125, 1992.
- 26) Ganong, W.F.: 星 猛ほか訳, 医科生理学展望, 19 版, 丸善, 東京, 632 - 635 ページ, 2000.
- 27) 遠藤 祐, 本多忠幸, 小村 昇, 海老根美子, 渋谷智栄子：脳循環管理, 麻酔, 46:48 - 54, 1997.
- 28) 高本眞一：近赤外線による脳内酸素モニター, 新医療, 10:138 - 140, 1993.