

総 説

歯科での精神鎮静法

城 茂治

岩手医科大学歯学部口腔顎顔面再建学講座歯科麻酔学分野

(主任：城 茂治 教授)

(受付：2013年7月18日)

(受理：2013年7月18日)

はじめに

わが国では超高齢社会を迎えており、歯科でも後期高齢者を診療する機会が今後もさらに増えるものと思われる。また医療の進歩により従来では歯科治療が困難と考えられていた重度の全身疾患を持った患者が歯科を受診する機会も増えている。さらに、社会構造の複雑化により適応障害やパニック症候群などの精神疾患も増加しており、歯科治療への適応が困難な患者も増えている。このような歯科患者に対し、歯科麻酔科では従来から行われていた精神鎮静法を適応することにより安心して安全で快適な歯科治療が受けられるように歯科治療中の全身管理を行っている。本学附属病院歯科医療センターでも、年々精神鎮静法で歯科治療を実施する患者が増え、特にここ2、3年で著しい適応患者の増加がみられている(図1)。

第74回岩手医科大学歯学会例会で「歯科治療時の精神鎮静法の応用」と題して教育講演する機会を与えられたので、その内容をまとめて報告する。

1. 精神鎮静法とは(定義)

歯科における精神鎮静法(Psychosedation)とは、歯科治療に対する恐怖心や不安・緊張感を最小限に抑制し、快適で安全にかつ円滑に治療を施行するために、薬物を使用して患者管理をおこなう方法をいう¹⁾。精神鎮静法は、薬物の投与経路により吸入鎮静法(もっぱら亜酸化窒素を吸入させる笑気吸入鎮静法; inhalation sedation)と経静脈的に薬物を投与する静脈内

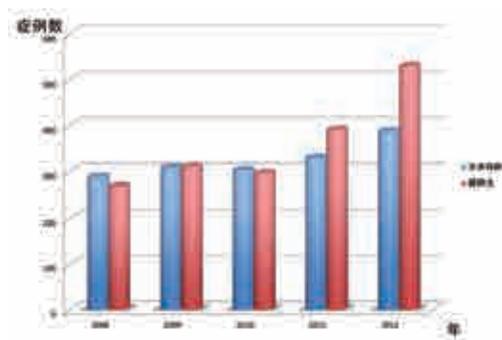


図1 歯科医療センター歯科麻酔科が管理する全身麻酔症例と鎮静法症例の経時的推移

The Psychosedation for clinical dentistry

Shigeharu JOH

Division of Dental Anesthesiology, Department of Reconstructive Oral And Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Iwate Medical University

1-3-27, chuo-dori, Morioka, Iwate 020-8505, Japan

(Chief : Prof. Shigeharu JOH)

鎮静法 (intravenous sedation) がある。また通常の精神鎮静法では、意識が保たれ、防御反射が正常に保たれる意識下鎮静法 (conscious sedation) が用いられるが、協力の得られない障害者や侵襲の比較的大きな場合は意識のない状態まで鎮静する深鎮静法 (deep sedation) や意識が完全に消失する全身麻酔法 (general anesthesia) が用いられる²⁾。意識下鎮静法は深鎮静法や全身麻酔法とは区別され、安全面でも一線を画することができる。

本来、精神鎮静法が適切に実施されると、歯科治療に対する不安・恐怖心が和ぐ、痛みを伴う処置には局所麻酔の併用は不可欠であるが、中枢神経レベルで疼痛閾値が上昇する、健忘効果を得て治療による不快な記憶を減弱する、患者の心理状態を変え歯科治療に対する協力と積極性を促すなどの目標が達成され、より円滑な歯科治療を行うことができる⁴⁾。

2. 精神鎮静法の適応

歯科治療を受けようとするほとんどすべての患者は、少なからず不安を持ち、緊張していることから精神鎮静法の適応となるが、特に血管迷走神経性反射 (脳貧血、神経原性ショックなど) を起こしやすい患者、過換気症候群を起こしやすい患者、歯科治療によるストレス反応を最小限にしたい患者 (ストレス反応が誘引となって増悪する内科的疾患を有する患者；高血圧症、虚血性心疾患など)、咽頭反射 (嘔吐反射、拘扼反射など) を起こしやすい患者、局所麻酔や歯科治療に不安・恐怖心を抱いている患者 (歯科治療恐怖症など)、歯科治療に必要な時間の姿勢保持が困難な患者 (乳幼児、障害者など)、局所麻酔の効果が不十分な患者、比較的治療範囲や侵襲の大きな処置を必要とする患者などに有用である。

3. 吸入鎮静法 Inhalation sedation

歯科では、もっぱら低濃度亜酸化窒素 (笑気) (30%以下) と高濃度酸素 (70%以上) の混合ガスによる笑気吸入鎮静法が行われている。

1) 亜酸化窒素 (笑気) の特徴

亜酸化窒素 (N_2O) は無色、無臭のガス麻酔薬であるが、低濃度応用により鎮静薬として用いられる。麻酔作用が弱い、筋弛緩作用がないなどは全身麻酔薬として短所であるが、鎮静法の観点からすると長所となり、安全な薬剤である。しかし、この100年間で大気中の亜酸化窒素が増加傾向にあり、地球環境への悪影響が懸念されている。亜酸化窒素は、二酸化炭素に比べて300倍も温室効果が高く、また大気中の寿命が長いので、医療用の亜酸化窒素も、今後地球環境へ悪影響を及ぼすと考えられている⁵⁾。全身麻酔では、調節性の優れた静脈麻酔薬が開発され亜酸化窒素の使用頻度が減少している。

2) 適応症

禁忌症以外の症例が本法の適応症となる。笑気吸入鎮静法では、鎮痛効果は得られるものの不十分であるため痛みを伴う処置には局所麻酔の併用は不可欠である。笑気吸入鎮静法のみでも有髄歯の窩洞・支台歯形成の一部、簡単な乳歯の抜歯、歯石除去・盲のう搔爬、歯肉圧排・印象採得・咬合採得などの処置が可能である⁴⁾。

3) 禁忌症

笑気吸入鎮静法には絶対的な禁忌症はないが、本来、歯科治療の適応とならない症例 (重度の全身疾患を有する患者：非代償性心不全、急性心筋梗塞直後など) や鎮静法の適応とならない患者は適応とはなり得ない。その他、歯科治療を拒否する患者、術者の指示に全く従えない患者 (重度の精神発達遅滞者など)、鼻呼吸のできない患者、中耳疾患のある患者、医療ガスを用いた眼科手術後の患者、体内に閉鎖腔のある患者 (気胸、プラなど)、妊娠初期の患者などへの応用も避けたほうがよい。

4) 笑気吸入鎮静法の深度

笑気吸入鎮静法は Guedel の麻酔深度第 I 期 (無痛期) で行われ、意識は保たれているが鎮静状態にあつて、痛覚、冷温覚、触覚などの感覚が鈍麻している状態となる。第 I 期はさらに Artusio により 3 相に分類されており、吸入鎮

静法では主に第1相、第2相が用いられる。第3相では意識が消失し、興奮状態となることもある。

5) 至適鎮静状態

通常、20~30%の亜酸化窒素吸入により適切な鎮静状態を得る。すなわち、意識は保たれているが、ぼんやりとした心地よい楽しい気分となり、治療に対する不安や恐怖心が薄らいで協力的となる。また、痛みに対する感覚は鈍麻しており、呼吸系、循環系の変動は少なく、生体の防御反応は正常に保たれ、しかも覚醒後に健忘効果もみられる⁶⁾。このような状態を至適鎮静状態という。

鎮静が至適鎮静状態より深くなると、入眠して夢をみたり、さらに呼吸が不規則となり、手足を動かすなど異常な行動がみられるようになる。これは亜酸化窒素濃度が高すぎて麻酔深度の第I期第3相あるは第II期になるため、吸入濃度を直ちに下げる。亜酸化窒素に対する感

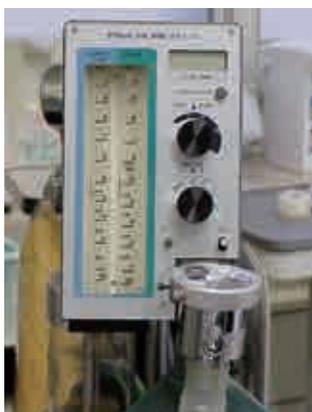


図2 持続流型吸入鎮静器 (サイコリッチ T-70)



図3 各サイズの鼻マスク

受性には個人差があり、また鎮静度は患者の心理状態によっても影響されるため患者の状態を観察しながら亜酸化窒素吸入濃度を決定する。

6) 笑気吸入鎮静法に用いられる装置

(1) 笑気吸入鎮静器

吸入ガスの供給方式により持続流型と間歇流型に分けられるが、現在は持続流型吸入鎮静器(図2)が主流である。これは患者の呼吸に関係なく絶えず一定の流量でガスが供給される。

(2) 鼻マスク

通常、大・中・小の3種類の大きさがあり、患者に適合したものを選ぶ(図3)。

(3) 医療用ガス

酸素と亜酸化窒素が用いられる。高压ガスボンベから鎮静器へのガス供給方式には、ボンベを吸入鎮静器に積み込んで減圧弁を介して供給される方式、ピンインデックス方式、さらにマニホールドから配管されて供給される中央配管方式がある。

①酸素

吸入鎮静器に積み込む酸素ボンベは、通常500L、1,500Lの容量のものが用いられ、中央配管用として7,000Lのボンベがある。いずれも充填圧150気圧(30℃)で充填されており、使用に当たっては減圧弁が必要である。ボンベ内は全てガスで、その残量は圧ゲージの数値からBoyle-Charlesの法則に則って算出できる。

②亜酸化窒素

充填量が2.5kg、7.5kg、30kgの3種のボンベがあり、いずれも充填圧51気圧(20℃)で充填されており、ボンベ内では一部液化している。よってボンベ内の残量は、圧ゲージからは算出できないため重量を測定して推測する。

7) 実施上の注意点

吸入鎮静法は患者の協力が不可欠であるため、実施に先立ち目的、必要性、安全性、内容、特に亜酸化窒素吸入による身体的、精神的変化などをわかりやすく説明し、患者の同意、了解を得ておく。実施に際しては満腹時を避け、導入に先立ち排尿、排便はさせておく。

必要に応じて血圧計、心電計、パルスオキシメータなどのモニターを装着する。患者に適合した鼻マスクを選び漏れないよう適合させることがポイントである。100%酸素をおおよそ8L/分で流し、鼻呼吸を練習させる。息苦しさを訴えるようであれば酸素流量を増やすか鼻マスクの呼気弁を開く。亜酸化窒素の濃度は10%ごとに20%まで上げ、以後は患者の反応を観察しながら5%ずつ上げ、至適鎮静状態を得る。この状態を得るまでおおよそ10分～15分かかると言われている³⁾。治療中、バイタルサイン、患者の状態、応答を確認しながら吸入濃度を調節するが、通常は20～30%で維持される。治療中痛みを訴えた場合は笑気濃度を上げるのではなく、局所麻酔を追加する。

歯科治療終了後、笑気をOFFにして、その後100%酸素を約5～10分間吸入させ鎮静状態から回復するのを待つ。さらに待合室でしばらく観察し、異常のないことを確認してから帰宅を許可する。帰宅に際しては車の運転など危険を伴う作業は避けるよう注意する。

4. 静脈内鎮静法

1) 適応症

前述した精神鎮静法の適応症が静脈内鎮静法にも適応される。効果発現が速やかで確実である。健忘効果も期待できる。患者の協力度にかかわらず効果が安定している。笑気吸入鎮静法のように鼻マスクの必要がない(治療の妨げとならない、鼻閉のある患者でも実施可)、使用薬剤によっては相応の鎮痛効果が期待できるなどの利点から鎮静を必要とする障害者(アトピーや痙直の強い脳性麻痺患者、振戦の強いParkinson病患者など)など応用範囲の広いことが特徴である¹⁾。

2) 禁忌症

禁忌症として、妊娠初期の患者、使用薬剤にアレルギーのある患者、使用薬剤が禁忌である患者(例えばベンゾジアゼピン誘導体は重症筋無力症患者、HIVプロテアーゼ阻害薬を投与中の患者、急性狭隅角緑内障の患者)が挙げられ

る。また、上気道閉塞に関する疾患(高度肥満、小顎症、扁桃肥大、睡眠時無呼吸症候群など)を有する患者、胃内容物が残存していると思われる患者、重度の全身疾患を有し、特に呼吸・循環予備力が低下している患者、以前の静脈内鎮静法で有害事象の発生した患者、向精神薬の長期内服治療を受けている患者、筋ジストロフィー患者などは特に慎重な対応が求められる¹⁾。

3) 使用薬剤

(1) ベンゾジアゼピン誘導体：向精神薬(緩和と精神安定薬)

静脈内鎮静法によく用いられるものとしてmidazolam, diazepam, flunitrazepamがある。

diazepamをはじめとするベンゾジアゼピン誘導体の作用機序は、脳内の抑制性伝達物質の1つであるGABA_A(γ -aminobutyric acid)の受容体のうちGABA_A受容体と複合体をなすベンゾジアゼピン受容体に結合し、GABA_A受容体との親和性が高まり、結合量が増すことによりCl⁻チャネルを介するCl⁻の脳細胞内流入が促進され、中枢抑制作用(抗不安、鎮静、催眠、健忘、抗痙攣)を現すとされている⁷⁾。

midazolamは白色ないし黄白色の結晶～粉末で、酸性下では水によく溶ける。市販の薬剤(ドルミカムTM)はpH2.8～3.8で、浸透圧比は0.6～0.9である。diazepamは白色ないし淡黄色の粉末で、水には不溶性で白濁する。注射用として有機溶媒(プロピレングリコール)やエタノールなどで溶解して用いられている。pHは6.0～7.0で、浸透圧比は27～30である。flunitrazepamは白色ないし淡黄色の粉末で、水には不溶性である。注射用として有機溶媒(プロピレングリコール)、無水アルコール、ベンジアルコールなどで溶解されており、水で希釈して用いることもできる。pHは3.5～5.5で、浸透圧比は約25である。

これらの薬物は、通常肝臓で代謝され、グルクロン酸胞合体として尿中に排泄される(表1)⁸⁾。diazepamは代謝産物として薬理活性をもったdesmethyldiazepam, oxazepamが産生

表1 静脈内鎮静法に用いられる薬物の動態

分類	ベンゾジアゼピン誘導体			静脈麻酔薬
	diazepam	midazolam	flunitrazepam	
分布半減期(分)	30~60	6~15	60~120	2.0~3.1
排泄半減期(時間)	20~50	1.7~2.6	24	4~7
クリアランス(ml/kg/min)	0.2~0.5	6.4~11	2.27	20~30

されるため投与後6~8時間後に鎮静状態、傾眠傾向などが再出現することがある。flunitrazepamも代謝産物として7-amino flunitrazepamが産生され、薬理活性を持つため鎮静作用が長引くと言われている。一方、midazolamは代謝産物として α -hydroxy midazolam, 4-hydroxymidazolamが産生されるが、臨床的には薬理活性がないと考えられる。よって、作用時間が比較的短く、歯科外来での鎮静法によく用いられる。

ベンゾジアゼピン誘導体には共通して、抗不安作用、鎮静作用、睡眠導入作用、筋弛緩作用、抗痙攣作用、自律神経調節作用、抗ストレス作用などがある。薬剤によっては各作用の強さは様々で、目的に応じて使い分けられる。例えば鎮静作用が強いものは鎮静薬として、抗痙攣作用が強いものは抗痙攣薬として用いられる。鎮静・入眠作用の力価はflunitrazepamがもっとも強く、通常歯科での投与量は0.015 mg/kgである。続いてmidazolam(投与量0.2~0.3 mg/kg)、diazepam(同0.2~0.4mg/kg)の順で強い。作用発現時間はmidazolamでもっとも短い。これは製剤では水溶性であるが、静脈内に入るとベンゾジアゼピン環が閉じ、脂溶性となり脳組織に浸透しやすいからと言われている⁸⁾。また、midazolamは分布相半減期、排泄半減期ともに短く、代謝産物も薬理活性がないため作用持続時間が短い。ベンゾジアゼピン誘導体は疼痛に対する反応は低下するといわれているが、鎮痛作用はないため臨床的には疼痛を伴う処置には局所麻酔薬、他の鎮痛作用の強い薬剤の併用は不可欠である。循環器系への作用は、いずれのベンゾジアゼピン誘導体も軽度の

血圧低下と心拍数の変化(低下と上昇)を生じるが、臨床使用量では循環器系に対し直接的な影響はほとんどない。心拍数の低下は鎮静による緊張緩和に由来するものであり、心拍数の上昇は血圧低下に対する代償効果と考えられる。他剤併用や高齢者への応用によりいずれの薬剤も心拍出量を抑制し、血圧の低下を招くことがあるので、注意が必要である。呼吸器系に対しては少量ではほとんど影響ない。しかし、投与量が増えると呼吸抑制(1回換気量の減少とこれに対応する呼吸数の増加)が現れ、Paco₂上昇、Pao₂低下が現れることもある。diazepamでは、これは筋弛緩作用によるものと考えられる。ベンゾジアゼピン誘導体を用いた鎮静法での最も有効な点は、健忘効果が得られることである。いずれの薬剤でも順行性健忘効果(anterograde amnesia)が認められ、特にmidazolam, flunitrazepamで強いとされている⁸⁾。しかし、逆行性健忘効果(retrograde amnesia)は期待できない。その他、筋弛緩作用はdiazepamで最も認められ、そのメカニズムは神経・筋接合部での抑制ではなく、脊髄・脳幹レベルでの多シナプス反射の抑制、多シナプス抑制の増強、 γ 運動ニューロンの抑制などによるといわれている⁹⁾。抗痙攣作用もdiazepamで最も強く認められており、てんかん発作、局所麻酔薬中毒などによる痙攣発作に有効である。胎盤通過性はいずれのベンゾジアゼピン誘導体も有するもののdiazepamでもっとも高く、妊婦への投与は慎重でなければならない。溶媒のプロピレングリコールによると思われる血管為害作用がdiazepam, flunitrazepamでみられ、静注時の血管痛と血栓性静脈炎を発生することが多い。しかしflunitrazepamでは溶媒が少ないことや蒸留水での希釈溶液での使用が可能なることからその発生頻度は少ない。midazolamでは血管為害性はほとんどない。

(2) propofol

本来、静脈麻酔薬であるが、投与量を調節することにより静脈内鎮静法が可能である。ここ

では鎮静法に用いる時の特徴等について述べる。

作用機序としては、GABA_A受容体-Cl⁻チャネル複合体による中枢神経抑制作用の増強によると考えられており、この複合体にはベンゾジアゼピン受容体やバルビツレート受容体とは別に propofol 受容体が存在するともいわれている¹⁰⁾。propofol は、室温 (20℃) で水に不溶なため大豆油、グリセリン、精製卵黄レシチンに溶解させた白色乳濁液で、分子量 178、pH7.0~8.5、等浸透圧である。単回投与では血中から組織へ速やかに移行し、かつ血中の propofol も速やかに代謝、排泄されるため蓄積も少なく、作用発現時間、作用持続時間ともに短い (表 1)。本剤は、鎮静作用、順行性健忘効果 (midazolam と同程度) が強く¹¹⁾、咽頭反射の抑制や制吐作用などがあることから鎮静法に有利である。鎮痛作用はない。中枢性交感神経活動抑制による徐脈、血圧低下作用がある。その他、抗痙攣作用、脳内圧低下、脳血流量低下、脳酸素消費量低下、眼内圧上昇などの作用がある。また、アナフィラキシーの報告があるほか、胎盤を通過することから妊婦への投与は慎重に行う。近年、副作用の 1 つであるプロポフォル症候群 (Propofol infusion syndrome; PRIS) が注目されている。これはミトコンドリアの障害により遊離脂肪酸代謝不全をきたして発症すると考えられており、大量の長期投与が要因と考えられている。臨床症状としては、代謝性アシドーシス、横紋筋融解、高カリウム血症、急性心不全を伴う心筋症などがあり、小児での長期投与には注意が必要である¹²⁾。

通常、0.5~1.0mg/kg をゆっくりと投与し、患者の意識レベル、バイタルサインを観察しながら



図4 TCI ポンプ

ら 3~6mg/kg/hr で持続投与して維持する。propofol の持続投与には、血中濃度および効果部位濃度をコンピュータ制御で調節できる標的濃度調節持続静注法 (TCI; target controlled infusion) が有用で、患者の鎮静深度を適切に維持できる (図 4)。ただし、初回注入時に患者が血管痛を訴えるため、鎮静の導入に midazolam を用い、維持に propofol の持続注入を行う方法がしばしば用いられる。

(3) 鎮静法に用いられるその他の薬剤 (詳細については、他の成書、資料に譲る.)

a. ketamine¹³⁾

フェンサイクリジン誘導体で、鎮静と催眠の二つの作用を有する。本来、解離性麻酔薬といわれる全身麻酔薬であるが、投与量を押さえて鎮静法に用いられる。単独で用いられるほか、ベンゾジアゼピン誘導体や propofol などと組み合わせて用いる。微量点滴法で用いられることもある。

b. fentanyl

合成麻薬で鎮痛薬として用いられるが、鎮静作用もある。鎮痛作用が強く (モルヒネの 50 倍、ペチジンの 500 倍)、単独よりもベンゾジアゼピン誘導体や propofol などと組み合わせて用いられることが多い。同類の薬剤で、morphine, pethidine/meperidine, remifentanyl, sufentanyl, alfentanyl などがあるが、後二者は現在、日本ではまだ発売されていない。

c. pentazocine

麻薬拮抗性鎮痛薬で、鎮痛作用はモルヒネの 1/3 であるが、鎮静作用は麻薬性鎮痛薬に匹敵する。作用は 2~3 時間持続する。呼吸抑制作用があるが、循環器系に対してはカテコールアミン遊離による亢進 (心拍数増加、血圧の上昇) が軽度みられる。同類の薬剤で、buprenorphine (鎮痛作用はモルヒネの 25~50 倍)、butorphanol (鎮痛作用はモルヒネの 5~7 倍) がある。

d. flumazenil¹⁴⁾

ベンゾジアゼピン誘導体の拮抗薬で、ベンゾジアゼピン誘導体に類似した構造を持つイミダ

表2 Ramsay の鎮静度評価分類

レベル	臨床所見
1	不安そうで、落ち着かない様子
2	協力的で、落ち着いてる様子
3	指示に従える
4	入眠するが、応答が明瞭
5	入眠しており、応答が曖昧
6	刺激しても覚めない

ベンゾジアゼピン誘導体である。しかし、ベンゾジアゼピン様作用を有さないばかりか他のベンゾジアゼピン誘導体に対して特異的な拮抗作用を有する。flumazenil の作用機序は、すでにベンゾジアゼピン受容体と結合しているベンゾジアゼピン誘導体と置換することによりその薬効を消失させる。白色、結晶性粉末で、製剤では溶液として用いられる。溶液の pH3.0~5.0、浸透圧は1である。分布相半減期は5分以下、排泄半減期は約50分で、他のベンゾジアゼピン誘導体に比べて短い。大部分は肝臓でカルボン酸に加水分解されたあと、約40%がグルクロン酸抱合を受け、6時間以内には70~80%が尿中に排泄される。ベンゾジアゼピン誘導体の中枢性作用である抗不安作用、鎮静作用、睡眠導入作用、筋弛緩作用、抗痙攣作用、自律神経調節作用、抗ストレス作用などに拮抗する。しかし末梢性ベンゾジアゼピン受容体を介する心臓、腎臓などに対する作用には拮抗しない。flumazenil 投与によりベンゾジアゼピン誘導体の鎮静、健忘効果は迅速に回復するが、平衡機能の回復には時間がかかるといわれており、臨床使用においては注意が必要である。flumazenil はベンゾジアゼピン受容体と結合するものの固有の活性はほとんどなく、単独では薬理作用を現さない。ベンゾジアゼピン誘導体による鎮静の解除・呼吸抑制の改善を目的に用いる。投与量は、初回0.2mgを緩徐に静注し、投与後4分以内で覚醒状態が得られない場合には0.2mg追加する。さらに以後必要に応じて1分間隔で0.2mgずつ総投与量1mgまで投与する。副作用として痙攣、頭痛、興奮、幻

表3 Mackenzie,Grant の鎮静度評価表

スコア	臨床所見
1	完全に覚醒している
2	ウトウトしている
3	眼を閉じているが、呼びかけで眼を開ける
4	眼を閉じているが、軽く触れるだけで眼を開ける
5	眼を閉じており、軽く触れても眼を開けない

覚、白血球減少、血圧上昇、頻脈、せき、嘔気・嘔吐、クレアチニン上昇、羞明などが報告されている。ベンゾジアゼピン誘導体過敏症患者、長期間ベンゾジアゼピン投与中のてんかん患者などには使用すべきでない。

4) 実施上の注意点

実施に先立ち、本法の利点、欠点を患者に十分に説明して同意を得る。また、静脈内鎮静法では処置時間が延長したり、使用薬剤によっては回復が遅れ帰宅時間が遅くなる可能性があることも了解を得る。さらに予め回復の遅れが予想される場合は、帰宅時に介護できる付添人と来院させる。経口摂取制限は不可欠であるが、2時間前までなら Clear liquids (水、お茶、果肉を含まないジュース、炭酸飲料、スポーツドリンクなど)、6時間前まで子供用粉ミルク、牛乳、軽食、8時間前まで通常の食事が可能である。

実施に当たり、当日の患者の全身状態や精神状態を十分に把握し、処置内容などとも照らし合わせて静脈内鎮静法の適応か否かを決定する。実施可と判断されれば予め使用する薬剤やおおよその投与量を決めておく。導入に先立ち排尿、排便はさせておく。

1回投与の場合は使用薬剤の他に針付き注射筒と駆血帯さえあれば実施可能であるが、予め静脈路を確保しておけば追加投与も容易にできるし、血管外漏出や動脈への誤注射も避けることができる。術中は、血圧計、心電計、パルスオキシメータなどを用いた監視下鎮静管理 (monitored anesthesia care ; MAC) が不可欠である。

術中の患者の体位は仰臥位または安静位 (気

道確保が容易な姿勢)がよい。

血管痛のある薬剤 (diazepam, propofol など) の投与にあたっては予め患者に説明しておく。血管痛を少なくするためには可及的太い血管を選び、ゆっくりと注入する。薬剤の投与量は患者のバイタルサイン、応答などを観察しながら至適鎮静度に達するまで徐々に投与する。至適鎮静状態の指標として、Ramsay の鎮静度評価法 (表 2) でのレベル 2, 3 や Mackenzie, Grant の鎮静度評価法 (表 3) でのスコア 3, 4, Verrille のサイン³⁾などが用いられる。

処置中も患者のバイタルサイン、応答状態を絶えず観察し、至適鎮静状態にあることを確認する。口腔内に水や唾液が溜まると突然せき込むことがあるので吸引は丹念に行う。処置中、パルスオキシメータの値が低下するようであれば患者に深呼吸を促し、必要であれば酸素を持続吸入させる。

鎮静状態からの回復：処置終了後、安静を保ち鎮静状態からの回復を待つ。鎮静度が深く、呼吸抑制などの可能性がある場合は投与薬に応じた拮抗薬 (flumazenil, naloxone hydrochloride など) を投与する。回復の兆しが見えたら帰宅可能か否かの判定を行う。帰宅許可判定にあたっては意識が清明である、悪心・嘔吐がない、バイタルサインが安定している、起立・歩行が可能であるなど術前に近い状態が望ましい。起立的調整感覚 (位置感覚、運動感覚など) の回復度をみる一方法として *Romberg Test* (閉眼で両足踵・つま先を閉じて起立させ、30 秒間身体の動揺度をみるテスト)³⁾ や直線歩行を行って評価する方法がある。これらのテストは処置前にも行っておくと、処置後の状態と比較して回復度を判定できる。

帰宅に際しては、眠気、倦怠感が残ったり、後で眠気が現れること、当日は車 (自動車、バイク、自転車など) を運転しないこと、危険な仕事や重要な判断を要する仕事、激しい運動は避けること、帰宅後、体調に異常 (発熱、悪心・嘔吐、食欲不振など) があるときは連絡することなどを患者あるいは付添人に説明する。

4. 最後 に

今後、精神鎮静法の適応となる患者が増加する傾向にある。歯科治療をより快適に安全に実施するためには非常によい管理法であると思われる。今後もさらに安全で快適な鎮静法の実施に向け、努めて行く所存である。

文 献

- 1) 日本歯科麻酔学会編：歯科診療における静脈内鎮静法ガイドライン：日本歯科学会監修，http://www.soc.nii.ac.jp/jdsa/data/file/guideline_intravenous_sedation.pdf, 2009.
- 2) Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology*, 96: 1004-1017. 2002.
- 3) 福島和昭 他：歯科麻酔学。第 7 版，医歯薬出版，東京都，205-245, 2011.
- 4) 丹羽 均 他：臨床歯科麻酔学。第 7 版，永末書店，東京都，172-189, 2011.
- 5) 上村裕一：吸入麻酔薬と環境汚染。歯麻誌，34：121-125，2006.
- 6) A. Donald Finck : Nitrous Oxide Analgesia, Edmond I, Eger II : Nitrous Oxide, 1st published, Elsevier Science Publishing Co., Inc., New York, 41-55, 1985.
- 7) Menelson WB: Neuropharmacology of sleep induction by benzodiazepines. *Crit. Rev Neurobiol* 6 : 221-232, 1992.
- 8) Persson MP et al : Relation of sedation and amnesia to plasma concentration of midazolam in surgical patients. *Clin Pharmacol Ther*, 43 : 324-331, 1988.
- 9) Revs JG, et al : Intravenous anesthetics (Miller RD ed : Miller's Anesthesia, 7th ed). Churchill Livingstone, New York, 2010, 719-768.
- 10) 小田切徹太郎：麻酔薬の作用機序。麻酔，56 増刊：S1-S5, 2007.
- 11) 小川さおり 他：静脈内鎮静法時の視覚性記憶課題負荷による健忘効果の検討。日歯麻誌，38：6-12, 201.
- 12) Wysowski DK, Pollock ML : Reports of death with use of propofol (Diprivan) for nonprocedural (long-term) sedation and literature review. *Anesthesiology* 105: 1047-1051. 2006.
- 13) Dayton PG et al : The binding of ketamine to plasma proteins: emphasis on human plasma. *Eur J Clin Pharmacol*, 24 : 825-831, 1983.
- 14) Whitwam JG et al : Pharmacology of flumazenil. *Acta Anesthesiol Scand*, 39 (Suppl 108): 3-14 (III), 1995.