

小児科診療 UP-to-DATE

2014年12月10日放送

小児の鎮静方法

聖マリアンナ医科大学 麻酔学教室
講師 坂本 三樹

小児が検査や処置を受ける場合、鎮痛や鎮静を必要とすることは多く、痛みを伴う検査や処置に鎮痛が必須であるのは言うまでもありませんが、痛みがなくてもじっとしていることが難しい小児では鎮静が必要となります。小児の鎮静を行う場合は、成人と同様に患者さんの快適性を保証すること、つまり子供たちが恐怖や苦痛を味わうことなく上気道閉塞や呼吸・循環抑制を来たさずに、安全に効率よく検査や処置が行われることが重要となります。したがって、その鎮静に必要な薬剤と投与方法を理解するばかりではなく、安全確保のための評価方法やモニタリング、対処方法についても知っておかなくてはなりません。2006年にアメリカの小児科学会から鎮静のガイドラインが発表されています。その概要は次のとおりです。医療従事者の監督なく、鎮静薬の投与を行わない。鎮静前の身体評価を慎重にする。適切な絶飲食を行う。気道閉塞のリスクを増大させる大きい扁桃や、気道の解剖学的異常の評価をする。鎮静薬の薬理学・薬動態学の十分な理解、および患者を蘇生できる気道管理の訓練と技術および年齢や大きさに合わせた気道管理と静脈路確保の準備が必要である。適切な鎮静薬と拮抗薬の準備を行った上で、患者処置のモニタリングを行うのに十分なスタッフの確保と鎮静中、鎮静後の適切な身体モニタリングを行うこと、

また、回復室では備品準備とスタッフの確保を行い、退室する前に、鎮静前の意識レベルに回復していることを確認し、適切な退院指導を行うなどと述べられています。

本日はこのガイドラインに沿った現状をお話させていただきます。

まず鎮静前評価についてです。神経系では意識レベル低下、頭蓋内圧亢進、痙攣のコントロールが不良ではないか、消化器系では胃食道逆流、腸閉塞を合併していないか、また最も重要となる上気道の評価では顔面の奇形、閉塞性睡眠

<小児鎮静ガイドライン 2006>

American Academy of Pediatrics & American Academy of Pediatric Dentistry

- ・医療従事者の監督なく、鎮静薬の投与を行わない。
- ・鎮静前の身体評価を慎重にする。
- ・適切な絶飲食。
- ・気道閉塞のリスクを増大させる大きい扁桃や、気道の解剖学的異常の評価。
- ・鎮静薬の薬理学・薬動態学の十分な理解、および患者を蘇生できる気道管理の訓練と技術が必要。
- ・年齢や大きさに合わせた気道管理と静脈路確保の準備。
- ・適切な鎮静薬と拮抗薬の準備。
- ・患者処置のモニタリングを行うのに十分なスタッフの確保。
- ・鎮静中、鎮静後の適切な身体モニタリング。
- ・回復室の備品準備とスタッフの確保。
- ・退室する前に、鎮静前の意識レベルに回復していること。
- ・適切な退院指導。

時無呼吸症候群、アデノイド・口蓋扁桃肥大、小顎・巨舌、肥満、吸気時喘鳴、いびきの有無が鎮静時の上気道確保において問題となります。また併存症としての心臓・肺・腎臓・肝臓疾患と常用内服薬、特にステロイドでは急性副腎不全症候群のリスクやP450に影響する薬剤ではその相互作用と作用時間を考慮しなくてはなりません。既往歴では鎮静や全身麻酔の既往をきき、合併症が生じていた場合はその詳細を調査する必要があります。アレルギーも同様です。ワクチンの接種は施行期間における明確な見解はありませんが生ワクチンは3週間、不活化ワクチンは2日間の副反応が考えられる期間を延期すべきとされています。当日の身体所見では身長・体重が重要で肥満の評価や薬剤の投与量に影響します。バイタルサインは心拍数・血圧・酸素飽和度・体温を計測し、意識の確認と鼻水、咳、喘鳴、嘔吐がないかも評価します。絶飲食時間はASAのガイドラインに準じます。クリアウォーターが2時間、母乳が4時間、人口乳ミルクや軽食は6時間です。

なぜ、このように事前評価が重要であるかというと、鎮静中の心停止頻度は1万回あたり0.33~0.4回と全身麻酔中の0.65回とほぼ同等の頻度で起きており、その原因は小児では呼吸器関連の合併症が最も多く、もともと解剖学的に上気道狭窄おちいりやすいこと、また生理学的には安静時の酸素消費量が多く機能的残気量が少ないため、容易に呼吸抑制や低酸素血症を引き起こすためです。それに加え、大人よりもじっとしていることが出来ない分、深い鎮静レベルが必要となる上、より危険性が増加するわけです。

さて、ではその鎮静レベルはどのように定義されているかお示しします。これは2002年に米国の小児科学会と麻酔学会、医療機関認定合同委員会として出したもので、その定義と共にモニタリングの基準についても述べています。minimalでは注意深い観察と定期的な鎮静レベルの評価が必要で、鎮静薬により不安が軽減されているが刺激や呼びかけに対して適切な反応を示すことが出来る状態で、認知機能や協調運動は軽度障害される可能性はあるが気道の開通性や呼吸機能は十分に保たれ、循環も影響を受けることはありません。moderateでは呼吸や循環が維持されているが連続的に酸素飽和度と、心拍数、間欠的血压のモニタリングが必要な状態で、鎮静薬により意識レベルの低下は認められるが、呼びかけや接触刺激に対して意味のある反応できる状態で、気道の開通性に関して介入の必要はなく自発呼吸も循環も通常は維持されます。Deep sedationでは少なくとも5分間隔での血圧測定が必要とされ、鎮静薬による意識レベルの低下と、容易には覚醒しない状態、繰り返す痛み刺激にのみ意味のある反応が認められます。自発呼吸のみでは不十分である可能性があり、気道の開通性について介入が必要となることがあります。また、気道反射は失われる可能性もありますが循環は維持されます。全身麻酔下では更に5分間隔の血圧測定や呼

<鎮静前評価>

- ・神経:意識レベル低下、頭蓋内圧亢進、痙攣のコントロール不良
- ・消化器:胃食道逆流、腸閉塞
- ・上気道:顔面奇形、閉塞性睡眠時無呼吸症候群
アデノイド扁桃腺肥大、口蓋扁桃肥大、小顎・巨舌
肥満、吸気時喘鳴、いびきの有無
- ・心疾患・肺疾患・腎疾患・肝疾患
- ・内服薬:ステロイド、P450に影響する薬剤
- ・既往歴:鎮静の既往、全身麻酔の既往、アレルギー、ワクチンの接種
- ・当日の身体所見:身長・体重
バイタルサイン 心拍数・血圧・酸素飽和度・体温
意識、鼻水、咳、喘鳴、嘔吐

<絶飲食時間>

ASA: American Society of Anesthesiologyのガイドラインに準ずる

清澄水	2時間
母乳	4時間
人工乳、軽食	6時間

さて、ではその鎮静レベルはどのように定義されているかお示しします。これは2002年に米国の小児科学会と麻酔学会、医療機関認定合同委員会として出したもので、その定義と共にモニタリングの基準についても述べています。minimalでは注意深い観察と定期的な鎮静レベルの評価が必要で、鎮静薬により不安が軽減されているが刺激や呼びかけに対して適切な反応を示すことが出来る状態で、認知機能や協調運動は軽度障害される可能性はあるが気道の開通性や呼吸機能は十分に保たれ、循環も影響を受けることはありません。moderateでは呼吸や循環が維持されているが連続的に酸素飽和度と、心拍数、間欠的血压のモニタリングが必要な状態で、鎮静薬により意識レベルの低下は認められるが、呼びかけや接触刺激に対して意味のある反応できる状態で、気道の開通性に関して介入の必要はなく自発呼吸も循環も通常は維持されます。Deep sedationでは少なくとも5分間隔での血圧測定が必要とされ、鎮静薬による意識レベルの低下と、容易には覚醒しない状態、繰り返す痛み刺激にのみ意味のある反応が認められます。自発呼吸のみでは不十分である可能性があり、気道の開通性について介入が必要となることがあります。また、気道反射は失われる可能性もありますが循環は維持されます。全身麻酔下では更に5分間隔の血圧測定や呼

<鎮静レベルと定義>

	Minimal sedation	Moderate sedation	Deep sedation	General anesthesia
刺激に対する反応	呼名刺激に正常に反応	言葉や軽い刺激で意味のある反応	繰り返しの痛み刺激で意味のある反応	痛み刺激に反応しない
気道	開存	介入を必要としない	介入が必要なこともある	介入が必要
呼吸	維持	十分	不十分なものもある	不十分
循環	維持	通常維持	通常維持	維持できないことがある
検査	CT MRI シンチ TTE 脳波	CT MRI シンチ TTE 脳波 カテーテル検査	MRI シンチ カテーテル検査 消化管内視鏡 骨髄・くも膜穿刺	MRI カテーテル検査 消化管内視鏡 骨髄・くも膜穿刺

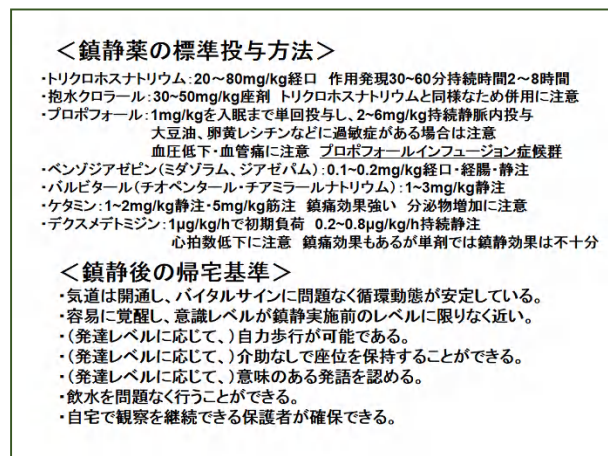
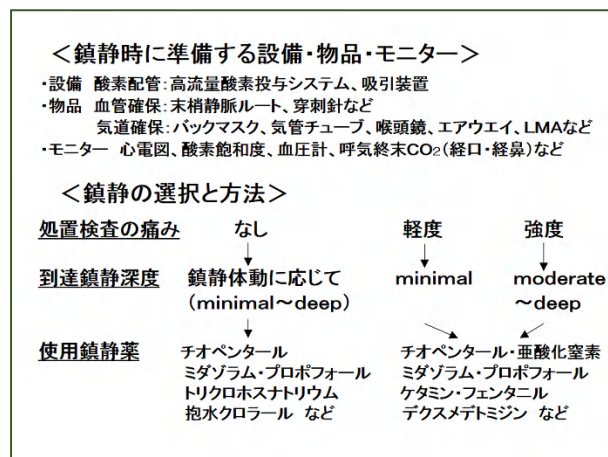
気終末ガスモニターも必要となります。麻酔薬・鎮静薬により意識が抑制され、痛み刺激を加えても反応が見られない状態、自発呼吸は不十分で、気道の開通性には介入が必要です。自発呼吸の低下や麻酔薬により陽圧換気が必要となり気道反射は失われ循環も維持できないことがあります。

小児の鎮静を行う場合は以上の4段階のうち、どのレベルの鎮静を行うかを綿密な計画を立て、その鎮静と影響に対しての設備や物品・モニターなどを準備しなくてはなりません。設備としては、酸素配管・高流量酸素投与システム・吸引装置、物品は、血管確保用末梢静脈ルート・穿刺針、気道確保用にバックマスク・気管チューブ・喉頭鏡・エアウェイ・LMAなどが必要となります。モニターは心電図、酸素飽和度、血圧計、呼吸気終末ガス（経口・経鼻）などをCT・MRI・内視鏡室と鎮静が行われる場所に適した器材で用意しなければなりません。特にMRIではMRI対応の特殊機器が限定されています。

では、鎮静の定義を理解し実際に鎮静の計画が立てられ、どのような鎮静薬をどれくらい使用するか、具体的に考えるとき、ここで、もう1つ考慮しなければならないことがあります。それは痛みを伴う処置もしくは検査かということです。それによって鎮静・鎮痛薬の使用方法が異なってきます。鎮静薬の特性と組み合わせられる鎮痛薬を到達すべき鎮痛深度にあわせて選択しますがその考え方の1つを示します。処置検査の痛みがない場合は鎮静の体動に応じて経口・経腸・静脈薬を投与します。処置検査の痛みが軽度か強度かによりオピオイドやケタミン、亜酸化窒素などの使用を考慮します。

それでは、標準的な鎮静薬について示します。トリクロホスナトリウムは経口投与で20~80mg/kg、作用発現30~60分で持続時間2~8時間と長いのが特徴です。抱水クロラールは坐剤で30~50mg/kg、トリクロホスナトリウムと同様に持続時間が長いので併用に注意が必要となります。プロポフォールは全身麻酔の導入、維持にも使用されます。1mg/kgを入眠まで単回投与し、2~6mg/kg持続静脈内投与します。大豆油、卵黄レシチンなどに過敏症がある場合は注意が必要で、他の影響として血圧低下や血管痛を来します。プロポフォールインフュージョン症候群といって原因不明のアシドーシスや横紋筋融解、高カリウム血症、急性心不全などの臨床症状を来す病態を長期大量投与で来すことがあり、集中治療領域の人工呼吸管理目的では禁忌とされています。ベンゾジアゼピンであるミダゾラム、ジアゼパムは0.1~0.2mg/kg経口・経腸・静注投与、バルビタールであるチオペンタール、チアミラールナトリウムは、1~3mg/kg静注、ケタミンは1~2mg/kg静注・5mg/kg筋注鎮痛効果が強く分泌物増加に注意します。最後にデクスメドミジンは、呼吸抑制がなく鎮静鎮痛効果が得られるため小児に適していると考えられますが、1μg/kg/hで初期負荷0.2~0.8μg/kg/h持続静注し心拍数低下に注意が必要です。

これらの薬剤を投与し良好な鎮静が得られ、安全に処置検査が施行できたとしても、鎮静後の



基準に達するまでは観察をしっかりとしましょう。気道は開通し、バイタルサインに問題なく循環動態が安定している。容易に覚醒し、意識レベルが鎮静実施前のレベルに限りなく近い。自力歩行が可能である。介助なしで座位を保持することができる。意味のある発語を認める。飲水を問題なく行うことができる。自宅で観察を継続できる保護者が確保できる。

以上、小児の鎮静は鎮静薬の使用方法よりその危機管理が重要と考えます。普段使い慣れた薬剤をいかに安全に使用し、より良い結果を得られるか、小児特有の生理学、薬理学、行動学的な問題を理解し、鎮静計画を立てた上で行いましょう。

「小児科診療 UP-to-DATE」

<http://medical.radionikkei.jp/uptodate/>