

処置時の鎮痛と鎮静

手稻溪仁会病院 内科

作成者：萬 春花

監修：永井 友基

分野：救急

テーマ：処置

不穩のためじっとしてられない患者に
CT撮像し腰椎穿刺を施行したい時 . . .

敗血症でじっとしてられない患者に
膿瘍ドレナージを施行したい時 . . .

意識はしっかりしているが

循環動態不安定な頻脈性心房細動の患者に

電氣的除細動を施行したい時 . . .

-安全に鎮静したい

患者の安静と処置の安全な遂行

VS

患者の気道・呼吸・循環の安全

処置時の鎮痛・鎮静（Procedural Sedation and Analgesia；以下PSA）

は、苦痛を伴う処置時に患者の強い不安がある際、
患者の気道・呼吸・循環が維持されるように鎮静鎮痛薬を用いること。

特に救急外来で、患者の不穏・不安が強いために必要な処置が阻害される
ような時にPSAを施行するか考慮する。

PSAは、待機的手術・内視鏡的処置と同様に、安全に施行するべきである。

しかし、救急の場では（患者の状態も時間的空間的人員余剰も）
より悪い状況での対応が求められるためPSAを施行すべきか判断する。

PSAを施行すべきではない患者

- PSA施行の絶対適応及び絶対禁忌はない。
 - 呼吸不全や循環動態不安定の患者は避ける。
- PSAによる合併症は以下が挙げられるが、1%未満も起きないとされている。
 - 呼吸抑制による低酸素症や低換気
 - 循環不全(低血圧など)
 - 嘔吐、嘔吐による誤嚥
 - 薬剤アナフィラキシー
 - 鎮静不十分により処置が完遂できない
- 報告としては、誤嚥 1/2370例(0.12%)、喉頭攣縮1/883例(0.42%)、気管挿管 2/3636例(0.16%)がある。
 - ➡高齡、重篤な基礎疾患、気道確保困難のリスクがある症例ではリスクを考慮し、手技者の判断となる。

Emerg Med Clin North Am 2005; 23: 551.

Ann Emerg Med 1998; 31: 663.

Acad Emerg Med 2016; 23: 119.

PSAを施行するにあたって

1. 処置前のアセスメント

1-①患者のリスク

1-②処置の緊急度

1-③環境準備

2. 処置中の鎮静

2-①鎮静の深度の定義と処置の侵襲度

2-②鎮静薬・鎮痛薬

2-③誤嚥と気道確保のマネジメント

3. 処置後の回復期 - 退室基準について

1.処置前のアセスメント

①患者のリスクを評価する。

- 基礎疾患やASA PS分類を確認する
- 気道確保が必要になった時の困難さを評価する
- 最終飲食を確認し、処置の緊急度と合わせて鎮静深度を検討する
- 処置後に運転しないことを約束する

➡**これらを総合して患者の低リスク・高リスクとする。**

患者リスク評価：基礎疾患やASA PS分類を確認する

ASA PS分類

ASA class		例	周術期死亡率
1	身体機能的にも 精神的にも問題無し	鼠径ヘルニア、子宮筋腫の既往など	1/10000~100000人
2	軽度の全身疾患 を有する	軽度の喘息、 コントロールされた糖尿病や高血圧、 貧血、肥満、高齢者、喫煙者、妊婦	1/1000~10000人
3	活動を妨げる重症な 全身疾患を有する	狭心症や陳旧性心筋梗塞、 中等度以上の喘息や肺疾患、 インスリン依存性糖尿病、病的肥満	1/100~1000人
4	臥床状態を余儀なく される生命を脅かす 全身疾患を有する	不安定狭心症、難治性不整脈、 心不全を伴う器質的心疾患 高度の肺、肝、腎、内分泌疾患、敗血症	1/10~100人
5	手術なしでは生存 不可能な瀕死状態	ショック、脳圧亢進、外傷など	
6	脳死と宣告され、 臓器移植のドナー	脳死患者	

高
リ
ス
ク

基礎疾患やフレイルティを考慮する。

患者リスク評価：気道確保が必要になった時の困難さを評価する

気道確保困難の予測因子

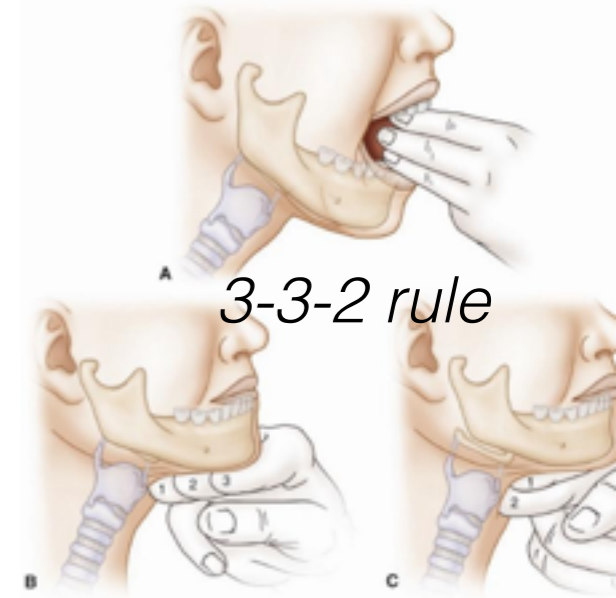


表. フェイスマスク換気困難の予測因子

‘MOANS’

Mask seal	顔面変形、頬がこけている、ヒゲが濃い
Obesity	肥満
Age	高齢
No teeth	歯がない
Stiff lungs	肺コンプライアンス不良、妊婦や腹部膨満

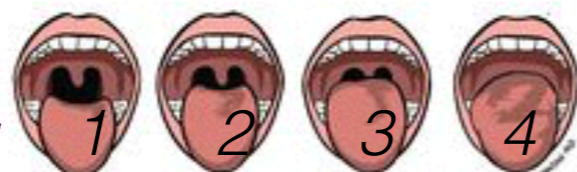
表. 気管挿管困難の予測因子

‘LEMONS’

Look externally	外見で小顎、短頸、肥満体型を確認する
Evaluate 3-3-2 rule	開口3横指、オトガイ-舌骨3横指、口腔底-甲状軟骨2横指
Mallampati	開口し舌を出してもらい、口蓋垂が見えないclass3,4は注意
Obstruction	気道狭窄を示唆するstridorや嘔声、嚥下時痛、SASの有無
Neck mobility	頸部可動性不良



Mallampati :



Space, scene and skill

狭い、緊急時、実施者の技量

スコアが高いほど患者は高リスクと考える。

患者リスク評価：最終飲食を確認し、処置の緊急度と合わせて鎮静深度を検討する

食事と誤嚥のリスク

<胃内容物停滞時間>

- 目安として、水・茶・酒は1時間半、牛乳は2時間、炭水化物は2-3時間、たんぱく質、脂質は3-4時間以上

<消化管の機能・器質的異常があるか>

- 胃内容物の逆流防止弁が機能しない：食道の疾患、食道裂孔ヘルニア、胃十二指腸潰瘍、胃炎、腸閉塞、気管食道瘻、食道・胃術後など

<誤嚥のリスク回避に関するガイドライン(ASA)>

全身麻酔時を基にしているデータ

待機的鎮静時のrecommendationとして、

- 条件：2時間前まで水のみ飲水、6時間前まで固形物や牛乳は可
- この条件を満たさない場合、処置を遅らせる

しかし、時間を空けても誤嚥のリスクが減少する報告もないため、

そのために処置を遅らせるべきではない。

Ann Emerg Med 2003; 42:647.

Br J Surg 2003; 90:400.

Ann Emerg Med 2007; 49:454.

Ann Emerg Med 2014; 63:247.

食事の時間については議論の余地あり

1.処置前のアセスメント

②処置の緊急性について

- **Emergent** (緊急性が非常に高い): 致死的不整脈に対する電氣的除細動、骨折や脱臼で軟部組織や血管が巻き込まれたり耐え難い疼痛のために整復が必要
- **Urgent** (緊急性は高い): 汚染創の処置、排膿切開、熱傷、化膿性関節炎を疑う際の関節穿刺、骨折整復、股関節脱臼整復、髄膜炎を疑う際の腰椎穿刺、ヘルニア整復、外傷の頭部画像撮像
- **Semiurgent** (緊急ではないが早めにやる): 清潔創の処置、肩関節脱臼整復、新規発症のてんかん発作時の頭部画像撮像、異物除去
- **Non urgent** (非緊急的): 外耳道で動く異物除去、慢性的に軟部組織内にある異物除去、深爪

1. 処置前のアセスメント

低リスク患者[※]における 処置の緊急性と鎮静深度の目安

※医師の総合的な評価

3時間前までの喫食歴	超緊急的な処置	緊急的な処置	早めに必要な処置	緊急でない処置
何も口にしてい	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし
飲水した	規定なし	規定なし	10分未満の 深い鎮静まで	20分以上の 中等度の鎮静まで
軽食した	規定なし	10分未満の 深い鎮静まで	20分未満の 中等度の鎮静まで	最低限の鎮静のみ
食事した	規定なし	20分以上の 中等度の鎮静まで	最低限の鎮静のみ	最低限の鎮静のみ

1. 処置前のアセスメント

高リスク患者[※]における 処置の緊急性と鎮静深度の目安

※医師の総合的な評価

3時間前までの喫食歴	超緊急的な処置	緊急的な処置	待てるが必要な処置	緊急でない処置
何も口にしていない	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし
飲水した	規定なし	10分未満の深い鎮静まで	20分以上の中等度の鎮静まで	最低限の鎮静のみ
軽食した	規定なし	20分未満の中等度の鎮静まで	最低限の鎮静のみ	最低限の鎮静のみ
食事した	規定なし	20分未満の中等度の鎮静まで	最低限の鎮静のみ	最低限の鎮静のみ

1. 処置前のアセスメント

③人・物品・環境の準備をする

- **人員** : PSA実施に際して最も重要なのが、close and continuous observationができる人がいることである。熟達した最低でも2人で施行する。一人は処置を、一人はモニタリングができるようにする。モニターが見えるようにする。
- **救急カート** (酸素, バッグバルブマスク, 吸引器, 除細動器, 拮抗薬)
- **持続監視モニター**を装着する
 - 呼吸状態の把握 : SpO₂, EtCO₂
 - 循環動態の把握 : ECG, 血圧
- **酸素投与**を準備する(鼻カニューラの装着)

2.処置中の鎮静

①鎮静深度の定義

手術時の鎮静レベルは全身麻酔が多いのに対して、PSAでは「中等度～深い鎮静」を目指すことが一般的

表. 鎮痛・鎮静深度の定義

用語	意識	気道の維持	自発呼吸	循環動態
鎮痛のみ	清明	影響なし	影響なし	影響なし
浅い鎮静 (不安除去)	声かけで正常に反応	影響なし	影響なし	影響なし
中程度の鎮静と鎮痛	声かけ・軽い触覚刺激で反応	介入必要なし	適切に維持	通常は維持
深い鎮静と鎮痛	疼痛刺激で反応	介入必要な場合あり	不十分な場合あり	通常は維持
全身麻酔	疼痛刺激で覚醒せず	不十分	しばしば不十分	障害される
解離のある鎮静	健忘	維持	維持	維持

PSA

処置の例	処置時間
非侵襲的な処置： CT,MRI撮像時	長
痛みは少ないが不安が強い処置： 腰椎穿刺、異物除去	中
痛みが強く不安が強い処置： 電氣的除細動、関節脱臼整復 膿瘍穿刺、関節穿刺、骨髓生検・穿刺 胸・腹腔穿刺、胸腔ドレーン留置、CV	短 中 長

米国麻酔科学会より改変

2.処置中の鎮静

②鎮静薬

	プロポ フォール	ミダゾラム	チアミ ラール	デクスメデ トミジン	ケタミン
Time of Onset	rapid	30秒-1分	rapid	15分	rapid
Time to peak	30秒	3-5分	5分以内	—	2-3分
初回投与量	成人: 1mg/kg 高齢: 0.4-0.8mg/kg	0.03-0.06mg/kg	50-75mg (体重によらない)	10 μ g/kg分を 10分で	1mg/kg
追加投与の タイミング	成人: 30秒で 0.5-1mg/kg追加 高齢: 2-3分後に 同量追加	5分見て 必要なら 0.03mg/kg追加	30秒後に必要なら 25-50mg追加 (総量1gまで)	持続で 0.2-0.7 μ g/kg/h	2-3分見て 必要なら 0.5-1mg/kg追加

プロポフォル

【特 徴】

迅速に深い鎮静を得られる。

肝・腎機能によらず使用できる。

血圧低下や呼吸抑制の作用は短時間で消失する。

気管支拡張作用があり、喘息発作にも使用可能。

投与時の注意：血管痛あり。

【投与方法】

- ・ 200mg/20ml 製剤を原液濃度10mg/mlのままで使用する。
- ・ 成人には0.5-1mg/kgを静注し、30秒毎に同量を追加する。
- ・ 高齢者には効果が強く出るため、20%-60%減量して用い、投与速度を下げる（3-5分かけて投与する）。

【禁 忌】

大豆油・卵黄レシチンアレルギーでアナフィラキシーを起こしうる。

ミダゾラム

【特 徴】

浅い鎮静に使われることが多い。

鎮痛薬の併用でより深い鎮静を得られる。

腎障害、肝障害、肥満、高齢の患者には効果遷延する。

【投与方法】

- ・ 10mg/2mlを生食で希釈して計10mlにし、1mg/mlとする。
- ・ 0.03-0.06mg/kg静注する。
- ・ Time to peak effectは3-5分はかかるため、そこまで待ってから追加検討する。
- ・ PSAにミダゾラム5mg以上は使うことはあまりなく、それ以上使うもしくは処置が伸びるようなら他の鎮静薬に変更しても良い。

【禁 忌】

筋弛緩作用があるため、筋疾患患者では呼吸停止しうる。

チアミラール

【特 徴】

迅速に深い鎮静を得られる。

肝・腎機能によらず使用できる。

呼吸抑制が強く、一時的に無呼吸になるため気道確保と補助換気できるようにしておく。脳圧低下作用あり。

投与時の注意：血管痛あり。（アルカリ性のため血管漏出すると危険）

【投与方法】

- ・ 0.5g粉末を専用の注射用水20mlに溶解し、25mg/mlにする。
- ・ 50-75mg(2-3ml)を10-15秒かけて静注する。
- ・ 30秒後25-50mg(1-2ml)追加すると10-15分鎮静を維持できる。

【禁 忌】

副交感神経刺激作用とヒスタミン遊離効果があり、気管支喘息患者で気管支攣縮を起こしうるため禁忌。

急性間欠性ポリフィリアの症状が増悪する。

デクスメデトミジン

【特 徴】

効果発現に15分ほどかかる。

認知機能・気道反射・自発呼吸を維持することが可能。

鎮痛、不安軽減、交感神経抑制作用がある。

徐脈や洞停止になる場合がある。

【投与方法】

- ・ シリンジポンプが必要。
- ・ 200 μ g/2mlを生食48mlに溶解し計50mlにし、4 μ g/mlとする。
- ・ 0.6 μ g/kg/hで10分間早送り（これで0.1 μ g/kg分）後、0.2-0.7 μ g/kg/hで持続投与にする。

【禁 忌】

冠動脈攣縮を誘発することがあるため冠攣縮性狭心症の既往者には避ける。

ケタミン

【特 徴】

迅速な効果発現が得られる。自発呼吸が可能。
気管支拡張作用、血圧上昇作用がある。嘔吐中枢を刺激しうる。
気道分泌増加する際はアトロピンで対応する。
不快な精神症状が出る際はベンゾジアゼピン系などを併用。
疼痛の感覚野を遮断するため、急性の体性痛に著効（内臓痛には無効）、筋弛緩を必要としない熱傷などの処置に使いやすい。

【投与方法】

- ・ 10mg/mlの静注用製剤を原液濃度で使用する。
- ・ 1mg/kgを1分以上かけて緩徐に静注する(呼吸抑制予防)。約30秒～1分で効果発現し、5-10分で効果消失する。
- ・ 必要であれば2-3分後に0.5-1.0mg/kgを追加する。

【禁 忌】

頭蓋内圧・眼圧上昇させるため、脳血管障害、緑内障には使用しない。けいれん誘発作用あり、てんかん既往には使用しない。

その他

- ヒドロキシジン パモ酸塩(25mg/1ml)：第1世代抗ヒスタミン(H1)薬。抗不安作用、制吐作用として使用される。抗コリン作用を持つため前立腺肥大、閉塞性緑内障に禁忌。筋注も可。
- ジアゼパム(5mg/1ml)：脊髄反射レベルの抑制で筋弛緩作用を持つ。ミダゾラムより効果遷延する。浸透圧比が30と高く、静脈炎を起こしやすいので静注は緩徐に。筋注も可。
- ハロペリドール(5mg/1ml)：睡眠を伴わない鎮静。筋注も可。

2.処置中の鎮静

②鎮痛薬

	局所 表面麻酔	局所 浸潤麻酔	オピオイド系 非麻薬	オピオイド系 麻薬	オピオイド系 麻薬
	リドカイン ゼリー2%	リドカイン 注1%	ペンタゾシン	オピスタン	フェンタニル
用法	皮膚創部に 塗布	皮膚創部に 局注	15mg/1ml 筋注or 静注	35mg/1ml 筋注or 静注	0.5-1ml静注
Time to peak	5-6分	5-6分	筋注15-20分 静注2-3分	30分-1時間半	1分以内
持続	1時間 アドレナリン追加 で延長	1時間 アドレナリン追加 で延長	3-4時間	2-4時間	30分
	最大総量4mg/kg	最大総量4mg/kg		1回最大50mg	
注意	バイアル製剤の 添加物のアレルギーに注意	血管内投与に注意	麻薬性鎮痛薬と 拮抗するため 併用しない	MAO阻害薬投与中の 患者には禁忌 前立腺肥大、緑内障の 増悪	喘息患者には禁忌

鎮痛薬の意味は、痛覚神経伝達遮断により有害反射をなくすこと。

鎮静と区別し、必要であれば、鎮痛薬を併用する。

3.処置後の回復期

リカバリー室で起きうる合併症

- **意識の回復が遅い**：鎮静薬の作用の遷延、低換気・低酸素状態、低血圧
- **落ち着かない**：疼痛がある、低酸素状態、過換気状態、膀胱がパンパン
- **嘔気嘔吐**：鎮静薬の副作用、誤嚥
- **頻脈**：疼痛がある、低血圧、呼吸障害がある
- **徐脈**：迷走神経反射、低酸素状態、オピオイドの作用
- **低酸素症**：喉頭攣縮、気道閉塞、過鎮静

3. 処置後の回復期

退室基準

特に決まったものはない。

- おおよそ最終鎮静薬投薬後30分程度で安全に退室できると考えられる。
 - 9割の副作用は処置中に生じ、1割弱が処置後に生じる。
 - 最後の鎮静薬投与後から25分以降は重篤な副作用は生じない。
 - 低酸素症は、最後の鎮静薬投与後から40分以内になれば、その後はほとんど起きない。
Ann Emerg Med 2003; 42: 627.
- 軽度の症状（嘔気、ぼーっとする感じ、倦怠感、ふらつきなど）は退室してから24時間くらいは経験することもある。

➡原則、処置当日は運転しない。

頻用される鎮静薬と実際の用量 (体重50kgの場合)

鎮静 depth x duration	一般名	規約	希釈法	投与例 (ex. 体重50kgの患者に)
deep x brief	プロポフォール	200mg/20ml	原液 (10mg/ml)	5ml (50mg)静注 1分ほど見て3-5ml (30-50mg)追加
deep x brief	チアミラール	500mg/V(粉末) 20ml(注射用水)	注射用水20mlに溶解 (25mg/ml)	2ml (50mg) 10-15秒かけてゆっくり静注 30秒あけて2ml (50mg)追加
minimal~ deep x any	ミダゾラム	10mg/2ml	生食8mlに溶解し 合計10ml (1mg/ml)	1.5-2ml (1.5-2mg) 緩徐に静注 より確実な鎮静導入の場合は3ml (3mg) 5分後に必要なら2-3ml (2-3mg)追加
minimal x extend	デクスメトメジン	200µg/2ml	生食48mlに溶解し 合計50ml (4µg/ml)	急速飽和は7.5ml/hを10分間 その後1.5ml/hで持続静注