

【ダイジェスト】

総論・各論も併せてお読みください

2025-JSA 抜管から術後早期までの 安全な気道管理のための 臨床ガイドライン

2025-JSA clinical practice guideline
for safe airway management
from tracheal extubation to early postoperative period

核心的メッセージと Good Practice Statement (GPS)、推奨事項

本臨床ガイドラインの核心的メッセージ

- ◆ 覚醒・抜管を安全に実施するための、画一的な方法は存在しない (GPS)。
- ◆ **個々の患者評価**に基づいて、抜管に向けての準備と抜管後の気道管理計画を立てる (GPS)。
- ◆ 覚醒・抜管の過程で、麻酔科医は、**4つの MUST 項目 (筋収縮回復、自発呼吸回復、従命可能、抜管後上気道維持)** を手術室退室までに達成することを目標とする (GPS)。

ノンテクニカルスキル

- ◆ 全身麻酔からの覚醒・抜管においては、麻酔科医をチームリーダーとするチーム全体で **ノンテクニカルスキル** を実践する (GPS)。
- ◆ 覚醒・抜管開始前に、チーム全体で覚醒・抜管方法と役割分担を情報共有する (GPS)。
- ◆ **小児の覚醒・抜管**においては、**単独ではなく他の医師のバックアップ**が可能な状態で実践する (GPS)。
- ◆ 覚醒・抜管時のシナリオを活用し、多職種で定期的にトレーニングを行うことを提案する。

テクニカルスキル

ステップ1：手術室での覚醒・抜管可否の決定

- ◆ 抜管により**危険な状態が予測**される患者は、手術直後には抜管せず呼吸管理を継続することを推奨する。
- ◆ 上気道浮腫による抜管後気道閉塞のリスクがある場合は、抜管前に**カフリークテスト**実施を提案する。

ステップ2：覚醒・抜管方法の決定

- ◆ **覚醒後の抜管**を原則とする（GPS）。
- ◆ **深麻酔下に抜管**する際は、声門上器具の活用を推奨する。
- ◆ **チューブエクステンジャー**を使用する抜管は、このテクニックを熟知した麻酔科医が実施することを推奨する。

ステップ3：覚醒の実施

- ◆ **口腔内吸引はルーチンで、気管内吸引は必要時に**、麻酔薬投与中止前に実施することを推奨する。
- ◆ 筋弛緩モニタが確実に使用できるように、**筋弛緩モニタは手術室ごとに配備**することを提案する。
- ◆ 筋弛緩薬による筋弛緩状態把握には、**筋弛緩モニタ**を使用する〔GPS〕（新生児など困難な場合もある）。
- ◆ 筋弛緩薬を使用する症例では、全身麻酔管理の**最初から最後まで筋弛緩モニタを装着**することを推奨する。
- ◆ 気道確保器具抜去前に、**筋弛緩モニタ評価に基づく適正量の筋収縮回復薬**を投与することを推奨する。
- ◆ 気道確保器具抜去前に、呼吸指示なしで**自発呼吸を確立**させることを推奨する。
- ◆ 覚醒後に抜管する場合は、**従命可能な意識レベル**まで回復させてから抜管することを推奨する（小児には当てはまらない）。
- ◆ 従命可能な意識レベル達成は、**開口維持、挺舌、離握手**などの指示動作で確認することを推奨する。
- ◆ 覚醒過程では、**気道反射の誘因**となる刺激を最小にすることを推奨する。
- ◆ 自発呼吸確立前に危険な体動や気道反射が発生し、従命可能な意識レベルが確認できない場合は、気道確保器具を抜去せず**再鎮静**することを推奨する。

ステップ4：抜管の実施

- ◆呼吸や気道管理のリスクが存在する患者の覚醒・抜管は、**頭高位や半座位**で実施することを推奨する。
- ◆抜管直後に**上気道閉塞の有無を確認**する（GPS）。
- ◆抜管後に上気道閉塞や呼吸パターン不良を疑う場合は、**覚醒刺激と両手気道確保**の実施を推奨する。
- ◆**迅速にマンパワーを招集するシステムを整備**しておくことを提案する。

ステップ5：退室前確認

- ◆退室時には、**4つの MUST 達成状況**や術後懸念事項を、退室後の患者管理に関わる医療スタッフと情報共有する（GPS）。
- ◆小児では、**小児特有の基準による覚醒を退室時には達成**することを推奨する。

ステップ6：術後早期気道管理

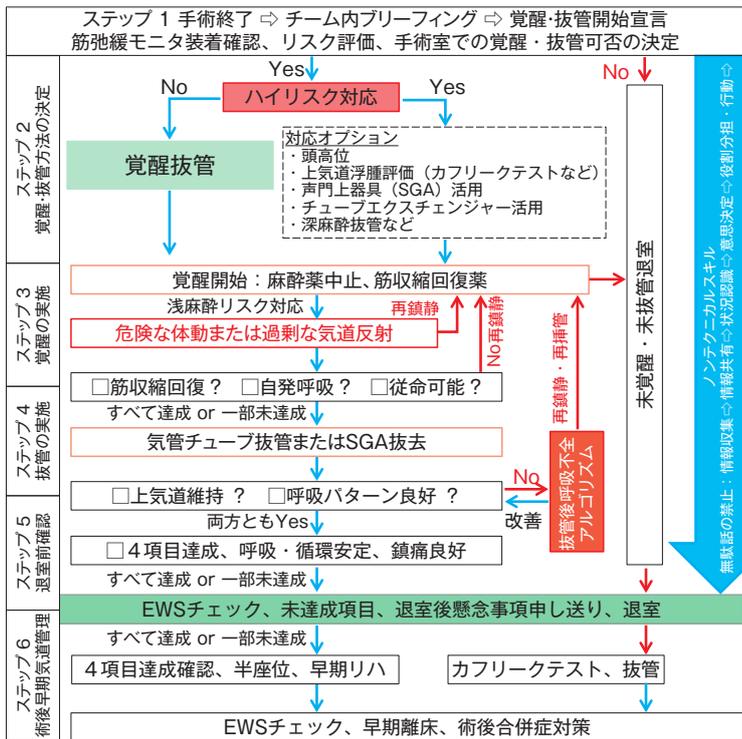
- ◆手術室退室時および術後患者の全身状態評価に**早期警告スコア（Early Warning Score：EWS）**の活用を推奨する。
- ◆患者評価と治療介入が手術室内から**連続性をもって実施**されるための術後管理体制を構築することを推奨する。
- ◆少なくとも術後数時間の回復過程管理が可能な**麻酔後ケアユニット（post-anesthesia care unit：PACU）**あるいは類似体制の設置を提案する。
- ◆**呼吸機能と運動機能の早期回復**を指向した治療や介入は、手術室から移動して間もなく開始することを推奨する。
- ◆小児では、特に覚醒方法によらず**退室後でも気道合併症が発生**しうることを念頭に置くことを推奨する。

未抜管退室となった症例の抜管

- ◆**手術室外で再挿管リスクが高い患者を抜管**する場合は、麻酔科医または集中治療医の監視下に実施する（GPS）。
- ◆抜管後気道浮腫の抜管前評価として**カフリークテスト**を施行することを推奨する。
- ◆抜管後気道浮腫高リスク症例では**抜管4時間前にステロイドの全身投与**を行うことを推奨する。

4つの MUST 達成を意識した覚醒・抜管のプロセス

図1には多くの症例に共通する重要なステップとその経路選択の判断項目、全体の流れを模式化して示してある。多くの麻酔科医はこのプロセスを無意識下に同時に行っているかもしれないが、一つ一つのステップを意識的に状況把握し、ノンテクニカルスキル（図2）を実践しながら進むことが、安全な覚醒・抜管を完遂するために重要である。以下にステップごとのポイントを概説する。



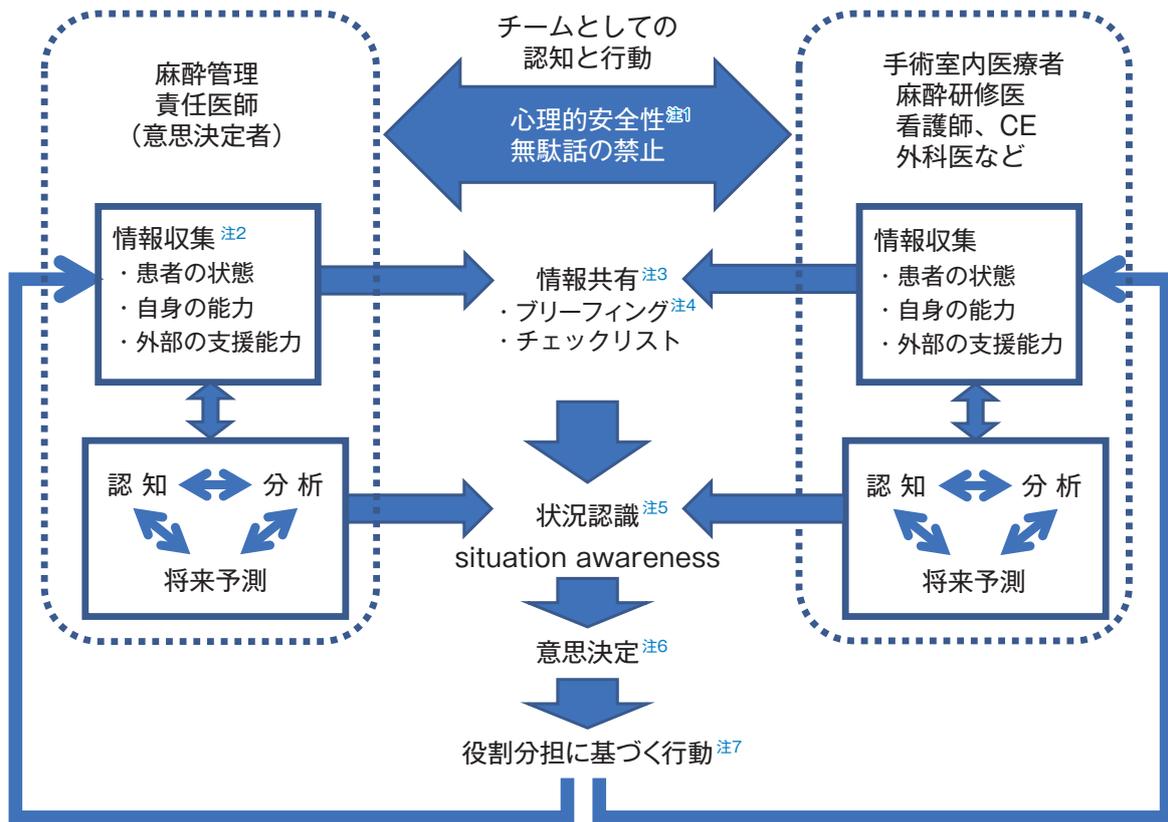
ノンテクニカルスキル：情報共有例

- ・覚醒・抜管を開始します。
- ・役割分担と抜管方法を確認しましょう。
- ・ハイリスク抜管です。
- ・術後痛対策行いました。
- ・酸素化良好、循環落ち着いています。
- ・筋弛緩モニタ装着されています。
- ・感染予防、吸引など抜管の準備できていますか？

- ・麻酔薬を停止します。
- ・患者さんの体には触れないようにお願いします。
- ・筋弛緩○○まで回復したのでスガマデクスを投与します。
- ・自発呼吸が回復しました。
- ・危険な体動なので、プロポフォルで再鎮静します。
- ・「○○さん、（口を開けて、舌を出して、握った手を放して）ください。」
- ・従命可能達成できています。
- ・「○○さん、手術は終わりました。管を抜きますので口を大きく開けてください。」
- ・気管チューブを抜去します。
- ・「○○さん、深呼吸してください。」
- ・上気道は維持できています。
- ・自発呼吸なく低酸素血症のリスクがあります。応援を呼んでください。再挿管します。

図1 全身麻酔覚醒・抜管の流れにおける重要な6つのステップとそれぞれのステップにおける判断・達成項目を模式化したアルゴリズム

EWS＝早期警告スコア（Early Warning Score）、SGA＝声門上器具（supra-glottic airway device）



チーム内で情報共有、状況認識と意思決定、
役割分担に基づく行動を繰り返す

図2 全身麻酔覚醒・抜管時のノンテクニカルスキル

【注1】 心理的安全性：自分の考えや意見などを、組織のメンバーの誰とでも（立場の上下関係に関係なく）、率直に言い合える状態。心理的安全性の高い組織やチームほど、パフォーマンスが向上すると考えられている。例えば、覚醒・抜管時において、相手の認識、判断や行為に誤りがあると確信できない状況でも、率直に意見交換できることが重要。

【注2】 情報収集：情報収集は、課題に関するあらゆる対象から必要な情報を集めることである。覚醒・抜管のプロセスでは、患者からの情報ばかりでなく、自身の対応能力や外部からの支援をただちに受けられるかなどの情報収集も必要である。

【注3】 情報共有：情報共有は、課題に関する情報を収集することと他者へ提供することを含み、双方向性を持つ。ノンテクニカルスキルの中核であるが、両者は同義ではなくノンテクニカルスキルに含まれる。効果的な情報共有は、リーダーシップとチームのパフォーマンス向上の重要な要素である。

【注4】 ブリーフィング：スタッフ間で短時間に情報共有するための簡潔で的確な打ち合わせ。覚醒・抜管においては、短時間で患者の状態が変化するので、特に適した情報共有方法である。覚醒・抜管の流れに従って、お互いに確認できたことを言葉で表現する習慣が効率的・効果的なブリーフィングにつながる。系統的に作成されたチェックリストの活用も有用である。

【注5】 状況認識：situation awareness の日本語訳となるが、situation awareness には、perception（認知：周囲の関連情報の把握・理解）、comprehension（分析・判断：課題の目標に対しての意味や意義を分析し解釈・判断すること）、そしてprojection（近い将来のその状態の予測）の3つの要素が含まれ、狭義の状況認識（perception）だけではない。この3つの要素はこの順番に進む必要はなく、動的に相互に影響し合っていて、意思決定につなげる必要がある。覚醒・抜管の場面では、例えば、呼気終末セボフルラン濃度0.4%で患者の体動を認めた場合、これらの状況を認知し、安全に覚醒・抜管を達成するという目標に対して、0.4%セボフルラン濃度が覚醒できるレベルなのか、自発呼吸は確立しているのか、低酸素血症のリスクはないのかなどを理解・分析した結果、この段階での抜管は、従命不能の意識レベルで抜管後の低酸素血症発生のリスクが高いと判断できるかもしれない。もちろん、覚醒可能であり従命で深呼吸可能であろうという予測もありうる。この一連のプロセスが situation awareness である。

【注6】 意思決定：チームの責任者は、チーム全体で得られた情報からの situation awareness の結果として、行動を実施するために意思決定を行う必要がある。意思決定の内容はチーム全体で共有し、各自の行動に反映させることとなる。覚醒・抜管の場面では、手術室で抜管を行わない決定、再鎮静する決定、再挿管する決定などがある。

【注7】 役割分担に基づく行動：意思決定された内容をチーム全体で達成するため、各自の役割分担に従って行動する。行動した結果は次の行動内容を決定・実行するためにフィードバックさせる。

CE =臨床工学技士 (clinical engineer)

ステップ1：手術室での覚醒・抜管可否の決定

◆ 麻酔科医は、個々の患者評価に基づいて、抜管に向けての準備と抜管後の気道管理計画を立てるべきである。術後痛対策実施と覚醒前の呼吸・循環動態の安定を確認したうえで、筋収縮回復、自発呼吸回復、従命可能、抜管後上気道維持、これらの4つのMUST項目達成が手術室で可能かどうかを判断し、予定どおりあるいは予定外の未覚醒・未抜管退室とするか、手術室での覚醒・抜管を実施するかを決定する。上気道周囲に高度の浮腫が発生していることが懸念される場合は、麻酔薬投与中止前にカフリークテストを実施し、抜管後上気道閉塞のリスクを評価する。覚醒・抜管に際してのリスクが存在する場合はリスクを言語化する。麻酔科医によるこれらの状況認識と決定については、チーム員の心理的安全性が確保された環境で、チーム全員で共有・議論する。

ステップ2：覚醒・抜管方法の決定

◆ 覚醒・抜管の原則は、覚醒後抜管である。浅麻酔抜管は、喉頭痙攣などの呼吸器合併症の原因となりうる。覚醒・抜管のリスクに応じて、頭高位、上気道浮腫の評価（カフリークテスト、上気道内視鏡、気道エコー）、チューブエクステンジャー活用、深麻酔抜管（声門上器具活用）などの対策を行う。覚醒・抜管方法の決定にあたっては、呼吸や気道管理の側面ばかりでなく、覚醒・抜管に伴う循環動態や手術部位安静への影響も考慮する。これらの覚醒・抜管の方法は、事前に、協働する麻酔科医同士や介助看護師と情報共有すべきであり、役割分担も確認する。計画どおり実施できない場合は、ノンテクニカルスキルを重視した行動をとる。チューブエクステンジャー活用や深麻酔抜管は、熟練を要するテクニックである。

ステップ3：覚醒の実施

◆ 麻酔薬投与中止前あるいは中止後、気道確保器具抜去前には、筋収縮回復、自発呼吸回復を達成する。筋収縮の回復は筋弛緩モニタで確認する。自発呼吸は、無意識下での呼吸中枢活動の継続であり、呼びかけに応じて実施する呼吸運動は自発呼吸ではない。また、気道確保器具を抜去する前には、従命可能なレベルまで意識レベルを回復させる。小児では通常従命可能を確認できないので、同等の意識レベル回復が達成できているかは麻酔科医の経験に基づく判断となる。筋収縮回復、自発呼吸回復を達成した後は、覚醒刺激なしでの自然覚醒、または呼気麻酔ガス濃度、TCI効果部位予測濃度や麻酔深度モニタなどから覚醒が期待できる場合は、呼びかけや軽いタッピング刺激などでの覚醒を促す。体動や自発的動作のみでは安全な覚醒レベルを達成したとはいえない。開眼や開口は自発的に行われる場合もあり、開口維持、離握手、挺舌などの指示動作で確実に従命可能かを確認する。

◆ 気道確保器具抜去前にこれら3項目が達成できていない場合は、抜管後呼吸器合併症の発生リスクが高くなると認識すべきである。麻酔薬投与を中止したあとは麻酔深度が浅くなり、常に呼吸・循環合併症が発生するリスクがある。協働する麻酔科医同士や介助看護師とともに情報共有と状況認識を繰り返し、ノンテクニカルスキルを重視した行動をとる。手術室スタッフは、覚醒過程の体動で患者が転落しないように手術台近くで見守るべきであるが、覚醒過程で体動や気道反射を誘発しないように患者の体や手術台、気管チューブや声門上器具には触れない注意が必要である。浅麻酔時に発生しやすい咳反射、呼気反射、喉頭痙攣（声門上器具挿入患者）などは、体動を伴い呼吸・循環に大きく影響する有害気道反射と認識すべきである。これらの気道反射を抑制するため、気道刺激を最小にする（体や気管チューブに触れない）、プロポフォール少量投与、レミフェンタニル少量持続投与、リドカイン静注、声門上器具挿入後覚醒などの対策も妥当である。自発呼吸が確立せず従命可能な意識レベルも確認できていない状況で体動や気道反射が生じ、転落や抜管後低酸素血症のリスクがある場合は、気道確保器具を抜去せずプロポフォールなどで再鎮静することがリスク回避につながる。再鎮静後には、再度覚醒・抜管を試みる選択肢も、覚醒・抜管を手術室で実施しない選択肢もある。

ステップ4：抜管の実施

◆ 呼吸や気道管理のリスクが存在する患者の覚醒・抜管は、頭高位や半座位で実施することを推奨する。覚醒後は、患者に手術終了を伝え、状況理解を促進させる。特に覚醒が十分でない場合は繰り返し伝えることも必要である。同時に、深呼吸などの呼吸動作を求め、呼吸運動と上気道維持の有無をチェックし、チームで情報共有する。小児や脳神経外科手術患者など従命可能な意識レベルを前提とせず抜管する場合、MUST達成原則に反するが、気道が維持され安定した呼吸状態であれば許容する。上気道閉塞パターンを認めた場合は、両手での気道確保とともに喉頭痙攣に対する顎関節部刺激、経鼻エアウェイ挿入などの処置の有効性を検討し、実施する。自発呼吸出現前に抜管した場合は、呼吸指示なしでの自発呼吸が確立しているかを確認する。患者に呼びかけても呼吸運動がなければ気道確保に加えてマスクでの陽圧換気を開始する。激しい体動や覚醒時興奮で、転落リスクがある場合、呼吸動作が確認できない場合は、患者への呼びかけ、酸素飽和度の確認を繰り返し、体動が治まるのを待つ。抜管後上気道閉塞または呼吸パターン不良を疑った場合は、チーム内での情報共有とともに、**図3**の対応アルゴリズムに従う（詳細は後述）。4つのMUST項目の手術室内での正常化または回復が見込めない場合は、再挿管や抜管延期をチームで検討する。

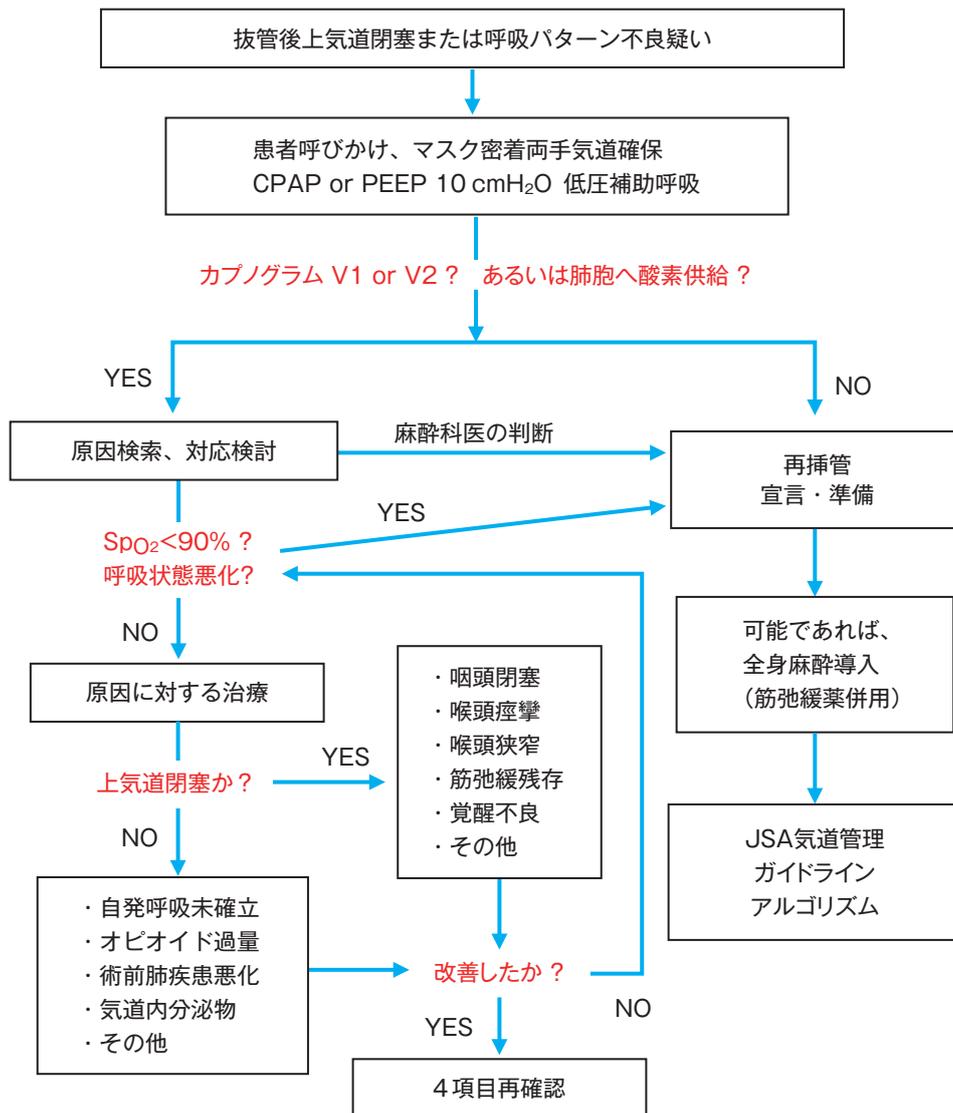


図3 抜管後呼吸不全（上気道閉塞または呼吸パターン不良）時の対応アルゴリズム

カプノグラムV1 = カプノグラム波形で第Ⅲ相を認める場合、カプノグラムV2 = カプノグラム波形で第Ⅱ相までは認める場合、CPAP = 持続気道陽圧呼吸（continuous positive airway pressure）

[Japanese Society of Anesthesiologists. JSA airway management guideline 2014: To improve the safety of induction of anesthesia. J Anesth 2014; 28: 482-93より転載]

ステップ5：退室前確認

◆ 抜管を実施し、筋収縮回復、自発呼吸回復、従命可能、抜管後上気道維持の4つのMUST項目が達成できた場合は、さらに、呼吸・循環動態が安定し、術後痛コントロールが良好であることを確認する。特に徐呼吸、頻呼吸や胸鎖乳突筋などの補助呼吸筋を使用した呼吸パターンでの退室は許可すべきでない。スガマデクスを使用した場合はアナフィラキシーの有無をチェックする。抜管に成功した患者であっても、退室前早期警告スコア（EWS）とともに退室後に懸念される事項について、チーム内で再確認し、手術室退室後の患者管理ユニットのスタッフとも情報共有する。4つのMUST項目が未達成で退室する場合は、リスクに応じた術後管理体制を整えるとともに、未達成項目の詳細を術後管理

スタッフと情報共有する。手術室再入室に備えて、術前患者情報や麻酔記録、看護記録はただちに参照できるように保存する。術後に手術室外で再挿管リスクが高い患者を抜管する場合は、麻酔科医または集中治療医の監視下に実施する。

ステップ6：術後早期気道管理

◆ 患者評価と治療介入が手術室内から連続性をもって実施されるための術後管理体制を構築することを推奨する。病棟やPACUなどに到着後は、速やかに患者監視装置の装着やバイタルサイン評価を実施する。術後患者の全身状態評価は、NEWS 2などの早期警告スコア（EWS）を活用することを推奨する。4つのMUST項目が達成・未達成に関係なく、少なくとも術後1時間はその推移に注意する。術後3時間以内は手術や麻酔の影響による上気道閉塞、それ以降は機能的残気量低下による低酸素血症や睡眠時呼吸障害による周期的低酸素血症に留意する。呼吸機能と運動機能の早期回復を指向した治療や介入は、手術室から移動して間もなく開始することを推奨する。
