麻酔科の専門医試験に役立つかもしれない青い本

さらりーまん麻酔科医

2026

◆ 本書の制作方針と各種留意事項について ◆

◆ 本書の内容について ◆

- 本書では数多くの一問一答を掲載しております．はじめに各分野をざっと俯瞰し，🔥マークがついているものから確認していくと効率がよいかもしれません 😊.
- 🖥 **マークは本書では掲載せず，さらりーまん麻酔科医の麻酔科専門医試験対策青本オンライン（以下ブログ）のみで掲載**しております.
- 理由としては，本書掲載の他の問題と重複しているもの，基礎的すぎるもの，逆にややマニアックなもの，過去には重要だったが今は古いというもの，補足的に確認しておく程度でよいもの，などがあります．削った内容は，他の問題の「補足・解説」の部分で軽く触れているものもあります.
- また，書籍という限られた誌面という都合上，**「補足・解説」の中でも細かな点は割愛した部分があります．ブログには全文掲載しております**ので，必要に応じてご参照ください.
- **本書の各分野の冒頭に載せているQRコードからは，ブログの該当ページにジャンプすることができます**．**書籍購入者の無料閲覧期限は，2026年度の麻酔科専門医試験終了日まで**です（それ以降はオンライン版への登録が別途必要）.
- なお，本書では，一部のアイコンにFont Awesome（Font Awesome Free License / https://fontawesome.com）を使用しています.

◆ 本書の立ち位置と著作権への配慮について ◆

- 本書は，法律専門家の助言も参考にしつつ，日本麻酔科学会の著作権に最大限配慮して作成しており，**公式の問題文や画像データ等は一切使用しておりません**.
- 本書は『麻酔科専門医試験対策』を謳っておりますが，日本麻酔科学会とは直接関係はなく，**公認や承認を受けたものではありません**．また，試験に関する内部情報を得て，それらを本書購入者や当ブログ会員限定に公開する行為などを行うものではありません.
- 試験の傾向と対策ページには，過去問題を分析した上での重要ポイントを掲載しておりますが，**あくまで一般的にも重要と考えられる，試験でも問われやすいと予想される内容**を掲載しており，**特定の年度・問題における出題内容の複製，再構成，またはその意図的な開示は一切行っておりません**.
- 本書に掲載している**想定問題，一問一答，解説等はさらりーまん麻酔科医が作成しています**．試験問題という性質上，実際の出題と内容が類似することがあるかもしれませんが，**いずれも実際の試験問題を複製・再現したものではありません**．麻酔科領域のトピックに関して，試験対策に重要であると思われる内容の効率的な学習を目的として，独自に作成されたものです.
- 本書で用いている画像は，**全て筆者自身の超音波画像や自験例，その他様々な情報をもとに作成したもの**であり，特定の過去問題，教科書，ネット上の画像等の**複製を行っているものではありません**.
- 本書における**「重要」，「注目」，「要チェック」，「ポイント」などの表現は，近年の試験問題の全体的な印象，学術的潮流や一般的な教育上の観点をもとに，筆者が独断と偏見で記載しているもの**です．**実際の専門医試験の出題とは直接関係はありません**.

- 一問一答中の問題文につけられている🔥**マークは，あくまで筆者の主観的評価による「口頭試問で問われやすさ」の目安**です．．**実際の試験の出題頻度や難易度とは直接関係ありません**．

◆ 医学情報記載にあたっての留意点と利用上の注意・免責事項について ◆

- 本書に記載されている具体的な数値・検査所見・薬剤投与量などは，**特定の教科書や文献・ガイドラインからそのまま転記・転載したものではなく，臨床現場で一般的に広く用いられている目安と，筆者自身の経験に基づいたあくまで一例**です．また，実際は患者の状態等により運用が大きく異なることがあることにご注意ください．
- 本書に掲載しているスコアリングシステム，治療プロトコル，薬剤の用法・用量等の記載は，**特定のガイドラインや文献の表現をそのまま転記・転載したものではなく，臨床現場で広く共有されている知識・数値をもとに，筆者が独自の表現で再構成したもの**です．**詳細な運用や最新の推奨，厳密な数値については，必ず原典となるガイドラインや添付文書等をご参照ください**．
- **本書に掲載されている情報については，可能な限り正確なものになるよう努力しておりますが，あくまで執筆時点での情報に基づきます．今後の研究動向やガイドラインの改訂により，内容が不正確または不適切となる可能性**があるため，実臨床にあたっては，本書に記載された内容を根拠とせず，**必ず各薬剤の添付文書，最新の学会ガイドライン，成書や原著論文等をご確認ください**．本書の記載をもとにした医療行為の実施は，最終的に臨床医ご自身の判断と責任に基づいて行っていただく必要があります．施設のプロトコルにも従い，慎重かつ安全な対応をお願いいたします．

◆ 掲載しているQRコードについて ◆

- 本書では，**参考となる文献やガイドラインのQRコードを掲載しております**．これは読者の学習の便宜を図るためのものであり，**いかなる学会とも利益相反（COI）関係はありません**．
- ガイドラインの改訂やウェブサイトの変更等に伴い，リンク切れが生じる場合がございますがご容赦ください．
- 各学会が規約等でリンクを禁止している場合には紹介するに留め，QRコードは使用しておりません（もし違反がある場合，ご連絡いただければ即対応させていただきます）．

◆ 最後にお願い ◆

- 本書籍，当ブログサイトに掲載している内容については，個人利用の印刷等を除き，ブログやX（旧twitter）等のSNSでの共有やアップロード，および再配布は行わないでください．また，そのような行為を見かけた場合はお知らせいただけると幸いです．

2026年4月13日　さらりーまん麻酔科医

◆ 各種ガイドライン・指針への QR コード集 ◆

注：ほぼ全て学会等の公式サイト（html）の掲載ページです

◉ 日本麻酔科学会のウェブサイトでダウンロードできるガイドライン抜粋

ページの上から順．特に重要なものは太字

- 【日本麻酔科学会のガイドライン・プラクティカルガイド】
  - 教育ガイドライン改訂第4版
  - **悪性高熱症管理ガイドライン**　＜2025年3月改訂＞
  - 麻酔器の始業点検　＜2022年10月改訂＞
  - **WHO 安全な手術のためのガイドライン2009**　＜2015年5月26日改訂＞
  - **気道管理ガイドライン2014** ＜2015年4月28日改訂＞
  - 薬剤シリンジラベルに関する提言　＜2015年3月27日制定＞
  - 周術期禁煙プラクティカルガイド　＜2021年9月制定＞
  - 安全な麻酔のためのモニター指針　＜2019年3月改訂＞
  - 術前絶飲食ガイドライン　＜2012年7月制定＞
  - Awake craniotomy麻酔管理のガイドライン　＜2012年5月制定＞
  - 脳死体からの臓器移植に関する指針　＜2011年5月19日改訂＞
  - **安全な鎮静のためのプラクティカルガイド**
  - **術中心停止に対するプラクティカルガイド**
  - **アナフィラキシーに対する対応プラクティカルガイド**
  - **MEPモニタリング時の麻酔管理のためのプラクティカルガイド**
  - **安全な中心静脈カテーテル挿入・管理のためのプラクティカルガイド2017**
  - **局所麻酔薬中毒への対応プラクティカルガイド**
- 【他学会合同制定ガイドライン】
  - **産科危機的出血への対応指針**　＜2022年1月改訂＞
  - **抗血栓療法中の区域麻酔・神経ブロックガイドライン**＜2016年9月制定＞
  - NICUに入院している新生児の痛みのケアガイドライン（実用版）　＜2014年12月27日制定＞
  - 日帰り麻酔の安全のための基準　＜2009年2月改訂＞
  - 宗教的輸血拒否に関するガイドライン　＜2008年2月28日制定＞
  - **危機的出血への対応ガイドライン**　＜2025年4月改訂＞
  - **高齢者における術後せん妄の予防と治療のプラクティカルガイド**　＜2024年12月制定＞

◉ 麻酔関連学会のガイドラインページ

- 【左QR】心臓血管麻酔における血液粘弾性検査の使用指針（日本心臓血管麻酔学会ウェブサイト）
- 【右QR】抗血栓療法中の区域麻酔・神経ブロックガイドライン（日本区域麻酔学会ウェブサイト）

◉ 日本循環器学会のウェブサイトでダウンロードできるガイドライン抜粋

番号は公式ページでつけられている番号．全部重要

- 【1】2025 年改訂版 肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症および肺高血圧症に関するガイドライン
- 【2】2025改訂版 成人先天性心疾患診ガイドライン
- 【4】2025改訂版 心全診ガイドライン
- 【15】2022年改訂版 非心臓手術における合併心疾患の評価と管に関するガイドライン
- 【17】2022年改訂版 不整脈の診断とリスク評価に関するガイドライン
- 【18】2022年改訂版 先天性心疾患術後遠隔期の管・侵襲的治に関するガイドライン
- 【28】2020年 JCSガイドライン フォーカスアップデート版 冠動脈疾患患者における抗血栓療法
- 【29】2020年改訂版 弁膜症治療のガイドライン
- 【32】2020年改訂版 不整脈薬物治療ガイドライン
- 【40】遺伝性不整脈の診療に関するガイドライン（2017年改訂版）

◉ 産婦人科関連

- 【左QR】妊娠高血圧症候群　新定義・臨床分類（2018年5月）
- 【中QR】産科危機的出血への対応指針2022（日本産科婦人科学会）※再掲
- 【右QR】産科DIC診断規準（日本産婦人科・新生児血液学会）

◉ 集中治療関連①（左のコードから①〜）

- 【QR①】ARDS診療ガイドライン（日本集中治療学会）
- 【QR①】日本版敗血症診療ガイドライン2024（日本集中治療学会）
- 【QR②】Sepsis-3（JAMA論文）
- 【QR③】DIC基準（日本血栓止血学会）
- 【QR④】TRALI/TACO（日本赤十字社）

◉ 集中治療治療関連②

- 【左QR】JRC蘇生ガイドライン2020（※2026年7月に2025が発刊予定）
- 【右QR】NPO法人日本ACLS協会ガイド（コロナの対応込）

◉ COVID-19 関連

- 【左QR】日本麻酔科学会のCOVID-19関連情報をまとめたページ
- 【右QR】COVID-19診療の手引きの閲覧ページ（厚生労働省の医療機関向け情報）

◉ 脳死判定・臓器移植関連

- 【左QR】法的脳死判定マニュアル2024（日本臓器移植ネットワーク）
- 【右QR】臓器摘出術中の呼吸循環管理マニュアル（案）（厚生労働科学研究成果データベース）

◉ その他①

- 【左QR】せん妄について（MSDマニュアルプロフェッショナル）
- 【中QR】CAM（MADマニュアルプロフェッショナル）
- 【右QR】フレイルの基準：2020年改訂日本版CHS基準（国立長寿医療研究センター）

◉ その他②

- 【左QR】甲状腺クリーゼ診療ガイドライン2017Digest版
- 【右QR】TRALI/TACO（日本赤十字社ウェブサイト）

Contents

◆ 本書の制作方針と各種留意事項について ◆

◆ 各種ガイドライン・指針へのQRコード集 ◆

麻酔関連薬・輸血 ・・・・・・・・・・・・・・・ 10
- 吸入麻酔薬 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 10
- 静脈麻酔薬・オピオイド ・・・・・・・・・・・・ 12
- 筋弛緩薬・筋弛緩モニタリング・・・・・・・・ 14
- 抗血小板薬・抗凝固薬 ・・・・・・・・・・・・・ 19
- NADISs・鎮痛補助薬 ・・・・・・・・・・・・・・ 22
- 術前中止薬・継続薬・・・・・・・・・・・・・・・ 25
- 輸血とその関連事項・・・・・・・・・・・・・・・ 27

ちょこっと生理学・モニタリング ・・・・・ 34
- ちょこっと酸塩基平衡 ・・・・・・・・・・・・・ 34
- 呼吸生理・モニタリング・・・・・・・・・・・・・ 36
- CVC・PAC：基礎知識 ・・・・・・・・・・・・・・ 40
- CVC・PAC：カテーテル合併症・・・・・・・・ 45
- 経食道心エコー：TEE ・・・・・・・・・・・・・ 49
- 補助循環：IABP ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 52
- 体外循環：ECMO ・・・・・・・・・・・・・・・・ 57
- 脳循環・代謝の生理・・・・・・・・・・・・・・・ 64
- 各種誘発電位・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 69
- 脳虚血のモニタリング ・・・・・・・・・・・・・ 74
- 体温管理・モニタリング・・・・・・・・・・・・・ 78

術前評価・合併症 ・・・・・・・・・・・・・・・ 83
- 術前絶飲食・予防接種 ・・・・・・・・・・・・・ 83
- 呼吸器系・循環器系の術前評価基礎 ・・・・・ 85
- 高血圧・虚血性心疾患・心筋症の周術期管理 88
- ペースメーカー・ICD・CRT-D ・・・・・・・・ 93
- 各種不整脈疾患 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 97
- 静脈血栓症とその予防 ・・・・・・・・・・・・・ 102
- 喫煙・COPD・気管支喘息・・・・・・・・・・・・ 105
- 睡眠時無呼吸症候群患者（主にOSA） ・・・ 111
- 術前の上気道炎・COVID-19・・・・・・・・・・ 114
- 急性呼吸促迫症候群：ARDS ・・・・・・・・・ 117
- 肥満患者の麻酔管理・・・・・・・・・・・・・・・ 121
- 糖尿病患者・周術期の血糖管理・・・・・・・・ 126
- 褐色細胞腫の麻酔・周術期管理・・・・・・・・ 131
- 重症筋無力症・関節リウマチ患者 ・・・・・・ 134
- 肝機能障害，腎機能障害・透析・・・・・・・・ 138
- 高齢者特有の問題 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 144

麻酔法・気道確保・人工呼吸器 ・・・・・・ 149
- 麻酔法の選択・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 149
- 脊髄くも膜下麻酔・硬膜外麻酔・・・・・・・・ 153
- 脊髄くも膜下・硬膜外麻酔の合併症・・・・・ 157
- 各種末梢神経ブロックとその合併症・・・・・ 162
- 末梢神経ブロック選択例・・・・・・・・・・・・ 171
- 気道評価・デバイス・迅速導入・・・・・・・・ 177
- 困難気道への対応・手技（DAM） ・・・・・・ 182
- 気道関連合併症 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 189
- 抜管時・抜管後の対応・注意点・・・・・・・・ 194
- 人工呼吸器関連の基礎・合併症・・・・・・・・ 199
- 麻酔器・呼吸回路・各種ボンベ・・・・・・・・ 205
- 術中体位関連知識 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 209
- 術後疼痛管・退室基準 ・・・・・・・・・・・・・ 215

術中・術後の主な合併症 ・・・・・・・・・・・ 219
- バイタルサインの異常 ・・・・・・・・・・・・・ 219
- 心筋虚血・心不全・肺高血圧 ・・・・・・・・・ 224
- 肺血栓塞栓症・空気塞栓 ・・・・・・・・・・・・ 228
- 術中不整脈・術中心停止 ・・・・・・・・・・・・ 232
- 危機的出血への対応・・・・・・・・・・・・・・・ 235
- 酸素と二酸化炭素の異常 ・・・・・・・・・・・・ 239
- 気管支痙攣・緊張性気胸・肺水腫 ・・・・・・ 241
- 悪性高熱症 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 245
- 電解質異常 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 249
- アナフィラキシー ・・・・・・・・・・・・・・・・ 253
- 局所麻酔薬中毒 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 258
- PRIS，HIT，セロトニン症候群・・・・・・・・ 261
- PONV，POVL ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 266
- 術中覚醒・覚醒遅延・術後せん妄など ・・・ 268
- 術後末梢神経障害 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 272
- 敗血症・DIC ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 274

心臓血管外科手術 ・・・・・・・・・・・・・・・ 280
- 心臓外科領域の基礎知識・TEG・・・・・・・・ 280
- 冠動脈の手術の麻酔・・・・・・・・・・・・・・・ 287
- 弁疾患の手術の麻酔・・・・・・・・・・・・・・・ 291
- 人工心肺関連・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 299
- 心臓外科領域の基礎知識・TEG・・・・・・・・ 304

▸小児先天性心疾患の基礎的なことだけ ・・・ 314

胸部外科・呼吸器外科 ・・・・・・・・・・・・ 319
▸分離肺換気の基礎知識 ・・・・・・・・・・・・・ 319
▸肺手術・気管手術 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 326
▸縦隔腫瘍・上大静脈症候群 ・・・・・・・・・・ 333

主な脳外科手術の麻酔 ・・・・・・・・・・・・ 337
▸主な脳外科手術の麻酔 ・・・・・・・・・・・・・ 337

産婦人科手術の麻酔 ・・・・・・・・・・・・・・ 345
▸妊娠・妊婦の基礎知識 ・・・・・・・・・・・・・ 345
▸帝王切開の麻酔一般・・・・・・・・・・・・・・・ 349
▸妊娠高血圧症候群：HDP・・・・・・・・・・・・ 356
▸胎盤の異常・産科出血・産科DIC・・・・・・・・ 360
▸無痛分娩 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 364
▸脊髄損傷・妊婦の蘇生処置・APSなど ・・・ 366

小児麻酔 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 368
▸小児の特徴と術前評価・麻酔一般 ・・・・・・ 368
▸肥厚性幽門狭窄症・消化管閉鎖・・・・・・・・・ 378
▸気道異物・小児のMRI検査 ・・・・・・・・・・ 384

脊椎・外傷手術の麻酔 ・・・・・・・・・・・・ 390
▸脊髄損傷・脊椎手術・・・・・・・・・・・・・・・ 390
▸外傷の評価・手術 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 394
▸重症熱傷患者管理 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 401

耳鼻科・甲状腺の手術 ・・・・・・・・・・・・ 404
▸扁桃摘出・喉頭微細レーザー手術 ・・・・・・ 404
▸甲状腺・副甲状腺手術 ・・・・・・・・・・・・・ 407

腹腔鏡下手術・ロボット手術 ・・・・・・・・ 412
▸腹腔鏡下手術・ロボット手術 ・・・・・・・・・・ 412

経尿道的手術・電気痙攣療法 ・・・・・・・・・ 418
▸経尿道的手術・電気痙攣療法 ・・・・・・・・・・ 418

移植医療・脳死判定関連 ・・・・・・・・・・・・ 421
▸腎移植・肝移植手術の麻酔 ・・・・・・・・・・・ 421
▸脳死判定関連・臓器摘出術の管理 ・・・・・・ 425

BLS・ACLS・PALS・新生児蘇生 ・・・・・・ 429
▸心肺蘇生関連・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 429

ペインクリニック・緩和医療 ・・・・・・・・・ 434
▸痛みの基礎知識 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 434
▸癌性疼痛管理その1 ・・・・・・・・・・・・・・・ 438
▸癌性疼痛管理その2 ・・・・・・・・・・・・・・・ 444
▸ペイン・緩和領域の神経ブロック ・・・・・・ 447
▸慢性疼痛管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 450

安全管理・感染対策・設備など ・・・・・・・ 456
▸周術期感染対策・職業感染 ・・・・・・・・・・・ 456
▸手術室における災害対策・・・・・・・・・・・・・ 462

筆記試験対策情報

口頭試験対策情報

受験準備総合情報

筋弛緩薬・筋弛緩モニタリング

問題リスト

- Web 版のみ（基礎・マニアック・傾向外れ）
- 本書に記載（重要ポイント）
- 必須重要ポイント！

筋弛緩薬の基礎知識

- 非脱分極性筋弛緩薬，脱分極性筋弛緩薬それぞれの作用機序について説明してください
- **スキサメトニウムの副作用・禁忌について説明してください**
- **肥満患者に対するプロポフォールの投与量について説明してください**

筋弛緩モニタリング

- TOF と fade 現象について説明してください
- TOF カウントと TOF 比はどう違いますか？
- **PTC はどのような時に使いますか？**
- **筋弛緩モニターの較正はどのタイミングで行いますか？**
- **筋弛緩モニターの電極配置（陽極・陰極）の原則を説明してください**
- **モニタリングに使用する代表的な神経と，その支配筋を挙げてください**
- **神経刺激する場合にはどの程度の刺激電流を用いますか？**
- **筋弛緩モニタリングを各部位で行う際のシェーマを書いてください**
- **腹腔鏡手術における「深い筋弛緩」の定義と，その利点を説明してください**
- **一般的な開腹手術中の筋弛緩レベルはどの程度に維持しますか？**
- **片麻痺がある場合，筋弛緩モニタリングは麻痺側と非麻痺側のどちらで行いますか？**
- **安全な抜管のための TOF 比の基準値とその根拠を述べてください**
- **筋弛緩拮抗が不要とされる基準は何ですか？**

筋弛緩拮抗薬

- **スガマデクスの具体的な使用法を説明してください**
- スガマデクスの作用機序を説明してください
- **スガマデクスの副作用・注意点を説明してください**
- 筋弛緩拮抗時に用いられるアトロピンとネオスチグミンの作用機序を説明して下さい
- ネオスチグミンの具体的な投与量と併用薬を説明してください
- ネオスチグミンの副作用について説明してください

実際の臨床対応

- **手術終了時にも深い筋弛緩状態にある場合，どのように対応しますか？**
- **スガマデクスが使えない場合（アレルギー等）の筋弛緩拮抗法を説明してください**
- **スガマデクス投与後，早期（術後 1 時間など）に全身麻酔が必要になった場合，筋弛緩薬はどのように使用しますか？**

筋弛緩薬の基礎知識

スキサメトニウムの副作用と禁忌

スキサメトニウムの副作用・禁忌について説明してください

回答例

- **高カリウム血症，悪性高熱症**，眼・脳・胃内圧の上昇，洞性徐脈（小児の 2 回目以降の投与で起こりやすい）などが主な副作用です．
- **投与を避ける症例**としては，**悪性高熱症の既往（家族歴含む）のある患者，広範囲熱傷**（受傷後 24〜48 時間以降．1 週間以上でリスクが最大），**重症外傷**（広範囲挫滅創のある場合），**高カリウム血症患者**，尿毒症，長期臥床・四肢麻痺患者，神経筋疾患患者（筋ジストロフィー患者など）などです．

補足・解説

- 熱傷や重症外傷，広範囲挫滅創，脊髄損傷などによるアセチルコリン受容体のアップレギュレーションは，受傷後 24〜48 時間頃から始まり，おおよそ 1 週間前後で高リスクとなるとされています．その後も長期間持続するとされ，安全な時期は明確ではありません．
- これらの副作用リスクやスガマデクスの普及により，スキサメトニウムの使用頻度は著しく低下しています．

筋弛緩と肥満

肥満患者における非脱分極性筋弛緩薬とスガマデクスの投与量設定について説明してください

回答例

- **非脱分極性筋弛緩薬は理想体重（IBW），あるいは補正体重（IBW ＋ α）を基準**に投与します．
- **スガマデクスは総体重（実体重・TBW）を基準**に投与します（遊離ロクロニウムをすべて包接する必要があるため）．

補足・解説

- ロクロニウムは脂肪への移行が少なく，総体重（実体重）で投与すると作用時間が過度に延長するリスクがあります．
- ただし，迅速導入においてはでは実体重 1.0〜1.2 mg/kg が投与されます．

筋弛緩モニタリング

PTC: Post-Tetanic Count

PTC はどのような場合に使用されますか？

回答例

- **TOF カウントが 0 となる「深い筋弛緩」の程度を評価する場合**に用います．

補足・解説

- 50 Hz の強縮刺激（テタヌス）を 5 秒間与えた後，1Hz の単回刺激を行い，反応が得られる回数を数えます．
- 強縮刺激後の一過性の反応増強（Post-tetanic potentiation）を利用した方法です
- PTC 1〜2：TOF 1 の出現まで約 15〜20 分
- PTC 5〜10：TOF 1 の出現まで約 5〜10 分
- PTC 測定後は神経筋接合部の疲労が生じるため，次の測定まで 3〜5 分空けます．

筋弛緩モニターの較正

筋弛緩モニターの較正（キャリブレーション）はどのタイミングで行いますか？

回答例

- **静脈麻酔薬（鎮静薬）投与後，筋弛緩薬投与前の間**に行います．

補足・解説

- もちろん起きてる時にしてもいいんですけど，それなりに痛いので・・😣．迅速導入のときはごめんなさいっていって覚醒時に先にしてます 😆．最近の定量筋弛緩モニターは，自動的に最大上刺激電流やゲインを決めてくれる自動較正機能を備えたものが多いです．

電極配置

筋弛緩モニターの電極配置（陽極・陰極）の原則を説明してください

回答例

- **中枢側を陽極（白），末梢側を陰極（黒）**にします（神経走行に沿って貼ります）．
- 陰極直下で脱分極が起こるため，よりターゲット（筋肉）に近い末梢側を陰極にすることで効率的に刺激するためです．

補足・解説

- 「クラスの**中枢にいるのが陽**キャ」「苦労（黒）は末端に押し付けられる」，などと覚えましょう 😆（もちろん私はスクールカースト下層の陰キャでした）．
- 逆に貼ると刺激効率が低下し，刺激閾値が上がり，最大上刺激が得られず，筋弛緩の程度を「過大評価（実際より効いていると勘違い）」したり，正しく測定できなくなることがあります．
- 電極間の距離は適切な間隔（通常 3〜6 cm）を保ち，貼付部位は清潔で乾燥した状態を確保します．体毛が多い場合は除毛も検討します．

モニタリングを行う筋

筋弛緩モニタリングに使用する代表的な神経と，その支配筋を挙げてください

回答例

- **尺骨神経-母指内転筋が最も頻用されます**，
- 後脛骨神経 – 短母趾屈筋，顔面神経 – 皺眉筋，顔面神経 – 眼輪筋，咬筋神経 – 咬筋なども使用されます．

補足・解説

- 母指内転筋：標準的で最も汎用．**横隔膜より回復が遅いため，ここが回復していれば横隔膜は安全圏**．
- 短母趾屈筋：上肢が使用できない場合の代替
- 皺眉筋：中枢筋に近く，横隔膜の回復と相関，ただし回復が早く残存筋弛緩を見逃すリスク

呼吸生理・モニタリング

問題リスト

- Web 版のみ（基礎・マニアック・傾向外れ）
- 本書に記載（重要ポイント）
- 必須重要ポイント！

呼吸機能検査・スパイロメトリ

- **スパイロメトリで得られる主なパラメータを挙げてください**
- 閉塞性換気障害，拘束性換気障害をスパイロメトリで得られるパラメータで分類してください
- **フローボリューム曲線から得られる主なパラメータを挙げてください**
- 閉塞性肺疾患のフローボリューム曲線の特徴を述べてください
- 拘束性肺疾患のフローボリューム曲線の特徴を述べてください
- $\dot{V}_{50}/\dot{V}_{25}$ 比の臨床的意義を説明してください
- 気管狭窄と末梢気道閉塞のフローボリューム曲線の違いを述べてください

パルスオキシメータ

- **酸素飽和度 95%，90%，85%のときの酸素分圧はそれぞれおよそどのくらいになりますか**
- パルスオキシメータの測定原理を簡潔に説明してください
- **パルスオキシメータの測定値に影響を与える因子を挙げてください**
- パルスオキシメータの測定値を低く表示する可能性のある色素にはどのようなものがありますか
- 一酸化炭素ヘモグロビン（COHb）はパルスオキシメータの測定値にどのように影響しますか
- **メトヘモグロビン血症ではパルスオキシメータの測定値はどうなりますか**

カプノメトリ

- 正常カプノグラムの各相について説明してください
- **二酸化炭素吸収剤の劣化が生じている場合のカプノグラムを図示してください**
- **COPD 患者や気管支痙攣を生じている場合のカプノグラムを図示してください**
- **自発呼吸努力が生じている場合のカプノグラムを図示してください**
- 動脈血二酸化炭素分圧（$PaCO_2$）と呼気終末二酸化炭素分圧（$PETCO_2$）には差が生じますが，これはなぜですか？
- **上記の差が生理的な差を超えて広がる場合にはどのような病態が考えられますか？**
- **カプノグラム上，再呼吸が疑われる場合にはどのように対応しますか？**
- **術中に突然 $ETCO_2$ が消失した場合，何を考えますか？**

呼吸機能検査・スパイロメトリ

スパイロメトリのパラメータ

スパイロメトリで得られる主なパラメータを挙げてください

回答例

- **肺活量（VC），努力性肺活量（FVC）**
- **1 秒量（FEV_1），1 秒率（FEV_1/FVC）**
- **最大中間呼気流量（MMEF もしくは FEF_{25-75}），最大呼気流量（PEF）**などがあります．

補足・解説

- スパイロメトリは努力呼気を行う呼吸機能検査の総称で，**同じ検査データからスパイログラム（volume-time curve：横軸＝時間，縦軸＝肺気量）とフローボリューム曲線（横軸＝肺気量，縦軸＝気流速度）の 2 つの表示形式が得られます**．
- **スパイログラムからは FVC，FEV_1，FEV_1/FVC などが，フローボリューム曲線からは PEF，$\dot{V}_{50}$，$\dot{V}_{25}$ などが読み取れます**．
- その他に呼気予備量（ERV），吸気予備量（IRV），1 回換気量（TV）なども得られます．
- **%肺活量（%VC）**：実測 VC を予測 VC で除した値であり，**80%未満で拘束性障害を示唆**します．
- **1 秒率（FEV_1/FVC）**：$FEV_1/FVC \times 100$（%）で算出され，**70%未満で閉塞性障害**を示唆します．
- **MMEF（FEF_{25-75}）**：努力呼出中間部分の平均流量．末梢気道（小気道）の閉塞を反映するとされる指標．
- **PEF（最大呼気流量）**：喘息のコントロール状況のモニタリングに広く用いられています．

フローボリューム曲線

フローボリューム曲線から得られる主なパラメータを挙げてください

回答例

- **最大呼気流量（PEF），努力肺活量（FVC），1 秒量（FEV_1），$\dot{V}_{50}$（50%肺気量位での PEF），$\dot{V}_{25}$（25%肺気量位での PEF）**などがあります．

補足・解説

- スパイロメトリと同じ努力呼気データを気量-流速でプロットしたもので，スパイログラム（volume-time curve）では把握しにくい気道閉塞パターンや閉塞部位の推定に有用です．
- $\dot{V}_{50}$ は比較的中枢～中間の気道を，$\dot{V}_{25}$ はより末梢の小気道の状態を反映します．
- $\dot{V}_{50}/\dot{V}_{25}$ の上昇は，末梢気道が中枢気道に比べて不均衡に閉塞していることが示唆されます（個体差が大きいためあくまで参考値）．

パルスオキシメータ

酸素飽和度の目安

酸素飽和度 95%，90%，85%のときの酸素分圧はそれぞれおよそどのくらいになりますか（ただし，酸素解離曲線に偏移がない場合）．

回答例

- **それぞれ 80 mmHg，60 mmHg，50 mmHg** くらいです．

補足・解説

- **SpO_2 90% ≒ PaO_2 60 mmHg（呼吸不全の定義に相当）**が最も重要です．
- 酸素解離曲線は「S 字型」のため，SpO_2 90%以下では曲線が急峻となり，わずかな PaO_2 の低下で急速に SpO_2 が低下します．
- SpO_2 が 99～100%の領域では PaO_2 の推測は不可能です（PaO_2 100 mmHg でも 500 mmHg でも SpO_2 はほぼ同じ）．
- ICU での人工呼吸管理中，治療経過の推移の把握や，過剰酸素を避けるため **SpO_2 92～96%程度を目安とする推奨も多く**，SpO_2 を無理に 100%まで上げる必要はないとされています．

パルスオキシメータ測定値への影響

パルスオキシメータの測定値に影響を与える因子を挙げてください

回答例

- **重度の貧血**
- **異常ヘモグロビン**（メトヘモグロビン，一酸化炭素ヘモグロビンなど）
- **色素の静脈内投与**（ICG やインジゴカルミンなど）
- **末梢循環不全，体動やシバリング，マニキュア**（特にジェルネイル），周囲の強い外光，などがあります．

補足・解説

- 一番拾えないのは末梢循環不全ですよね～😢．指が冷たい場合，著しい低血圧，高用量の血管収縮薬使用時はかなり絶望的・・．シバリング起こしてるときも拾えません 😵
- マニキュアは落とせますが，ジェルネイルはすぐに落とせないので困りますね 😢．そんときは耳に挟むやつや貼付けるタイプや前額部用反射型センサーを使います．
- SpO_2 は飽和度を反映するため，貧血単独では SpO_2 自体は保たれうるものの，酸素含量（CaO_2）は低下しています．**SpO_2 だけでは組織への酸素供給の評価として不十分であることを理解しておく必要があります**．また，貧血に伴う低灌流状態ではセンサーの信頼性も低下します．
- やっぱり MASIMO がいいよねマシモマシモ 😊

メトヘモグロビン血症

メトヘモグロビン血症ではパルスオキシメータの測定値はどうなりますか

回答例

- メトヘモグロビン濃度が上昇すると，**実際の酸素飽和度とは無関係に SpO_2 は約 85%前後（通常 82～87%付近）に収束**していきます

補足・解説

- メトヘモグロビン（MetHb）は Fe^{2+} が Fe^{3+} に酸化された形態であり，酸素と結合できません．
- MetHb は 660 nm と 940 nm の両方の波長をほぼ同程度に吸収するため，R 値（660 nm/ 940 nm の吸光度比）が 1.0 に近づきます．R 値 1.0 は SpO_2 約 85%に相当するため，MetHb 濃度が高くなると SpO_2 は 80%台に収束します．
- 後天性メトヘモグロビン血症の原因薬物として，**ニトログリセリン，ニトロプルシド（特に高用量・長時間投与）**，局所麻酔薬（特にプリロカイン，ベンゾカイン），ダプソン，亜硝酸アミルなどがあります．
- 術中に原因不明の SpO_2 85%付近への低下を認めた場合，通常の低酸素血症とともにメトヘモグロビン血症を鑑別に挙げる必要があります． 治療はメチレンブルー 1～2 mg/kg の静脈内投与が第一選択です．
- ちなみに一酸化炭素中毒の患者では，実際の SaO_2 が著しく低下していても SpO_2 が正常～高値を示すため，パルスオキシメータの値だけでは重症度を判断できません

カプノメトリ

脳虚血のモニタリング

問題リスト

Web 版のみ（基礎・マニアック・傾向外れ）
本書に記載（重要ポイント）
必須重要ポイント！

総論・脳梗塞

手術中の脳虚血予防のためのモニタリングにはどのようなものがありますか？
周術期の脳虚血の予防方法と，早期発見する方法について述べてください
脳梗塞患者に関して，術前評価に必要な情報を挙げてください
脳梗塞の既往がある患者について，待機手術の適切なタイミングをどのように考えますか？

NIRS：脳局所酸素飽和度測定（rSO_2）

NIRS の測定原理と特徴を述べてください
NIRS は一般的にどのような手術に用いられますか？
rSO_2 の基準値と警告基準を述べてください
手術中に rSO_2 の左右差が見られる場合，どのようなことが考えられますか？
rSO_2 の有意な低下が見られた場合にはどのような対処を行いますか
rSO_2 の高値が持続する場合はどう解釈しますか？

脳波モニタ

平坦脳波になるのは体温が何度になったときですか？
BIS 値の適正値と臨床的意義を述べてください
麻酔中に BIS 値が上昇した場合の原因と対応について説明してください

総論・脳梗塞

脳虚血予防のモニタリング

手術中の脳虚血予防のためのモニタリング方法を挙げてください

回答例

- 非侵襲的なものとして，**脳波モニタ（虚血による徐波化や左右差の検出），BIS モニタ（重度の脳虚血や深麻酔で低下），NIRS（脳局所酸素飽和度 rSO_2 の連続的測定）が一般的に用いられます**.
- その他に，誘発電位モニタリング（SEP・MEP），経頭蓋ドップラー（TCD：中大脳動脈血流速度の測定や微小塞栓の検出），頸静脈酸素飽和度（$SjvO_2$：全脳の酸素需給バランスの評価），脳組織酸素分圧（$PbtO_2$：侵襲的だが局所酸素化を直接測定可能）なども症例により用いられます.

補足・解説

- 手術の種類やリスクに応じて組み合わせて使用されます.
- $SjvO_2$ や $PbtO_2$ は，重症頭部外傷などを扱う一部の高度救命センターや脳外科 ICU で用いられることがありますが，**一般の周術期管理では NIRS や脳波モニタがより頻用される**のが日本の実情です.

脳虚血の予防と早期発見

周術期の脳虚血の予防方法と，早期発見する方法について述べてください

解答例

▶予防

- 血圧管理：一般に，**平均動脈圧を患者のベースラインのおおよそ ±20%以内に保つことが望ましいとされますが，少なくとも MAP 65 mmHg 未満の低血圧は避けるように管理**します.
- 特に高血圧患者では自動調節範囲が高圧側に偏位しているため，より高めの MAP 維持を考慮します.
- **$PaCO_2$ は normocapnia を維持**します.
- **低酸素，貧血，低体温を避けます**.
- **血糖管理**にも注意を払います（高血糖は虚血性脳障害を増悪させうるため）.

▶早期発見

- **術前に瞳孔所見を含む神経学的所見を必ず記録**しておきます.
- 術中は血圧の変動に注意し，必要に応じて NIRS

(rSO_2)，脳波モニタ，BIS などの脳モニタリングを行います．

- 術後は可能な限り早期に，意識レベル，瞳孔所見，四肢の運動・感覚を術前のベースラインと比較して評価します．異常が疑われる場合は速やかに脳画像検査を検討します．

補足・解説

- **術前の神経学的所見の記録は非常に重要**です．記録を怠ると，術後に瞳孔不同などが認められた場合に，それが新規所見なのか既存のものなのか判断できなくなります．
- 高血糖は虚血部位の乳酸産生を亢進させ，虚血性神経障害を増悪させることが知られています
- 脳梗塞患者に特化した厳密な目標値は一定していませんが，**周術期全般では血糖をおおよそ 140〜180 mg/dL 程度**にコントロールし，極端な高血糖・低血糖を避ける方針が多くのガイドラインで推奨されています．
- 周術期脳卒中は診断と介入の遅れが予後に直結するため，術後せん妄との鑑別が難しい場合でも，少しでもおかしいと感じたら早期に脳卒中チームへの相談や，画像検査を躊躇しない姿勢が重要です．
- NIRS や BIS の詳細については下記参照．

脳梗塞患者の術前評価

脳梗塞患者に関して，術前評価に必要な情報を挙げてください

解答例

- **発症時期**（特に発症から 3 ヶ月以内かどうか）と経過，ADL，意識状態を確認します．
- **脳梗塞の原因**（アテローム血栓性，心原性塞栓，ラクナ梗塞など）を把握します．
- **神経学的所見**として，麻痺の程度（拘縮の有無を含む），嚥下機能，構音障害の有無を評価します．特に嚥下機能は術後の誤嚥性肺炎のリスク評価において重要です．
- 抗血小板薬・抗凝固薬の内服状況と，中止・続行の計画を確認します．
- 画像検査として，頭部 MRI/CT，頸動脈エコー，心エコーなどで病変の程度や新規病変の有無を評価します．
- 基礎疾患のコントロール状況（糖尿病，高血圧，心房細動など）を確認します．

補足・解説

- **術中の低血圧には特に注意し，早めに昇圧を行います**．
- 頸動脈エコーはルーチンで全例に行うものではなく，頸動脈雑音の聴取，脳梗塞の既往，頸動脈狭窄が既知の場合など，ハイリスク患者を中心に実施します．

NIRS：脳局所酸素飽和度測定

NIRS が用いられる代表的手術

NIRS は一般的にどのような手術に用いられますか？

回答例

脳虚血リスクの高い手術で広く使用されています．

- **心臓血管外科手術**（人工心肺使用手術，上行・弓部大動脈置換術）
- **頸動脈内膜剥離術（CEA）**
- **脳神経外科手術**（脳動脈瘤手術，もやもや病手術など）
- 小児心臓手術（特に新生児・乳児）
- ビーチチェア位での肩関節手術
- 頸動脈狭窄を有する患者の非心臓手術

補足・解説

- 心臓血管外科手術や小児心臓手術では NIRS が広く用いられていますが，CEA や非心臓手術での使用頻度は施設によって差があります．特に CEA では頸動脈クランプ前後の rSO_2 変化がリアルタイムに観察でき，シャントチューブ挿入の必要性判断にも役立ちます．
- ビーチチェア位では座位による脳灌流圧低下が問題となるため，rSO_2 による連続モニタリングが有用とされています．

rSO_2 の基準値と警告基準

rSO_2 の基準値と警告基準を述べてください

回答例

- 多くの成人において，前頭部 **rSO_2 は 70%前後を中心とした値を示し，おおよそ 55〜80%の範囲に分布する**と報告されています．
- **左右差は通常 10%以内**です．
- **ベースラインからの 20%以上の低下，あるいは絶対値 50%以下**は脳酸素化低下のリスク上昇と関連する閾値として多くの報告で用いられています．
- **絶対値 40%未満では神経学的予後不良との関連を示す報告**があり，危険水域です．
- **絶対値は個人差が大きいため，術前のベースラインを必ず確認**し，ベースラインからの変化を重視することが重要です．

高血圧・虚血性心疾患・心筋症

問題リスト

Web 版のみ（基礎・マニアック・傾向外れ）
本書に記載（重要ポイント）
必須重要ポイント！

高血圧患者

術前高血圧の原因を挙げてください
高血圧患者の術前評価で重要な点を説明してください
各種高血圧治療薬の術前管理はどうしますか？
高血圧患者の麻酔管理上の注意点を挙げてください

虚血性心疾患：IHD

虚血性心疾患患者の術前評価ついて重要な点を説明して下さい
心筋梗塞既往患者の待機手術のタイミングについて説明してください
冠動脈ステント留置後の非心臓手術のタイミングと DAPT 管理について述べてください
どのような場合に心筋虚血を起こすリスクが高くなりますか？
周術期の心筋虚血モニタリングについて述べてください
虚血性心疾患患者の術中循環管理，および心筋虚血を予防する方法について述べてください
術中に心筋虚血が疑われた場合，どのように対応しますか？

低心機能患者・心不全

低心機能患者の術前評価のポイントを挙げてください
循環不安定な患者の麻酔導入で使用する薬剤と準備を述べてください

各種心筋症

拡張型心筋症患者をはじめとする低心機能患者の麻酔管理の注意点について説明して下さい
肥大型心筋症の麻酔管理の注意点について説明してください

高血圧患者

高血圧患者の術前評価

高血圧患者の術前評価で重要な点を説明してください.

解答例

- **日常のコントロール状況と入院後の血圧推移**（白衣高血圧のこともあるため）.
- **内服薬の有無と服薬内容のチェック**（カルシウム拮抗薬，ACE 阻害薬，A Ⅱ受容体拮抗薬，β 遮断薬など）
- **高血圧に合併する疾患の有無の確認**：虚血性心疾患，心不全の既往，各種動脈瘤，脳出血・脳梗塞の既往，腎機能障害など　を聴取します.

補足・解説

- 数値としての血圧だけでなく，心肥大や腎機能障害など高血圧に伴う標的臓器障害の有無を評価することが，手術時期や周術期管理を検討するうえで重要です

高血圧治療薬管理

各種高血圧治療薬の術前管理はどうしますか？

解答例

- **25 ページ　参照**

高血圧患者の麻酔管理上の注意点

高血圧患者の麻酔管理上の注意点を上げてください.

解答例

- **麻酔導入時や術中の血圧変動が大きくなる傾向**にあります.
- 特に**導入時の低血圧や抜管時の高血圧に注意が必要**です．術後出血が問題になる症例ではより気を使います.
- コントロールが良好でない場合，脳血流量をはじめとする臓器血流量の自動調節範囲は高い方にシフトしているため，血圧低下で臓器障害が生じるリスクが高まります.

- そのため，術中の血圧は輸液や循環作動薬を用いて十分に保つ必要があります（平時の血圧から大きく逸脱しないように，20〜30％以内を目安に）.
- 覚醒時は十分な鎮痛と緩徐な覚醒を心がけ，血圧上昇を予防します（上がるけどね）.

補足・解説

- 特に頸動脈狭窄や脳梗塞の既往がある場合には，脳虚血のリスクがあるため注意しましょう．高齢者多いし.
- 術前に収縮期血圧 180 mmHg 以上または拡張期血圧 110 mmHg 以上が持続する場合は，高血圧緊急症・切迫症や標的臓器障害（心肥大，腎機能障害，脳卒中既往など）の有無を評価したうえで，待機手術では内科的に血圧を是正してから手術を行うことを検討します．緊急手術は仕方ないので可能な範囲で降圧を図りつつ手術を進めます.

虚血性心疾患（IHD）

虚血性心疾患患者の術前評価

虚血性心疾患患者の術前評価ついて重要な点を説明して下さい.

回答例

- **治療歴**（CABG や PCI 歴，ステントの種類と留置時期），**内服薬**（抗血小板薬・抗凝固薬，抗不整脈薬，冠血管拡張薬など）を把握しておきます.
- **最近の発作歴，活動状況（NYHA 評価），RCRI 評価，運動耐容能（4METs 以上あるか）の評価を**行います.
- 各種検査（心電図，心エコーでの LVEF・壁運動異常，冠動脈 CT や CAG）の結果を確認し，
- 他の**関連合併症の有無**（高血圧，糖尿病，腎機能障害など）を確認します.
- 抗血小板薬などの内服薬の中止・継続については循環器主治医にコンサルトします.

補足・解説

- IHD 患者に関してはほぼ毎日見ているでしょうから大丈夫でしょう ☺．RCRI の項目がポイントですので必ず押さえておきましょう.

心筋梗塞既往患者の待機手術時期

心筋梗塞既往患者の待機手術のタイミングについて説明してください

回答例

- **心筋梗塞後 30 日以内は周術期心血管イベントリスクが極めて高く，原則として待機手術は延期**します.
- その後も時間とともにリスクは漸減しますが，60 日以内は依然として高リスクであり，60〜180 日でもベースラインよりリスクが高いことが報告されています.
- **待機手術では少なくとも 6 週間以上，可能なら 3〜6 ヶ月程度の間隔**を取りつつ，血行再建の状況，残存虚血，心機能，手術リスクを総合的に評価して時期を決定します.

補足・解説

- 以前は「心筋梗塞後 6 ヶ月は待つ」という考え方が一般的でしたが，現在は PCI の普及や周術期管理の進歩により，心機能やリスク評価次第ではより早期の手術も検討されるようになっています.
- JCS 2022 ガイドラインでも，**単一の期間で一律に判断するのではなく，PCI の有無や血行再建状況を含めた個別判断が強調**されています.

IHD 患者の DAPT 管理

冠動脈ステント留置後の非心臓手術のタイミングと DAPT 管理について述べてください.

回答例

- **待機非心臓手術は原則として DES 留置後 6 ヶ月以降が望ましい**とされています.
- 一部の低〜中リスク症例では 3 ヶ月で DAPT 短縮が検討されることもありますが，個々の症例で循環器内科と協議し，ステント血栓症リスクと手術の緊急性を総合的に判断する必要があります.

補足・解説

- **現在日本で新規に用いられる冠動脈ステントはほとんどが新世代 DES** です．BMS は現在ほとんど新規留置されていませんが，BMS 後は最低 4〜6 週間の待機が推奨されていました.
- STOPDAPT-2 試験など日本人を対象とした研究でも，新世代 DES での短期 DAPT（3 ヶ月）の安全性が示されています.
- ステント血栓症は致死率が非常に高い合併症です．周術期に抗血小板薬を中止せざるを得ない場合でも，アスピリンは可能な限り継続する方針が一般的です.

周術期の心筋虚血モニタリング

周術期の心筋虚血モニタリングについて述べてください

脳虚血のモニタリング

問題リスト

Web 版のみ（基礎・マニアック・傾向外れ）
本書に記載（重要ポイント）
必須重要ポイント！

総論・脳梗塞

手術中の脳虚血予防のためのモニタリングにはどのようなものがありますか？
周術期の脳虚血の予防方法と，早期発見する方法について述べてください
脳梗塞患者に関して，術前評価に必要な情報を挙げてください
脳梗塞の既往がある患者について，待機手術の適切なタイミングをどのように考えますか？

NIRS：脳局所酸素飽和度測定（rSO_2）

NIRS の測定原理と特徴を述べてください
NIRS は一般的にどのような手術に用いられますか？
rSO_2 の基準値と警告基準を述べてください
手術中に rSO_2 の左右差が見られる場合，どのようなことが考えられますか？
rSO_2 の有意な低下が見られた場合にはどのような対処を行いますか
rSO_2 の高値が持続する場合はどう解釈しますか？

脳波モニタ

平坦脳波になるのは体温が何度になったときですか？
BIS 値の適正値と臨床的意義を述べてください
麻酔中に BIS 値が上昇した場合の原因と対応について説明してください

総論・脳梗塞

脳虚血予防のモニタリング

手術中の脳虚血予防のためのモニタリング方法を挙げてください

回答例

- 非侵襲的なものとして，**脳波モニタ（虚血による徐波化や左右差の検出），BIS モニタ（重度の脳虚血や深麻酔で低下），NIRS（脳局所酸素飽和度 rSO_2 の連続的測定）が一般的に用いられます**.
- その他に，誘発電位モニタリング（SEP・MEP），経頭蓋ドップラー（TCD：中大脳動脈血流速度の測定や微小塞栓の検出），頸静脈酸素飽和度（$SjvO_2$：全脳の酸素需給バランスの評価），脳組織酸素分圧（$PbtO_2$：侵襲的だが局所酸素化を直接測定可能）なども症例により用いられます.

補足・解説

- 手術の種類やリスクに応じて組み合わせて使用されます.
- $SjvO_2$ や $PbtO_2$ は，重症頭部外傷などを扱う一部の高度救命センターや脳外科 ICU で用いられることがありますが，**一般の周術期管理では NIRS や脳波モニタがより頻用される**のが日本の実情です.

脳虚血の予防と早期発見

周術期の脳虚血の予防方法と，早期発見する方法について述べてください

解答例

▶予防

- 血圧管理：一般に，**平均動脈圧を患者のベースラインのおおよそ ±20%以内に保つことが望ましいとされますが，少なくとも MAP 65 mmHg 未満の低血圧は避けるように管理**します.
- 特に高血圧患者では自動調節範囲が高圧側に偏位しているため，より高めの MAP 維持を考慮します.
- **$PaCO_2$ は normocapnia を維持**します.
- **低酸素，貧血，低体温を避けます**.
- **血糖管理**にも注意を払います（高血糖は虚血性脳障害を増悪させうるため）.

▶早期発見

- **術前に瞳孔所見を含む神経学的所見を必ず記録**しておきます.
- 術中は血圧の変動に注意し，必要に応じて NIRS

(rSO_2)，脳波モニタ，BIS などの脳モニタリングを行います．

- 術後は可能な限り早期に，意識レベル，瞳孔所見，四肢の運動・感覚を術前のベースラインと比較して評価します．異常が疑われる場合は速やかに脳画像検査を検討します．

補足・解説

- **術前の神経学的所見の記録は非常に重要**です．記録を怠ると，術後に瞳孔不同などが認められた場合に，それが新規所見なのか既存のものなのか判断できなくなります．
- 高血糖は虚血部位の乳酸産生を亢進させ，虚血性神経障害を増悪させることが知られています
- 脳梗塞患者に特化した厳密な目標値は一定していませんが，**周術期全般では血糖をおおよそ 140〜180 mg/dL 程度**にコントロールし，極端な高血糖・低血糖を避ける方針が多くのガイドラインで推奨されています．
- 周術期脳卒中は診断と介入の遅れが予後に直結するため，術後せん妄との鑑別が難しい場合でも，少しでもおかしいと感じたら早期に脳卒中チームへの相談や，画像検査を躊躇しない姿勢が重要です．
- NIRS や BIS の詳細については下記参照．

脳梗塞患者の術前評価

脳梗塞患者に関して，術前評価に必要な情報を挙げてください

解答例

- **発症時期**（特に発症から 3 ヶ月以内かどうか）と経過，ADL，意識状態を確認します．
- **脳梗塞の原因**（アテローム血栓性，心原性塞栓，ラクナ梗塞など）を把握します．
- **神経学的所見**として，麻痺の程度（拘縮の有無を含む），嚥下機能，構音障害の有無を評価します．特に嚥下機能は術後の誤嚥性肺炎のリスク評価において重要です．
- 抗血小板薬・抗凝固薬の内服状況と，中止・続行の計画を確認します．
- 画像検査として，頭部 MRI/CT，頸動脈エコー，心エコーなどで病変の程度や新規病変の有無を評価します．
- 基礎疾患のコントロール状況（糖尿病，高血圧，心房細動など）を確認します．

補足・解説

- **術中の低血圧には特に注意し，早めに昇圧を行います**．
- 頸動脈エコーはルーチンで全例に行うものではなく，頸動脈雑音の聴取，脳梗塞の既往，頸動脈狭窄が既知の場合など，ハイリスク患者を中心に実施します．

NIRS：脳局所酸素飽和度測定

NIRS が用いられる代表的手術

NIRS は一般的にどのような手術に用いられますか？

回答例

脳虚血リスクの高い手術で広く使用されています．

- **心臓血管外科手術**（人工心肺使用手術，上行・弓部大動脈置換術）
- **頸動脈内膜剥離術（CEA）**
- **脳神経外科手術**（脳動脈瘤手術，もやもや病手術など）
- 小児心臓手術（特に新生児・乳児）
- ビーチチェア位での肩関節手術
- 頸動脈狭窄を有する患者の非心臓手術

補足・解説

- 心臓血管外科手術や小児心臓手術では NIRS が広く用いられていますが，CEA や非心臓手術での使用頻度は施設によって差があります．特に CEA では頸動脈クランプ前後の rSO_2 変化がリアルタイムに観察でき，シャントチューブ挿入の必要性判断にも役立ちます．
- ビーチチェア位では座位による脳灌流圧低下が問題となるため，rSO_2 による連続モニタリングが有用とされています．

rSO_2 の基準値と警告基準

rSO_2 の基準値と警告基準を述べてください

回答例

- 多くの成人において，前頭部 **rSO_2 は 70%前後を中心とした値を示し，おおよそ 55〜80%の範囲に分布する**と報告されています．
- **左右差は通常 10%以内**です．
- **ベースラインからの 20%以上の低下，あるいは絶対値 50%以下**は脳酸素化低下のリスク上昇と関連する閾値として多くの報告で用いられています．
- **絶対値 40%未満では神経学的予後不良との関連を示す報告**があり，危険水域です．
- **絶対値は個人差が大きいため，術前のベースラインを必ず確認**し，ベースラインからの変化を重視することが重要です．

高血圧・虚血性心疾患・心筋症

問題リスト

Web 版のみ（基礎・マニアック・傾向外れ）
本書に記載（重要ポイント）
必須重要ポイント！

高血圧患者

術前高血圧の原因を挙げてください
高血圧患者の術前評価で重要な点を説明してください
各種高血圧治療薬の術前管理はどうしますか？
高血圧患者の麻酔管理上の注意点を挙げてください

虚血性心疾患：IHD

虚血性心疾患患者の術前評価ついて重要な点を説明して下さい
心筋梗塞既往患者の待機手術のタイミングについて説明してください
冠動脈ステント留置後の非心臓手術のタイミングと DAPT 管理について述べてください
どのような場合に心筋虚血を起こすリスクが高くなりますか？
周術期の心筋虚血モニタリングについて述べてください
虚血性心疾患患者の術中循環管理，および心筋虚血を予防する方法について述べてください
術中に心筋虚血が疑われた場合，どのように対応しますか？

低心機能患者・心不全

低心機能患者の術前評価のポイントを挙げてください
循環不安定な患者の麻酔導入で使用する薬剤と準備を述べてください

各種心筋症

拡張型心筋症患者をはじめとする低心機能患者の麻酔管理の注意点について説明して下さい
肥大型心筋症の麻酔管理の注意点について説明してください

高血圧患者

高血圧患者の術前評価

高血圧患者の術前評価で重要な点を説明してください.

解答例

- **日常のコントロール状況と入院後の血圧推移**（白衣高血圧のこともあるため）.
- **内服薬の有無と服薬内容のチェック**（カルシウム拮抗薬，ACE 阻害薬，A Ⅱ受容体拮抗薬，β 遮断薬など）
- **高血圧に合併する疾患の有無の確認**：虚血性心疾患，心不全の既往，各種動脈瘤，脳出血・脳梗塞の既往，腎機能障害など　を聴取します.

補足・解説

- 数値としての血圧だけでなく，心肥大や腎機能障害など高血圧に伴う標的臓器障害の有無を評価することが，手術時期や周術期管理を検討するうえで重要です

高血圧治療薬管理

各種高血圧治療薬の術前管理はどうしますか？

解答例

- **25 ページ　参照**

高血圧患者の麻酔管理上の注意点

高血圧患者の麻酔管理上の注意点を上げてください.

解答例

- **麻酔導入時や術中の血圧変動が大きくなる傾向**にあります.
- 特に**導入時の低血圧や抜管時の高血圧に注意が必要**です．術後出血が問題になる症例ではより気を使います.
- コントロールが良好でない場合，脳血流量をはじめとする臓器血流量の自動調節範囲は高い方にシフトしているため，血圧低下で臓器障害が生じるリスクが高まります.

- そのため，術中の血圧は輸液や循環作動薬を用いて十分に保つ必要があります（平時の血圧から大きく逸脱しないように，20〜30％以内を目安に）.
- 覚醒時は十分な鎮痛と緩徐な覚醒を心がけ，血圧上昇を予防します（上がるけどね）.

補足・解説

- 特に頸動脈狭窄や脳梗塞の既往がある場合には，脳虚血のリスクがあるため注意しましょう．高齢者多いし.
- 術前に収縮期血圧 180 mmHg 以上または拡張期血圧 110 mmHg 以上が持続する場合は，高血圧緊急症・切迫症や標的臓器障害（心肥大，腎機能障害，脳卒中既往など）の有無を評価したうえで，待機手術では内科的に血圧を是正してから手術を行うことを検討します．緊急手術は仕方ないので可能な範囲で降圧を図りつつ手術を進めます.

虚血性心疾患（IHD）

虚血性心疾患患者の術前評価

虚血性心疾患患者の術前評価ついて重要な点を説明して下さい.

回答例

- **治療歴**（CABG や PCI 歴，ステントの種類と留置時期），**内服薬**（抗血小板薬・抗凝固薬，抗不整脈薬，冠血管拡張薬など）を把握しておきます.
- **最近の発作歴，活動状況（NYHA 評価），RCRI 評価，運動耐容能（4METs 以上あるか）の評価を**行います.
- 各種検査（心電図，心エコーでの LVEF・壁運動異常，冠動脈 CT や CAG）の結果を確認し，
- 他の**関連合併症の有無**（高血圧，糖尿病，腎機能障害など）を確認します.
- 抗血小板薬などの内服薬の中止・継続については循環器主治医にコンサルトします.

補足・解説

- IHD 患者に関してはほぼ毎日見ているでしょうから大丈夫でしょう ☺．RCRI の項目がポイントですので必ず押さえておきましょう.

心筋梗塞既往患者の待機手術時期

心筋梗塞既往患者の待機手術のタイミングについて説明してください

回答例

- **心筋梗塞後 30 日以内は周術期心血管イベントリスクが極めて高く，原則として待機手術は延期**します.
- その後も時間とともにリスクは漸減しますが，60 日以内は依然として高リスクであり，60〜180 日でもベースラインよりリスクが高いことが報告されています.
- **待機手術では少なくとも 6 週間以上，可能なら 3〜6 ヶ月程度の間隔**を取りつつ，血行再建の状況，残存虚血，心機能，手術リスクを総合的に評価して時期を決定します.

補足・解説

- 以前は「心筋梗塞後 6 ヶ月は待つ」という考え方が一般的でしたが，現在は PCI の普及や周術期管理の進歩により，心機能やリスク評価次第ではより早期の手術も検討されるようになっています.
- JCS 2022 ガイドラインでも，**単一の期間で一律に判断するのではなく，PCI の有無や血行再建状況を含めた個別判断が強調**されています.

IHD 患者の DAPT 管理

冠動脈ステント留置後の非心臓手術のタイミングと DAPT 管理について述べてください.

回答例

- **待機非心臓手術は原則として DES 留置後 6 ヶ月以降が望ましい**とされています.
- 一部の低〜中リスク症例では 3 ヶ月で DAPT 短縮が検討されることもありますが，個々の症例で循環器内科と協議し，ステント血栓症リスクと手術の緊急性を総合的に判断する必要があります.

補足・解説

- **現在日本で新規に用いられる冠動脈ステントはほとんどが新世代 DES** です．BMS は現在ほとんど新規留置されていませんが，BMS 後は最低 4〜6 週間の待機が推奨されていました.
- STOPDAPT-2 試験など日本人を対象とした研究でも，新世代 DES での短期 DAPT（3 ヶ月）の安全性が示されています.
- ステント血栓症は致死率が非常に高い合併症です．周術期に抗血小板薬を中止せざるを得ない場合でも，アスピリンは可能な限り継続する方針が一般的です.

周術期の心筋虚血モニタリング

周術期の心筋虚血モニタリングについて述べてください

肥満患者の麻酔管理

問題リスト

- Web 版のみ（基礎・マニアック・傾向外れ）
- 本書に記載（重要ポイント）
- 必須重要ポイント！

肥満患者の特徴

- BMI の計算式と肥満の判定を説明してください
- **肥満患者の呼吸器系の特徴について説明してください**
- **肥満患者の無呼吸による酸素飽和度の低下が健常人よりも早い理由を説明してください**
- **肥満患者における動脈血ガス所見の特徴を説明してください**
- 肥満低換気症候群（OHS）の診断のポイントを挙げてください
- OSA と OHS の鑑別点を説明してください
- **肥満患者の循環器系の特徴について説明してください**
- 肥満患者が DVT/PE のハイリスクとなる理由を説明してください

肥満患者の術前評価

- **肥満患者によく見られる，併存および周術期合併症にはどのようなものがありますか**
- **肥満患者の術前評価のポイントについて説明してください**
- 肥満患者の胃食道逆流・誤嚥リスクについて説明してください

肥満患者の麻酔管理

- **高度肥満患者の全身麻酔導入・気道確保するまでの準備について説明してください**
- **高度肥満患者に対する全身麻酔の具体的な手順と，維持について説明してください**
- **肥満患者の術中換気設定の注意点を説明してください**
- **肥満患者の体位固定時に注意すべき神経障害とその予防策を説明してください**
- **肥満患者の抜管戦略（体位・覚醒・基準）を説明してください**
- **肥満患者の術後鎮痛を説明してください**
- **肥満患者の術後体位管理について説明してください**

肥満患者の薬物投与量の調整

- **肥満患者で用いる体重指標（TBW，IBW，LBM，ABW）の定義と，使い分けの考え方を説明してください**
- **肥満患者の主要薬物の投与量決定について説明してください**
- **肥満患者の抗菌薬（セファゾリン）投与量を説明してください**

肥満患者の特徴

肥満患者の呼吸器系の特徴

肥満患者の呼吸器系の特徴について説明してください

解答例

- **胸郭コンプライアンスが低下している**ため，人工呼吸では気道内圧が上昇しやすくなります（肋骨周辺や横隔膜下，腹腔内に蓄積した脂肪による）．
- また，ただでさえ減少している**機能的残気量（FRC）が全身麻酔によりさらに減少**することと，酸素消費量が健常人よりも増加しているため，無呼吸時の酸素飽和度の低下も早くなります．
- CC（クロージングキャパシティ）が FRC を超えやすいため，**背側の無気肺を生じやすく**，換気血流比不均等が悪化し，術中の酸素化が不良になることも多いです．
- 人工呼吸中は**高めの PEEP を用いたり，適宜肺リクルートメント手技を行う**ことで，肺胞虚脱をできるかぎり防ぐ必要があります．

補足・解説

- 胸郭コンプライアンスに比べて肺コンプライアンスはあまり低下しません（筆記試験でよく出題）．低下するのは主に胸郭コンプライアンスで，仰臥位・全身麻酔でさらに悪化します．
- 肥満患者では，覚醒座位でもすでに FRC が低下しており，仰臥位になるとさらに低下し，全身麻酔導入でもう一段低下するイメージで理解しておきましょう．

肥満患者の酸素飽和度低下

肥満患者の無呼吸による酸素飽和度の低下が健常人よりも早い理由を説明してください．

解答例

- **機能的残気量が減少**していて予備力が少ない，

- 体重による**背側の無気肺**を生じやすい,
- **酸素消費量が増大している**，などが主な理由です.

補足・解説

- 健常成人では十分な前酸素化を行えば数分間の無呼吸に耐えられますが，高度肥満患者では FRC 減少と酸素消費増大のために，SpO_2 低下までの時間が著しく短縮します.
- 小児（特に新生児）と高度肥満は，酸素飽和度が下がるのがはやいはやい😅

肥満患者における動脈血ガス所見の特徴

肥満患者における動脈血ガス所見の特徴を説明してください

解答例

- **軽度〜中等度の低酸素血症**（換気血流不均衡による）を認めることが多いです.
- 重症例では二酸化炭素貯留を伴うこともあります（**肥満低換気症候群**）.

補足・解説

- 覚醒時の $PaCO_2 > 45$ mmHg は肥満低換気症候群（OHS）を示唆します．術前の動脈血ガス分析は重症度評価に有用です.

肥満患者の循環器系の特徴

肥満患者の循環器系の特徴について説明してください.

解答例

- 酸素消費量の増加に伴い**循環血液量と心拍出量が増加**しています.
- また，増加した代謝需要により**酸素消費量と二酸化炭素産生量が増加**します.
- 高血圧，脂質異常症，加齢と相まって**虚血性心疾患，心不全のリスクが高く**，特に睡眠時無呼吸症候群患者では**肺高血圧〜右室機能障害のリスク**が高くなります.
- 心エコー上でも，左室肥大や拡張障害を認めることが多いです.
- **深部静脈血栓のリスク**も高くなるため，高度肥満患者では DVT のスクリーニングも重要です.

補足・解説

- 容量負荷：循環血液量増加 → 左室拡大 → 遠心性肥大
- 圧負荷：高血圧合併 → 左室壁肥厚 → 求心性肥大
- 長期にわたると，これらが組み合わさって「肥満心筋症」とも呼ばれる拡張障害 → 収縮障害へと進展しえます.
- 心房細動の合併も多く（左房拡大のため），術前心電図で確認しておきましょう.

肥満患者の術前評価

肥満患者にみられる併存症・周術期合併症

肥満患者によく見られる，併存および周術期合併症にはどのようなものがありますか.

解答例

- **呼吸器系**：（閉塞性）睡眠時無呼吸症候群，肥満低換気症候群（OHS），無気肺
- **循環器系**：高血圧，虚血性心疾患，心不全，肺高血圧症（特に OSA 合併例），静脈血栓症（DVT, APE）
- **中枢神経系**：脳出血や脳梗塞の既往
- **代謝系**：糖尿病や脂質異常
- **消化器系**：食道裂孔ヘルニアや胃食道逆流，脂肪肝など　があります.

肥満患者の術前評価のポイント

肥満患者の術前評価のポイントを説明してください.

解答例

- **気道評価，併存合併症の評価**がポイントになります.
- **気道評価**は一般的な評価（Mallampati 分類，頸部後屈制限，開口など）
- **OSA/OHS のスクリーニング**（STOP-BANG スコアを用いた評価や，家族にも普段の睡眠状況を聞く）.
- 合併症として，高血圧，糖尿病，虚血性心疾患，深部静脈血栓症が多いのでそれらに関しても評価を行います.
- 硬膜外麻酔や脊髄くも膜下麻酔を行う際には，背部の診察もしっかりと行います（ランドマークの触知困難が予想されるため）.

補足・解説

- 高度肥満患者は常に重要ポイント．気道・呼吸器管理,

脊髄くも膜下・硬膜外麻酔の合併症

問題リスト

Web 版のみ（基礎・マニアック・傾向外れ）
本書に記載（重要ポイント）
必須重要ポイント！

共通の合併症

脊髄くも膜下麻酔や硬膜外麻酔の合併症を挙げてください

全脊髄くも膜下麻酔

全脊麻の症状と対処を述べてください
全脊麻が生じ得る区域麻酔にはどのようなものがありますか？

術後の神経障害

脊髄くも膜下麻酔の術後神経障害の考えられる原因を挙げてください
脊髄くも膜下麻酔の術後神経障害への対処について説明してください
脊髄くも膜下麻酔あるいは硬膜外穿刺中に放散痛（電撃痛）が生じたときの対処について説明してください
一過性神経症候群について説明してください

硬膜誤穿刺（ADP）・PDPH

偶発的硬膜穿破（ADP）を起こした場合の対処について説明してください
硬膜外腔に逆流した透明の液体が CSF か局所麻酔薬（生食）かを鑑別する方法はありますか？
PDPH の発症機序について説明してください
PDPH を発症しやすい因子としてはどのようなものがありますか
PDPH と鑑別すべき疾患を挙げてください
PDPH の治療・対処を説明してください
硬膜外自己血パッチの実際の手技について述べてください

硬膜外血腫・硬膜外膿瘍

術後に下肢の動きがない場合の鑑別診断と対応を述べてください
硬膜外血腫の頻度はどの程度ですか
硬膜外血腫の症状について説明してください
硬膜外血腫を疑った場合の対応について説明してください
硬膜外膿瘍のリスク因子を挙げてください
硬膜外膿瘍の症状・診断・治療について説明してください

全脊髄くも膜下麻酔

全脊麻の症状と対処

全脊麻になった場合，どのような症状が生じますか？また対処を述べてください．

解答例

▶症状の進行

- 上行性に進行し，**下肢からの運動・感覚麻痺，低血圧，徐脈が出現**します．
- 続いて，**呼吸筋麻痺による呼吸困難・呼吸停止，舌下神経麻痺による発語困難，意識レベル低下，瞳孔散大**へと進展します．嫌・・・．

▶対処

- まず応援要請を行い，**気道・呼吸・循環を迅速に評価**します．
- **100%酸素を投与し，呼吸不全があれば速やかに人工呼吸**（必要に応じて気管挿管）を行います．
- 低血圧には輸液負荷と昇圧薬（フェニレフリン，エフェドリン，重症例ではアドレナリン）で対応し，徐脈にはアトロピンを投与します．

補足・解説

- **基本的には予後良好で，局所麻酔薬の効果消失（2〜3時間）とともに改善します**が，循環虚脱が遷延する可能性もあるため，それまでは ICU 等で呼吸循環含めた全身管理を行います．

- 昔一度だけ近い状況を起こしたことがあります．確か子宮筋腫かなにかの手術を硬膜外と脊髄くも膜下麻酔でやったんですが，硬膜外（Th11/12 位）からボーラス投与したら上肢はおろか，顔まで感覚がないと言われたことが・・・．
- ADP を起こした自覚や所見は穿刺時にはなかったのですが，たぶんそうなのかなと．意識消失や呼吸停止まではならず，数時間後には回復しましたが冷えたのを覚えています．
- ちなみに，全脊髄くも膜下麻酔を起こしやすい区域麻酔には，硬膜外麻酔，脊髄くも膜下麻酔の他に，胸部傍脊椎ブロックや星状神経節ブロック（誤注入）があります．

術後の神経障害

脊髄くも膜下麻酔の術後神経障害の原因

脊髄くも膜下麻酔の術後神経障害の考えられる原因を挙げてください

解答例

- **薬剤性の神経障害**としては，局所麻酔薬自体の神経毒性による馬尾症候群（下肢運動麻痺，会陰部知覚異常，膀胱直腸障害）や，一過性神経症候群（下肢の痛みやしびれ）が挙げられます．
- **機械的な原因**として穿刺針による直接的な神経損傷や脊髄血腫があり，血腫の場合は早期診断・治療が重要です．
- 感染性の要因はまれですが，不十分な清潔操作による髄膜炎や硬膜外膿瘍があります．
- 患者要因としては，脊椎の解剖学的異常や糖尿病などの基礎疾患，長時間の不適切な体位による神経圧迫もリスクとなりえます．

補足・解説

- 神経毒性の強い局所麻酔薬としてはジブカインやテトラカインが代表的ですが，もうほとんど使われていないと思います．
- 永続的な神経傷害の頻度はかなり稀であり，一過性神経症候群は通常数日で軽快します．
- 神経障害が見られた場合は，症状の経過や，必要に応じて MRI 検査等を行います．神経内科がある病院だと多少心強いですね．

脊髄くも膜下麻酔後の神経障害への対処

脊髄くも膜下麻酔の術後神経障害への対処について説明してください

解答例

- まずは詳細な神経学的評価（運動・感覚障害の範囲，膀胱直腸障害の有無）を行います．
- 砕石位など体位による神経障害が考えられる場合は，主治医とも協議して様子を見ます．
- **進行性の症状や重度の神経障害を認める場合は，緊急で MRI 検査を実施し，必要に応じて脳神経外科や脊椎外科にコンサルト**を行います．硬膜外血腫や脊髄血腫が認められれば，緊急手術を検討します．
- 圧迫性病変が否定的で，一過性神経症候群が疑われる場合は，NSAIDs などの鎮痛薬による対症療法を行いながら経過観察します．経過はカルテに詳細に記録し，患者・家族への十分な説明が重要です．

補足・解説

- 神経学評価は定期的（6〜12 時間ごと）に行い，軽快方向か悪化方向かを把握します．
- 症状が悪化する場合は，様子見ではなくすぐにコンサルトしましょう！！

放散痛（電撃痛）が生じた場合の対処

手技中に放散痛（電撃痛）が生じたときの対処について説明してください．

解答例

- **馬尾神経や神経根に接触，あるいはその近傍に穿刺針が進んだものと思われますので，すぐに針は抜去**します．神経内注入をしてしまえば不可逆的な神経障害が起きるため，決して局所麻酔薬を注入してはいけません（神経内注入はめったに起こることではないでしょうけど）．
- L2 より尾側であれば，通常脊髄神経は馬尾神経であるため，馬尾神経は脊麻針を避けるように動きます．もし放散痛があった場合は，正中ではなく，神経根やその近傍に向かっている可能性が高いです．
- 放散痛の生じた部位や他の神経症状の有無を確認し，神経症状が持続しているかチェックします．
- **繰り返す場合は，それ以上頑張らずに全身麻酔に切り替えるほうが無難**だとは思います（麻酔科医によっては穿刺部位を変更して施行するかもしれない）．
- **術後も最低 48 時間は神経症状をチェック**し，しびれの持続や知覚異常，運動障害，膀胱直腸障害などの出現がないかを経過観察します．

補足・解説

各種末梢神経ブロックとその合併症

問題リスト

Web 版のみ（基礎・マニアック・傾向外れ）
本書に記載（重要ポイント）
必須重要ポイント！

末梢神経ブロックの基礎知識

エコーガイド下末梢神経ブロックの利点を挙げてください
合併症予防のため，局所麻酔薬注入時に留意することを挙げてください
末梢神経ブロックの禁忌を挙げてください
局所麻酔薬中毒を起こしやすい神経ブロック部位を挙げてください

腕神経叢ブロック

腕神経叢はどこからどこまでの脊髄神経からなりますか？
腕神経叢ブロック各アプローチでは局所麻酔薬は何をどの程度使用しますか
腕神経叢ブロックの主なアプローチ法を挙げてください
腕神経叢ブロックの各アプローチが適した手術部位について説明してください
腕神経叢ブロック各アプローチの神経損傷，血管誤穿刺以外の合併症を挙げてください
横隔神経麻痺を避けたい患者（重症 COPD，対側横隔神経障害など）に腕神経叢ブロックを行う場合，どのアプローチを選択しますか？
腕神経叢ブロック斜角筋間アプローチのシェーマの各部位の名前を答えてください
腕神経叢ブロック鎖骨上アプローチのシェーマの各部位の名前を答えてください
腕神経叢ブロック腋窩アプローチのシェーマの各部位の名前を答えてください

大腿神経ブロック

大腿神経ブロックの効果範囲と適している手術について述べてください
大腿神経ブロックを施行します．どの部位に何をどのくらい投与しますか？
大腿神経ブロックのシェーマの各部位の名前を答えてください
内転筋管ブロック（伏在神経ブロック）の利点と適応について述べてください
内転筋管ブロックのシェーマの各部位の名称を答えてください

坐骨神経ブロック

坐骨神経ブロックの効果範囲について述べてください
坐骨神経ブロックはどのような手術に適していますか？
次の坐骨神経ブロック（臀部アプローチ）のシェーマの各部位の名前を答えてください
次の坐骨神経ブロック（膝窩部アプローチ）のシェーマの各部位の名前を答えてください

閉鎖神経ブロック

閉鎖神経ブロックの適応と効果範囲について述べてください
次の閉鎖神経ブロックのシェーマです．各部位の名前を答えてください

肋間神経ブロック

肋間神経ブロックではどの部位に局所麻酔薬を注入しますか？
次は肋間神経ブロック（背部：肩甲骨と脊椎の間）のシェーマです．各部位の名前を答えてください
肋間神経ブロックの合併症を挙げてください
PECS Ⅰブロックと PECS Ⅱブロックはそれぞれ，どの層に局所麻酔薬を注入しますか？
前鋸筋面ブロック（SPB）の注入部位と適応について述べてください
傍脊椎腔の位置と，胸部傍脊椎腔ブロックの局所麻酔投与量を答えてください

腹部のブロック

腹横筋膜面ブロック（TAP ブロック）の効果範囲と適応について述べてください
次は腹横筋膜面ブロック肋骨弓下アプローチのシェーマの各部位の名前を答えてください
次は腹横筋膜面ブロック側方アプローチのシェーマの各部位の名前を答えてください
腹直筋鞘ブロック（RSB）の効果範囲と適応について述べてください

末梢神経ブロックの基礎知識

局所麻酔薬注入時の注意点

合併症予防のため，局所麻酔薬注入時に留意することを挙げてください

解答例

- **注入する前に一度吸引し，空気や血液，髄液などが引けないことを確認**します．問題なければ 1mL 程度注入し，**抵抗がないことを確認**します．
- **注入時に患者に強い痛みやしびれがないことを確認**します．
- エコーガイド下の場合は**局所麻酔薬の広がりを確認し，針先が投与部位に位置していることを確認**します．
- 抵抗があった場合は神経内注入の場合があるため，絶対にそのまま注入してはならず，針先の位置を調整します．問題がなければ **3〜5cc 程度ずつ分割注入**します．
- 局所麻酔薬中毒の徴候（急に多弁になったり口唇の痺れが出たりなど）が出ていないかなどを注視します．

補足・解説

- **吸引で血液が引けなかったからといって血管内注入が否定されるわけではないことに注意が必要**です．針先が血管壁に接している場合や，細い血管内にある場合は陰性になりえます．だからこそ分割注入が重要です．
- 手の力があまり強くない看護師さんが一生懸命に注入するのを見ると「そんな力いれないで〜！」とどきっとすることがあります・・😅．患者さんも症状訴えないし，画像的にもスムーズに広がるので大丈夫なのはわかってるのですが・・

LAST を起こしやすい神経ブロック

局所麻酔薬中毒を起こしやすい神経ブロック部位を挙げてください

解答例

- 一般に，**血流の豊富な部位ほど局所麻酔薬の血中吸収が速く，中毒リスクが高くなります**．
- 血中吸収速度はおおむね，**肋間神経ブロック＞硬膜外＞腕神経叢ブロック＞坐骨神経ブロック＞皮下浸潤の順に高い**とされています（細かな順位は文献により差があります）．

補足・解説

- 肋間神経ブロックは肋間動静脈が近接走行するため，血中への吸収が非常に速く，局所麻酔薬中毒のリスクが最も高いブロックの一つです．複数肋間にブロックする場合は総投与量に特に注意が必要です．
- 腋窩アプローチでの腕神経叢ブロックも，血管が豊富な領域で行うため，血管内誤注入や急速吸収による中毒リスクに注意が必要です．
- **LAST 予防の基本は，局所麻酔薬の最大投与量を理想体重（IBW）ベースで厳守**することです．肥満患者に実体重で計算すると過量投与になりえます．また，高齢者や肝機能・心機能が低下した患者では代謝が遅延するため，さらに減量を考慮します．
- 血管収縮薬（アドレナリン）の添加は吸収速度を低下させて最高血中濃度を下げる効果があり，特に高リスクブロックでは有用ですが，末梢の動脈近傍で使用する場合は虚血リスクとの兼ね合いを考慮します．

腕神経叢ブロックの局所麻酔薬と投与量

腕神経叢ブロック各アプローチにおいて，局所麻酔薬は何をどの程度使用しますか

解答例

- 局所麻酔薬は**ロピバカインあるいはポプスカイン**が広く使用されています．
- 濃度はブロック単独で行う場合は 0.375〜0.5％で，全身麻酔を併用する場合は 0.2〜0.375％を使用します（施設による）．
- 局所麻酔薬はエコーガイド下で行う場合は 15〜25mL，当施設では 20mL 程度をよく用います．盲目的に行う場合は（私は行ったことがありませんが）これより多量を必要とするようです．

補足・解説

- 腋窩アプローチでは，各神経周囲に 5〜7mL 程度を分割投与します．
- **レボブピバカインやロピバカインの最大投与量は一般的に 3 mg/kg** とされています．
- エコーガイド下では必要量を減らせることが大きな利点ですが，「少なければ少ないほどよい」わけではなく，効果不十分にならないよう適切な量を確保することも大切です．

各アプローチが適した手術部位

腕神経叢ブロックの各アプローチが適した手術部位について説明してください

解答例 ▶**斜角筋間アプローチ**

- **斜角筋間アプローチは肩や鎖骨，近位上腕の手術に適しています**．
- ブロックレベルが高い（根〜幹レベル）ため，尺骨神経領域（C8-T1）は効果が不十分になりやすく，前腕や手の手術には向きません．