

根拠に基づいた周術期患者への  
薬学的管理ならびに手術室における  
薬剤師業務のチェックリスト

一般社団法人日本病院薬剤師会

学術委員会

平成 28 年度学術第 3 小委員会

平成 29 年 6 月 27 日

## はじめに

### 策定経緯

医療の高度化、多様化、高齢化、全国的な手術件数急増により、周術期薬物療法への薬剤師介入は、病院運営における強いニーズとなり、日本麻酔科学会周術期管理チーム委員会、日本手術医学会は薬剤師の手術室配置を強く要望を受けております。しかし、現在の手術室薬剤師業務の多くは医薬品管理の延長にとどまり、医師負担軽減のみになりかねない現状があります。そのため日本麻酔科学会、日本手術医学会でも、周術期薬物療法における薬剤師の早急の業務確立を望む声があり、認定制度なども視野に入れた提案がなされています。したがって周術期医療における薬剤師の業務を医薬品管理にとどまらず、外来で手術が決まった時点から医師と協働で薬物治療に対する管理と提案をするあるべき姿へ進化させるため、中小病院を含め薬剤師が周術期薬学的管理として何を目標とすべきか方策を検討することになりました。

活動初年度、平成 26 年度は国内外の論文検索を行い、加えて日本病院薬剤師会会員施設対象にアンケート調査を実施することで周術期患者の薬学的管理と手術室における薬剤師業務の国内外の実態を把握し報告しました。

活動 2 年目、平成 27 年度は平成 26 年度の実態調査報告をもとにした周術期患者への薬学的管理ならびに手術室における薬剤師業務は、計 24 区分 73 項目(術前 11 区分,32 項目、術中 4 区分,23 項目、術後 9 区分,18 項目)となりました。周術期患者への薬物療法の質的向上のアウトカムを示すためには、周術期管理に対する予測予防型の薬学的管理の標準化を立案して薬剤師の役割を明確化していくことが急務であることが明らかになりました。

活動 3 年目、平成 28 年度活動計画の周術期患者への薬学的管理ならびに手術室における薬剤師業務のチェックリストに対してパブリックコメント募集を実施し薬剤師、医師、看護師等より総計 422 件(術前について 214 件、術中について 75 件、術後について 113 件、周術期管理全体について 20 件)頂きました。

最終案として計 23 区分 59 項目(術前 10 区分 28 項目、術中 4 区分 23 項目、術後 9 区分 18 項目)となりました。

各項目に推奨されるチェック内容、解説ならびに根拠を付記しました。会員の先生方の医療機関で活用いただければ幸いです。

学術委員会委員長 大森 栄  
学術第 3 小委員会委員長 舟越 亮寛  
委員 柴田 ゆうか、柴田 みづほ、  
小西 寿子、堀内賢一、佐藤裕紀、古谷一平

# 1. 術前管理

区分	管理項目	推奨されるチェック内容	解説
周術期の薬学的管理情報の収集と共有	地域保険薬局 紹介医療機関との連携	<input type="checkbox"/> かかりつけ医を把握する <input type="checkbox"/> かかりつけ医療機関の紹介状等を参照する <input type="checkbox"/> かかりつけ薬局、薬剤師の把握と薬学的管理情報を共有する	入院前実際の服薬状況を、患者への聞き取りと紹介状、お薬手帳、医薬品情報提供文書等で確認し、持参薬情報の管理を行う。かかりつけ医やかかりつけ薬局の連携は術前、術後を通じて重要である。
	周術期薬学的管理情報の伝達、共有化	<input type="checkbox"/> 患者情報の収集、伝達及び共有化に関与している <input type="checkbox"/> 手術室との情報共有化の手段として電子カルテ、情報提供シート等が確立している	術前評価のために、術前早期より薬剤師が収集した薬学的管理情報を提供することが重要である。これらの情報は麻酔科医はじめ周術期に与えるスタッフで共有する必要がある。また、術前だけでなく日常的に情報伝達の手段を確保しておく必要がある。緊急入院手術の場合も積極的に持参薬情報を収集すべきである。
	術前の薬学的介入	<input type="checkbox"/> 入院前(外来)に患者のプライベートを確保できる場所で服薬状況を聞き取り、休業指導等の介入を実施している <input type="checkbox"/> 術前評価のために薬学的管理情報を提供している <input type="checkbox"/> 術前準備(スクリーニング、検査)のために薬学的管理情報を提供している	術前だけでなく日常的に情報伝達の手段を確保しておく必要がある。緊急入院手術の場合も積極的に持参薬情報を収集すべきである。緑内障、前立腺肥大、重症筋無力症のある患者には抗コリン薬は禁忌である等、患者の疾患情報と使用薬剤についても積極的に確認していく。一例として、アトロピンは術中頻用されるため、緑内障患者の場合はその分類や治療状況を確認し、使用可能か否かを情報共有する。
術前休止・継続対象薬の把握と休止・継続の指示および実施の確認	術前休止・継続対象薬の服用状況の確認	<input type="checkbox"/> 使用薬剤、手術日を確認する <input type="checkbox"/> 術前休止薬の有無と休止日を確認する <input type="checkbox"/> カルテ等に記載することにより、医師・看護師へ情報を提供する	術前休止対象薬はその服薬理由を確認し、服薬状況に関する情報を共有する必要がある。あわせて、術前に休止すべきでない薬の確認と指導も重要である。
	術前休止薬再開の院内取決めの作成	<input type="checkbox"/> 術前休止・継続薬の院内の取決めを作成している <input type="checkbox"/> 術前休止・継続薬を考慮する薬剤一覧を作成している	休止・継続薬の院内の取決めの目的は、院内の見解を統一し、意思決定を支援するためである。ただし休業期間は薬剤特性の観点からの推奨期間であるため、実際には患者個々の状況を考慮して判断する。なお、貼付薬についても同様に休止・継続の判断が必要であり、特に貼付薬使用部位については加温することのないよう注意が必要である(剥離後の場合でも薬効消失前は同様な注意が必要)
	術前休業による血栓リスクを考慮した管理計画の作成	<input type="checkbox"/> 各術式の出血リスク、血栓リスクを把握している <input type="checkbox"/> 管理計画を作成し、医師・看護師等へ情報提供する <input type="checkbox"/> 休止薬の再開時期を確認する	病態によっては、抗血栓療法を継続した状態で手術することもあり、周術期に関するスタッフ間での情報共有が必要である。
	休業に関するリスク・ベネフィットの患者への説明と同意の確認	<input type="checkbox"/> 抗血栓薬等の休業の説明が行われているか確認を行う	休業によりベネフィットだけでなく、リスクもあることを患者が理解しているか確認を行う。また患者に説明するリスクの内容については医師等と予め協議しておく必要がある。
	静脈血栓塞栓症 (Venous Thromboembolism: VTE) のリスクの適正な評価と予防法の計画	<input type="checkbox"/> 手術毎の血栓リスクがクリニカルパスに反映されているか確認する。 <input type="checkbox"/> 血栓リスクの評価法を確認する。	血栓形成の3大要因は血流の停滞・血管内皮障害・血液凝固能の亢進であり、危険因子として手術・肥満・安静臥床・悪性腫瘍・外傷・骨折・うつ・心不全・慢性肺疾患・脳血管障害・薬剤(エストロゲン・経口避妊薬・ステロイド等)が挙げられる。VTEリスクは、低、中、高、最高リスクの4段階に分類され、さらに付加的なリスク(弱い、中等度、強い)を加味して総合的に評価する。各リスクレベルにより早期離床や弾性ストッキング等推奨される予防法が異なる <sup>1)</sup> 。抗凝固療法は、腎機能等に応じた投与量・APTT、INR等の確認が必要である。
	女性ホルモン治療の把握と休止の確認	<input type="checkbox"/> 女性ホルモン製剤使用の有無を確認する <input type="checkbox"/> 術式、血栓リスクを考慮してホルモン製剤の休止の有無とその期間を確認する	エストロゲンやプロゲステロゲンの血中濃度と静脈血栓塞栓症発現の薬力学的な報告は十分ではないが、手術前4週以内、術後2週以内に対して添付文書上、禁忌の薬および添付文書に周術期休業に関する記載はないもののリスクの高い中用量ビルについては情報提供が必要である。
前投薬	不安軽減に関する薬物療法	<input type="checkbox"/> 手術麻酔について受容が不十分な場合、前投薬の有無を確認する <input type="checkbox"/> 小児手術の場合、年齢等を確認する	安全な麻酔導入にあたり、小児は人見知りが始まる6か月～4歳では親との分離拒否が強いため必要に応じて鎮静剤を考慮する。ベンタゾンやフレンルフィン注射液は、頭部傷害がある患者又は頭蓋内圧が上昇している患者では頭蓋内圧が上昇することがあるため禁忌である。
	術後悪心・嘔吐 (Postoperative Nausea and Vomiting: PONV) のリスク評価と予防投与	<input type="checkbox"/> PONVのリスク因子を評価する <input type="checkbox"/> PONVのリスク因子が2つ以上ある場合は全静脈麻酔(Total Intravenous Anesthesia: TIVA)や予防薬の投与を考慮する	リスク因子は閉経前女性、非喫煙、術後悪心・嘔吐/乗り物酔いの既往歴、オピオイド使用が挙げられ、PONVの頻度はリスク因子のない場合は10%だが、1つ増加することに20、40、60、80%と増加する <sup>3)</sup> 。これら患者因子の他に手術因子、麻酔因子もある。予防薬としてメクロプラミドがあり、その他適応外としてドロペリドール、オンダンセトロン塩酸塩、デキサメタゾンがあげられる <sup>4)</sup> 。保険適応外の薬は、施設の適応外医薬品の使用に応じた運用を行うことが望ましい

アレルギー歴	ラテックスアレルギーの把握	<input type="checkbox"/> ラテックスアレルギーの有無を確認する <input type="checkbox"/> ラテックスアレルギー患者に使用できない院内採用薬を確認する	注射薬のバイアルゴム栓部分にラテックスを使用している薬が一部あり注意する。患者自身がラテックスアレルギーを認識しておらず、その情報が医療者に伝わらないことがあるため、疑わしい場合はラテックスフリーで対応を行う。
	アルコールアレルギーと消毒薬の対処法	<input type="checkbox"/> アルコール綿による症状の有無を確認する <input type="checkbox"/> ヨードアレルギーの有無を確認する	アルコールアレルギーのある患者にはポビドンヨードを使用する。また、ポビドンヨードの脱色に使用するチオ硫酸ナトリウム・エタノール液の使用も避ける。ヨード過敏症の患者には、クロルヘキシジン製剤を使用する。ただしクロルヘキシジン製剤は粘膜面や脳、脊髄、耳には禁忌である。
	造影剤アレルギーと対処法	<input type="checkbox"/> 造影剤アレルギーの既往歴を確認する <input type="checkbox"/> 代替薬を提案する <input type="checkbox"/> ヨードアレルギーの有無を確認する <input type="checkbox"/> 甲状腺疾患の既往歴を確認する	非イオン性造影剤はイオン性ヨード造影剤に比べて副作用の頻度は低い。ヨードアレルギーは、ポビドンヨードは禁忌である。甲状腺疾患の既往がある場合のポビドンヨードの使用はヨード過剰に対する自己調節メカニズムが機能できず、症状が悪化することがある <sup>9)</sup> 。
	局所麻酔剤アレルギーと対処法	<input type="checkbox"/> アレルギー歴と重症度、発症時期を確認する	局所麻酔薬のうちアレルギーの頻度の高いものはエステル型局所麻酔薬である。エステル型(プロカインなど)アレルギー既往患者にはアミド型(リドカインなど)を使用する。歯科麻酔によるアレルギー(歯科用キシロカインカートリッジ)の場合、アレルギーの一因とされる添加剤パラベンが2005年より添加されずに製剤化されているため、アレルギー発症時期を確認することも必要である <sup>9)</sup> 。なお、挿管する際、リドカインを使用するケースがあるので注意する。
	喘息(アスピリン喘息)と対処法	<input type="checkbox"/> アレルギー歴と重症度を確認する	アスピリンや酸性解熱鎮痛薬で喘息、蕁麻疹等の既往がある場合、他のNSAIDsと交差過敏が懸念される。COX選択性のないNSAIDsは禁忌であり特に注意が必要である。アセトアミノフェン注もアスピリン喘息に対して禁忌である。
	食物アレルギーと使用薬剤の対処法	<input type="checkbox"/> 卵アレルギー、大豆アレルギー、ヤシ油アレルギー、ココナッツアレルギー既往の有無を確認する <input type="checkbox"/> 患者の宗教的、信仰的背景により使用できない薬を確認する	アレルギーと嗜好との混合を避けること。プロポフォールは卵・大豆・ヤシ油・ココナッツを添加しており、これらのアレルギーに注意する。このほか、フルルビプロフェンアキセチル、脂肪乳剤等ダイズ油、卵黄レシチンを含む医薬品にも注意が必要である。ソナゾイド注射用は、鶏卵由来の安定剤(水素添加卵黄ホスファチジルセリンナトリウム)を用いているため、卵又は卵製品にアレルギーのある患者は原則禁忌である。
	抗菌薬アレルギーと使用薬剤の対処法	<input type="checkbox"/> アレルギー歴と重症度を確認する <input type="checkbox"/> 代替薬の提案・確認を行う	βラクタム薬アレルギーは、グラム陽性菌のみをターゲットとする手術ではクリンダマイシン(CLDM)またはバンコマイシン(VCM)、グラム陽性菌、グラム陰性菌を考慮する手術ではCLDMまたはVCMと、アミノグリコシド系薬またはフルオロキノロン系薬またはアズトレオナムとの併用を行う <sup>6)</sup> 。
サプリメント、健康食品、市販薬	手術、麻酔への影響するサプリメント・健康食品・市販薬の把握	<input type="checkbox"/> サプリメント・健康食品・市販薬の服用歴の有無を確認する <input type="checkbox"/> サプリメント・健康食品・市販薬の休止を確認する	サプリメントや健康食品、市販薬には出血リスクを高めるもの、麻酔薬等に影響を及ぼすものがあるため、術前は原則休止または院内の取り決めに従う。
腎機能	周術期の腎障害と危険因子の確認	<input type="checkbox"/> 術前のリスクファクターを確認する	リスクファクターが多いと術後に急性腎障害(acute kidney injury: AKI)を発症する可能性が高くなる。リスクファクターとして65歳以上、緊急手術、ASA-PS Class4以上、開胸、開腹、大血管手術、術前合併症としてうっ血性心不全もしくは虚血性心疾患の存在、RCRI (revised cardiac risk index) が2点以上があげられる <sup>7)</sup> 。術前の腎機能が低下しているとき、術中、術後の疼痛コントロールとしてNSAIDs以外の疼痛コントロールが可能か、医師と協議を行い、投与薬剤の変更(アセトアミノフェン等)を提案する。
術前の感染管理	適正な抗菌薬の選択	<input type="checkbox"/> 手術部位の常在細菌に抗菌活性のある薬剤を選択している <input type="checkbox"/> 手術操作が及ぶ部位から常在細菌以外の細菌が検出されていないか確認する	術後感染予防抗菌薬は一般的に以下の基準で選択する <sup>7)</sup> 。 ①術中汚染が予想される細菌に対し、十分な抗菌力を有する ②術野の汚染菌の発育を阻止するのに十分な濃度が得られる ③菌交代現象が起こりにくく、耐性菌が出現しにくい ④副作用が発現しにくく、麻酔薬や筋弛緩薬との相互作用がない ⑤術野の汚染菌量を患者の防御機能でコントロールできる程度まで減らせる
	抗菌薬の初回投与量とタイミングの確認、術中追加の投与と設計	<input type="checkbox"/> 治療量を用いること、肥満の有無、腎機能低下の有無等を考慮し、投与量が適切か確認する <input type="checkbox"/> 投与タイミングが手術前であることを確認し、駆血のためのターネケットの使用、帝王切開術施行の有無を考慮する。	予防抗菌薬であっても治療量を用いる。また、肥満の患者では血中および組織内の抗菌薬濃度が対象とする細菌群の最小発育阻止濃度以下となるため、80kg以上の患者にセファゾリンを使用する場合には1回 2g投与する。また、腎機能低下症例については、推定クレアチニンクリアランス等を考慮し、再投与の間隔や投与量の調節を行う。ただし初回投与量は腎機能低下による減量は不要である(腎機能低下時は排泄が遅くなっているだけで初回投与量とは無関係)。手術開始時点で、十分な血中濃度や組織中濃度が必要なため、切開の1時間前以内に投与を開始する。バンコマイシンとフルオロキノロン系薬は120分以内に投与を開始する。整形外科領域等で駆血のためにターネケットを使用する場合は、加圧する数分以上前に抗菌薬の投与を終了する <sup>9)</sup> 。帝王切開では母体のSSIや子宮内膜炎等の予防目的で、他の手術と同様に術前1時間以内の投与を推奨する <sup>9,10)</sup> 。
	長時間手術時の追加投与、大量出血時の投与	<input type="checkbox"/> 長時間手術の場合、追加投与を計画している <input type="checkbox"/> 短時間出血がある場合に備え、追加投与を考慮している	長時間手術の場合には術中の追加投与が必要である。一般的には抗菌薬の半減期の2倍の間隔で追加投与を行う <sup>7)</sup> 。短時間(1,500mLを超える大量出血があった場合など)には、決められた投与間隔を待たずに追加投与することが推奨されている <sup>7)</sup> 。
ステロイド使用と補充療法	ステロイドカバーの実施の有無と使用計画の確認、投与時の注意事項の確認と対処	<input type="checkbox"/> ステロイドの服用歴を確認する <input type="checkbox"/> 麻酔科・手術施行診療科で投与量を予め決めていく <input type="checkbox"/> アスピリン喘息の既往を確認する <input type="checkbox"/> 妊娠の可能性を確認する	ステロイドを一定量長期服用中の患者は、手術侵襲により急性副腎不全(副腎クレーゼ)を発症するリスクがあるため、術中にステロイドを補充投与する。投与量と投与期間は手術侵襲の程度を加味して検討する。コハク酸エステル型静注ステロイドをアスピリン喘息患者に投与すると喘息発作リスクがある。リン酸エステル型の点滴静注での緩徐な投与、又は内服を使用すること <sup>11)</sup> 。通常、胎児の副腎機能不全を考慮する必要はないため、ステロイドカバーの投与量は非妊婦と同様である。

麻酔方法の確認と合併症の予防	脊髄くも膜下麻酔・硬膜外麻酔の確認	<input type="checkbox"/> 抗血栓薬の休薬を確認する <input type="checkbox"/> 禁忌となる止血・凝固能異常の有無を確認する <input type="checkbox"/> 術中合併症を確認する <input type="checkbox"/> 術後合併症を確認する	抗血栓薬を服用中の場合、硬膜外血腫等の合併症を起こす可能性が増大するため休薬期間を設ける必要がある。 (術中合併症)低血圧・徐脈、呼吸抑制、嘔気・嘔吐 (脊髄くも膜下麻酔の術後合併症) 脊髄麻酔後頭痛/硬膜穿刺後頭痛、嘔気・嘔吐、術後神経障害、排尿困難、搔痒感 (硬膜外麻酔の術後合併症) 下肢運動麻痺、硬膜外血腫、硬膜外膿瘍・髄膜炎、硬膜穿刺、全脊髄麻酔、局所麻酔中毒 静脈麻酔と区域麻酔、神経ブロックでは、抗血栓薬の推奨休薬期間が異なる薬剤があるため、注意が必要である <sup>12)</sup> 。
	神経ブロックの確認	<input type="checkbox"/> 神経ブロックに共通する合併症を確認する <input type="checkbox"/> 各神経ブロック特有の合併症を確認する	合併症としては、局所麻酔薬によるものと手技に固有のものがある <sup>4)</sup> 。 【共通する合併症】 神経損傷、局所麻酔中毒 【特有の合併症】 腕神経叢ブロック(気胸、血管穿刺)、坐骨神経ブロック(下肢運動麻痺)
術後回復能力強化 (enhanced recovery after surgery: ERAS)	術前体液管理と経口補水療法(oral rehydration therapy: ORT)、絶飲食時間の確認	<input type="checkbox"/> 絶飲絶食時間と内服の有無を確認する <input type="checkbox"/> 過剰な輸液やナトリウム負荷を抑える <input type="checkbox"/> 術前の腸管前処置は原則として不要、術後絶食は不要であることを確認する	望ましい経口の補水方法の条件として、①輸液療法と同等の水分・電解質補給効果を有すること、②摂取した飲料が胃から迅速に小腸に排出されることが挙げられる。 麻酔導入2時間前までの飲水(clear fluids)、6-8時間前までの固形食物の摂取が可能である <sup>4)</sup> 。

1)循環器病の診断と治療に関するガイドライン(2008 年度合同研究班報告):肺血栓栓症および深部静脈血栓症の診断・治療・予防に関するガイドライン, 50-54, 2009

2)Nayeem K et al, Delirium, Clin Med, 3, 412-415, 2003

3)Gan TJ, et al, Consensus guidelines for managing postoperative nausea and vomiting, Anesth Analg, 118, 85-113, 2014

4)日本麻酔科学会・周術期管理チーム委員会編, 周術期管理チームテキスト 第3版, 公益社団法人日本麻酔科学会, 兵庫, 2016

5)Sato K1, Povidone iodine-induced overt hypothyroidism in a patient with prolonged habitual gargling: urinary excretion of iodine after gargling in normal subjects, Intern Med, 46, 391-395, 2007

6)一般社団法人日本病院薬剤師会監修, ベットサイドの臨床薬学周術期の薬学管理第1版, 南山堂, 東京, 2012

7)日本化学療法学会/日本外科感染症学会術後感染予防抗菌薬適正使用に関するガイドライン作成委員会編, 術後感染予防抗菌薬適正使用のための実践ガイドライン, 2016

8) Soriano A et al, Timing of antibiotic prophylaxis for primary total knee arthroplasty performed during ischemia, Clin Infect Dis, 46, 1009-1014, 2008

9) Bratzler DW et al, Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery, Am J Health Syst Pharm, 70, 195-283, 2013

10) Sun J et al, Prophylactic administration of cefazolin prior to skin incision versus antibiotics at cord clamping in preventing postcesarean infectious morbidity: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials, Gynecol Obstet Invest., 75, 175-178, 2013

11)磯谷澄都ほか, Year in Review—成人編, 喘息の特殊型 2 アスピリン喘息, 喘息, 21, 167-173, 2008

12)日本ペインクリニック学会・日本麻酔科学会・日本区域麻酔学会, 抗血栓療法中の区域麻酔・神経ブロックガイドライン, 2016

## 2. 術中管理

区分	管理項目	推奨されるチェック内容	解説
医薬品の適正使用	注射ルートに関する使用指針の作成及び活用	<input type="checkbox"/> 術中に使用される代表的な薬剤の配合変化について表等にまとめ、分かりやすく揭示している <input type="checkbox"/> ポリ塩化ビニル(polyvinyl chloride:PVC)製でない輸液セットや、可塑剤としてフタル酸ジ-2-エチルヘキシル(Di(2-ethylhexyl)phthalate:DEHP)を含まない輸液セットを手術室に採用し、これらを使用する必要がある薬剤について情報提供している。 <input type="checkbox"/> 麻酔科医から依頼があった場合、注射ルートの管理および設計を行う	配合変化を起こす薬剤は <sup>1)</sup> 、事前に情報提供を行う。 例)チオペンタールナトリウムとロクロニウム臭化物を同じルート内で投与した場合、白濁の沈殿を生じてルート閉塞を起こすため、別のルートを使用する。ニトログリセリン使用時は、吸着を避けるためにポリ塩化ビニル製でない輸液セットを使用する。プロポフォールは、ポリ塩化ビニル製品の可塑剤として添加されているDEHPの薬液中への溶出を引き起こすため、DEHPを含有しない輸液セットを使用する。
	麻酔記録と使用薬の確認照合	<input type="checkbox"/> 麻酔記録と使用薬剤に不一致な点がないことを確認する。	厳重な管理が必要な麻酔等の薬剤が数多く使用されるため、使用確認が重要である。また、請求漏れの確認も必要である <sup>2)</sup> 。
	医療安全や適正使用に関する医薬品情報の伝達	<input type="checkbox"/> カンファレンス等に参加し、医薬品情報を他職種に直接提供している	他職種に直接、積極的に医薬品情報の提供を行い、医療安全や適正使用に貢献する <sup>1)</sup> 。
医薬品・劇物の適正管理	麻薬	<input type="checkbox"/> 麻薬及び向精神薬取締法に基づいた管理をしている <input type="checkbox"/> 鍵をかけた堅固な設備内に保管している <input type="checkbox"/> 適切な受け渡しを行っている <input type="checkbox"/> 使用期限について取り決めを行っている	鍵をかけた堅固な設備とは、麻薬専用の固定した金庫又は容易に移動できない金庫(重量金庫)で、施錠設備があるものことである。 麻薬注射剤を分割して2人以上の患者に施用しない <sup>1)</sup> 。 有効期限の記載がない薬剤の運用について麻薬管理者と取り決めを行う。 夜間帯及び休日等で薬剤師が不在の場合は、麻薬金庫の鍵などを管理している者が明らかであり、薬剤師不在時の麻薬の出納が記載されていることが望ましい。
	毒薬	<input type="checkbox"/> 鍵がかかる場所で保管している <input type="checkbox"/> 受払い簿等で管理を行っている	医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律第48条の規定に基づき、適正に貯蔵、陳列、施錠の保管管理を行う。帳簿と在庫数に不一致が生じないよう定期的に確認する等、適正に保管管理を行う <sup>2)</sup> 。夜間帯及び休日等で薬剤師が不在の場合は、毒薬金庫の鍵などを管理している者が明らかであり、薬剤師不在時の毒薬の出納が記載されていることが望ましい。
	向精神薬	<input type="checkbox"/> 麻薬及び向精神薬取締法に基づいた管理をしている <input type="checkbox"/> 保管庫、戸棚、引き出し等に保管し、施錠している <input type="checkbox"/> 受け渡しに関し、各医薬品毎に管理簿を作成し、管理している	麻薬及び向精神薬取締法に則り、不正使用・盗難の防止に留意する <sup>3)</sup> 。夜間帯及び休日等で薬剤師が不在の場合は、向精神薬金庫の鍵などを管理している者が明らかであり、薬剤師不在時の向精神薬の出納が記載されていることが望ましい。
	習慣性医薬品	<input type="checkbox"/> 採用されている習慣性医薬品を把握している <input type="checkbox"/> 向精神薬に準ずる管理をしている	ベンゾジアゼピン系薬等の「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律第50条第11号の規定に基づき習慣性があるものとして厚生労働大臣の指定する医薬品」(昭和36年厚生省告示第18号)で指定された医薬品が該当する。盗難、紛失、乱用に関する社会的影響を考慮し、管理を行う。向精神薬に指定されていない習慣性医薬品についても、向精神薬と同様に管理することが望ましいとされている <sup>4)</sup> 。
	特定生物由来製品	<input type="checkbox"/> 特定生物由来製品の使用記録を適正に保管・管理している	使用の対象者の氏名及び住所、製品の名称及び製造番号又は製造記号、使用年月日、保健衛生上の危害の発生又は拡大を防止するために必要な事項を記録し、使用した日から起算して少なくとも20年間これを保存しなくてはならない <sup>5)</sup> 。
	吸入麻酔薬	<input type="checkbox"/> 在庫状況の定期的な確認を行っている	盗難、紛失、乱用に関する社会的影響を考慮し、管理を行う <sup>6)</sup> 。
	ハイリスク薬	<input type="checkbox"/> ハイリスク薬の定義を定め、適切な管理を行っている	「医薬品安全使用のための業務手順書」に定められたハイリスク薬を把握し、適切に管理する <sup>7)</sup> 。
	院内製剤	<input type="checkbox"/> 院内特殊製剤の使用記録を適切に保管している <input type="checkbox"/> 院内特殊製剤の適正な保管方法、使用期限を把握している	クラスⅠ及びクラスⅡの院内製剤を使用した患者については患者名、使用年月日、使用量等を記録する <sup>8)</sup> 。 保管方法や使用期限を確認し、各々の施設で規定を順守し、適切に使用すること。患者本人もしくは患者家族へ説明し、同意を得る必要がある。
	劇物	<input type="checkbox"/> 劇物の盗難・紛失の防止策を講じていることを確認している <input type="checkbox"/> 在庫量の定期的な点検を行い、使用量の把握ができていることを確認している <input type="checkbox"/> 専用の場所に保管していることを確認している	容器及び被包に「医薬用外」の文字及び白地に赤色をもって「劇物」の文字を表示する <sup>9)</sup> 。 劇物を貯蔵・陳列する場所は、その他の物を貯蔵・陳列等する場所と明確に区分された劇物専用のものとし、かぎをかける設備等のある堅固な施設とする必要がある <sup>10)11)</sup> 。
	消毒薬	<input type="checkbox"/> 患者に使用する器材の消毒は、Spauldingによる分類に基づいて行われていることを確認している <input type="checkbox"/> 希釈・滅菌済み製品の利用を勧めている <input type="checkbox"/> 生体に使用する消毒薬は、種類やその濃度が適正であることを確認している <input type="checkbox"/> 術野消毒に適切な消毒薬を使用している <input type="checkbox"/> 開封後の使用期限を定め、適切に管理している	患者に使用する器材の消毒は、感染危険度に応じたSpauldingが提唱した分類に基づいた消毒を行う必要がある。 事故防止の観点から、製剤化されている場合は院内製剤よりも希釈製品の利用が勧められる。また清潔さが求められる状況では滅菌済み製品の利用が勧められる。 注射部位や手術野等の対象により、適正な消毒薬の種類と濃度を選択する必要がある <sup>12)</sup> 。 ホビドンコードによる化学熱傷や気化したアルコール製剤への電気メスの火花の引火事故が報告されているため、適切な消毒薬を適正量使用するように注意する。 グルタラル製剤のように緩衝剤を添加後、経時的に分解するものもあるため、使用期限を決める。
適正な薬剤管理	<input type="checkbox"/> 定数配置薬の種類・数量の決定に携わっている <input type="checkbox"/> 各部署の定数配置薬の決定に携わっている <input type="checkbox"/> 定期的・各薬剤の使用期限を確認している	定数配置薬の種類や数量は医師、看護師と協議を行い、必要最低限とする。輸液の長期加温による品質低下に注意する。使用頻度の低い薬剤の定数の見直しや使用期限の確認を行う。 拮抗薬(麻薬による呼吸抑制に対するナロキソン塩酸塩やレバロルファン酒石酸塩、ベンゾジアゼピン系薬による鎮静の解除及び呼吸抑制の改善に対するフルマゼニル)は必要時すぐに使用できる体制が必要である。	

緊急時の対応	悪性高熱発生時の準備	<input type="checkbox"/> ダントロレンナトリウム水和物の使用体制を確保している <input type="checkbox"/> 炭酸水素ナトリウム注射液を常備している <input type="checkbox"/> ブドウ糖注射液、速効型インスリンを常備している	<p>悪性高熱発生時には、筋硬直や代謝性アシドーシス等が出現し、横紋筋融解により血清カリウム値が上昇する。治療には、ダントロレンナトリウム水和物20mg/1Vあたり60mLの注射用水で溶解し、初回1～2mg/kgを10～15分間で点滴投与し、症状が改善しない場合は1mg/kgずつ追加する。なお総投与量は7mg/kgまでとする<sup>13)</sup>。投与方法を指示しておくことが望ましい。ダントロレンナトリウム水和物を手術室に常備できない場合は、入手方法を明確しておく。アシドーシスの補正には、炭酸水素ナトリウムを使用する。必要量は次の通りである：投与量は、8.4%炭酸水素ナトリウム(mEq/L)＝不足塩基量(mEq/L)×0.2×体重(kg)。7%炭酸水素ナトリウム(mEq/L)＝不足塩基量(mEq/L)×0.25×体重(kg)。高カリウム血症の治療の一つとして、ブドウ糖注射液に速効型インスリンを加えて持続投与するグルコース・インスリン療法(GI療法)がある。</p>
	局所麻酔中毒時の準備	<input type="checkbox"/> 抗痙攣薬(ベンゾジアゼピン系)注射液を常備している <input type="checkbox"/> 脂肪乳剤を常備している	<p>局所麻酔薬の投与後に意識消失や徐脈・低血圧等を伴うときは救急蘇生を行い、呼吸・循環系の十分な観察のもとで、なるべく早期に次の順で投与する<sup>14)</sup></p> <p>① 20%製剤1.5mL/kgを短時間で静注し、続いて0.25mL/kg/minで持続投与。          ② 5分おきに2回まで(計3回まで)上記①で示した短時間での静注を繰り返す。          ③ 持続投与開始20分後にも症状が持続している場合は持続投与速度を2倍の0.5mg/kg/minに増量          脂肪乳剤は保険適応外のため施設の適応外医薬品の使用に応じた運用を行うことが望ましい。</p>
	心肺停止時のバックアップの準備	<input type="checkbox"/> 心肺停止時に使用する薬剤を常備している	<p>心肺停止時には、アドレナリン、バソプレシン※1、ニフェカレント塩酸塩※2やアミオダロン塩酸塩、マグネシウム製剤やカルシウム製剤を使用する。          ※1保険適応外、施設の適応外医薬品の使用に応じた運用を行うことが望ましい          ※2[警告]欄に患者の限定あり</p>
	アナフィラキシーショック時の準備	<input type="checkbox"/> アドレナリン注射液、ステロイド(ヒドロコルチゾン/ヒドロコルチゾン酢酸エステルナトリウム/ヒドロコルチゾンコハク酸エステルナトリウムまたはメチルプレドニゾンコハク酸エステルナトリウム)注射液、β <sub>2</sub> 刺激薬、ドパミン製剤、アミノフィリンを常備している	<p>原因不明の血圧低下、粘膜浮腫、気道抵抗上昇などが認められたら原因薬物を中止し、血圧低下に対し、輸液、昇圧薬(アドレナリン)を投与する。必要に応じてステロイドを投与する。          ※1ブロックを内服している患者には、アドレナリンの代わりにグルカゴンを使用するため<sup>13)</sup>、確保体制を整えておく必要がある。</p>
	シバリング発生時の準備	<input type="checkbox"/> シバリングに有効な薬剤を常備している	<p>シバリングには、フェンタニル、ベチジン塩酸塩、マグネシウム、ケタミン、α<sub>2</sub>受容体アゴニスト、アミノ酸輸液が有効とされる<sup>14)</sup>。</p>
	大量出血時の連携体制	<input type="checkbox"/> 大量出血時に連絡が入るような体制を作り、協力している <input type="checkbox"/> 大量出血時に必要となる薬剤を把握し、供給できる体制を整えている <input type="checkbox"/> 大量出血が発生した旨を病棟担当薬剤師へ引き継いでいる	<p>細胞外補充液、人工膠体液、等張アルブミンが必要となる<sup>15)</sup>。濃厚赤血球製剤内のクエン酸と血液中のカルシウムイオンがキレートを生じ低カルシウム血症となる。大量出血により、代謝性変化、希釈性凝固障害、循環過負荷、発熱反応・溶血反応・アレルギー反応が起こることが予測される。</p>
注射薬調製	災害時の手術部門における薬剤師の役割の把握	<input type="checkbox"/> 災害時の対応について病院での取り決めを確認する <input type="checkbox"/> 手術部の防災訓練に参加し、役割を把握する <input type="checkbox"/> 災害時に使用した医薬品を記録する体制を整えている	<p>医薬品の転倒・落下を防ぐような配置、医薬品カートやワゴンのキャスタのロック等を心がける必要がある<sup>16)</sup>。防災訓練に参加し、持ち出し医薬品等について医師や看護師と相談しておくことが大切である。災害時は混乱や薬品の管理システム等が使用できない可能性があるため、簡便に使用薬剤を記録できる体制が必要である<sup>9)</sup>。</p>
	注射薬の調製と適正使用	<input type="checkbox"/> 使用開始時間を確認する <input type="checkbox"/> 調製書やラベルの患者名、使用薬剤、投与量を確認する <input type="checkbox"/> 適切に混合調製を行っていることを確認する	<p>使用開始時間に合わせた調製時間を検討する。          また、調製前に処方鑑査を行い、疑義が生じた場合は指示医に照会する。          手術侵襲により免疫能が低下した易感染状態の患者に使用するため、無菌調製が推奨される。</p>
	術後鎮痛薬の調製と適正使用	<input type="checkbox"/> 使用開始時間を確認する <input type="checkbox"/> 調製書やラベルの患者名、使用薬剤、投与量を確認する <input type="checkbox"/> 適切に混合調製を行っていることを確認する	<p>使用開始時間に合わせ、プライミングも含めた調製時間を考慮する。          また、調製前に処方鑑査を行い、疑義が生じた場合は医師に照会する。          手術侵襲により免疫能が低下した易感染状態の患者に使用するため、また調製後室温で数日間投与する可能性があるため、無菌調製が推奨される。</p>

- 1) 麻薬・向精神薬・覚せい剤管理ハンドブック 第9版, じほう, 40-41 (2013)
- 2) 厚生労働省医薬局長通知: 毒薬等の適正な保管管理等の徹底について, 医薬発第 418 号 (2001 年 4 月 23 日). <http://www.mhlw.go.jp/houdou/0104/h0423-1.html>, 2016 年 3 月 30 日
- 3) 麻薬・向精神薬・覚せい剤管理ハンドブック 第9版, じほう, 272-275 (2013)
- 4) 厚生労働省医薬食品局監視指導・麻薬対策課: 病院・診療所における向精神薬取扱いの手引 (2012 年 2 月)
- 5) 厚生労働省医薬局長通知: 特定生物由来製品に係わる使用の対象者への説明並びに特定生物由来製品に関する記録及び保存について: 医薬発第 0515012 号 平成 15 年 5 月 15 日. <http://www.rsihata.com/updateguidance/150515IY0515012.pdf> 2016 年 3 月 30 日アクセス
- 6) 手術医療の実践ガイドライン(改訂版), 日本手術医学会, 日本手術医学会誌, Vol.34., Supplement (2013)
- 7) ハイリスク薬に関する業務ガイドライン(Ver.2.2), 一般社団法人 日本病院薬剤師会 (2016 年 6 月 4 日)

- 8) 院内製剤の調製及び使用に関する指針 (Version 1.0), 一般社団法人 日本病院薬剤師会, (2012 年 7 月 31 日)
- 9) 毒物及び劇物取締法第 11 条 1 項、第 12 条 1 項、第 22 条 5 項
- 10) 厚生省薬務局長通知: 毒物及び劇物の保管管理について, 薬発第 313 号, 昭和 52 年 3 月 26 日  
[http://www.hourei.mhlw.go.jp/cgi-bin/t\\_docframe.cgi?MODE=tsuchi&DMODE=CONTENTS&SMODE=NORMAL&KEYWORD=&EFSNO=7262](http://www.hourei.mhlw.go.jp/cgi-bin/t_docframe.cgi?MODE=tsuchi&DMODE=CONTENTS&SMODE=NORMAL&KEYWORD=&EFSNO=7262), 2016 年 3 月 30 日アクセス
- 11) 厚生労働省 医薬・生活衛生局化学物質安全対策室, 毒物劇物の安全対策, <http://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/dokuindex.html>, 2016 年 3 月 30 日アクセス
- 12) 一般社団法人 日本病院薬剤師会: 薬剤師のための感染制御マニュアル 第 3 版, 薬事日報社, 東京, 122-131, 360-369 (2011)
- 13) 麻酔薬および麻酔関連薬使用ガイドライン (医薬品ガイドライン) 改訂版, 第 3 版 4 訂, 日本麻酔科学会, 171-172 (2015 年 3 月 27 日)
- 14) 公益社団法人 日本麻酔科学会: 周術期管理チームテキスト 第 3 版, 日本麻酔科学会, (2016)
- 15) 危機的出血への対応ガイドライン 日本麻酔科学会、日本輸血・細胞治療学会 (2007 年 11 月)
- 16) 薬剤師のための災害対策マニュアル, 平成 23 年度厚生労働科学研究「薬局及び薬剤師に関する災害対策マニュアルの策定に関する研究」研究班報告書 (2012 年 3 月)



### 3. 術後管理

区分	管理項目	推奨されるチェック内容	解説
周術期薬学的管理情報の収集および活用	術式・麻酔方法変更、術中有害事象情報の収集	<input type="checkbox"/> 手術部門と病棟部門で周術期情報の伝達・共有を図る <input type="checkbox"/> 術式や麻酔方法の変更情報を共有する <input type="checkbox"/> 術中有害事象の情報を共有する	手術部門から病棟担当者へ、手術室で生じた医薬品の副作用、トラブル等の情報伝達・共有を図る。術式が変わり予定と異なり侵襲度が高くなると術後疼痛管理等が変更となる場合があるので注意する。覚醒遅延を起こしている場合、再鎮静、呼吸抑制にも注意が必要となる。スキサメトニウム使用後は、血清カリウム値が上昇する為、術後の血清カリウム値のモニタリングを行う。
	覚醒遅延の確認	<input type="checkbox"/> 覚醒遅延があった場合の拮抗薬剤の適正使用を確認する	静脈麻酔でミダゾラムやジアゼパムなどベンゾジアゼピン系薬が覚醒遅延の原因の場合はフルマゼニルが有効である。麻薬が原因の場合はナロキソン塩酸塩やレバロルフファン酒石酸塩が麻薬拮抗薬として用いられる。これらは必要時すぐに使用できる体制が必要である。フルマゼニルやナロキソン塩酸塩は作用時間が短いため、術後の再鎮静・呼吸抑制に注意する。
	シバリングを誘因する可能性がある薬剤と、その予防、治療対策の準備	<input type="checkbox"/> レミフェンタニル塩酸塩の投与歴を確認する <input type="checkbox"/> 予防対策を確認する <input type="checkbox"/> 輸液製剤の加温を確認する <input type="checkbox"/> 治療方針を確認し、使用薬を準備する	視床下部にある体温調節中枢で保つべき目標温度(セットポイント)があり、レミフェンタニル塩酸塩は作用時間が非常に短いため、麻酔覚醒と同時に血中濃度が低下し、セットポイントが急上昇する。体温は徐々に上昇するため実際の体温との間にギャップが生じシバリングが生じる <sup>1)</sup> 。シバリングは全身の筋肉の小刻みな不随意運動により熱を産生させる生理的反応である。低体温によるシバリングでは酸素消費量が増え、血管収縮(体温保持)、頻脈を伴い高血圧になる。
	術前休止薬の再開への関与	<input type="checkbox"/> 術前休止薬再開に関する院内指針を作成する <input type="checkbox"/> 術前休止薬の再開を確認する	予防法として、輸液製剤の加温、代謝率を増加させ熱産生をもたらすアミノ酸輸液の投与、セットポイントを低下させるマグネシウム含有輸液の投与、サイトカインを抑制するフルルビプロフェンアキセチルの投与が挙げられる <sup>2)</sup> 。シバリング時は、加温して体温を上昇させることが基本である。室温調節、輸液の加温、温風式加温装置・ブランケットの使用が行われる。分岐鎖アミノ酸は熱産生に関与するため、術中の体温低下が抑えられる。ペチジン0.5mg/kg (0.4-0.5 mg/kg) <sup>3)</sup> を静注する。モノアミン酸化酵素阻害剤の投与後の患者は、ペチジン投与で興奮、錯乱、呼吸循環不全等を起こすことがあるため併用がないことを確認する。また硫酸マグネシウム2g (30mg/kg) <sup>3)</sup> を投与する場合は、非脱分極性筋弛緩薬の作用遅延と心筋および刺激伝導系への抑制作用に注意する。
	術前休止薬の再開に関する院内指針を作成する	<input type="checkbox"/> 術前休止薬再開に関する院内指針を作成する <input type="checkbox"/> 術前休止薬の再開を確認する	休止薬の再開忘れがないよう、再開の目安を定めておく必要がある。再開予定日に術前休止薬が再開されているか確認する。凝固能等の検査値の確認も実施していく。
静脈血栓塞栓症の管理	<input type="checkbox"/> 周術期静脈血栓塞栓症(venous thromboembolism:VTE)の大半を占める肺血栓塞栓症(pulmonary thromboembolism:PTE)/深部静脈血栓症(deep vein thrombosis:DVT)の治療における薬剤の適正使用を確認する	<p>深部静脈血栓症は、下腿等のポンプ作用が働かないといった深部静脈の血流停滞により血栓を生じたものである。特にヒラメ静脈は発生しやすい部位で、ほとんどの場合無症状である。PTEの90%以上が下肢の静脈血栓により発症することから、深部静脈血栓症はPTEの原因と考えられている<sup>2)</sup>。頻呼吸、頻脈が高頻度に見られ、高度の低血圧やショックを発症することがある。呼吸困難と胸痛は、肺塞栓症以外の疾患でも起こり得るため、その鑑別が必要となる。</p> <p>PTEとDVTは1つの連続した病態との考えから、両者を合せてVTEと称し、その治療は一括して行われている<sup>2)</sup>。抗凝固療法はPTEの死亡率および再発率を減少させることが明らかにされ、治療の第一選択である。抗凝固療法として未分画ヘパリンが使用されるが、投与中はヘパリン起因性血小板減少症 heparin-induced thrombocytopenia: HIT)に注意し、血小板をモニタリングする。HITの場合の代替抗凝固薬はアルガトロンである<sup>4)</sup>。急性PTEで血圧低下とショック等、血行動態が破綻する症例では、抗凝固療法とその他の補助療法を併用しても予後は不良であり、血栓溶解療法が必要である。血栓溶解療法では、ウロキナーゼやモンテプラゼが使用される。</p>	
循環器系障害	血圧の把握	<input type="checkbox"/> 目標値を確認し、血圧コントロールの評価を行う。	高血圧の原因には、疼痛(浅麻酔)や手術侵襲・低酸素血症(SpO <sub>2</sub> 低下)・高二酸化炭素血症(EtCO <sub>2</sub> 上昇)・医薬品・昇圧薬の投与・既往(褐色細胞腫・甲状腺機能亢進症・高血圧)等によるものがある。浅麻酔による疼痛、手術侵襲による場合は鎮静・鎮痛を十分に行うことが先決である。麻酔を覚醒させると、挿管による咽頭反射等の交感神経刺激が原因で異常な高血圧になる可能性がある。術後の疼痛・不安・興奮等は、血圧を上昇させるため、その対処と降圧剤等を考慮する必要がある。原因が除去されても血圧コントロールができない場合、血管拡張薬を使用する。循環血液量の減少(出血・血管拡張薬等)・心機能の低下(心不全等)・アナフィラキシー等による血管抵抗の低下は血圧を低下させる。輸液や昇圧薬等を考慮する。低体温は心拍出量の減少と血圧低下を生じさせる。輸血の副作用による血圧低下は、輸血開始数分以内に発症し、輸血中止と補助的な治療で速やかに改善する。
	不整脈・心筋虚血の把握	<input type="checkbox"/> 不整脈の原因を理解し、検索を行う <input type="checkbox"/> 心筋虚血の原因を理解し、検索を行う	不整脈の原因には、低酸素血症(SpO <sub>2</sub> 低下)・電解質異常(低カリウム血症、低マグネシウム血症等)・心筋虚血・薬剤起因性等が挙げられる。低酸素血症では、頻脈や不整脈、心筋虚血(心電図ST変化)が生じる可能性があるため適正換気を行い、血圧低下(特に拡張期血圧の低下)やST変化があれば、輸液負荷、昇圧薬や冠血管拡張薬、ジルチアゼム等を投与する。必要に応じて抗不整脈薬を投与する <sup>3)</sup> 。電解質異常では、電解質を投与し、補正する必要がある。揮発性麻酔薬は不整脈誘発作用がある。ACC/AHA2007非心臓手術のための周術期心血管評価と治療ガイドラインの術前リスク因子(心疾患の既往、脳血管疾患の既往、糖尿病、腎機能障害、コントロール不良の高血圧等)に多く該当する患者は、術後心血管イベントの発生率が高くなると考えられ、経過に注意が必要である。治療としてアスピリンの内服、胸痛持続時はモルヒネ塩酸塩や硝酸薬の投与を行う <sup>1)</sup> 。

急性腎障害	急性腎障害の治療・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>□薬剤性腎障害の場合、被疑薬を検索し代替薬を提案する</li> <li>□横紋筋融解症の症状を理解し、被疑薬を検索し、検査値の変動を確認する</li> <li>□血液透析の原理が理解でき、透析により除去される薬剤のPK/PDに準じた投与設計をする</li> </ul>	<p>周術期急性腎障害 (acute kidney injury :AKI) の原因の90%以上が腎前性因子である。腎前性AKIの場合、Kフリーである1号輸液、5%ブドウ糖 (高ナトリウム血症時) を使用する。出血性ショックではない場合、初期治療には膠質液でなく等張性晶質液を使用するのが望ましい。血管作動性ショックになっている場合、輸液とともに昇圧薬を投与する<sup>5)</sup>。</p> <p>横紋筋融解症発症時の自覚症状は、筋肉痛・しびれ・腫脹・筋壊死による四肢の脱力・赤褐色尿(ミオグロビン尿)等がある。腎不全症状が加わると無尿・乏尿・浮腫が生じる。発症は急性・亜急性・緩徐発症とその速度には症例差が大きい。多くの場合、筋肉痛が先行し筋肉痛・筋力低下の分布は下肢とくに大腿部等の近位筋が主体だが全身性で呼吸筋・嚥下筋が障害されることもある。血中クレアチンキナーゼ、肝胆道系酵素、腎機能が重要な所見となる。1時間尿量を100mL以上に保つなど腎底護をはかり、急性腎不全が進行した場合には、血液透析を行い回復を待つが、腎障害が不可逆的な場合もある。</p>
抗菌薬	手術部位感染予防抗菌薬の適正使用の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>□手術部位・術式に応じた抗菌薬の選択・投与量・投与期間を確認する</li> <li>□術後の腎機能・出血・肝機能の変動時は再度投与設計を行う</li> </ul>	<p>術後投与期間は心臓手術において、術後24時間投与で胸骨創感染等が高率となることが報告されており、術後48時間投与が推奨される。非心臓手術で術後24時間以内とされている。予防抗菌薬を72時間以上投与した場合は、耐性菌による術後感染のリスクとなること<sup>6)</sup>が証明されており不適切な長期投与への注意喚起が必要である。術後、腎機能・肝機能が悪化している場合、術前の検査値・投与設計を確認し、投与設計を再考する。</p>
	術後感染の有無の確認と術後感染時の治療計画の立案	<ul style="list-style-type: none"> <li>□患者の症状・訴えや検査値などから術後感染の有無を確認する</li> <li>□感染時には抗菌薬の選択や投与量について治療計画を立案する</li> </ul>	<p>術後は感染していなくても、38℃以上の発熱、白血球上昇、CRPの上昇等の臨床所見が認められ、経過とともに消失する。しかし改善傾向が認められなかったり、悪化する場合には、術後感染を疑い各種培養による検索が必要である。</p> <p>推定された原因菌に対し、効果的な抗菌薬を適切な投与量、適切な期間投与できるように情報提供することが必要である。</p>
	術後感染時治療薬の効果、副作用の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>□臨床所見や検査値から抗菌薬の効果、副作用を確認する</li> </ul>	<p>抗菌薬投与が必須な場合、副作用を認識しつつ抗菌薬を使用する場合がある。</p>
術後疼痛管理	術後鎮痛計画と患者への説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>□鎮痛評価法を理解し、安静時や体動時における痛みの有無や強さを確認する</li> <li>□鎮痛薬を適切な投与量、投与経路で使用しているか確認する</li> <li>□鎮痛薬の効果や特徴、意義を説明する</li> <li>□術後鎮痛チームへの参照および病棟スタッフとの連携を図る</li> </ul>	<p>疼痛は、呼吸・循環・内分泌・免疫系へ影響し、合併症の誘因となる。適切な疼痛管理は患者の快適性を高め、呼吸機能の改善・早期離床・入院期間の短縮・死亡率の低下・薬剤使用量の低下は安全性・経済性を高める。</p> <p>術後疼痛には、手術創部痛以外に、心筋梗塞・肺塞栓症・虚血性腸炎等による疼痛もあり、安易な鎮痛薬の投与は病態が悪化する可能性もあるため十分な鑑別が必要となる。疼痛評価には院内共通ツールを利用する。</p> <p>術後痛サービス (postoperative pain service :POPS) や急性痛サービス (acute pain service :APS) と連携を図り患者満足度の向上や早期離床等に貢献する。</p>
	術後鎮痛薬の使用効果と副作用の評価と対処	<ul style="list-style-type: none"> <li>□鎮痛薬投与量、投与後の痛みの強さや性質を評価する</li> <li>□術後疼痛誘因の合併症を確認する</li> <li>□各薬剤の副作用、有害事象を把握しモニタリングを行う</li> <li>□硬膜外血腫のリスク因子と症状の確認を行う</li> <li>□硬膜外膿瘍のリスク因子と症状の確認を行う</li> <li>□脊髄くも膜下麻酔後頭痛 (硬膜穿刺後頭痛) のリスク因子と症状の確認を行う</li> </ul>	<p>術後痛は経時的に変化するため、継続して定期的な評価を行う必要がある。術後疼痛で、呼吸器系 (無気肺、肺炎)・循環器系 (不整脈、頻脈、高血圧、心筋虚血、うっ血性心不全)・免疫系 (感染兆候等)・消化器 (腸閉塞、急性胃拡張) や泌尿器系 (尿管) の合併症が誘因されることがある。硬膜外血腫は出血傾向のある患者で硬膜外カテーテル挿入や抜去に伴う静脈の損傷が原因で硬膜外腔に出血が止まらず血腫を形成したものである<sup>7)</sup>。そのリスクはカテーテル挿入時より抜去時のほうが3倍高い。硬膜外血腫の前駆症状は①上肢あるいは下肢への激しい痛みを訴える②痛みよりも麻痺が突然起こる③手術部位である局所の激痛が現れる (最も多いのは神経障害) である。治療としては血腫除去等の減圧を行う<sup>8)</sup>。硬膜外膿瘍は患者リスクとして糖尿病・感染・免疫抑制剤投与・脊椎の変形がある。硬膜外カテーテル挿入中の発熱、刺入部圧痛、背部痛等の症状を呈する。発熱を伴わない発症も多く、ゆっくり発症する点で硬膜外血腫とは異なる。抗菌薬治療や外科的処置を行う<sup>9)</sup>。脊髄くも膜下麻酔後頭痛は硬膜外麻酔の際に誤って硬膜を穿孔し、髄液が硬膜外腔へ漏れることにより髄液圧の低下と脳組織の牽引や血管拡張により頭痛が生じる。頭痛が強い場合NSAIDsが投与される。唯一適応がある安息香酸ナトリウムカフェインは、脳血管収縮作用が有効であるが、効果は一過性であり、硬膜穿刺後頭痛は悪心を伴うことが多いため、経口剤の摂取が困難な場合、注射が用いられる。1週間ほど様子を見て、改善しない場合には、自己血パッチ (自身の血液を硬膜外腔に注入して硬膜外腔を癒着させ髄液流出を防ぐ) を考慮する。</p>
術後悪心・嘔吐	術後悪心・嘔吐の評価と治療	<ul style="list-style-type: none"> <li>□術後悪心・嘔吐 (Postoperative nausea and vomiting :PONV) のリスク因子の評価を行う</li> <li>□治療薬を提案する</li> </ul>	<p>術後は離床時の急な運動を避け、経口摂取の開始量を減らすことが、予防につながる。また、術後疼痛は嘔気を誘発するため、予防には十分な鎮痛が大切である。オピオイド自体が嘔気リスクを高めるため、注意が必要であり、オピオイドに制吐剤を併用したり、オピオイド以外の鎮痛薬の選択を考慮する等の対応が必要となる。ただし、低酸素血症・低血圧・低血糖・副鼻腔手術や扁桃摘出手術における血液の嚥下起因する悪心は除外診断が必要である<sup>9)</sup>。</p>

術後せん妄、認知機能障害	術後せん妄の発生因子の確認と悪化の防止	<input type="checkbox"/> 術後せん妄(Post Operative Cognitive Dysfunction:POCD)の要因となっている因子を理解し、除外の検討を行う <input type="checkbox"/> せん妄ハイリスク薬を同定する	POCDに関連する要因は①手術による身体への侵襲(侵襲の大きい手術:開胸・開腹術、大腿骨頸部骨置換術)②低血圧、低酸素血症③強制的な安静臥床④疼痛⑤ルート、バルーンの留置、拘束⑥感染⑦出血・脱水⑧血栓⑨薬剤等があり早期に発見し、早期に対応することが重要である。評価方法として、Confusion Assessment Method for the ICU (CAM-ICU)、Intensive Care Delirium Screening Checklist (ICDSC) <sup>9)</sup> などが利用されている。薬剤によるせん妄は早期に適切な治療を行えば、比較的短期間での軽快が望めることが知られている <sup>10)</sup> 。
	せん妄に対する薬物療法の検討と禁忌の確認	<input type="checkbox"/> 使用薬剤の提案および副作用について確認する	周術期に使用される鎮静薬は、そのものによるせん妄以外に使用中による離脱反応を引き起こすことがあり注意が必要である。治療薬としては非定型抗精神病薬が第1選択薬として使用される。糖尿病がある場合、クエチアピン、オランザピンの使用は禁忌。また、非定型抗精神病薬投与中は血糖変動に注意が必要である。ベンゾジアゼピン系薬剤を使用した場合は、呼吸抑制や循環抑制に注意する。
排尿障害・排便障害	排尿障害の確認と被疑薬の検索	<input type="checkbox"/> 排尿障害の症状および発症時期を確認する <input type="checkbox"/> 有害事象として排尿障害のある薬剤の使用を確認する	直腸がん手術・広汎または準広汎子宮全摘出術による骨盤内神経の損傷、前立腺全摘出術による尿道括約筋の損傷等は排尿障害(違和感や痛み・尿意の喪失・排尿困難・尿失禁・残尿感等)をきたすことがある。 有害事象として排尿障害のある薬剤は、抗コリン薬・抗ヒスタミン薬・抗精神病薬・抗不安薬・麻薬・感冒薬等が挙げられる。治療薬としてベタネコール塩酸塩、ジスチグミン臭化物、ネオスチグミン臭化物などを使用する。コリン作動性クレーゼに注意する。
	排便障害の確認と治療薬の提案	<input type="checkbox"/> 排便障害の症状および発症時期を確認する <input type="checkbox"/> 下剤等の使用を検討し提案する。	排便に関わる神経の損傷や消化管の通過障害・運動障害により術後に排便障害が生じることがある。予防としては排便習慣、食事指導と過度にならない程度の運動を行い、緩下剤等の薬物療法を検討する。

- 1)野村実 編集:周術期管理ナビゲーション, 医学書院, 東京, 2014
- 2)日本麻酔科学会・周術期管理チーム委員会編, 周術期管理チームテキスト 第3版, 公益社団法人日本麻酔科学会, 兵庫, 2016
- 3)讃岐美智義 編集, 麻酔科研修チェックノート改訂第3版, 羊土社, 東京, 174-175, 2010
- 4)循環器病の診断と治療に関するガイドライン(2008年度合同研究班報告):肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断・治療・予防に関するガイドライン(2009年改訂版)
- 5)急性腎障害のための KDIGO 診療ガイドライン, 日本腎臓病学会, 東京医学社, 2014
- 6) Harbarth S et al.: Prolonged antibiotic prophylaxis after cardiovascular surgery and its effect on surgical site infections and antimicrobial resistance, Circulation, 101, 2916-2921, 2000
- 7)POPS 研究会編集, 術後痛サービス(POPS)マニュアル, 真興交易(株)医書出版部, 17-21, 東京, 2011
- 8)一般社団法人日本病院薬剤師会監修, ベットサイドの臨床薬学周術期の薬学管理第1版, 南山堂, 東京, 2012
- 9)一般社団法人日本集中治療学会編集, 日本版・集中治療室における成人重症患者に対する痛み・不穏・せん妄管理のための臨床ガイドライン, 総合医学社, 東京, 60-61, 2015
- 10)柴崎純一ほか, 老年精神医学雑誌, 4, 421-428, 1993