

心臓血管外科術後の 患者の看護

ICU

急性・重症患者看護専門看護師

板垣 香具也



国立循環器病研究センター
National Cerebral and Cardiovascular Center

当センターICUの紹介

- ・心臓および血管に疾患を持つ患者の、主に手術後を担当する外科系集中治療科
- ・特定集中治療室管理料1
- ・運用病床数18床
 - 一全室個室、無菌室2室、陽陰圧変更可能室3室
- ・2024年度手術件数：
心臓外科811件 血管外科594件
- ・入室患者は10代～90代まで幅広く、
術式により重症度はさまざま

講義の概要

1. 循環管理の基本
2. 術式別の看護
 - 1) 弁置換・弁形成術
 - 2) 冠動脈バイパス術
 - 3) 人工血管置換術
 - 4) ステントグラフト内挿術
 - 5) 植込型左室補助人工心臓装着術
 - 6) 心臓移植術
3. 当センターICUでの看護の実際

講義の概要

1. 循環管理の基本
2. 術式別の看護
 - 1) 弁置換・弁形成術
 - 2) 冠動脈バイパス術
 - 3) 人工血管置換術
 - 4) ステントグラフト内挿術
 - 5) 植込型左室補助人工心臓装着術
 - 6) 心臓移植術
3. 当センターICUでの看護の実際

循環管理の基本

手術侵襲に対する生体反応

各相の期間	第Ⅰ相：傷害期 侵襲直後から約48～72時間	第Ⅱ相：転換期 傷害期に続く1週間程度	第Ⅲ相： 同化期・筋力回復期 転換期に続く 2～5週間程度	第Ⅳ相： 脂肪蓄積期 数か月～数年
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・神経—内分泌反応が著しく亢進し、蛋白異化により窒素バランスが負に傾く ・呼吸・循環・代謝・体液動態に加えて精神機能も不安定 ・持続期間は侵襲の程度による 	<ul style="list-style-type: none"> ・神経—内分泌反応が徐々に消退し、窒素バランスが次第に回復に向かう ・侵襲の急性期から脱却し、精神機能も安定 	<ul style="list-style-type: none"> ・窒素バランスが正となる 	<ul style="list-style-type: none"> ・脂肪の蓄積
臨床的特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ショック相～ショック離脱前 ・血管透過性亢進によって、血管内の細胞外液が非機能的細胞外液としてサードスペースにシフト（間質液の増加）し、<u>循環血液量が減少する</u> ・尿量低下、頻脈、活動性低下 	<ul style="list-style-type: none"> ・利尿期・リフィリング期、急性期からの離脱 ・サードスペースの非機能的細胞外液が大循環に戻り、<u>循環血液量が増える</u> ・尿量増加、活動性回復 	<ul style="list-style-type: none"> ・筋肉量・活動性・食欲の回復 	<ul style="list-style-type: none"> ・活動性・体力がほぼ正常まで回復

益田奈津美編.(2021).経過別成人看護学①急性期看護:クリティカルケア,メジカルフレンド社,東京,p.10

循環管理の基本 人工心肺の影響・合併症

患者の生命を維持する目的から、人工心肺装置を用いて人為的に血液の酸素化と炭酸ガスの排泄を行い、全身に血液を循環させることで心肺機能を代行する

全身性炎症反応

凝固異常

体液過剰・血液希釈

血管損傷

微小循環障害・塞栓

遠位下肢虚血

心筋障害

低体温

循環管理の基本

心臓血管外科手術術後患者に共通する看護問題

- # ショックリスク状態（組織低循環, 低心拍出量症候群）
- # ガス交換障害
- # 急性混乱（せん妄）リスク状態
- # 急性疼痛
- # 皮膚統合性障害リスク状態
- # 不安

術前のリスクに関してアセスメントを行うとともに
術式・合併症の有無について把握し継続看護を行うことが重要

循環管理の基本 循環管理の目標

- 全身へ十分な酸素を含んだ血液を供給し、
低心拍出量症候群を回避する

循環管理の基本

低心拍出量症候群 (Low Output Syndrome; LOS)

心拍出量が低下し、酸素需給バランスの破綻をきたし循環不全に陥る病態

- (i) 補助循環装置 (MCS) の使用
- (ii) 心係数 (CI) が 2.0 L/min/m^2 未満である連続した2回の測定値
- (iii) 手術後24時間以上経過した時点で、2種類以上の強心薬を使用しながら低CIが少なくとも1回測定された場合
- (iv) 手術後24時間以上経過した時点で2種類以上の強心薬を使用し、その使用理由が低心拍出量と明記された場合

心臓手術後の患者の22%がLOSを発症した

Ajar Kochar et al., (2022) Predictors and associated clinical outcomes of low cardiac output syndrome following cardiac surgery: insights from the LEVO-CTS trial, European Heart Journal. Acute Cardiovascular Care, 11(11), 818–825

循環管理の基本 低灌流を示唆する身体徴候およびデータ

四肢末梢の冷感、網状皮斑の出現

毛細血管再充満時間 (CRT) の延長 (2秒以上)

チアノーゼ ※脱酸素ヘモグロビン5g/dL以上で出現

意識レベルの低下、見当識障害、混乱

尿量の低下 (0.5mL/kg/時以下)

乳酸値 (lac) の上昇 (>2mmol/L)

混合静脈血酸素飽和度 (SvO₂) <65%

循環管理の基本 混合静脈血酸素飽和度 (SvO₂) とは

混合静脈血（体循環を経た静脈血が混合した肺動脈血）の酸素飽和度
生体の酸素需給バランスを反映する

【影響を与える因子】

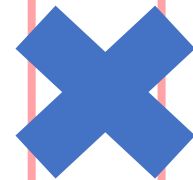
- ・酸素供給量：心拍出量、ヘモグロビン濃度、動脈血酸素飽和度
- ・酸素消費量（発熱、痙攣、興奮などで消費↑）

循環管理の基本 循環管理の目標

- 全身へ十分な酸素を含んだ血液を供給し、
低心拍出量症候群を回避する

動脈血酸素含量 (CaO₂)

Hb(ヘモグロビン濃度)、
SaO₂(動脈血酸素飽和度)が
大きく影響する



心拍出量 (CO)

循環管理の基本 心拍出量とは

心拍出量 (Cardiac Output; CO)

1 分間に左心室から駆出される血液の量 (L/分、mL/分)

$$\text{心拍出量 (mL/分)} = \text{1 回拍出量 (mL/回)} \times \text{心拍数 (回/分)}$$

出血、心タンポナーデ
陽圧換気 (PEEP)
心筋浮腫、不整脈
低体温 などなど...

前負荷

心収縮力

後負荷

循環管理の基本

心臓手術後におけるLOSを回避するためのケア

前負荷

体液バランスの管理

(In-Out、体重測定、輸液・輸血管理、ドレーン管理)、人工呼吸管理

心収縮力

強心薬の管理、補助循環の管理

後負荷

昇圧薬・降圧薬の管理、鎮痛・鎮静管理

体温管理(末梢温は触って観察)

心拍数

心拍数・リズムのモニタリング

電解質管理(K・Mg)、ペースメーカー管理

不整脈への対処(抗不整脈薬、カルディオバージョン、除細動)

その他

痛み・口渇・呼吸困難・不眠・不安などの症状緩和

講義の概要

1. 循環管理の基本
2. 術式別の看護
 - 1) 弁置換・弁形成術
 - 2) 冠動脈バイパス術
 - 3) 人工血管置換術
 - 4) スtentグラフト内挿術
 - 5) 植込型左室補助人工心臓装着術
 - 6) 心臓移植術
3. 当センターICUでの看護の実際

術式別の看護

当センターICU患者の主な疾患・術式

心臓外科

虚血性心疾患に対する冠動脈バイパス術（左室破裂などの機械的合併症に対する修復術も含む）

心臓弁膜症に対する弁形成/置換術（MICS;小開胸手術 や TAVI;経カテーテル大動脈弁置換術も含む）

心房細動に対するMaze手術

重症心不全（特発性拡張型心筋症、劇症型心筋炎など）に対する補助人工心臓装着術（体外設置型、植込型、Central-ECMO）、心臓移植術

血管外科

大動脈瘤・大動脈解離に対する人工血管置換術、ステントグラフト内挿術

大動脈弁輪拡張症に対する大動脈基部置換術

末梢血管疾患に対する動脈バイパス術

術式別の看護 周術期における継続看護

患者の意思決定に影響する要因・・・

「心不全や狭心症の症状による日常生活の制限やカテーテル治療の苦痛による心臓外科手術の必要性の理解」「心臓外科手術を受けることで症状や日常生活が改善するという期待」など

稲垣 美紀 他(2017).心臓外科手術を受ける患者の意思決定に影響する要因,日クリティカルケア看護誌, 13(3), 1-10

術前：回復遅延・合併症のリスク評価、心臓リハビリテーションの指導
手術に対する思い・不安への対処の支援

術中：回復遅延因子の抑制

術後：異常の早期発見、早期回復に向けた支援（リハビリテーション・栄養）
苦痛緩和、せん妄予防

術式別の看護 弁膜症

狭窄症 (stenosis)

大動脈弁狭窄症 (AS) など

閉鎖不全症 (regurgitation)

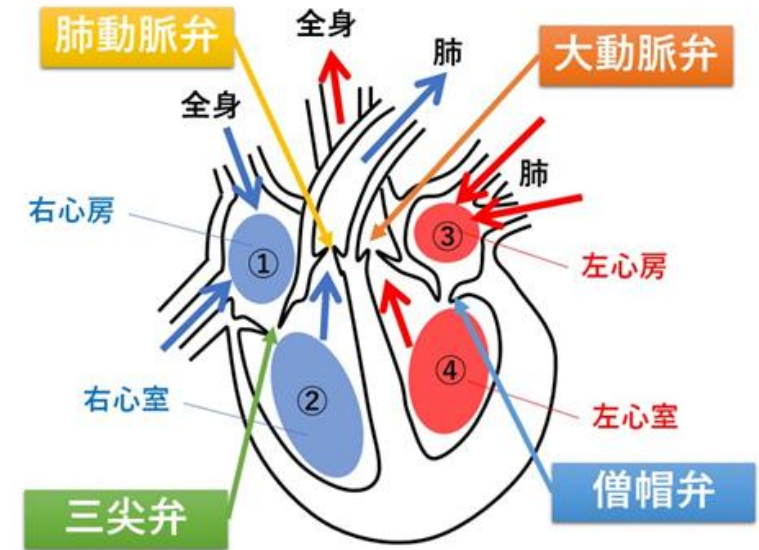
大動脈弁閉鎖不全症 (AR)、僧帽弁閉鎖不全症 (MR)、三尖弁閉鎖不全症 (TR) など

弁形成術: 自己弁を温存する方法

長期の抗凝固療法は不要であるが手技が難しく手術時間が長くなることがある

弁置換術: 弁を新しいものに取り換える方法

弁形成術適応外の場合にも実施可能であるが、人工弁に伴う合併症 (出血・塞栓症、人工弁機能不全) が生じることがある



国立循環器病研究センターHP

<https://www.ncvc.go.jp/hospital/pub/knowledge/disease/valvular-heart-disease/> 2026/1/4

術式別の看護

MICS (minimally invasive cardiac surgery)

最近の僧帽弁形成術はMICSが多い (MICS-MVP)

第4肋間切開でアプローチ

- ☆胸骨切開しないため、出血を軽減できる
- ☆縦隔炎のリスクがほとんどない
- ☆傷が小さいため、早期回復が期待できる
- ★心停止時間が胸骨正中切開に比べ延長する場合がある
- ★術中は片肺換気となるため、肺機能が悪いと適応できない
- ★肋間神経のある肋間を切開するため、傷が小さいわりに痛い

術式別の看護

僧帽弁形成／置換術後の患者の看護

1. 心拍出量の維持 (LOSの回避)

重大合併症である左室破裂を予防するためにも後負荷軽減が重要

2. 術後不整脈の早期発見、予防

心房細動: 左心房への容量負荷

徐脈: 心房筋切開時に洞結節への血流が障害

房室ブロック: 弁輪への糸かけの際の構造物損傷

自己脈を把握し体外式ペーシングの管理を行うとともに電解質異常がないか確認する

3. 抗凝固療法中の異常の早期発見

APTT、PT-INRのモニタリングを行うとともに易出血性を理解した上での全身観察、
愛護的ケアを行う

術式別の看護 大動脈弁置換術後の患者の看護

1. 心拍出量の維持 (LOSの回避)

大動脈弁狭窄症 (AS)

術前からの左室の求心性肥大=左室内腔が小さいため1回拍出量が低下

ある程度の前負荷が必要だが、左室のコンプライアンス低下のため前負荷が大きすぎても対応できない

大動脈弁閉鎖不全症 (AR)

左室の遠心性肥大=左室内腔が大きいため心収縮力が低下

左室内腔が大きいため、ある程度の前負荷が必要。ただし、心収縮力が低下しているため、過度な前負荷は左心不全を誘発する

前負荷適正化のためのモニタリング (肺動脈楔入圧 (PCWP)、中心静脈圧 (CVP)、水分出納バランス)、体液管理を行う

術式別の看護 大動脈弁置換術後の患者の看護

2. 術後不整脈の早期発見、予防

自己脈を把握し体外式ペースティングの管理を行うとともに電解質異常がないか確認する
抗不整脈薬などの薬剤管理

3. 抗凝固療法中の異常の早期発見

APTT、PT-INRのモニタリングを行うとともに易出血性を理解した上での全身観察、
愛護的ケアを行う

術式別の看護

経カテーテル大動脈弁置換術 (TAVI)

通常のAVRが不可能あるいはハイリスクなAS症例で適応

人工弁留置による房室ブロックの出現に注意

術後48時間以内が多い(特に自己拡張型弁で注意が必要)

TF: **T**RANS**F**EMORAL (経大腿アプローチ)

TS: **T**RANS**S**BUCLAVIAN (経鎖骨下動脈アプローチ)

DA: **D**IRECT**A**ORTIC (直接大動脈アプローチ)

TA: **T**RANS**A**PICAL (経心尖アプローチ)

術式別の看護 虚血性心疾患

冠動脈の狭窄・閉塞により、心筋に十分に血液が供給されない

狭心症

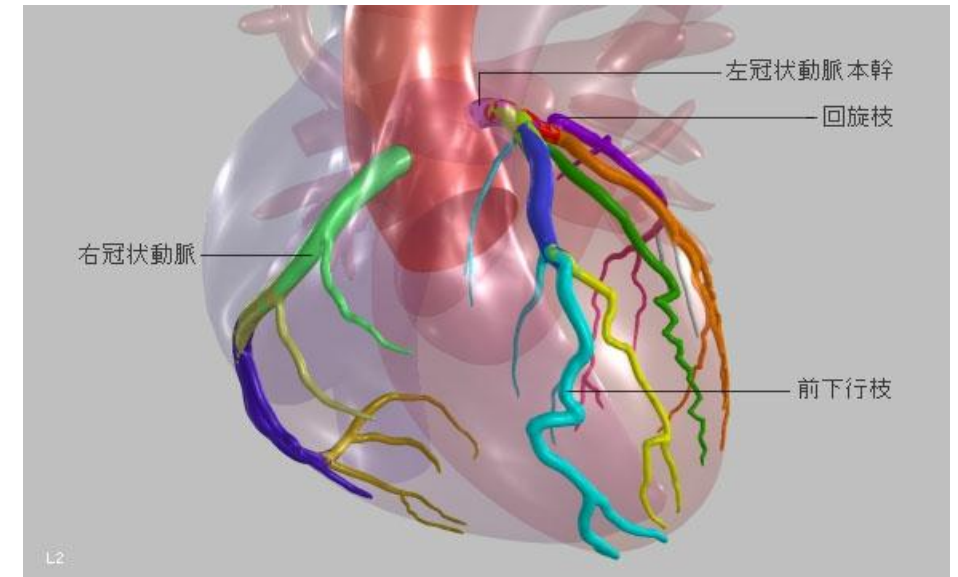
粥状動脈硬化により血管内腔が狭くなる

安定狭心症（労作性狭心症）、不安定狭心症、異型狭心症（冠攣縮性狭心症）

心筋梗塞

急激に血管内が詰まり、心筋そのものが壊死した状態

3枝病変・左主幹枝（LMT）の病変、
SYNTAXスコアで評価し手術適応を判断



国立循環器病研究センターHP

<https://www.ncvc.go.jp/hospital/pub/knowledge/disease/isc-hemic-heart-disease/> 2026/1/4

術式別の看護 冠動脈バイパス術 (CABG)

人工心肺使用 (on pump arrest CABG / on pump beating CABG)

血行動態が安定した状態で安全に手術可能だが、侵襲が大きい

人工心肺不使用 (off pump CABG)

人工心肺による合併症を回避できるが、低心機能患者などには不適

使用するグラフト

内胸動脈 (ITA)

橈骨動脈 (RA)

大伏在静脈 (SV)

胃大網動脈 (GEA)

術式別の看護

冠動脈バイパス術 (CABG) 術後の患者の看護

1. 心拍出量の維持 (LOSの回避)

拡張期圧、平均血圧に留意し血圧管理を行い冠動脈灌流を維持する

2. 周術期心筋梗塞 (PMI) の予防と早期発見 術後48時間以内に生じたMI

原因: 術中の低血圧、不十分な心筋保護、グラフトの攣縮 (スパズム) など

心電図モニター・12誘導心電図でST変化・異常Q波の出現がないかを観察し、

心筋逸脱酵素 (CK, CK-MB) の推移を確認する

攣縮予防としてCa拮抗薬の確実な投与 (点滴→内服) を行う

3. 不整脈 on pump>off pumpで発生しやすい

4. 脳梗塞 on pump>off pumpで生じやすい

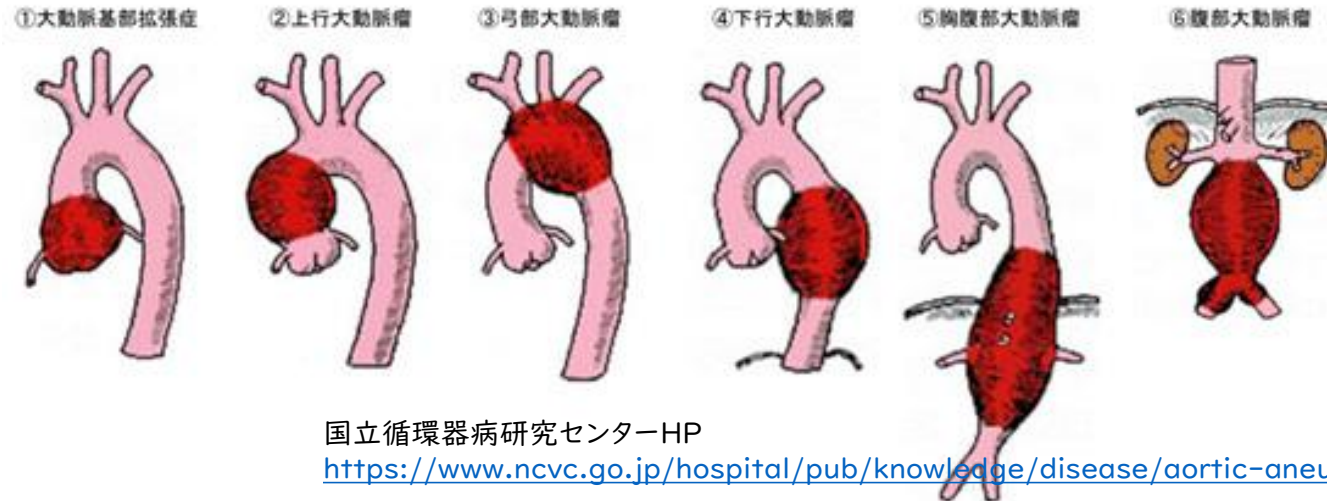
術式別の看護 大動脈瘤

大動脈の壁の一部が、全周性、または局所性に拡大または突出した状態

大動脈の正常径（胸部30mm / 腹部20mm）の1.5倍を超えて拡大、または一部が瘤状に突出して拡張

破裂前の大動脈瘤は無症状がほとんど

→大動脈径、瘤の形態・拡大速度、併存疾患などから手術適応を判断



国立循環器病研究センターHP

https://www.ncvc.go.jp/hospital/pub/knowledge/disease/aortic-aneurysm_dissection/ 2026/1/4

術式別の看護 大動脈解離

大動脈壁が中膜のレベルで2層に剥離し、大動脈の走行に沿ってある長さをもち2腔になった状態

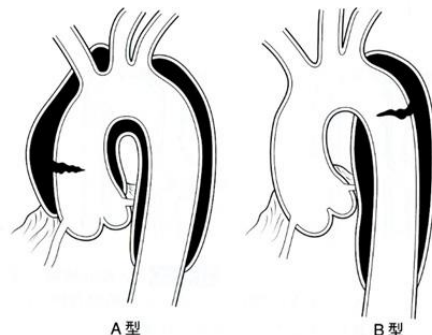
真腔: 本来の大動脈内腔

偽腔: 新たに生じた壁内腔

Stanford分類

A型: 上行大動脈に解離があるもの

B型: 上行大動脈に解離がないもの

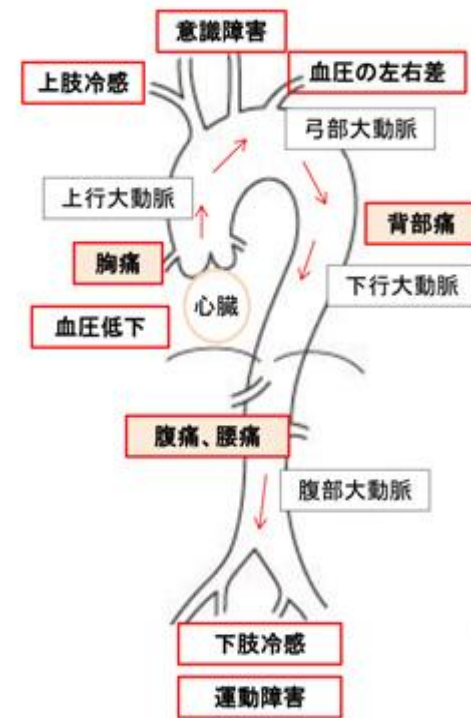


Malperfusion 分枝灌流障害

解離によって、大動脈の分枝動脈への血流が低下することにより臓器虚血が生じる

→解離の範囲、malperfusionの有無等から手術適応を判断

障害部位によって、多彩な症状を認めます



国立循環器病研究センターHP
https://www.ncvc.go.jp/hospital/pub/knowledge/disease/aortic-aneurysm_dissection/ 2026/1/4

術式別の看護 大動脈瘤・大動脈解離に対する手術

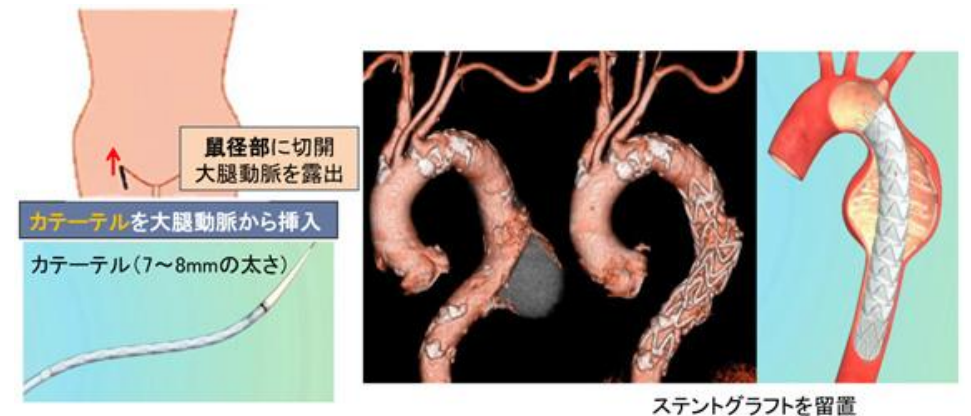
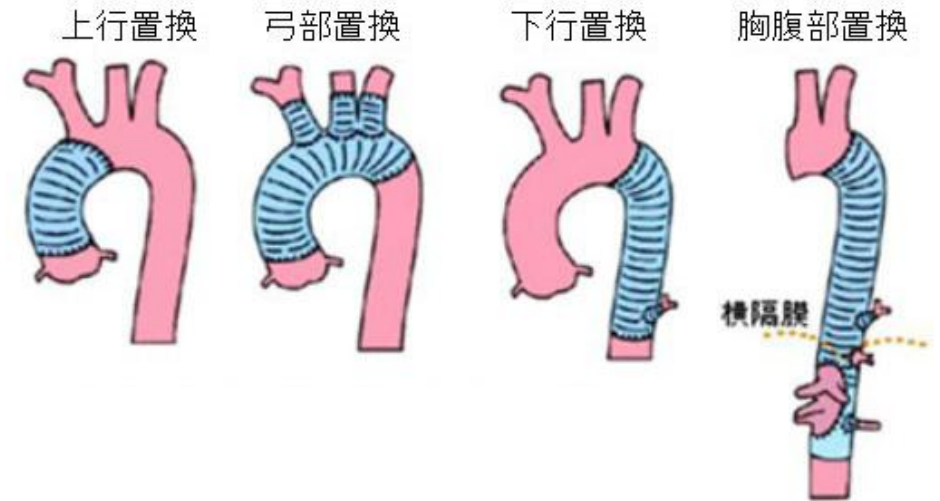
人工血管置換術

従来から行われている標準的な手術方法

大動脈瘤を切除し人工血管に置き換える手術
であり人工心肺を必要とする

ステントグラフト内挿術 (TEVER/EVAR)

ステントを大腿動脈から大動脈内に挿入することで、瘤破裂を防止したり、破裂による出血を止めたり、臓器への血流を回復する



術式別の看護

人工血管置換術術後の患者の看護

1. 心拍出量の維持 (LOSの回避)

1) 術後出血リスク

人工心肺を用いた低体温下での手術・吻合箇所が多数となり術後出血のリスクが高い

出血に伴う循環血液量低下・心タンポナーデを予防するために、**血圧管理・体液管理・ドレーン管理・体温管理**を行う

心タンポナーデの徴候：**CVP上昇、脈圧消失**

2) 周術期心筋梗塞 (大動脈基部置換術術後)

大動脈基部置換術では冠動脈入口部に術操作が及ぶ

周術期心筋梗塞 (PMI) 予防・早期発見のために、**血圧の適正化を図るとともに、心電図のモニタリングや心筋逸脱酵素 (CK、CK-MB) の推移を確認する**



術式別の看護

人工血管置換術術後の患者の看護

2. 臓器虚血の予防・異常の早期発見

1) 周術期心筋梗塞 (PMI) (先述)

2) 脳梗塞 (特に弓部置換術術後)

弓部置換術では弓部3分枝に術操作が加わり、脳分離灌流が行われる
瞳孔径・対光反射異常や痙攣の有無、覚醒遅延がないか観察を行う

3) 脊髄虚血 (下行・胸腹部置換術術後)

Adamkiewicz動脈: Th9~L2に約85%存在

脊髄を栄養しており虚血・浮腫をきたすと**対麻痺**が生じる

発生時期は中央値が約20時間、27日後でも3%とされる

下肢運動障害 (MMTなど)・感覚障害、膀胱直腸障害の有無を観察し、嚴重に血圧を管理 (高血圧の維持) し、場合によっては脳脊髄液ドレナージ管理を行う

術式別の看護

人工血管置換術術後の患者の看護

3. 呼吸不全の予防・早期回復に向けたケア

1) 術後無気肺に対するケア（特に下行・胸腹部置換術術後）

下行・胸腹部置換術中は左肺を虚脱させ、胸腹部置換では横隔膜も切開するため術後無気肺が生じやすい

換気量や痰の量・性状、胸腔ドレーンの量・性状を観察し、胸部レントゲン画像における肺野透過性の変化・P/Fの推移を確認する

体位ドレナージを行い、介入前後の酸素化・換気量の評価を行う

2) 反回神経麻痺に対するケア

大動脈瘤による圧迫や術操作により生じる

抜管後の嚔声の有無や嚥下状態を確認し、誤嚥していないか呼吸状態の観察を行う

術式別の看護

ステントグラフト内挿術術後の患者の看護

1. エンドリーク

動脈瘤へ血液が流入する（エンドリーク分類）

術後CT評価が安全に出棟できるよう調整し、検査結果の確認を行う

2. 臓器虚血（特に脳梗塞・脊髄虚血）（先述）

虚血性腸炎なども生じる可能性がある

特に術前評価で血管性状が不良であった場合には腹痛、乳酸値（lac）の推移にも留意する

3. カニューレーションに関連した合併症

大腿動脈からステントを内挿するため、出血や血腫を形成したり、血栓形成や血管の閉塞・狭窄をきたすことがある

まれに逆行性大動脈解離をおこすことも

刺入部の出血・血腫、足趾の色調不良の有無や下肢血圧の観察を行い、圧迫止血中は安静が保持できるよう患者へ教育を行う

術式別の看護 補助循環装着後の患者の看護

- 大動脈内バルーンポンピング IABP
- 体外式膜型人工肺 ECMO (V-A、V-V、Central)
- 経皮的左室補助装置 PVAD (IMPELLA)
- 補助人工心臓 VAD

左室補助人工心臓 LVAD: 植込型 (HeartMate3) / 体外設置型

右室補助人工心臓 RVAD

両心補助人工心臓 BiVAD

術式別の看護

植込型左室補助人工心臓 (LVAD) 装着後の患者の看護

1. 心拍出量の維持 (LOSの回避)

1) 後負荷の軽減

術後はVADの定常流によるサポートとなり、血圧が高すぎるとポンプ流量が十分に拍出できない

平均血圧65~75mmHgで管理し、ポンプ流量や肺動脈カテーテルの心拍出量を観察する



2) 右心不全の予防・早期発見

左心に対して強力なサポートがあるために右心負荷がかかる

CVPの上昇や体うっ血の徴候を観察する

右心の前負荷の評価(水分出納管理)、心収縮力の維持(カテコラミン管理)、右心の後負荷軽減(早期抜管・一酸化窒素NO吸入・呼吸ケア)を行う



術式別の看護

植込型左室補助人工心臓 (LVAD) 装着後の患者の看護

2. 創部管理・感染予防

創部固定が不十分だとポケット形成→ドライブライン感染の危険性

超急性期はNPWTを装着し、確実な固定を行う

3. ポンプ内血栓予防 (抗凝固療法の管理)

ヘパリン持続投与→ワーファリン・アスピリン内服に移行

抗凝固薬の投与管理を行うとともにAPTT、PT-INRのモニタリングを行う

術式別の看護

心臓移植術術後の患者の看護

1. 心拍出量の維持 (LOSの回避)

1) 移植心の特徴を踏まえた心拍出量の適正化

移植心は除神経心であり、自律神経の支配を受けない
術後拡張障害を生じることが多い

ドナー心機能、虚血時間 (4時間以内)、サイズのミスマッチが無いかを確認し
体外ペーシングの管理 (HR90/min前後) を行う

術直後の離床時には酸素需給バランスの破綻を来さないよう、SvO₂モニタリングを行う

2) レシピエントの術前状態を考慮した右心不全の予防

術前からの肺血管抵抗上昇は術後の右心不全を来す可能性がある

肺血管抵抗のさらなる上昇を来さないよう、低酸素血症の回避、早期抜管に向けたケアを行う

2. 拒絶反応の予防・感染予防

3. 創部管理

講義の概要

1. 循環管理の基本
2. 術式別の看護
 - 1) 弁置換・弁形成術
 - 2) 冠動脈バイパス術
 - 3) 人工血管置換術
 - 4) ステントグラフト内挿術
 - 5) 植込型左室補助人工心臓装着術
 - 6) 心臓移植術
3. 当センターICUでの看護の実際

当センターICUでの看護の実際

ICUの医療提供体制

主科と集中治療科が協働するセミクローズドシステム

1. 診療科

・心臓外科 ・血管外科 ・移植医療部 ・集中治療科

2. 看護体制

1) 看護職員

看護師55名:看護師長1名、副看護師長5名

特定看護師9名、急性・重症患者看護専門看護師2名、クラーク1名

2) 勤務体制 日勤15名前後、夜勤9名

3) 看護方式 固定チームナーシング

3. 多職種の診療体制

臨床工学技士、医療ソーシャルワーカー、退院調整看護師、入院時重症患者対応メディエーター、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士、薬剤師、栄養士 などなど

当センターICUでの看護の実際 ICUでの多職種アプローチ

1. 早期・離床リハビリテーションチーム

集中治療医、急性・重症患者看護専門看護師、特定看護師、
理学療法士、薬剤師、栄養士、皮膚・排泄ケア特定認定看護師、
退院支援看護師

2. 早期栄養管理チーム

3. 重症患者早期支援チーム

4. 疼痛管理チーム

5. リエゾン精神チーム



チーム医療を推進し、患者の早期回復を支援しています

当センターICUでの看護の実際 早期離床に向けたケア

離床のプロトコル

抜管（術当日or術翌日）

肺動脈カテーテルを抜去（術翌日ー2日目）



まずは端坐位

状況に応じて立位、椅子への移乗



歩行

まとめ

- 心臓血管外科手術は低侵襲な術式もあるが、依然として侵襲度の高い手術であり、生体侵襲を理解した継続的な看護が重要である
- 心臓血管外科術後は血圧や心拍数だけでなく、CO/CIやSvO₂などの各種パラメーターの値や血ガスデータ、尿量、出血量など総合的にアセスメントする必要がある
- 周手術期は多職種と連携して合併症を予防し、患者の早期回復を支援する