

心臓血管外科 後天性グループ  
周術期管理マニュアル

2005

---

監修

京都府立医科大学 心臓血管外科

教授 夜久 均

<b>週刊スケジュール</b> .....	<b>6</b>
<b>入院時</b> .....	<b>7</b>
DPC オーダ .....	7
主治医について .....	7
<b>術前検査 処置</b> .....	<b>8</b>
気をつけるべき疾患 .....	8
術前指示簿の作成について .....	8
術前安静度 .....	9
清潔度 .....	9
食事 .....	10
水分制限 .....	10
検査 .....	10
糖尿病患者 .....	10
入院時チェックリスト .....	11
入院時検査 .....	11
その他特殊な症例での術前管理 .....	17
後天性グループ術前検討会 .....	19
<b>術中管理</b> .....	<b>20</b>
全例 .....	20
人工心肺の準備 .....	20
70歳以上の人工心肺使用症例におけるプライミング .....	20
RE-DO 症例における準備 .....	21
慢性透析患者 .....	21
慢性腎不全患者 .....	21
心筋保護液 .....	22
ブラッシング .....	22
ビデオ撮影 .....	22
術中バランス管理、輸液、輸血 .....	23
レントゲン撮影(胸腹部) .....	23
<b>術後管理</b> .....	<b>24</b>

ICU 入室直後 .....	24
循環管理 .....	24
呼吸器ウイニング .....	24
内服薬の指示 .....	24
カプロシン投与 .....	25
疼痛時の指示 .....	26
発熱時の指示 .....	26
飲水の指示 .....	26
食事の指示 .....	27
ドレーンの抜去 .....	27
各ライン類の抜去 .....	27
<b>C4 帰室後 .....</b>	<b>28</b>
術後検査 .....	28
その他の術後検査・処置など .....	29
退院について .....	30
退院サマリーについて .....	31
<b>血糖コントロールについて .....</b>	<b>32</b>
術前コントロール .....	32
術直後コントロール（インシュリン持続投与） .....	32
術後食事開始時 .....	33
スケール法 .....	33
<b>術後リハビリテーションプロトコール .....</b>	<b>34</b>
各疾患におけるリハビリテーション拡大時に必要な検査 .....	34
リハビリテーションを次の段階に進めるための基準 .....	35
<b>術前抗凝固療法マニュアル .....</b>	<b>36</b>
抗血小板剤の中止 .....	36
ワーファリンの中止 .....	36
ヘパリンの投与 .....	36
<b>腎不全患者マニュアル .....</b>	<b>41</b>
慢性腎不全（人工透析または腹膜透析）患者 .....	41
スケジュール .....	41

術前 .....	41
術中 .....	41
術後 .....	42
慢性腎不全(人工透析非導入)患者 .....	42
術前急性腎不全症例 .....	44
<b>術中 HDF プロトコール.....</b>	<b>45</b>
ブラッドアクセス .....	45
抗凝固法 .....	45
開始時 .....	45
施行方法 .....	45
輸血とアルブミン投与 .....	46
終了時 .....	47
閉胸後 .....	47
<b>後天性心疾患循環管理マニュアル.....</b>	<b>48</b>
循環管理総論 .....	48
呼吸管理 .....	49
疾患別管理法 .....	50
<b>重症患者術後管理マニュアル .....</b>	<b>52</b>
出血コントロール .....	52
体温管理 .....	53
水分バランス管理 .....	53
IABP、補助循環(PCPS).....	54
長期呼吸管理 .....	54
急性呼吸不全 .....	54
長期の鎮静法 .....	55
栄養管理 .....	56
抗凝固療法 .....	56
超高齢者における術中、術後管理上の注意 .....	56
<b>PCPS 管理マニュアル .....</b>	<b>57</b>
カニューレの選択 .....	57
PCPS の確立 .....	58
PCPS の維持 .....	58

PCPS の離脱 .....	60
<b>ECLA 管理マニュアル.....</b>	<b>61</b>
カニューレの選択 .....	61
V-V ECLA の確立方法 .....	62
PCPS からの移行 .....	62
ECLA の維持 .....	63
ECLA の離脱方法 .....	63
<b>術後栄養管理マニュアル .....</b>	<b>64</b>
経静脈栄養 .....	64
経腸栄養 .....	67
<b>DPC オーダについて .....</b>	<b>70</b>
入力時期 .....	70
入力内容 .....	70
<b>病名入力およびカルテの診断名の記載について.....</b>	<b>71</b>
入院時 .....	71
手術直後および退院前.....	73
<b>狭心症の CCS 分類 .....</b>	<b>77</b>
<b>心機能の NYHA 分類 .....</b>	<b>77</b>
<b>安静度と測定項目 .....</b>	<b>78</b>
術前 .....	78
術後.....	78
<b>術前輸血オーダ表 .....</b>	<b>79</b>

# 週刊スケジュール

	月	火	水	木	金	土・日・祝
7:30	土井回診	<b>土井回診</b>	土井回診	<b>土井回診</b>	土井回診	
8:00	朝カンファ	<b>朝カンファ</b>	朝カンファ	<b>朝カンファ</b>	朝カンファ	
8:30	ICU 申し送り	<b>ICU 申し送り</b>	ICU 申し送り	<b>ICU 申し送り</b>	ICU 申し送り	<b>ICU 申し送り</b>
9:00	Ope(2例)	<b>Ope(1例)</b>		<b>Ope(1例)</b>	Ope(隔週)	<b>C4 処置</b>
10:00	C4 処置	<b>C4 処置</b>	C4 処置	<b>C4 処置</b>	C4 処置	
16:30			術前検討会			
18:00	後天性検討会	<b>説明会</b>	医局会			

- 土井回診  
C4 入院患者全員の熱型表、指示簿をチェックし、その日の治療方針を決める。その後、ラウンド。土、日、祝日は C4 出番の修練医と行う。
- 朝カンファ  
医局で当直報告(当直医)、前日の手術報告(主治医研修医、術者)、ICU 重症管理報告(主治医研修医)を行う。最新の胸部レントゲン写真を用意。
- ICU 申し送り  
ICU 当直医よりの申し送りを受け、管理患者の治療方針を決める。その後、ドレーン抜去、創部消毒等の処置を行う。
- C4 処置  
10:00 より、その日の C4 出番の修練医と術後患者の創消毒などを行う。また、X-p、血液検査の結果をチェックする。
- 後天性検討会  
水曜の検討会で提示する症例につき、後天性メンバーで検討する。
- 術前検討会  
6F外科カンファレンスルームで、後天性、大血管、先天性すべての一週間(翌木曜日から次週火曜日)の手術症例の検討を行う。
- 医局会  
術前検討会に引き続き行う。医局長からの連絡事項や、その他諸々。
- 説明会  
製薬会社の薬の説明会。お弁当付きのことあり。

# 入院時

---

## DPCオーダ

全患者入院当日に、主治医（または病棟出番）が、とりあえず以下の病名のみ入力

- 冠動脈バイパス術予定      狭心症      または      心筋梗塞
- 弁膜症、その他              うっ血性心不全

(以降の修正については巻末の「DPCオーダについて」を参照)

## 主治医について

医局の手術予定表、C4のホワイトボード、病棟番表に従って、

1. 手術日の決まっている患者さんは、その曜日により主治医が決まる。ただし、月曜日は、手術が2例なので、医局の手術予定表に記載された主治医を確認すること。
2. 手術日が決まっていない患者さんは、入院日の病棟番が暫定的に主治医となり、手術日が決まった段階で、その曜日に従い、主治医を引き継ぐ。
3. 手術日に変更となった場合は、新しい手術日の曜日に従って、主治医を交代する。

# 術前検査 処置

## 気をつけるべき疾患

**LMT 病変 不安定狭心症 重症心不全 (NYHA 3 度以上) 高度 AS  
重症不整脈のある患者 (VT, Vf の既往など)**

これらの患者は、安静度、術前検査の内容、自己血採血計画、術前管理などを修練医とよく相談し指示を出すこと。

## 術前指示簿の作成について

C4 に置いてある VAIO-JX のデスクトップに、クリティカルパスのファイルがあるので、症例に応じたもの (CABG 予定患者なら CABG 用) をプリントアウトし、専用クリアファイルに綴じて、作成する。クリティカルパスを使用するのが不適切な患者さんには、担当看護師と相談の上、白指示簿を使用する。

<b>CABG</b>	<b>CABG 患者用パス</b>
<b>CABG + [Valve or TAA] 以外</b>	
Valve ( AVR MVR MVP Bentall など)	
Valve + CABG	
Valve + TAA 以外	弁置換患者用パス
その他、収縮性心膜炎 ASD など	
<b>TAA (+ other)</b>	<b>TAA 患者用パス</b>



## 術前安静度

前医での安静度および以下の表を参考にして決定する。胸痛や心不全症状が起きたときは、一段階下げる

### CABG (狭心症、心筋梗塞) 症例

最近の3週間に胸痛( )	水平 free
最近の3週間に胸痛(+)または LMT 75% 以上	棟内 free
2日に1回以上の胸痛(+)または LMT 90%以上	トイレ歩行まで
1日1回以上の胸痛	ポータブルトイレまで
排便時にも胸痛(+)	ベッド上安静

### 弁膜症 その他

NYHA 度 (心疾患があるが通常の身体活動が行える)	水平 free
NYHA 度 (入浴、階段歩行等、で心不全症状が出る)	棟内 free
NYHA 度 (100m歩行などで心不全が出る)	トイレ歩行まで
NYHA 度 (安静時でも心不全症状がある)	ポータブルトイレまで
ポータブルトイレへの移動が困難	ベッド上安静

## 清潔度

安静度に応じて、巻末の表に従い、「清潔度」の次のいずれかをチェックする。

シャワー可

Ns 付添シャワー

BB (清拭) + SP (洗髪)

## 食事

- 原則として全例常食 B とする。
- 糖尿病患者 (糖尿病の診断名が必要)  
DM 食 1400 kcal or 1200 kcal
- 透析患者 (慢性腎不全「人工透析中」の診断名が必要)  
透析食 P70 (or P60)
- その他 必要に応じて治療食を処方する

## 水分制限

NYHA 3 度以上の心不全患者、胸水貯留などの低心機能患者、人工透析患者などは水分制限が必要となる。前医からの情報をもとに、修練医と相談の上決めること。

## 検査

安静度により、表に従って、測定が必要な項目をチェックする。C4 では、Vital (血圧、脈拍数と体温)は、入院患者全員、一日一回午前中に測定する事になっている。3 検が必要なときは、「Vital 1 検」を「Vital 3 検」に訂正すること。

## 糖尿病患者

BS4 検 3 回打ち(スケール法) BS3 検チェックのみなど(スケール法および眼前指示は黄指示参照)

## 入院時チェックリスト

これをもとに、術前資料を揃え、各種検査、術前処置を行う。ICU 申し込み、輸血クロスオーダなどは、期日に十分気をつけること。

## 入院時検査

### 入院時セット

オーダーリング	セット展開	心臓血管外科頻用	後天性術前患者入院時 入院時セット
---------	-------	----------	----------------------

- セット入力すると施行日がすべて当日になるので、必ず施行日を修正すること。
- 入院直前の外来にて検査が行われている項目は省略すること

1. 血液生化学検査 ( HIV : 検査同意書が必要 )  
血液 凝固系 生化学 感染症 (HBV HCV STS HIV) 甲状腺機能 (TSH FT<sub>3</sub> FT<sub>4</sub> )
2. 外注検査  
ANP BNP
3. 胸腹部レントゲン写真 (心電図パッチなど写らないように注意)  
胸部 : 立位 正面、側面 R L 高圧撮影  
腹部 : 立位、臥位 普通撮影
4. 肺機能検査 (身長、体重を入力すること)  
全員。ただし LMT 病変 不安定狭心症 重症心不全 (NYHA 3 度以上) 高度 AS の患者は行わない。動脈血ガス検査と胸部 CT (肺野条件) などで評価する。
5. 尿検査

## 定性および沈査

### 6. 便潜血 (免疫法定性)

陽性の時は痔核と鑑別した上で再検すると共に、直ちに消化器内科外来に  
対診を出して、上部消化管内視鏡検査を依頼する。

### 7. クレアチンクリアランス (一回のみ)

全尿クレアチニンおよび血清クレアチニンをオーダーする。他の検査日を考慮  
し、担当ナースと相談して施行日を決めること。また一日尿量を検査室に報  
告すること。

### 8. 輸血血液型検査

オーダー日を手術日の2日前(土日、祝日を除いて)にする(次週月曜日の症  
例で、木曜日が祝日なら水曜日が施行日)。患者さんの不規則抗体の有無  
をあらかじめ調べておくための検査。

### 9. 鼻腔前庭培養およびバクトロバン塗布

入院翌日より3日間よりバクトロバンの鼻腔塗布を行い、イソジンガーグルで  
のうがい入院後手術当日まで毎日行う。また、入院日に鼻腔前庭培養検  
査を行い、MRSA 保菌者かどうか調べ、術後 MRSA 肺炎、MRSA 縦隔洞炎  
の予防に努める。

### 10. 術前日の眠剤および下剤の処方

プルゼニド2T カマグ 1.0g レンドルミン1T を眠前に投与する。普段飲んで  
いる下剤や眠剤があればそれを処方してもよい。便秘症の患者さんや、開  
腹手術、イレウスの既往などある場合には、手術当日に腸内に便が残らな  
いよう、担当看護師と相談の上、数日前より下剤を飲ませたり、食事を低残渣  
食に変更したりするなど工夫する。

## その他の検査

オーダーリング	セット展開	心臓血管外科頻用	後天性術前患者入院時
---------	-------	----------	------------

## 1. 糖尿病検査

次のいずれかのみを施行する。

- HbA<sub>1c</sub> 前医で糖尿病の診断を受けている患者
- 75gOGTT 入院時血糖値や病歴などから糖尿病が疑われる場合に行う。  
糖尿病の診断のついた症例には行わない。トレランGを同時に処方する。

## 2. 動脈血ガス検査 (room air)

全例施行。酸素投与中の患者は、依頼用紙に酸素投与量を明記する。

## 頭部 MRI、頭頸部 MRA、および胸部単純 CT

オーダーリング	セット展開	心臓血管外科頻用	後天性術前患者入院時
---------	-------	----------	------------

開心術予定患者全例。入院前に未施行であれば原則として院内でオーダーする。シリンジポンプ使用やペースメーカーなどの体内金属、人工呼吸中など、院内で MRI、MRA がオーダーできない場合、頭部単純 CT と頸部血管エコーにて代用する。日未定で入力後、地下フィルム診断室受付でクラークさんにオーダー発行をしてもらってから読影室の放射線科 Dr に直接依頼し、日時を決める。

## 心エコー

### 専用用紙 (手書き)

原則として心臓手術予定患者全例、循環器内科山野倫代先生に依頼する。ただし、CABG 予定症例で、前医で心エコーが施行されていて、ビデオテープ等動画があるときや、所見用紙がありかつ AS、MR、左室瘤 (Aneurysm Dyskinesis) 等、異常を認めない場合に限り省略できる。専用の依頼用紙「入院患者用心エコー依頼用紙」(C4 の書類棚にある青い用紙) に記入し、2 内 5 研 (内線 5590) の山野先生の机 (入って左側の 2 番目) の上に置くこと。手術日やカンファレンスまでに施

行して欲しい、大動脈弁輪径を測定してほしいなど正確に記入し、急ぎの場合は電話(PHS: 070-6507-4886)でも連絡しておくこと。

## 負荷心筋シンチ

オーダーリング    セット展開    心臓血管外科頻用    +    専用用紙(手書き)

オーダー画面のコメント欄に手術日を必ず入力すること（オーダー日は保留でよい。）

CABG 予定患者全例。ただし紹介医で未施行の症例。ATP 負荷心筋シンチをオーダーする。

オーダーリング入力後、手書き伝票に必要事項を記入し、直接 RI 室に依頼に行く。予約枠が一杯で受付にて断られた場合は、循環器内科 山野倫代先生に直接または電話(PHS: 070-6507-4886)にて依頼する。

## 輸血オーダー

オーダーリング

巻末の輸血オーダー表より、必要な輸血製剤をオーダーする。照射は当日、手術室から依頼する。

## 抗菌薬問診票

専用用紙(手書き)

術中抗生剤を投与するために必要となる。専用の用紙(C4の書類棚にある)に問診内容を記載し、手術室に持参する。

## 術前サマリー

C4 の VAIO JX のファイルメーカー「心臓血管外科術前サマリー」にて作成する。症例により、画面左上のレイアウトから、[ coronary disease ] または [ valvular disease and others ] を選択する。入院時に紹介状や入院時検査等、わかる範囲で入力後、一部 print out し、カルテの一枚目に綴じる。以降、手書きで追加記入し、手術前日までに、VAIO のファイルに再入力する。完成版を入院時に作成しカルテに綴じたものと入れ替えるとともに、夜久教授、土井先生、主治医修練医、担当ナースに各一部提出すること。

## ICU 入室申込み

### 専用用紙(手書き)

専用の用紙(C4の書類棚にある)を土、日、祝日を除く2日前(次週月曜日の症例で、木曜日が祝日なら水曜日が提出日)の日勤帯に、患者さんのIDカード持参の上、その日のICU担当医に提出する。なお、予定手術の日程変更や臨時手術の時で、期限を過ぎているときは、速やかにその日のICU担当医まで提出すること。

## 手術申込み

### オーダーリング

定期手術なら、手術日の前の週の火曜の夜までに、土井先生が入力している。臨時、緊急手術の時は、臨時手術として土井先生または主治医修練医が入力し、4Fの手術室管理室、新谷看護師長または竹村看護師長と日時を相談する。手術器具の準備の都合上、予想される最大限の手術内容(例えば、CABG + Dor + MVP など)で入力しておき、直前に直接手術室に訂正に行くこと。

## 麻酔申し込み

### オーダーリング

手術申し込みと同様、定期手術なら、手術日の前の週の火曜の夜までに、土井先生が入力している。なお、予定手術の日程変更や、臨時、緊急手術の時などで、期限を過ぎているときは、臨時手術として土井先生または主治医修練医が入力後、速やかに手術室の麻酔科スーパーバイザーまで連絡すること。

## 内服薬の調整

抗血小板薬（バイアスピリン、小児用パファリン、パファリン 81mg 錠、ペルサンチン、パナルジン、プレタール、エパデール、プロパコール、ドルナー、プロサイリン、アンプラグなど）を手術日一週間日前または入院時に中止する。これに伴い、修練医と相談して、症例（不安定狭心性、心房細動、巨大左房、人工弁再手術例、severe な ASO など）に応じて手術の7日前よりヘパリン持続投与またはカプロシン皮下注を開始する。ワーファリンは術前 6 日前より漸減し、ヘパリンを投与する。術前抗凝固療法マニュアル参照。

## 神経内科受診

### 専用用紙（手書き）

手術予定患者全例対象。神経内科永金先生外来（火）または栗山先生外来（木）を受診させて、心臓手術における脳血管リスクの評価をしてもらう。入院時に初診用紙にて外来カルテを作成するとともに専用の対診用紙（C4の書類棚にある）があるので、risk factor などを正確に記載する。出来る限り頭部MRI 頭頸部MRAが終わってから受診させること。やむを得ないときに限り、とりあえず外来受診をさせて、後に画像だけ病棟に見に来てもらうことになる。この時、対診用紙に頭部MRI 頭頸部MRAの予定日時を必ず記載すること。また、重度の不安定狭心症や体内金属など、MRA MRI 検査が出来ないときは、カルテ診にて神経内科永金先生外



来受診の上、頸部血管エコーを施行してもらい、院内での頭部単純 CT とあわせてリスク評価をしてもらうことになる。緊急手術ではリスク評価は原則として行わない。

## 自己血採血

### オーダーリング

原則として全例無輸血手術を目指し、出来る限り自己血の貯血を行う。Ope 当日 Ht < 30% とならないよう、貯血総量 800cc 以上を目標に修練医と採血スケジュールを立てて行う。入院時に一回目の採血および、フェログラデュメット 2T 分 1 H.S. を処方する(手術日前日まで)。採血時は、直前、採血中、採血後の血圧および脈拍数測定を行い、リンゲル液(ソルラクト、ヴィーンFなど)を採血量と同量程度(400cc 採血時は 500cc drip)全開で輸液しながら行う。収縮期圧 20mmHg 以上の低下や、気分不良、胸痛などの臨床症状を認めるときは直ちに採血を中止し、リンゲル液の輸液を全開で続けながら下肢挙上、返血等適切な処置を行う。エスポー24000U皮下注は、全例週一回行う。採血後は輸血部に保管してもらう。

**ただし次の症例は修練医と相談し、自己血採血の適応外とする。**

LMT 病変 ( 90 % 以上 ) 不安定狭心症 ( CCS Ⅱ 以上 )  
重症心不全 ( NYHA Ⅲ 以上 ) 高度 AS ( 左室後壁厚 15mm 以上 )  
入院時 Ht < 35% 年齢 80 歳

## その他特殊な症例での術前管理

### 糖尿病患者

周術期の高血糖は白血球機能等免疫能を低下させるため、術後感染症を予防する目的で、全例、入院日から BS4 検 3 回打ちのスライディングスケール法にて食前血糖値 140mg/dl 以下を目標に行う。また、糖尿病性網膜症について他医でフォ

ローされていない場合は、眼科を受診させて、全身へパリン化が可能かどうか眼底検査など行ってもらうこと。

## 甲状腺機能低下症例

入院時生化学検査にてチェックする。著しい甲状腺機能低下は耐術能の低下を招くため、内分泌内科を受診させてホルモン補充療法など適切な処置を行う。

## 再手術症例

胸骨と心臓、上行大動脈との癒着の評価や過去のバイパス手術時のグラフトの走行、大腿動脈より送血可能かどうかをチェックするために、必ず院内の地下のCT (16列 MDCT) で造影CTを行う。臨時でオーダーリング入力し、放射線科伊藤博敏先生 (PHS: 070-6507-4950) に依頼する。腎機能低下例では主治医修練医と相談し、検査後血液浄化を行ったり、輸液を十分行ったりするなど慎重に対応すること。

## 消化器手術予定例

胆嚢摘出術、胃切除など前医より当院での消化器手術を依頼されている症例などは、当院消化器外科、園山助教授外来 (水曜日) に出して併診をお願いする。胆嚢ドレナージやイレウス解除など、先に行った方がよいものがあれば、狭心症の程度や心機能を十分考慮した上で園山先生と相談しスケジュールを決める。

## 慢性腎不全患者 (非人工透析患者)

前医にて診断のついている症例や入院時 Cr 1.5mg/dl 以上または CCr 30ml/min 未満、尿中タンパク陽性症例は、腎臓高血圧内科 八田外来に対診を出して、術中 HDF の適応や周術期の食事療法、水分管理などの指示を仰ぐ。

## 後天性グループ術前検討会

原則として、月曜日、18:00? 後天性グループのメンバー(夜久教授、土井講師、後天性修練医、後天性研修医)で術式の検討などを行う。対象患者は翌水曜日に術前検討会に提示する予定(翌木曜日から次週火曜日までの手術予定患者)の患者で、このとき主治医の研修医はカルテ、画像などの資料を用意すること。日時は変更となることが多いので、突然言われてもすぐ出来るよう、週末に出来るだけ資料を探し出して一度は見ておくように。

# 術中管理

## 全例

ソルメドロール 1g + ミラクリッド 30 万単位 + 生食 100ml

を術後 SIRS の予防に皮切前に抗生剤と共に投与する。使用抗生剤 (セフメタゾン 1g、フルマリン 1g、パンスポリン 1g、セファメジン 2g、ユナシンS 3g が三カ月ごと  
に変わる。当月の抗生剤が何かは ICU のカレンダーに書いてある。)を確認し、抗  
菌薬問診票の内容を確認後投与すること。

## 人工心肺の準備

	Off-Pump	Closed Circuit をスタンバイ (回路は組まない)
CABG	On-Pump Beating (特に Off-Pump からの conversion 時)	Closed Circuit
	Conventional CABG	Open Circuit
	Valve	Open Circuit
	CABG + Valve or Others(Dor etc)	Open Circuit

## 70歳以上の人工心肺使用症例におけるプライミング

MEさんと相談し、以下のものを加えて合計 1300ml とする

自己血 (+)	サリンヘス 500ml
自己血 (-)かつ術前 Ht < 40 % かつ Alb 4.0 mg/dl 以下	25% albmin 2vial
自己血 (-)かつ術前 Ht < 35 %	MAP 4u + 25% albmin 2vial

## Re-do 症例における準備

### 送血部位および Pump 開始時について

術前胸部 CTにより前縦隔と胸壁の癒着程度を評価し、次の4段階で準備する

- 1) 大腿動静脈に5Fのシースを挿入しておき、PCPS 用の送脱血管を用意して上行大動脈送血予定
- 2) 大腿動静脈を露出、テーピングしておき、上行大動脈送血予定
- 3) 大腿動静脈にカニューレーションを行い、補助循環下に再開胸
- 4) 大腿動静脈にカニューレーションを行い、低体温循環停止下に再開胸

大腿動脈送血が不適の場合は、右腋動脈送血(8mm 人工血管使用)

### その他の準備

DC パット(経皮 pacing 可能のもの)を消毒前に貼っておき、濡れないようにシールする。側開胸や右腋窩動脈送血を行う予定の時は、貼る位置に注意する。

## 慢性透析患者

術中 HDF を行う。腎不全患者管理マニュアルの項を参照。

## 慢性腎不全患者

**(術前 Cr 1.5mg/dl 以上または CCr 30ml/min 未満)**

CRF on HD に準じて術中 HDF を行う

専用末梢ルートを一本確保し、手術開始時よりハンプ 0.05 にて持続投与を行う(術後腎機能回復時まで)。腎不全患者管理マニュアルの項を参照。

## 心筋保護液

心停止を行う症例のとき、ミオテクター 3 - 5 本 ( 本数は下記を目安に ME さん、修練医に確認すること) を準備する。On Pump Beating Bypass や Vf での ASD closure では必要ない。

### 心筋保護液の準備本数の目安 ( 不足分は術中に追加作成 )

単弁置換	ミオテクター 3 本
単弁形成	ミオテクター 5 本 ( 心筋保護液で逆流試験を行うため )
その他の症例	ミオテクター 5 本

### ミオテクター組成

ミオテクター組成			
A 液	B 液	KCL	コンクライト Mg
500 ml	10 ml	8 mEq ( 4 ml )	7 ml

## ブラッシング

CABG 症例	下顎 - 両足先までと橈骨動脈採取時は採取側の片腕
弁膜症、その他	下顎 - 両膝まで

## ビデオ撮影

主治医修練医に必要かどうか確認の上、DV または S-VHS モードで撮影する。学会発表で使用する可能性があることに十分留意して撮影部位、ズームなどをコントロールする。術野に入るときは、ME さんや業者さんをお願いして撮ってもらう。

撮影後のテープは、手術年月日、手術名、術者、患者名、患者番号を記入したラベルを貼り、修練医室の前のラックに保管する。

## 術中バランス管理、輸液、輸血

術中の水分バランスの大きな狂いや過度の低タンパク血症は、術後の回復を遅らせるばかりか術後合併症発症の原因となるので、手術室の EPSON ノート型パソコン内の「Balance Sheet」（ME 管理）をもとに、麻酔科と連携して、術後体重増加 2kg 以下となるよう、水分バランス管理およびアルブミン投与を行う。

$$\text{必要アルブミン投与量(本数)} = (\text{出血量} + \text{セルセーバー処理量}) \div 400$$

25%アルブミン 1vial、5%アルブミン 1vial、 FFP 2 単位のアブミン含有量は同じである。これらの合計本数が必要本数を術中常に上回るようにそれぞれを投与し、患者を低タンパク血漿に長くさらさないようにすること。

70歳未満で無輸血を目指す症例は、Ht < 23% を目安に輸血を考慮する。70歳以上や重症例では、Ht 30 -35 % を目標に MAP を投与し、術後の早期回復を目指す。血小板投与については、4 万/mm<sup>3</sup> 以下を目安に投与する(一日 20 単位まで)。ただし、高齢者や慢性透析患者、再手術症例、循環停止症例などで出血傾向が強い場合は、7 万/mm<sup>3</sup> 以下を目安に投与し、止血を確実にすること。

## レントゲン撮影(胸腹部)

### オーダーリング

手術終了後、手術室にて行う。手術までに、オーダーリングにてオーダーしておき、皮膚連続縫合を行っている時に、看護師よりレントゲン技師に電話連絡してもらう。撮影後、ガーゼ、手術器具の遺残のないことを確認してから、ICUへ移動する。

# 術後管理

---

## ICU 入室直後

各ラインとモニター類の接続、動脈血採血、体重測定、(胸腹部レントゲン撮影)、心拍出量、SVO<sub>2</sub>測定などを集中治療部スタッフと協力して行う。ICU オーダリングコンピュータのデスクトップ上に「ICU 術後管理指示簿 -」(Excel File)があるので、必要なページをプリントアウトして指示内容を記入すること。これにより管理方針を明確にすることで ICU スタッフや看護師、出番医師も共通の理解のもと同じ管理が行えるようにすること。

## 循環管理

70歳以上の高齢者を除き、Ht 23%未満を輸血の適応とする。集中治療部スタッフと協力して、輸液、カテコラミンの調節や各種薬剤の投与を行う。後天性心疾患循環管理マニュアル参照。

## 呼吸器ウイニング

ドレーンからの出血量がコントロール(2ml/kg/hr 以下)され、血行動態が安定し、麻酔からの覚醒が得られたら、呼吸器をウイニングし、抜管を行う。

## 内服薬の指示

オーダリング	セット展開	心臓血管外科頻用	後天性術後処方セット
--------	-------	----------	------------



<b>無輸血</b>		フェログラデュメット 2T (Ht > 35% 以上で中止)	分 1 H.S.	
正常心機能		ルブラック(8) 1T (術前体重に戻ったら中止)	分 1 朝	
<b>低心機能</b>		ラシックス(20) 2T	分 2 朝 昼	
		アルダクトン A(25) 2T	分 2 朝 昼	
弁膜症	50kg 以上	ワーファリン 3mg	分 1 夕	
	50kg 未満	ワーファリン 2mg		
(翌日以降は PT <sub>INR</sub> の値により量を決定)				
<b>CABG</b>	<b>On Pump</b>		バイアスピリン 1T	分 1 朝
	Off Pump		バイアスピリン 2T	分 1 朝
			ペルサンチン(25)3T	分 3 毎食後
	Radial A. GEA 使用		ヘルベッサー R(100)2C	分 2 朝 夕
	<b>SVG 使用</b>	50kg 以上	ワーファリン 3mg	分 1 夕
50kg 未満		ワーファリン 2mg		
(翌日以降は PT <sub>INR</sub> の値により量を決定)				

これらの薬剤に、術前より内服していたものなどを修練医と相談して加える。

## カプロシン投与

Off Pump CABG 症例のみ (HD 患者を除く)、手術日の翌朝より1週間、全例、カプロシンの皮下注を行う。ただし、ドレーンよりの出血が十分止まっていることを確認してから行う。投与中は、採血日にあわせて APTT を測定し、APTT 比が 3.5 以上になっていないかをチェックする。ただし、採血時刻は、他の項目の採血と同じ早朝でよい。

**カプロシン 0.3ml( 7500 単位 )皮下注 × 2 ( 9 時、21 時 ) 7 日間**

## 疼痛時の指示

ソセゴン 1A im	4時間あけて1日3回まで
ソセゴン錠(25) 内服	4時間あけて1日3回まで
レバタン坐薬 1ヶ 挿肛	4時間あけて一日3ヶまで
リン酸コデイン 2g + カロナール 200mg	4時間あけて一日3回まで

## 発熱時の指示

37 以上	Cooling
38.5 以上	Dr call および メチロン 1A im 人工弁置換術後の場合は血培提出 (抗生剤投与前に採血)

## 飲水の指示

抜管 6 時間後を目安に飲水テストを行い、問題なければ飲水を開始する。

<b>CABG 症例 正常心機能症例</b>	<b>原則として水分制限なし。</b>
Valve 症例 低心機能症例	500ml/day より開始。状態がよければ 1000ml/day を目安に増量可。

## 食事の指示

基本的には、軟食全粥（一般治療食）から開始。患者の状態をみながら常食Bに変更する。糖尿病等、基礎疾患があるときはそれに応じた治療食（治療食）をオーダーする。

## ドレーンの抜去

200ml/day または 70ml / 8hr 以下を目安に、修練医と抜去する。

## 各ライン類の抜去

Swan-Ganz Cath. CV line A line などは、集中治療部スタッフと相談し、適宜抜去する。

# C4 帰室後

---

## 術後検査

オーダーング	セット展開	心臓血管外科頻用	後天性術後病棟検査セット
--------	-------	----------	--------------

### 検査日

クリティカルパスに準じて、術後 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 日目 (ICU 滞在を含めて) に検査を行う。これ以外の日は必要に応じて (発熱時、ワーファリンコントロール不良時など) 行う。

### 検査項目

- 胸部レントゲン写真

立位 P A 高圧撮影

(ベッド上安静の患者はポータブルにて臥位 A P 普通撮影 をオーダ)

- 血液生化学検査

- 凝固系検査

- PT INR

(ワーファリン内服患者のみ、PTINR 1.5 となるまで毎日、以降クリティカルパスに準じる)

- APTT

( Off Pump CABG 症例、術後一週間[カプロシン投与中]のみ。術後のみ採血時刻は早朝でよい。カプロシンが効き過ぎていないかチェックするために行う。)

## その他の術後検査・処置など

### ワーファリンコントロール

C4 にワーファリン指示簿があるので、その日の C4 出番が、PTINR をチェックし、投与量を記載する。患者個人の指示簿にも記載する。

### 抗生剤について

全例、術後の抗生剤は POD3 の朝をもって中止とし、末梢ルートを抜去する。ドレーン、または中心静脈ラインが残っている症例は、7日目の朝を最長として抗生剤を継続し、それぞれが抜去された時点で中止とする。POD3 以降に 38.5 以上の発熱、レントゲンでの肺炎像、創部発赤等、感染兆候を認めるときや、POD7 以降、ドレーン、または中心静脈ラインが残っているときは、次のとおり抗生剤を変更し投与するとともに、必要に応じて培養検査を実施する。

POD 3 - 10	ファーストシン 1g / 生食 100ml div 2 回/day
POD 11 - 17	メロベン 0.5g / 生食 100ml div 2 回/day

### リハビリテーション

プロトコールおよびクリティカルパスに従って進める。病棟出番は、負荷前後の血圧、心電図をチェックし、合否を判定する。

### ドレーン孔の抜糸

ドレーン抜去日から7日目を目安に、創の状態をみて行う。

## ペーシングリードの抜去

術後7日目以降に、棟内歩行2周が可能となった段階を目安に抜去する。

## 術後冠動脈造影

CABG 症例。循環器内科、山野倫代先生 (PHS: 070-6507-4886) に依頼する。(医局にカテ予定表があるので、水曜日の午前中までに金曜日の空いている枠に土井先生または修練医が患者名を記入。) 症例によっては、紹介元にて行ってもらうので、修練医、土井先生または夜久先生に確認すること。

## 経胸壁心エコー

心臓手術患者全例。循環器内科、山野倫代先生 (PHS: 070-6507-4886) に依頼。依頼方法は術前と同様。

## 退院について

退院日が決まったら、退院時チェックリストに従い、「退院のしおり」の作成 (C4 コンピュータ)、退院薬処方 (ワーファリン内服時は分1夕を分1朝に変更すること)、前医から借りている資料 (レントゲン、CT CD-ROM ビデオテープなど) の返却 (患者さんに持って帰ってもらうか郵送)、次回外来受診時の血液生化学検査、Xp EKG オーダを行う。次回外来は、原則として、紹介を受けた先生の外来とし、受診日は修練医と相談して決める。

## 次回外来オーダの方法

まず、オーダ画面右 (HOPE/EMAIN-EX) の「オーダ条件」をクリックし、「入院」を「外来」に変更してから、

オーダーリング

セット展開

心臓血管外科頻用

退院時セット

を展開する。

予約する先生、ワーファリンの内服の有無より PTINR の有無を選択する。

各オーダの予約日時を入力、修正する。

## 退院サマリーについて

退院サマリーは、ファイルメーカーPro 5.5 ( for Windows) の専用フォーマットで、退院日前日までに研修医が作成し、修練医のチェックを受け、入院カルテ、外来カルテに挿入し、医局秘書太田さん、夜久先生、土井先生、主治医修練医のそれぞれの机の上に置くこと。

後天性ローテーションスタート時に、医局秘書の太田さんに、雛形の入ったフロッピーディスクまたは MO を各自一枚ずつもらい、これにデータを入力していくこと。またローテーション終了後は必ず太田さんに返却する。前回ローテーターからファイルを受け取ったときは、必ず一度、太田さんに渡すこと。(医局コンピュータのデータベースにコピーし、データを蓄積していくため。)

受け持ち症例が退院する前に、ローテーションが終了したときは、手術が終わっている症例については、術後経過の途中まで(自分が診療を行ったところまでの内容)を必ず入力すること。

# 血糖コントロールについて

## 術前コントロール

DM患者(境界型も含む)は全例、BS4検(毎食前+ 眠前) およびスケール法(毎食前3回打ち)による血糖コントロールを行う。血糖値および使用インスリン量は、必ず熱型表に記載すること

## 術直後コントロール (インシュリン持続投与)

術後感染症を予防する目的で、次の表を参考に常時 230mg/dl 以下を目標にインシュリン持続投与による血糖コントロールを行う。食事開始または病棟帰室とともに、スケール法に切り替える。(RI: 1cc= 1u)

BS (mg/dl)	RI 速度 ( ml/hr )	
<b>- 70</b>	<b>RI Off</b>	
	20% Tz 2A div (5 min )	
	<b>Dr Call</b>	
71 - 140	RI Off	
<b>141 - 180</b>	<b>0.3</b>	
181 - 220	0.5	
<b>221 - 260</b>	<b>0.8</b>	
261 - 300	1	
<b>301 - 350</b>	<b>1.5</b>	
351 - 400	2	2hr 後再検
<b>401 - 450</b>	<b>3</b>	<b>2hr 後再検</b>
451 - 499	4	2hr 後再検
<b>500 -</b>	<b>Dr Call</b>	



## 術後食事開始時

糖尿病患者は、食事開始時から、毎食前の血糖チェックおよびスケール法による血糖コントロールを行う。食事摂取量が安定し、安静度が棟内フリーとなるのを目安に、毎食前の血糖チェックを行いながら術前の経口糖尿病薬またはインシュリン自己注射を再開する。2日間血糖値の推移をみながら、コントロール良好例は血糖チェックを中止。コントロール不良例はスケール法を併用しながら糖尿病内科外来に consult する。

## スケール法

以下の表を参考にして、適宜増減する。

食前血糖値 (mg/dl)		~ 150	~200	~250	~300	~350	351~
レギュラーイン シュリン(U)	50kg 未満	0	2	4	6	8	10
	50kg 以上	0	4	6	8	10	12

70mg/dl 以下	20% 糖液 2A iv または角砂糖一個 またはスティックシュガー1本投与、Dr call
------------	---

500mg/dl 以上	生食 500ml / 2hr 点滴、Dr call
-------------	---------------------------

# 術後リハビリテーションプロトコール

---

## 各疾患におけるリハビリテーション拡大時に必要な検査

### 冠動脈バイパス術後

CABG	トイレ歩行	棟内1周	棟内2周	階段歩行
血圧測定				
ECG(モニター)				
ECG(12誘導)				

### 大動脈基部置換術後 (Bentall 手術、David 手術、Full Root 法など冠動脈再建を伴うもの)

Root Replacement	トイレ歩行	棟内1周	棟内2周	階段歩行
血圧測定				
ECG(モニター)				
ECG(12誘導)				

### 上記以外の症例 (弁膜症症例、ASD 閉鎖術後など)

Valve & Others	トイレ歩行	棟内1周	棟内2周	階段歩行
血圧測定				
ECG(モニター)				
ECG(12誘導)				

各段階において、運動負荷直前の12誘導 ECG またはモニター ECG、血圧測定を行い、運動負荷直後も同様に両者を測定し、比較する。

狭心痛出現時は直ちに運動を中止し、Dr call およびニトロペン 1錠舌下させるとともに12誘導 ECG、血圧測定を行う。5分後に再度これを行い、比較する。

これらの結果をDr(修練医以上)に提示し、リハビリを進めるかなど、指示を仰ぐ。

## リハビリテーションを次の段階に進めるための基準

### ■ 血圧

収縮期血圧 30mmHg 以上の上昇、または 20mmHg 以下の低下

### ■ 心拍数

120/min 以上、または 40/min 以上の増加

### ■ 心電図

ST 下降 0.1mV 以上、ST 上昇 0.2mV 以上 (J点より 80msec で測定)

重症不整脈 (PAC、PVC の増多、sinus rhythm Af VT など)

### ■ 自覚症状

胸痛、動悸、息切れ、疲労感、めまい、ふらつき

以上の所見が出現した場合には、活動レベルを前の段階に戻し、合併症がコントロールされた後に再びチェックを行い、プログラムを進行させる。

# 術前抗凝固療法マニュアル

---

## 抗血小板剤の中止

全例、入院時、または術前7日前に中止する。

## ワーファリンの中止

全例、術前6日前より以下の投与例に準じて漸減する。

入院時内服量	6日前	5日前	4日前	3日前	2日前	前日
<b>5mg</b>	<b>3mg</b>	<b>2mg</b>	<b>1mg</b>	<b>0mg</b>	<b>0mg</b>	<b>0mg</b>
4mg	2mg	1mg	0mg	0mg	0mg	0mg
<b>3mg</b>	<b>2mg</b>	<b>1mg</b>	<b>0mg</b>	<b>0mg</b>	<b>0mg</b>	<b>0mg</b>
2mg	1mg	0.5mg	0mg	0mg	0mg	0mg

## ヘパリンの投与

### ヘパリン持続投与

ワーファリン指示簿のヘパリン持続投与用専用用紙[ピンク]にて管理する

#### ■ 適応

人工弁(機械弁)置換術後の再手術予定患者、左房内血栓(+)またはその既往、LMT 90%以上またはそれに準ずる患者(LAD 90% & Cx 90% etc)、重度の不安定狭心症(2日に1回以上の胸痛)、カプロシン皮下注でのコントロール不良例

■ 開始時期

ワーファリン漸減開始日または抗血小板剤中止日

■ 投与方法

ノボヘパリン 2cc (2000 U) 静注後、200U/ kg / day にて開始し、APTT がコントロール値の 1.5 - 2.5 倍となるよう適宜増減する。以下の表をもとにノボヘパリン 10cc + 生食 40cc をシリンジポンプで持続注入。朝、夕 2 回 APTT を測定(コアグチェックプロを使用)し、その値により、注入速度を変更する。鼻出血、皮下出血等、著明な出血傾向を認めたときは、直ちに APTT を測定し、プロタミン投与、圧迫止血等、適切な処置を行う。

体重 (kg)	開始量(ml / hr)	APTT 比	ヘパリン速度(ml / hr )
- 50	2.0	- 1.2	+ 0.5
51 - 60	2.5	1.3 - 1.4	+ 0.2
61 - 70	2.8	1.5 - 2.5	± 0
71 -	3.0	2.6 - 3.0	- 0.2
		3.1 - 3.5	- 0.5
		3.6 -	再検後 Off

## Off 後の再開について

次回 APTT 測定時に Off 直前の速度に対して以下の通り再開する

APTT 比	ヘパリン速度(ml / hr )
- 1.4	- 0.2
1.5 - 2.5	- 0.5
2.6 - 3.5	Off のまま
3.6 -	再検後、プロタミン 1cc iv さらに 20 分後再検

## カプロシン皮下注

ワーファリン指示簿のカプロシン皮下注専用用紙 [グリーン] にて管理する

### ■ 適応

上記以外のワーファリン内服患者、抗血小板剤内服患者、心房細動、巨大左房 (LAD 50mm 以上)、不安定狭心症、脳梗塞の既往 脳リスク severe の症例

### ■ 開始時期

ワーファリン投与中止時、抗血小板剤中止時、または入院時

### ■ 投与方法

臍周囲 5cm の脂肪の比較的厚い部位に皮下注する。注入後は決して揉まないこと。投与量は以下の通りで、これを一日 2 回 (9 時、21 時) に行う。2 日おきに採血室にて APTT を測定し、コントロール値 (検査試料ごとに決まっているので、コンピュータ上で確認。通常は 33 - 38 秒程度) の 1.5 - 2.5 倍となるよう適宜投与量を増減する。なお、採血時間は血中濃度がピークとなる 11 時 30 分頃とする。鼻出血、皮下出血等、著明な出血傾向を認めたときは、直ちにコアグチェックプロにて APTT を測定し、プロタミン投与、圧迫止血等、適切な処置を行う。

カプロシン投与量

体重 ( kg )	初回 (U)	( ml )	維持量 (U)	( ml )
- 50	10.000	0.4	5.000	0.2
<b>51 - 65</b>	<b>15.000</b>	<b>0.6</b>	<b>7.500</b>	<b>0.3</b>
66 -	20.000	0.8	10.000	0.4

APTT 比	投与量
- 1.2	<b>+5.000 U (0.2ml)</b>
1.3 - 1.4	+2.500 U (0.1ml)
<b>1.5 - 2.5</b>	<b>± 0 U ( 0 ml )</b>
2.6 - 3.0	- 2.500 U (0.1 ml)
<b>3.1 - 3.5</b>	<b>- 5.000 U (0.2 ml)</b>
3.6 -	1 回 Off 次回 -7.500U(0.3 ml)で再開

**ただし 最大投与量 15.000 U (0.6ml) / 回 (初回投与を除く)  
最低投与量 2.500 U (0.1ml) / 回 とする**

これでも出血傾向などコントロール不良な場合はヘパリン持続点滴に切り替える。

## コアグチェックプロの使い方 (APTT 測定)

Power On 画面に [SELF TEST] と表示されるので、しばらく待つ。  
[INSERT CARTRIDGE] と表示されたら、カートリッジを挿入  
[SELECT SAMPLE TYPE] と表示されるので、[PATIENT] を選択  
すると、[CARTRIDGE HEATING] と表示される。(60 秒間)この間に、0.2ml  
以上採血する。  
[APPLY SAMPLE] となったら、0.1ml 程度をカートリッジの黒の円内に滴下す  
る。  
結果が出るのを待つ。

## i-STAT の使い方 (動脈血ガス、電解質測定)

カートリッジの注入孔に動脈血を鉛筆の先のような形をしている部分の先端手  
前まで入るよう滴下する。気泡が入らないよう、注射針の先端をうまく使って入  
れる。  
ゆっくりとカートリッジのふたを閉じ、血液が鉛筆の先のような形をしている部分  
の先端を少し越えたことを確認する。越えないときは、カートリッジのお尻側を軽  
くたたきなどして、血液を先端まで進める。  
本体にカートリッジを差し込み、[ENT] を2回押す。  
さらに [ENT] を2回押し、結果が出るのを待つ。  
結果が出たら、黒の小型専用プリンタに接続(赤外線通信)し、[PRINT] を押  
す。  
結果がプリントされるので、これをカルテに貼る。

コストを取るために、動脈血ガス用伝票に患者のエンボスを押し、動脈採血料に丸を付けて、3枚綴りの2枚目の会計箋のみをC4の師長さんの机の上に置いておく。

それぞれ本体は、使用時のみベッドサイドに持って行き、それ以外は、処置室冷蔵庫左側の棚の上で、充電しておくこと。カートリッジは、処置室の冷蔵庫に保管されている。残り少なくなったら、師長さんに伝えて補充してもらうこと。i-STATのプリンタの用紙がなくなった時も、師長さんに伝えて補充してもらうこと。



# 腎不全患者マニュアル

## 慢性腎不全(人工透析または腹膜透析)患者

### スケジュール

月	火	水	木	金	土	日
	入院	HD (透析室)		HD (透析室)		
HD (透析室)	術中 HD (Ope 室)		ICU 退室	HD (透析室 or ICU)		
HD (透析室)		HD (透析室)		HD (透析室)		ENT

### 術前

#### ■ 透析室への連絡

入院前に主治医修練医が決まった段階で、前医での透析記録を Fax 等で入手し、移植、内分泌血外科岡本先生もしくは腎臓高血圧内科八田先生に連絡して、入院中の透析室での透析の依頼を行う。(オーダリングコンピュータより依頼箋をプリントアウトして記入、提出する。)

#### ■ 術前準備

手術前日までにフサン(50mg) 4vial を病棟よりオーダして手術室に持参する。コストは手術室で算定されることになっている。

### 術中

早期抜管、早期離床を目指し、術中に血液濾過透析(HDF)を行う。術中 HDF プロトコルを参照。

## 術後

### ICU 入室後

抗生物質等すべての投薬量は、通常の半量とする。また輸液は、食事開始となるまでは原則として CV または Swan-Ganz よりソルデム1号 20ml/hr のみとし、末梢 line は 5ml/hr またはヘパロックとする。ショルドンカテーテルは、早期離床のため ICU 入室後早期に抜去する。K<sup>+</sup>の上昇に対しては、GI 療法にてコントロールを行う。それでもコントロール不良な場合、高 BUN 血症 (> 80) による意識レベルの悪化、また肺うっ血による血液ガスの悪化等心不全を認めるときや抜管困難例はやむを得ず CHDF または HD による浄化、除水を行う。この時、再出血に十分注意し、ドレーンの抜去は控える。

### C4 帰室後

2泊3日で ICU 退室、その翌日(金曜日)に透析室での HD を目標とし、メドが立った段階で、移植、内分泌血外科岡本先生(または腎臓高血圧内科八田先生)および透析室に連絡する。カテコラミンを離脱できていない症例は、ICU にて HD を行う。術後は便秘から食事摂取困難になることが多いため下剤の投与を行うと共に、クリティカルパスに従って積極的にリハビリテーションを行う。

退院が決まれば、岡本先生、または腎臓高血圧内科八田先生、および前医に連絡し、退院後の透析をコーディネートする。

## 慢性腎不全(人工透析非導入)患者

### コンセプト

文献によれば、慢性透析患者より手術死亡率が高く、最も周術期管理に注意を払う必要がある。慢性腎不全症例における術後腎機能悪化は、**慢性腎不全(糸球体病変)の急性増悪ではなく**、急性腎不全、すなわち手術侵襲(腎虚血、使用薬剤、炎症性物質など)による**急性尿細管壊死の合併**と考える。よって急性腎不全

から速やかに回復し、元の腎機能を取り戻せるよう積極的に血液浄化を行うと共に、回復の妨げとなる薬剤の投与（マンニトール、アミノグリコシド系抗生剤など）の投与を控える。また術後の循環不全はさらなる腎虚血を引き起こし、急性腎不全を悪化させる原因となるので、腎血流を十分確保するよう循環管理をおこなう。

## 周術期管理法

感染症など術後合併症を防ぐために、早期抜管、早期の経口摂取により速やかな全身状態の回復を得て、急性期の尿量にはこだわらず（急性期の自尿は、循環動態を反映せず、あくまで慢性腎不全に加わった急性腎不全の程度による）、術中 HDF や術後止血を十分得てからの HDF や CHDF による速やかな水分、電解質バランスの是正に努める。このとき、急速除水による循環不全は腎機能を悪化させるばかりか全身状態をも悪化させるため、カテコラミンの増量やアルブミン投与により対処し、C.I. 2.5 L/min/m<sup>2</sup>以上を維持しながら行うこと。特に低心機能症例では、自尿を求めて灌流圧を上げると、心不全から呼吸不全を悪化させ、全身状態の回復を遅らせる原因ともなる。循環、呼吸管理を優先させることが先決なので、必ず腎機能は回復すると信じて決して自尿にはこだわらず、HDF HD CHDF を積極的に使用すること。

## 対象

入院時 Cr 1.5mg/dl 以上または CCr 30ml/min 未満

## 術中管理

術中 HDF を人工透析患者と同様に行う。また、腎保護作用に期待し、皮切時よりハンプの持続投与（0.05- 0.2 ）を術後腎機能が回復するまで行い、可能な限り無尿にならないよう適宜ラシックスを投与する。ただし、尿量を確保しようとして灌流圧を上げすぎ、左房圧の上昇から呼吸不全を来すなど、左心不全を起こすことのないようくれぐれも気をつけること。

## 術後管理

術翌日以降、止血が完全に得られた後、一日尿量 1000 - 2000cc 程度で血中 Cr 濃度が術前に近い値で上昇傾向がなくなるまで、溢水や尿毒症の状態を長引かせることのないよう週 3 回の HDF または HD を行う。

## 術前急性腎不全症例

術前の高度循環不全による腎虚血や術前カテーテル検査による腎機能低下例なども、腎臓高血圧内科 八田先生に相談しながら、慢性腎不全(人工透析非導入)患者に準じて周術期管理を行う。

# 術中 HDF プロトコール

## ブラッドアクセス

安定した血液流量を確保し、また血行動態への影響を最小限とするために静脈脱血、静脈送血を行うためダブルルーメンカテーテルを使用する。

全身消毒およびドレーピング後、シールドカテーテルを大腿静脈(できれば左)に挿入し、さらにエクステンションチューブ(2本連結して長くする)をつけてヘパリン生食で満たす。先端は三方活栓をつけ、どちらが青(送血)かわかるよう、キャップの色を変えておく。また不潔にならないように気をつけて患者の左側に垂らしておくこと。

## 抗凝固法

全身ヘパリン化によらず、透析膜直前よりフサン 25mg/hr を持続投与する。

## 開始時

初回手術症例	皮膚切開時
再手術症例	再開胸後

## 施行方法

血液流量 200ml/min 以上、補液速度 0 - 1000ml/hr、除水速度 1000 - 2000 ml/hr にて、閉胸時に次の目標を達成するまで施行する。

CVP(RAP)	K <sup>+</sup>	Ht	C.I.
3 - 5 mmHg	3.0 - 3.5 mEq/L	30 - 35%	> 2.5L/min/m <sup>2</sup>

ただし、CVP については、低心機能症例で適切にカテコラミンを投与しても C.I. が保てないときに限り、必要最小限の値を最終目標とする。

### ■ Off Pump CABG

手術開始時から大腿静脈に確保しておいたショルドンカテーテルより HDF (サブラッド 4L) を行う。少なくとも、4 時間は施行すること。冠動脈吻合中や心臓脱転時には、血行動態への影響を最小限とするために血液流量を 40-70ml/min に下げて除水を中止する。

### ■ 人工心肺使用症例

手術開始時から大腿静脈に確保しておいたショルドンカテーテルより HDF を行う。人工心肺開始時に、inflow を静脈リザーバに切り替えて HDF を続行し、人工心肺離脱後に再び inflow をショルドンカテの赤に戻して HDF (サブラッド合計 4L 以上) を続行する。またプライミングは MAP4u、25%アルブミン 2vial の有血プライミングとする。

## 輸血とアルブミン投与

目標を達成するために輸血が必要なときは、MAP の投与を行う。術前より腎性貧血を認めることが多いので、術前 Ht <30% 以下の症例は、皮切時より MAP の投与を開始し、Ht 30% を維持するようにする。これにより手術操作終了から閉胸までの時間の短縮を図ることができる。

また低タンパク(アルブミン)血症となりやすいので、25%アルブミン液など、下記の投与量を目安に積極的に投与する。

$$\text{必要アルブミン投与量(本数)} = (\text{出血量} + \text{セルセーバー処理量}) \div 400$$

25%アルブミン 1vial、5%アルブミン 1vial、 FFP 2 単位のアブミン含有量は同じで、EPSON ノート型パソコン内の「Balance Sheet」をもとに、これらの合計本数が必要本数を術中常に上回るようにそれぞれを投与し、患者を低タンパク血漿に長くさらさないようにする。とくに HD 患者は元々低タンパク血症のことが多いので、TP 6.0mg/dl Alb 3.5mg/dl 以上を目安に十分に投与すること。また保険上、

25%アルブミンは 2vial、FFP は 10 単位まで投与できるが、重症例ではこの限りでないので積極的に投与すること。(症状詳記にその旨記載すること。)

## 終了時

目標達成後、透析および抗凝固剤の投与を終了し、出血が十分コントロールされていること、ACT が戻っていること、血液ガスデータがよく、術後すぐに抜管出来そうであることを確認してから閉胸する。FiO<sub>2</sub>40% で PO<sub>2</sub> < 80mmHg など、血液ガスデータが悪いときには、胸水、気胸の有無のチェックを行い、喀痰ドレナージを行ったり PEEP をかけたりしてもらい、PCWP が高くないか、MR がないかなどチェックする。それでも改善なく、術後抜管の目処が立たなければ、開胸のまま、アルブミン製剤を投与して膠質浸透圧を上げ、カテコラミンを増量して C.I >3.0 L/min/m<sup>2</sup>とし、血管拡張剤を使用して PCWP を 10mmHg 以下にしなから、PEEP を 10cmH<sub>2</sub>O かけるなどして、血液ガスが改善するまで循環を維持しながら根気よく除水すること。閉胸後にはしばらく除水が出来ないことに十分留意する。

## 閉胸後

閉胸後の麻酔薬は出来る限りディプリバン持続などにとどめ、早期覚醒、早期抜管を目指す。また術後 2 日間以上血液浄化、除水を必要としないよう輸液 (K<sup>+</sup> free) 投与は必要最小限とする。

# 後天性心疾患循環管理マニュアル

## 循環管理総論

### 心拍数、不整脈

**sinus rhythm rate 70-100 bpm を目標に管理**

1) sinus rhythm の維持 (PAC Af PVC VT などの予防)

K<sup>+</sup>濃度の低下、過剰なカテコラミン量、急激なマイナスバランス、heart rate の減少、呼吸負荷(無理な呼吸器のウイニングなど)、体温上昇などは、不整脈を誘発する。これらを適正化することが洞調律の維持に重要である。これらで不十分の時は、以下の薬剤の投与、overdrive pacing(A-pacing)を行う。

心房性不整脈 (PAC Af )

リスモダン、シベノール、サンリズムなど

心室性不整脈 (PVC VT)

2%キシロカイン メキシチール、アンカロン、シンビット

2) rate コントロール

上げる	A-pacing	カテコラミン増量	体温を上げる
下げる	digoxin 投与	カテコラミン減量	体温を下げる

慢性心房細動の症例では、digoxin 静注にて自己 rate を下げ、V(心室)ペーシングを行うことにより、血行動態の安定を図ることができる。IABP 挿入時は特に有効。

Af、AF 時の rate control にワソランを静注するときは、心機能を急激に抑制する恐れがあるので慎重に投与する。



## 前負荷 ( RAP CVP or PCWP )

十分な心拍出量を維持するために、各疾患ごとに目標 RAP(右房圧)を設定し、Volume up にてコントロールする。RAP 低下の時は、多くの場合細胞外液の不足によるので、リンゲル液(ソルラクト、ヴィーンFなど)を中心に Volume up を行う。急速 Volume up や、低アルブミン血症、capillary leak syndrome の時は、サリンヘス、ヘスパンダー、アルブミンなどを適宜使用。出血による RAP 低下の時は、Ht や循環動態をみながら、必要最小限の輸血を行う

## 後負荷 ( 血圧 )

疾患ごとに目標血圧 を設定して、以下の通りにコントロールする。

上げる カテコラミン(DOA、NAD)増量

下げる 降圧剤(ミリスロール、ペルジピン)持続点滴、末梢温を上げる

## 心収縮性

適切な心拍数、前負荷、後負荷を保っても、十分な心拍出量が得られないとき、カテコラミン(DOA、DOB、NAD、BOS)、PDE 阻害薬(コアテック、アムコラル etc)、Ca(カルチコール、塩カル)を使用する。それでも不十分なときは、IABP、PCPS を使用する事もある。

## 呼吸管理

術後、患者は挿管され、自発呼吸のない状態で ICU に入室する。自分で呼吸することができ、抜管となるまでは人工呼吸器が必要となる。血行動態が安定し、覚醒が得られれば、SIMV 回数を減らすなどして呼吸器をウイニングしていくことになる。挿管中は、自力排痰出来ないので、適宜加圧吸引を行う必要がある。

## 抜管の条件

- 1) 出血量 2ml/kg/hr かつ減少傾向
- 2) 尿量 1ml/kg/hr C.I. 2.5 ml/kg/m<sup>2</sup>
- 3) 意識、四肢運動の確認、吸引刺激等による咳嗽反射があること
- 4) 自発呼吸回数 20回/min PCO<sub>2</sub> 60mmHg
- 5) 良好な呼吸様式(腹式呼吸、下顎、鼻翼呼吸などを認めない)
- 6) FiO<sub>2</sub> 40% で PO<sub>2</sub> 100mmHg

## 疾患別管理法

### 冠動脈バイパス術 ( CABG )

目標血圧 120-140/mmHg 目標 RAP 7-10mmHg と高めにし、冠動脈血流を維持する。モニター心電図での ST-T 変化および胸痛には特に注意し、周術期心筋梗塞(PMI)、スパズムが起きていないか監視する必要がある。心機能が良好な症例が多く、尿量が非常に多くなることがあるので、その際は、マイナスバランスになりすぎないように、しっかりと Volume up を行うことが重要。糖尿病合併例では特に、術後高血糖による浸透圧利尿が起こりやすいため、インスリン投与による血糖コントロールを行う。橈骨動脈グラフト使用症例では、スパズムの予防としてヘルペッサ(初期量)の持続点滴を、同薬剤を2回内服するまで行う。不完全血行再建の時は、ニトロール持続点滴を行い、ニトロールRの内服に移行する。

### 僧帽弁置換術、形成術 ( MVR or MVP )

目標血圧 90-120/mmHg 目標 RAP 5-7mmHg、洞調律の維持を行う。特に、左室破裂、形成した弁の損傷が起きないように、少量のディプリバン持続投与のまま人工呼吸器を離脱するなど、急激な血圧上昇に気をつける。このため、覚醒時、加圧吸引時、抜管時、体交時などには動脈圧モニターを十分監視する必要がある。弁疾患の場合、心機能が悪いことが多く、カテコラミンを使いながら、きめ細かなバランス管理が必要となる。血圧低下、RAP 上昇、PAP 上昇、呼吸不全、尿量減少、など心不全徴候に気をつけながら身体所見、各種モニターを監視する。

## 大動脈弁置換術(AVR)

### ■ AS AVR

術前、左室は高い後負荷にさらされ、また求心性肥大のため、左室内腔が正常より小さいことが多い。このため、目標血圧は120-140/ 60-80 mmHg 目標 RAP 3-7mmHg、目標心拍数 90-120bpm とする。肥大心は、十分な冠血流量を必要とするが、心拍数が多すぎると、拡張期時間が短くなり、冠血流量の低下を招く。また、血管拡張薬により、拡張期圧を下げすぎると冠血流量が低下し、心内膜下虚血を引き起こすため注意する。左室後壁厚 15mm の症例では、IABP による冠血流量維持を必要とすることもある。心室性不整脈の発生が多く、4.2 K+ 4.7mEq/l と高めにコントロールし、PVC VT の発生を予防する。

### ■ AR AVR

左室容積が大きいため、適切な心拍出量を保つにはやや高めの前負荷と十分な拡張期(左室充満期)時間が必要となる。特に交代脈が見られたときは輸液負荷を行うと共に、心拍数を下げる。目標血圧 90-120/mmHg 目標心拍数 70 - 90 bpm 目標 RAP 7-10mmHg とする。

## ASD 閉鎖術

左室容積が小さいため、前負荷の軽減が必要となる。目標血圧 90-120/mmHg 目標 RAP 3-5mmHg とする。術後に下に凸の ST 上昇が全誘導で見られることがあるが、問題無いことが多い。

# 重症患者術後管理マニュアル

次の優先順位で患者の全身状態が常に改善方向となるようミスなく行う。いかに出血をコントロールし、循環をよく保ち、SIRS を抑え、速やかに水分、電解質バランス、貧血、低タンパク血症を是正して早期抜管、早期離床を目指し、栄養状態をよくするかを考える。当然、重症であればあるほど、高齢であればあるほど患者の自己回復力は少なく期待できない。術後の回復に時間がかかればかかるほど、合併症発症頻度は高まり様々な悪循環に陥ってしまう。

## 出血コントロール

第一にこれが出来ないと循環動態を安定させることは出来ない。術後の出血量が多いと抗利尿ホルモン(ADH)や内因性ノルエピネフリンの分泌が高まり尿量低下や末梢循環不全を来すばかりか、IL-8 などの炎症性サイトカインが過剰に産生されるなど術後の SIRS を招く結果となる。ドレーンの観察から静脈性の出血であることが明らかな場合は、十分な鎮静のもと、ヘパリンの中和、血小板の投与(70,000/mm<sup>3</sup>以下)を行い、Ht 30-35% を目標に血液の粘調度を保つように MAP を投与し、プロタミンを投与しても ACT の回復が得られないときや、凝固検査の結果では凝固因子の補充を目的として FFP 4u 以上を投与する。それでも出血コントロールが困難な場合は、CVP(cmH<sub>2</sub>O)を上回る PEEP をかけ、CABG 患者以外では止血剤を投与するなどを行う。

$$1 \text{ mmHg} = 13.54(\text{水銀の比重})\text{mmH}_2\text{O} = 1.354 \text{ cmH}_2\text{O}$$

つまり、CVP(RA)が 8mmHg なら、10.8 cmH<sub>2</sub>O と換算し、12-15 cmH<sub>2</sub>O 程度の PEEP をかける。ただし PEEP は静脈環流量の低下を招くので、カテコラミンを増量して C.I.と血圧を高く保ってから少しずつ PEEP を上げていくこと。また肺への影響を考え、数時間にとどめる。

出血量 2ml/kg/hr を認めるときで、明らかに動脈性の出血(ドレーン内の血液の酸素分圧を測定し、動脈血の酸素分圧と比較するとわかる)であったり、低心機

能症例や高齢者などのハイリスク患者であったりするときには、積極的に再開胸止血術を行う。またドレーン出血が減少していても、C.I. Ht 尿量が低下傾向であったり末梢冷感の増強を認めたり心拍数の増加を認めたりするときは、ドレーンの閉塞が考えられるので、速やかに心エコー、胸部レントゲンを施行し、心タンポナーデや血胸がないかなど確認する。

## 体温管理

### 低体温時(33-35 )

ICU 入室時に低体温を認めるときは、高温の電気毛布で急速に加温することはせず、カテコラミン、血管拡張剤を使いながら C.I.を上げて、ゆっくりと加温していく。このとき末梢循環が改善するにつれ、ボリュームも入れていく必要がある。末梢循環不全の状態では四肢を無理に加温すると、嫌気性代謝がおこり、組織のダメージを来すとともに代謝性アシドーシスを来すことにもなる。また循環不全のまま加温し続けるとうつ熱から過度の体温上昇につながるので注意する。

### 発熱時(37 以上)

全身状態の速やかな回復のためには、発熱 不整脈 循環不全 うつ熱の悪循環をさけることが重要で、また発熱は全身の酸素需要も増大させるため、36-37 を目標に体温管理を確実に行う。クーリングだけで不十分ならば、手術室よりブランケットを借りてきて積極的に使用する。このときに体幹のみクーリングされるよう小さめのマットを使用し、上下肢はタオルで包むなど保温に努め、末梢循環を保つようにすること。

## 水分バランス管理

長時間手術に伴う体重増加や血液ガスの悪化があっても、循環不全の状況では除水を行うことは困難である。不整脈に気をつけながらカテコラミンを増量し、25% アルブミンの投与などで速やかに膠質浸透圧を改善し、必要であれば輸血、5% アルブミンなどで容量負荷を十分に行って一旦はプラスバランスにしてでも、まずは

末梢循環を改善する。その後、C.I.やCVPが下がらないような速度でハンプ、ラシックスを適宜投与して速やかに除水すること。つまり、

**まず末梢循環をよくし、膠質浸透圧を上げて血管外から血管内へ水を引き込む状態を作り、引き込むスピードを超えないように除水する**

ということである。必要除水量があまりに多いときや、腎機能が低下し必要な尿量を確保できない場合には、全身状態の速やかな改善のために積極的にHDやCHDF、ECUMを使用する。

## IABP、補助循環(PCPS)

大量カテコラミン使用によりコントロール不良の不整脈が出現するときや心エコーにて心機能の改善がみられないとき、肺動脈拡張期圧が高く呼吸不全の悪化がみられるときなどは循環不全を遷延させないよう積極的にIABPを挿入する。それでもC.I.<2.2であれば補助循環(PCPS)の適応となる。PCPS管理マニュアル参照。

## 長期呼吸管理

胸骨正中切開症例では、縦隔洞炎を予防するため、手術日から2週間以上あけて気管切開を行う。また、抜管のチャンスがあれば積極的に行い、呼吸筋疲労による換気量不足や酸素化不足でPEEPが必要なときなどは直後からBiPAPを利用するなど工夫する。しかし3日以上BiPAPの使用は、口腔、咽頭内の乾燥や分泌物の排泄障害を招いたり、後負荷の増大を来したりするために避け、無理せず再挿管を行うこと。

## 急性呼吸不全

長期臥床後の離床時に発症した急性呼吸不全およびショックなどで、肺梗塞との鑑別がつかない場合は、救命目的でひとまず静脈脱血、動脈送血により

PCPS(V-A Bypass) を確立後、緊急造影CT検査をおこなう。長時間の人工心肺またはPCPS使用や大量輸血、SIRSなどによるALI(Acute Lung Injury) や重症肺炎で、100% 酸素投与にもかかわらず、 $\text{SaO}_2$  が90%以下の場合が2時間以上続く時や、エラスポールを投与し24時間以上経過していても改善傾向がみられなかったり、ステロイドパルス療法の反応がみられなかったり、 $\text{FiO}_2$  80% 以上かつ PEEP 10cmH<sub>2</sub>O 以上でも  $\text{SaO}_2$  が90%以上を保てず徐々に自己肺の酸素化能力の悪化がみられたり、TRALI(輸血後急性肺障害)が強く疑われるときなどは、ECLAを導入する。ECLA 管理マニュアル参照。

## 長期の鎮静法

重症心不全や呼吸不全、術後出血などで長期の鎮静を行うときは、次の順番で投与法を検討する。不要に深い麻酔は心機能抑制を招くばかりか患者の回復に不利となるので行わないこと。特に筋弛緩は喀痰ドレナージが悪くなり微少無気肺の原因となるし、過剰な麻薬使用は腸管運動を障害し経腸栄養がうまく行えなかったり、排便が出来なくなったりなど合併症の危険を高めてしまうので注意する。

) プレセデックス持続投与 (24 時間以内)

) ディプリバン持続投与 (コスト、感染を考え3日以内が目安)

) ドルミカム持続投与

) ) では効果不十分または血行動態が不安定なとき、または鎮静が長期化するとき

) ドルミカム・レベタン持続投与

) では効果不十分または血行動態が不安定なとき

) ドルミカム・レベタン・ミオブロック持続投与

術後出血時や呼吸状態悪化時、体動が激しく管理上問題のあるとき

) ~ ) を長期に行うときは、BIS モニターを装着し、40-60 の値が得られる最小限の量で管理し、過剰投与および体内への蓄積を防止する。呼吸器の離脱に移るときは、ディプリバン持続投与に切り替えて BIS モニターの値の目標を 60-80 と上げながら、ドルミカム、レベタンなどの体内に残留しやすい薬剤の影響が十分なくなるのを待つなどを行うとよい。

## 栄養管理

術後 3 日目となっても経口より栄養摂取が出来ない時は、経静脈栄養および経腸栄養を行う。ただし手術直後の異化亢進の激しい状態や高度循環不全の状態でのカロリー投与は、かえって乳酸アシドーシスを招く恐れがあるため注意する。出来る限り経腸栄養で栄養を投与することが望ましいが、周術期に必要な total 40 kcal/kg/day を投与することを第一とし、経静脈栄養を併用しながら経腸栄養へ移行する。包括医療制度のもとでは保険上問題ないが、出来高払いの症例では症状詳記に記載が必要。栄養管理マニュアル参照。

## 抗凝固療法

術後の回復が遅れ長期管理となれば、出血コントロールがつき次第、DIC や深部静脈血栓症、肺梗塞の予防目的で抗凝固療法をおこなう。血小板数や FDP、D-ダイマーなどの値の推移に注意しながら ACT 150-200 秒、または APTT 比 1.5-2.5 を目標にヘパリン持続投与またはフサン持続投与を行う。出血傾向が強いつきは FOY の持続投与を行う。フサン投与時の高カリウム血症に注意し、これがみられたときはヘパリンまたは FOY に変更すること。

## 超高齢者における術中、術後管理上の注意

超高齢者は言うまでもなく術後の回復力に乏しく、また容易に術後合併症を起こしやすい。特に術後出血から引き起こされる悪循環による全身状態の悪化をさけるため、術中の止血を十分に行うと共に、また自己の造血能や蛋白合成能に乏しいため、術後に貧血、血小板低下、低タンパク血症を遷延させないよう十分な輸血製剤の投与を行う。また十分な止血を得られ次第、早期抜管、早期離床に努める。きめ細かな水分バランス管理も必要で、脳梗塞、腎不全など起こさないよう脱水症に気をつけながら適宜補液を行う。また必要であれば経腸栄養をおこなうなど栄養投与を十分に行う。



# PCPS 管理マニュアル

完全体外循環でなく、あくまで補助循環であることを理解する。脱血方法から考えても自己心を完全に虚脱させることは困難である。このため自己肺で酸素化された血液が自己心によって少量駆出されてしまい、この血液が冠動脈に流れてしまっていることを前提に管理する。そのため人工呼吸器は自己の心拍出量と PCPS の流量の割合を考えて最低でも次の通り設定する。

**FiO<sub>2</sub> 50-70%    PEEP 5-10 cmH<sub>2</sub>O**  
**一回換気量 5-10 ml/kg    または    呼吸回数 4-8 回/min**

出来る限り完全体外循環に近づけたいのであれば、2本脱血にするなど脱血の効率をよくし、CVP を下げ、強心剤を減量するか中止する。PCPS を4日以上装着していても、心機能の回復の見通しが悪く離脱困難であれば LVAD への移行を検討する。

## カニューレの選択

次の表を参考にする。

### テルモ社製 キャピオックス

	緊急時	60 kg 未満	60 kg 以上
送血カニューレ	13.5 F	15 F	16.5 F
脱血カニューレ	19.5F	21 F	23 F

### Medtronic 社製

	60 kg 未満	60 kg 以上
送血カニューレ	15 F	17 F
脱血カニューレ	21 F	23 F

## PCPS の確立

血圧のない状況では、まず心マッサージおよび人工呼吸を行うことが先決であることは言うまでもない。脳に酸素を供給出来る状況を維持しながら PCPS の確立を確実に行うこと。

### 送脱血管の挿入時における注意点

心停止下や脈拍が微弱で穿刺によるカニューレーションが困難または不確実(静脈送血、静脈脱血となってしまう可能性が危惧されるとき)な時は、ためらうことなく cut down により大腿動静脈を露出し、直視下にカニューレーションを行う。PCPS が確立され、静脈脱血、動脈送血となっていることが確認できるまでは必ず人工呼吸および心マッサージを十分に行い、低酸素脳症を起こさないよう注意すること。IVC フィルターが挿入されている患者さんは、内頸静脈または鎖骨下静脈より Medtronic 社製 PCPS 静脈用カニューレ(19 or 21F)を 20-30cm 挿入し用いるとよい。また ASO などにより送血側の下肢の虚血を起こす可能性があるときは、遠位側に 5F のシースを挿入し、送血回路の側枝より送血する。

## PCPS の維持

### 管理目標および管理上の工夫

自己心の C.I. (Swan-Ganz Cath.) と PCPS の流量 (C.I.) の合計  $2.5 \text{ ml/kg/m}^2$  となるよう循環を維持する。長期使用時に体温が下がりすぎることがあるので、熱交換器付きの回路を使用したり、電気毛布で患者を加温したりするなど工夫する。拍動流で循環を維持するほうが臓器灌流に有利であるとされているため、可能なら IABP を併用する。機能低下に陥った心臓にとっても後負荷を軽減でき、冠血流が増加するので心機能の回復に有利となる。

## モニタリング

右橈骨動脈に A-line を確保し、右手、できれば両手に SpO<sub>2</sub> モニターを装着する。これにより自己肺での酸素化不十分な血液が頸部血管へと流れないように監視し、低酸素脳症を予防する。特に PCPS 離脱時には注意すること。

## 循環が維持できないときの対処法

十分に Volume をいれたり (CVP 5-10mmHg 以上) 遠心ポンプの回転数を上げたりしても (キャピオックスなら 2200 回転以上) 流量を維持できないときは、次のことを考える。

### 1. 出血

ヘパリンの中和、FFP 投与による凝固因子の補充、血小板の投与を行う。テルモ社製キャピオックスの回路はヘパリンコーティング回路であるため、2L/min 以上の flow があれば 1-2 日間は抗凝固がなくても維持可能である。それでも止血が得られない場合は外科的止血を考慮する。

### 2. 送血管のトラブル

送血用カニューレのサイズが小さい、総腸骨動脈の屈曲、蛇行、解離などが考えられる。送血管を少し引き抜いたり、経食道エコーで下行大動脈の解離の有無をチェックしたり、対側より送血用カニューレの入れ替え (サイズアップ) を行うなど対処する。溶血およびヘモグロビン尿に対してはハクトグロビンを投与する。

### 3. 脱血不良

脱血用カニューレのサイズが小さい、位置が悪いなどが考えられる。脱血管を少し引き抜くか、左鎖骨下静脈に穿刺で脱血管を挿入し 2 本脱血とする。Medtronic 社製 PCPS 送血用カニューレがフレキシブルで静脈損傷の心配が少なく脱血もよいので使いやすい。15-25cm 挿入し、脱血の良好な部位で留置する。

以上のすべてを解決してもなお循環が不十分なら、ブランケットを使用し、中程度低体温 (34.5-35.5 ) による臓器保護を行う。

## その他管理上の注意点

6時間おきの O<sub>2</sub> 飛ばし(アルブミンリークによる人工肺の酸素化能低下の予防)、送血側の側管よりサンプリングし酸素分圧を測定(人工肺の酸素化能力の定期チェック)、ACT 測定(150-200 s でコントロール)を行う

## PCPS の離脱

### 自己肺の酸素化能の評価

長期の PCPS 装着にともなう肺障害などによる低酸素血症が予想されるときは V-V ECLA (後述)への移行を行う。人工呼吸器の FiO<sub>2</sub> を 100%とし、換気量、呼吸回数を適切に設定し換気を行った後、PCPS の流量を下げ自己心の C.I.(Swan-Ganz Cath.)と PCPS の流量(C.I.)の比が 1:2 となったら右橈骨動脈より動脈血を採血して、自己肺の酸素化能を評価する。このとき両手に SpO<sub>2</sub> モニターを装着し、低酸素の血液が長時間頸部動脈に流れないように注意する。

### PCPS の離脱方法

自己肺での酸素能に問題がなければ、徐々に PCPS の流量を下げ脱血量を減らしていく。すると CVP(RA)の上昇とともに自己心への静脈環流量が増加するので心拍出量が増える。血圧、肺動脈圧などをモニタリングしながら強心剤を増量していき、必要なら IABP も使いながら、自己心の C.I.(Swan-Ganz Cath.)と PCPS の流量(C.I.)の合計 2.5 ml/kg/m<sup>2</sup>を維持しつつ、自己心による循環へと移行していく。このとき経食道エコーにより心臓の動き、大きさを連続的に観察しながらカテコラミンやボリュームの調節を行いウイニングしていくと安全かつ容易に行うことができる。

### PCPS 離脱時の抗凝固について

PCPS の流量を下げると回路内で血液が凝固しやすくなるので、ACT 200-300 s 程度でウイニングを行い、離脱後カニューレを完全に抜去してからプロタミンを投与して抜去部位の圧迫止血を行う。

# ECLA 管理マニュアル

体外式肺補助法 (extracorporeal lung assist; ECLA)、または体外式膜型人工肺酸素化装置 (extracorporeal membrane oxygenation; ECMO) という。

PCPS 装置を用いて静脈脱血、静脈送血とし、酸素化した血液を右心系に送ることによって自己肺の酸素化能の低下を補うとともに、人工呼吸器の  $FiO_2$  を 60% 以下とし、気道内圧が高くなるよう換気量を調節し、適度な PEEP をかけ、気管支ファイバーで喀痰ドレナージを行い、左房圧を出来るだけ下げ、アルブミン投与により膠質浸透圧を維持し、エラスポール持続投与や適切な抗生剤を投与するなどを行い自己肺の回復を促す。また ECLA 施行中は酸素運搬能を高めるため、Ht 35-40% を目標に MAP の投与を行う。

## カニューレの選択

可能な限り手術室においてある Medtronic 社製 PCPS 用カニューレを用いる。経皮的に挿入するときには、ダイレータの先端がやわらかく、カニューレと内挿したダイレータがずれやすいなど挿入時にやや工夫を要するが、テルモ社製よりフレキシブルなので送脱血が安定し、静脈用カニューレ (送血に用いる) の側孔の開いている部位までの距離が先端から 4cm と短いので、右房送血時に肝静脈や腎静脈の環流不全をきたす心配が少ない。テルモ社製 PCPS 回路 (キャピオックス) への接続には 10 × 10 mm のコネクタを用いる。

Medtronic 社製

	挿入部位	60 kg 未満	60 kg 以上
送血カニューレ	大腿静脈	19 F	19 F
	<b>鎖骨下 or 内頸静脈</b>	<b>15 F</b>	<b>17 F</b>
脱血カニューレ	大腿静脈	21 F	23 F
	<b>鎖骨下 or 内頸静脈</b>	<b>15 F</b>	<b>17 F</b>

## V-V ECLA の確立方法

可能な限りまず右内頸静脈より Swan-Gantz Cath.を挿入しておく。SvO<sub>2</sub> の in vivo calibration は、確立後循環が落ち着いてから行う。

次に総腸骨静脈脱血、右房送血として行うよう次の順でカニューレーションを行い、PCPS 装置に接続して V-V ECLA を確立する。

### 1. 送血用カニューレの挿入

先に右大腿静脈より右房を超えるまで PCPS 静脈用カニューレを挿入する。このとき先端が右心耳に引っかかる可能性があるため、カニューレ挿入時に抵抗があるときは無理に押し進めないこと。あらかじめ鼠径部より第3肋間あたりまでの距離から挿入すべき深さの見当をつけておく。テルモ社製 PCPS 静脈用カニューレを使用するときは、**先端から 20cm の所まで側孔が開いている**ので、側孔の位置が肝静脈や腎静脈流入部の高さとならないよう十分深く挿入する。

### 2. 脱血用カニューレの挿入

左大腿静脈より左総腸骨静脈まで Medtronic 社製 PCPS 静脈用カニューレを挿入する。テルモ社製のカニューレを選択するならば、**静脈用カニューレは先端から 20cm のところに開いている側孔が外に出してしまう危険がある**ので、やむを得ず動脈用の 16.5F を使用する。このとき、腰静脈などに迷入させないようにゆっくりと回転させながら抵抗があるまでカニューレを挿入し、先に挿入した送血用の PCPS 静脈用カニューレに当たった感触があれば、そこから 1-2 cm 引き抜いた位置に留置する。あらかじめ鼠径部から臍部までの距離から挿入すべき深さの見当をつけておくこと。

## PCPS からの移行

PCPS(V-A Bypass)から V-V ECLA へ移行するときは、空いている方の大腿静脈より総腸骨動脈まで PCPS 動脈用カニューレを脱血用として挿入し、PCPS(V-A Bypass)施行時に脱血用として右房に挿入されていた静脈用カニューレを送血用として V-V ECLA を確立する。

## 移行時における注意点

テルモ社製 PCPS 静脈用カニューレを送血として利用するにあたっては、**先端から 20cm の位置に側孔が開いている**ことにくれぐれも留意すること。肝静脈や腎静脈付近で静脈圧が上昇し、うっ血による肝不全、腎不全を発症する可能性がある。すなわちレントゲン上、静脈カテーテルの先端の位置が下大静脈から右房に少し入ったあたりにあるようなら、V-V ECLA の送血用カニューレとして使用するのは危険である。このときは内頸静脈または鎖骨下静脈より Medtronic 社製 PCPS 送血用カニューレを 20-25cm 挿入し、送血用として用い、テルモ社製 PCPS 静脈用カニューレを 30cm の位置まで引き抜いて脱血として利用するとよい。

## ECLA の維持

Swan-Ganz Cath. の先端での  $SvO_2$  をモニタリングしながら、ECLA での酸素化と自己肺での酸素化をそれぞれ評価しながら管理する。

ECLA 脱血回路での静脈血酸素飽和度を  $SV_{E}O_2$

Swan-Gantz Cath. 先端での静脈血酸素飽和度を  $SV_{P}O_2$  とすると

<b>ECLA の酸素化効率</b>	<b>=</b>	<b><math>SV_{P}O_2</math></b>	<b>-</b>	<b><math>SV_{E}O_2</math></b>
<b>自己肺での酸素化能力</b>	<b>=</b>	<b><math>SaO_2</math></b>	<b>-</b>	<b><math>SV_{P}O_2</math></b>

$SaO_2$  93 -95 % となるように ECLA および人工呼吸器の設定を行い、抗凝固や人工肺のメンテナンス、温度管理などを PCPS に準じて行う。3L/min 以上の十分な流量があっても酸素化が不十分であれば、上下肢の 2 本脱血とすることで ECLA の酸素化効率を改善することができる。

## ECLA の離脱方法

人工肺への酸素の供給を減らしていき、止めた時点での動脈血酸素分圧により自己肺のみでの酸素化能を評価する。このとき血液流量を減らす必要はない。問題なければカニューレを抜去し ECLA を終了する。

# 術後栄養管理マニュアル

## 経静脈栄養

窒素カロリー比 140-200 となるよう病態に合わせて製剤を選択し投与する。肝臓への負担を考慮し、徐々にカロリーを上げていく。また耐糖能異常から術後高血糖の状態にあるときは、インスリン持続投与を十分に行いながら(「血糖コントロールについて」の項を参照)十分なカロリーを投与する。感染予防や作業の効率化の目的でツインバック製剤(PN ツイン、アミノトリパ、ユニカリックなど)を出来る限り使用する。ツインバック製剤は、あらかじめ窒素カロリー比が計算されているので便利である。また乳酸アシドーシスの予防に高カロリー輸液用総合ビタミン剤を必ず添加すること。また、経腸栄養が行えないときは、カロリーを高め、免疫能を高めるなどの目的で脂肪乳剤を次の通り投与する。肝障害時や DIC の時は投与しない。ディブリン持続投与(5ml/hr 以上)を行っているときは省略できる。

**イントラファット(20%) 200 ml 5時間で投与 一日一回**

200ml でダイズ油 40g (400 kcal) に相当

投与量は1日に体重 1kg あたり脂肪として 2g 以内とする

## 高カロリー輸液処方例

### 1) 腎機能 肝機能正常例

輸液量を制限したいときは、 を減量(残を捨てる)か中止する。

### 術後3日目

アミノトリパ1号	ピタジェクト 1A	エレメンミック 1A
ガスター(20)1A	パントシン 1A	



アミノトリパ1号	ガスター(20)1A
----------	------------

70 ml/hr ( 1320 kcal /day 非蛋白熱量/窒素 = 142 )

## 術後4日目以降

アミノトリパ2号	ピタジェクト1A	エレメンミック1A
ガスター(20)1A	パントシン1A	

アミノトリパ2号	ガスター(20)1A
----------	------------

75 ml/hr ( 1640 kcal /day 非蛋白熱量/窒素 = 149 )

## 2) 軽度肝機能異常例

1) の に下記を加える

アデラピン9号 1A	強ミノ 1A	タチオン 1A
------------	--------	---------

脂肪乳剤の投与少なめにして、カロリーアップも慎重に行う。

肝機能に改善がみられないときは、脂肪乳剤の投与を中止し、抗生剤の変更を行うと共に、消化器内科にコンサルトして腹部エコーなど精査を行う。

## 3) 肝不全例(肝性脳症)

Fischer 比の高い肝性脳症用アミノ酸製剤を選択する。また Na の値の推移により 10% NaCl の量を調節する

## 術後3日目

ハイカリック2号	700 ml	アミノレバン	400 ml
アデラピン9号	1A	強ミノ	1A
タチオン	1A		
ピタジェクト	1A	エレメンミック	1A
ガスター(20)1A		パントシン	1A
		10% NaCl	2A

45ml/hr ( 700 kcal /day 非蛋白熱量/窒素 = 143 )

## 術後4日目

ハイカリック 3号 700 ml	アミノレバン 400 ml
アデラビン9号 1A	強ミノ 1A
タチオン 1A	
ピタジェクト 1A	エレメンミック 1A
ガスター(20)1A	パントシン 1A
10% NaCl 2A	

45ml/hr (1000 kcal /day 非蛋白熱量/窒素 = 204 )

## 術後5日目以降

輸液量を制限したいときは、 を減量 (残を捨てる) か中止する。

ハイカリック 3号 700 ml	アミノレバン 400 ml
アデラビン9号 1A	強ミノ 1A
タチオン 1A	
ピタジェクト 1A	エレメンミック 1A
ガスター(20)1A	パントシン 1A
10% NaCl 2A	

ハイカリック 3号 700 ml	アミノレバン 400 ml
ガスター(20)1A	

90ml/hr (2000 kcal /day 非蛋白熱量/窒素 = 204 )

## 4) 腎不全症例

腎不全用の糖液 (K+ free) および腎不全用アミノ酸製剤を選択し、窒素カロリー比 200以上とする。CHDFにより管理しているときは、除水量を調節しながら 1) のメニューを利用しカロリーアップを行ってもよい。

ハイカリック RF 500ml	キドミン 300ml
ピタジェクト 1A	エレメンミック 1A
パントシン 1A	ガスター1A

32 ml/hr ( 1000 kcal /day 非蛋白熱量/窒素 = 333 )

## 経腸栄養

経腸栄養法は bacterial translocation の予防および免疫賦活化作用をもつとされ、またすべての栄養素をバランスよく投与できる点で経静脈栄養法に勝るため、積極的に行う。術後急性期は、循環動態への影響を最小限とし、正確な吸収量の把握と良好な吸収が期待できるよう、また誤嚥を起こさないよう ST チューブを解放したまま十二指腸に留置した ED チューブより完全消化態栄養(エレンタール)の持続投与を行う。

### チューブ挿入法

ICU スタッフまたは消化器内科医に依頼し、8-12F の ED チューブを鼻孔より十二指腸内まで挿入してもらう(80-100cm)。幽門輪の浮腫が強いなど挿入困難な場合はチューブ先端に絹糸でループを作成し、胃カメラのガイド下に鉗子でループをつかみ、十二指腸内に誘導するとよい。ST チューブ(14-18F)も同側の鼻孔より胃内に挿入しておく。

### 投与方法

ST チューブを常に解放しておき、排液量が 500 ml/day 以下なら ED チューブからの投与を開始する。このとき以下の投与例を参考に、ブドウ糖液からゆっくりと開始と同時に、排便を促す目的でモニラックシロップ 60ml 分3の投与を行う。常時開放となっている ST チューブからの排液量の増加がなければ徐々に投与速度を上げていき、下痢がみられなければエレンタールの濃度も上げていく。十二指腸に直接投与しているときは、1cc = 1kcal (300mOsm/kgH<sub>2</sub>O)以上の濃度で(つまり体液より高い浸透圧で)投与すると吸収されずに下痢を起こすので行わないこと。

### 投与例

**モニラックシロップ 60ml 分3 8時間おき(ED チューブより)**  
(排便が得られた時点で中止)

	5% ブドウ糖液 10 ml/hr
	20 ml/hr に増量
	エレンタール 40g /微温湯 300cc ( 1cc = 0.5 kcal ) 20 ml/hr
	40 ml/hr に増量
	エレンタール 80g /微温湯 300cc ( 1cc = 1 kcal ) 40 ml/hr
	60 ml/hr に増量 (1500kcal/day)

## 経口摂取への移行やその他の対処法

人工呼吸器を離脱し、経口摂取可能となった段階で ST チューブ、ED チューブを抜去し、嚥下食や全粥を開始する。経口摂取が困難かつ声帯運動麻痺など誤嚥の危険が高ければ、ひきつづき十二指腸内への投与を行うが、このとき 16 時間持続投与をおこない、夜間の睡眠中を中心に 8 時間の投与を休止するように投与方法を変更する。誤嚥の危険が少なければ、胃内への間歇投与に変更するなど、生理的な投与方法に切り替えていく。さらに良質な排便が得られるようになれば、半消化態栄

養 (エンシュアリキッド) や食品 (F2 やテルミールなど) に変更していく。胃内へ投与するときは、胃液により希釈されるため高浸透圧の製剤や食品 (テルミールミニやミキサー食など) を用いることが可能であるため、カロリーアップを行うことが出来る。また病態に応じて適切な製剤 (腎不全患者用 : リーナレン、レナウェル 肝不全用 : ヘパン ED) を選択する。

## 経腸栄養中の内服薬の投与方法

ED チューブの閉塞を防ぐため、モニラックシロップやラキソベロン液の投与を除き、原則として ST チューブより薬剤を投与する。投与後は 1-2 時間 ST チューブをクランプし、その他は解放としておく。

## 内視鏡的胃瘻造設術

( P E G ; Percutaneous Endoscopic Gastrostomy )

経鼻 ED tube の長期留置は、患者の不穏状態の惹起、チューブの自己抜去、留置に伴う接触性潰瘍の発生や細菌性腸炎の発生など、多くの問題を有するため、長期経腸栄養管理を必要とするときは、術後2週間をめぐりPEGの適応とする。消化器内科 内藤先生(総合診療部・内科外来;月 水)または光藤先生(消化器内科外来)に依頼する。

# DPC オーダについて

## 入力時期

入院時、手術終了時、退院前の3回行う。**とくに入院時は、患者さんへの請求の都合上、速やかに入力すること。**入力時に、「包括対象外」(画面中央下、赤字)と表示されたときは、以降のDPC入力は必要ないが、入院中のすべてのオーダが出来高払いになってしまい、それぞれに保険病名が必要となるので、病名入力の詳細に行う必要がある。原則として全例DPCとなるよう、また入院中の保険点数が最大となるよう診断名の組み合わせなどを工夫する。

## 入力内容

### 入院時

とりあえず以下の病名のみ入力すればよい。

冠動脈バイパス術予定	狭心症 または 心筋梗塞
弁膜症、その他	うっ血性心不全

### 手術終了後

画面の内容に従って、詳細かつ正確に入力する。特に入院後発生した病名として「循環不全」から「急性循環不全」および「急性腎不全」を選択し、入力すること。

### 退院前

ロールブラウザ内の入院時に入力したDPCオーダを修正しようとする、主病名の変更ができないので、エディタ画面の「DPC」から「DPC登録」を選択し、修正する。特に、退院までに追加になった副傷病名(術後合併症)および処置の追加を入力する。

## 病名入力およびカルテの診断名の記載について

---

1. 病名入力は、入院時および退院時の2回以上行う。(術直後 ICU にて一度行うのがよい。)
2. 包括医療(DPC)対象患者については、出来高払い部分、すなわち手術、入院中の高額処置、検査(人工透析、内視鏡検査、心エコー、心臓リハビリなど)、退院時処方についての病名が必要となる。さらに DPC で入力した主病名、副傷病名も入力すること。**その他の病名入力は必要ない。**
3. 包括医療対象外患者については、入院中のすべての投薬、処置、検査に保険病名が必要となるので、もれなくオーダーリング上で病名入力を行うこと。
4. 病名入力した傷病名は、入院カルテの裏表紙にも必ず押印、記載すること。
5. 病名入力した傷病名のうち、退院後も継続となる傷病名は、外来カルテにも必ず押印、記載すること。手術により治癒した心疾患名も、終了年月日、転帰は空欄のまま記載する。これらの傷病名の「入外指定」は共通とする。
6. 入院中に終了する傷病名(甲状腺機能異常の疑い、急性循環不全など)は、終了年月日および転帰を必ず入力、押印、記載すること。この場合の傷病名の「入外指定」は入院とする。

## 入院時

- 手術患者全例 (バクトロバン塗布、鼻腔前庭培養検査)

### 鼻腔 MRSA 易感染状態

(開始日を入院日、終了日を入院4日目、転帰を中止とする。)

- 紹介状に記載されたもの、入院時の内服薬に必要な傷病名

労作性狭心症 不安定狭心症 陳旧性心筋梗塞  
 僧帽弁狭窄症 大動脈弁閉鎖不全症 うっ血性心不全  
 糖尿病 高脂血症 高尿酸血症 慢性心房細動  
 慢性閉塞性動脈硬化症 など

(原則として開始日はすべて外来初診時または入院日とする。)

- TSH fT<sub>3</sub> fT<sub>4</sub> 測定

甲状腺機能異常の疑い

(開始日を入院日、入院3日目または手術前日を終了日、転帰を中止とする。)

- 75g OGTT 施行

糖尿病の疑い

(開始日を入院日、入院3日目または手術前日を終了日、転帰を中止とする。)

- HbA<sub>1c</sub> 測定

糖尿病

(開始日を入院日とする。)

- 術前へパリン持続投与、またはカプロシン投与

不安定狭心症 人工弁置換術後(再置換術予定の患者)  
 慢性心房細動

- 自己血貯血(エスポー使用)

自己血貯血(800ml)

(開始日を入院日、手術日を終了日、転帰を中止とする。)

- ミリスロール持続点滴

急性心不全 慢性心不全の急性増悪 不安定狭心症  
 術中異常高血圧



- ニトロール持続点滴

急性心不全 不安定狭心症

- シグマート持続点滴

不安定狭心症

## 手術直後および退院前

### 開始日および終了日、転帰、入外指定について

1) 術中および ICU にて使用する薬剤についての傷病名

開始日	終了日	転帰	入外指定
手術日	ICU 退室日	治癒	入院

2) 術後より開始し、退院までに終了する薬剤についての傷病名

(2 剤目の抗生剤、H<sub>2</sub> blocker など)

開始日	終了日	転帰	入外指定
手術日	退院日	治癒	入院

3) 術後より開始し、退院後も継続して投与する薬剤についての傷病名および手術名 ( 術後 ) ( 外来カルテにも記載する傷病名 )

開始日	終了日	転帰	入外指定
手術日	空欄	空欄	共通

- CABG 患者

On Pump 冠動脈バイパス術後  
Off Pump 冠動脈バイパス術後 (体外循環非使用)

- 弁置換患者、その他

大動脈弁置換術後 僧帽弁置換術および三尖弁形成術後  
心房中隔欠損孔閉鎖術後 ペースメーカー挿入後 など

- 術中、術後ソルメドロール投与

出血性ショック

- 術中、術後ミラクリッド投与

急性循環不全

- 術中サブラッドBD使用(人工心肺症例全例)

急性腎不全

- 術中、術後カテコラミン使用

急性循環不全

- ミリスロール ペルジピン、ヘルベッサー PGE1 持続点滴使用

術中異常高血圧

- アルブミン製剤使用

低アルブミン血症 出血性ショック

- MAP 輸血 ソルメドロール投与

出血性ショック

- 術中、術後カリウム投与(カルシウム、マグネシウム)

低カリウム(カルシウム、マグネシウム)血症

- ミラクリッド使用

**急性循環不全**

- FOY フサン使用

**DIC**

- 病棟、外来での PTINR 測定

**ワーファリン服用中 抗凝固剤投与状態**

- 抗不整脈薬投与

- サンリズム、シベノール、リスモダンなど

**発作性上室性頻脈 心房細動**

- キシロカイン メキシチール シンビット アンカロン

**心室性不整脈 心室頻拍**

- 抗生剤の変更(術後に2剤目を使用したとき。カルベニンなどへの変更)

**肺炎 または 敗血症**

- ジフルカン プロジフ使用

**真菌血症 呼吸器真菌症**

- バンコマイシン タゴシッド使用

**MRSA 肺炎 MRSA 縦隔洞炎 MRSA 敗血症**

- ソセゴン レペタン使用 冷湿布(ミルタックス等)使用

**術後創痛 術後胸骨痛 術後大胸筋痛**

- リンデロン塗布

**接触性皮膚炎**

- フェログラデュメット内服

**鉄欠乏性贫血**

- ラシックス アルダクトン内服

**高血圧症 うっ血性心不全**

- ルブラック内服

**うっ血性心不全**

- ヘルベッサール内服

**狭心症 異型狭心症 術後冠動脈攣縮**

- アイトロール ニトロールR シグマート内服

**狭心症**

- ミリステープ ニトローダム TTS

**狭心症 急性心不全 慢性心不全の急性増悪**

- タナドーパ

**循環不全**

## 狭心症の CCS 分類

0°	自覚症状なし
°	<b>日常の労作、歩行、階段昇降では発作は起こさない。仕事、レクリエーション等の急なまたは持続的な運動を行ったときに発作を生じる</b>
°	日常の活動はわずかながら制限される。急ぎ足の歩行、または階段の上昇、坂道、食後、寒冷、強風下、精神的緊張下、あるいは覚醒後2時間以内の歩行、階段上昇によって発作が起こる。また、2ブロックを超える平地歩行および1階分を越える階段上昇によっても発作を生じる。
°	<b>日常生活は制限される。普通の速さ、状態での1~2ブロックの平地歩行および一階分の階段歩行により発作を起こす。</b>
°	いかなる動作も苦痛なしにはできない。安静時にも狭心症が起こる。

## 心機能の NYHA 分類

°	心疾患はあるが、身体活動に制限はない。日常的な身体活動では著しい疲労、動悸、呼吸困難あるいは狭心痛を生じない。
°	<b>軽度の身体活動の制限がある。安静時には無症状。日常的な身体活動で疲労、動悸、呼吸困難、あるいは狭心痛を生じる。</b>
°	高度な身体活動の制限がある。日常的な身体活動で疲労、動悸、呼吸困難、あるいは狭心痛を生じる。
°	<b>心疾患のためにいかなる身体活動も制限される。心不全症状や狭心痛が安静時にも存在する。わずかな労作でこれらの症状は増悪する。</b>

## 安静度と測定項目

### 術前

安静度	血圧測定	尿量測定	ECG モニター	SaO <sub>2</sub> 測定
院内 free	1 検	Ccr 測定時のみ	なし	なし
水平 free	1 検	Ccr 測定時のみ	なし	なし
棟内 free	1 検	Ccr 測定時のみ	あり	なし
トイレ歩行まで	3 検	毎日蓄尿	あり	なし
ベッド上安静	3 検	毎日蓄尿	あり	1 検

### 術後

安静度	血圧測定	尿量測定	ECG モニター	SaO <sub>2</sub> 測定
院内 free	1 検	Ccr 測定時のみ	なし	なし
水平 free	1 検	Ccr 測定時のみ	なし	なし
棟内 free	1 検	Ccr 測定時のみ	あり	なし
トイレ歩行まで	3 検	毎日蓄尿	あり	なし
ベッド上安静	3 検	毎日蓄尿	あり	1 検

# 術前輸血オーダー表

			MAP		FFP	PLT
			照射	クロスのみ		照射
初回 手術例	自己血(+)		0	6	0	0
	自己血(-)	80歳未満	0	10	6	0
		80歳以上	4	6	6	0
re Ope 症例	自己血(+)		0	10	6	0
	自己血(-)	80歳未満	4	10	10	0
		80歳以上	6	14	10	20

(数値は単位数)

