

カテ室の医療機器

佐久市立国保浅間総合病院
臨床工学科
横田 大将

医療機器とは？

人若しくは動物の疾病の診断、治療若しくは予防に使用されること、又は人若しくは動物の身体の構造若しくは機能に影響を及ぼすことが目的とされている機械器具等

医療機器の分類

薬事法の分類	国際分類	リスク	具体例
一般医療機器	クラスⅠ	不具合が生じた際に人体へのリスクが極めて低いと考えられる	X線フィルム、メス、ピンセット、鋼製小物 手術用ガーゼ、血液ガス分析装置 等
管理医療機器	クラスⅡ	不具合が生じた際に人体へのリスクが比較的少ないと考えられる	MRI、X線撮影装置、心電計、電子血圧計 消化管用カテーテル、超音波診断装置 等
高度管理医療機器	クラスⅢ	不具合が生じた際に人体へのリスクが比較的高いと考えられる	透析器、人工呼吸器、AED 冠動脈用バルーンカテーテル 等
	クラスⅣ	患者への侵襲性が高く、不具合が生じた場合、生命の危険に直結する恐れがあるもの	ペースメーカー、ステント、人工弁 等

カテ室医療機器

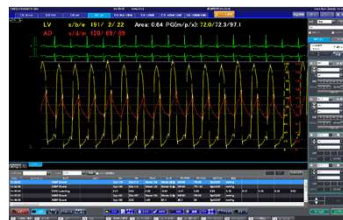
- ❑ 虚血性心疾患、弁膜症、先天性心疾患等検査・治療関連
生体計測関連機器・・・ポリグラフ、プレッシャーワイヤー
検査治療関連機器・・・ロータブレード、レーザーアテレクトミー装置、造影剤注入器
画像処理装置・・・IVUS、OCT、OFDI、超音波エコー
- ❑ EPS、不整脈関連
スティムレータ、アブレーションジェネレータ、マッピングシステム、イリゲーションカテーテル
- ❑ 生命維持管理装置
IABP、PCPS、人工呼吸器、除細動器、体外式ペースメーカー
- ❑ その他
血液凝固計、輸液ポンプ、シリンジポンプ

ポリグラフ

- ☑ Polygraph
 - Poly (多数の)
 - Graph (図形、グラフ→波形)
- ☑ カテ中のバイタルサインのモニタリング
 - 標準12誘導心電図
 - 観血血圧
 - NIBP
 - SPO₂ ほか
- ☑ 各種検査
 - 心内圧の解析
 - 弁口面積の算出
 - 心拍出量の測定
 - 血管抵抗の算出



Condition	CO	CI	SV	SI	HR
Rest	4.77	2.66	59.62	33.20	80
No.1	4.90	2.73	61.25	34.10	80
No.2	4.77	2.66	59.62	33.20	80
No.3	4.77	2.66	59.62	33.20	80
Avg	4.81	2.68	60.16	33.50	80



プレッシャーワイヤー

- ☑ Fractional Flow Reserve (FFR)
 - 冠血流予備比の測定
- ☑ 圧センサー付きのワイヤーを使用して測定
- ☑ 心臓の微細な血管を薬剤を使用して最大限に拡張させて定量的に冠動脈を評価する
- ☑ 安静時指標の測定
 - iFR、RFR、DPR など

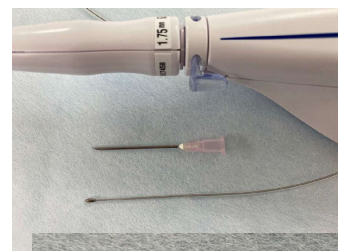


デバルキングデバイス

高速回転式アテレクトミー Rotational Atherectomy (RA)	冠動脈用石灰化病変治療デバイス Orbital Atherectomy System (OAS)	エキシマレーザー冠動脈形成術 Excimer Laser Coronary Atherectomy (ELCA)	方向性冠動脈粥腫切除術 Directional Cutting Atherectomy (DCA)
Rotablator	Diamondback 360	エキシマレーザー血管形成用OSカテーテル、レーザーカテーテル	ATHEROCUT
高度石灰化病変	高度石灰化病変	石灰化病変、血栓など	安定プラーク、石灰化病変など
			

ロータブレータ

- ❑ 高速回転アテレクトミー
 - 冠動脈内の石灰化病変の切削
 - ダイヤモンドを使ったドリル
 - Differential cutting
- ❑ 施設基準
 - 昨年より変更
- ❑ 治療に必要な物品
 - ロタカクテル
 - 窒素ガス
- ❑ 注意したい合併症
 - SLOW FLOW



造影剤注入器

☑ 用途

- 造影剤の注入
- 生理食塩水の注入
- 観血血圧の測定

☑ 使用のメリット

- 造影時の操作がボタン1つでできる
- 観血血圧の測定に三活の操作がない
- 造影剤の交換が無駄なく行える
- 空気の誤入が少ない
- 安定した造影が行える



IVUS

☑ 血管内超音波

- Intravascular Ultrasound

☑ 原理

- 先端付近に超音波深触子がついたカテーテルを血管内に入れて血管の性状を観察する装置

☑ IVUSで得られる情報

- 血管径 プラークの性状 ステンットの広がり IVUSカテが通過しない? など

☑ カテーテルの種類

- 機械走査式

1つの素子のカテの中で回すことで画像を描出

60、40MHzなど周波数が高い、血管内の細かい部分まで見えるが、減衰が大きいため広い範囲を見ること
ができない

- 一定の速さでフルバックすることで病変の長さの情報を得ることができる

- 電子走査式

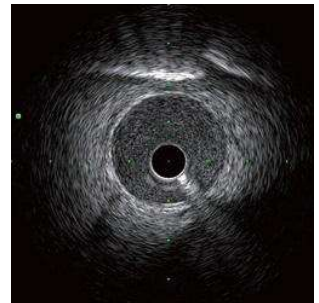
複数のトランスデューサーが全周的についている

20MHzの周波数で血管遠位部の情報も得ることができる、周波数が低いため画像が荒く見える

カテーテル自体が強い、蛇行に強い

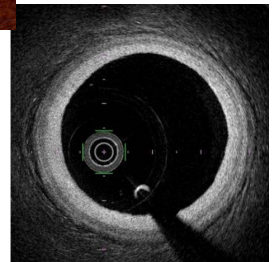
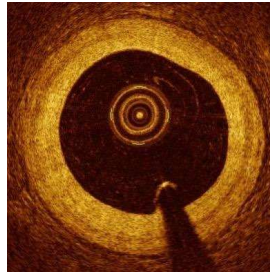
長さの情報を得るのが難しい

セッティングが容易で速い



OCT

- ❑ 光干渉断層法
 - Optimal Coherence Tomography
 - FD-OCT (アボットバスキュラー社)
 - OFDI (テルモ社)
- ❑ 光を用いて血管の断面の画像作成する
 - IVUSは超音波を用いて画像を作成
- ❑ 画像の解像度が高いが深達度が低い
 - 解像度IVUSの10倍
 - 深達度は約1～2mm
- ❑ 血液の排除が必要で造影剤の使用量が増える
- ❑ オートプルバックのスピードが速い



超音波エコー

- ❑ 用途
 - シース挿入時の確認
 - 穿刺時の確認
 - 治療中の検査
 - 合併症時の確認
 - 血管穿孔・破裂時の心嚢水等の確認
- ❑ 注意点
 - 緊急時に備えていつでも使用できるようにしておく。

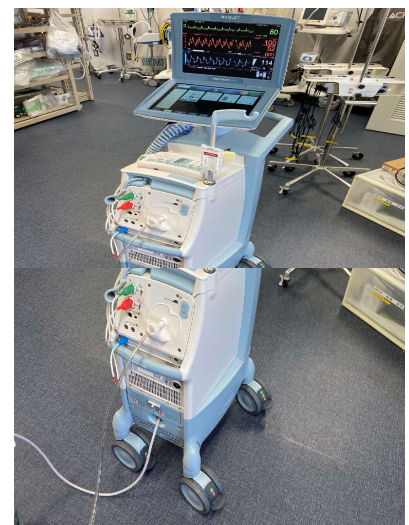


補助循環

	IABP	PCPS	IMPELLA	VAD
流量 (L/min)	0.3~0.5	3.0~	1.0~5.0	3~10
循環補助の方法	圧補助	流量補助	流量補助	流量補助
脱血・送血	送血脱血はしない	大静脈から脱血 大動脈へ送血	左心室から脱血 大動脈へ送血	左心室から脱血 大動脈へ送血
		逆行性送血	順行性送血	順行性送血
挿入方法	経皮的	経皮的	経皮的	外科的
施設基準	なし	なし	あり	あり
呼吸補助	なし	あり	なし	なし

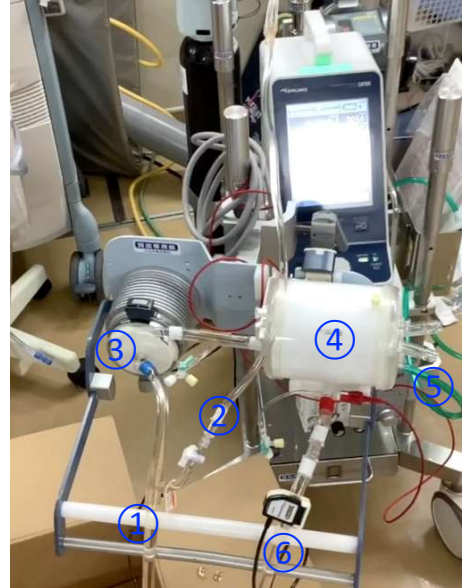
IABP

- 補助循環装置
 - 圧補助を行う
 - 大腿動脈から挿入する
 - バルーンの拡張にはヘリウムガスを使用
 - 患者の身長からバルーンのサイズを決める
- 補助の原理
 - バルーンの拡張による効果→Diastolic Augmentation
平均血圧を上昇させ全身臓器への循環を改善する
冠動脈への血流を増加させ心筋への酸素供給量を増加させる
 - バルーンの収縮による効果→Systolic Unloading
拡張末期圧を低下させることで心臓の後負荷を軽減することで酸素消費量を現象させる
- 適応
 - 急性心筋梗塞 低心拍出量症候群 PCIのバックアップ 重症慢性左心不全 難治性不整脈
体外循環からの離脱困難 体外循環時の拍動流 など
- 禁忌
 - 重度の大動脈弁閉鎖不全症 胸部、腹部の大動脈瘤
大動脈解離強度の血管蛇行 重度の動脈硬化 など



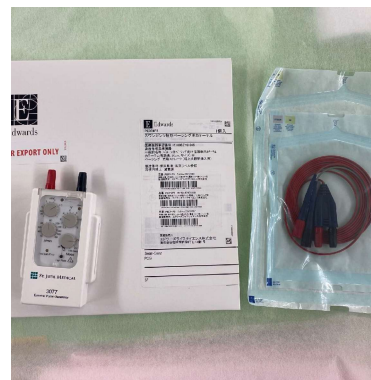
PCPS ▪ ECMO

- 補助循環装置
 - 閉鎖回路を用いた体外循環
 - 流量補助
 - 肺補助
 - 主に大腿動静脈からカニューレを挿入
- 回路構成
 - ①脱血回路 ②プライミングライン
 - ③遠心ポンプ ④人工肺
 - ⑤ガスライン ⑥送血回路
- 適応
 - 心原性ショック、心停止 難治性の不整脈 ACS時にサポート
 - 肺血栓塞栓症 低体温による循環不全 心肺停止蘇生 など
- 禁忌
 - 非可逆的脳障害 大動脈解離 止血困難な進行性の出血
 - 高度大動脈弁閉鎖不全 悪性疾患の末期状態 など



体外式ペースメーカー

- 用途
 - 徐脈性不整脈
 - 冠動脈治療時のサポート
 - AMI、PCI時のNo Flow、Slow Flow時の房室ブロック
- 注意点
 - 物品の管理
 - 消耗品、本体、電池
 - 緊急使用時に使用する物品の整理
 - コネクタの緩み



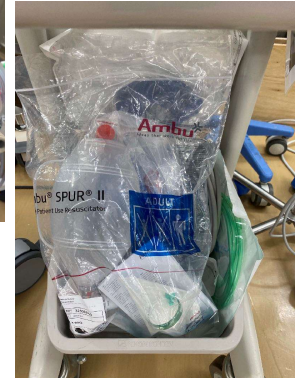
除細動器

☑ 用途

- 致死性不整脈の治療
- 経皮ペースティング
- カルディオバージョン
- バイタルサインのモニタリング

☑ 注意点

- カテ室は致死性不整脈が起きる場所
- 必要時にすぐに使用できるように
物品の補充、期限の管理
日常の点検、定期的な点検
- 入室から退室まで電源は入れたまま
- 緊急時のシミュレーション



人工呼吸器

☑ 用途

- カテ中の急変時の呼吸管理
- CPA症例等のカテ中の呼吸管理
- 心不全時のNPPV

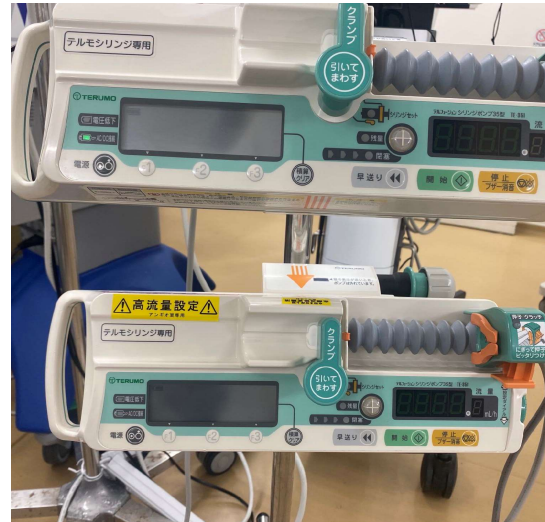
☑ 注意点

- 緊急時に使用できるように
- Cアームと干渉しない
- 回路の長さ、取り回しの工夫



輸液ポンプ・シリンジポンプ

- ☑ 用途
 - 薬剤投与
昇圧薬、抗不整脈薬、血管拡張薬
- ☑ 注意点
 - 緊急時の使用
昇圧剤、抗不整脈薬
 - 使用方法
 - 流量の上限（シリンジポンプ）
カテ室専用機の設置



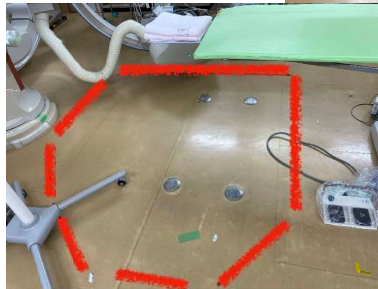
血液凝固計

- ☑ 活性化凝固時間（ACT）の測定
 - 血液凝固計
 - 微量血液凝固計
- ☑ 使用するタイミング
 - PCI、EVT時の抗凝固時
 - 補助循環使用時
 - 止血時
 - 合併症の発生時



機器の配置の注意

- ☑ 使用した機器がすぐに使用できる
 - 電源やガス配管の位置に注意
 - 機器が動かしやすい状態
 - キャスター動作の妨げにならない
- ☑ Cアームやカテ台の動きに干渉しない
 - Cアームの動作範囲の把握
 - カテ台の動きの予想



最後に

- ☑ 心カテ室の医療機器にはたくさんの医療機器がある
- ☑ 検査、治療に使用する機器の使用方法は熟知しておかなければ正確な検査結果を得ることや安全な治療ができないだけでなく、患者の生命に危険を及ぼすこともある
- ☑ 補助循環は緊急での使用やその頻度が少ないことから普段の準備や点検、使用に備えたシミュレーションも必要である
- ☑ 病棟スタッフも治療に使用した機器の情報を得ることでその後に起こりうる合併症の予測など病棟での看護に繋がられる