

外科病態学

外科の歴史

外科 surgery(英) Chirurgie(仏) chirurgia(羅)
= cheiro(手) + ergon(わざ) “手術”

創成期には手術も主として外傷に始まり, 体表面の病巣に対して施行されたことから, 「外科」
⇔ 「内科」(medicine)

Hippocrates (BC 460～377) 外科を科学的に, 学問的に体系化.

2～3世紀 華佗 “麻沸散”

中世 外科的治療は, 理髪師や錬金術師の手に.

16世紀 Ambroise Pare: 血管結紮による止血法, 四肢切断術.

外科の歴史

19世紀

<麻酔>

- 1804 華岡青洲 「通仙散」による全身麻酔下乳癌摘出術
- 1844 Horace Wells 笑気麻酔
- 1846 William Morton エーテル麻酔
- 1847 James Simpson クロロホルム麻酔

<消毒>

- 1847 Semmelweis 手指消毒法
- 1861 Pasteur 腐敗現象
- 1884 Joseph Lister 石炭酸による制腐消毒法
- 1886 Ernst von Bergmann オートクレーブ(高圧蒸気滅菌)による無菌法
- 1889 Schimmelbusch 煮沸消毒による無菌法

外科の歴史

19世紀

<手術>

1878 Richard von Volkmann 直腸癌手術

1881 Theodor Billroth 幽門側胃切除術

20世紀～

<抗生物質・抗菌剤>

1929 Alexander Fleming ペニシリン

1932 Gerhard Domagk サルファ剤

<手術>

低侵襲化 内視鏡外科手術, ロボット手術

個別化 sentinel node navigation surgery

切除外科 → 機能再建外科 “臓器移植” “人工臓器”

損傷

損傷 **injury**: 組織, 臓器の生理的連続性が内外因により絶たれた状態.

創傷 **wound**: 外力によって生じた皮膚や軟部組織などの表在性損傷

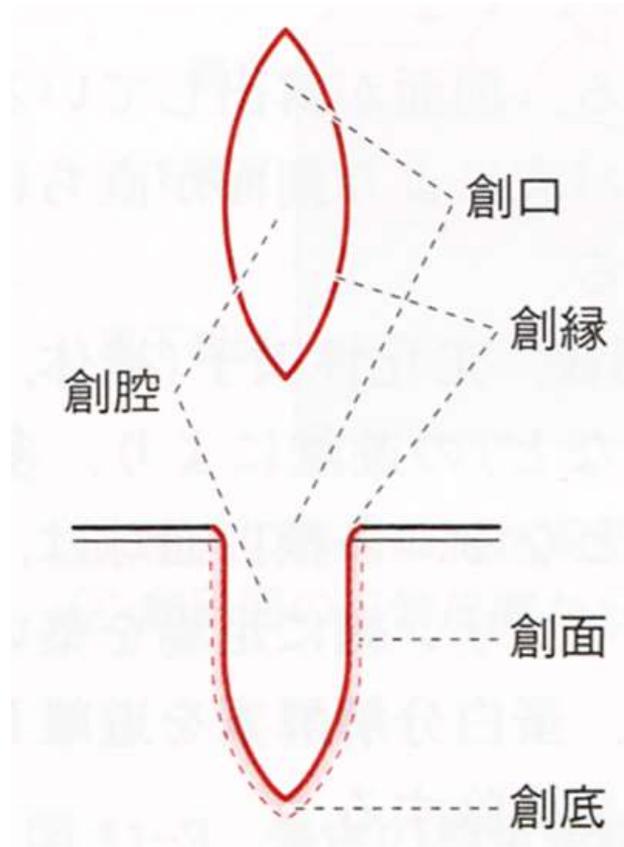
「創」 皮膚の連続性が絶たれた開放性損傷

「傷」 皮膚の連続性が保持された非開放性の組織離断

(法医学では, 損傷を機械的外力による場合に限定. 創傷 = 損傷)

外傷 **trauma**: 機械的外力による身体の形態的, 機能的な傷害.

創の各部



損傷の分類

損傷の表現には、原因を類推できるように様々な語彙が当てられている。

I. 機械的損傷

①鈍的外力による損傷 (blunt injury)

擦過創 **excoriation**: 鈍体による擦過で形成される皮膚表層の剥離。

挫創 **contused wound**: 鈍体と骨の間に皮膚や皮下組織が狭圧されて不規則な断裂が形成された創。創周囲に挫滅組織がある。

裂創 **laceration**: 鈍体の作用により皮膚が伸展された結果、引き裂かれた状態の創。

挫傷 **contusion**: 鈍体による打撲や圧迫で生ずる皮下・筋肉・内臓表面の損傷で、皮膚の連続性は保たれている傷(脳挫傷, 肺挫傷など)。

損傷の程度が高度の場合, “挫滅”

剥皮創 **abrasion**: 鈍体の摩擦力と回転力により皮膚が巻き上げられ, 皮膚が下部組織と離断されたもの。

轆過創 **wheel injury**: 車輪などが人体を轆過する際に生じる損傷。

損傷の分類

I. 機械的損傷

①鈍的外力による損傷 (blunt injury)

咬傷 **bite mark**: ヒトや動物が咬むことにより形成される創。

杵創 (よくそう) **impalement wound**: 高所からくいの上に墜落した場合のように、棒状の鈍体が突き刺さり内部損傷を伴うもの。

皮下出血 **bruise**: 鈍体による打撲にて皮下組織内の血管が破綻し出血した状態。

②鋭的外力による損傷 **penetrating injury**

切創 **incised wound**: 刃物などの刃を長軸方向に押し付けた結果生じた創。

刺創 **stab wound**: 細長く先鋭なもので長軸方向に刺されて生じた創。創口が小さく、創腔が深い。

割創 **cut wound**: 重い刃や斧などを強い力で作用させて結果、形成された創腔の深い創

ためらい創 **hesitation mark**; 切創による自殺企図で、数条の切創群を認めるもの。

損傷の分類

I. 機械的損傷

③銃器・火薬によるもの

銃創 **gunshot wound**: 銃器から発射された弾丸による創.

爆傷 **explosion wound**: 爆発による風圧・高熱(一次性損傷)や, 飛来した物体(二次性損傷)による損傷.

II. 非機械的損傷

熱傷 **thermal injury**: 熱エネルギーによる組織損傷.

凍傷 **cold injury**: 体表の一部が長時間低温に曝露されて局所循環障害が発生し, 組織障害をきたした状態.

電撃傷 **electrical injury**: 感電による生体の組織障害.

化学傷 **chemical injury**: 酸, アルカリ, 重金属, 毒ガスなどの化学物質が皮膚や粘膜に付着, 接着して生じる組織障害.

放射線被曝 **radiation injury**: 放射線被曝による組織障害.

損傷の分類

III. 内因性損傷(慢性損傷)

褥瘡 **decubitus**: 身体の一部に持続的な圧迫 → 循環障害 → 皮膚・皮下組織の障害.

潰瘍 **ulcer**: 皮膚欠損 ← 循環障害 ← 糖尿病など

壊疽 **gangrene**: 広汎な組織壊死 ← 循環障害 ← 血栓形成

↑
動脈性の炎症・感染

創傷治癒 wound healing

再生: 損傷部を正常に機能する細胞に置き換えようとする反応.

修復: 傷害された組織が炎症反応により瘢痕組織に置き換わる現象.

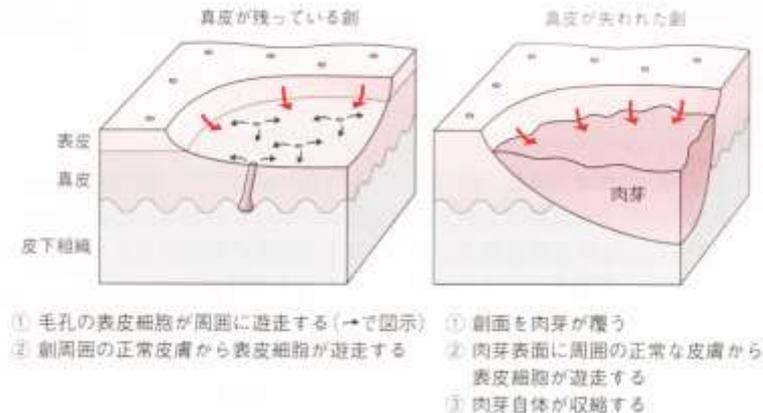
(ヒトの創傷治癒過程は大部分, 修復反応)

皮膚: 表皮 (外胚葉由来) ・真皮 (中胚葉由来)

①表皮の再生

表皮欠損: 基底細胞が創表面に遊走して分裂を開始, 欠損面を覆うように増殖.

皮膚全層欠損: 周囲から遊走する表皮だけでは創閉鎖に限界. 生じた肉芽組織を足場に表皮細胞が増殖し, 創傷を上皮化.



②真皮の修復

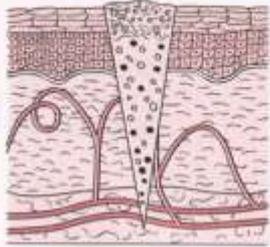
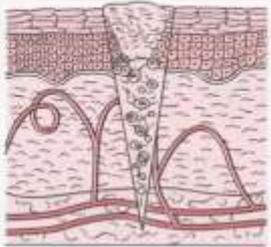
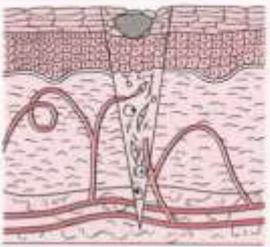
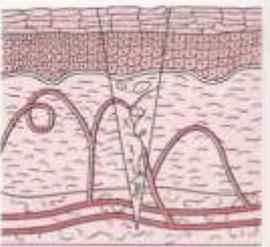
止血・炎症相 hemostasis and inflammation phase: 受傷直後～3日



増殖相 proliferation phase: 4日～2週

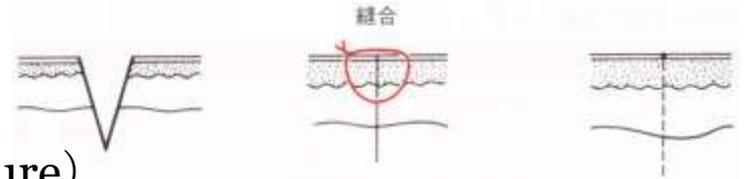


成熟相 maturation and remodeling phase: 2週～1年

時相	止血・炎症相		増殖相	成熟相
時期	受傷直後～3日		4日～2週	2週～1年
主要細胞	血小板	多核白血球、マクロファージ、Tリンパ球	線維芽細胞、血管内皮細胞	線維細胞
関連物質	走化因子(ヒスタミン、セロトニン、PAFなど)、凝固因子	成長因子、サイトカイン	コラーゲン、プロテオグリカン	コラーゲン
局所動態	損傷→止血カスケード→炎症反応→フィブリン網形成	創腔内の清浄化	コラーゲン産生・毛細血管新生→細胞外マトリックスの再構築・肉芽組織の完成	線維化→瘢痕組織の完成
				

創傷治癒の形式

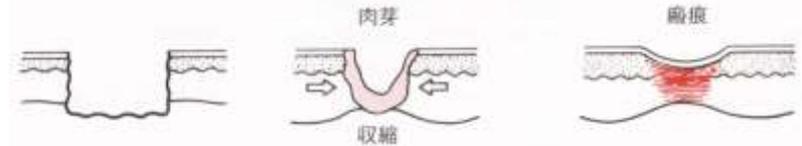
- ①一次治癒 primary intention
 (一次閉鎖 primary closure, 一次縫合 primary suture)



閉鎖可能な創の治癒形式

清潔手術創, 汚染のない切創, デブリドマン debridement (挫滅壊死組織除去) や洗浄などによって清浄化した受傷後8時間以内の創

- ②二次治癒 secondary intention
 (開放創 open wound)



肉芽形成と収縮瘢痕を残して治癒する形式

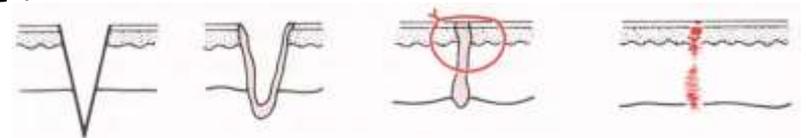
汚染が強く清浄化が十分でない創

48時間以上を経過した開放創

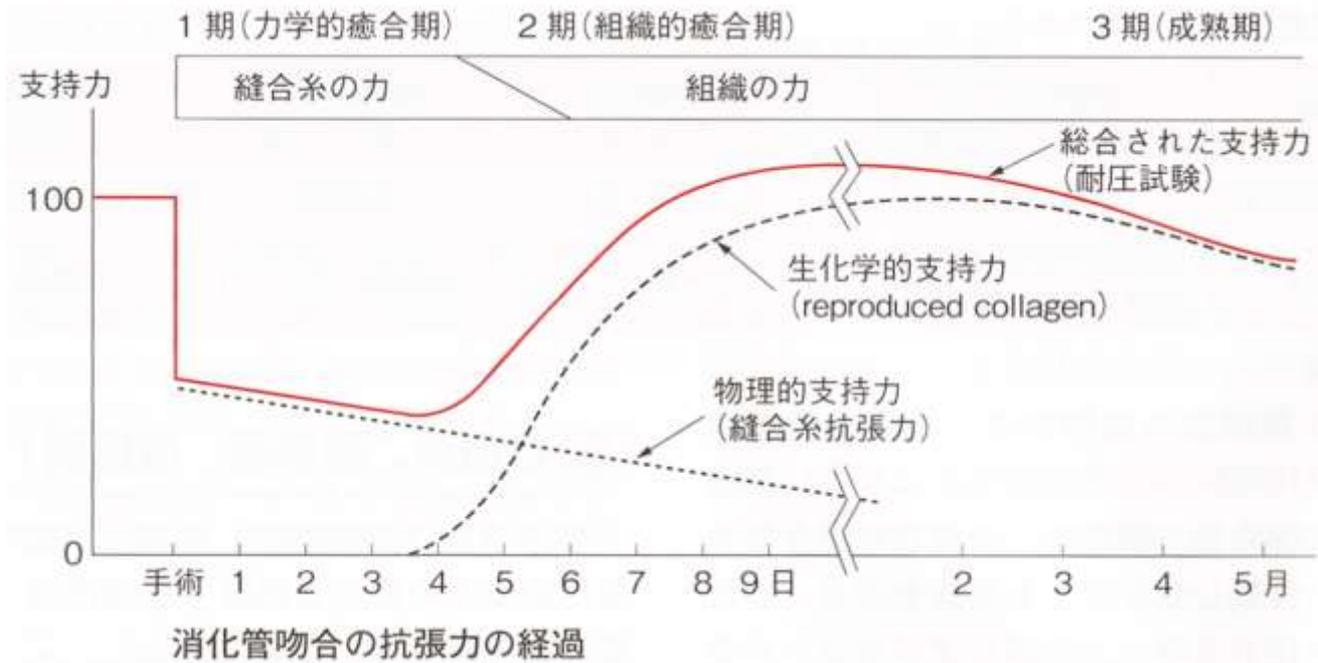
熱傷などによる上皮欠損

創治癒障害のため哆開した創 など.

- ③三次治癒 tertiary intention
 (二次閉鎖 secondary closure, 二次縫合 secondary suture)



創感染を回避し, 良好な創状態と判断された時点で縫合閉鎖
 感染が明らかな離開創, 咬傷 など.



無菌，滅菌，消毒

(概念)

無菌 asepsis: 全ての微生物が存在しない状態.

滅菌 sterilization: 無菌を達成するために全ての微生物を殺滅または除去する
処理方法 (菌数を $1/10^{12}$ ~ 減少)

消毒 disinfecting, sterilization, pasteurization: 対象とする微生物が感染症を
惹起しえない水準まで殺滅または減少させる処理方法

(歴史)

1861 **Semmelweis** (奥)

医療スタッフの手を酒石酸で消毒することにより産褥熱を根絶.

1865 **Lister** (英)

術野に石炭酸(フェノール)を噴霧してから手術.
肢切断の死亡率が46%から16%に減少.

1865 **Bergmann** (独)

熱湯消毒による無菌手術.

1890 **Halsted** (米)

消毒した手術用ゴム手袋の導入.

滅菌法

①加熱法:熱によって微生物を死滅させる.

1) 高圧蒸気滅菌

高圧蒸気滅菌装置(オートクレーブ) 121.8℃ 1.5kg/cm² 15minなど

2) 乾熱滅菌

乾燥空气中で加熱:160~170℃ 2hr, 180~190℃ 30minなど

3) 火炎滅菌

直接火炎中で滅菌. 排泄物などの焼却処分など.

②ガス法:ゴム, プラスチックなど熱に弱いもの.

1) 酸化エチレンガス滅菌(EOG滅菌)

蛋白質のアルキル化による.

滅菌に2~4hr, 残留ガスの除去に8~12hr

→ 緊急の滅菌には適さない.

発癌性+

米国では1971年に使用禁止, 日本では1997年から自主規制

2) 過酸化水素プラズマ滅菌

フリーラジカルによる.

滅菌法

②ガス法:ゴム, プラスチックなど熱に弱いもの.

3) 照射法:医療用滅菌デイスポーザブル器具

γ線, 電子線, X線

4) 濾過法:気体, 液体の滅菌

フィルター孔径 **0.22μm**

セルロース誘導体, ポリカーボネート, テフロン

フィルターを通過する微小微生物も存在

消毒法

効力:高水準消毒, 中水準消毒, 低水準消毒

方法:化学的消毒(消毒薬), 物理的消毒(温熱, 紫外線)

対象:生体消毒, 非生体消毒

消毒法

①物理的消毒法

- 1) 熱水消毒 80°C 10分
- 2) 流通蒸気法 100°C流通蒸気 30~60分
- 3) 煮沸法 沸騰水中15分以上
- 4) 紫外線法 254nm 照射表面のみ効果

②化学的消毒法

高水準消毒薬: グルタルアルデヒド, フタラール, 過酢酸

中水準消毒薬: 次亜塩素酸ナトリウム, ポピドンヨード(イソジン), エタノール,
クロルヘキシジンエタノール, 塩化ベンザルコニウムアルコール,
フェノール, クレゾール(メチルフェノール)

低水準消毒薬: グルコン酸クロルヘキシジン(ヒビテン, マスキン),
塩化ベンザルコニウム(オスバン, チアミトール)

②化学的消毒法

抵抗性:

芽胞 > 真菌 > 結核菌 > ウイルス > 多剤耐性菌 > 一般細菌

真菌: 中水準以上の消毒薬が好ましい. 糸状菌 > 酵母菌

結核菌: 低水準消毒薬は無効. 中水準以上の消毒薬を用いる.

気管支鏡には高水準消毒薬を用いる.

ウイルス: エンベロープ無 (高水準消毒薬や熱湯消毒が必要)

> エンベロープ有 (中水準消毒薬が有効)

(エンベロープ無: ノロウイルス, エンテロウイルス, ライノウイルス)

エンベロープ有: インフルエンザ, パラインフルエンザ, RSウイルス,
単純ヘルペス, 麻疹, 風疹)

多剤耐性菌: 低水準消毒薬に抵抗性

器具および環境消毒

滅菌・消毒法

器具	用途	例	消毒
クリティカル器具 (高リスク)	無菌の組織や 血管に用いるもの	手術器具 カテーテル 埋め込み器具	滅菌
セミクリティカル器具 (中間リスク)	粘膜や損傷皮膚に 接触するもの	挿管チューブ 消化管内視鏡	高水準～ 中水準 消毒
ノンクリティカル器具 (低リスク)	傷のない健常皮膚に 接触するもの 直接皮膚に接触しない もの	聴診器 テーブル, 床	低水準 消毒 洗浄, 清拭

生体の消毒

①注射部位

速効性と速乾性 → アルコール製剤

* 中心静脈カテーテル: 手洗い, ガウン着用, 10%ポピドンヨード液

②手術部位

手術部位感染 surgical site infection (SSI)



術前の処置が重要

前日にシャワーか入浴

手術の支障となる場合のみ, 術直前に除毛.

剃毛は皮膚損傷に伴う二次感染の増加が明らかであり行わない.

手術部位の皮膚消毒: 10%ポピドンヨード液など.

縫合された手術創 → 術後24~48時間滅菌されたドレッシング材で被覆保護することのみで十分. それ以降, 手術創の感染を防ぐ目的で消毒を行う必要はない.

生体の消毒

③創傷皮膚

創傷は一般に汚染創.

まず生理食塩水などによる洗浄.

デブリドマン.

創部内への消毒薬の塗布は創傷治癒を遅らせるので行わない.

創部周辺の消毒:10%ポピドンヨード液など.

④手洗い

通常の医療行為:まず石鹼と流水で30秒かけて十分に手を洗い機械的に汚れを落とす.その後処置の前後に速乾性手指消毒薬.

手術における手洗い:常在菌の減少までも目的とする.基本は石鹼および流水にて手に付着している菌や汚れを機械的に洗い流すこと.使用する消毒薬は,4%クロルヘキシンスクラブもしくは7.5%ポピドンヨードスクラブ.近年は,ブラシを用いないアルコールを中心とした消毒が推奨されている.

出血，止血，輸血

出血 bleeding

破綻性出血 ← 外傷や手術による機械的な血管損傷

漏出性出血 ← 生体の止血機構の異常

出血による症状

総量，速度，持続時間などに依存.

10% (約500ml) めまい，頻脈，皮膚の冷感，血圧低下

20% (約1,000ml) 血圧低下，頻脈，冷汗，乏尿，不安，興奮

35% (約1,600ml) 極度の血圧低下，無尿，昏睡

50% (約2,500ml) 失血死

止血 hemostasis

止血機構

一次止血 primary hemostasis: 血小板凝集

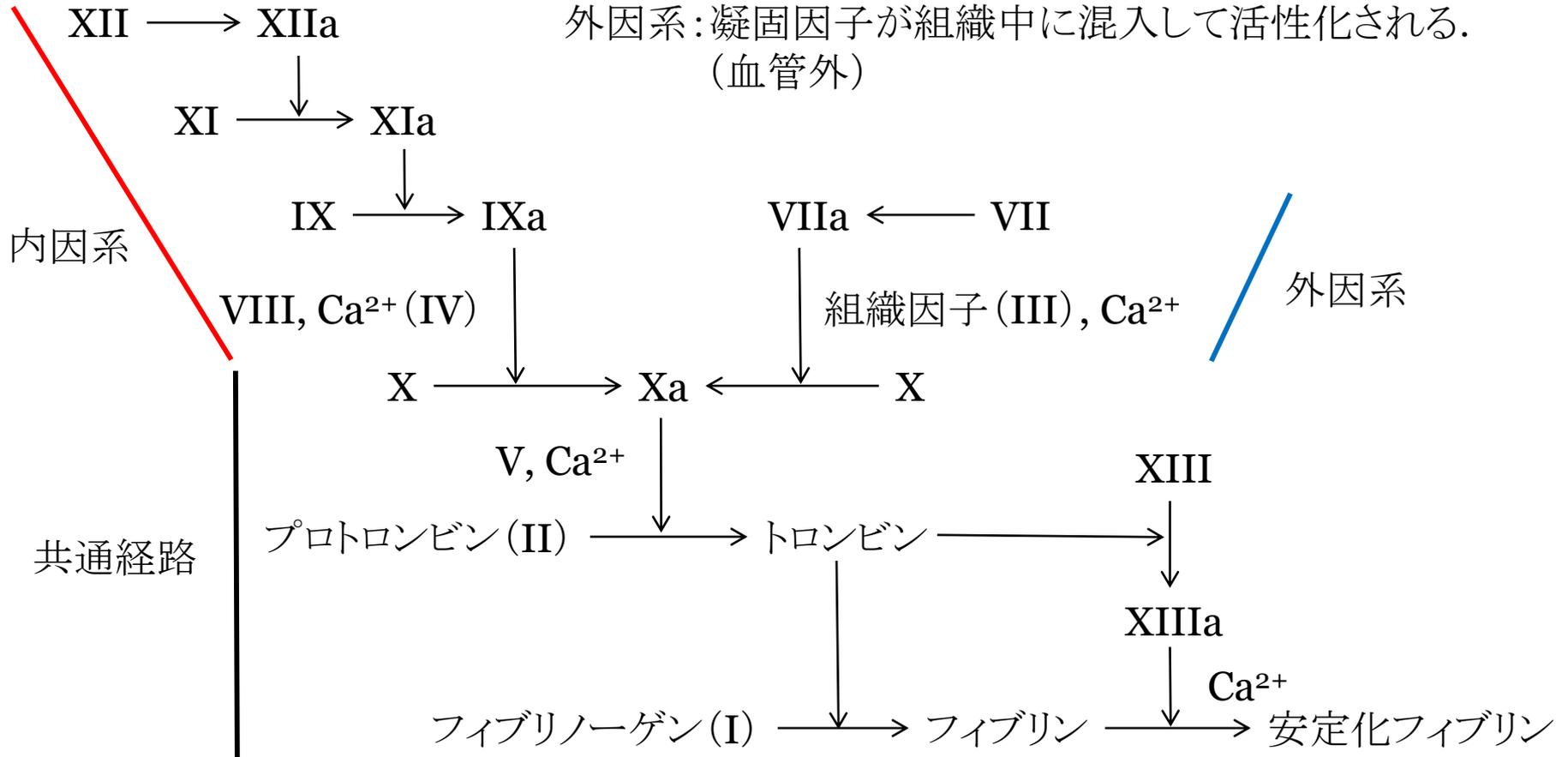


二次止血 secondary hemostasis: フィブリンfibrin形成 (“血液凝固”)
(永久止血 permanent hemostasis)

12種類の凝固因子(I~XIII)(第VI因子は欠番)

内因系: 損傷した内皮によって凝固因子が活性化される。
(血管内, 血液内)

外因系: 凝固因子が組織中に混入して活性化される。
(血管外)



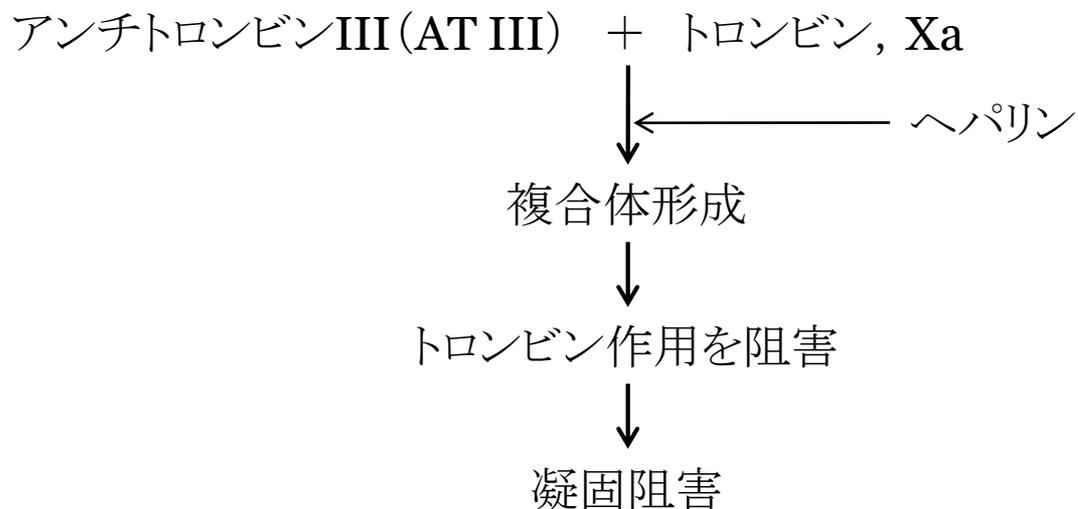
*ビタミンK依存性凝固因子 (II, VII, IX, X)

肝臓で産生される際にVit.Kを必要とする.

⇔ クマリン系経口抗凝固薬 (ワルファリン)

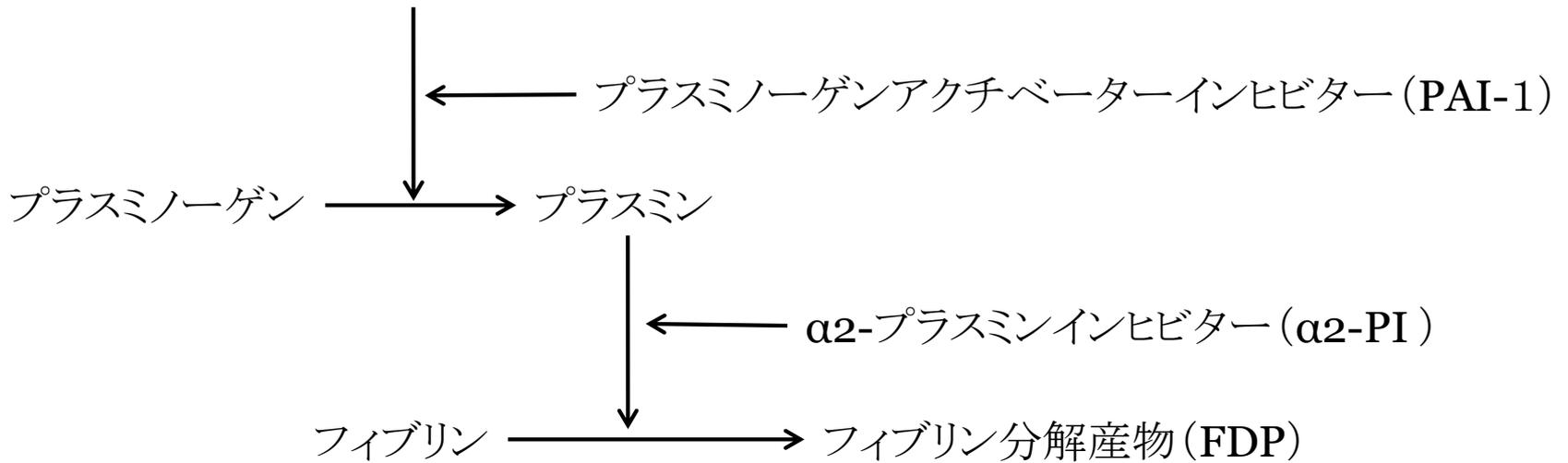
Vit.Kと拮抗してVit.K依存性凝固因子の産生を阻害.

血液凝固の制御



フィブリンを溶解

組織プラスミノゲンアクチベーター (tPA)



出血・凝固検査

血小板数

15～35万/mm³. 10万以下:血小板減少症.

出血時間 **bleeding time**

耳朶を穿刺し, 30秒ごとに濾紙で血液を吸い取り, 止血までの時間を測定.
血小板の数と機能(一次止血)を反映.
正常は, 2～3分で止血.

プロトロンビン時間 **prothrombin time (PT)**

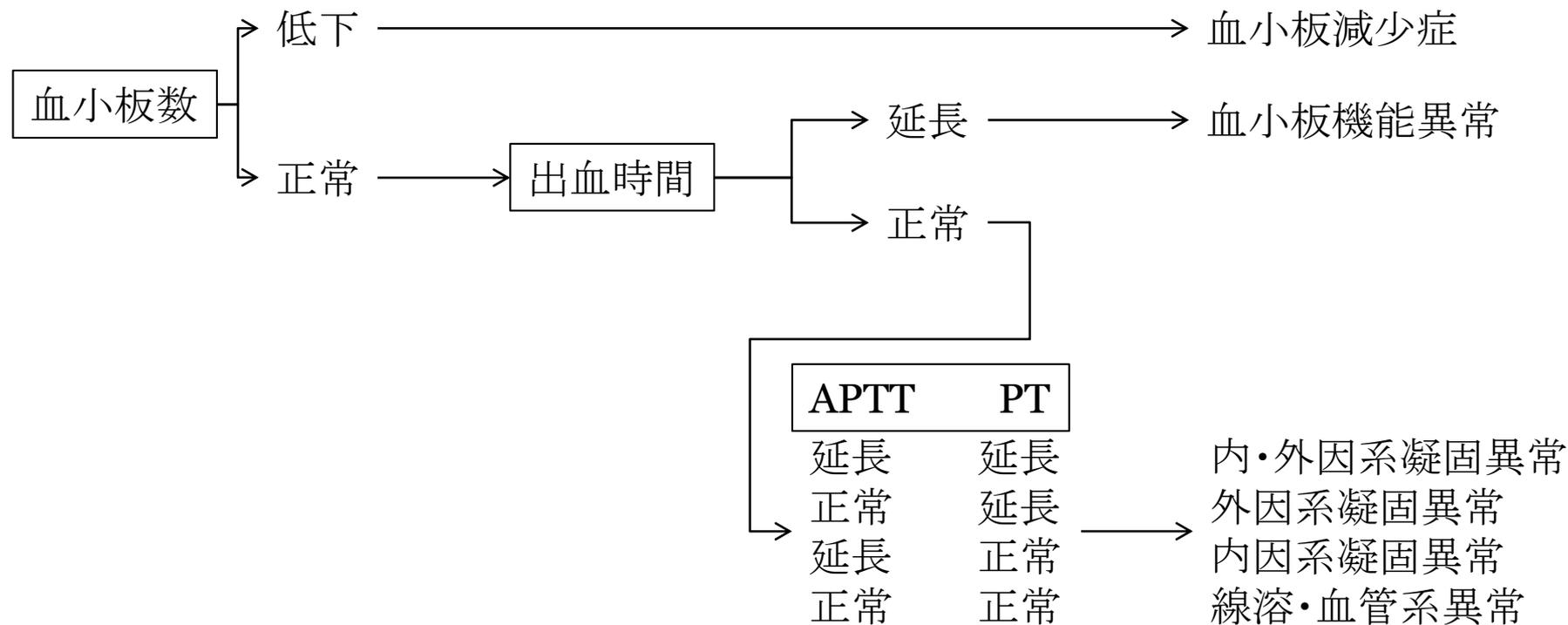
外因系および共通経路に関する凝固機能を反映.
正常値:10～13秒.
* **PT-INR**:正常1.0～1.4

活性化部分トロンボプラスチン時間 **activated partial thromboplastin time**

内因系および共通経路に関する凝固機能を反映.
正常値:30～50秒

スクリーニング検査による出血・凝固異常の分類

止血



止血機構の障害(出血傾向を来す疾患)

1. 血管系の異常

①先天性

遺伝性出血性末梢血管拡張症 **hereditary hemorrhagic telangiectasia**
(Osler-Weber-Rendu病)

Ehlers-Danlos症候群

Marfan症候群

②後天性

Schönlein-Henoch purpura (アレルギー性紫斑病)

微小血管のアレルギー性血管炎

自己赤血球感作症 **autoerythrocyte sensitization**

老人性紫斑病 **senile purpura**

2. 血小板系の異常

①量的異常

a) 血小板産生の抑制

骨髄低形成(再生不良性貧血など)

骨髄転移(白血病, がんなど)

骨髄抑制(抗癌剤, 放射線)

葉酸, **Vit.B12** 欠乏に伴う巨赤芽球性貧血

b) 血小板破壊の亢進

特発性血小板減少性紫斑病

idiopathic thrombocytopenic purpura (ITP)

薬剤性: 薬剤が血小板に結合し, 新たな抗原提示とそれに対する抗体出現によって血小板が免疫学的機序により破壊される.

機械的破壊: 人工弁, 体外循環装置

c) 血小板消費の亢進

播種性血管内凝固症候群

disseminated intravascular coagulation (DIC)

②質的異常

血小板の粘着・凝集能に異常. 多くは後天性に発現.

慢性腎不全, 肝硬変, 骨髄増殖性疾患, 薬剤(アスピリン, チクロピジン)

3. 血液凝固能の異常

①先天性

a) 血友病 **hemophilia** 伴性劣性遺伝 \longrightarrow APTT延長

血友病A 第VIII因子欠乏

血友病B 第IX因子欠乏

関節内, 筋肉内, 皮下血腫など深部組織への出血

b) von Willebrand病

von Willebrand因子 (vWF)の量的あるいは質的異常.

血友病と異なり, 関節内・筋肉内血腫はみられない.

皮膚・粘膜からの出血, 鼻出血が最も多い.

出血時間延長

APTT延長

vWF

血管内皮細胞, 巨核球で産生.

血小板の粘着に作用

第VIII因子の安定化

②後天性

複数の凝固因子の低下

閉塞性黄疸 \rightarrow Vit.K吸収障害

抗菌薬の長期投与 \rightarrow 腸内細菌叢の変化 \rightarrow Vit.K合成障害

4. 線溶系亢進

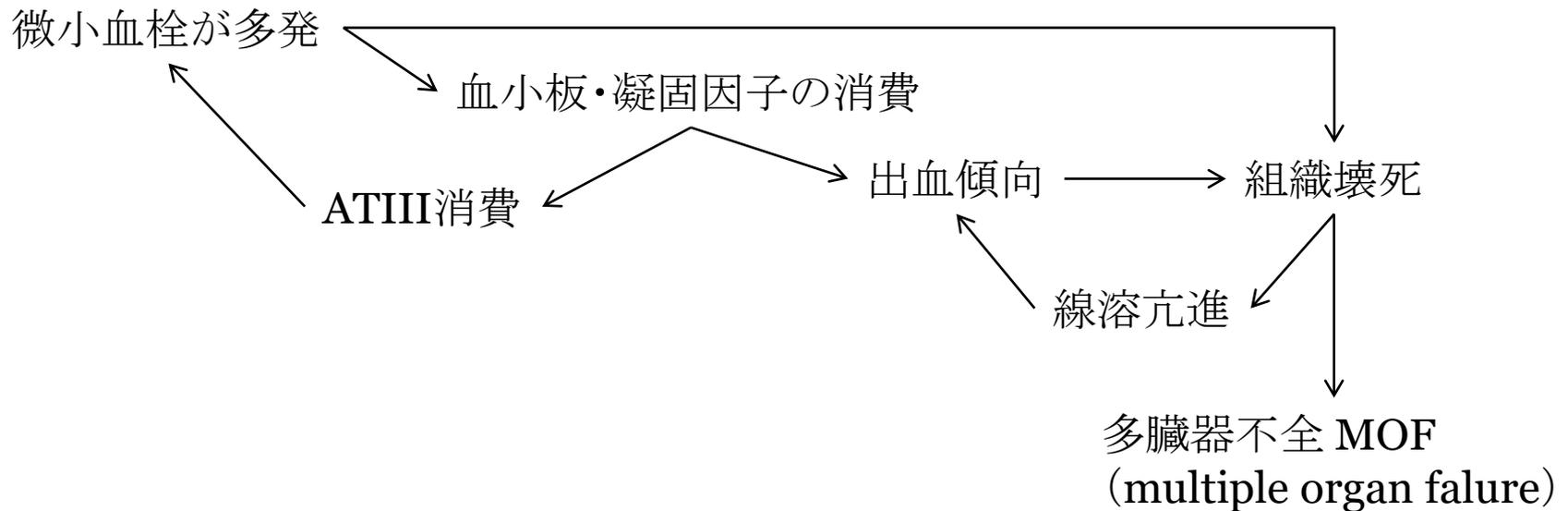
①PA亢進

手術・外傷 → tPAが大量に血中に遊離.

②先天的線溶阻止因子の欠損

α 2-PI 欠損

5. 播種性血管内凝固症候群 disseminated intravascular coagulation, DIC



5. 播種性血管内凝固症候群 disseminated intravascular coagulation, DIC

基礎疾患

悪性腫瘍: 消化器癌, 肺癌, 白血病, 悪性リンパ腫, 広範な転移

感染症: エンドトキシン血症 (グラム陰性桿菌)

産科的疾患: 胎盤早期剥離, 羊水塞栓

その他: 広範な外傷, 熱傷, 高度侵襲手術, 不適合輸血,
アナフィラキシーショック

診断基準 (1988年厚生省DIC研究班)

	0点	1点	2点	3点
基礎疾患	なし	あり		
出血症状	なし	あり		
血清FDP ($\mu\text{g/ml}$)	< 10	$10 \leq \sim < 20$	$20 \leq \sim < 40$	$40 \leq$
血小板数 ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	> 12	$12 \geq \sim > 8$	$8 \geq \sim > 5$	$5 \leq$
血漿フィブリノーゲン (mg/ml)	> 150	$150 \geq \sim > 100$	$100 \geq$	
プロトロンビン時間比	< 1.25	$1.25 \leq \sim < 1.67$	$1.67 \leq$	

【DICの判定】 7点以上: DIC 6点: DIC疑い 5点以下: DIC可能性小

輸血 blood transfusion

目的:循環血液量, 酸素運搬能, 凝固能の維持など
⇔ 感染, 抗原抗体反応などの副作用

歴史:

- 1616 Harvey(英) 血液循環説
- 1667 Denis(ドニ)(仏) 子羊の血液を用いた輸血
- 1818 Blundell(英) 人から人への輸血
- 1900 Landsteiner(奥) ABO血液型の発見
- 1914 Landsteiner(奥) 抗凝固剤の発見
- 1937 Fantus(米) 世界初の血液銀行
- 1940 Landsteiner & Wiener(米) Rh血液型の発見
- 1943 血液保存液(ACD液)の開発
- 1944 Cohn(米) 血漿分画製剤の製法を完成

輸血の種類

①全血輸血

現在, ほとんど行われていない.

②成分輸血

血液の必要な成分のみを分離輸注.

赤血球, 血小板, 血漿

保存温度, 有効期限, 正常値, 最低必要量, 半減期, 体内分布

③自己血輸血

輸血の目的と適応

	目的	適応
全血CPD	循環血液量補給	大量出血, 交換輸血
赤血球濃厚液	赤血球のみ補給	術中大量出血, 貧血
濃厚血小板	血小板減少 血小板機能低下	白血病, 大量抗癌剤投与, DIC など
新鮮凍結血漿	凝固因子補給	血友病, von Willebrand病, DIC など

各血球と血漿成分の特徴

血液成分	正常値	半減期
赤血球(Hb)	12～17g/dl	60日
血小板	15～35万/mm ³	4～5日
顆粒球	3,500～8,500/mm ³	6～8時間
アルブミン	4～5g/dl	12～20日
フィブリノーゲン	200～400mg/dl	3.2～4.5日
凝固第VIII因子	60～130%	6～10時間
凝固第IX因子	70～130%	20～24時間

成分輸血

①赤血球濃厚液(RCC-LR)

Ht値 60%

有効期限 21日

約140ml ← 200ml全血由来(1単位)

約280ml ← 400ml全血由来(2単位)

体重50kg成人に2単位の輸血でHbは1.6～1.7g/dl ↑

問題点

1)鉄の過剰投与

1単位のRCC-LR中に約100mgの鉄.

(1日の鉄の必要量は1mg, 1日の排泄量も1mg)

→→ 鉄過剰症 hemosiderosis

2)輸血後移植片対宿主病(GVHD)

予防対策:

15Gyの放射線照射 → K^+ ↑

白血球除去フィルター

成分輸血

②濃厚血小板

1単位(20ml): 2×10^{10} 個以上の血小板を含有.

成人患者に10単位(200ml)輸血 → 血小板数が2万/ mm^3 増加.

有効期限3日.

現在は照射済み製剤のみが供給されている.

→ 白血球除去フィルターは不要.

血小板数 ≥ 5 万/ mm^3 → 重篤な出血なし. 血小板輸血不要.

血小板数 ≤ 2 万/ mm^3 → しばしば重篤な出血あり.

(慢性に経過している血小板減少症で出血傾向がなく, 血小板数が安定

している場合は, 5,000~1万/ mm^3 でも重篤な出血をきたすことは稀)

繰り返し輸血を行うと, HLA抗体が出現

→ 輸血効果消失 “血小板輸血不応状態”

→ HLA抗原の適合している献血者からの輸血

成分輸血

③新鮮凍結血漿 fresh frozen plasma (FFP)

約80ml(1単位), 約160ml(2単位)

有効期限は1年.

溶解後は3時間以内に使用.

アルブミン製剤と異なりウイルス不活化処理なし.

高ナトリウム濃度(150~170mEq/l)

自己血輸血 autologous transfusion

1) 術前貯血式

1週間に200～400ml採血，術前2～3週間で800～1,200mlの貯血。
鉄剤の投与。

Hb値が低い場合は，エリスロポイエチンerythropoietinの投与。

2) 術前希釈式

全麻後，血液を採取し，喪失分を代用血漿で補う。
手術終了時点で，新鮮血として輸血。

3) 術中術後回収式

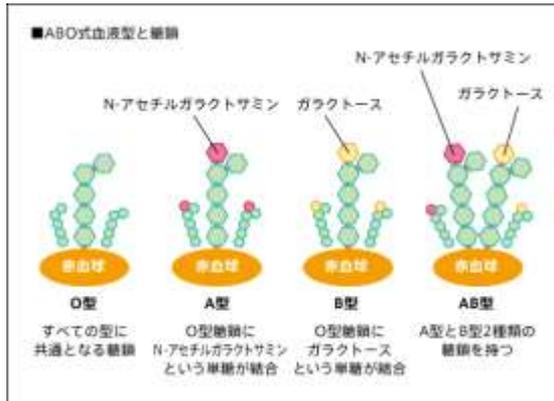
出血した血液を再度患者に戻す。

吸引管 → 回収装置 → 遠心により赤血球を濃縮
→ 生理食塩水で洗浄 → 輸血

輸血に必要な検査

① ABO式血液型

赤血球抗原 (A, B抗原) の有無により, A, B, AB, O型に分けられる。



	A型	B型	AB型	O型
赤血球型				
抗体			なし	
抗原				なし

	オモテ検査		ウラ検査	
	抗A血清	抗B血清	A血球	B血球
A型				
B型				
O型				
AB型				

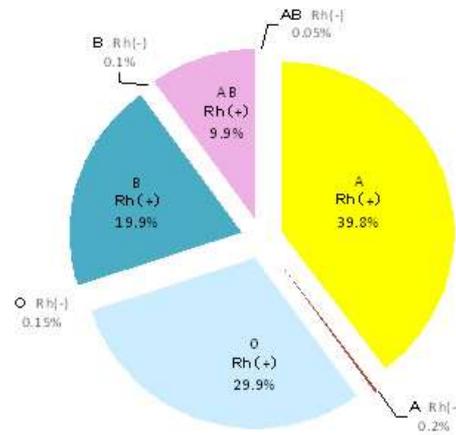
輸血に必要な検査

②Rh式血液型

CDEcdeで表現される抗原因子。
 このうちD抗原が陽性 → Rh陽性
 陰性 → Rh陰性

【判定基準】 ABO式血液型				Rh式血液型	
抗A凝集(●)	抗B凝集(●)	ABO判定	抗D凝集(●)	Rh _D (D)判定	
凝集(+)	(-)	A型	凝集(+)		陽性
(-)	凝集(+)	B型	凝集(+)		陽性
(-)	(-)	O型	(-)		
凝集(+)	凝集(+)	AB型	(-)		

血液型の反応例



日本人の血液型の発現率

日本人では99.5%がRh陽性
 (Rh陰性AB型は、2,000人に一人)

* 抗D抗体はIgG → 胎盤通過性+
 抗A, 抗B抗体はIgM → 胎盤通過性-

輸血に必要な検査

③不規則抗体

抗A, 抗B抗体以外の血液型関連抗体
ほとんどが血液製剤の輸血を契機として出現.
陽性率2%

④交差適合試験 **cross match test**

主試験: 輸血製剤(供給血)の血球と患者血清
副試験: 患者血球と輸血製剤の血清

→ 凝集があれば輸血禁忌

輸血の副作用

①不適合輸血あるいは異型輸血

→ 溶血

Major mismatch: A→O or B, B→O or A, AB→O or A or B

Minor mismatch: O→A or B or AB, A→AB, B→AB

発熱, 悪寒戦慄, 胸痛, 背部痛, 腹痛, 呼吸困難, 低血圧

→ DIC, ショック, 腎不全, MOF

死亡率約20%

②アレルギー反応

白血球, 血小板, 血漿中の蛋白が抗原となって惹起される免疫反応.

輸血の副作用

③移植片対宿主病 (GVHD, graft versus host disease)

輸血製剤中に混入した供血者のTリンパ球 (CD8) が受血者中で増殖
→ 受血者の組織を非自己とみなして破壊.

輸血1～2週後に発症

発熱, 発疹, 下痢, 下血, 肝機能障害,

骨髄低形成 → 白血球 (特に顆粒球), 血小板減少

1ヶ月以内にほとんどが死亡.

HLAが一致している血縁者間輸血は, Tリンパ球が排除されず, GVHDの危険が大きい!

④輸血による感染症

HBV, HCV, HIV-1, HTLV-1, パルボB19 → 予防はほぼ達成.

EBウイルス, マラリア原虫 → 完全には予防できず.

CJD → 発症の報告はまだない.

* 2013年8月, シャーガス病抗体陽性の献血者から10人程度の患者に輸血された可能性

手術時の血液の有効利用

①血液型不規則抗体スクリーニング法 type and screen (T&S)

予想出血量が500～600ml以下の待機手術で、術中輸血の可能性が低い場合、患者の血液型(ABO, RhD)判定と、不規則抗体スクリーニングを行うのみで、Rh陽性で不規則抗体がない場合は、特に術前に交差適合試験を行わず、輸血用血液を準備しない。

術中緊急に輸血の必要があるときには、輸血用血液のABO式血液型を‘おもて’試験により確認するか、生理食塩水による迅速交差適合試験を行い、適合血を輸血する。

②最大手術血液準備量 maximum surgical blood order schedule (MSBOS)

待機手術例で確実に輸血が必要とされる場合、各施設ごとに過去の手術例から術式別に輸血量を調査し、実際の平均輸血量の1.5倍程度の血液を交差適合試験を行って準備する。

アフエレーシス apheresis

病因に関連すると想定される血漿成分, 血球を除去する治療法

① プラズマフェレーシス plasmapheresis

全血漿交換: 分離した血漿の全成分を廃棄.

分画血漿交換: 血漿成分のうちアルブミン分画を患者へ還流するとともにグロブリン分画を濃縮して破棄.

血漿吸着: 分離された血漿を二次カラムに通して任意の成分を吸着によって除去

② サイタフェレーシス cytapheresis

血液の中から病態に関与していると考えられる活性化した白血球を吸着除去.

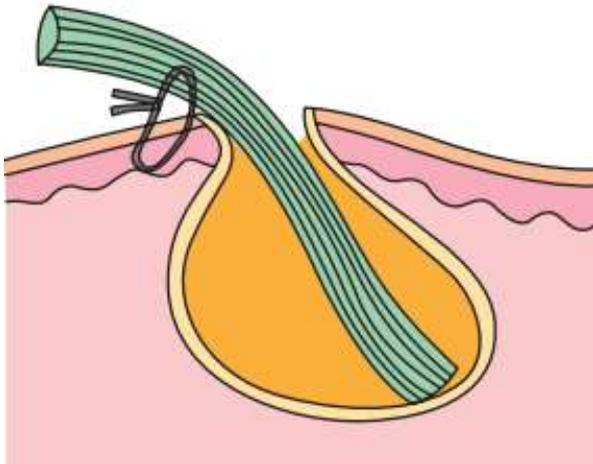
白血球除去療法 leukocytapheresis (LCAP)

顆粒球除去療法 granulocytapheresis (GCAP)

ドレナージ drainage

体内に貯留した, または貯留することが予測される分泌液, 体液, 膿, 消化液, 血液などを体外へ誘導排除する操作

ドレーン drain: ドレナージのための器具



ドレナージの種類

<目的>

①治療的ドレーン **therapeutic drain**

すでに体内にある血液や滲出液，消化液，膿汁，空気などを体外に誘導することを目的としたドレーン。

②予防的ドレーン **prophylactic drain**

術後に予想される体内の液体や気体の貯留を防止するためのドレーン。

③情報ドレーン **information drain**

術後に体内に生じた血液，感染，縫合不全などを速やかに知るために使われるドレーン。

<材質>

①ラテックス(ネラトンチューブなど)

天然あるいは合成ゴムから作られる。安価，柔軟。組織反応が強く，またアレルギーの問題もあり，長期の留置には向かない。

②ポリ塩化ビニール(ソラシックカテーテル，SBバックなど)

ある程度の硬さがあり，長期使用によってさらに硬くなる。抗血栓性も劣る。胸腔ドレーンや皮下ドレナージ，整形外科，脳外科領域での使用には向いている。

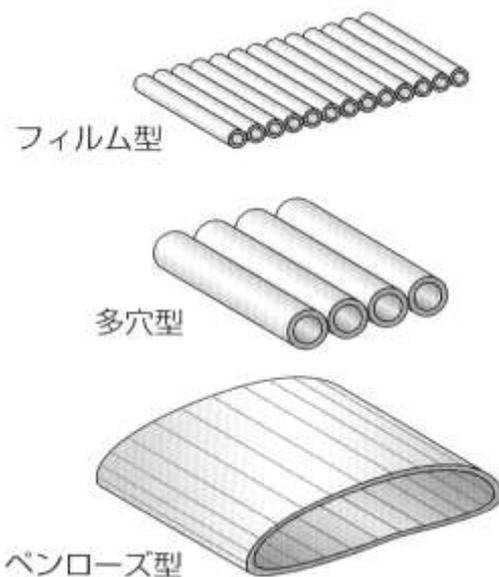
③シリコンゴム(ペンローズドレーン，ファイコンチューブ，J-VACなど)

強度はやや劣るが，柔らかく，組織適合性がよい。今日最も多く用いられている材質である。特に腹腔内に多用されている。

<構造>

①フィルム型(ペンローズドレーンなど)

毛細管現象を利用して排液する. 素材が柔らかいため, 挿入部の違和感が少なく, 苦痛が少なく, 使用頻度は高い. 凝血塊や壊死組織を含んだ滲出液は詰まりやすい.



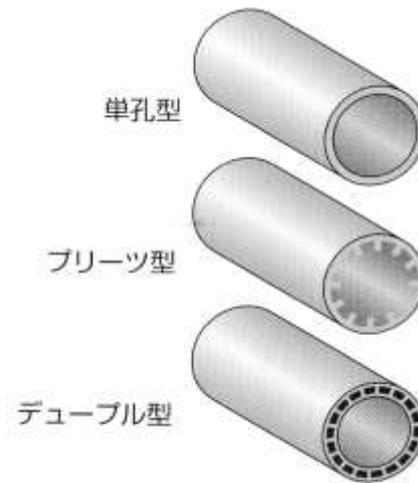
②チューブ型

管状構造をしたドレーンで、先端と側壁にも穴を有しており、排液を有効にする工夫がなされている。屈曲により内腔がつぶれやすい。

単純丸型(ファイコンチューブなど)

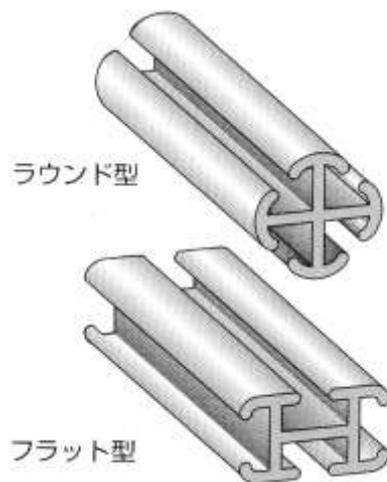
プリーツ型:内側にひだをつけて完全につぶれないように工夫したもの。

デュープル型:管壁内に細孔を設けることにより、毛細管現象を兼ね備えたもの。



③マルチスリット型(ブレイクドレーン)

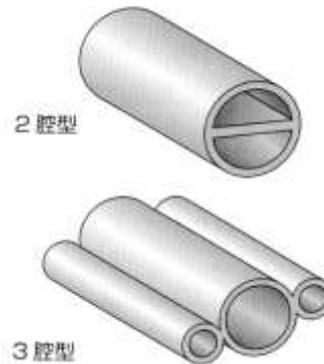
吸引が有効にできるように, 様々な形をした縦溝(スリット)がついている. 屈曲してもつぶれず, 吸引効果が落ちない.



④ サンプ型

吸引圧をかけてもドレーン先端が周辺組織を吸着することなく持続ドレナージができるよう(サンプ効果), 内腔が2腔型・3腔型などの多重構造になっている.

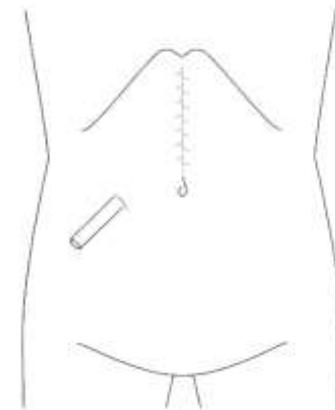
膵液や腸液などの大量の消化管液を, 受動的には排出困難な体の深部から吸引排除するのに有効.



<形態>

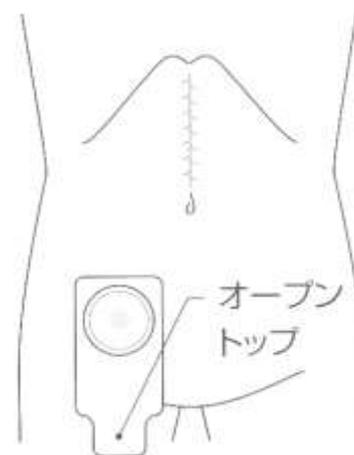
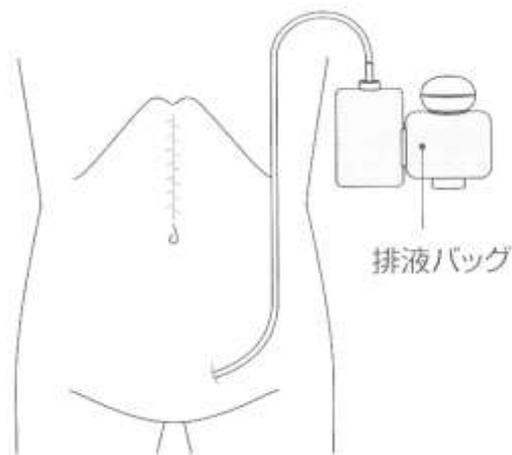
①開放式ドレナージ

主として汚染創において、そのまま創を閉鎖せずにガーゼなどで被覆した状態. ドレーンを留置することもある.



②閉鎖式ドレナージ

管腔型のドレーンの体外部端を排液収納用のバッグなどに接続し、チューブ内腔を外界から遮断した状態.



(半閉鎖式)

<方法>

①受動型ドレナージ

閉鎖型が原則であるが、治療的ドレーンではペンローズドレーンなどのフィルム型ドレーンを用いた開放型ドレーンも行われる。ドレナージ効果は緩徐であるが長時間持続し、圧迫や屈曲に強く、体動制限が少ない。凝血塊、膿汁の排出能力は低く、死腔の縮小効果がやや劣り、逆行性感染の頻度が高い。

②能動的ドレナージ

体腔内の内容物を陰圧吸引ドレナージするもの。術後早期のドレナージ効果が高く、排液量の測定が正確で死腔の縮小効果が高く、逆行性感染の頻度が低い。一方、内腔が閉塞しやすい、内腔を保つためにやや硬い材質を要し物理的な刺激を生じやすい、患者の体動制限が大きい。高価。

持続吸引: 低圧持続吸引(チェストドレーンバック),

ウインドサクション wound suction (SBバック, J-VACなど)

間欠的持続吸引: HAMA(ハマ)サーボドレイン



SBバック



チェストドレーンバック



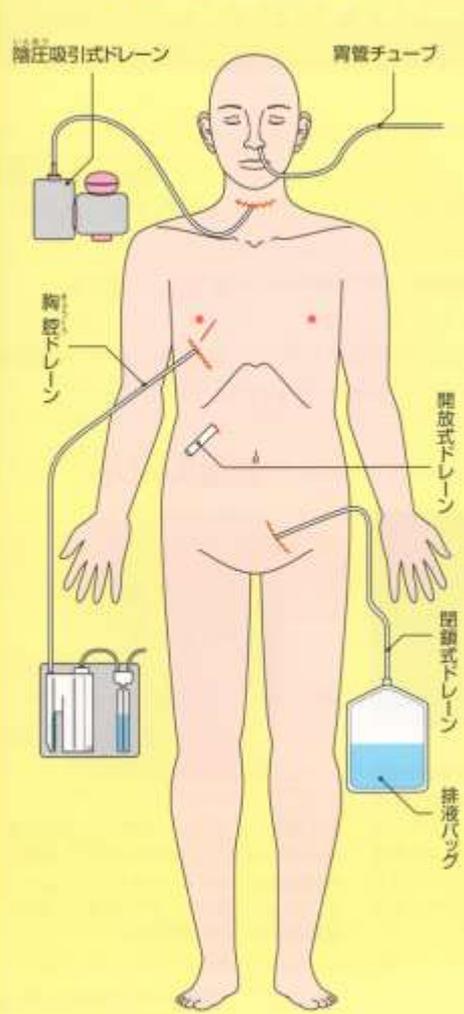
J-VAC



ハマサーボドレーン

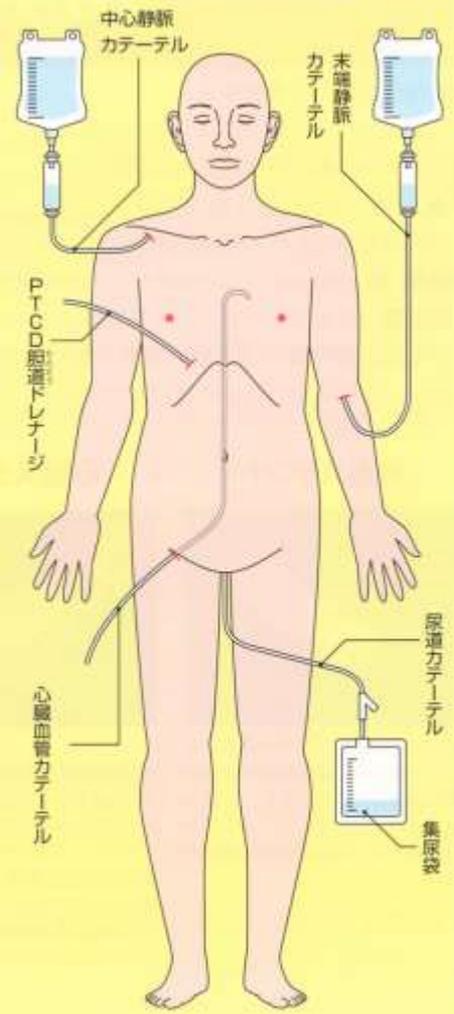
ドレーン・カテーテルの使用例

ドレーンの使用例

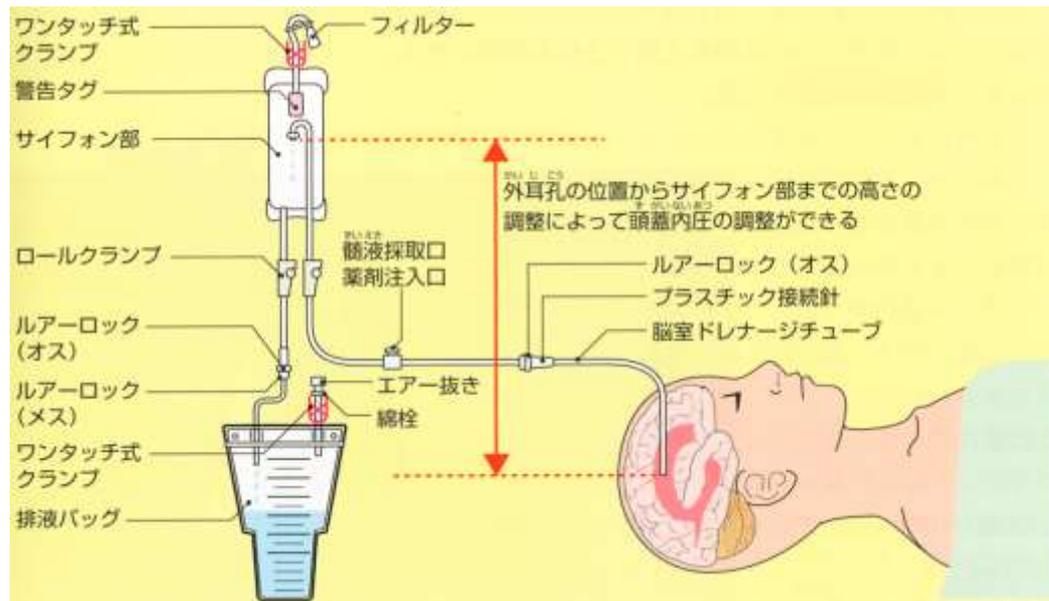


ドレーンは、浸出液や膿、血液などの貯留物を体外に排出し、術後の合併症を防ぐために留置される

カテーテルの使用例



カテーテルは、薬剤の注入や検査、排液など、さまざまな用途のために体内に挿入される



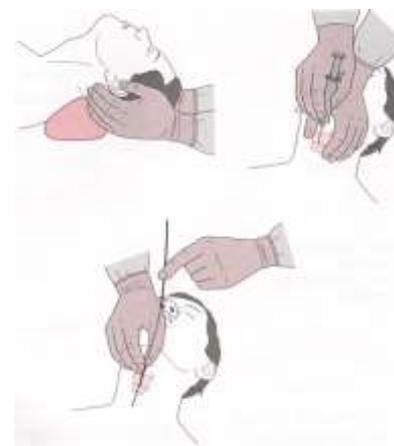
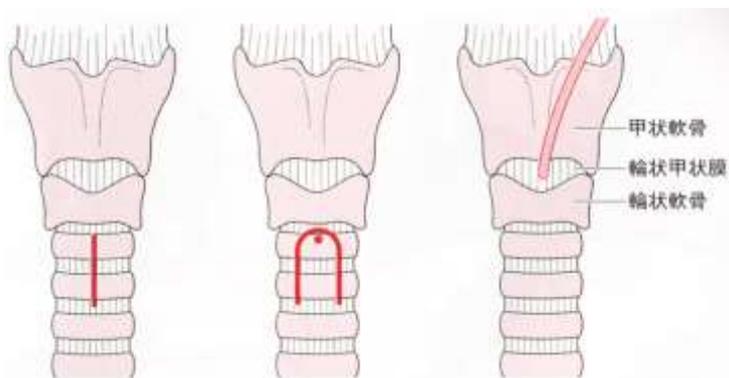
外科的気道確保法 invasive airway access

気管切開法 tracheotomy

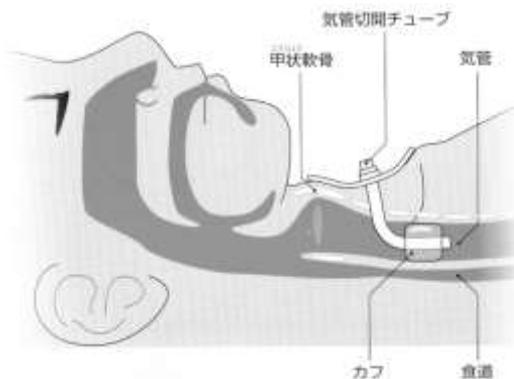
経輪状甲状膜経路 cricothyroidotomy

経輪状甲状膜膜切開法 surgical cricothyroidotomy

輪状甲状膜穿刺 cannula cricothyroidotomy



気管カニューレ



ミニトラック

ショック Shock

ショックとは、種々の原因により、重要臓器への有効血流量ないし酸素供給量が減少し、体内で産生された各種の液性因子(ホルモン, サイトカインなど)の作用により、正常の細胞機能が維持できなくなり、ひいてはその細胞が形成している重要臓器の機能が障害される状態.

“ショックは病因に基づく診断名ではなく、先行する原因疾患をもつ症候群”

*循環の3要素

心機能

循環血液量

血管抵抗

ショックの分類(循環動態に基づく)

I. 循環血液量減少性ショック hypovolemic shock

出血性 hemorrhagic, 体液喪失 fluid depletion

II. 心原性ショック cardiogenic shock

心筋性 myopathic: 心筋梗塞, 拡張型心筋症

機械性 mechanical: 僧房弁閉鎖不全症, 大動脈弁狭窄症, 心室瘤, 心室中隔欠損症
不整脈 arrhythmia

III. 心外閉塞・拘束性ショック extracardiac obstructive shock

心タンポナーデ pericardial tamponade

収縮性心膜炎 constrictive pericarditis

重症肺塞栓症 massive pulmonary embolism

緊張性気胸 tension pneumothorax

IV. 血液量分布不均衡性ショック distributive shock

感染性ショック(敗血症性ショック) septic shock

アナフィラキシーショック anaphylactic shock

神経原性ショック neurogenic shock

5P:

pallor 蒼白な冷たい皮膚

prostration 虚脱

perspiration 冷汗

pulselessness 脈拍微弱

pulmonary insufficiency 浅く速い呼吸(呼吸不全)

ショックスコア

ショック

	0	1	2	3
収縮期血圧 (mmHg)	≥ 100	$100 > \sim \geq 80$	$80 > \sim \geq 60$	< 60
脈拍数 (回/分)	≤ 100	$100 < \sim \leq 120$	$120 < \sim \leq 140$	> 140
Base excess (mEq/l)	$-5 \leq \sim \leq +5$	$+5 < \sim \leq +10$ $-10 \leq \sim < -5$	$+10 < \sim \leq +15$ $-15 \leq \sim < -10$	$> +15$ < -15
尿量 (ml/hr)	≥ 50	$50 > \sim \geq 25$	$25 > \sim > 0$	0
意識状態	清明	興奮 ～軽度応答遅延	著名な 応答遅延	昏睡

0～4点: 非ショック

5～10点: 軽～中等症ショック

11～15点: 重症ショック

①全身性炎症反応症候群

systemic inflammatory response syndrome (SIRS)

炎症性サイトカインによる. (*感染症に起因するSIRS → 敗血症)

— 診断基準 —

①体温 $> 38^{\circ}\text{C}$ または $< 36^{\circ}\text{C}$

②脈拍数 $> 90/\text{分}$

③呼吸数 $> 20/\text{分}$ または $\text{PaCO}_2 < 32 \text{ mmHg}$

④白血球数 $> 12,000/\text{mm}^3$ または $< 4,000/\text{mm}^3$

あるいは未熟型白血球数 $> 10\%$

以上のうち2項目以上を満たすもの.

敗血症の最近の定義(2016): 感染症に対する制御不能な宿主反応によって引き起こされた生命を脅かすような臓器障害

quick SOFA: ①呼吸回数 ≥ 22 回/分, ②精神状態の変化, ③sBP $< 100 \text{ mmHg}$

2つ以上満たせば敗血症と判断. 院内死亡率10%以上.

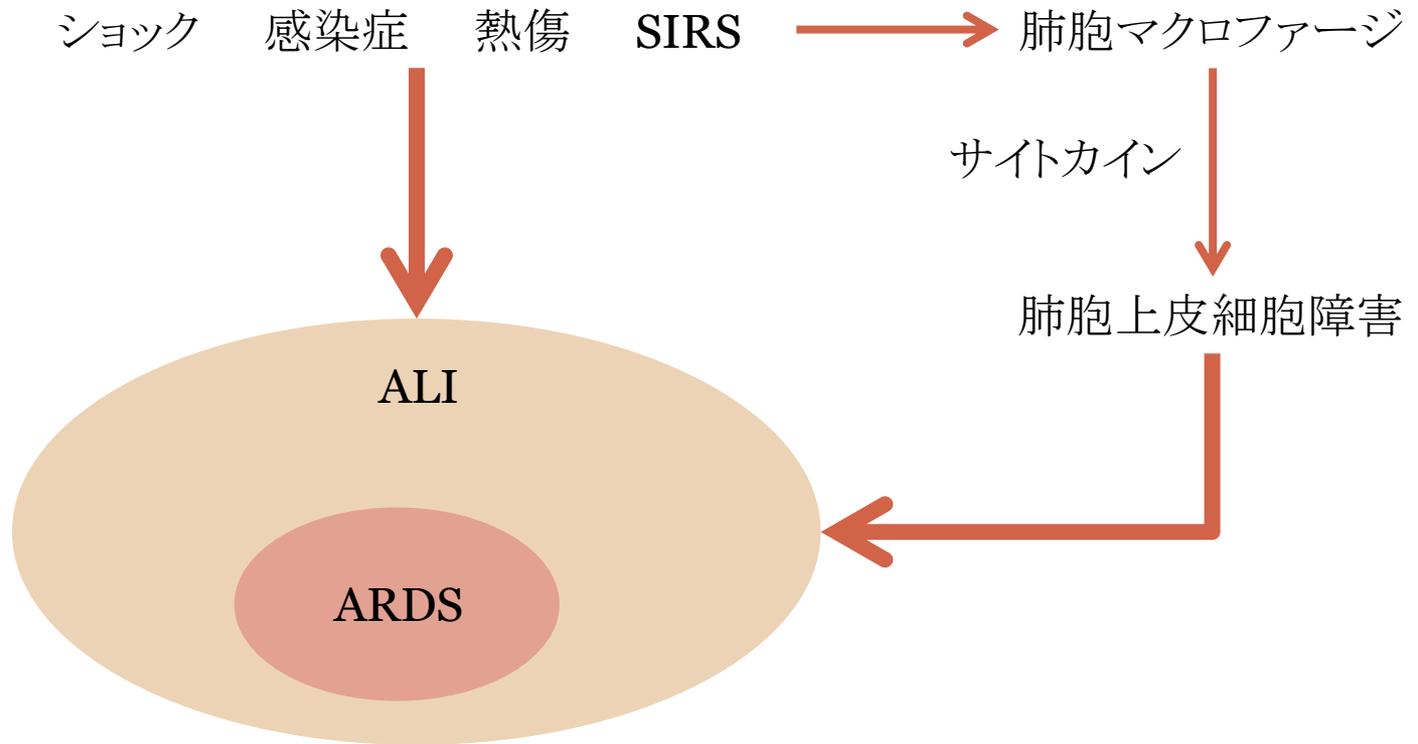
“ショック肺”

②急性肺障害 acute lung injury (ALI)

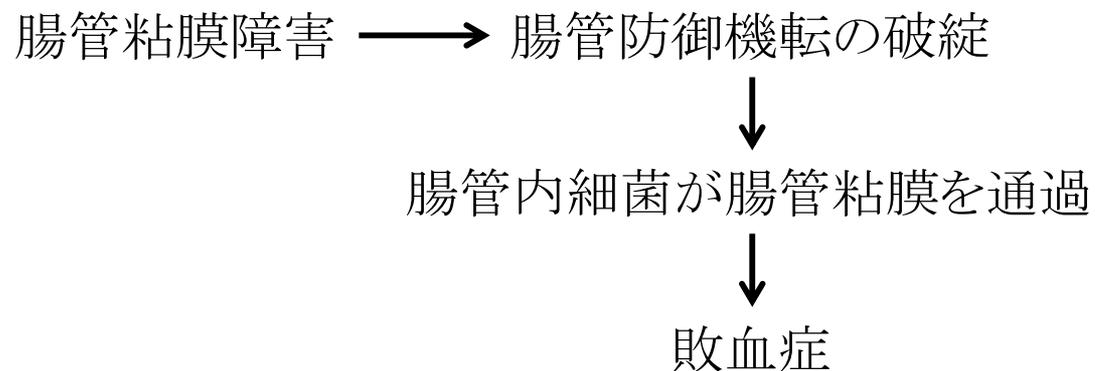
1) 急性発症 2) Xp: 両側肺の浸潤陰影 3) $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300\text{mmHg}$

急性呼吸促迫症候群 acute respiratory distress syndrome (ARDS)

$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200\text{mmHg}$



③ バクテリアルトランスロケーション bacterial translocation



④ 多臓器不全 multiple organ failure (MOF)

腫瘍 tumor (悪性新生物 neoplasm)

身体組織に由来する細胞の遺伝子の病気で、細胞に複数の遺伝子変異を生じた合目的性のない、自立性に増殖する細胞集団。

良性腫瘍 benign tumor

悪性腫瘍 malignant tumor

癌 cancer, carcinoma: 上皮性悪性腫瘍(消化管, 呼吸器, 泌尿生殖器など)

肉腫 sarcoma: 非上皮性悪性腫瘍(骨, 筋肉など)

*「がん」: 悪性腫瘍全体(癌腫, 肉腫, 白血病, 悪性リンパ腫)を意味する。
“固形癌”

良性と悪性: 臨床的には宿主に及ぼす影響の程度によって区別される。

良性: 発育が緩慢, 進展も局所に留まり, 宿主に対する影響はないか, あっても局所的障害に留まる。

悪性: 発育が速く, 進展は局所に留まらず, リンパ節や胸・腹膜, あるいは遠隔臓器に転移し, 究極的に宿主を死に至らしめる。

腫瘍の発育形式

膨張性発育 **expansive growth**

浸潤性発育 **infiltrative growth**: 悪性腫瘍

嚢胞形成: 腫瘍細胞に分泌能がある場合

硬癌 (スキルス癌 **scirrhous carcinoma**): 腫瘍細胞がびまん性に浸潤し, 反応性の結合組織増生を伴う場合

転移 metastasis

腫瘍の非連続性進展

①血行性転移 hematogenous metastasis

腫瘍細胞の原発巣からの遊離に始まり、血管内侵入、血管内移動、標的臓器の血管内皮への着床、血管外漏出、増殖の過程を経て成立。

好発臓器: 肺(大静脈系), 肝(門脈系), 骨髄, 脳, 腎

②リンパ行性転移 lymphogenous metastasis

腫瘍細胞がリンパ流によって転移部位に到達する転移形式。

センチネルノード(見張りリンパ節): 最初に腫瘍細胞が濾過させるリンパ節

Virchowリンパ節転移: 左静脈角リンパ節転移(胃癌, 膵癌など)
(胸管→静脈)

癌性リンパ管炎 lymphangitis carcinomatosa: 臓器内のリンパ管やリンパ間隙に腫瘍細胞が侵入し, その部で増殖してリンパ管網を充満し, リンパ管を遮断し浮腫性病変を来す。

転移 metastasis

③播種 dissemination

体腔表面に露出する原発巣から腫瘍細胞が剥離して脱落し、同じ体腔内の他の部位に散布されて着床し増殖する形式の転移。二次的変化としてしばしば滲出液を生じ、胸水や腹水が貯留する。

腹膜播種 peritoneal dissemination (癌性腹膜炎 peritonitis carcinomatosa)

胸膜播種 pleural dissemination (癌性胸膜炎 pleuritis carcinomatosa)

髄膜播種 meningeal dissemination (癌性髄膜炎 meningitis carcinomatosa)

Schnitzler転移:直腸子宮窩(Douglas窩)や直腸膀胱窩への消化器癌の転移

Krukenberg腫瘍:卵巣への転移

④経管性転移 transcanalicular metastasis

管腔を介して腫瘍細胞が移送され、管腔内の他の部位に着床して増殖する形式の転移。

腎盂癌,尿管癌 → 尿管を經由して膀胱に転移。

胆道癌 → PTCDチューブを介して刺入部皮下に転移

腫瘍の臨床症状

- ①腫瘍とその二次性病変によるもの
- ②腫瘍の発育と進展に伴う侵襲によるもの
- ③代謝異常, 栄養障害, 内分泌異常
- ④腫瘍随伴症状 **paraneoplastic syndrome**

①腫瘍とその二次性病変によるもの

- a. 腫瘍形成
- b. 出血(易出血性)
- c. 腫瘍性分泌: 腫瘍性潰瘍の表面や腫瘍内部に生じた壊死組織にしばしば感染が起こり, 排泄物を生じる. 特有の悪臭. 口腔内癌, 皮膚癌, 子宮頸癌などの扁平上皮癌で特に著明.
- d. 穿孔・瘻孔形成: 食道癌 → 食道気管支瘻, * 穿通
直腸癌 → 直腸膀胱瘻, 直腸膣瘻 など.
胃癌, 大腸癌の穿孔 → 腹膜炎
肺癌の穿孔 → 気胸, 胸膜炎

腫瘍の臨床症状

②腫瘍の発育と進展に伴う侵襲によるもの

- a. 通過障害, 閉塞:呼吸困難, 嚥下困難, 幽門狭窄, 腸閉塞, 閉塞性黄疸, 水腎症, 尿閉, 排便時痛 など.
- b. 血行障害(圧迫や血管内腔での腫瘍増殖):
 - 上大静脈症候群 **SVC syndrome, superior vena cava syndrome**
← 肺癌, 胸腺腫
 - 下大静脈の狭窄, 閉塞 ← 腎癌, 肺癌
 - 門脈の狭窄, 閉塞 ← 肝癌
- c. 神経症状:**Pancoast**腫瘍(肺尖部肺癌) → 上肢の神経痛, ホルネル徴候.
膝癌 → 腰背痛, 骨盤内腫瘍 → 坐骨・閉鎖神経痛,
脊椎腫瘍 → 後根刺激症状,
甲状腺癌, 縦隔腫瘍 → 反回神経麻痺, 胸腺腫 → 横隔神経麻痺
など.

腫瘍の臨床症状

③代謝異常, 栄養障害, 内分泌異常

a. 悪液質 cachexia

代謝異常による栄養障害, 食事摂取量の不足, 吸収障害,
蛋白の漏出, 出血, 炎症性サイトカインの活性化

→ 皮膚の乾燥, 脂肪の喪失, 筋肉の萎縮, 貧血, 低蛋白血症, 浮腫など.

b. ホルモン産生腫瘍(正所性, 異所性)

膵島腫瘍, 副腎腫瘍, カルチノイド, 肺小細胞癌, 甲状腺髄様癌など.

腫瘍の臨床症状

④腫瘍随伴症状 paraneoplastic syndrome

a. 筋神経障害

胸腺腫 → 重症筋無力症

肺小細胞癌 → Eaton-Lambert症候群

b. 皮膚・筋肉の異常

多発性筋炎, 皮膚筋炎

c. 骨関節障害

肺癌 → 肥大性骨関節症 hypertrophic osteoarthropathy,
ばち状指 clubbed finger

d. 血液の異常

白血球様反応 leukemoid reaction: 胃癌, 肺癌など.

血小板増多症 thrombocytosis: 肺癌など

好酸球増多症 eosinophilia: Hodgkin病, 菌状息肉腫など

DIC: 腫瘍による組織トロンボプラスチンの産生

低血糖症: 腫瘍による糖消費の亢進, インスリン様物質の産生.

高カルシウム血症: 副甲状腺腫瘍, 異所性副甲状腺ホルモン産生腫瘍

e. 発熱: 腫瘍組織の壊死, 感染の合併, 免疫能の低下, 通過・排出障害など.

腫瘍の存在, 種類, 良性・悪性の鑑別, 局在性ならびに伸展状況, 隣接臓器への浸潤の有無, リンパ節転移・遠隔臓器転移の有無, 合併病変の有無, 腫瘍による全身状態への影響など.

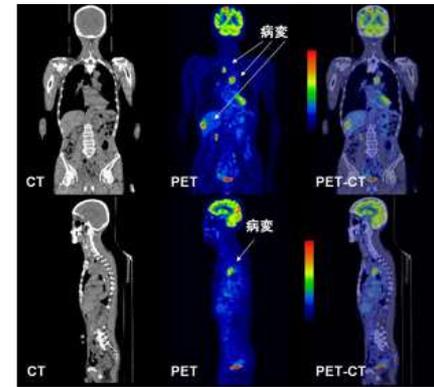
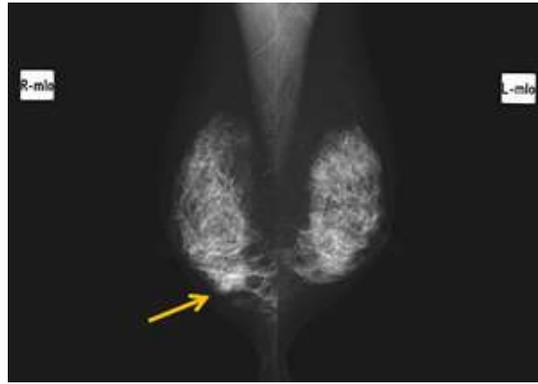
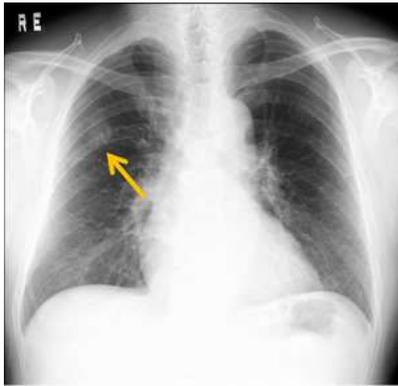
→ 手術適応の有無, 術式の選択, 手術以外の治療法の選択・併用, 予後.

1) 腫瘍の存在診断

①身体的診察(理学所見 **physical examination**)

②画像診断: 単純**X**線検査, 造影検査(上部消化管造影, 下部消化管造影, 血管造影など), 超音波検査, **CT, MRI**, 核医学検査など.

③内視鏡検査: 病変の観察と同時に検体採取(生検 **biopsy**)による組織学的診断.



2) 組織学的診断法

①細胞診 cytological examination

穿刺吸引細胞診 aspiration biopsy cytology

剥脱細胞診 ← 乳頭分泌物, 喀痰, 胸水, 腹水, 髄液, 尿など

< Papanicolau分類 >

Class I: 異型細胞のないもの

Class II: 異型細胞は存在するが, 悪性でないもの

Class III: 悪性の疑わしい異型細胞が存在するが, 悪性とは断定できない

Class IV: 悪性の可能性が強い

Class V: 確実に悪性である



腹水中の胃がん細胞

2) 組織学的診断法

② 生検 biopsy

< 採取方法 >

針生検 **needle biopsy**, パンチ生検 **punch biopsy**, 切開生検 **incisional biopsy**, 切除生検 **excisional biopsy**.

CT誘導下, 超音波誘導下
胸腔鏡下, 腹腔鏡下
内視鏡下

< 生検組織診断分類 >

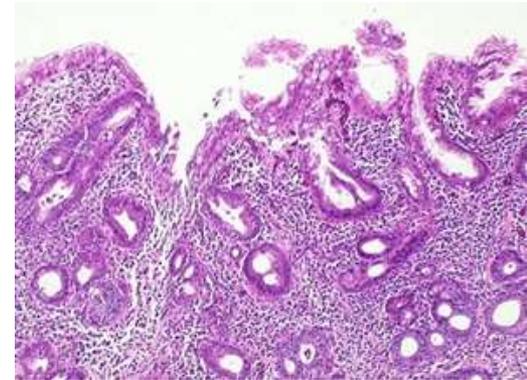
Group I: 異型のないもの

Group II: 軽度の異型を伴うもの

Group III: 異型がかなり強いもの

Group IV: 異型が高度で強くがんを疑うもの

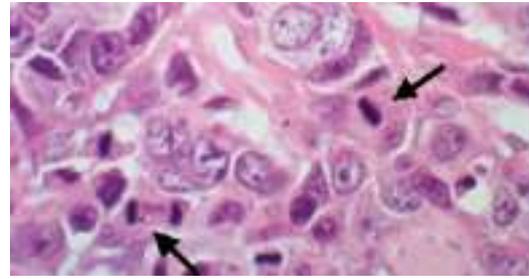
Group V: 確実にがんであるもの



生検組織(胃)

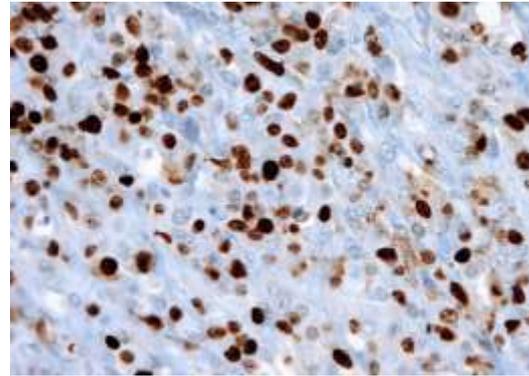
3) 分子生物学的診断法

①腫瘍の生物学的悪性度診断
核分裂指数 mitotic index
増殖指数 (Ki67, PCNA)



核分裂像

②遺伝子診断
網膜芽細胞腫－RB遺伝子
家族性大腸腺腫症－APC遺伝子
家族性乳癌－BRCA遺伝子
LiFraumeni症候群－p53遺伝子
...



Ki67/MIB1

4) 腫瘍マーカー

腫瘍細胞が産生,あるいは宿主細胞ががんに反応して産生する蛋白,酵素,ホルモンなど.

→ がんのスクリーニング,鑑別診断,腫瘍由来臓器の診断,治療効果の判定,再発予測

- ①α-fetoprotein (AFP):肝芽腫,肝細胞癌,胎児性癌,卵黄嚢腫瘍
- ②carcinoembryonic antigen (CEA):腺癌(大腸癌,膵癌,胃癌,肺癌など)
- ③carbohydrate antigen 19-9 (CA 19-9):膵癌,胆道癌
- ④carbohydrate antigen 15-3 (CA 15-3):乳癌,卵巣癌,膵癌
- ⑤squamous cell carcinoma (SCC)抗原:子宮頸癌,皮膚癌,頭頸部癌,食道癌,肺癌,肛門癌
- ⑥prostatic specific antigen (PSA):前立腺癌

病期(Stage)

腫瘍の進行度を段階的に区分.

→ 予後の判定, 治療方法の選択, 治療成績の比較, 評価など.

TNM分類

T:原発腫瘍の大きさ, 深達度 (T0~4)

N:リンパ節転移 (N0~3)

M:遠隔転移 (M0~1)

基本的な区分の基準

Stage	T	N	M
I	T1~2	N0	M0
II	T1~2	N1	M0
III	T1~2	N2~3	M0
IV	T3~4 問わず	N0~3 問わず	M1

臓器別の「癌取り扱い規約」

前癌病変

癌の多段階発癌過程において、形態学的に認識でき、かつ正常な組織よりも高率に癌に進行する病変.

⇔ *de novo* がん(前癌病変を経ずに発生する癌)

- ①高頻度に癌が出現する癌の発生母地
例) 萎縮性胃炎, **Barrett**食道, 家族性ポリポーシス, 子宮内膜増殖症など.
- ②癌が発生する場合に経過する病的状態
例) 異形性 **dysplasia**
- ③いまだ間質の破壊浸潤を示すに至っていない異型増殖 **preinvasive cancer**

早期癌 early cancer

臨床的に認められる癌のうち、**potentially curable cancer**を示す通用語。
いくつかの臓器において早期癌が定義されているが、内容的に若干の差がある。

例) 胃・大腸癌: 浸潤が粘膜下層まででとどまる癌腫(m, sm癌)。癌腫の広がりやリンパ節転移の有無は不問。
乳癌: 腫瘤の大きさが触診上2.0cm以下で、転移を思わせるリンパ節を触れず、遠隔転移を認めないもの。

再発 recurrence

組織(細胞)学的に確認された癌が、治療によって臨床的に消失したのちに、再び出現すること(癌の再燃や多発癌は除外)。

局所再発: 原発部位にみられるもの。

転移性再発: 他部位にみられるもの。

手術療法
放射線療法
化学療法
内分泌療法
免疫療法
温熱療法
分子標的療法
遺伝子療法

癌集学的治療法

multidisciplinary therapy: 広範な領域にわたる診療科が参加.

multimodal therapy: 多手法的治療

良性腫瘍に対する手術

治療対象

腫瘍による機能障害

機能性腫瘍 **functional tumor**

悪性変化の疑い

二次病変の合併

美容上の欠陥

悪性腫瘍に対する手術

①根治手術 **radical surgery**

原発腫瘍を含めてその周囲組織を広範に切除し、併せて領域リンパ節を郭清する。

②縮小手術 **less invasive surgery**

根治性の高い非進行癌症例において、臓器・機能の温存も図る。

例) 乳癌に対する乳房温存手術, 胃癌に対する幽門保存胃切除術,
下部直腸癌に対する肛門括約筋温存手術など。

③姑息手術 **palliative surgery**

腫瘍の進展状況から根治手術が困難な場合、あるいは患者の全身状態が不良で、根治手術という大きな侵襲に耐え難い場合に、根治を目的とせず、症状改善や腫瘍の減量を目的として行われる手術。

例) 幽門狭窄に対する胃空腸吻合術, 黄疸に対する内あるいは外胆汁瘻造設術,
直腸狭窄に対する人工肛門造設術など。

- ④単開胸術 **exploratory thoracotomy**, 単開腹術 **exploratory laparotomy**
根治手術あるいは姑息手術を目的として開胸術, 開腹術を行ったものの,
外科的治療手段を実施しえなかった場合.
診断確定のため施行される場合には, 試験的(あるいは診断的)開胸術,
開腹術と呼ぶ.

⑤局所凝固療法 local ablation therapy

1) マイクロ波凝固療法 microwave coagulation therapy (MCT),
ラジオ波凝固療法 radiofrequency ablation (RFA) : 肝腫瘍

2) 凍結手術 cryosurgery: 頭頸部癌, 直腸癌, 肛門癌, 子宮癌, 乳癌, 腎癌, 転移性肝癌など.

3) 経皮的エタノール注入療法 percutaneous ethanol injection therapy (PEIT) : 肝細胞癌, 甲状腺癌

胸壁 chest wall

胸部外傷 chest trauma

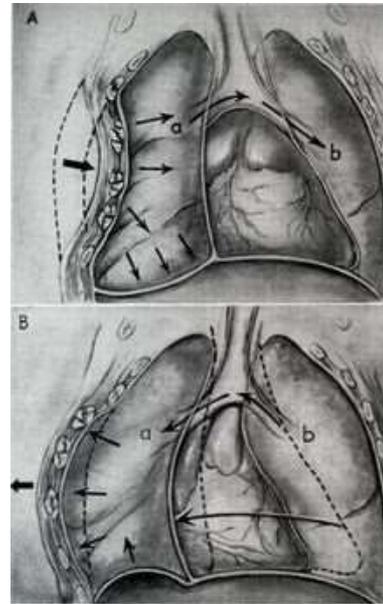
frail chest 胸壁動揺

3本以上の肋骨が2か所以上で骨折

→ 胸壁の支持力が失われる.

* 奇異性呼吸 paradoxical respiration

吸気時に胸壁が陥凹, 呼気時に膨隆.



気胸 pneumothorax

胸腔内に空気が流入し、肺が虚脱。

自然気胸 spontaneous pneumothorax

限局性気腫性嚢胞 (bulla, bleb) の破裂

10歳代後半～20歳代前半の若年男性(長身, やせ型)に好発。

高齢者では, ベースに肺気腫。

胸痛, 背部痛, 呼吸困難

* 緊張性気胸 tension pneumothorax

→ 心大血管を圧迫。

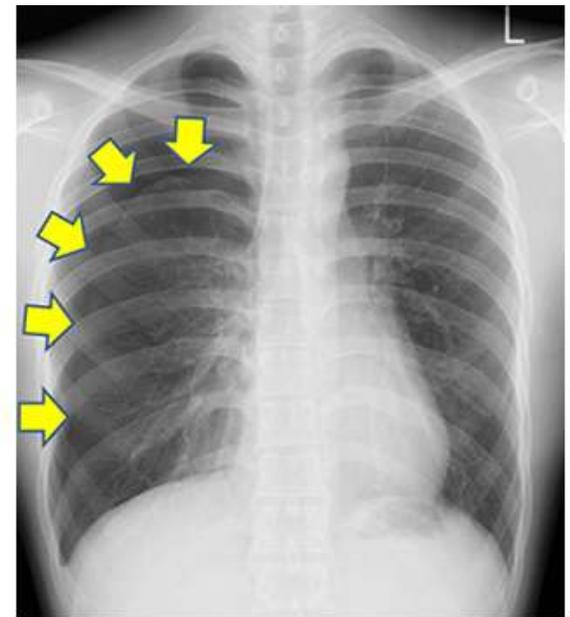
治療

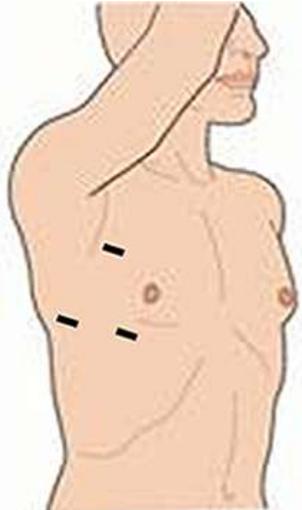
安静

穿刺脱気

胸腔ドレナージ

手術(胸腔鏡下ブラ切除・縫縮術)





肺癌 lung cancer

呼吸器に発生する腫瘍の90～95%は悪性. ほとんどが肺癌.

分類

非小細胞肺癌 non-small cell carcinoma

腺癌 adenocarcinoma

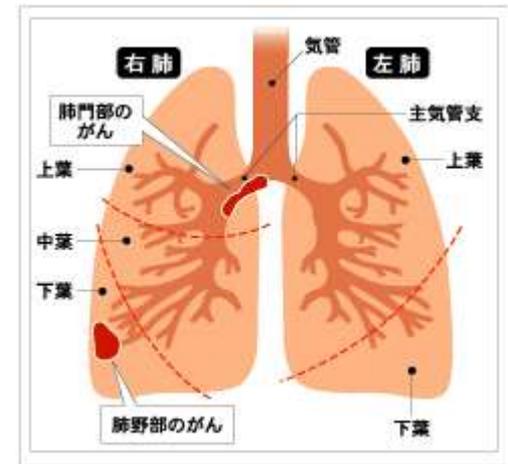
扁平上皮癌 squamous cell carcinoma

大細胞癌 large cell carcinoma

小細胞癌 small cell carcinoma

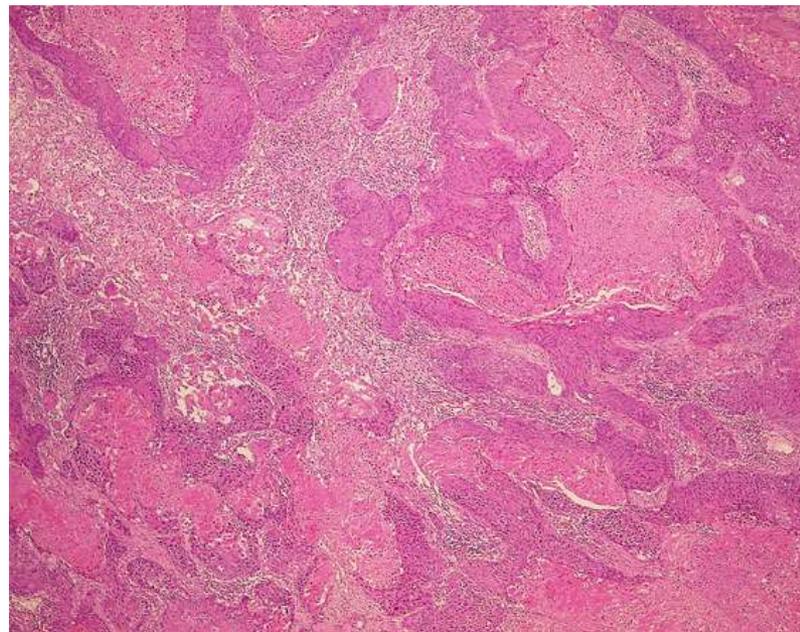
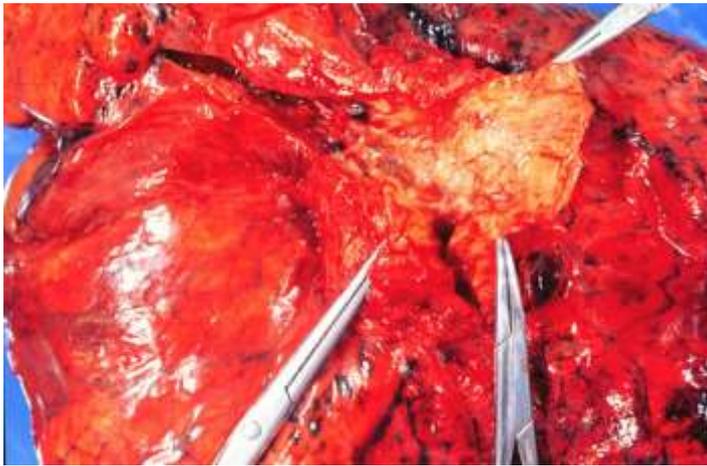
中心型(肺門型): 扁平上皮癌, 小細胞癌

末梢型(肺野型): 腺癌, 大細胞癌



扁平上皮癌

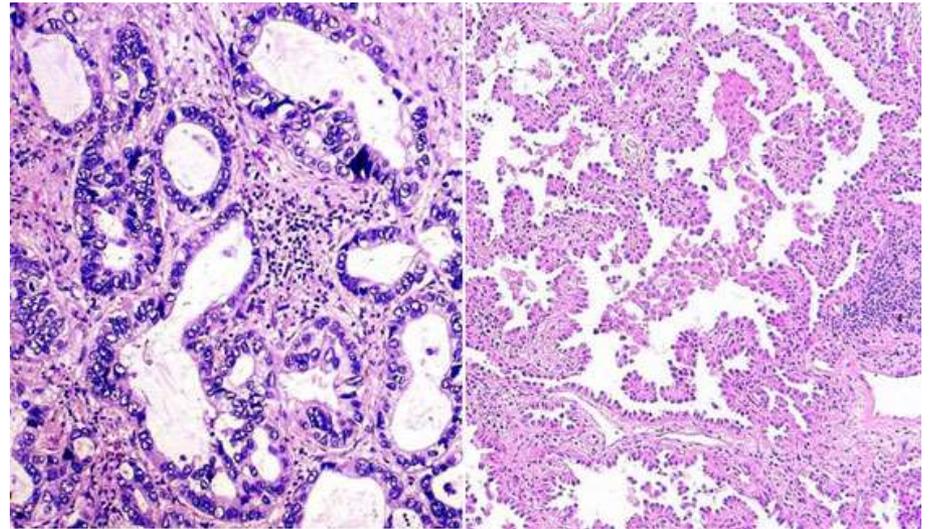
肺門部で塊状の白色結節を作り、気管支を巻き込んでいる。



腺癌

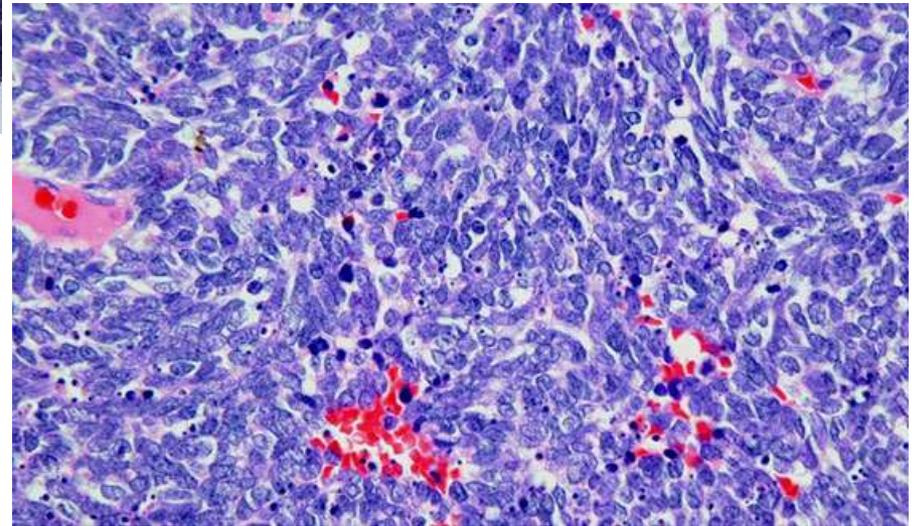


胸膜直下に結節形成があり, 胸膜を巻き込んでいる. 気管支周囲のリンパ節も腫大.

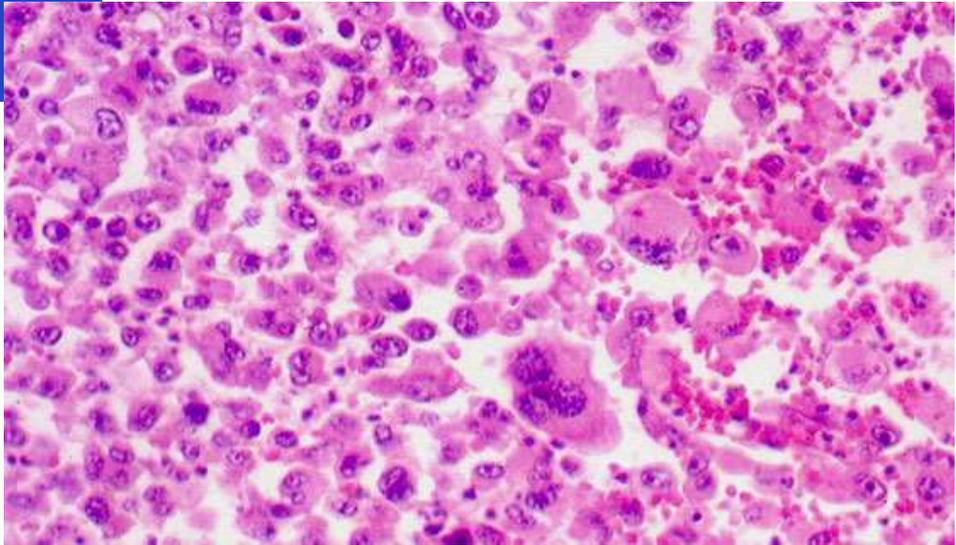


小細胞癌

肺門部から気管支に沿って末梢へと進展し、気管支は高度に狭窄.



大細胞癌



肺癌 lung cancer

診断

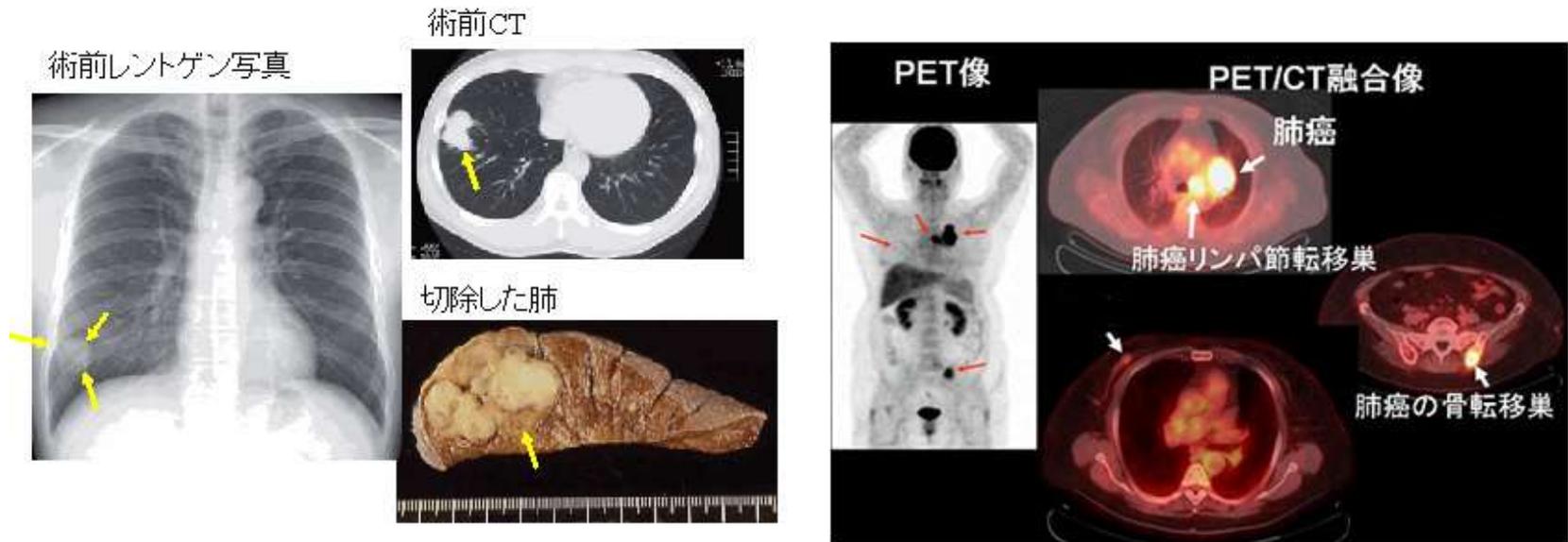
X-P, CT, PET (positron emission tomography)

喀痰細胞診 sputum cytology

気管支鏡検査 bronchoscopy

経皮的針生検 percutaneous needle biopsy

血清腫瘍マーカー: CEA, SCC, SLX, NSE, CYFRA, pro-GRPなど



治療

非小細胞癌

I～IIIA期:外科切除

IIIB～IV期:化学療法, 放射線療法

小細胞癌

I～II期:外科切除(+化学療法)

III～IV期:化学療法

手術

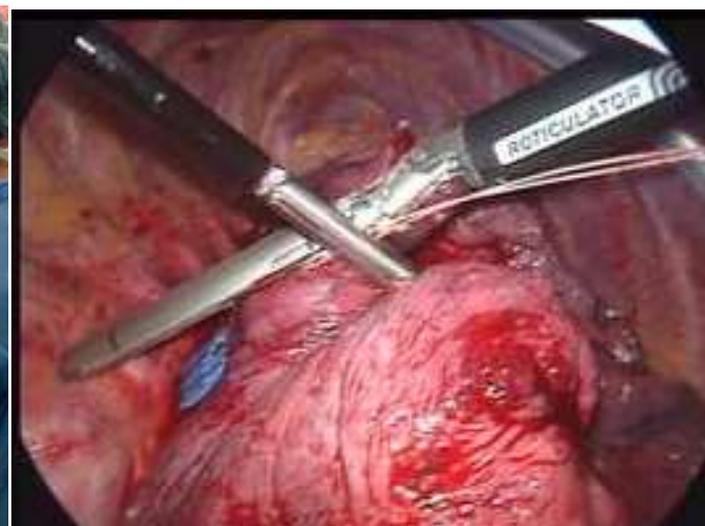
肺楔状切除, 肺部分切除

肺区域切除

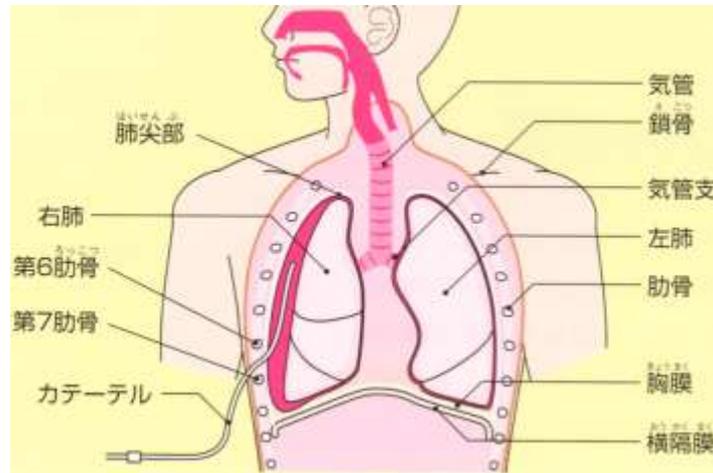
肺葉切除

肺摘除

VATS (video-assisted thoracoscopic surgery) : 胸腔鏡下手術

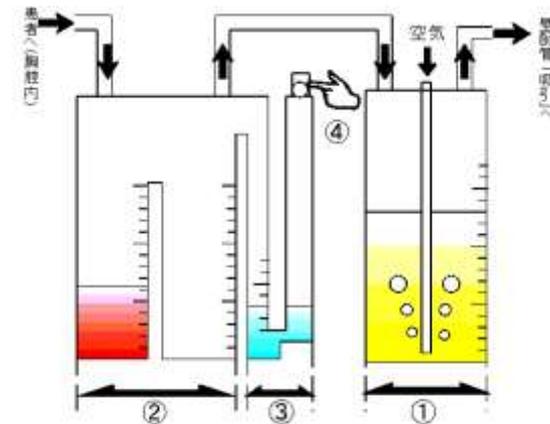


肺葉切除後のドレーン留置部位



ドレーンの抜去時期

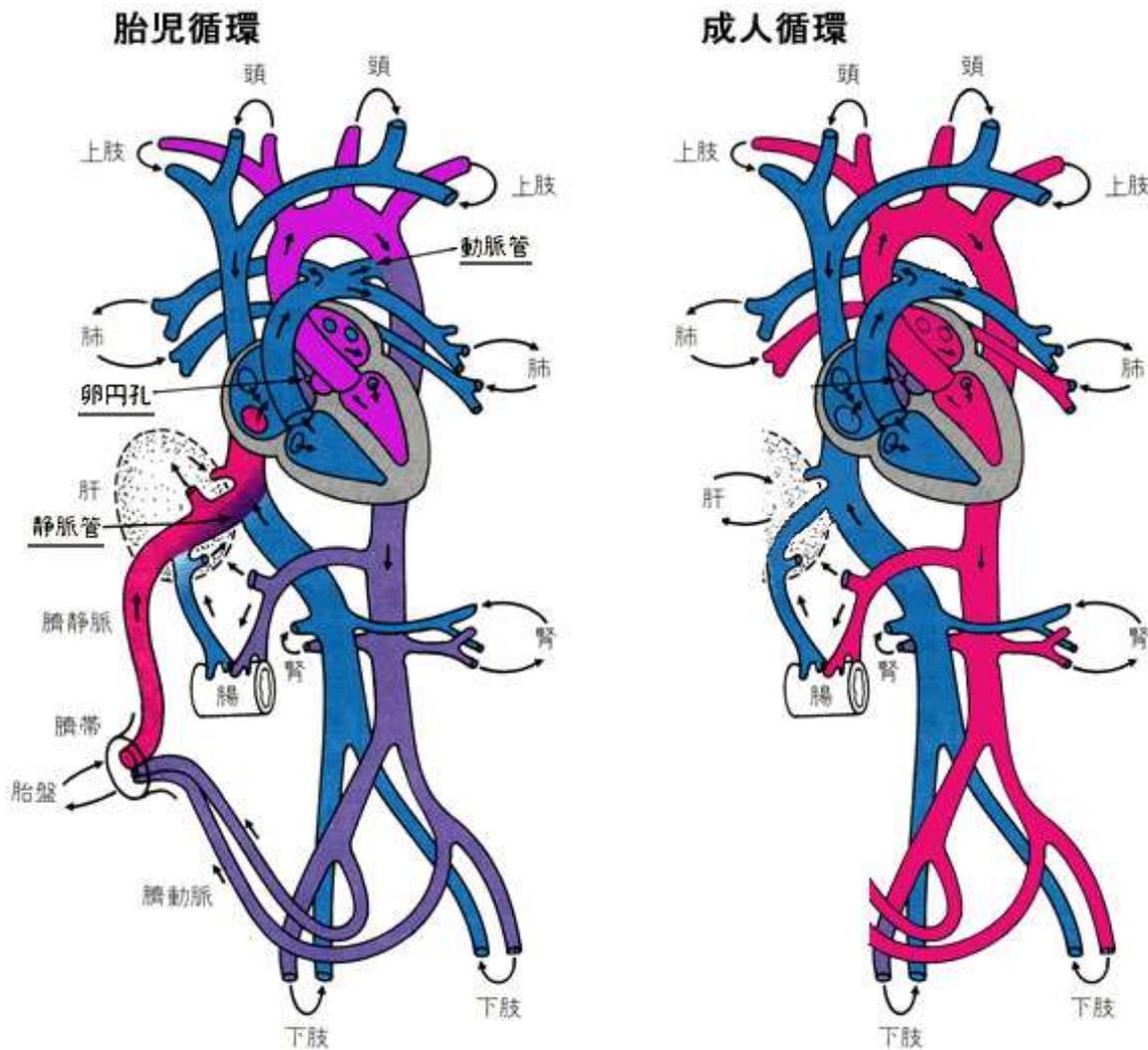
出血がなくなっていること、気腫がなくなっていることを確認し、排液量が1日あたり200 ml前後まで減少してきていることを目安に抜去する。術後2日目～3日目で抜去することが多い。



排液ボトル 水封室 吸引圧制御ボトル

先天性心疾患 congenital heart disease

肺血管抵抗 高 → 低



A. 左右短絡を主とする疾患

- ①心房中隔欠損症 atrial septal defect (ASD)
- ②部分肺静脈還流異常症 partial anomalous pulmonary venous drainage
(PAPVD)
- ③房室中隔欠損症(心内膜床欠損症) atrioventricular septal defect (AVSD)
(endocardial cushion defect)
- ④心室中隔欠損症 ventricular septal defect (VSD)
- ⑤動脈管開存症 patent ductus arteriosus (PDA)
- ⑥バルサルバ洞動脈瘤 aneurysm of sinus of Valsalva
- ⑦総動脈幹(遺残)症 persistent truncus arteriosus
- ⑧大動脈中隔欠損症 aortic septal defect (aorta-pulmonary windows)

①心房中隔欠損症 atrial septal defect (ASD)

先天性心疾患の7~10%.

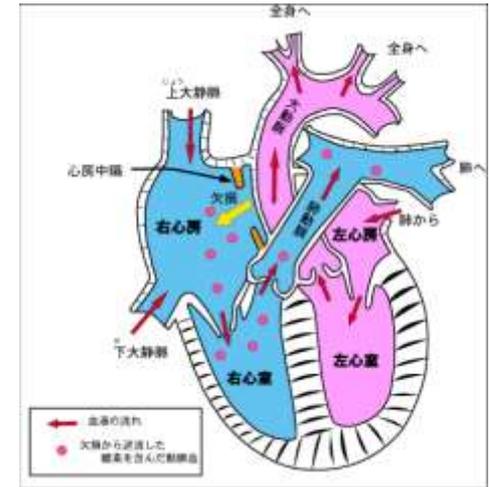
* Eisenmenger症候群 ← 右-左シャント

肺/体血流比 ≥ 1.5 → 手術適応

心不全+ → 乳児でもその時点で手術(非常に稀)

3~5歳あたり(無輸血開心術が可能)で待機的手術

手術死亡率 0.3%

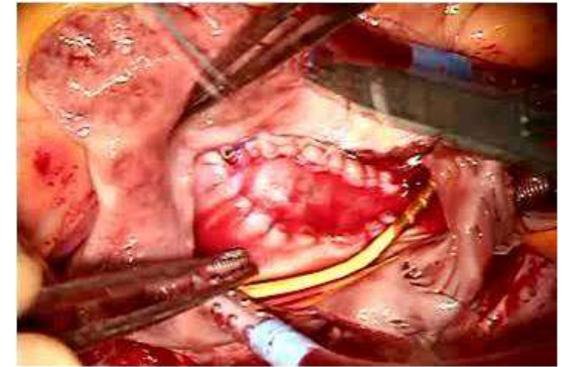
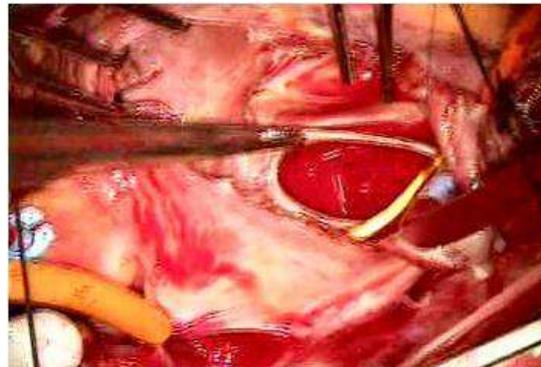


体外循環下に直視下欠損孔閉鎖術

直接縫合(卵円窩欠損型)

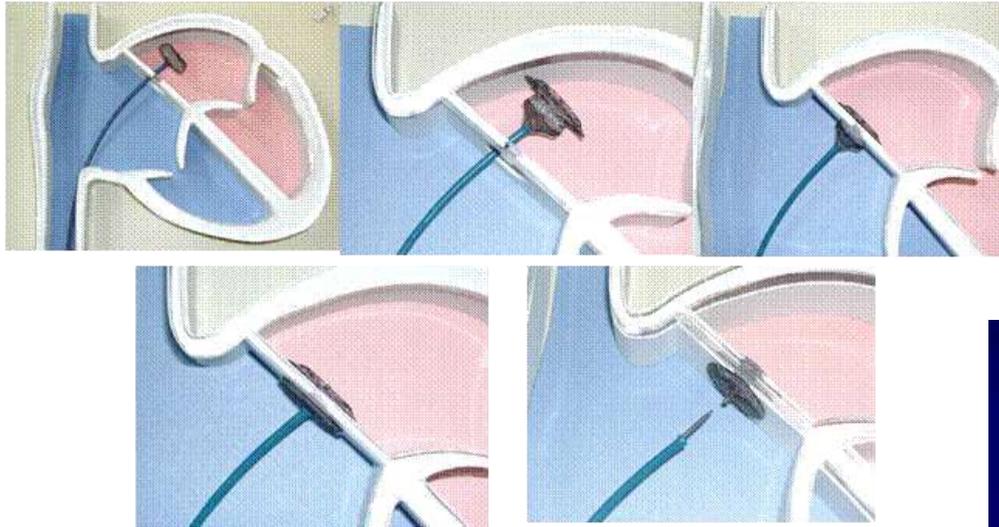
パッチ縫合

(静脈洞型, 冠静脈洞型)



①心房中隔欠損症 atrial septal defect (ASD)

カテーテルインターベンション(卵円窩欠損型で全周性に中隔の辺縁がある症例)



アンプラッツァー (Amplatzer) 閉鎖栓

④心室中隔欠損症 ventricular septal defect (VSD)

先天性疾患の20～30%

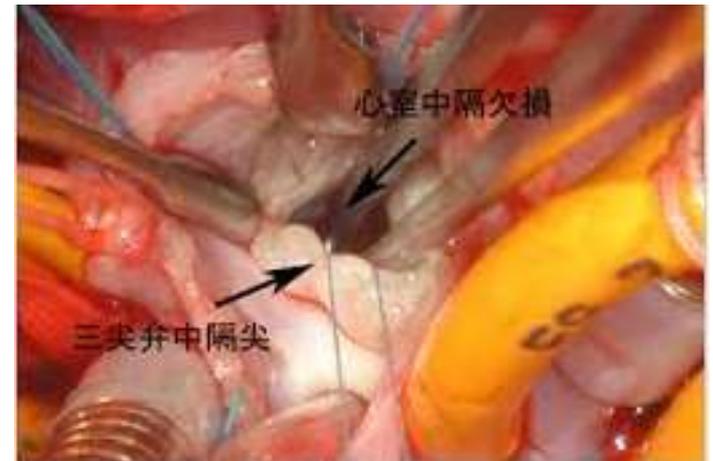
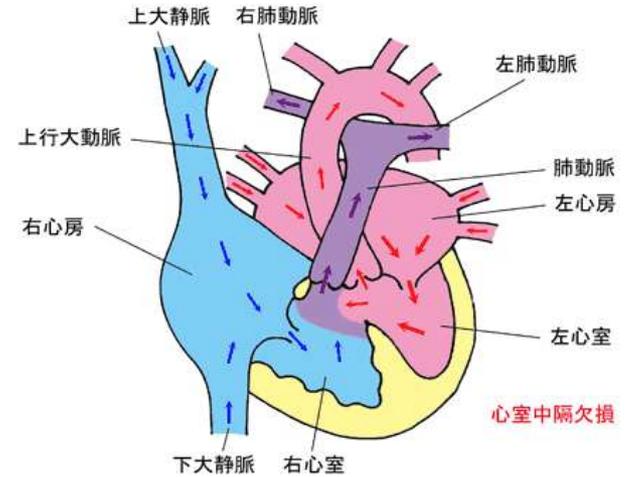
手術適応

肺／体血流比 ≥ 1.5

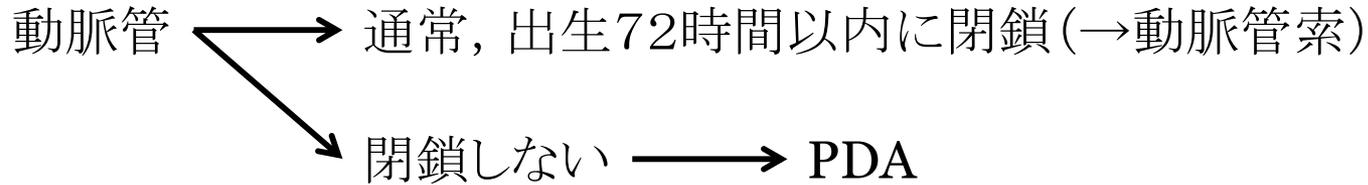
心不全+

体外循環下に直視下欠損孔閉鎖術(パッチ閉鎖)

手術死亡率 0.5%



⑤動脈管開存症 patent ductus arteriosus (PDA)

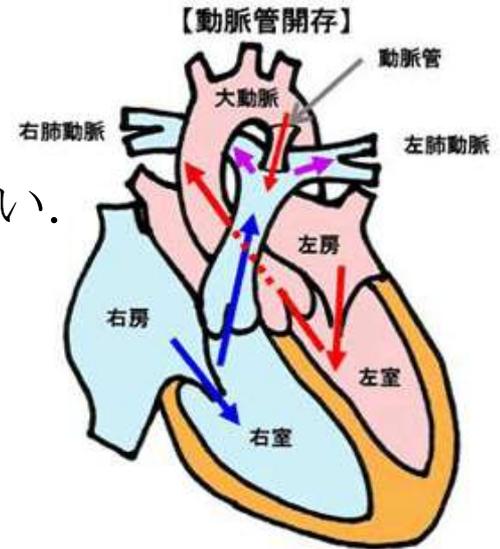


全例が手術適応

短絡量が少なくても放置すると心内膜炎の罹患率高い.

心不全+ → 早期手術

無症状 → 3~6歳で手術



左側方開胸, 動脈管の結紮または切断(人工心肺不要)
コイル塞栓術(動脈管の形態により)

B. 右左短絡を主とする疾患

- ①ファロー四徴症 tetralogy of Fallot (TOF)
- ②肺動脈弁狭窄症 pulmonary valvular stenosis (PS)
- ③純型肺動脈閉鎖症 pulmonary atresia with intact ventricular septum
(PA-IVS)
- ④両大血管右室起始症 double outlet right ventricle (DORV)
- ⑤完全大血管転位症 complete transposition of the great arteries (TGA)
- ⑥修正大血管転位症 corrected transposition of the great arteries
- ⑦総肺静脈還流異常症 total anomalous pulmonary venous return (TAPVR)
- ⑧三心房心 cor triatriatum
- ⑨単心室 univentricular heart
- ⑩無脾症候群 asplenia syndrome, 多脾症候群 polysplenia syndrome
- ⑪左心低形成症候群 hypoplastic left heart syndrome (HLHS)

①ファロー四徴症 tetralogy of Fallot (TOF)

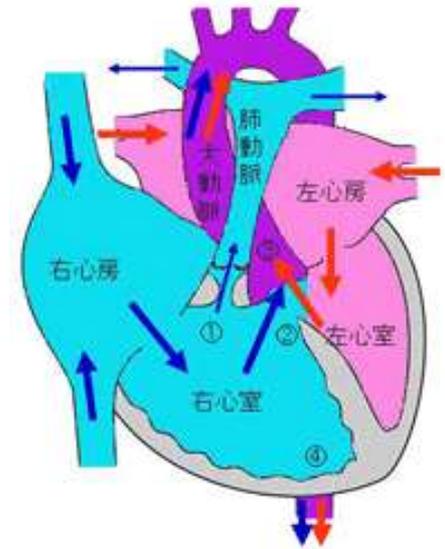
代表的なチアノーゼ性心疾患
先天性心疾患の約10%

- ①肺動脈狭窄
- ②心室中隔欠損
- ③大動脈騎乗
- ④右室肥大

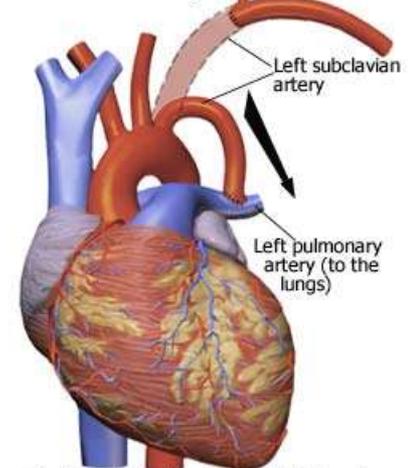
全例が手術適応

体肺動脈短絡術 (Blalock-Taussig変法手術)

→ 根治手術
(手術死亡率約2%)



Blalock-Taussig Shunt



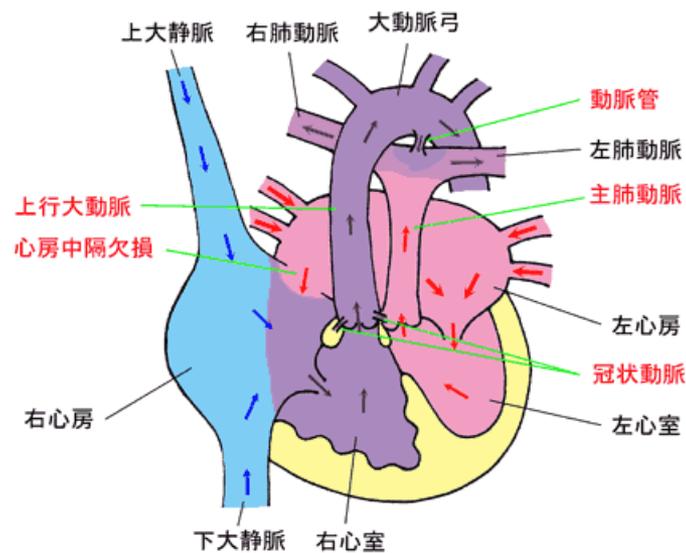
The left subclavian artery is divided and connected to the left pulmonary artery. This allows blood to flow to the lungs to pick up oxygen. © 2004 - Duplication not permitted

⑤完全大血管転位症 complete transposition of the great arteries (TGA)

先天性心疾患の約5%
新生児期からチアノーゼ著明

卵円孔開存, ASD, VSD, PDAなど動静脈混合がなければ生存不可.

病型により治療やその時期が異なる.



C. 大動脈の形成異常を主とする疾患

- ①大動脈縮窄症 **coarctation of the aorta (CoA)**
- ②大動脈弓離断症 **interruption of the aortic arch (IAA)**
- ③血管輪 **vascular ring**, 肺動脈スリング **pulmonary artery sling**

①大動脈縮窄症 **coarctation of the aorta (CoA)**

大動脈の先天的な狭窄が動脈管近位に生じるもの → 心雑音, 上肢高血圧
先天性心疾患の約5%

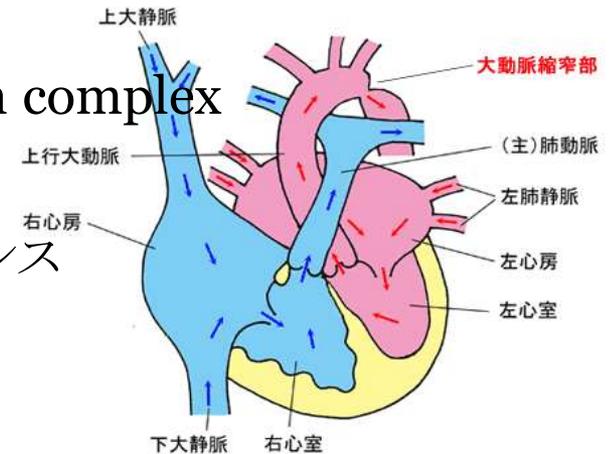
約40%が**VSD**を合併
約20%が複雑心奇形を合併

縮窄複合 **coarctation complex**



心不全, 呼吸不全, アシドーシス

狭窄が軽度な場合以外は手術適応



D. 弁の異常を主とする疾患

①エブスタイン病 Ebstein's anomaly

②大動脈狭窄症 aortic stenosis

②大動脈狭窄症 aortic stenosis

弁性狭窄 valvular stenosis

先天性心疾患の5～6%.

左室大動脈間の収縮期圧格差 $\geq 50\text{mmHg}$ → 手術適応

カテーテルインターベンション

交連切開術

人工弁置換術

Ross手術(自己肺動脈弁を大動脈弁位に移植)

弁上狭窄 supraaortic stenosis

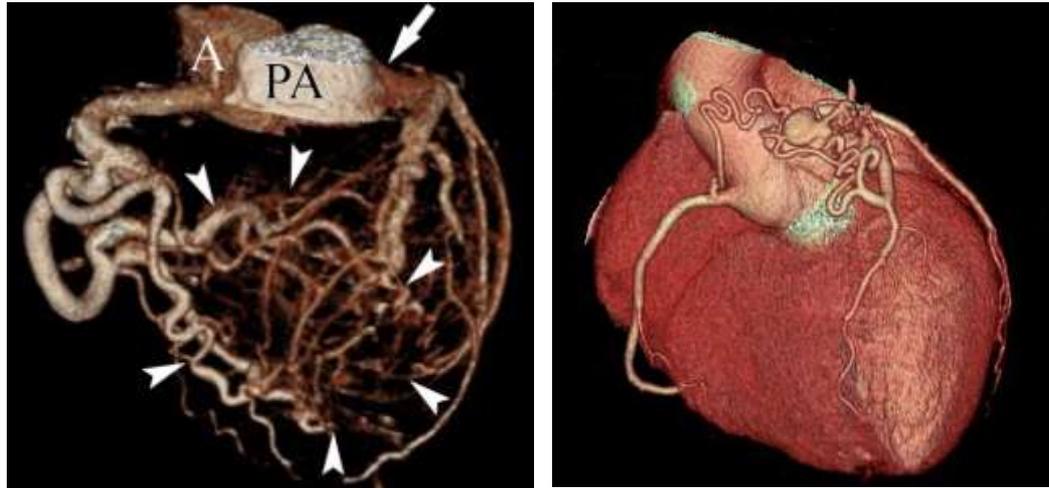
弁下狭窄 subaortic stenosis

E. 冠動脈異常を主とする疾患

先天性心疾患

①左冠動脈肺動脈起始症 anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery (ALCAPA, Bland-White-Garland syndrome)

②冠動脈瘻 coronary artery fistula

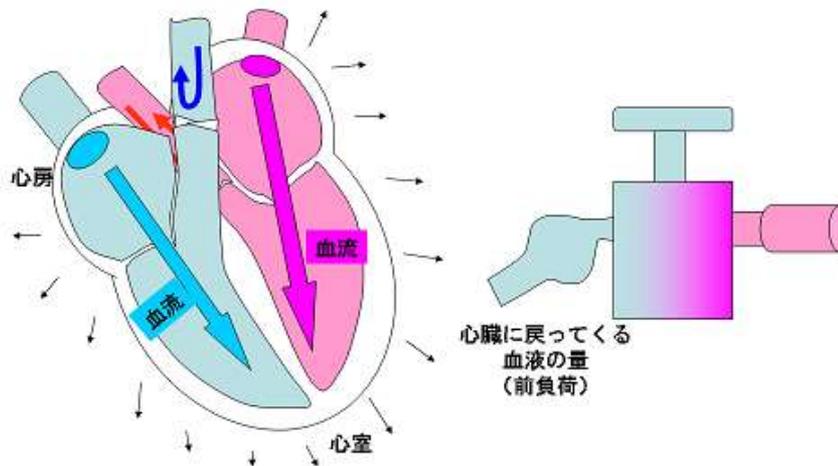


後天性心疾患 acquired heart disease

心負荷

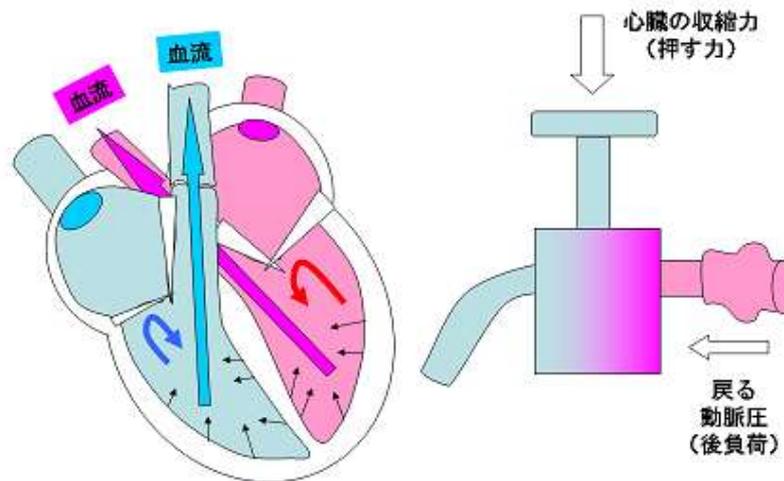
前負荷

容量負荷 volume overload
(心室拡張末期容量)



後負荷

圧負荷 pressure overload
(血圧(末梢血管抵抗))



心不全 heart failure

分類

- ①NYHA分類(自覚症状)
- ②Killip分類(臨床所見)
- ③Forrester分類(血行動態)

①NYHA分類

- I度:心疾患はあるが、通常 of 身体活動では症状なし.
- II度:心疾患があり、通常 of 身体活動がある程度制限される.
- III度:心疾患があり、通常 of 身体活動が高度に制限される.
- IV度:安静時でさえ、心不全症状が出現.

②Killip分類

I度: 肺野にラ音なし. III音聴取せず.

II度: 全肺野の50%以下の領域で湿性ラ音を聴取. III音を聴取.

III度: 全肺野の50%を超える領域で湿性ラ音を聴取(肺水腫)

IV度: 心原性ショック

呼吸音の分類

1.呼吸音 (breath sounds)

A.正常 (normal)

- a.肺胞呼吸音 (vesicular sounds)
- b.気管支肺胞呼吸音 (bronchovesicular sounds)
- c.気管支呼吸音 (bronchial sounds)
- d.気管呼吸音 (tracheal sounds)

B.異常 (abnormal): 減弱、消失、呼気延長、気管支呼吸音化、気管狭窄音など

2.副雑音 (adventitious sounds)

A.ラ音 (pulmonary adventitious sounds)

①連続性ラ音 (continuous sounds) (250msec以上)

- a.低音性連続性ラ音、類鼾音 (rhonchi) (200Hz以下)
- b.高音性連続性ラ音、笛声音 (wheezes) (400Hz以上)
polyphonic wheezes、monophonic wheezes
- c.スクウォーク (squawk) (100msec以下のことが多いため議論の余地あり)
- d.ストライダー (stridor) (肺胞由来の音ではないので議論の余地あり)

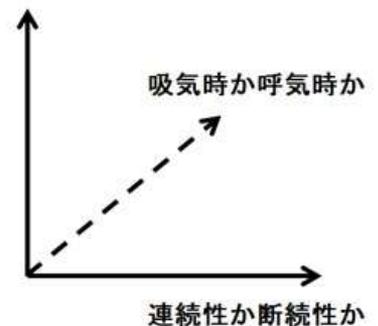
②断続性ラ音 (discontinuous sounds = crackles)

- a.粗い断続性ラ音、水泡音 (coarse crackles)
(crackleは10~25msecのことが多い、多くが低調性・pan inspiratory crackles)
- b.細かい断続性ラ音、捻髪音 (fine crackles)
(crackleは5msec以下のことが多い、多くが高調性・late inspiratory crackles)

B.その他 (miscellaneous)

胸膜摩擦音 (pleural friction rub)、Hamman's sign、肺血管性雑音

高調性か低調性か



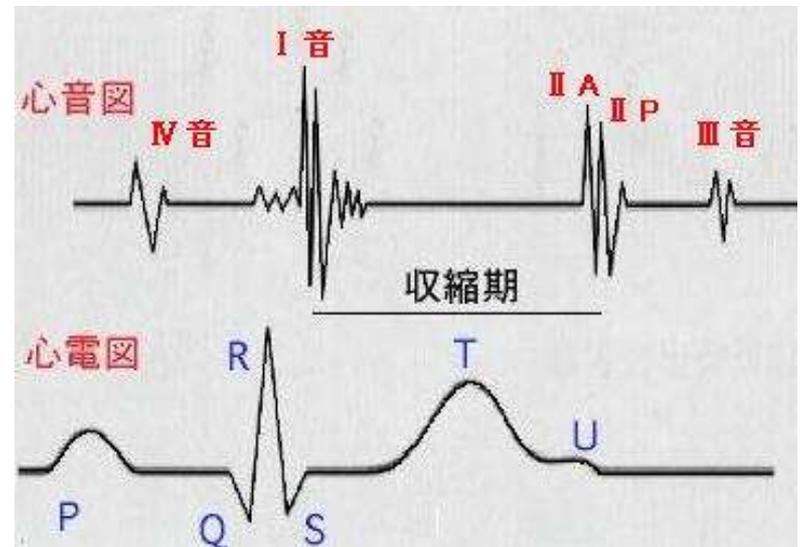
心音

I音:房室弁の閉じる音. 収縮期の初めに聴こえる.

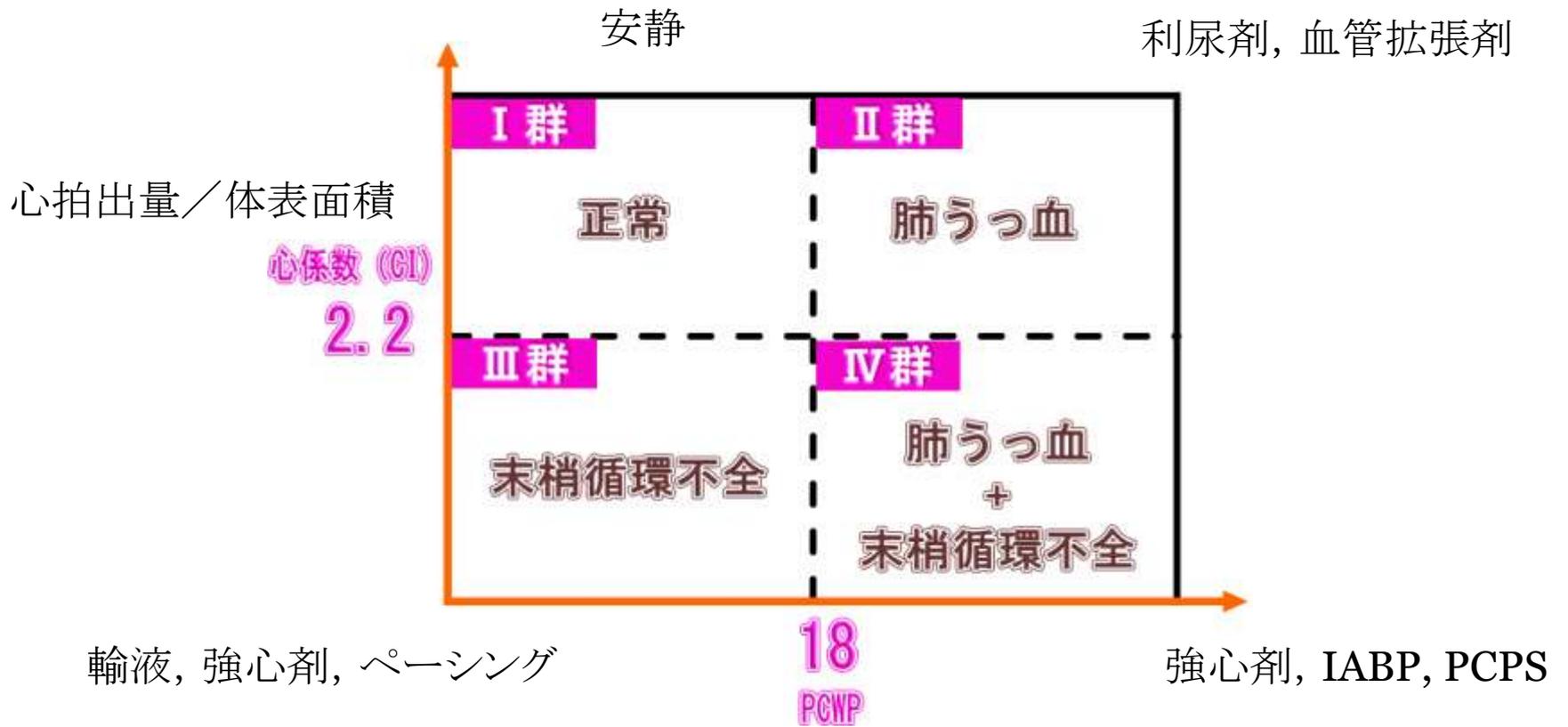
II音:動脈弁の閉じる音. 収縮期の終わりに聴こえる.

III音:拡張早期の心室の急速充満期に発生する振動音.

IV音:心室の伸展性が減少し, 心室の拡張末期圧が上昇していると, 強力な心房収縮が生じて発生.

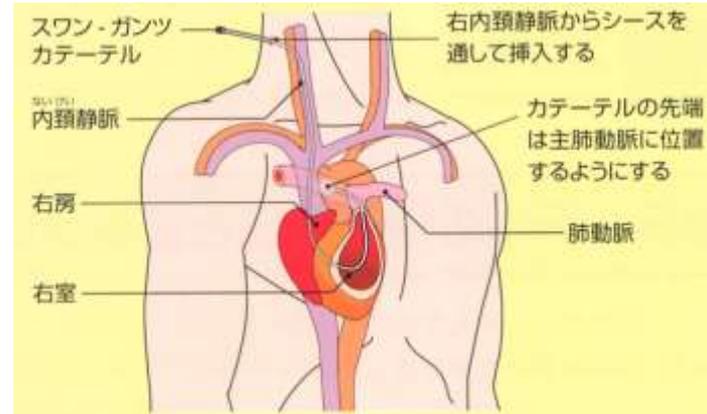
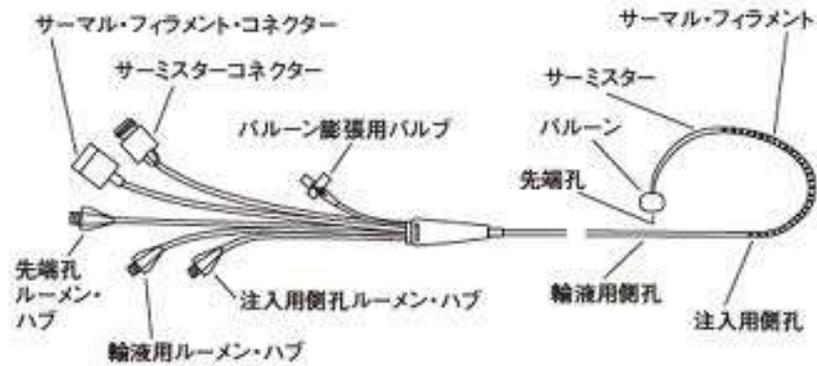


③Forrester分類

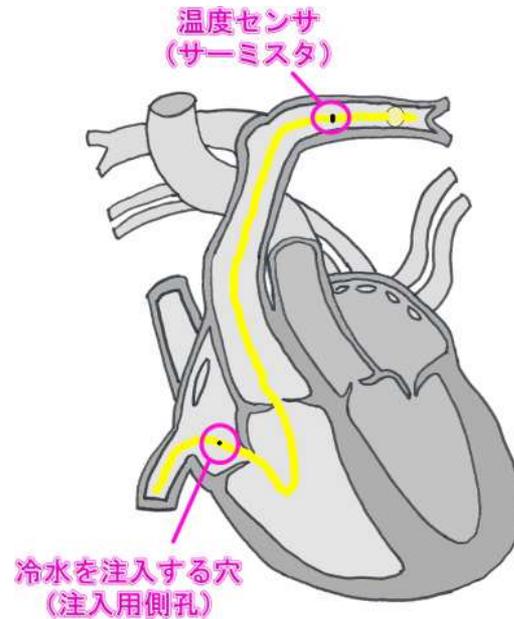
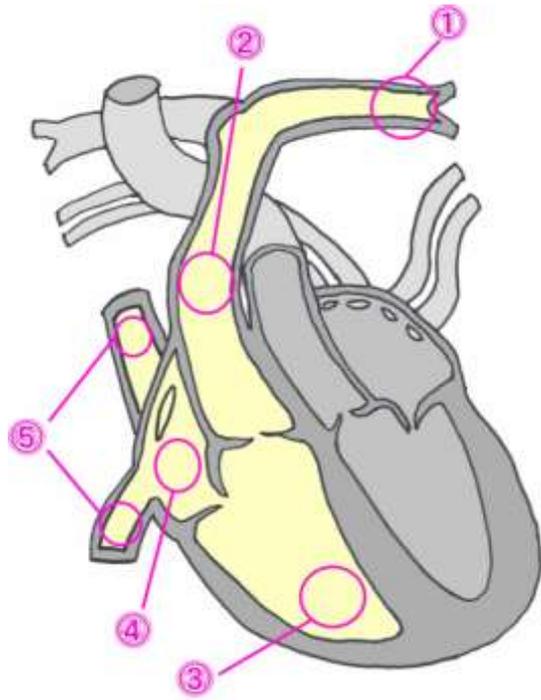


PCWP, pulmonary capillary wedge pressure

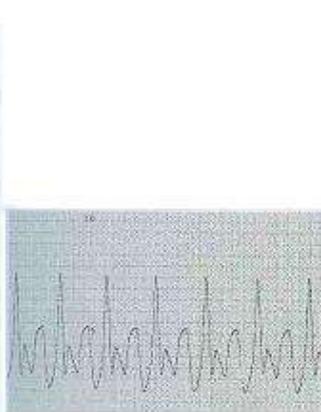
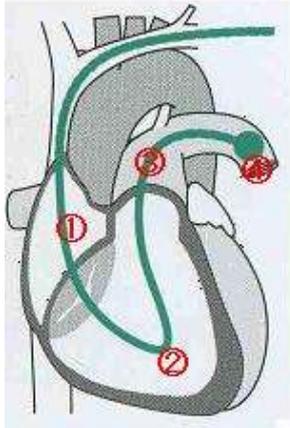
スワンガンツカテーテル Swan-Ganz



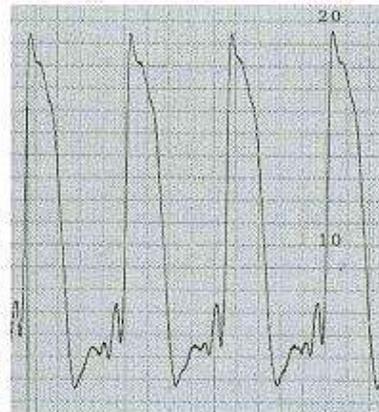
心内圧と心拍出量の測定



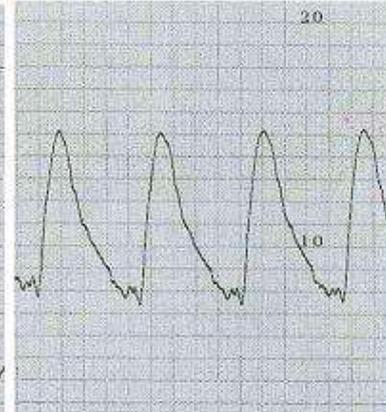
①	肺動脈楔入圧	Pulmonary Capillary Wedge Pressure	PCWP
②	肺動脈圧	Pulmonary Arterial Pressure	PAP
③	右室圧	Right Ventricular Pressure	RVP
④	右房圧	Right Atrial Pressure	RAP
⑤	中心静脈圧	Central Venous Pressure	CVP



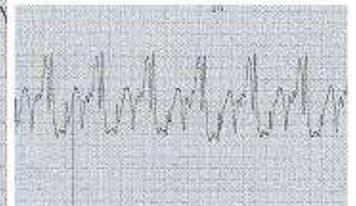
①右房圧



②右室圧



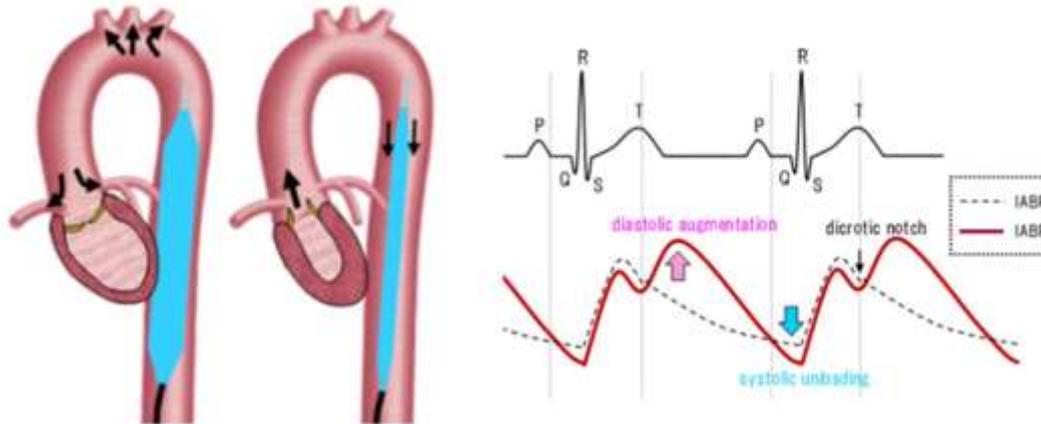
③肺動脈圧



④肺動脈楔入圧

	右房	右室	肺動脈	肺動脈楔入部
圧 (mmHg)	0~7 (平均4)	15~25 (収縮期) 0~8 (拡張期)	15~25 (収縮期) 8~15 (拡張期) 10~20 (平均)	6~12
酸素飽和度	75%前後	75%前後	75%前後	95%以上

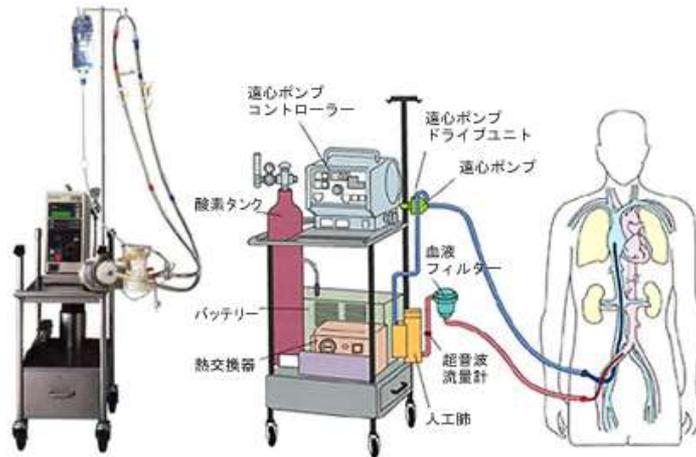
大動脈バルーンポンピング (IABP, intra-aortic baloon pumping)



拡張期

収縮期

経皮的心肺補助 (PCPS, percutaneous cardiopulmonary support)



左心不全:

左心系の機能不全 → 心拍出量↓ → 臓器の血流↓



肺静脈うっ滞 → 肺水腫

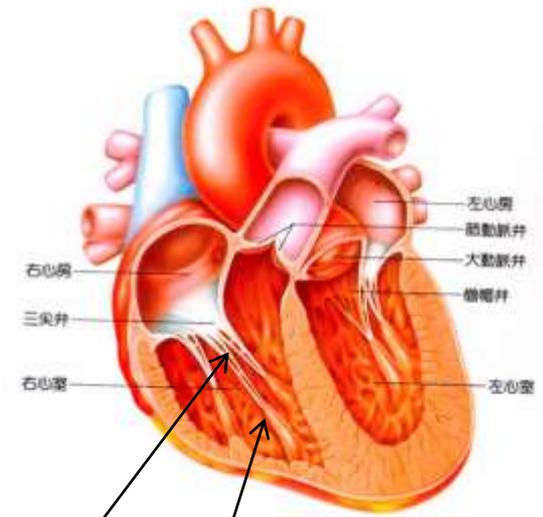
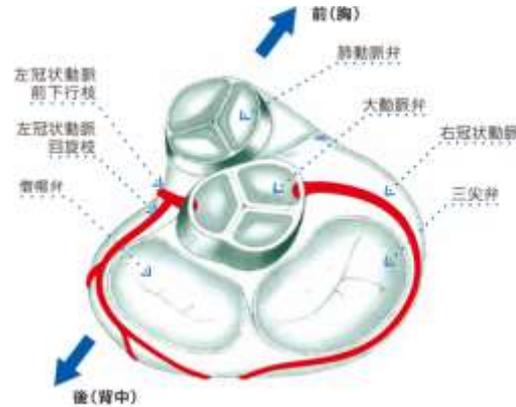
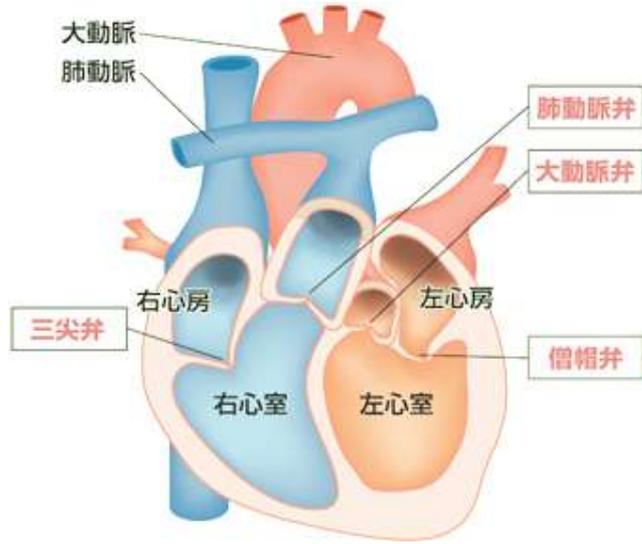
労作性呼吸困難
起坐呼吸
夜間発作性呼吸困難

右心不全:

右心系の機能不全 → 大静脈系のうっ滞 → 臓器の静脈うっ滞

下肢浮腫
肝臓腫大
静脈怒張

弁膜疾患



腱索

<弁下組織> 乳頭筋

心臟弁

流入路弁 (心房心室間) <房室弁>

僧帽弁, 三尖弁: 弁下組織(+)

流出路弁 (心室動脈間)

大動脈弁, 肺動脈弁: 弁下組織(-)

僧帽弁狭窄症 mitral stenosis (MS)

後天性心疾患

正常成人の弁口面積4~6cm²

< 2cm² → 症状出現

労作性呼吸困難 ← 肺うっ血 ← 左房圧↑

全身性血管塞栓症 ← 左房内血栓 ← +心房細動 (Af)

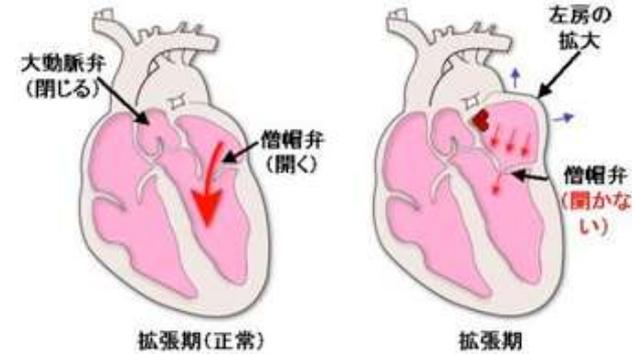
手術適応: 弁口面積 < 1.5cm² で NYHA II 度以上

術式:

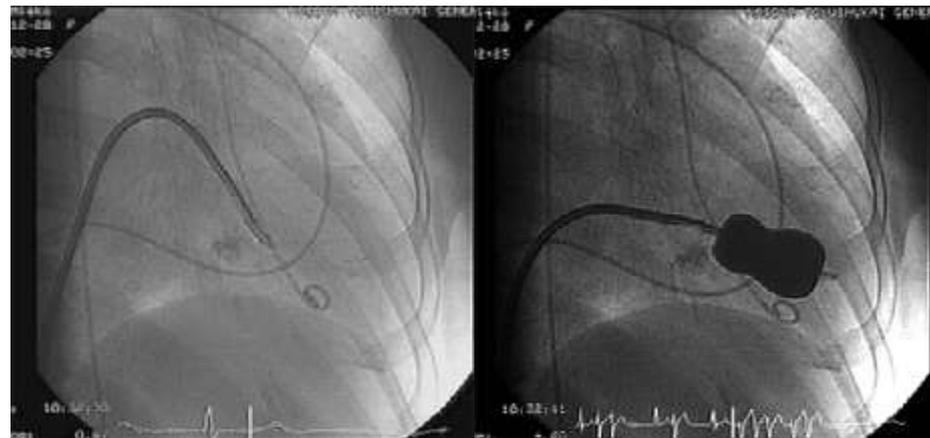
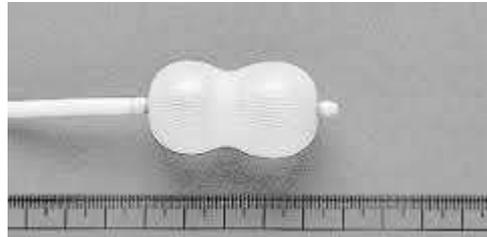
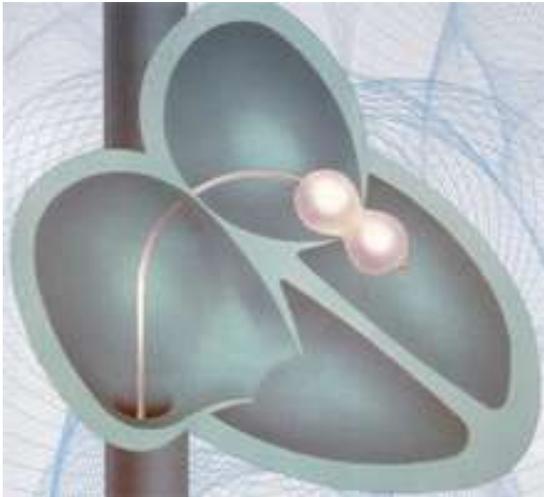
経皮的僧帽弁交連切開術 PTMC (percutaneous transluminal mitral commissurotomy)

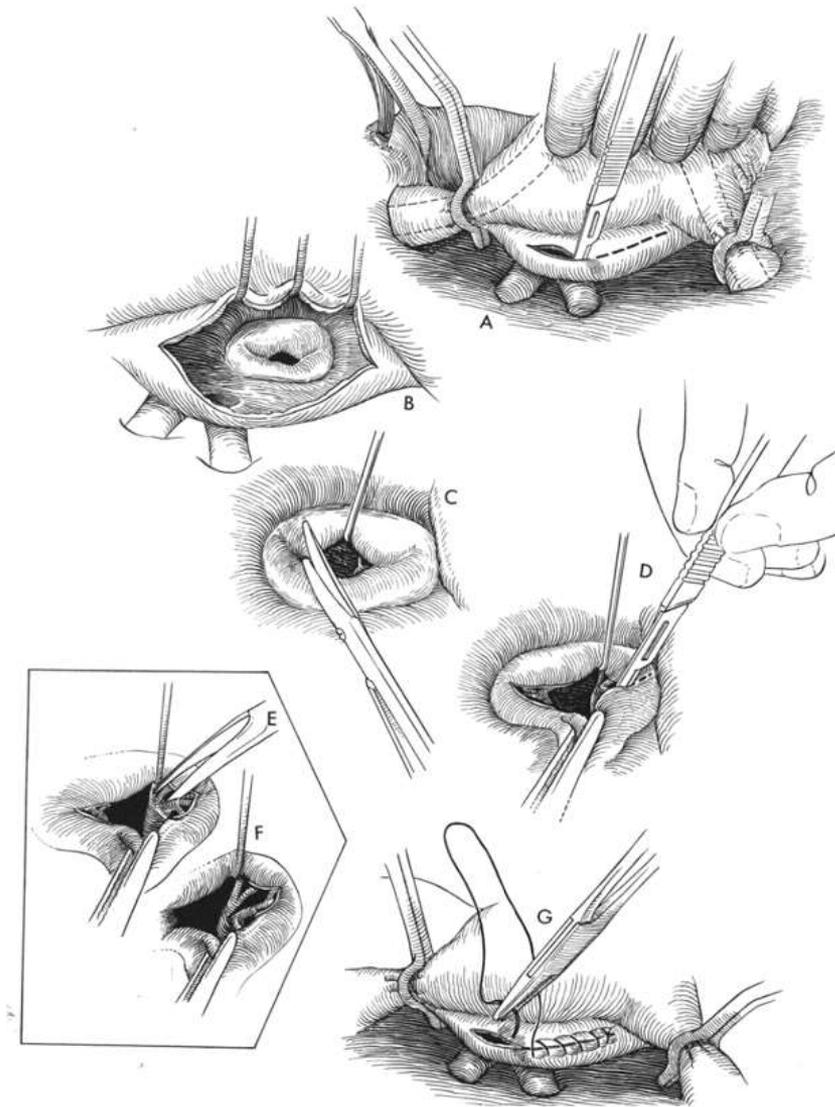
僧帽弁直視下交連切開術 OMC (open mitral commissurotomy)

僧帽弁置換術 MVR (mitral valve replacement)

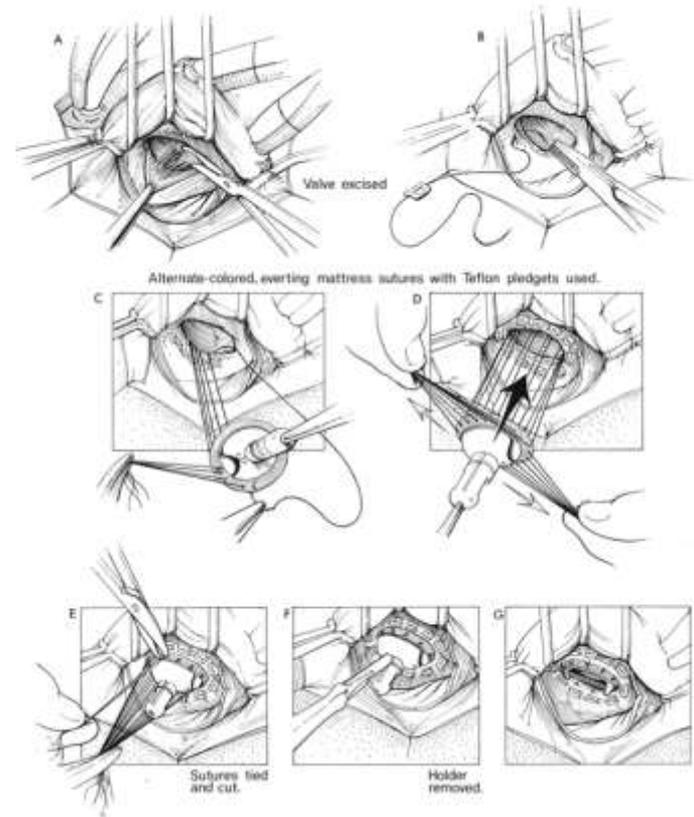
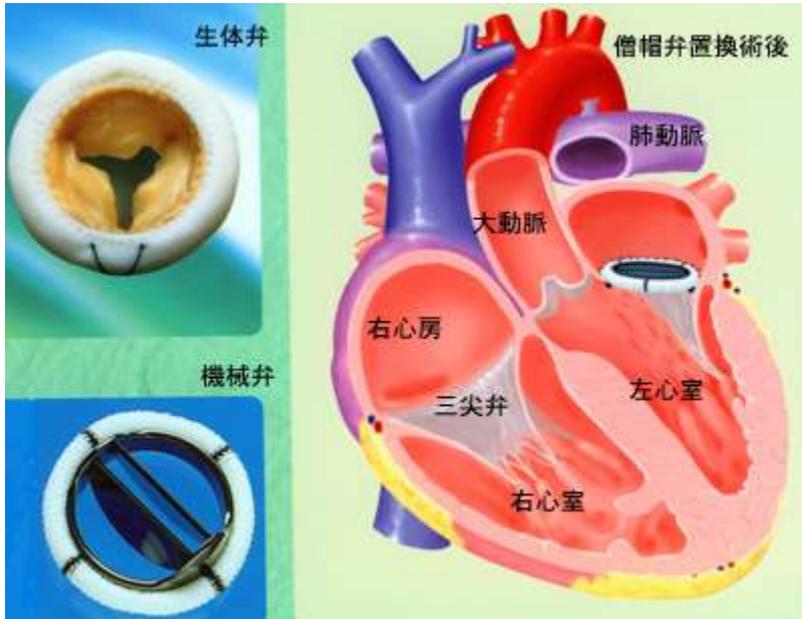


PTMC





MVR



大動脈弁狭窄症 (AS)

正常大動脈弁口面積 2.5～3.5cm²

< 1.0cm² → 左室圧負荷 → 左室肥大

↓
 肺うっ血 ← 拡張障害 ← コンプライアンス ↓

triad: 狭心痛, 失神, 心不全

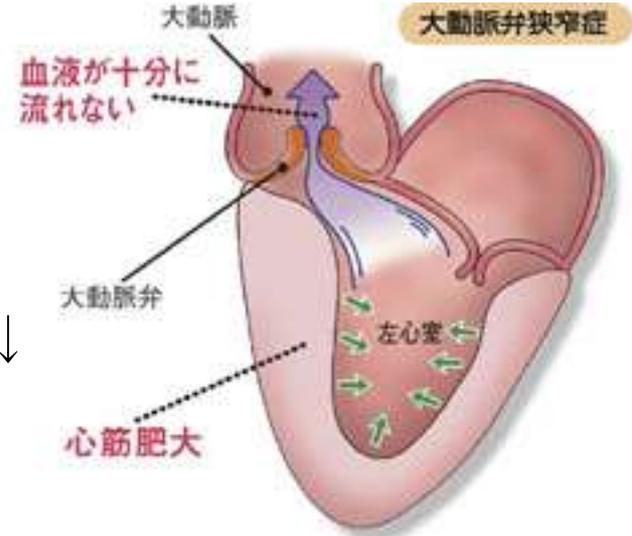
左心室の適応能力は高く, 高度狭窄になるまで無症状.

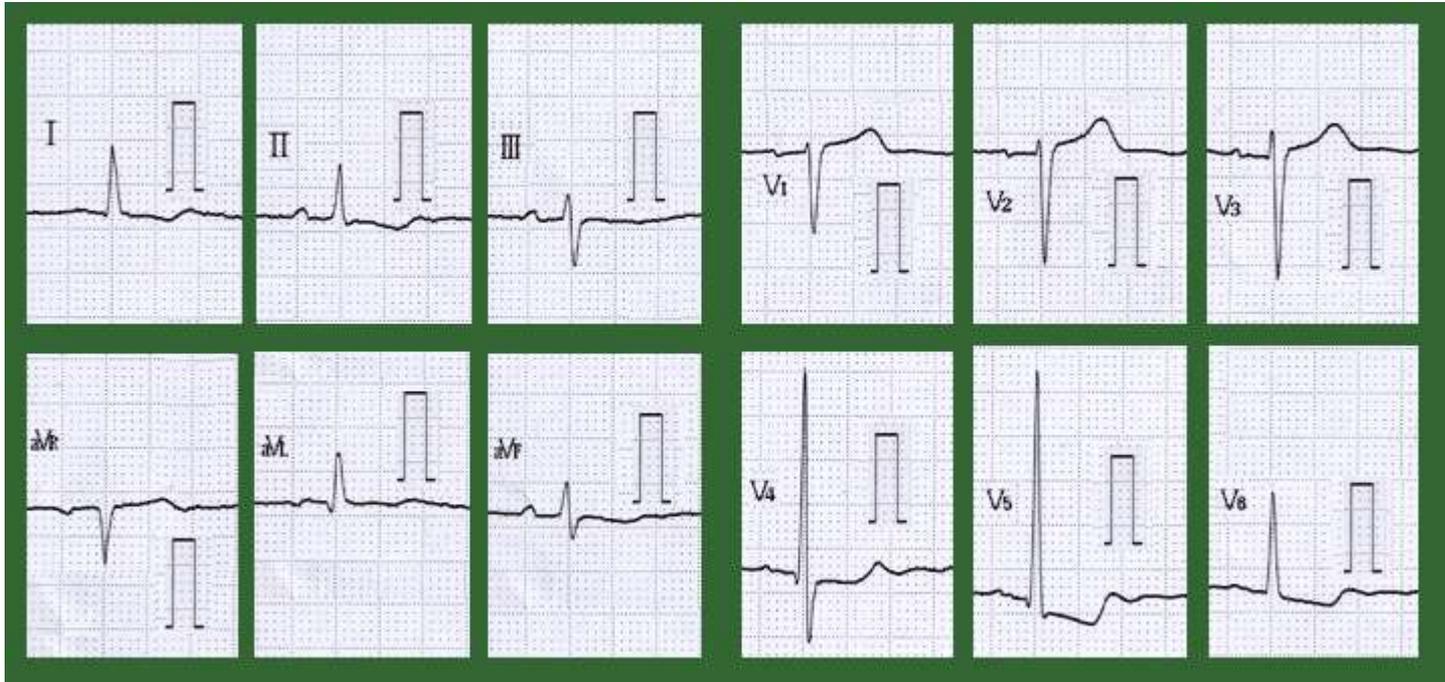
圧較差 > 50mmHg

→ 症状出現. 運動耐容能低下 (易疲労性, 労作時呼吸困難)

心電図: 左室高電位, ストレインパターン strain pattern

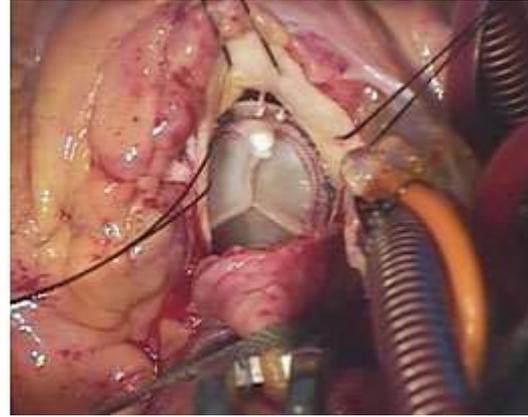
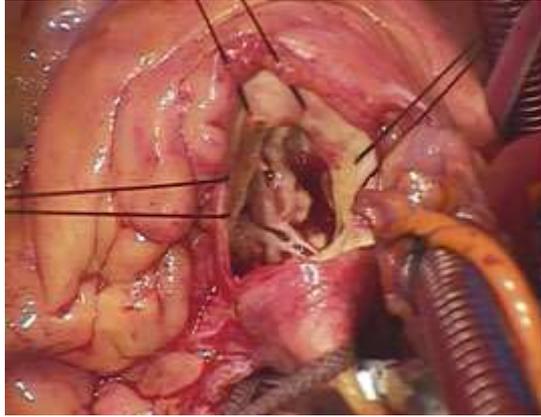
大動脈弁置換術 AVR (aortic valve replacement)



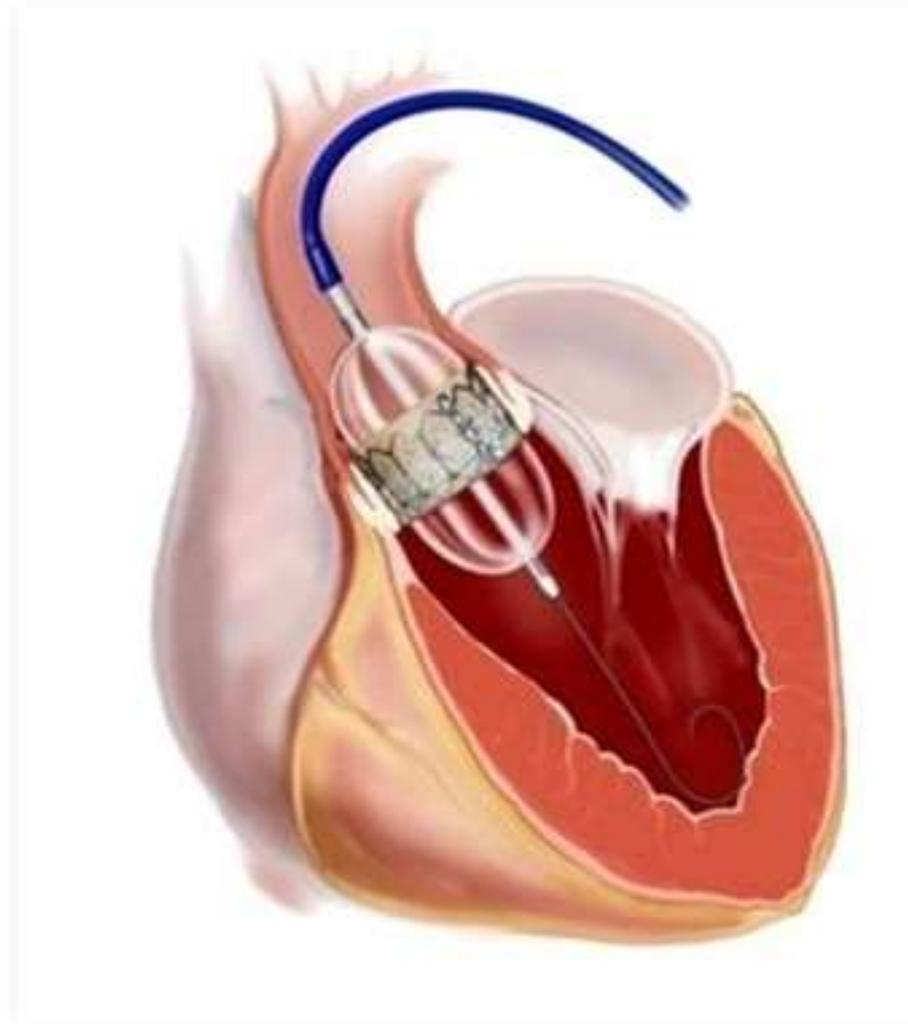


左室高電位, ストレインパターン

AVR(生体弁)



経カテーテル的大動脈弁留置術
transcatheter aortic valve implantation (TAVI)



僧帽弁閉鎖不全症 mitral regurgitation (MR)

後天性心疾患

弁尖腱索の異常:

リウマチ性

僧帽弁逸脱症候群, 腱索断裂 ← 粘液変性

弁輪の異常:

左室拡張 ← 拡張型心筋症, 虚血性心疾患

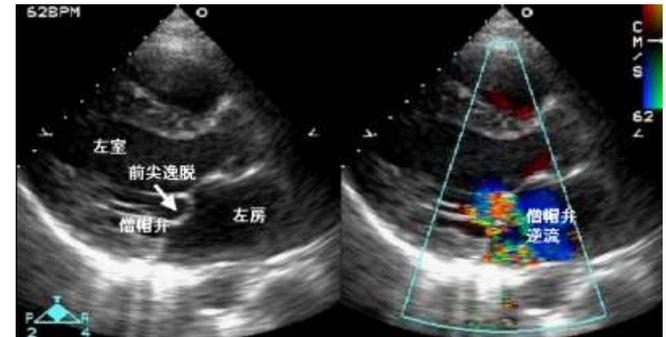
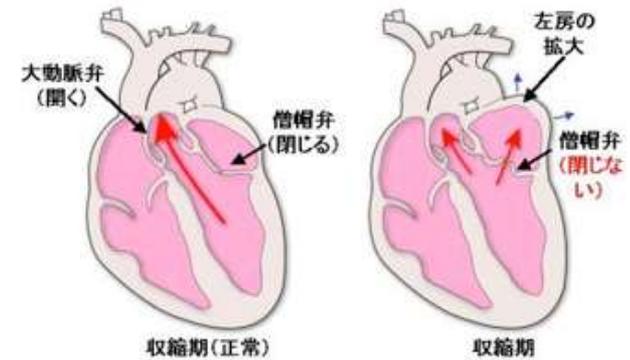
乳頭筋の異常:

乳頭筋断裂 ← 心筋梗塞, アミロイドーシス

左心不全 ← 左室容量負荷↑, 左室圧負荷↓

汎収縮期雑音

心エコー: 逆流ジェットシグナル



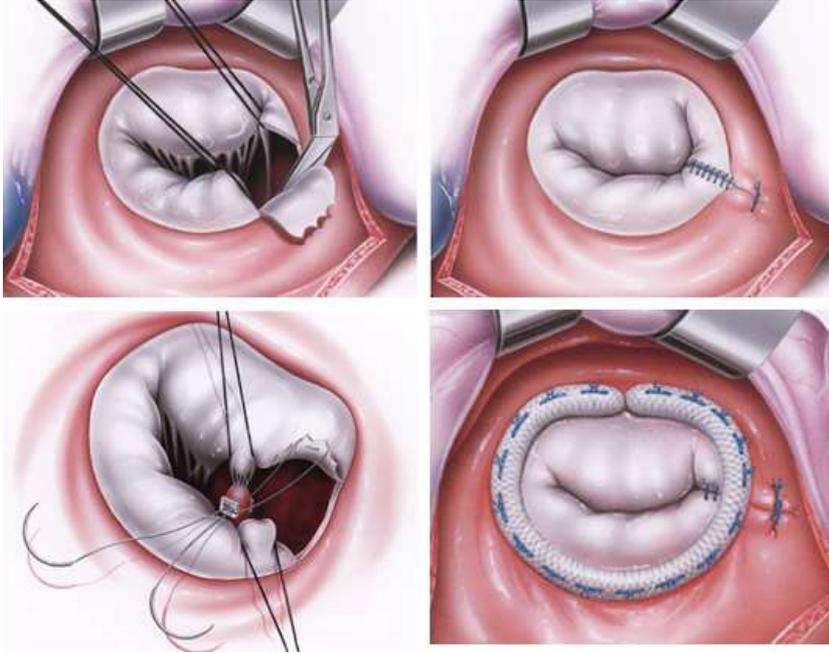
Sellers分類 (左室造影所見からの重症度分類)

<p>I度</p>  <p>大動脈弓</p> <p>左室</p>	<p>●逆流ジェットを認めるが、一過性で左房全体は造影されない。</p>
<p>II度</p> 	<p>●逆流ジェットを認め左房全体が淡く造影されるが、濃度は左室より薄い。</p>
<p>III度</p> 	<p>●逆流ジェットは認めず、左房が全体的に造影される。左房は左室や大動脈と同濃度にまでなる。</p>
<p>IV度</p> 	<p>●左房が左室や大動脈より高濃度に造影される。</p>

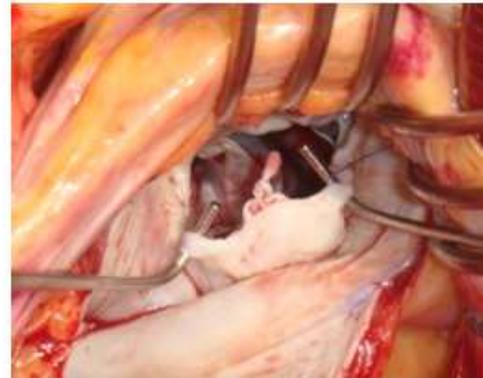
手術適応:左室機能が良好(EF \geq 50%)のうち。
 (弁の逆流を止めると、容量負荷は減少するが、圧負荷が増大する)

僧帽弁形成術 MVP (mitral valvuloplasty):約90%の症例
 MVR

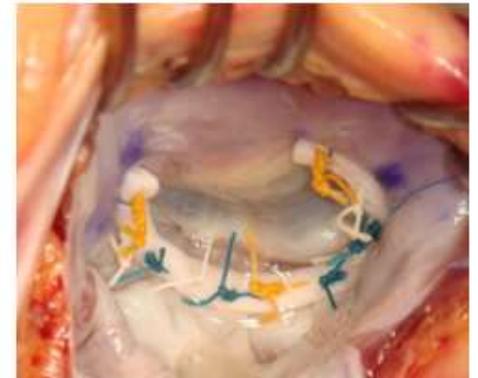
MVP



腱索断裂による僧帽弁逆流



→ 人工腱索×1 + リングによる形成術



大動脈弁閉鎖不全症 aortic regurgitation (AR)

後天性心疾患

動脈硬化症

感染性心内膜炎

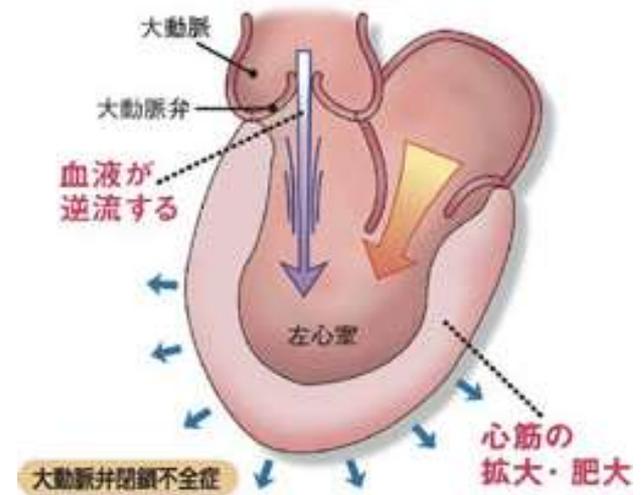
大動脈輪拡張症 annuloaortic ectasia (AAE)

← Marfan症候群, Ehlers-Danlos症候群

大動脈炎症候群

解離性大動脈瘤

リウマチ熱, 梅毒



逆流 → 左室の容量負荷↑

急性: 重症心不全 → 肺うっ血, 肺水腫

慢性: 無症状 → 心拍出量↓ → 左心不全, 狭心痛

Austin-Flint雑音(心尖部拡張期雑音), 大脈, 速脈,
Quinkeの拍動(爪床部の毛細血管拍動)

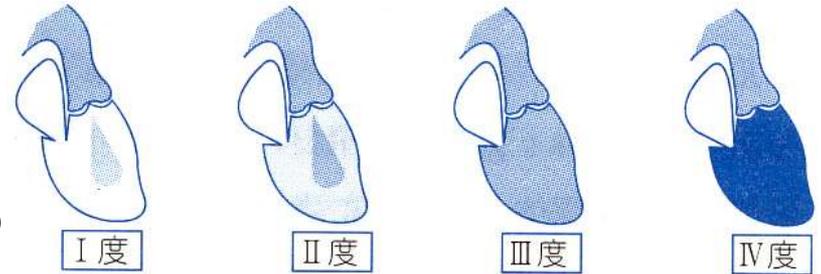
Sellers分類(大動脈造影所見からの重症度分類)

I度:逆流ジェットを認めるが,一過性で左室全体は造影されない。

II度:逆流ジェットを認め,左室全体が淡く造影されるが,心室の造影濃度は大動脈の濃度より薄い。

III度:逆流ジェットは認めないが,左室全体が大動脈と同濃度に造影される。

IV度:左室が大動脈よりも濃く造影される。



手術適応:

胸痛や左心不全症状など有症状例

感染性心内膜炎, 解離性大動脈瘤を合併したIII度以上の急性AR

AVR

大動脈瘤基部置換術(Bentall手術)

大動脈弁温存手術



心臓代用弁

後天性心疾患

(5つのK)

抗血栓性

抗感染症

簡単な入手

血行動態

壊れにくさ
(耐久性)

機械弁

×

△

◎

○

◎

生体弁

◎

△

◎

○

×

ヒト大動脈弁
(homograft)

◎

◎

×

◎

△

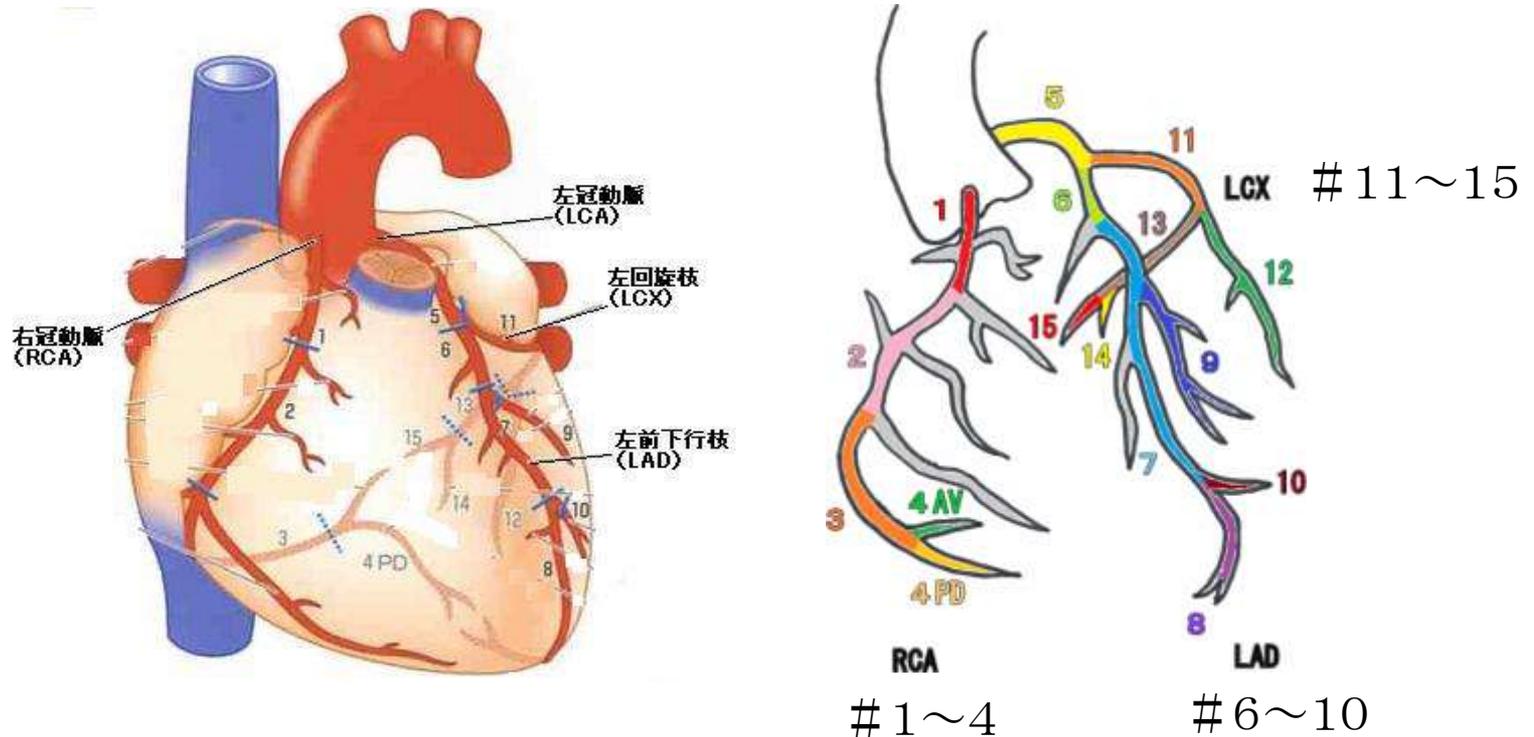
冠動脈疾患

冠血流 250~300ml/分

冠動脈狭窄 > 75% → 血流予備能 ↓

冠血流予備能 (正常: 3~4倍)

= 最大冠動脈血流量 / 安静時冠動脈血流量



重症化

安定狭心症 **stable angina** (労作性狭心症) : 一定の労作で狭心症発作を
起こすもの

不安定狭心症 **unstable angina**

① **de novo** (新しく出現した狭心症)

② **changing pattern** (狭心症の発作の頻度や程度が変化したもの)

③ **at rest** (安静時にも出現しているもの)

切迫心筋梗塞

急性心筋梗塞 **acute myocardial infarction (AMI)**

急性冠症候群

acute coronary syndrome (ACS)

* 冠動脈攣縮 → 冠攣縮性狭心症 (異型狭心症)
vasospastic angina

< 症状 >

狭心痛: 狭心症の特徴的な胸痛

“絞扼感” “圧迫感” “不快感”

左肩～左上腕に放散痛

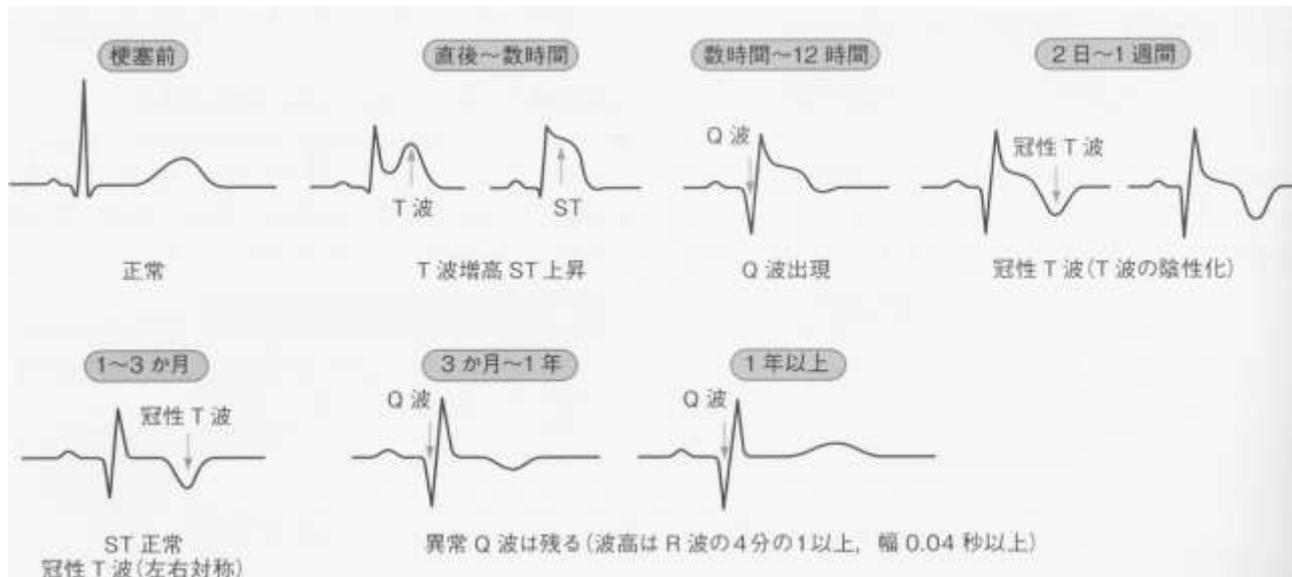
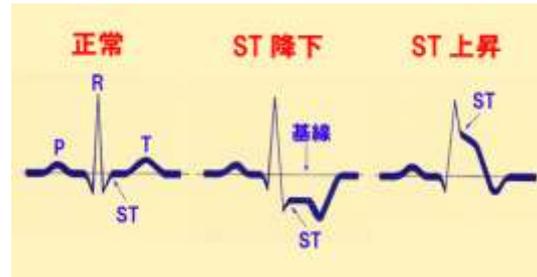
腹痛を訴えることもある.

* 無症候性心筋虚血 (15%) : 心筋虚血が生じていても狭心痛なし.
高齢者, 糖尿病患者.

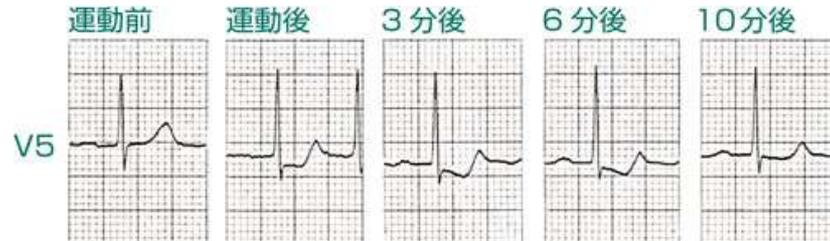
< 検査 >

心電図 (ECG) : T波增高, ST上昇, 異常Q波, 冠性T波 (T波の陰性化)

狭心症発作時 ST↓ (心内膜下) → 心筋梗塞 ST↑ (貫壁性)



* 運動負荷心電図



運動負荷により誘発される狭心症患者の心電図変化

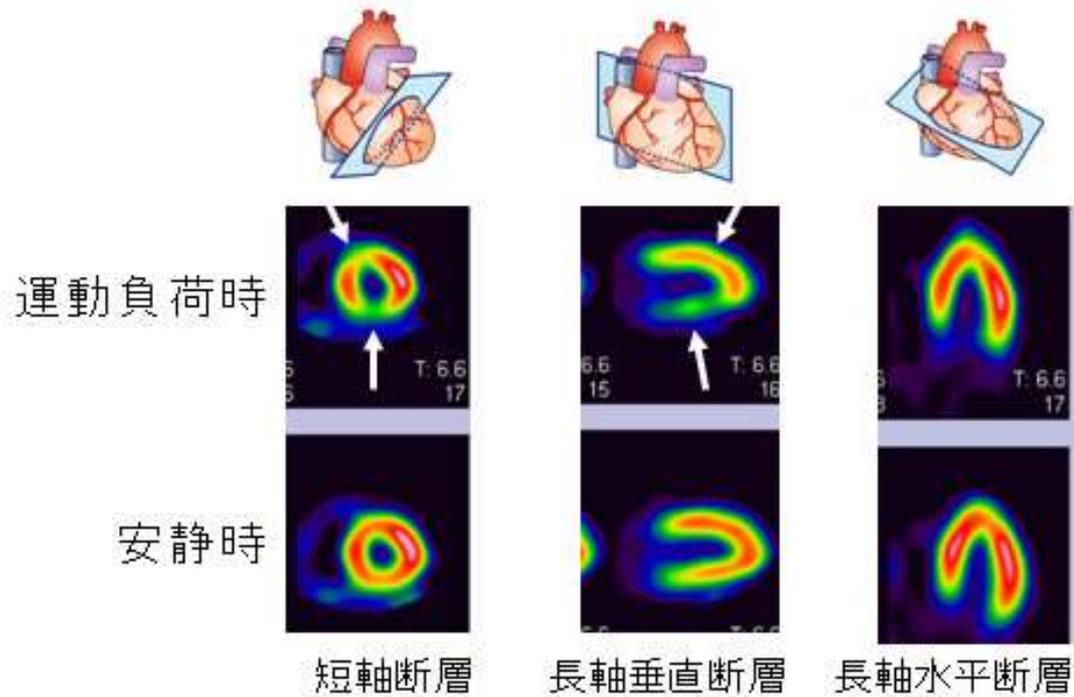


■ 運動負荷テストの禁忌

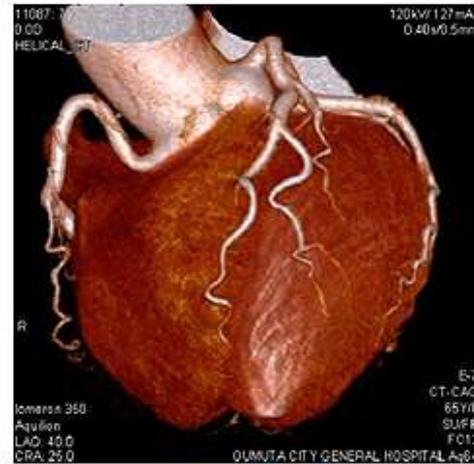
絶対的禁忌		相対的禁忌
<ul style="list-style-type: none"> ● 急性心筋梗塞発症早期 ● 不安定狭心症 ● コントロールされていない重症不整脈 ● 左室流出路狭窄 ● 重症心不全、急性心不全 	<ul style="list-style-type: none"> ● 急性心筋炎、急性心膜炎 ● 病理性大動脈瘤 ● コントロールされていない高血圧 ● ジギタリス中毒 ● 自立歩行困難 	<ul style="list-style-type: none"> ● 冠動脈左主幹部病変 ● 中等度以上の僧帽弁狭窄 ● 頻脈性、徐脈性不整脈 ● 踏高血圧症

(運動負荷) 心筋シンチ

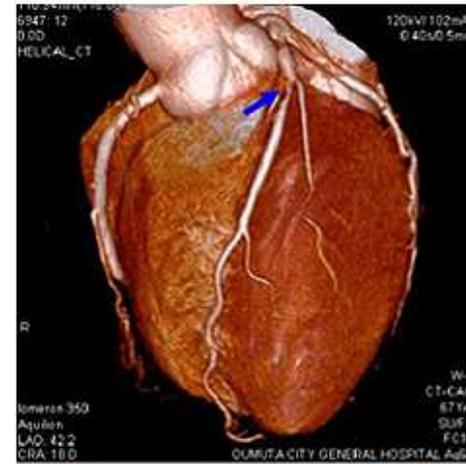
^{201}Tl , $^{99\text{m}}\text{Tc}$



冠動脈CT

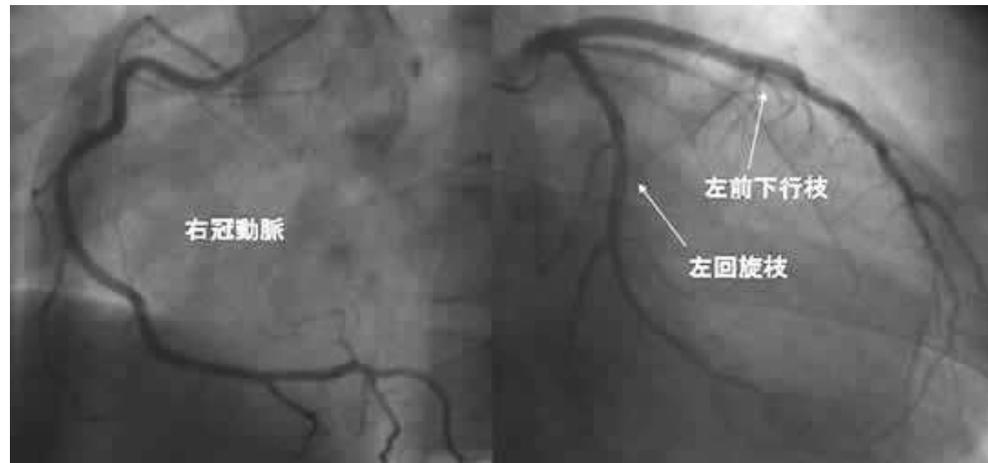


【正常な冠動脈】



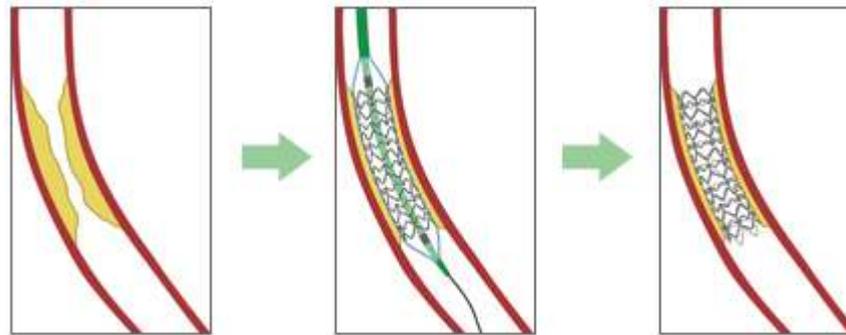
【狭心症により細くなった冠動脈】

冠動脈造影 (CAG)



<治療>

PCI(経皮的冠動脈インターベンション percutaneous coronary intervention)



治療前

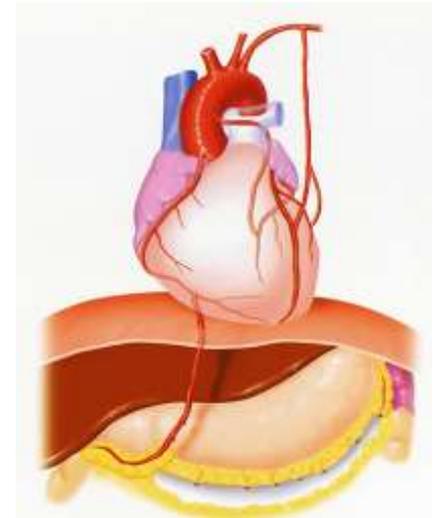
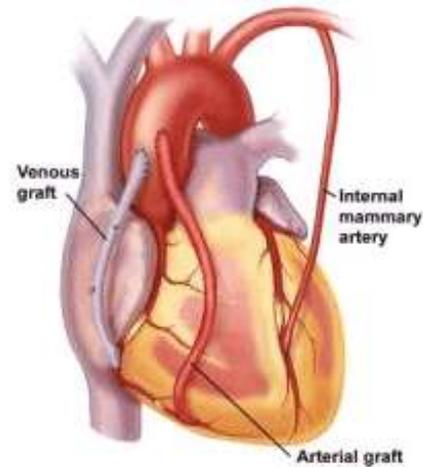
ステントを血管内に留置

治療後

冠動脈バイパス術 (coronary artery bypass grafting, CABG)

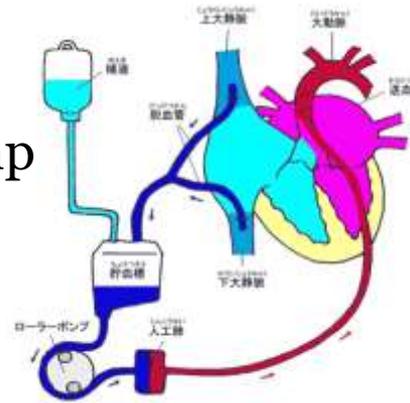
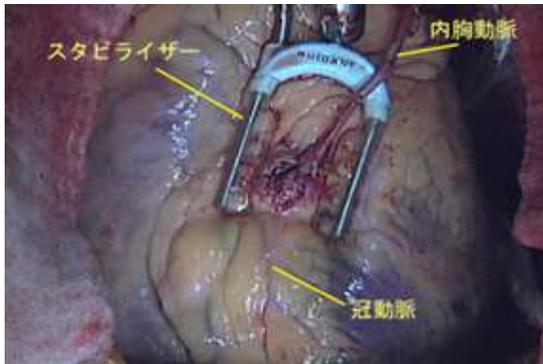
後天性心疾患

グラフトとして使用される血管
内胸動脈 (ITA)
右胃大網動脈 (GEA)
橈骨動脈 (RA)
大伏在静脈 (SVG)

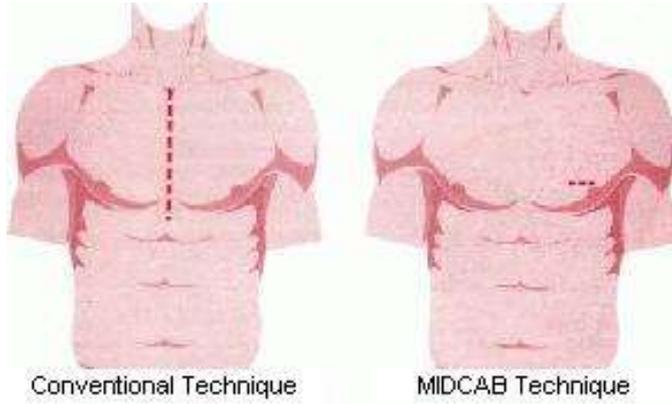


人工心肺使用 on-pump

心拍動下冠動脈バイパス術 off-pump



小切開冠動脈バイパス術 MIDCAB (minimally invasive direct coronary arterial bypass)



ロボット手術支援システム
da Vinci

AMIの合併症に対する外科治療

2週以内

①心室中隔欠損

死亡率50%/1週, 80%/2ヶ月

→ 人工心肺下に中隔穿孔部を閉鎖

②心破裂(自由壁破裂)

→ 経皮的心肺補助(PCPS, percutaneous cardiopulmonary support)
緊急開胸止血

③乳頭筋断裂

死亡率40%

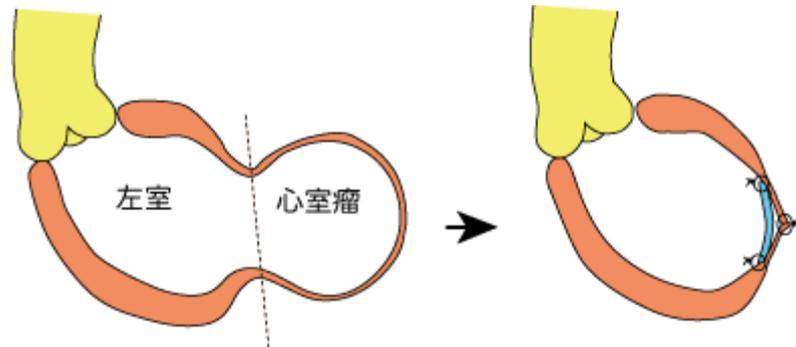
→ 弁置換術

2週以降

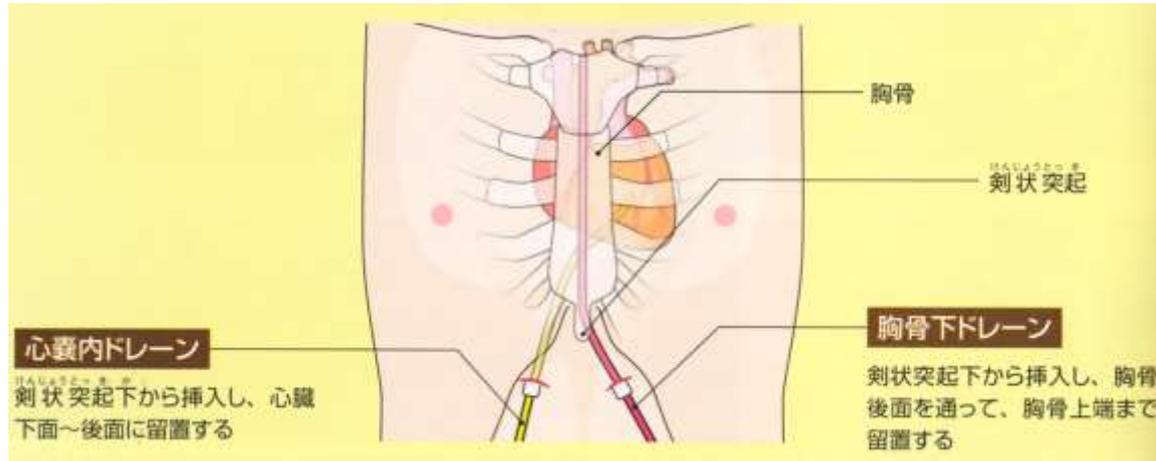
①左室瘤

奇異性収縮

→ 左室形成術(Dor手術)



開心術後のドレーン・カテーテル

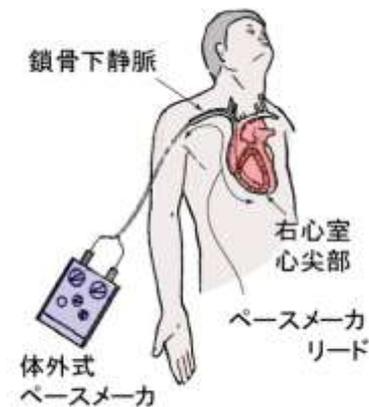


ドレーン抜去時期

性状が漿液性で、 2ml/kg/日 以下となっていることが目安. 術後2日前後.

(胸腔ドレーン)

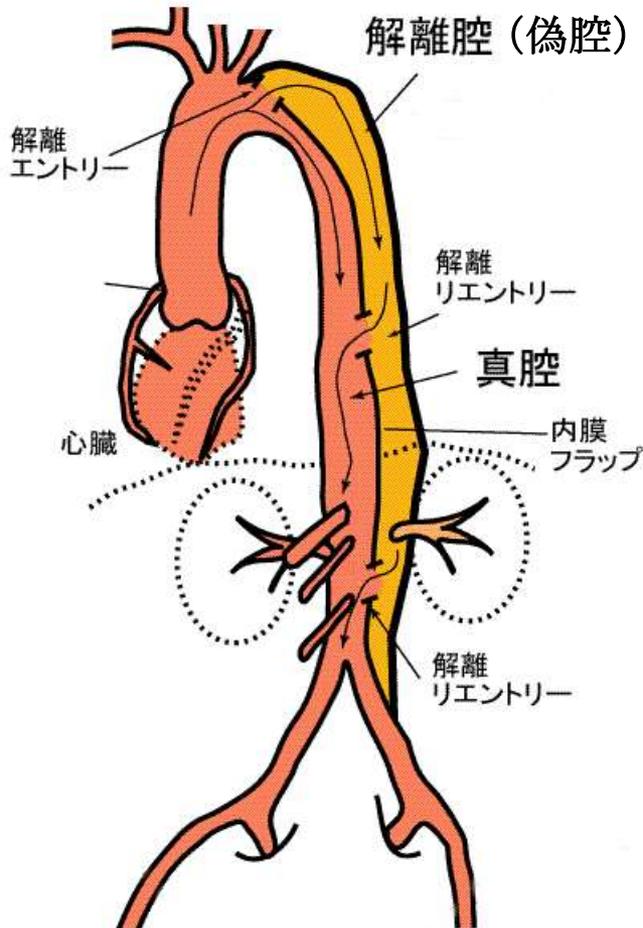
スワンガンツカテーテル



(一時ペーシングカテーテル)

大動脈疾患

大動脈解離 aortic dissection

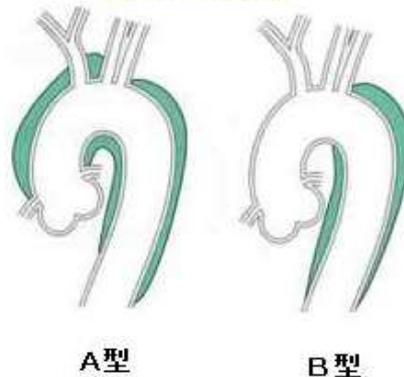


内膜の一部に亀裂が生じ、中膜が内外2層に裂けて発生.

急性期: 発症2週以内

慢性期: 発症2ヶ月以降

Stanford分類



A型: 上行大動脈に解離あり

B型: 上行大動脈に解離なし

症状

突発的な激しい胸痛, 背部痛, 呼吸困難
急性心不全症状 ← 大動脈閉鎖不全, 心タンポナーデ

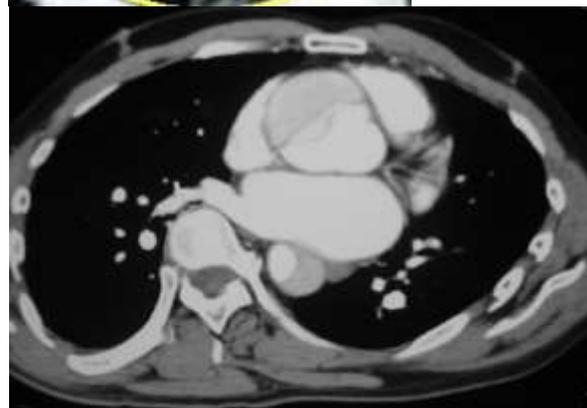
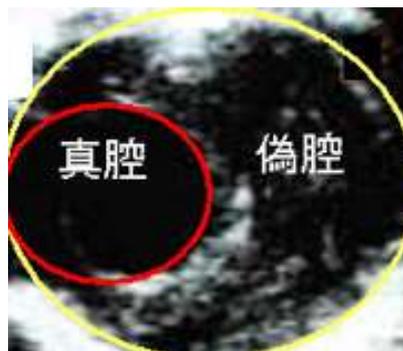
分枝血管の血流↓
→ 上肢の血圧左右差
腎梗塞, 腎不全
肝機能障害
腸管虚血
下肢の虚血症状
対麻痺

診断

胸部X-P

心エコー

造影CT



治療

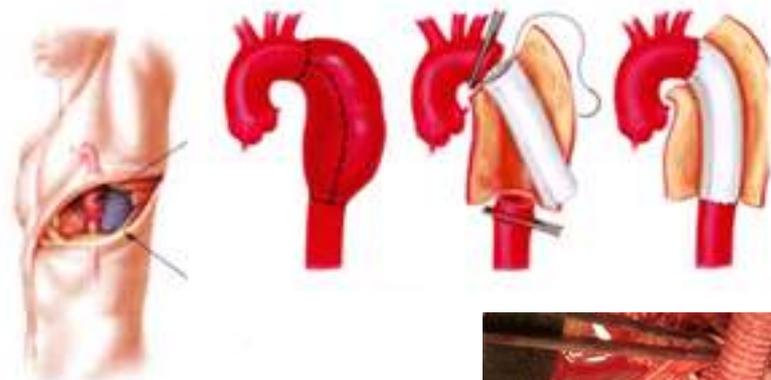
非手術例の10年生存率
A型 23%, B型 53%

降圧, 鎮痛

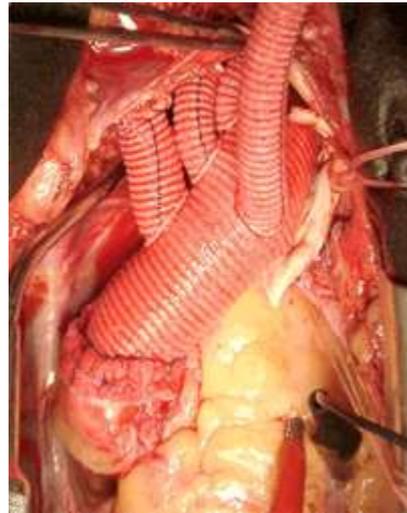
A型 → 全例緊急手術

B型 → 解離が限局し, 循環動態が安定, 重要臓器の虚血症状なし

→ 降圧治療



人工血管置換術

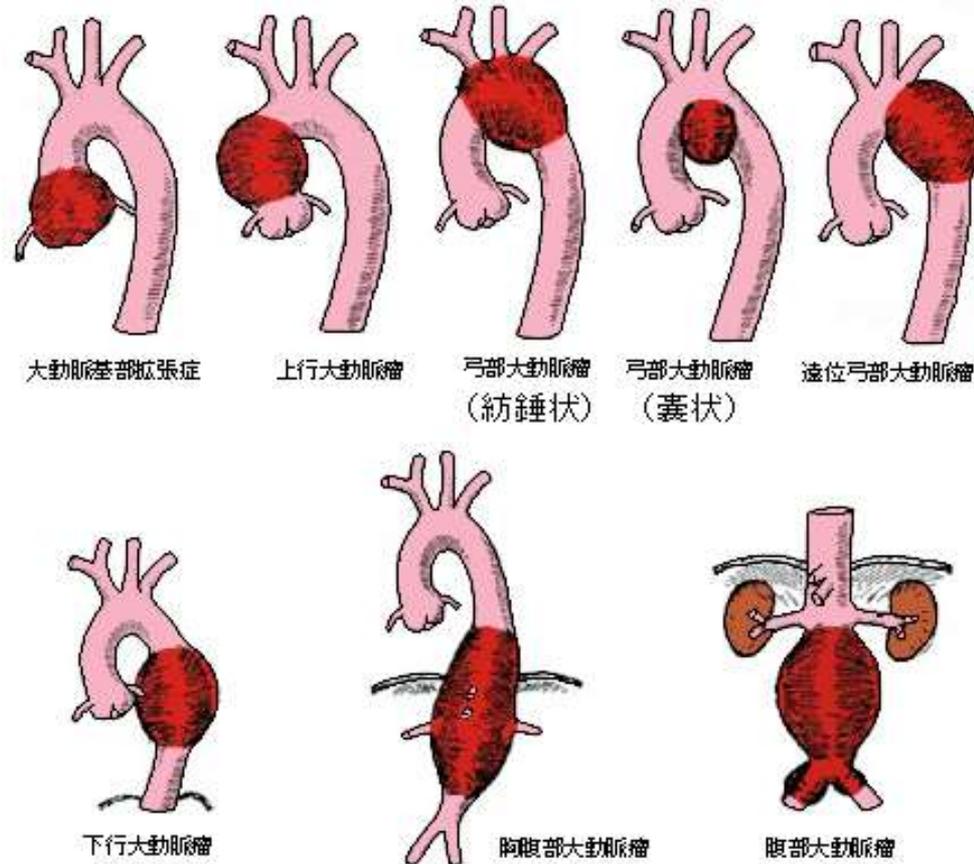


ステント内挿術



大動脈瘤 aortic aneurysm

動脈の全周または局所が正常の50%以上拡張
多くは動脈硬化性
進行→破裂→大出血→ショック



胸部大動脈瘤 aneurysm of the thoracic aorta

症状

通常, 無症状

瘤径 ↑

大動脈基部拡大 → AR

気管, 食道を圧迫 → 喘鳴, 呼吸困難, 嚥下障害

神経圧迫 → 反回神経麻痺, 横隔神経麻痺

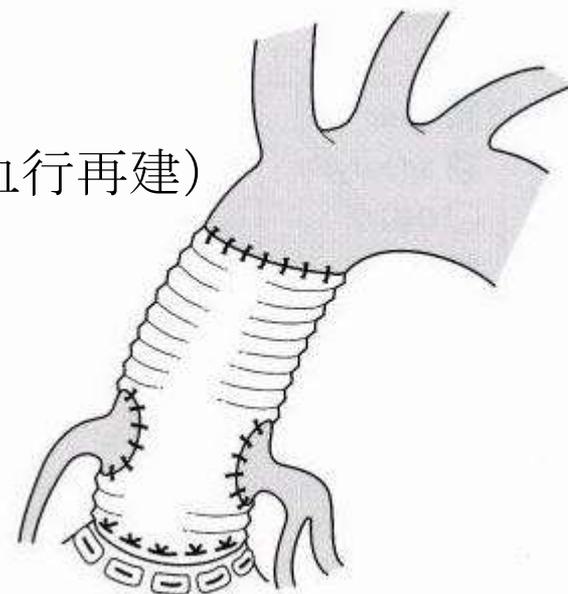
治療

径 $\geq 6\text{cm}$ 手術適応

体外循環下に人工血管置換(+分枝血管の血行再建)

上行大動脈瘤+AR → Bentall手術

人工弁付人工血管
冠動脈再建



胸腹部大動脈瘤 thoracoabdominal aneurysm

症状

多くは無症状

末梢動脈塞栓の頻度は低い

診断

術前画像検査で動脈瘤と分枝血管の関係を十分に把握

腹腔動脈, 腸間膜動脈, 腎動脈

Adamkiewicz動脈, 肋間動脈 → 脊髄

75~80%がT8~L1のレベルで大動脈から分枝

治療

径 \geq 6cm 手術適応

人工血管置換+分枝血管の再建

腹部大動脈瘤 abdominal aortic aneurysm (AAA)

多くは、腎動脈分岐部末梢に発生
膝窩動脈瘤、大腿動脈瘤を高率に合併

症状

多くは無症状
腹部の拍動性腫瘤
動脈塞栓 → 下肢虚血

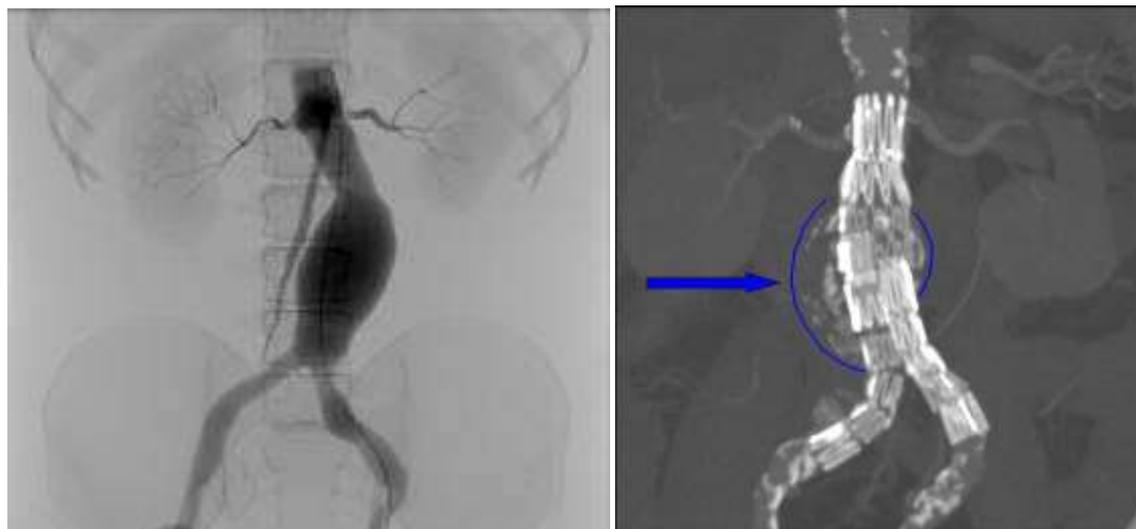
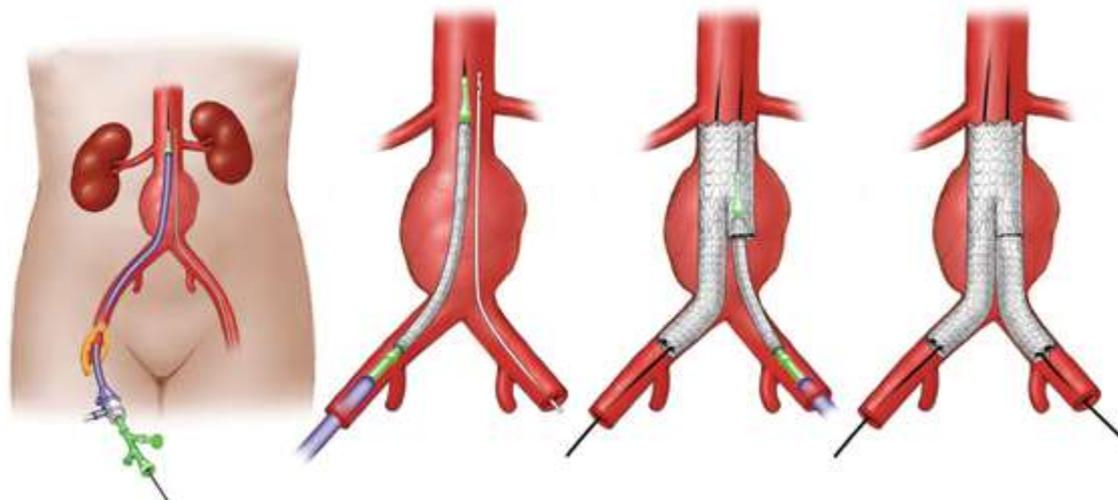
AAAの瘤径と5年以内の破裂率

5～5.9cm	25%
6～6.9cm	33%
7cm～	95%

治療

径 \geq 5.5cm 手術適応
開腹人工血管置換(通常人工心肺は必要としない)

TEVAR (thoracic endovascular aortic aneurysm repair)
EVAR (endovascular aortic aneurysm repair)



食道 esophagus

長さ25cm(切歯～噴門 40cm)

間膜・漿膜がない。

筋層:口側1/3は横紋筋,胃側1/3は平滑筋

その間は移行帯

上狭窄部

上部食道括約筋

upper esophageal sphincter, UES

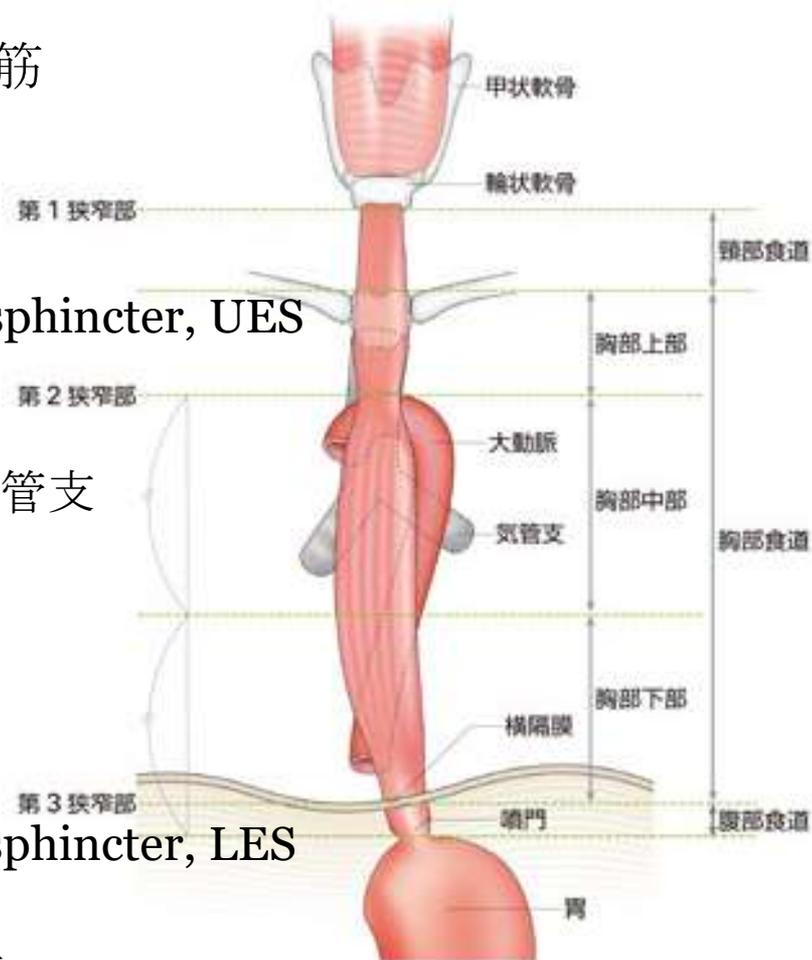
中狭窄部

大動脈弓, 左主気管支

下狭窄部

下部食道括約筋

lower esophageal sphincter, LES



* Barrett食道<食道腺癌の発生母地>

下部食道の扁平上皮 → 化生性円柱上皮

食道癌 esophageal cancer

胸部中部に好発 50～60%

胸部下部 20～25%

胸部上部 10%

頸部 5～6%

60歳代に発生のピーク

♂:♀ = 7.3:1

喫煙、飲酒は危険因子

死亡 8.5人/10万人



症状

多くは無症状

胸骨後方の軽い痛み, 不快感, 嚥下時つかえ感

進行癌 → 嚥下困難, 嗝声(反回神経への癌浸潤, 圧迫)

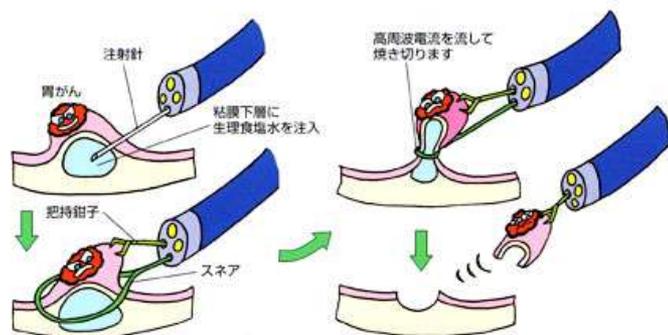
診断

食道造影, 内視鏡検査, CT・MRI, FDG-PET

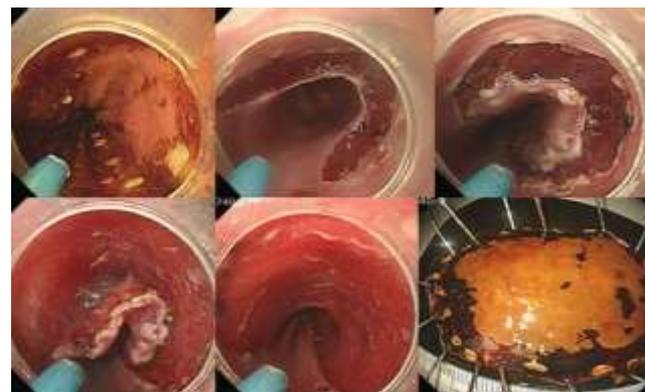
治療

①内視鏡的切除: 食道の表層にとどまる病変

内視鏡的粘膜切除術 (EMR, endoscopic mucosal resection)



内視鏡的粘膜下層剥離術 (ESD, endoscopic submucosal resection)



②手術

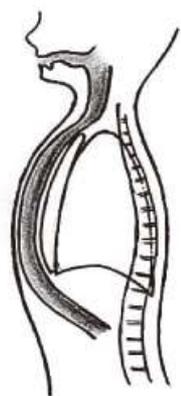
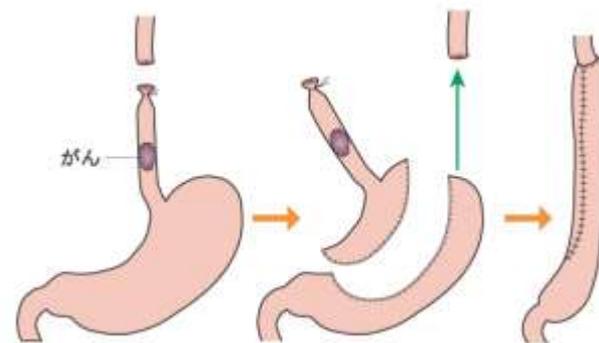
食道切除(開胸 transthoracic, 非開胸 transhiatal)

リンパ節郭清

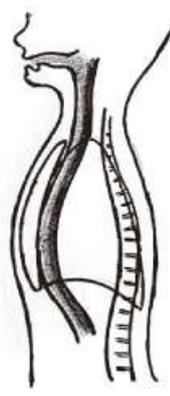
再建

臓器(胃 80%, 結腸, 空腸)

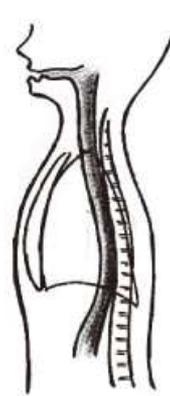
経路(皮下(胸壁前, 胸骨後, 後縦隔))



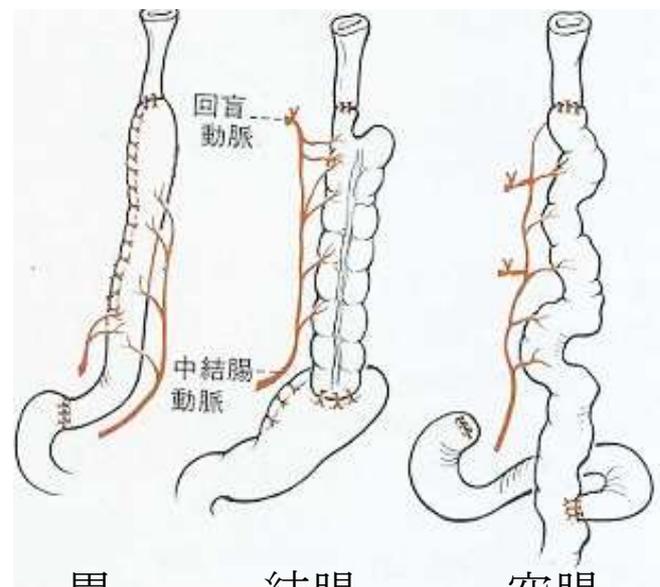
胸壁前
(胸骨前)



胸骨後



胸腔内
(後縦隔)



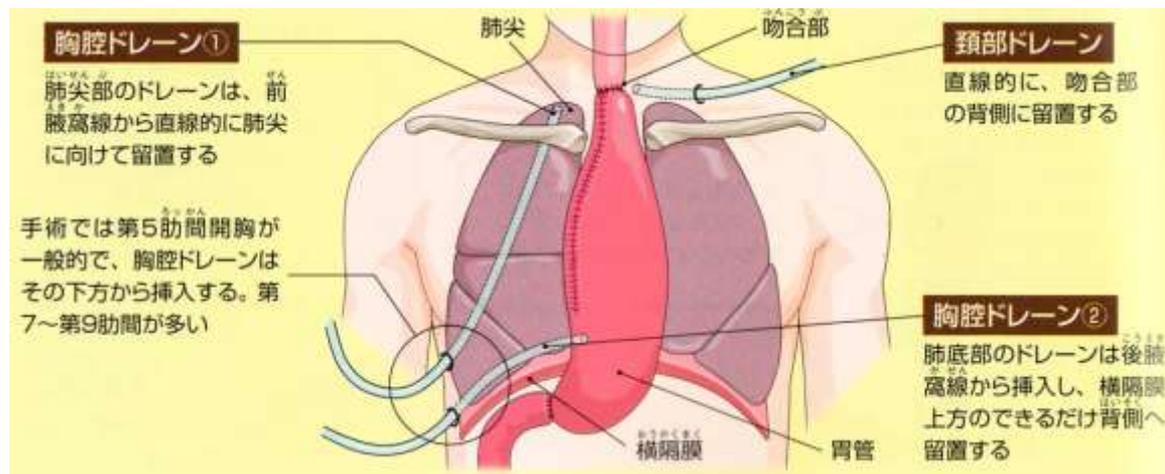
胃

結腸

空腸

③放射線療法, 化学療法

食道亜全摘術後のドレーン留置部位



ドレーンの抜去時期

経鼻胃管チューブ: 出血がなければ術後1日目に抜去.

肺尖部の胸腔ドレーン: 気胸がなければ, 術後2~3日目に抜去.

肺底部の胸腔ドレーン: 排液量や内容に問題がなければ, 術後3~5日で抜去.

頸部ドレーン: 食事を開始する術後7日目前後に食道造影. 縫合不全, 吻合部狭窄の有無や誤嚥がないことを確認し, 抜去.

胃 stomach

胃癌 gastric cancer

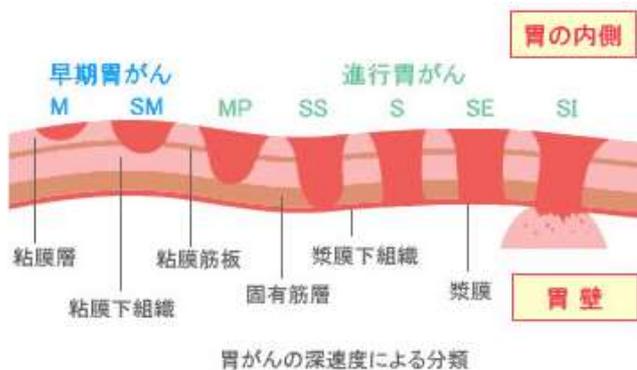
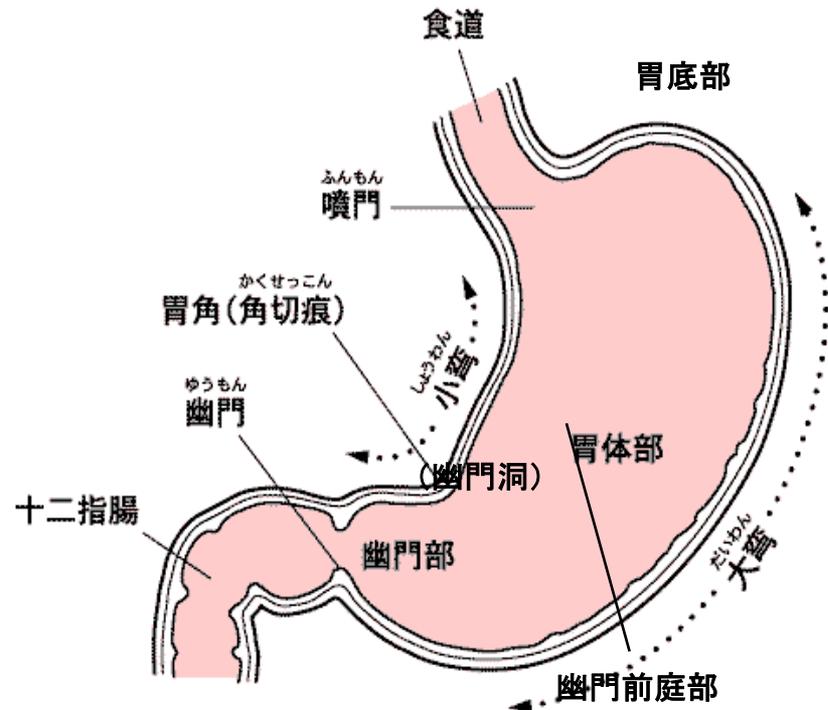
65~69歳にピーク

♂:♀ = 2:1

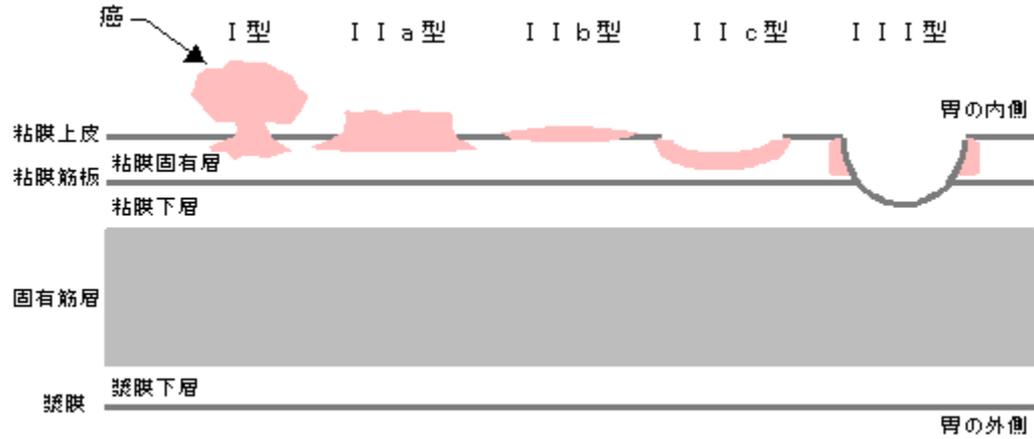
死亡者 5万人/年

幽門前庭部 40.8%

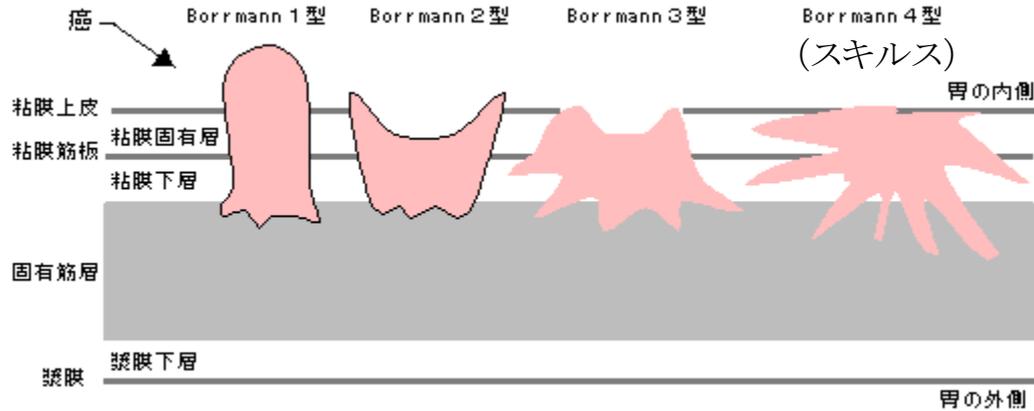
胃体部 39.6%



早期胃癌の分類

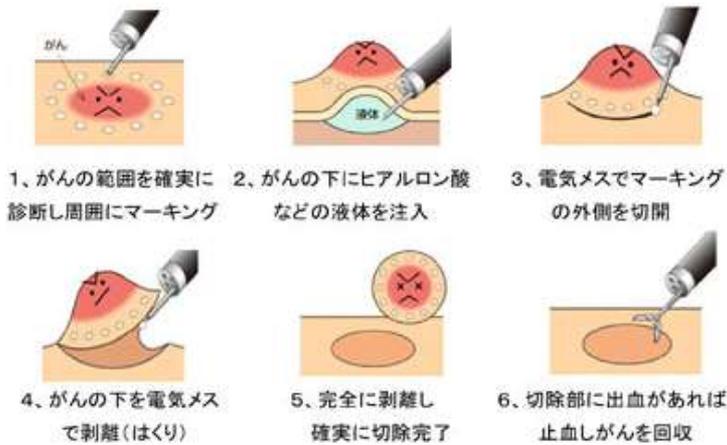
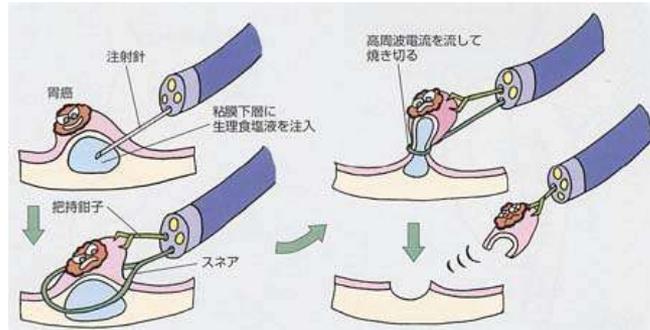


進行胃癌の分類 (Borrmann分類)



治療

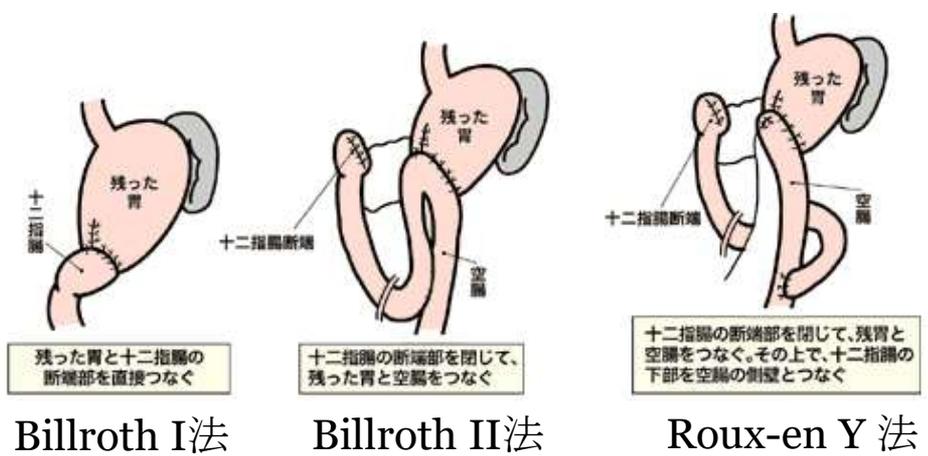
①内視鏡的治療:EMR, ESD



②手術

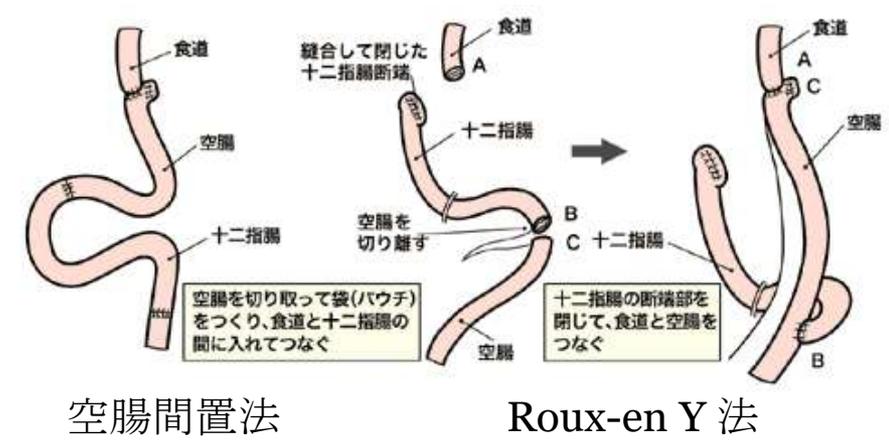
胃切除: 胃局所切除, 胃分節切除, 噴門側胃切除, 幽門側胃切除, 胃亜全摘術, 胃全摘術

再建: Billroth I法, Billroth II法, Roux-en Y 法など

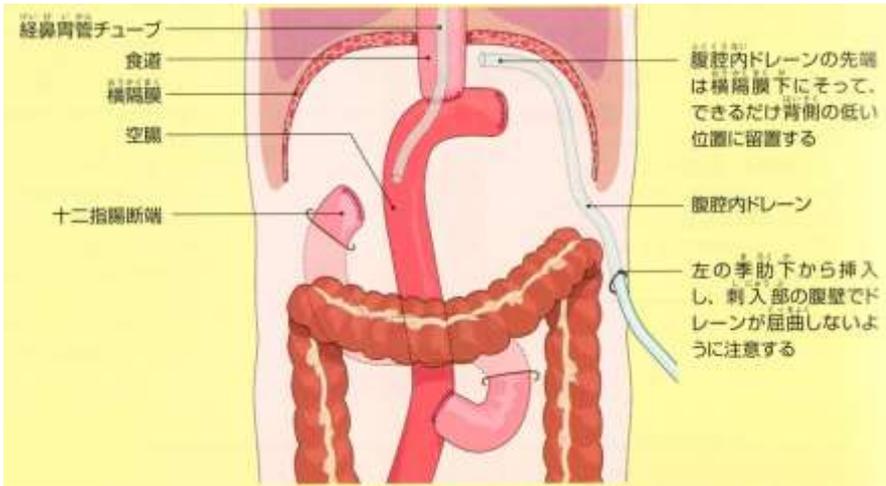


③化学療法

TS-1 (S-1)



胃全摘術後のドレーン留置部位

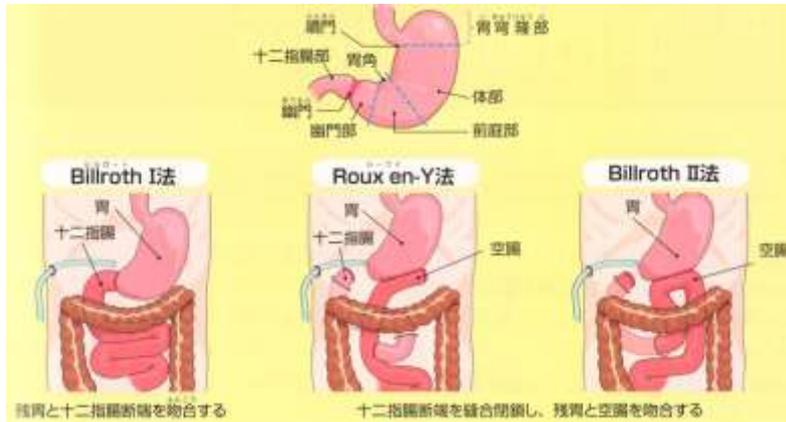


ドレーンの抜去時期

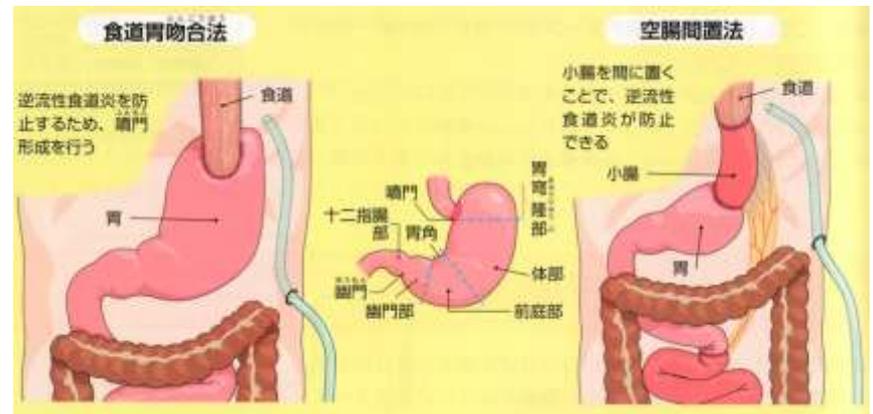
経鼻胃管チューブ: 出血がなければ術後1日目に抜去.

腹腔内ドレーン: 食事を開始する術後5~7日前後が多い. 造影検査で縫合不全や通過障害がないことを確認. 膵液瘻や膿瘍形成が確認された場合は, 長期間の留置.

幽門側胃切除術



噴門側胃切除術



胃手術後の後期合併症

①ダンピング症候群 dumping syndrome

a. 早期症状: 食後30分前後で生じる.

胃切除患者の10~20%に発生.

i) 血管運動性症状: 全身倦怠感, めまい, 頻脈, 発汗, 動悸

ii) 腹部症状: 腸蠕動亢進, 腹部膨満感, 上腹部不快感, 腹痛, 悪心, 嘔吐,
下痢

対処法:

i) 食事摂取法の工夫

1回の食事量↓, 食事回数↑

過度に甘いものや温度差の大きいものは控える.

ii) 薬物療法

自律神経機能調整薬, 末梢血流調整薬, 抗セロトニン薬

b. 後期症状

胃貯留能の低下・消失による.

一過性の高血糖 → 低血糖: 食後2~3時間に起こる全身倦怠感, めまい,
心悸亢進, 発汗, 悪心など.

対処法: 安静, 糖類摂取, 食事の際に単糖類への分解を阻害する薬剤を同時に内服.

②輸入脚症候群 afferent loop syndrome

a. 輸入脚逆流 afferent loop reflux

食後まもなく生ずる胆汁性嘔吐

b. 盲管症候群 blind loop syndrome

輸入脚内における内容停滞 → 細菌叢の異常増殖 → 消化吸収障害

対処法: 手術的治療

③骨代謝障害

→ 骨粗鬆症, 骨軟化症

対処法: Ca, Vit D 投与

④貧血

← Fe, Vit B12の吸収障害

⑤その他

便秘不良, 胆石症, 逆流性食道炎, 残胃炎, 残胃癌

小腸・大腸

小腸 small intestine

十二指腸:腸間膜なし, 後腹膜に固定
| (Treitz靭帯)

空腸:口側の約2/5, 腸間膜・可動性あり

回腸:残り約3/5, 腸間膜・可動性あり
| (回盲弁(Bauhin弁))

大腸 large intestine

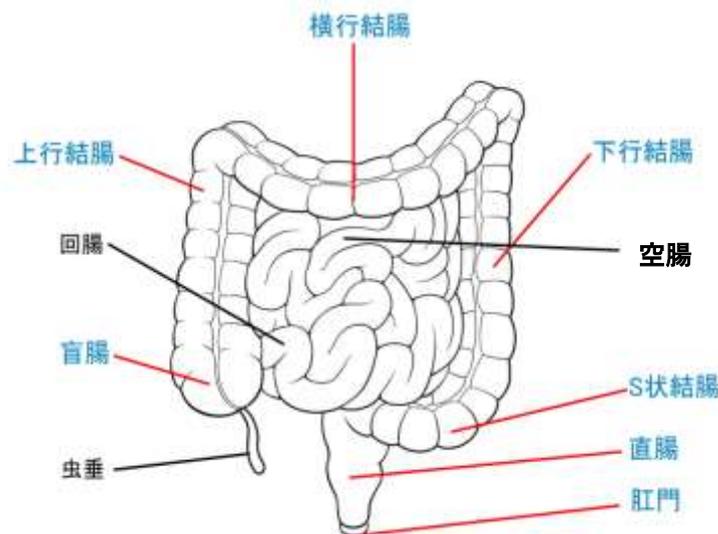
盲腸

結腸(上行-, 横行-, 下行-, S状-)

直腸

盲腸, 上行結腸, 下行結腸:可動性なし

横行結腸, S状結腸:腸間膜・可動性あり



腸閉塞症 intestinal obstruction, ileus

I. 機械的腸閉塞 mechanical obstruction

1. 閉塞性腸閉塞 occlusive obstruction (単純性腸閉塞 simple obstruction)

血流障害を伴わない。

- ①腸管壁の器質的変化: 腫瘍, 癒着, 癒痕狭窄など
- ②圧迫, 牽引, 捻れ: 腹膜癒着, 腹腔内腫瘍など
- ③異物: 誤飲した異物, 結石, 寄生虫など

2. 絞扼性腸閉塞 strangulating obstruction (複雑性腸閉塞)

血流障害を伴う → 腸管壊死 → 敗血症

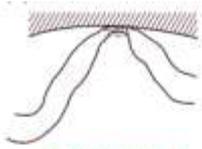
可及的速やかに開腹手術

- ①索状物による腸管の絞扼
- ②腸軸捻転
- ③結節形成
- ④腸重積 invagination 小児では回盲部に. 成人では癌やポリープによる.
- ⑤ヘルニア嵌頓 鼠径ヘルニア, 大腿ヘルニアなど

II. 機能的腸閉塞 functional obstruction

1. 麻痺性腸閉塞 paralytic obstruction

2. 痙攣性腸閉塞 spastic obstruction



腸管癒着症

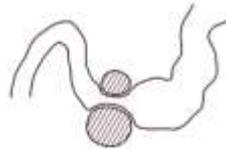
腸が他の腸や器官とくっついてしまったもの



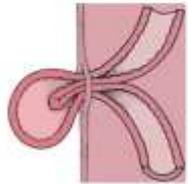
炎症や腫瘍による通過障害



消化不良の食物、胆石、糞石などが詰まることによる通過障害

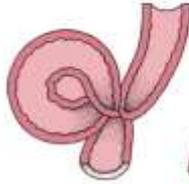


腸以外のしこり、ガン、血管などの圧迫による通過障害



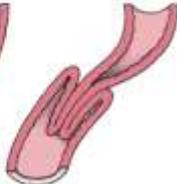
絞扼性ヘルニア

腹壁の弱い部位または欠損部位から腸が脱出した状態



腸捻転

何らかの原因で腸がねじれた状態



腸重積

腸が腸そのものに入っていくってしまう病態

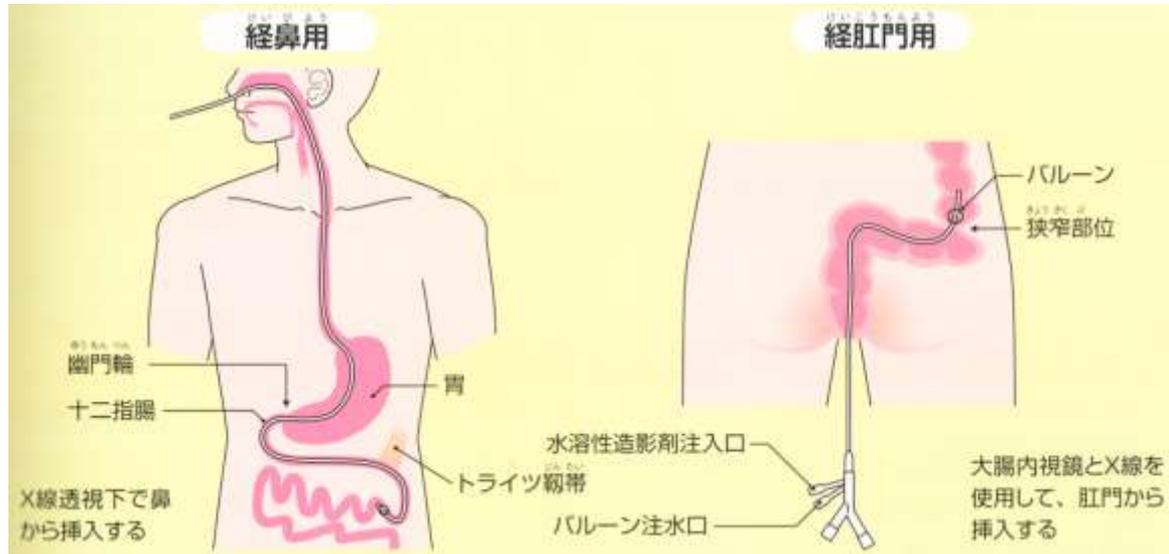


キーボードサイン



ニボー像
(鏡面形成)

イレウスチューブ



大腸癌 colorectal cancer

直腸, S状結腸 > 上行結腸, 盲腸 > 横行結腸 > 下行結腸
好発年齢 50歳以上

症状: 早期癌はほとんど無症状.

下血

便秘, 腸閉塞

診断

直腸診

便潜血検査

注腸造影

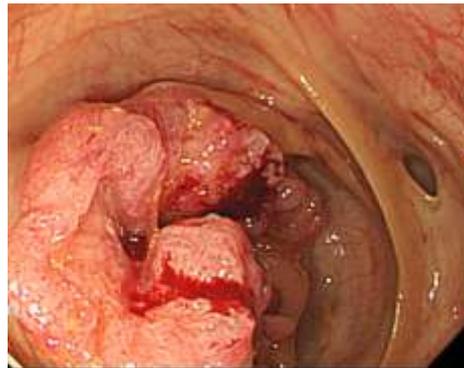
大腸内視鏡検査

US, CT, PET

腫瘍マーカー: CEA, CA19-9



apple core sign



Dukes分類

Dukes A		腸壁内に限局 リンパ節転移 (-)
B		腸壁を貫いて浸潤 リンパ節転移 (-)
C		リンパ節転移 (+)
D	(略)	遠隔転移 (+)

治療

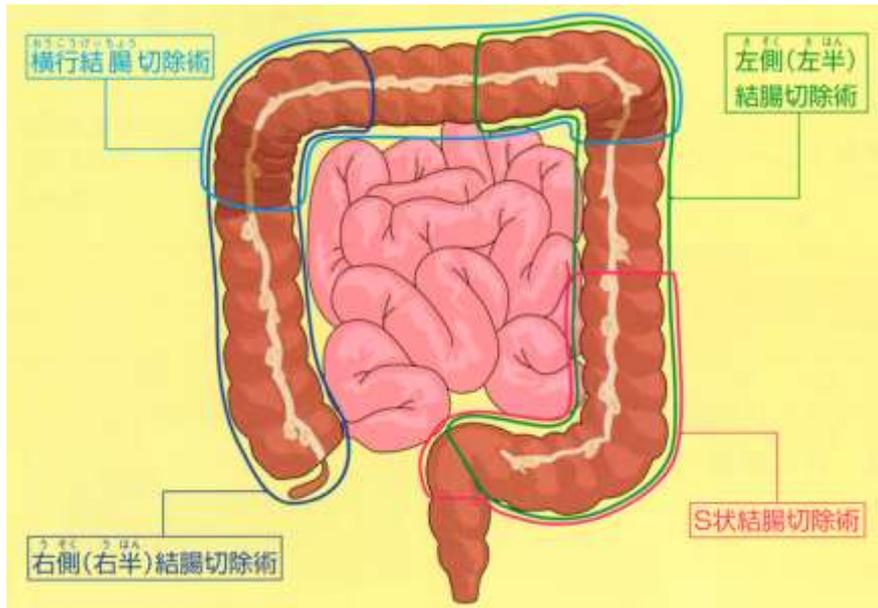
内視鏡的切除

手術: 切除, リンパ節郭清, (人工肛門(ストーマ)), (転移巣(肝, 肺)切除)

化学療法: 5-FU

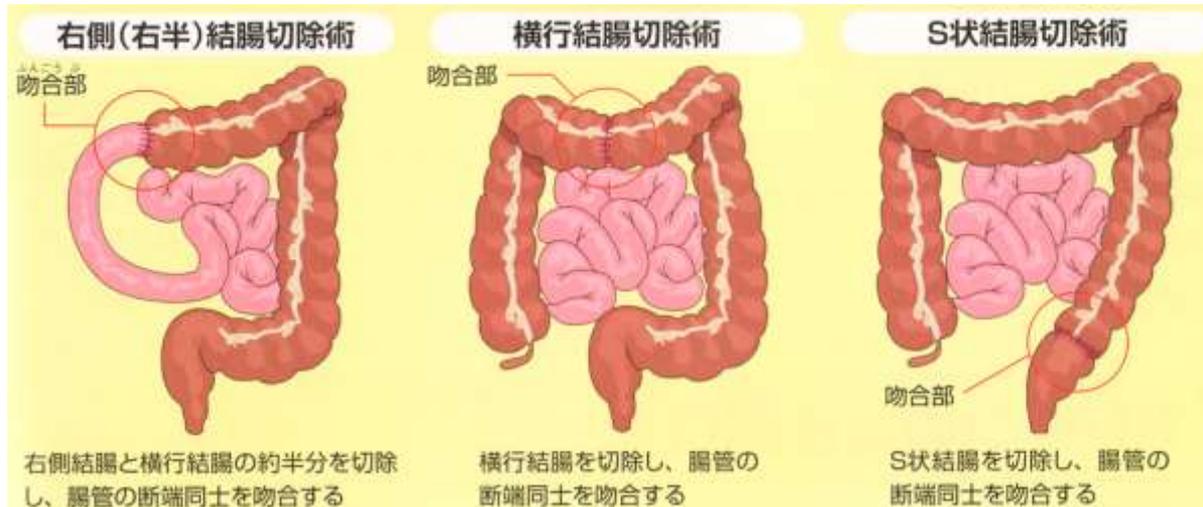
放射線療法

結腸切除術

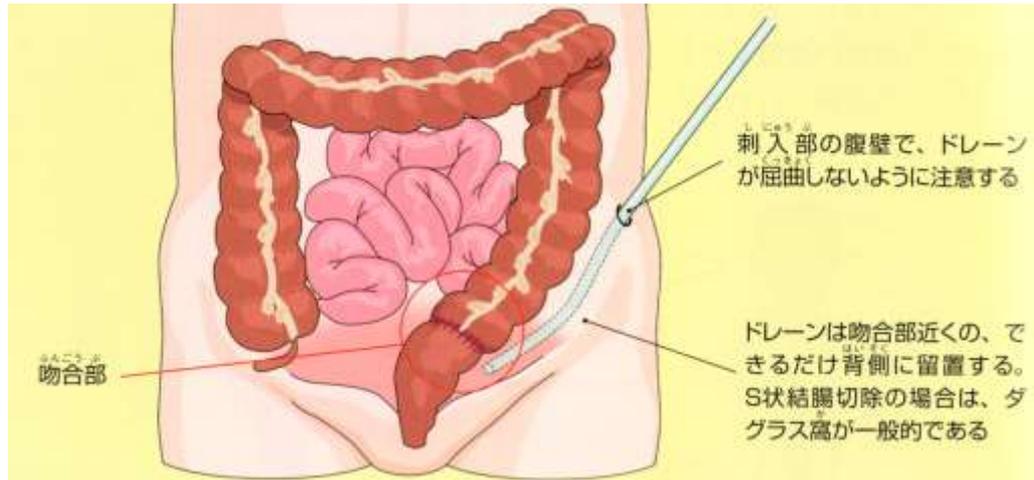


結腸切除術では縫合不全をきたすことは稀であり、通常は腹腔内ドレーンを留置しないことが多い。

ドレーン留置は、縫合不全が懸念される場合、術前に腸管穿孔または腹腔内膿瘍を合併していた場合などに限られる。

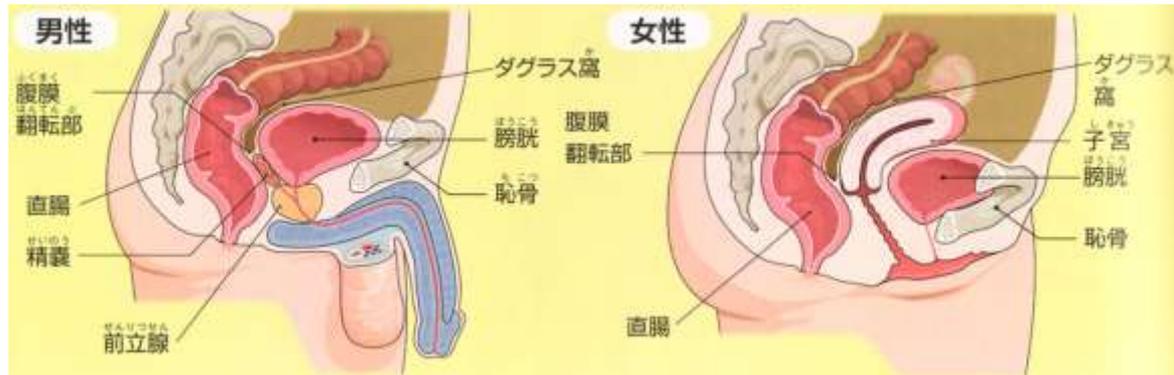


S状結腸切除術

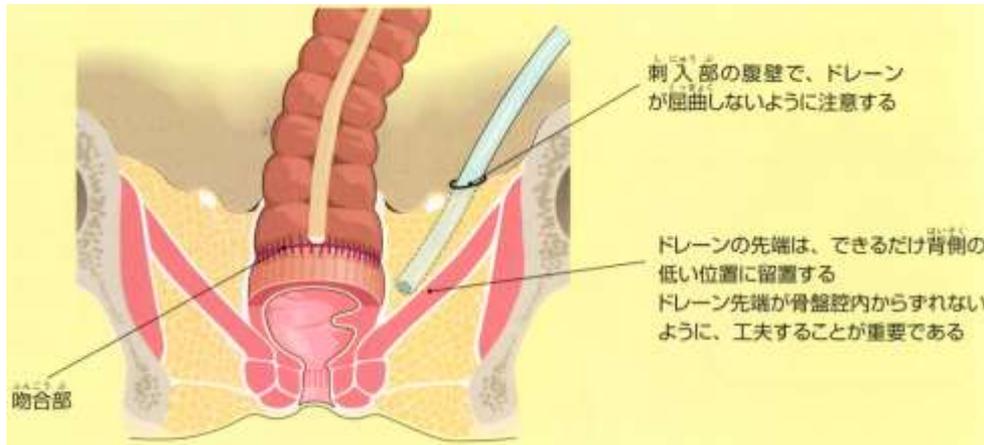
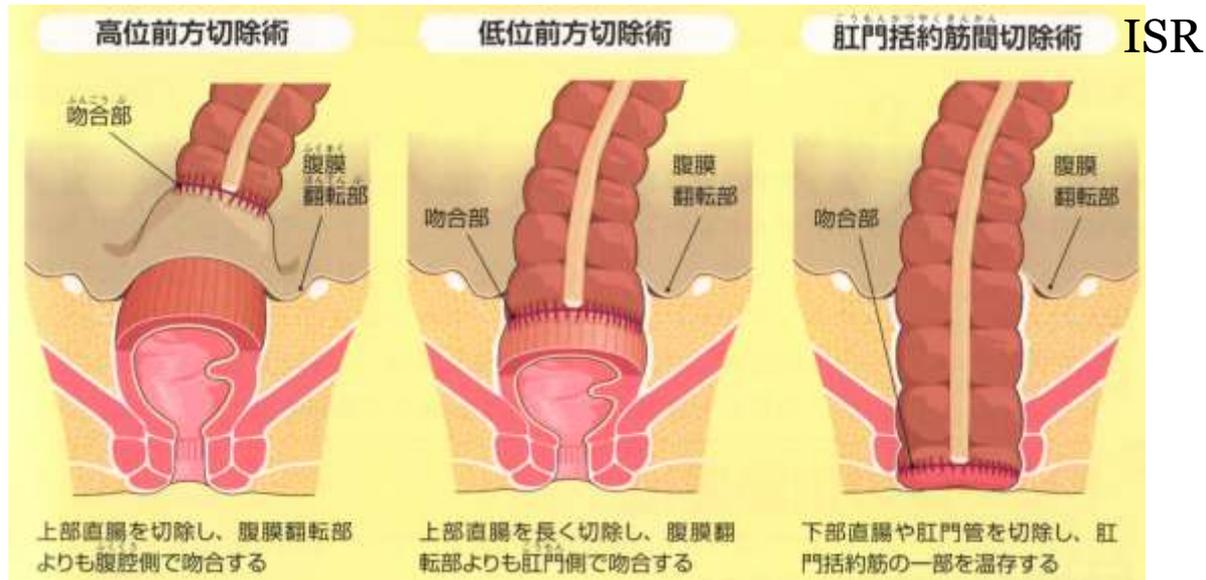


ドレーン抜去時期

縫合不全がないことが確認されたら、できるだけ早期に抜去する。通常は術後3～4日目前後が多い。



直腸前方切除術

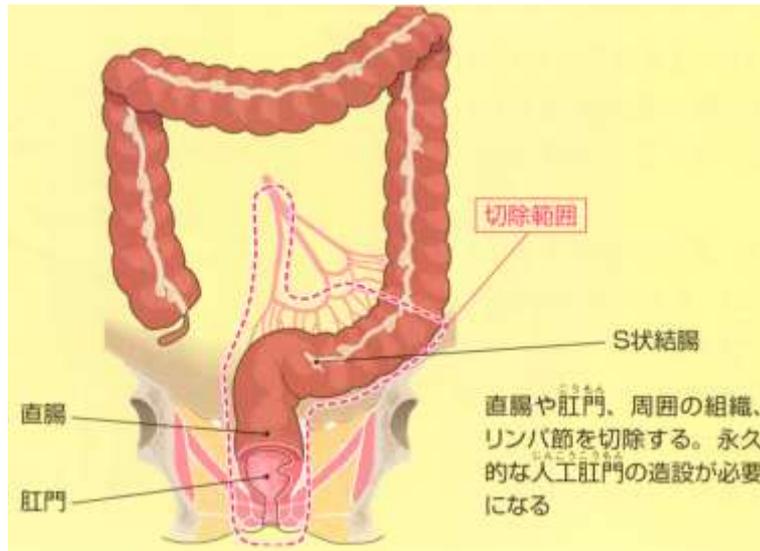


直腸前方切除術後の骨盤腔内ドレーン

できるだけ早期の抜去が望ましいが、実際には食事が開始され、縫合不全がないことが確認できる、術後5～7日前後が多い。

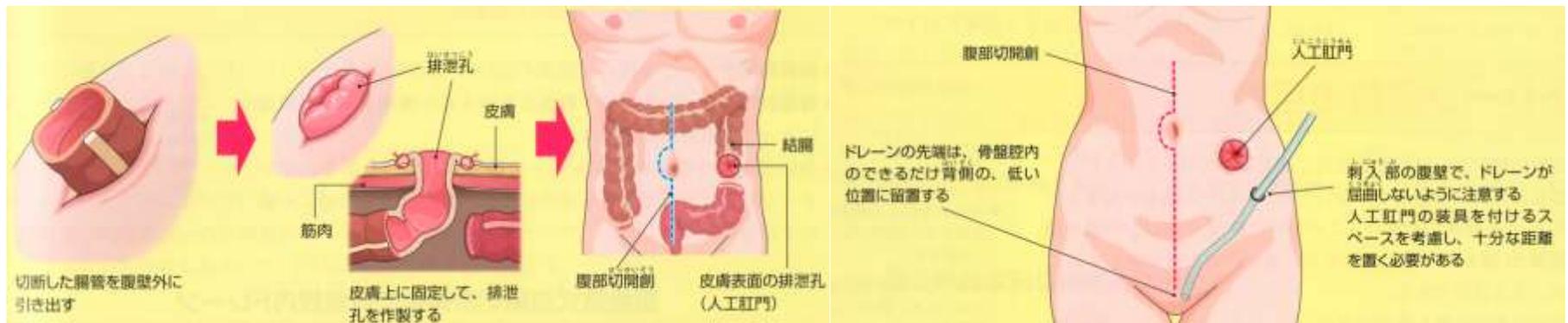
ISRでは、経肛門的ドレーンを吻合部の口側に留置することもある。

腹会陰式直腸切断術(マイルズ手術)



直腸をすべて切除.

膀胱, 前立腺あるいは子宮なども合併切除
→ 骨盤内臓全摘術



骨盤腔内ドレーンは、感染徴候がなければ、できるだけ早期に抜去。術後5日目前後が多い。

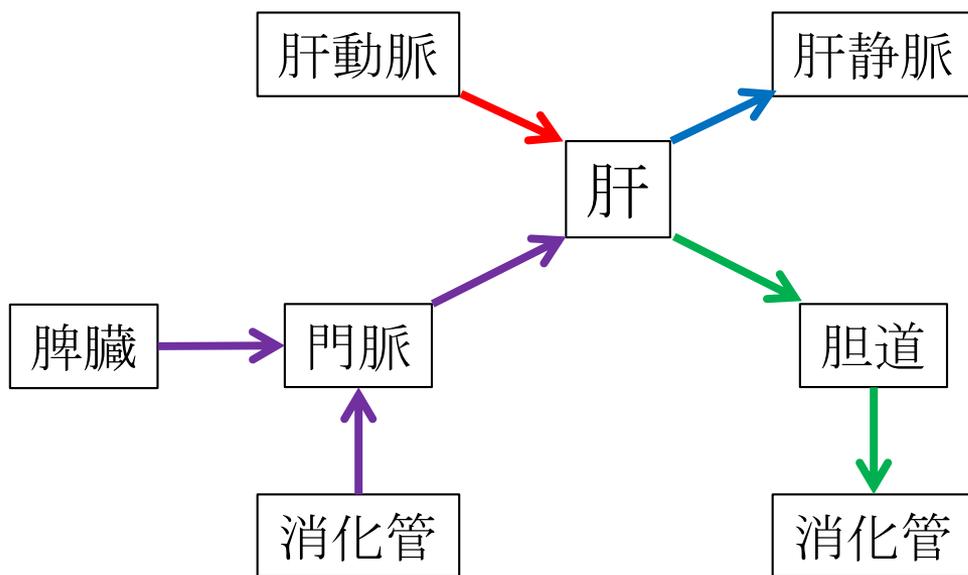
肝臓 liver

肝臓の機能

- ①胆汁生成と排泄
- ②生合成(脂肪, 蛋白, 凝固因子)
- ③貯蔵(グリコーゲン)
- ④分解(アンモニア, ビリルビン, 薬物)
- ⑤細網内皮系機能(Kupffer細胞による菌, 有害物の貪食)

肝性脳症

黄疸jaundice



Child-Pugh分類

	1点	2点	3点
脳症	ない	軽度	時々昏睡
腹水	ない	少量	中等量
血清ビリルビン値 (mg/dL)	2.0 未満	2.0 ~ 3.0	3.0 超
血清アルブミン値 (g/dL)	3.5 超	2.8 ~ 3.5	2.8 未満
プロトロンビン活性値 (%)	70 超	40 ~ 70	40 未満

Grade A: 5~6点 Grade B: 7~9点 Grade C: 10~15点

肝障害度

	A	B	C
腹水	ない	治療効果あり	治療効果少ない
血清ビリルビン値(mg/dL)	2.0未満	2.0~3.0	3.0超
血清アルブミン値(g/dL)	3.5超	3.0~3.5	3.0未満
プロトロンビン活性値(%)	80超	50~80	50未満
ICGR15(%)	15未満	15~40	40超

ICGR15 : ICG(インドシアニン・グリーン)負荷試験値

2項目以上の該当

門脈圧亢進症 portal hypertension

肝硬変 **liver cirrhosis**

特発性門脈圧亢進症

Budd-Chiari症候群
など



門脈血うっ滞
側副血行路



食道静脈瘤 **esophageal varices**

胃静脈瘤 **gastric varices**

異所性静脈瘤 **ectopic varices**

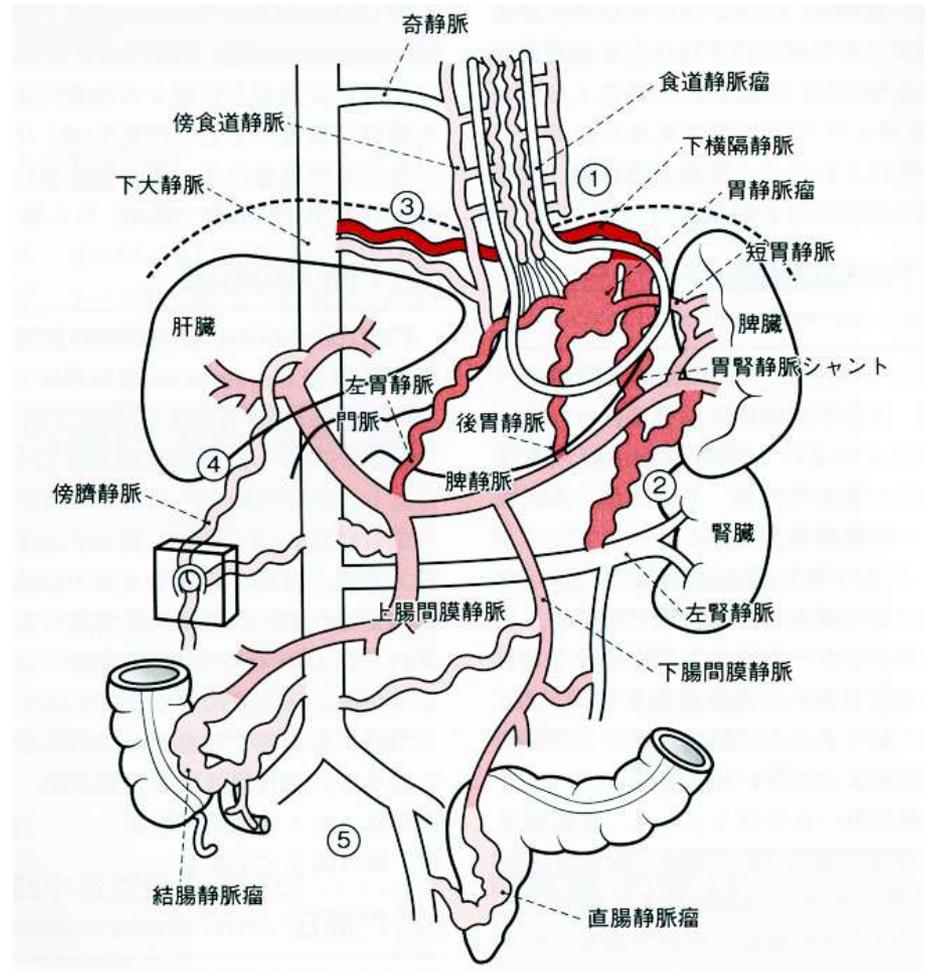
脾腫 **splenomegaly**

脾機能亢進症 **hypersplenism**

腹水 **ascites**

肝性脳症 **hepatic encephalopathy**

胃病変 など



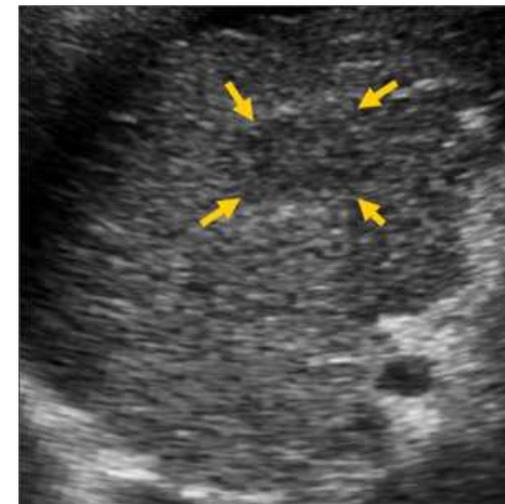
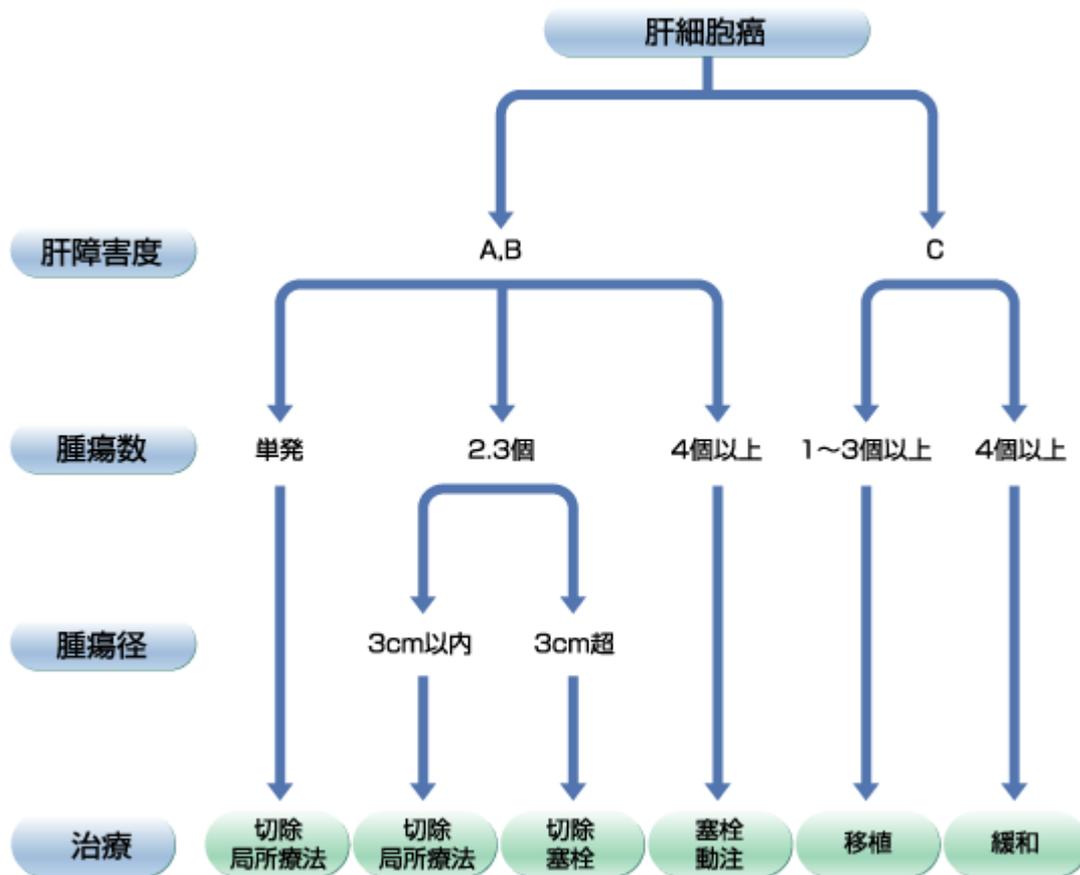
門脈圧亢進症による側副血行路

①奇静脈系短絡, ②腎静脈系短絡, ③横隔静脈系短絡, ④腹壁静脈系短絡, ⑤腸間膜静脈系短絡

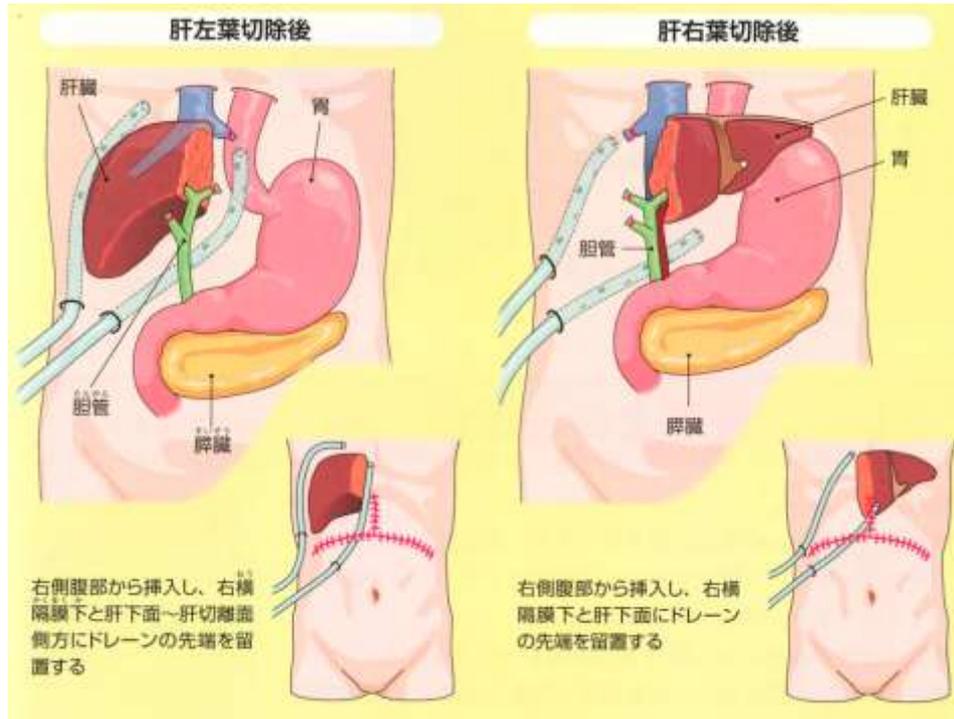
〔日本門脈圧亢進症学会(編)：門脈圧亢進症取扱い規約, 第2版. 金原出版, 2004より改変して引用〕

肝細胞癌 hepatocellular carcinoma (HCC)

約70%がHCV抗体陽性
約15%がHBe-Ag陽性



葉切除後のドレーン留置部位



- (+胆管チューブ)
- (+経皮経肝胆管チューブ)
- (+経腸栄養チューブ)

胆管空腸吻合

- ① トライツ靭帯の肛門側10～15cmの部位で、空腸をいったん切離する
- ② 空腸の肛門側断端を縫合閉鎖後、横行結腸間膜を通過させて肝下部に誘導する
- ③ 胆管切除断端と単上空腸側壁を端側吻合する(合成吸収糸一層吻合)
- ④ 吻合部に経道ドレナージチューブ (RTBDチューブ) を留置し、以下の2つの方法のどちらかで体外へ誘導する
 - A 単上空腸断端付近の空腸壁を貫通させて腹腔に誘導し、さらに体壁を貫通させる
 - B 中縦側肝内胆管を通過後、肝実質を貫通させて腹腔に誘導し、さらに体壁を貫通させる

ドレーンの抜去時期

大量出血や胆汁漏れがなければ、術後2～3日後の早期に抜去。

胆管空腸吻合がある場合は、4～5日後に抜去。

胆汁漏れや胆管空腸縫合不全がある場合は、排液がほとんどなくなるまで留置。抜去時は、2日間で約2cmのように徐々に抜去する。

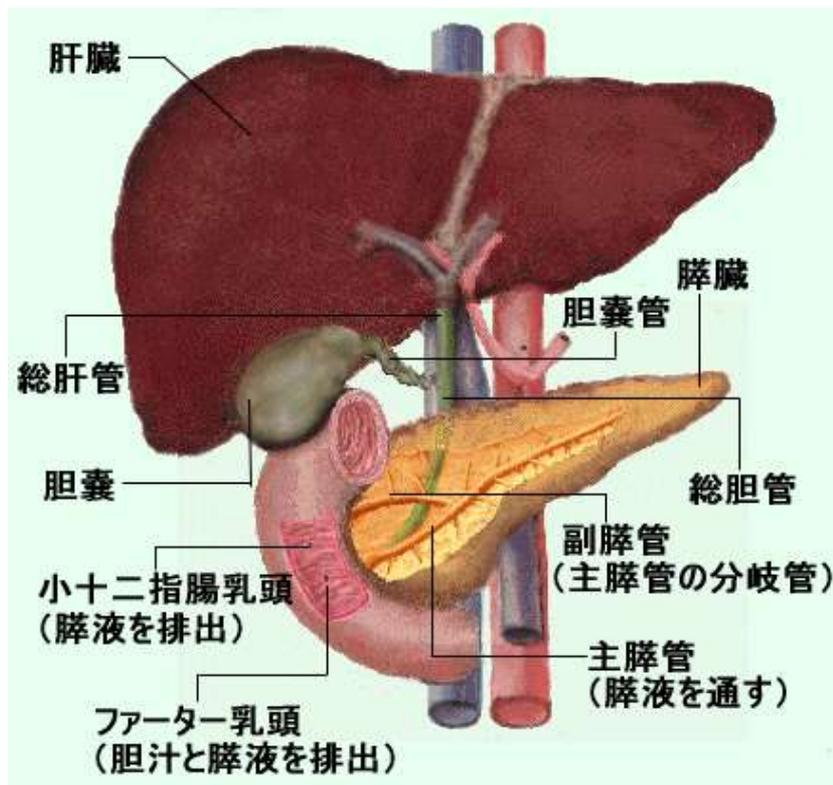
→ 歩行などで一気に抜去されないように。

胆道 biliary tract (胆嚢 gall bladder, 胆管 bile duct)

胆汁: アルカリ性

水分, 電解質, 胆汁酸, ビリルビンなど
500~1,000ml/日

肝臓で産生, 胆嚢で濃縮される。



血清総ビリルビン $\leq 1\text{mg/dl}$

ヘム蛋白

<間接ビリルビン>
(非抱合型ビリルビン)
アルブミンと結合
脂溶性

肝臓

アルブミンと分離
グルクロン酸抱合

<直接ビリルビン>
(抱合型ビリルビン)
水溶性

胆道系における手術, 治療

胆道ドレナージ

内視鏡的治療

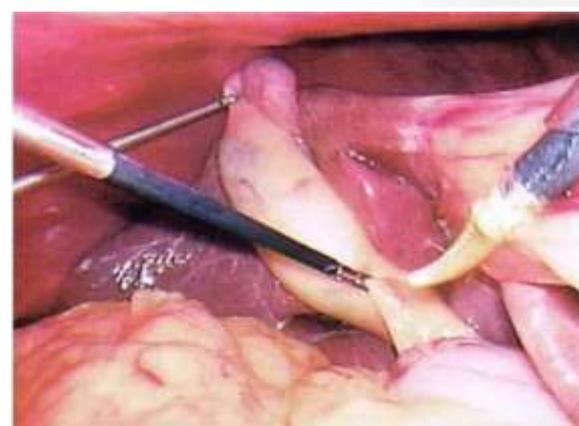
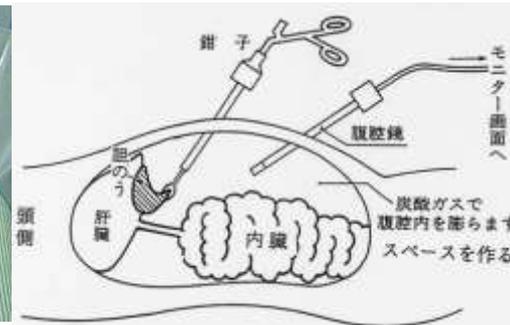
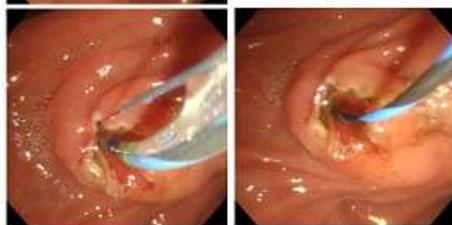
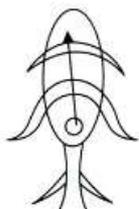
内視鏡的乳頭括約筋切開術 endoscopic sphincterotomy (EST)

内視鏡的乳頭切開術 endoscopic papillotomy (EPT)

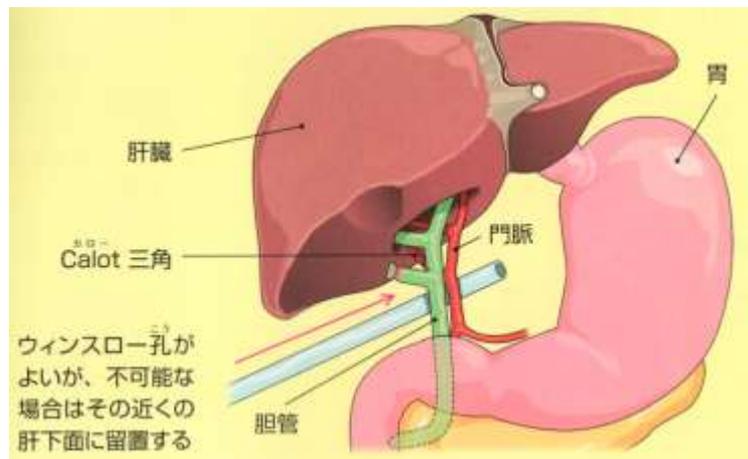
腹腔鏡下胆嚢摘出術 laparoscopic cholecystectomy

開腹下胆嚢摘出術

EST



胆嚢摘出術後のドレーン留置部位

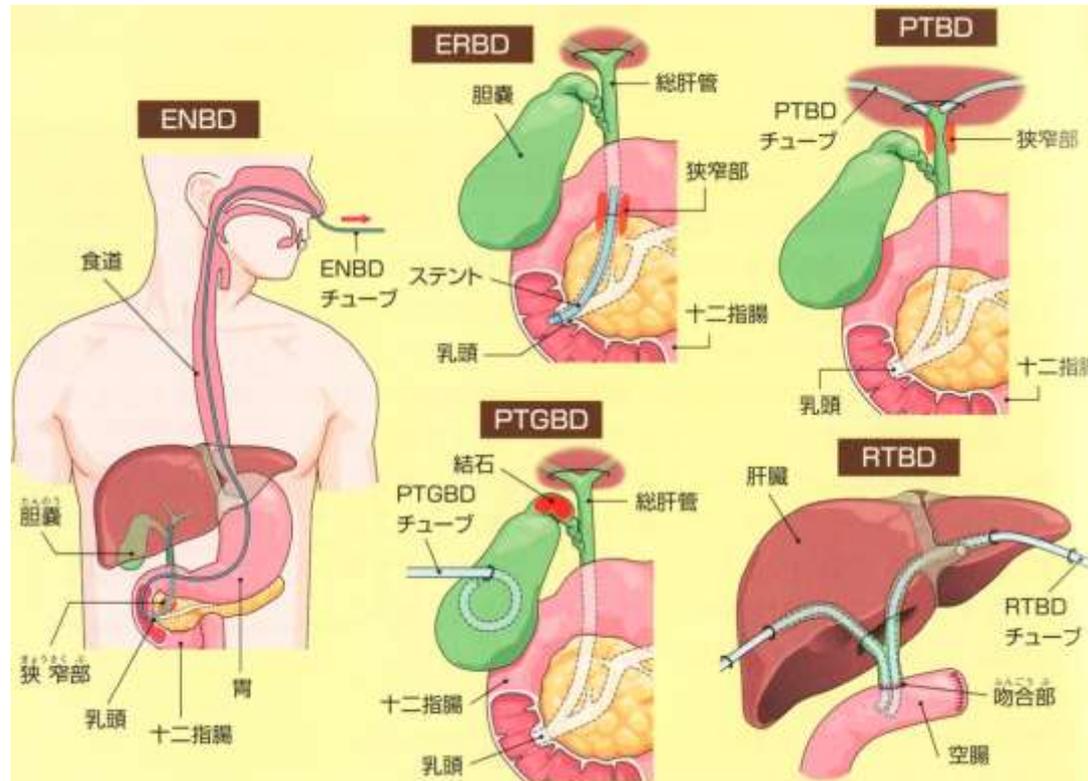


ドレーン抜去時期

消化管に問題がないと判断できる場合には、2日程度で早期に抜去。

消化管に不安がある場合には、食事開始後に問題がないことを確認してから抜去。

明らかな胆汁漏れが認められた場合には、局限していればそのまま治療的ドレーンとして留置。



ENBD: endoscopic naso-biliary drainage, 内視鏡的経鼻胆道ドレナージ

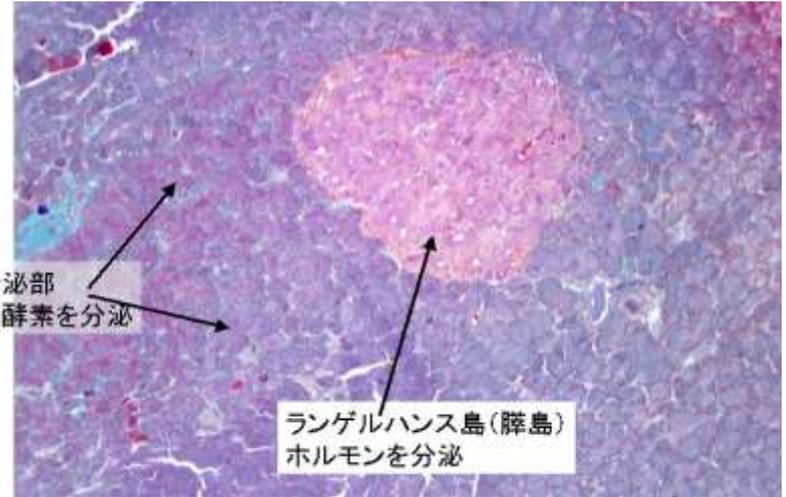
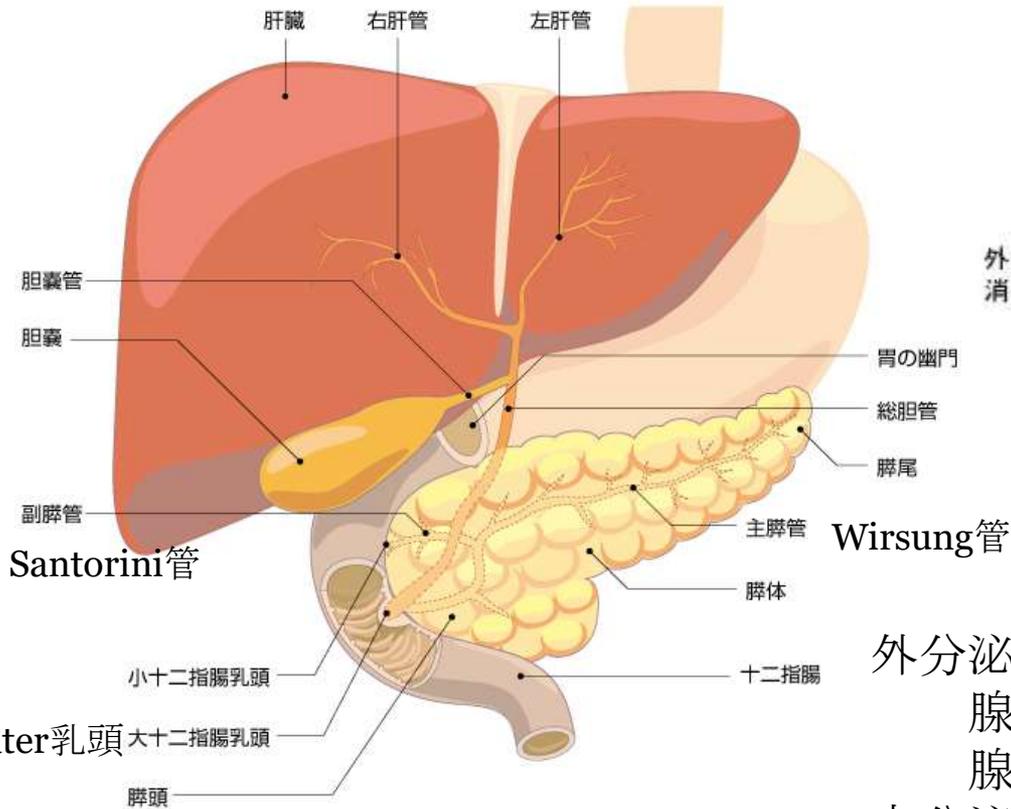
ERBD: endoscopic retrograde biliary drainage, 内視鏡的逆行性胆道ドレナージ

PTBD: percutaneous transhepatic biliary drainage, 経皮経肝胆道ドレナージ

PTGBD: percutaneous transhepatic gall bladder drainage, 経皮経肝胆嚢ドレナージ

RTBD: retrograde transhepatic biliary drainage, 逆行性経肝的胆道ドレナージ

膵臓 pancreas



外分泌腺

腺房細胞 acinar cell

腺房中心細胞 centroacinar cell

内分泌腺

α 細胞 (A細胞) グルカゴン

β 細胞 (B細胞) インスリン

δ 細胞 (D細胞) ソマトスタチン

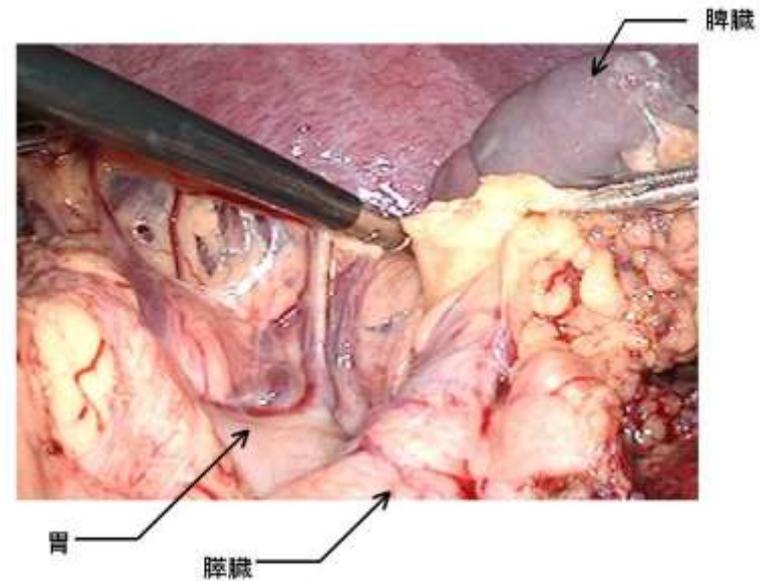
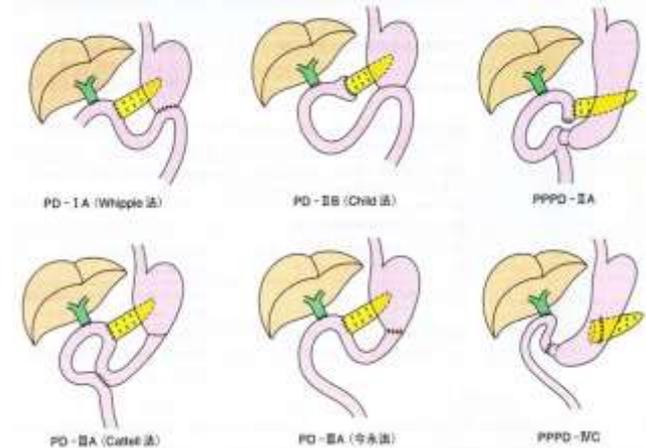
膵癌 pancreatic cancer

膵臓疾患

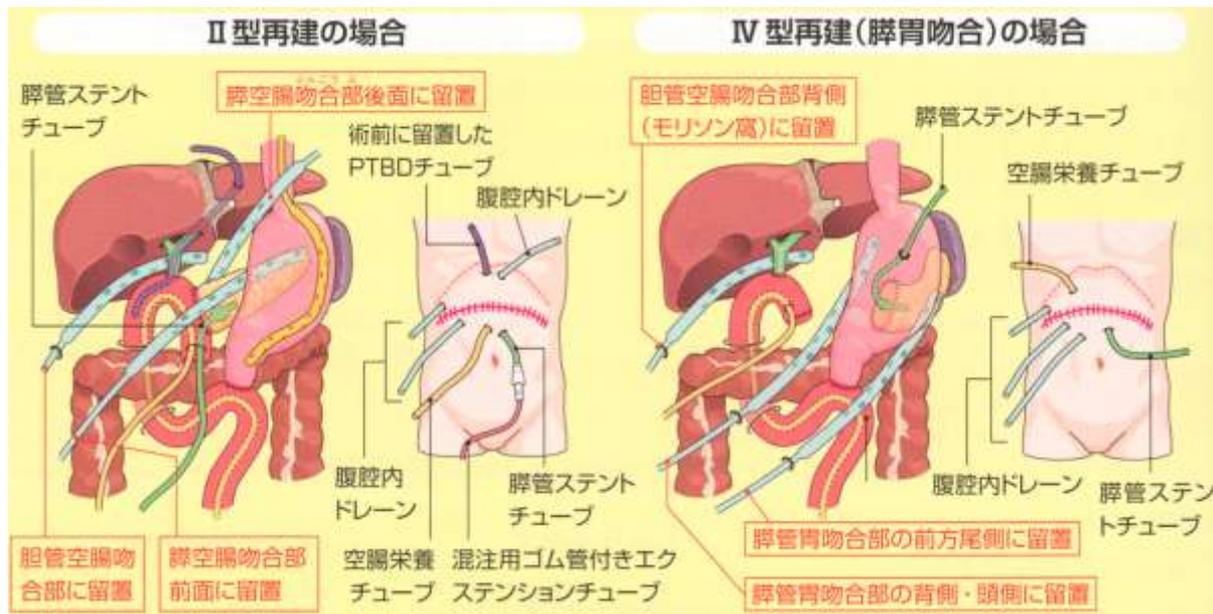
15人/10万人
5年生存率10%と予後不良

膵頭部 > 体尾部
↓ (約2倍)

膵頭十二指腸切除術
pancreaticoduodenectomy (PD)



PD後のドレーン



ドレーンの抜去時期

膵管空腸(胃)吻合部のドレーン: 特に明らかな出血, 膵液瘻や胆汁瘻がなければ, できるだけ早期に抜去.

胆管空腸吻合部のドレーン: 胆汁混入がなければ, 術後2~3日で抜去. 胆管空腸縫合不全や膵液瘻を併発したら, 排液量がほとんどなくなるまで留置. 抜去は, 2日間で約2cmのように徐々に行う.

膵管ステントチューブ: 膵液瘻がなくなれば, 術後4週目以降に抜去を試みる.

胆管チューブ: 術後2週間程度で造影検査を施行し, 問題がなければ3週目ごろにクランプテストを行う. 発熱や肝機能障害がなければ, 抜去.

乳腺 mammary gland

乳癌 breast cancer

4万人/年

手術

①乳房温存手術 breast conserving surgery

約60%

②胸筋温存乳房切除術 modified radical mastectomy

(非定型的乳房切除術)

約30%

③胸筋合併切除術(定型的乳房切除術
standard radical mastectomy)

* センチネルリンパ節生検

sentinel lymph node biopsy (SLNB)

→ 陰性ならば、腋窩リンパ節郭清を省略。

