

先行オーガナイザー

A

循環器系の構造と機能

	心臓	血管	血圧
微小循環	静水圧と膠質浸透圧		
門脈循環	門脈圧亢進症		

循環障害	出血と凝固	虚血と梗塞	うっ血と浮腫
出血と止血	出血性素因		
	破綻性出血と漏出性出血		
	内出血と外出血		

血液凝固と血栓症 血小板性血栓と凝固性血栓

B

虚血と梗塞	塞栓子の種類	虚血の影響	梗塞
うっ血と浮腫	うっ血と充血	チアノーゼ	
	浮腫	浮腫のメカニズム	
	血圧の異常	ショック	高血圧
ショックの分類			
高血圧症	本態性高血圧	二次性高血圧	

さらに調べてみよう

参考読み物サイト
「血栓」は栓とは限らない



C

52 循環器系の働き

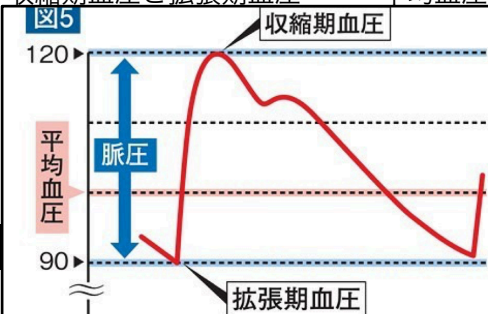
心臓は4つの部屋と4つの弁

体循環 (大循環) と肺循環 (小循環)

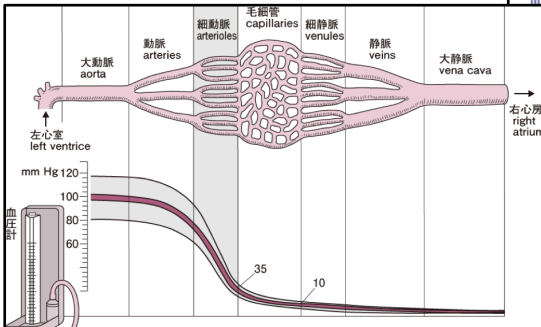
血圧とは何か?

$$\text{血圧} = \text{心拍出量} \times \text{末梢血管抵抗}$$

54 収縮期血圧と拡張期血圧 平均血圧



55 毛細血管から静脈の血圧はかなり低い



血管の構造 (23)

役割: 1) 血液の通路として, 2) 局所的な血流量の調節

毛細血管 動脈 静脈

内皮細胞 弾性膜 平滑筋細胞 筋肉 結合組織 内膜 中膜 外膜 (三層構造)

静脈弁 逆流の防止

厚い 薄い

抵抗血管 血圧に関与する動脈

容量血管 血液を溜める静脈

物質の透過性制御 血小板凝集の抑制

動脈の平滑筋層は厚い 自律神経が制御

静脈には弁 逆流を防ぐ

下肢の筋肉が静脈の血流を生み出す

深部静脈血栓症と肺血栓塞栓症

下肢の静脈に血栓

↓ 遊離

肺動脈に塞栓 静脈の血栓は脳梗塞の原因にならない

D


56 微小循環

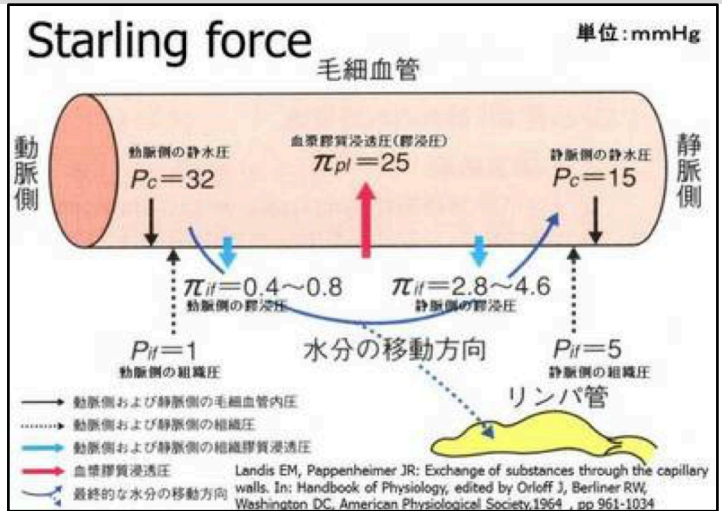
A 細動脈 → 毛細血管 → 細静脈

細動脈は血管内圧の方が高い
↓
水分などが血管外へ

細静脈は膠質浸透圧が高い
↓
水分などが血管内に戻る

間質の水分の一部はリンパ管に

 毛細血管の微小循環について
しらべてみよう




B

57 門脈循環

消化管から肝臓への血流 門脈からの血流が3/4
肝臓への動脈もある 動脈からは1/4

59 門脈圧亢進症 脾腫、腹水、食道静脈瘤など

 門脈圧亢進症の症状について、しらべてみよう

59 循環障害

出血と凝固 虚血と梗塞 うっ血と浮腫 血圧異常

血液は血管内では凝固してはならないが、出血するとすぐに凝固しなければならない

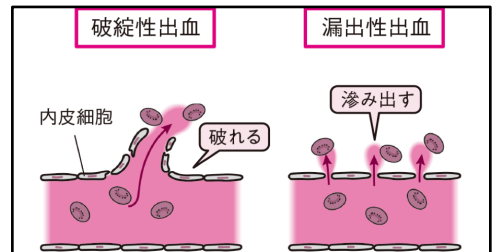
血管内皮細胞が重要な働きをしている→抗血栓因子を放出 出血すれば止血メカニズムを起動

C

60 出血 赤血球が血管外に出ること

内出血と外出血 破綻性出血 漏出性出血

出血の分類 点状出血
斑状出血
血腫



外出血の種類 吐血と咯血 下血と血便と肛門出血と便潜血陽性 血尿と尿潜血陽性

61 出血と止血

動脈の収縮 自律神経メカニズム 血流を低下させる エンドセリン
一次止血 血管壁の損傷部位に血小板が粘着し活性化し、凝集 血小板プラーク
二次止血 組織因子→凝固因子が活性化、フィブリノーゲンがフィブリンに

D

63 出血性素因 血栓の安定化と線維素溶解 血液を20%以上失うと生命に

血小板の異常 (数が少ない、機能障害)
血管壁の異常 (炎症、アレルギー反応など)
血液凝固の異常 (凝固タンパクの減少)
線溶の異常 (まれ)

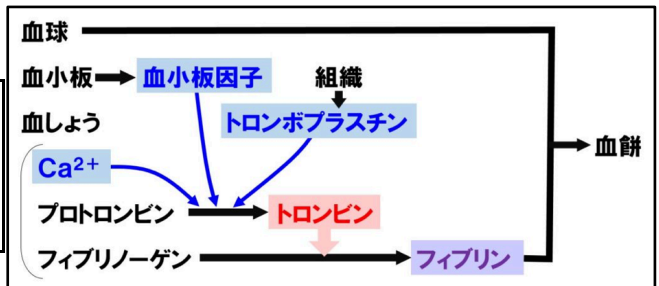
血小板の異常による出血は点状出血、斑状

血液凝固の異常 肝臓疾患 凝固因子のほとんどは肝臓で産生されるため

血友病 凝固因子の欠損あるいは活性低下 血友病A: 第VIII因子


伴性潜性遺伝 X染色体上にある第VIII因子、第IX因子の遺伝子に変異

男児出生5000~1万人に1人。Aは、Bの約5倍 深部出血

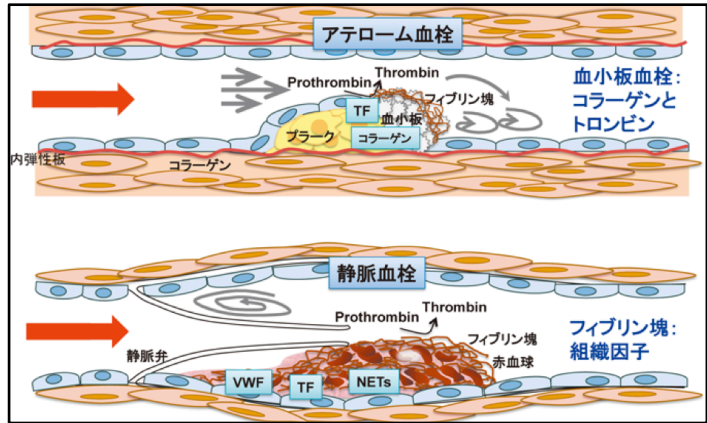


64 血液凝固と血栓症

A	血栓形成の3要因	血管内皮細胞の異常	血管の炎症、動脈硬化症	LDL-CとHDL-C
	血管内皮細胞が重要	血流の異常	血流のうっ滞、深部静脈血栓症	
		凝固能の異常	癌、DIC、敗血症などでみられる	

 DIC (播種性血管内凝固症候群) について、しらべてみよう

- 66 動脈の血栓は、血小板性の血栓
 血管内皮細胞の活性化
 血管内皮細胞の傷害
 静脈の血栓は、凝固因子性の血栓
 凝固能の異常
 →うっ血、浮腫、圧痛



- B
 塞栓症とは、血管腔が閉塞した状態
 塞栓の原因：塞栓子の種類

血栓塞栓：他の部位でできた血栓が、剥離して血流で流され、血管を閉塞
 脂肪：骨折、外傷など 骨髄や皮下脂肪組織から
 ガス、空気：潜函病 (窒素)、手術や出産、注射で
 腫瘍：腫瘍細胞の塊
 細菌、フィラリアなど：細菌性心内膜炎→全身四肢に感染性血栓の形成
 羊水：妊婦、分娩時 肺塞栓


*塞栓と血栓の違いは？

- C 66 虚血 動脈血流低下により、細胞や組織の機能低下、壊死にいたること
 機能的な原因：血管の痙攣や低血圧
 器質的な原因：動脈硬化、塞栓、血管外部からの圧迫

虚血の影響

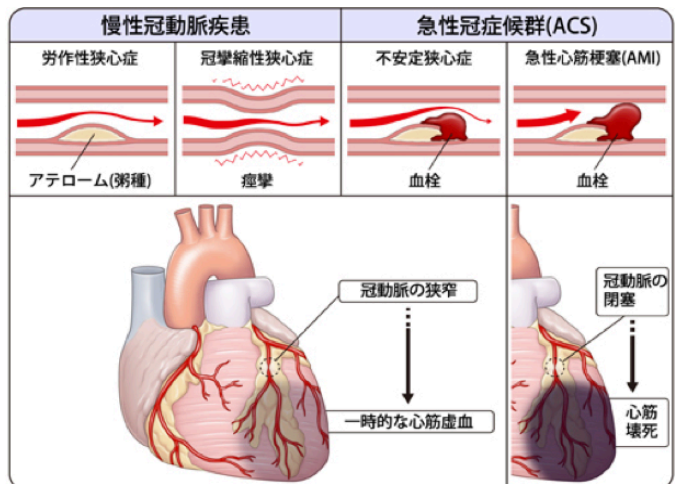
細胞機能の低下、細胞容積の減少がみられる
 低酸素に弱い細胞：心筋細胞、尿細管上皮、大脑海馬の神経細胞、小脳のプルキンエ細胞
 循環様式、血管支配による違い

- 67 冠動脈の虚血 動脈硬化症は、気づかぬうちに進行する
 心筋梗塞 冠動脈の完全閉塞

 狭心症と急性心筋梗塞の違いは？

D

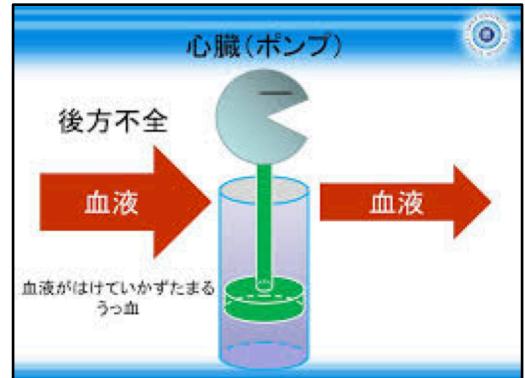
- 67 梗塞 局所の血流障害による組織の壊死
 貧血性梗塞は、
 終動脈の閉塞によるもの
 冠動脈→心筋梗塞
 脳動脈→脳梗塞
 労作性狭心症と心筋梗塞
 心筋梗塞→心不全



67 うっ血と浮腫

- A** うっ血 血流の停滞による静脈側の血管拡張 受動的
 高度になると出血がみられることがある→漏出性出血
 長期間続くと、血管周囲の結合組織が増加し、組織が硬くなる 瘢痕
 充血 末梢での局所的な血流量の増加 能動的 小動脈側の血管拡張 動脈は平滑筋が発達
 プロスタグランジンPGなど各種ケミカルメディエータの関与
 自律神経反応としての血管拡張

心不全 左心不全：肺のうっ血、肺水腫
 右心不全：全身の浮腫



血管床では、細動脈から漏出した水は、膠質浸透圧で、
 静脈側で血管内に引き込まれている

B

68 微小循環の障害

種類 浮腫 Edema 血管外の間質などに体液が貯留している状態
 滲出 Effusion 体腔内に体液貯留している状態 胸水、腹水

原因 漏れる：炎症 血管壁透過性の亢進 炎症やプロスタグランジン、神経刺激などで
 流れにくい 静水圧の上昇 心不全によるうっ血、静脈血栓による血流障害など
 水を保てない 膠質浸透圧の低下 低タンパク血症（肝不全、ネフローゼ症候群）

ナトリウムの貯留は、水の貯留に直結している

C

リンパ浮腫 リンパ管の静水圧上昇による 非炎症性体液はタンパク濃度低い：漏出液

68 血圧の異常

ショック 急性循環不全（理由を問わず）組織に灌流する血液量が低下して、組織が十分に
 酸素を利用することができなくなり、細胞が低酸素状態となり、機能障害を呈すること

分類 循環血液量減少性 出血や脱水 血管透過性亢進
 心原性 心不全 心筋梗塞や重症の不整脈など
 血液分布異常性 敗血症 アナフィラキシーや神経反射 Warm shockとも呼ばれる
 心外閉塞・拘束性 肺塞栓 緊張性気胸 大動脈解離 心タンポナーデ

4つのショックの病態について、しらべてみよう

D

脱水症 血圧低下する 小児や高齢者では命に関わる

高血圧

分類 本態性高血圧症 95%ほどをしめる
 二次性高血圧症

高血圧症の診断基準をしらべてみよう

原因 本態性高血圧症は多因子 内院と外因

二次性高血圧症の病因をしらべてみよう

合併症 心臓血管病 脳血管障害 腎臓機能障害

	JSH2014	JSH2019
一般成人	<140/90 (75歳未満)	<130/80 (75歳未満)
高齢者	<150/90	<140/90
冠動脈疾患患者	<140/90	<130/80

*最新版を常に確認しておくこと