

6. 血行動態の異常 (2)

1. 血栓症

原因: Virchow の 3 要因-血管内皮の障害 血流の異常 血液凝固能亢進
血栓の運命

血管の閉塞、血栓の溶解、血栓塞栓症、器質化、再疎通

cf. 梗塞: 原因、種類-貧血性梗塞、出血性梗塞

cf. その他の塞栓症

2. 高血圧

定義 原因: 本態性、二次性

高血圧による他臓器の障害

3. 重篤な血行動態の異常

播種性血管内凝固症候群 (DIC)

多臓器不全 (MOF)

ショック

5P 分類 病期

1. 血栓症

血栓 心臓や血管内で形成された血液の凝固塊のこと

血栓症・・・病的現象として血栓が形成 血栓塞栓症・・・血栓により血管が閉塞

血栓の種類

赤色血栓 赤い。主に赤血球、フィブリンから成る

白色血栓 白い。主に血小板、フィブリンから成る 混合血栓

血栓症

Virchow の 3 要因-血管内皮の障害-血流の異常-血液凝固能亢進

血栓症の原因

1 血管壁の障害（内皮障害）

動脈硬化、敗血症（エンドトキシン）、心内膜炎、心筋梗塞

2 血流の異常（血流の停滞）

動脈硬化、動脈瘤、心弁膜症、不整脈（心房細動など）

3 血液凝固能の亢進

・血液の粘稠度増加 脱水、血液疾患（骨髄腫、多血症）

・凝固系の亢進 手術、出産後、がん、外傷など ・血小板増加

血栓の運命

1) 血栓の進展-血管閉塞 2) 血栓塞栓 3) 溶解 4) 器質化、再疎通

1 血管の閉塞

動脈の場合 末梢の組織の梗塞： 冠動脈→心筋梗塞 脳動脈→脳梗塞

静脈の場合 上流でのうっ血、静脈瘤

虚血：動脈血の流入↓ 組織に必要な血液供給が不足した状態

梗塞：虚血がさらに進み、組織が壊死に陥った状態

血管どうしの吻合のない動脈（終動脈）では、梗塞が起こりやすい
梗塞の原因

血管の狭窄、閉塞←血栓、塞栓症、動脈硬化、外部からの圧迫

血管の攣縮（スパズム）

梗塞の種類

貧血性梗塞 梗塞部が白色調終動脈によって栄養されている臓器
例) 心、脾など

出血性梗塞 梗塞部が赤色調 (出血を伴うため)
例) 肺、脳など

古い腎梗塞 ; 陥凹し、線維性皮質瘢痕となる

2 血栓塞栓症

血栓が遊離 → 末梢の血管内に塞栓

3 血栓の溶解

線維素溶解現象 プラズミノゲン → プラズミン プラズミン
→ フィブリンを分解

4 器質化、再疎通

血栓内に線維芽細胞などが侵入し肉芽組織を形成 → 血管が形成され、
再疎通

○塞栓症

血流に乗って運ばれてきた非溶解性の物質により血管内腔が閉塞すること

1. 血栓塞栓症

動脈性 原因 : 心筋梗塞、弁膜症、心内膜炎、不整脈、動脈硬化
各臓器へ → 脳梗塞、腎梗塞、脾梗塞

静脈性 原因 : 下肢、骨盤内の静脈、肺へ
→ 肺梗塞 (肺血栓塞栓症、エコノミークラス症候群)

肺梗塞 (肺血栓塞栓症)

・症状 突発する呼吸困難、胸痛、血痰

大型の血管の閉塞では、急性心不全を来とし、突然死

・原因 下肢の深部静脈血栓症 外傷、手術 がん 妊娠、出産
長期臥床、エコノミークラス症候群

・予防 早期離床 弾性ストッキング 下肢マッサージ 抗凝固剤投与
肺動脈分岐部 騎乗塞栓 (Saddle embolus) 突然死、肺性心

2. 羊水塞栓症 分娩時

3. 脂肪 (骨髓) 塞栓 骨折 → 骨髓中の脂肪組織が塞栓

4. 空気塞栓 ・手術時 ・潜函病 ; 深海から浮上、水圧の減少により

血中に溶解していた窒素ガスが気泡化血管に塞栓

2. 高血圧

高血圧

収縮期血圧／拡張期血圧

高血圧の定義：収縮期血圧が 140mmHg 以上 あるいは

拡張期血圧が 90mmHg 以上

正常血圧：収縮期血圧が 130mmHg 未満 かつ 拡張期血圧が 85mmHg 未満

それ以外・・・正常高値血圧

原因による分類

本態性高血圧：原因不明のもの 二次性高血圧：基礎疾患を有するもの

○本態性高血圧 原因不明

危険因子 遺伝的要因

環境的要因 塩分摂取量、肥満、糖尿病、ストレスなど

・高血圧の 90%以上を占める。 ・多くは中年期以降に発症。

良性高血圧：比較的長い、緩やかな経過を示すもの

悪性高血圧：急速に増悪し、短い経過で腎不全などにより死に至るもの。

若年発症が多い（30 - 40 歳台）。

高血圧による他臓器の障害

1. 動脈硬化

A. 大型・中型の動脈 → 粥状動脈硬化

大動脈-血栓症、動脈瘤、解離性動脈瘤 冠動脈-心筋梗塞

脳動脈-脳出血、脳梗塞、クモ膜下出血

粥状動脈硬化とは・・・

動脈の内膜に粥腫（アテローム）が沈着「コレステロール+変性物」

→内膜の肥厚、内腔狭窄→線維化、石灰化、潰瘍形成

B. 小動脈、細動脈→硝子様細動脈硬化

例) 腎臓の場合

良性腎硬化症→ 虚血により糸球体や尿細管が障害→ 腎不全

2. 心肥大

代償性変化による → 非代償性変化に陥ると・・・うつ血性心不全

悪性高血圧

- ・全高血圧の1～5% ・拡張期血圧が高い・中枢神経症状
- ・眼底に乳頭浮腫、網膜出血をきたす・蛋白尿、血尿→急速に腎不全へ病理像
- ・細動脈の内膜肥厚、平滑筋細胞の増殖→壁の求心性の肥厚、高度の内腔狭窄（玉ねぎの皮様）・フィブリノイド壊死

○二次性高血圧

- 1 腎性 A. 腎血管性 腎動脈硬化→腎血流量↓

→傍糸球体装置からレニン産生↑→アンギオテンシン↑→血管収縮

- B. 腎実質性

- 2 内分泌性 クッシング病-コルチゾール アルドステロン症-アルドステロン

褐色細胞腫-カテコラミン

- 3 血管性 4 薬剤性

3. 重篤な血行動態の異常

播種性血管内凝固症候群（DIC） 多臓器不全（MOF） ショック

播種性血管内凝固症候群：Disseminated Intravascular Coagulation (DIC)

血管内で過剰な血液凝固反応 全身の微小血管内に多発性に血栓が形成
血小板、凝固因子などが消費 凝固障害（出血傾向）を来した状態。

症状 出血傾向・・・皮下出血、消化管出血、肺出血、血尿

多臓器不全・腎不全、肝不全、ショック、呼吸困難、意識障害

原因：悪性腫瘍、特に白血病 感染症、特にグラム陰性桿菌感染による敗血症

その他、急性膵炎、急性肝炎、大動脈瘤、血管腫 熱傷、外傷、手術

多臓器不全 Multiple Organ Failure (MOF)

肝、腎、心、肺、消化管、脳などの重要な臓器が、急速に進行性かつ連鎖的な重篤な機能不全に陥ること。

原因 DICの基礎疾患とほぼ同じ。ショック、重症感染症（敗血症）、外傷、DIC、出血、劇症肝炎、重症膵炎、・・・など
ほか、肝不全、腎不全、糖尿病、免疫不全が基礎となることがある。
臓器機能不全の基礎病態：血管内皮細胞傷害

ショック

急性に全身性循環障害をきたした状態

血圧低下→組織への有効循環血液量が減少

→組織、細胞の代謝障害、機能不全、壊死→臓器不全

経過 ショック→代償性変化、可逆的变化→非代償性変化、不可逆的变化
→多臓器不全→死

症状 ショックの5主徴(5P)

蒼白、虚脱、冷汗、脈拍触知不可能（血圧低下）、呼吸不全

Pallor Prostration Perspiration Pulselessness

Pulmonary deficiency

原因によるショックの分類

1. 低容量性（出血性ショック）

血液、あるいは血漿成分が血管外に失われることによって生じるもの
大量出血（外傷、吐血、下血、腹腔内）重症熱傷、脱水など

2. 心原性ショック

心機能の障害により心拍出量が低下し、組織への循環血液量が減少することによるもの

例）心筋梗塞、心タンポナーデ、不整脈 肺水腫を伴う

3. 敗血症性ショック

敗血症に伴うショック。グラム陰性桿菌感染症が多い。

エンドトキシン→末梢血管の拡張→血圧低下→組織での灌流障害

warm shock：感染に対する反応により心拍出量は増大するが

末梢血管は拡張→四肢はあたたかい 発熱を伴うことが多い。

4. アナフィラキシーショック

アレルギー反応に伴うショック。主に I 型アレルギーが関与。

肥満細胞、好塩基球からのヒスタミン、ロイコトリエン放出

→血管拡張 →血圧低下 →組織での灌流障害

原因：薬剤、輸血、造影剤、食物アレルギー、虫刺され

5. 神経原性ショック

神経障害に伴うショック。血管運動神経の障害→血管緊張の喪失

→血管拡張 疼痛、精神的衝撃、頭部外傷など

6. 閉塞性ショック

物理的な閉塞、圧迫による循環障害を原因とするもの

血流路の閉塞によるもの・血栓、塞栓

外部からの圧迫によるもの・緊張性気胸、心タンポナーデ

(ロビンス図 4-19) 敗血症におけるサイトカインカスケード

(ロビンス図 4-20) LPS と二次的に誘導された活性分子の作用

ショックの病期

非進行期- 代償的反射機構が働く

進行期- 組織血流量の低下、循環代謝のアンバランス

不可逆期- 血行動態が修復されても細胞、組織が修復できない

非進行期

心拍出量、血圧の維持: カテコラミン レニン-アンギオテンシン系

抗利尿ホルモン 交感 神経系

頻脈 皮膚の冷感、蒼白化: 末梢血管収縮 尿量低下-腎による体液保持

進行期

広範な組織の低酸素血症 代謝性乳酸アシドーシス

血管反射の鈍化 心拍出量低下 低酸素による組織損傷、臓器機能不全

不可逆期

リソソーム酵素の逸脱 NO による心筋障害 腸管からのバクテリア流入

急性尿細管壊死