

ショックの理解と対応

©kokurenの自習室



目次

- 1. ショックとは？
 - 1.1 定義
 - 1.2 認識 - 危険なサイン
 - 1.3 重症度評価ツール
- 2. ショックの分類と病態生理
 - 2.1 分類の意義 / 2.2 循環血液量減少性 / 2.3 心原性
 - 2.4 閉塞性 / 2.5 血液分布異常性 (敗血症性, アナフィラキシー, 神経原性)
- 3. ショックの診断アプローチ
 - 3.1 病歴聴取 / 3.2 身体所見 / 3.3 検査所見
- 4. ショックの初期治療戦略
 - 4.1 基本(ABCDE) / 4.2 輸液 / 4.3 輸血 / 4.4 薬物 / 4.5 原因治療
- 5. 特殊な状況
 - 5.1 小児 / 5.2 熱傷 / 5.3 外傷 / 5.4 妊婦・若年女性
- 6. ショックの合併症：多臓器不全 (MOF)
 - 6.1 定義 / 6.2 障害臓器と徴候
- 7. まとめ



1.1 ショックの定義

- ショックとは、単なる血圧低下を指すものではありません。
- 本質は、全身の組織や細胞への酸素供給が需要に見合わず、細胞機能障害や臓器不全を引き起こす、生命を脅かす状態です。
- 組織の低灌流により、必要な酸素とエネルギー（ブドウ糖）が供給できない状態とも言えます。
- 進行すると多臓器不全（MOF）に至る可能性があります。



1.2 ショックの認識 - 危険なサイン

- 意識レベルの変化:
 - 興奮、傾眠、呼びかけへの反応鈍化、昏睡など（JCS I-2以上、III-100など）。
- 呼吸:
 - 頻呼吸（例: 24回/分以上）、浅い呼吸。
- 循環:
 - 頻脈（例: 100回/分以上）または徐脈（神経原性ショックなど）。
 - 血圧低下（例: 収縮期血圧 90mmHg未満）。ただし、高血圧患者では普段より低ければ注意。
 - 脈圧の狭小化（収縮期血圧と拡張期血圧の差が小さい、例: 30mmHg以下）。
 - 脈が弱い（微弱）。
- 皮膚所見:
 - 蒼白、冷感、湿潤（冷汗）：多くのショックで見られる交感神経緊張のサイン。
 - 温かく紅潮、乾燥: 敗血症性ショックの初期（Warm shock）など。
 - 点状出血斑: 敗血症性ショックにおけるDIC合併を示唆。
- 尿量:
 - 乏尿（1日400mL以下、時間尿量 0.5mL/kg/hr未満）または無尿。腎血流低下を反映。



1.3 ショックの重症度評価ツール

- ショックインデックス (Shock Index: SI):
- 計算式: $SI = \text{心拍数} \div \text{収縮期血圧}$
- 簡易的な重症度評価、特に出血性ショックの出血量推定に有用。
- $SI \geq 1.0$ は異常であり、ショック状態を示唆（例: 心拍数120/分、収縮期血圧100mmHgなら $SI=1.2$ ）。
- 出血量の推定目安（あくまで目安):
 - $SI \geq 1.0$: 約1,000mL (循環血液量の約20-30%)
 - $SI \geq 1.5$: 約1,500mL (循環血液量の約30-40%)



2.1 なぜ分類するのか？

- ショックは原因によって治療法が大きく異なります。
- 血行動態（心拍出量、血管抵抗、中心静脈圧など）を理解し、適切な分類を行うことが、効果的な治療戦略の第一歩です。
- 単に原因と治療を一対一で覚えるのではなく、循環のどの要素（血液量、ポンプ機能、血管抵抗、血流障害）に問題があるかを理解することが重要です。



2.2 循環血液量減少性ショック (Hypovolemic)

- 原因:

- 出血: 外傷（大腿骨骨折など）、消化管出血、術後出血、大動脈瘤破裂、異所性妊娠破裂など。
- 体液喪失: 重症下痢・嘔吐（ウイルス性胃腸炎など）、熱傷（広範囲）、高度な脱水。

- 病態:

- 血管内の血液や体液（細胞外液）が絶対的に不足し、心臓へ戻る血液量（前負荷）が減少、心拍出量が低下。

- 血行動態:

- CVP / PAWP: ↓ (低下)
- CO: ↓ (低下)
- SVR: ↑ (上昇、代償性)

- 臨床像:

- 頻脈、血圧低下、冷たく湿った皮膚、乏尿。



2.3 心原性ショック (Cardiogenic)

- 原因:
 - 急性心筋梗塞、劇症型心筋炎、重症心不全、致死性不整脈、弁膜症の急性増悪。
- 病態:
 - 心臓自体のポンプ機能が著しく低下し、全身へ十分な血液を送り出せない。
- 血行動態:
 - CVP / PAWP: ↑ (上昇)
 - CO: ↓ (低下)
 - SVR: ↑ (上昇)
- 臨床像:
 - 血圧低下、頻脈、冷たく湿った皮膚、乏尿、呼吸困難（肺うっ血）、頸静脈怒張。



2.4 閉塞性ショック (Obstructive)

- 原因:

- 心タンポナーデ: 心嚢液貯留による心臓の拡張障害。
- 緊張性気胸: 胸腔内圧上昇による大静脈還流障害と心臓圧迫。
- 肺血栓塞栓症 (重症例): 肺動脈閉塞による右心負荷と左心への流入減少。

- 病態:

- 心臓や大血管への物理的な圧迫・閉塞による血流障害。

- 血行動態:

- CVP: ↑ (上昇)
- PAWP: ↑ (心タンポナーデ、緊張性気胸) または ↓ (肺塞栓)
- CO: ↓ (低下)
- SVR: ↑ (上昇)

- 臨床像:

- 血圧低下、頻脈、頸静脈怒張、呼吸困難、片側呼吸音減弱 (緊張性気胸)、奇脈 (心タンポナーデ)。



2.5 血液分布異常性ショック (Distributive)

- 概要

- 病態:
 - 全身の血管が異常に拡張したり、血管透過性が亢進したりすることで、血管容量が増大し、相対的に循環血液量が不足した状態。
- 主な種類:
 - 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)



2.5.1 敗血症性ショック (Septic)

- 原因:
 - 重症感染症による全身性炎症反応（例: 肺炎、腎盂腎炎、胆管炎、腹膜炎）。
- 病態:
 - サイトカイン等による血管拡張、血管透過性亢進、心機能抑制（後期）。
- 血行動態（初期/Warm shock):
 - CVP ↓, PAWP ↓, CO ↑, SVR ↓（末梢血管抵抗低下が特徴）
- 臨床像（初期):
 - 発熱、頻脈、血圧低下、温かく紅潮した皮膚。DIC合併しやすい。
- 後期 (Cold shock):
 - 心機能低下が加わり、冷たい皮膚、CO低下を呈することもある。



2.5.2 アナフィラキシーショック (Anaphylactic)

- 原因:
 - 薬物、食物、蜂毒などに対するⅠ型アレルギー反応。
- 病態:
 - ヒスタミン等による急激な血管拡張、血管透過性亢進。
- 血行動態:
 - CVP ↓, PAWP ↓, CO ↑ ↓, SVR ↓ (末梢血管抵抗低下)
- 臨床像:
 - 血圧低下、頻脈、皮膚症状（蕁麻疹、紅潮）、呼吸器症状（喉頭浮腫、気管支攣縮、喘鳴）、消化器症状。発症が急激。



2.5.3 神経原性ショック (Neurogenic)

- 原因:
 - 高位（頸髄・上部胸髄）脊髄損傷、高位脊髄麻酔。
- 病態:
 - 交感神経遮断 → 血管拡張。副交感神経優位 → 徐脈。
- 血行動態:
 - CVP ↓, PAWP ↓, CO ↓, SVR ↓ (末梢血管抵抗低下), **徐脈**が特徴的。
- 臨床像:
 - 血圧低下、**徐脈**、温かく乾燥した皮膚（発汗障害）、麻痺レベル以下の知覚・運動障害。



3.1 病歴聴取のポイント

- 現病歴:
 - 発症様式、症状（胸痛、腹痛、発熱、アレルギー接触、外傷等）、経過。
- 既往歴:
 - 心疾患、高血圧、腎不全、肝疾患、アレルギー歴、潰瘍歴、手術歴等。
- 内服薬:
 - 抗血小板薬、抗凝固薬、降圧薬、ステロイド、NSAIDs等。
- その他:
 - 生活歴（喫煙、飲酒）、女性は最終月経・妊娠可能性。



3.2 身体所見の重要性

- バイタルサイン: 繰り返し測定。
- 意識レベル: JCS/GCS。
- 皮膚: 色調、温度、湿潤度、皮疹、皮下気腫。
- 頸部: 頸静脈怒張の有無。
- 胸部: 心音、呼吸音（左右差、ラ音、喘鳴）、打撲痕。
- 腹部: 圧痛、反跳痛、膨隆、グル音、拍動性腫瘤、皮下出血。
- 四肢: 冷感、浮腫、変形、麻痺。



3.3 検査所見

- 血液検査:
 - 血算 (Hb, Ht, WBC, Plt)
 - 生化学 (BUN, Cr, 電解質, 肝酵素)
 - 血液ガス分析 (pH, PaCO₂, BE, PaO₂, 乳酸)
 - 凝固系 (PT, APTT, Fbg, FDP/D-dimer)
 - その他 (血液型, CRP, プロカルシトニン)
- 画像検査:
 - 胸部Xp (心拡大, 肺うっ血, 気胸, 肺炎像)
 - 腹部Xp (遊離ガス像)
 - 心エコー (心機能, 心嚢液)
 - CT (出血源, 大動脈解離/瘤, 肺塞栓, 腹腔内病変)
- 心電図: 虚血性変化, 不整脈。
- Swan-Ganzカテーテル: 詳細な血行動態評価 (侵襲的)。



4.1 基本的アプローチ (ABCDE)

- A (Airway): 気道確保・維持。
- B (Breathing): 呼吸評価、高濃度酸素投与、必要時換気補助。
- C (Circulation): 循環評価、輸液路確保、輸液・輸血、循環作動薬、止血。
- D (Disability): 神経学的評価。
- E (Exposure/Environment): 全身観察、体温管理。



4.2 循環確保：輸液療法

- 輸液路:
 - 太い末梢静脈路 (例: 18G以上) を2本確保。第一選択は肘正中皮静脈。
- 初期輸液製剤:
 - 細胞外液補充液 (生理食塩液、リンゲル液など) を第一選択。
- 投与方法:
 - 初期は急速投与 (例: 500-1000mLをボラス)、その後反応を見ながら調整。
- 注意点:
 - 心原性ショック、腎不全では過負荷に注意。
 - 5%ブドウ糖液は細胞外液補充には非効率。
 - 高カロリー輸液は初期治療には用いない。



4.3 循環確保：輸血

- 適応:

- 出血性ショックで初期輸液に反応しない場合。
- 著明な貧血 (例: Hb 7.0g/dL ↓) を伴う場合。
- 大量出血が持続している場合。

- 製剤:

- 赤血球濃厚液 (RCC): 酸素運搬能改善。
- 新鮮凍結血漿 (FFP): 凝固因子補充。
- 血小板濃厚液 (PC): 血小板減少・機能異常時。

- 準備:

- 血液型確認と交差適合試験を迅速に。



4.4 薬物療法 (1): 循環作動薬

- 輸液・輸血で改善しない場合に検討。
- ノルアドレナリン:
 - 敗血症性ショックの第一選択 ($\alpha > \beta 1$)。
- アドレナリン:
 - アナフィラキシーショックの第一選択 (筋注)。心停止時にも使用 (α, β)。
- ドパミン/ドブタミン:
 - 心原性ショック、神経原性ショックなどで使用 ($\beta 1$ 中心)。
- 注意点:
 - 循環血液量減少性ショックでは輸液・輸血が最優先。昇圧薬単独は末梢循環を悪化させる可能性。



4.4 薬物療法 (2): 原因に応じた薬剤と禁忌

- 原因に応じた薬剤:
 - 抗菌薬: 敗血症性ショック。
 - ヘパリン: 肺血栓塞栓症。
 - アトロピン: 症候性徐脈。
 - 副腎皮質ステロイド: アナフィラキシー (補助療法)。
- 使用すべきでない/禁忌薬剤の例:
 - ヘパリン: 出血性ショック。
 - ベラパミル (Ca拮抗薬): ショック時 (陰性変力作用)。
 - グルコース: 徐脈への効果は不確実。
 - アミノフィリン: 肺塞栓には無効。
 - 硫酸マグネシウム: 高K血症の治療ではない。



4.5 原因に対する治療

- 根本治療を並行して行うことが重要。
- 止血:
 - 外科的止血、内視鏡的止血、IVR。
- ドレナージ/減圧:
 - 緊張性気胸（胸腔穿刺・ドレナージ）。
 - 心タンポナーデ（心嚢穿刺・ドレナージ）。
 - 膿瘍ドレナージ。
- 血栓除去/溶解:
 - 肺血栓塞栓症（血栓溶解療法、カテーテル治療、外科的血栓摘除術）。
- ペーシング:
 - 症候性徐脈（経皮的/経静脈ペーシング）。
- 感染源コントロール:
 - 抗菌薬投与、デブリードマン、ドレナージ。



5.1 小児のショック

- 最多は循環血液量減少性ショック（特に脱水）。
- 代償能力は高いが、限界を超えると急激に悪化。
- 血圧が正常でも頻脈や末梢循環不全があればショックとして対応。



5.2 熱傷ショック

- 受傷早期: 循環血液量減少性ショック (体液漏出)。
 - 大量輸液が必要 (Baxter公式など)。
- 後期: 感染から敗血症性ショックへ移行しうる。



5.3 外傷

- 複数のショック病態（出血性、閉塞性、神経性）の合併ありうる。
- 目に見えない出血（胸腔、腹腔）を常に念頭に。



5.4 妊婦・若年女性

- 腹痛・ショックを呈する場合、異所性妊娠破裂による出血性ショックを常に鑑別に挙げる。



6.1 多臓器不全 (MOF) - 定義

- ショック状態が遷延したり、敗血症などの重篤な原疾患が持続したりすることで、複数の重要臓器が連鎖的に機能不全に陥った状態。
- 予後は極めて不良。



6.2 障害される臓器と徴候

- 肺: ARDS → 低酸素血症。
- 腎: AKI → 尿量減少、BUN・Cr上昇。
- 肝: 肝機能障害 → 黄疸、AST/ALT上昇、Alb低下。
- 消化管: 麻痺性イレウス、ストレス潰瘍。
- 血液: DIC → 血小板減少、凝固異常、出血傾向。
- 中枢神経: 意識障害。
- 代謝: 乳酸アシドーシス。



7. まとめ

- ショックは様々な原因により組織灌流が障害され、生命を脅かす緊急状態です。
- 原因に応じた分類（循環血液量減少性、心原性、閉塞性、血液分布異常性）と病態生理の理解が、適切な治療選択の鍵となります。
- 迅速な認識、ABCDEアプローチに基づいた初期対応（酸素投与、輸液路確保、輸液・輸血、循環作動薬）、そして原因疾患への治療が予後を改善します。
- 血行動態モニタリング（バイタルサイン、尿量、必要に応じてCVPなど）を行い、治療効果を評価し続けることが重要です。
- 多臓器不全への進展を防ぐため、早期からの集学的治療が求められます。

