

1 ショックの定義

▶6

ショックとは、心拍出量の低下や血管の虚脱などによって引き起こされる急激な血液灌流不全に伴う細胞レベルの代謝障害と、重要臓器の機能不全をきたす過程のことをいう。なんらかの原因による血行動態の破綻に伴う血圧低下が、結果的に重要臓器の組織灌流不全を導く。生体には生体防御機構が存在する。すなわち血圧が低下すると交感神経が緊張し、血圧の保持をはかるが、ショック状態では心収縮力が低下するため血圧上昇が得られず、交感神経の緊張が続く。この状態が血流低下に

よる細胞の代謝障害を増悪させ、アシドーシスが進行し、臓器不全をきたす。

(付) ショックの5P

ショック時の症状を「ショックの5P」といわれる次の言葉で表現している。

pallor (顔面蒼白), prostration (虚脱), perspiration (冷汗), pulselessness (脈拍触知不能), pulmonary deficiency (呼吸不全)

2 ショックの分類

▶6

ショックの分類と主要原因・発生機序を表10-1に示す。

ショックは循環障害の原因によって血行動態と病態が大きく異なり、以下の4つに分類される。

1) 循環血液量減少性ショック

手術や外傷による出血や脱水、体液を喪失した熱傷やイレウスもこの分類に入る。循環血液量の減少により前負荷が減少し、心拍出量が減少して血圧が低下するが、代償機転として末梢血管が収縮する。

2) 心原性ショック

心筋梗塞や不整脈により心臓のポンプ機能が低下し、全身への心拍出量が減少する。左心室からの拍出障害により、肺動脈楔入圧は上昇、肺動脈・右心室のうっ血をきたし、さらに静脈還流が障害されて前負荷は増加する。

3) 心外閉塞・拘束性ショック

肺血栓塞栓症、大動脈解離、緊張性気胸や心タンポナーデなどで心臓周囲から圧迫され、心拍出量が低下し

表 10-1 ショックの分類と主要原因・発生機序

病態	主要原因	発生機序
循環血液量減少性ショック	・出血性ショック：外傷、消化管出血、後腹膜出血 ・体液喪失：脱水、嘔吐、下痢、多尿、熱傷	前負荷の低下
心原性ショック	・心筋性：心筋梗塞、心筋炎、拡張型心筋症、薬物 ・機械性：弁膜症(狭窄症、閉鎖不全症)、肥大型心筋症、心室中隔欠損症 ・不整脈：徐脈、頻脈	心筋障害 ポンプ障害
心外閉塞・拘束性ショック	・大静脈の直接圧排・閉塞：腫瘍など ・緊張性気胸(気道内圧の過剰上昇) ・心タンポナーデ、収縮性心膜炎 ・広範肺血栓塞栓症	胸腔内圧増大による心室充満の障害 心筋のコンプライアンス低下による心室駆出の障害
血液分布異常性ショック	・感染性ショック：敗血症 ・アナフィラキシーショック ・神経原性ショック ・内分泌性ショック：副腎不全、甲状腺クリーゼ	前負荷の低下 心筋抑制 体血管抵抗の低下

ショック状態に陥る。早期の診断、治療によりショック状態の悪化から回復できる可能性があるが、診断が遅れると危機状態に移行する。

4) 血液分布異常性ショック

(1) 感染性ショック

敗血症性ショックといわれ、菌体自体やエンドトキシンなどの外毒素、マクロファージなどから産生されるサイトカインや一酸化炭素(NO)、活性酸素などのメディ

エーターにより血管拡張や心筋抑制が起こる。

(2) アナフィラキシーショック

アナフィラキシーとは、薬物やアレルゲンなどの侵入によりアレルギー症状が複数臓器に引き起こされ、ときには生命の危機に進展する過敏反応である。

(3) 神経原性ショック

血管迷走神経反射による血圧低下や、脊髄横断症候群によるスパイナルショックなどの神経調節の異常により、血管拡張が起こり血圧が低下する。

3 ショックサイクルの形成過程

▶6

生体に侵襲が加わると交感神経が緊張し、アドレナリン、ノルアドレナリンなどのカテコラミンが放出される。これにより抵抗血管が収縮し、脳、心臓への血流の集中化 centralization が起こり、事実上、腹部臓器は犠牲となる。

一方、カテコラミンによる糖質、脂質代謝の亢進や血流の低下でアシドーシスが助長される。これにより細胞内代謝障害がさらに悪化し、毛細管の狭小化を呈する。

アシドーシス、血流減少・速度の低下、細胞内アラキドン酸カスケード亢進の結果生じたトロンボキサン A₂ により血小板、赤血球の凝集、血栓形成が起こり、DIC

(播種性血管内凝固症候群 disseminated intravascular coagulation syndrome)となり、微小循環はさらに悪化する。

腹部内臓の血流低下によりライソゾーム膜が破壊され、酵素が遊離される。その結果、キニン、MDF(myocardial depressant factor)、RDF(reticuloendothelial system depressant factor)などの毒性物質が放出され、腸管内細菌、エンドトキシンが血中に拡散する。

一方、肝血流量の低下、オプソニン作用の低下、RDFにより細網内皮系機能の低下が起こり、これらの毒性物質の解毒が不能となり、血中に停留する。

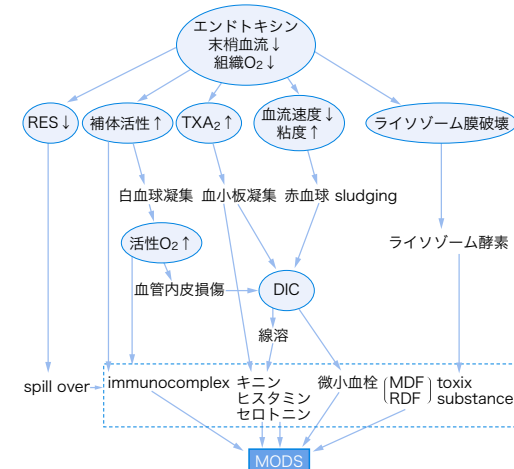


図 10-1 ショックの悪循環

(下地恒毅 編, 丸山正則: アトラス麻酔科学, 金原出版, 1989)