

～循環障害～

循環障害とは

血液循環が障害されて生じる病態を総称して循環障害という。局所に生じる変化と全身に生じる変化に関して論じるが、循環障害が生じると虚血となり、退行性変化を経て壊死となる。循環障害の病態について解説する。

虚血 (Ischemia)

血管が狭窄や閉塞することにより、血流が低下、途絶され、組織、細胞に供給物が供給されず機能障害をきたす病態を**虚血**という。そこに血流を保つためにはそれより先に血管が生えなければいけない。虚血が生じ、血流を維持するために生じるものを**側副循環**という。

心臓の冠状動脈、脳の脳動脈、肺、腸管への動脈、腎などは側副循環を作れない。血管が閉塞するとその支配領域が壊死をきたす。これを**梗塞**(infarction)という。心筋梗塞、脳梗塞、肺梗塞、腎梗塞などと称される。

主には血流が途絶え、蒼白となることから**貧血性梗塞**であるが、一度つまって、壊死したところで、もう一度血流が再開する場合、血管も壊死しているため、出血してしまう。この病態を**出血性梗塞**という。梗塞により壊死した組織は、経過が経つと線維化して硬くなる。これを**陳旧性梗塞**という。

血管が狭窄・閉塞する原因

血栓症 (thrombosis)

血管内で血液が凝固、血栓が形成され、形成部位で閉塞することを**血栓症**という。動脈硬化では血管内皮の障害により、高脂血症や脱水、血球増多疾患などでは血液粘性の上昇により、血栓形成が惹起される。

動脈硬化の成因

高コレステロール血症などにより脂質が内皮直下に沈着すると、沈着した脂質は組織球系細胞により貪食される。脂質を貪食した組織球系細胞は泡沫細胞と呼ばれる。泡沫細胞が死ぬと吸収、線維化される。これらが粥腫の形成である。**粥腫形成**されると内皮が障害されて、血管壁は露出する。そこで血液が凝固し、血栓が作られやすい状況になる。さらにこれらの変化が繰り返されると、動脈壁が線維化し、平滑筋が不規則な配列となり、動脈の弾性が失われる。これが**動脈硬化**である。

動脈硬化になると、血管壁は露出が多くなり、その場に**血液の固まり (血栓) を作りやすくする**とともに、動脈が硬くなり、圧に耐えられなくなり、**動脈瘤**が形成される。動脈瘤が破裂すれば大出血をきたし、重篤な状態となる。

静脈硬化とは、粘液様変性と石灰化による加齢変化で病的には大きな意義はない。

塞栓症 (embolism)

異なる部位で生じた血栓や脂肪，空気などが血管を閉塞することを**塞栓症**という．動脈内で形成された血栓などが血流によって閉塞するものは，脳，腎臓，消化管などに塞栓症をきたすことが多い．静脈でできた血栓が血流に乗って閉塞するものは，肺などに塞栓症をきたす．整形外科手術後に脂肪が血管内に入り塞栓となるものを**脂肪塞栓**という．空気が血流に入り塞栓となるものを**空気塞栓**という．

毛細血管系に血液が多数貯留してみられる病態

充血 (Hyperemia)

動脈系からの流量が増す状態を**充血 (Hyperemia)**という．炎症によるもの，自律神経機能による血管拡張作用に伴ったもの，二酸化炭素による血管拡張作用に伴ったもの，妊娠時の血流量増加などがある．

うっ血 (Congestion)

静脈系での流量が妨げられ，血流がうっ滞する状態を**うっ血 (congestion)**という．心臓のポンプ機能の失調(心不全)によるうっ血，血栓，塞栓症によるうっ血，臓器の捻転により生じるうっ血，静脈弁の機能不全により生じる静脈瘤などで生じる．

心不全による左心室の機能低下では肺うっ血をきたし，右心室の機能低下では肝うっ血をきたす．肝臓内の血流が停滞することによって循環障害が生じ，血液がうっ滞する中心静脈周囲には同心円状に循環障害による脂肪変性をきたす，これをにくずく肝(ナツメグ肝)という．

浮腫 (edema)

血管から漏出した水分が組織周囲に貯留することを**浮腫 (水腫)**という．いわゆるむくみである．体腔に水分が貯留すること(腹水，胸水，心嚢水など)を**腔水症 (anasarca)**という．全身に起こる浮腫を全身浮腫という．浮腫は，**血管透過性の亢進**，**血漿浸透圧の低下**(血液中蛋白質，糖，Naイオンの減少による:栄養障害，肝障害，腎障害)，**組織浸透圧の上昇**(組織液への蛋白の増加:炎症，リンパ管閉塞など)，**血管内圧の上昇**(うっ血、充血の持続)が複合して原因となることが多い．

心不全では，左心機能低下に起因する肺うっ血に伴い，血管内圧が上昇して肺水腫を呈し，右心機能低下により腹水貯留などがおこる．

腎不全やネフローゼ症候群では，蛋白尿により低蛋白血症をきたし，浸透圧低下による浮腫を起こす．

ホルモン異常による浮腫としては，抗利尿ホルモンの分泌異常により水の貯留が生じて浮腫をきたす．

甲状腺機能低下症では，甲状腺ホルモンが機能低下をきたしているため，粘液が間質に貯留し**粘液水腫**という病態になる．

門脈圧亢進症の病態

肝硬変，下大静脈閉塞症，肝門部閉塞などにより，門脈から静脈が閉塞されると，門脈圧が亢進する．これを**門脈圧亢進症**という．側副血行路が発達し，**食道静脈瘤**や**内痔核**，臍静脈の拡張により生じる Caput medusae などが形成される．食道静脈瘤が破裂すると出血多量で致命的となる．また内圧亢進により**腹水**も貯留する．肝硬変症の場合は，低蛋白血漿による血清浸透圧低下も見られるため，浮腫は高度となる．

出血（hemorrhage）

血管外に血球全成分が流出することを**出血**という．

血管が物理的に破綻することを**破綻性出血**という．外傷による血管損傷，動脈瘤の破綻などである．また，**凝固の異常**（肝臓での凝固因子産生の低下，ビタミン K 欠乏など），**血管壁の異常**，**血小板の異常**（薬，感染症）などにより出血しやすい状態になると漏れるように出血することを**漏出性出血**という．また体外に出血することを**外出血**といい，体外に出血がみられないものを**内出血**という．血管外で凝固した状態を**血腫**（Hematoma）という．

出血部位から**吐血**，**喀血**，**下血**，**血尿**という表現で分けられる．

全身性循環障害

ショック（Shock）

急激な循環障害により，有効な循環血液量が低下し，全身の組織，細胞，低酸素状態となって，代謝が障害された状態を**ショック**という．

急激な出血による有効循環血液量の低下に伴うのが**出血性ショック**で，消化管出血，大動脈瘤破裂などで生じる．心臓の機能失調により，循環が保てない状態が**心原性ショック**で主に心筋梗塞などで生じる．神経障害により，血圧が保てなくなる状態を**神経性ショック**という．アレルギーにより全身血管が拡張，循環血液量が低下する状態を**アナフィラキシーショック**という．ハチアレルギーや蕁麻疹などがそれにあたる．細菌の内毒素や外毒素の血管拡張作用により循環血液量が低下する状態を**エンドトキシンショック**という．重症細菌感染症のときに生じる．さらに，エンドトキシンショックでは，全身の小血管内で凝固が亢進して，血栓形成が多発することにより臓器の機能障害と出血傾向をきたす病態を合併し，多臓器不全となることがある．これを**播種性血管内凝固症候群**（Disseminated intravascular coagulation: DIC）という．DIC はその他に急性前骨髄性白血病，常位胎盤早期剥離，急性膵炎などで生じることが多い．

循環障害及び循環器疾患の病態を見る検査

心電図

心臓の刺激伝道系の電位差を皮膚表面から測定して電気現象をグラフ化した検査で、最も大切な検査である。その波形からP波、QRS波、(ST部分)、T波に分かれる。電気現象のリズム不整を**不整脈**といい、電気現象の電位差の変化で心筋電気現象伝播異常を表すことができ、心筋梗塞など心臓を栄養する血管の閉塞や心筋への炎症などによる変化、心臓機能に係るイオンの状態なども把握することができる。

心臓超音波検査

心臓の動きを超音波を使って分析、画像化した検査で、心臓の機能そのものを構造、機能ともにリアルタイムに理解することができる重要な検査である。

心音図

動脈の触れ方と皮膚から伝わる音を波形化する検査で、心臓の弁機能がわかる。

胸部レントゲン

心、血管、肺の大きさなどをレントゲンをあてた写真で確認できる。

放射線科詳細画像診断(MRI, CT)でも、近年は心臓の動きを捉えた画像診断が可能である。血流を画像上でわかりやすくするため行う造影剤を用いたCT, MRIで血流の状態を把握することができる。

核医学検査では放射能を持った原子を取り込んで、心筋にとりこまれるかどうかを、とりこまれた放射線の量によって、信号化して検出する。

心臓カテーテル検査

大腿動脈からカテーテルを挿入し、直接血管に造影剤を流して、血管を画像化する。治療としてつまった血管に対して、風船を膨らませることにより再開通する治療などが行われている。心臓を栄養する血管において行われており、**経皮的経管冠動脈形成術(PTCA)**により早期発症の心筋梗塞の治療が可能となっている。