

～ 血液・呼吸器・循環器系の正常機能と病気～

血液の正常機能と病気

血液の成分

血液とは血管内にある細胞成分(血球)と栄養分を含む細胞成分以外の液体成分(血漿成分)に分かれる。血球成分には**ヘモグロビン**を含み酸素の運搬を行う**赤血球**(120日の寿命)、外敵から身を守るために必要な**白血球**(顆粒球(好中球,好酸球,好塩基球):貪食し顆粒で消化する,リンパ球:免疫に関係している,組織球(マクロファージ):貪食し,その内容をリンパ球に知らせてリンパ球による攻撃を助ける)出血を止めるために必要な**血小板**がある。

栄養分を含む細胞成分以外の液体成分を**血漿**といい,おもには水,栄養分を運ぶ蛋白質,電解質(ナトリウム,カリウムなど),血小板によって一時的に止血した部位から血液が漏れないように血を固める成分(凝固因子)が含まれる。

血液のおもな疾患

赤血球の異常としては,さまざまな原因(出血,鉄欠乏など)でヘモグロビンが少なくなる病態を**貧血**といい,息切れ,めまい,動悸,たちくらみなどの低酸素が原因となって生じる症状が全般に出現する。指標には赤血球の大きさ(MCV:平均赤血球容積),ヘモグロビン量(MCH:平均赤血球ヘモグロビン量)などで貧血の原因を考える。

白血球の異常には,白血球の数の異常と機能の異常があげられる。正常な白血球が増加する状態としては,細菌感染症などによる外敵が体内で増殖した場合などである。異常な白血球が増加する疾患としては,**白血病,悪性リンパ腫,骨髄腫**などの腫瘍があげられ,これらの増えた白血球は正常な機能はしない。そのため,白血球が外敵に対応できない状態に陥るため,これらを**免疫不全**という。**エイズウイルス**は白血球のうちある種のリンパ球(**ヘルパーT リンパ球**)に感染して増殖するウイルスであり,血球の機能異常と正常な白血球の減少により免疫不全を起こすといわれている。白血球が減少するものとしては,白血球が増えすぎて最終的に増えなくなる重症な感染症などである。

血小板,凝固,血管構造による異常としては,血小板や凝固因子の減少及び血管構造の脆弱化により出血が継続する**出血傾向**(点状出血,斑状出血)という病態がある。

血液系の疾患では,**脾腫,リンパ節腫脹**などを合併する場合が多い。

血液の検査

一番身近に行うのは血液中の血球数の測定(**血算**),血漿成分の内容を調べる生化学検査(蛋白,鉄,ビタミンなど),どれだけの時間で血が固まったり,止血できたりするかを調べる凝固,血小板機能に関する検査である。そのほかには骨髄内の血液の元になる細胞の状態を知るために行う**骨髄穿刺検査**,腫脹したリンパ節の細胞の構造と機能を知るために行うリンパ節生検,血液型物質を調べるクームス試験,交差適合試験,放射線画像や放射線同意元素を用いて骨髄や血球の構造と機能を調べる検査,各個人によって異なる白血球のマークを調べるHLA検査などがある。

呼吸器の正常機能と病気

呼吸器の役割

外界から酸素を取り込み、体外へ二酸化炭素と水を排出する。

空気の流れは、鼻、口から喉頭、気管、気管支、細気管支、肺胞と伝わり、間質と毛細血管で酸素と二酸化炭素が拡散されて交換が行われ、逆の経路で二酸化炭素が排出される。

呼吸運動(中枢は延髄、自動的に呼吸は行われるが、自分で意識して行うことも可能)

吸う - 外肋間筋収縮、横隔膜収縮、胸部の拡大。

はく - 内肋間筋収縮、横隔膜弛緩、胸部の縮小。

により行われる。

呼吸器疾患のおもな症状

入ってくる酸素が少なくなり、血液中の酸素の減少すると、酸素と結合しているヘモグロビンが減少する。そのために生じるのが**呼吸困難**、**チアノーゼ**(青白くなる)である。

前述の空気の経路内に白血球などの分泌物が多数みられるようになるとまずは痰のでない**咳**がでる(乾性咳)。経過が長くなると、痰のでる咳(湿性咳)が出現する。出血しやすい病態(癌、結核など)では**血痰**(血液の混入)、**喀血**(血が気道からでる)などが起こる。気道分泌物が多くなったり、気管支が狭窄する、肺胞内に水がたまったりすると、**異常呼吸音**(喘鳴(ゼーゼー)など)が出現する。

呼吸器疾患の検査

胸部レントゲン写真(肺になにか病変がないかレントゲンの写真で確認)、CT、MRI を用いて、詳細に胸部レントゲンで見つかった病変を輪切りで確認する。

呼吸機能検査では吸うときの圧、はくときの圧、どれだけはけるかということを検査することが可能である。**吸えるけどはけないのが閉塞性肺疾患** **はけるけど吸えないのが拘束性肺疾患** **はけないし吸えないのが混合性肺疾患**である。

血液検査として肺炎など病気を疑う場合、**炎症反応(CRP)**、**白血球数**などを測定し、**喀痰培養**(痰の中に細菌がいるかを検査)を行う。

緊急に呼吸状態を反映する検査としては、**動脈血ガス分析**(動脈の血液を採取し、酸素、二酸化炭素他がどれだけ溶けているかを検査)を行う。

病変の確定のためにはさらには、**気管支鏡検査**(気管支に内視鏡を挿入して内腔を観察)と病変の組織を採取して病理組織検査(TBLB)、細胞診検査に提出する(TBB)などが行われることもある。

循環器の正常構造と機能

循環の役割

細胞が生きるために必要なものを運ぶパイプラインが血管で、ポンプが心臓である。

循環には細胞への酸素の供給（赤血球内のヘモグロビンが運搬）、栄養素（蛋白、糖、脂質）ビタミンの供給（血漿）、水分の運搬（血漿）、白血球の通り道としての役割がある。

循環ルートには、各組織、細胞へ血液を運搬するための経路である**大循環**と血液が肺でガス交換を行うために運搬する経路である**小循環**がある。

大循環では、左心室から**大動脈 - 動脈 - 細動脈 - 毛細血管 - 組織液**となり、細胞と物質のやりとりを行い、リンパ管及び静脈に入る。リンパ管に入った組織液はリンパ本幹を通り（**胸管**）を通り、**下大静脈**に注ぎ、右心房に行き着く。静脈に入る経路では、直接**下大静脈**から心臓にもどる経路と門脈を通る経路（**門脈系**）がある。**門脈系**はおもに小腸、大腸からの血液が門脈を経て、肝臓に運ばれ、下大静脈にながれる。いずれも右心房に戻る。

小循環では、右心室から**肺動脈 - 細動脈 - 毛細血管 - 肺胞での交換 - 肺静脈 - 左心房** 大循環に流れる。

血管の分類

心臓から出る血管、すなわち心臓からの圧を受けとめ、血流を作る血管を**動脈**という。心臓からの圧を直接受けるので脈が触れ、動いているように見える。よって、圧に耐えられる構造が必要であり、平滑筋や弾性線維の発達などが発達し、収縮したり拡張したりして血圧を調節する。別名**抵抗血管**ともいい、日常のもので例えば、ホースがそれにあたる。

心臓へ入っていく血管 = 心臓からの圧を受けない血管を**静脈**という。重力に逆らってあがっていくことが多く、逆流防止の弁がある。毛細血管からくる血液を受け、血液をたくさん入れ、周囲の圧で押し上げ、血液を心臓にもどすため、**容量血管**ともいう。動脈とちがって、平滑筋は発達していない。日常のもので例えば絹の袋のようなものである。

リンパ管は組織液の運搬を行う。リンパ節という関所を何度もくぐり、最終的には静脈にそそぐ。静脈よりももろい構造をしている。

血圧

血管にかかる圧を測定したもの。**最大血圧**と**最低血圧**とそれぞれ意義がある。

最大血圧は心収縮期を反映、**最小血圧**は血管抵抗を反映している。

循環器の病態

～血管の老朽化がいわゆる動脈硬化や静脈硬化である～

動脈硬化は**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し、組織球系細胞が貪食する。これらの集合が泡沫細胞の集合であり、この泡沫細胞が死ぬと吸収、線維化される。これが粥腫の形成過程である、**粥腫形成**な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、動脈壁は線維化し、平滑筋が不規則な配列となり、動脈の弾性が失われる。

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。

～心臓機能の低下による病態～

心臓のポンプ機能が低下すると、血液がうっ滞し、血管から水がもれ、組織が水浸しになる。これが**心不全**である。

左心室機能低下では、肺胞内に水がたまる**肺水腫**となって、呼吸困難となる。

右心室機能低下では、水が全身にたまり、**むくみ（浮腫）**、**腹水貯留**がおこる。

循環器疾患の検査

心電図とは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、GRS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、心臓機能に関係するイオンの状態なども把握することができる。

心臓超音波検査とは、心臓の動き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。

心音図とは、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。

胸部レントゲンでは心臓、血管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。

核医学検査と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とは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。