

心周期・血行力学

心周期の学習は、心臓の血行動態の理解、心音とそれに異常をきたす疾患の理解、先天性心疾患の病態の理解に有用です。心周期は、4つの時期に分けられますが、図での理解が中心になります。その中でも、心室圧曲線と心室容積曲線を心音図・心電図と対応させながら、4つの時期を理解してください。簡単に要約すると、等容性収縮期は、心室容積は一定で心室が収縮して圧が高まってくる時期でI音、QRSに重なります。心室拍出期は心拍出により心室容積が減少していく時期で収縮期心雑音が入る可能性もあり、STからT波に重なります。等容性弛緩期は、心室容積は変わらずに心室が弛緩して圧が低下し、II音に重なります。心室充満期は、心室圧は低く房室弁から血液が流入することにより、心室容積が増加する時期で、拡張期心雑音、III音、IV音が聞こえる場合もあります。臨床で使われる頻度は少ないですが、圧容量曲線の理解にも心周期との対応が第一歩となります。

心音の理解は心音の聴診のために重要で、聴診を行う部位、I, II音の聞こえ方、雑音の有無から、心周期を解釈して、心不全、弁膜症、先天性心疾患をはじめとした心疾患の診断の手がかりになります。基本的な臨床手技として重要です。

心循環系生理は、心臓や血管を単純化して、ポンプと直列、あるいは並列に配置された管と見立てて、物理的視点から分析をします。その際の循環系の原則として、生理的な正常状態では、心血管は閉鎖循環系として脇道に行く血液は無視する、血液は圧の高い方から低い方へ流れる、心臓に戻ってきた血液はそのまま同じ量で肺循環を流れて、心臓から同じ量で末梢に送り出される、ということです。このように循環系は大雑把に物理的に分析することで、循環動態を適切に分析できます。

これらの循環系の原則が成り立つとした上で、循環系にはいくつかの血行力学の法則があります。最も重要なものは、ポアズイユの法則（オームの法則も含まれる）で、 $\text{血流量} = \text{血圧} / \text{血管抵抗}$ 、血管抵抗は血管半径の4乗に比例し、血液粘性（Htが血液粘性を決める主要因子）に比例すること、各臓器へ送られる血流量は細動脈の血管径に依存することです。ポアズイユの法則は循環系や全身管理における病態の中で、血圧異常や後負荷を考える時に重要です。一方、静脈系は血液貯留能力を規定し、血管コンプライアンスで評価されますが、病態で静脈還流量や前負荷を考える際に重要です。

血圧（血液駆動圧）と静水圧の違いを理解することも重要です。血圧測定は診療基本手技として重要です。正確な動脈圧は、大動脈圧で測定されるような中心動脈圧となりますが、臨床現場では、聴診法により血圧を評価できる上腕の動脈

圧を測定します。血圧測定では、収縮期と拡張期血圧の評価、立位による血圧変化が重要となりますが、血圧異常の診断の基本情報です。低血圧や脈圧が低下した場合には、触診法で血圧を測定します。その際の橈骨動脈の触診法も正確な手技を身につける必要があります。