

植物性機能生理学 I

科目責任者 神 作 憲 司
学年・学期 2 学年・1 学期

一
学
年

I. 前 文

本科目では、循環器系と呼吸器系の機能について、生体恒常性の維持における役割を認識しつつ学習する。

循環は、体組織の必要に応じて、そこへ栄養素を運び、そこから代謝産物を運び去り、体の一部から他の部分へホルモンを運搬する役割、すなわち、細胞の生存と働きによって最適な、すべての体組織液環境を適切に維持する役割を持つ。ここでは、循環器系のポンプである心臓について、心筋細胞の電気的性質から心電図、心周期と心臓の自動能について理解する。脈管系を構成する各部位の血管の機能を理解した上で、血圧の制御機構について掘り下げ、圧受容器反射を初め循環調節反射について理解を深める。

呼吸器系は外呼吸により、酸素・二酸化炭素・熱などを外界と交換する場である。呼吸器系は高度の調節能力を持ち、生体の内部環境の恒常性（ホメオスタシス）の維持に重要な役割を担っている。ここでは、肺における換気の力学と肺血流を学ぶ。赤血球における酸素・二酸化炭素運搬機能を理解した上で、呼吸の制御機構について理解を深める

本科目を履修することにより、循環器と呼吸器の生理に関する知識が得られ、信頼される医師として活躍できる能力の基礎が身につく。また課題に対しては、試験について採点を行うなどしてフィードバックする。

II. 担当教員

| | | |
|-------|-----------|-----------------------|
| 教 授 | 神 作 憲 司 | 生理学 |
| 教 授 | 千 田 雅 之 | 呼吸器外科 |
| 教 授 | 杉 本 博 之 | 生化学 |
| 准 教 授 | 鹿子木 将 夫 | 生理学 |
| 特定准教授 | 小金丸 聡 子 | 京都大学医学研究科 脳機能総合研究センター |
| 講 師 | 野 元 謙 作 | 生理学 |
| 講 師 | 藤 木 聡 一 朗 | 生理学 |
| 講 師 | 西 野 節 | 内科学（心臓・血管） |
| 講 師 | 北 川 善 之 | 内科学（心臓・血管） |
| 助 教 | 加 藤 永 子 | 生理学 |
| 助 教 | 高 橋 俊 光 | 生理学 |
| 助 教 | 福 島 央 之 | 生理学 |
| 助 教 | 正 和 泰 斗 | 内科学（心臓・血管） |

III. 一般学習目標

心臓の心拍出と自動能の機序を理解するとともに、弾性血管・抵抗血管・交換血管・容量血管の各機能を認識する。心臓と血管の機能に影響する因子、心拍出量、血圧と血管抵抗の関係、さらに循環系全体を調節する仕組みを把握する。また、各臓器における循環の特徴を理解する。呼吸器系では、肺と気道の換気機能を理解するとともに、赤血球へヘモグロビンにおける酸素・二酸化炭素輸送の機序および肺循環の特殊性を把握する。呼吸制御機構についても理解を深める。

IV. 学修の到達目標

講義は、医学教育モデル・コア・カリキュラム——教育内容ガイドライン——に示されている到達目標に則して行われるが、より具体的な学修の到達目標を以下に記す。

- 1) 心臓の構造と分布する血管・神経、冠動脈の特長とその分布域を説明できる
- 2) 心筋細胞の電気現象と心臓の興奮（刺激）伝達系を説明できる
- 3) 興奮収縮連関を概説できる

- 4) 心電図の主な所見を説明できる
- 5) 体循環、肺循環と胎児・胎盤循環を説明できる
- 6) 毛細血管における物質・水分交換を説明できる。
- 7) 心周期に伴う血行動態を説明できる。
- 8) 心機能曲線と心拍出量の調節機序を説明できる
- 9) 血圧調節の機序を説明できる
- 10) 主要臓器（脳、心臓、肺、腎臓）の循環調節を概説できる
- 11) 体位や運動に伴う循環反応とその機序を説明できる
- 12) 肺循環と体循環の違いを説明できる
- 13) 呼吸筋と呼吸運動の機序を説明できる
- 14) 肺気量分画、換気、死腔（換気力学）を説明できる
- 15) 肺胞におけるガス交換と血流の関係を説明できる
- 16) 肺の換気と血流（換気－血流比）が動脈血ガスに及ぼす影響を説明できる
- 17) 呼吸中枢を介する呼吸調節の機序を説明できる
- 18) 血液による酸素と二酸化炭素の運搬の仕組みを説明できる
- 19) 赤血球とヘモグロビンの構造と機能を説明できる
- 20) ヘム・ポルフィリンの代謝を説明できる。

V. 授業計画及び方法 * () 内はアクティブラーニングの番号と種類

(1: 反転授業の要素を含む授業 (知識習得の要素を教室外で済ませ、知識確認等の要素を教室で行う授業形態。)

2: ディスカッション, デイバート 3: グループワーク 4: 実習, フィールドワーク 5: プレゼンテーション

6: その他)

| 回数 | 月 | 日 | 曜日 | 時限 | 講 義 テ ー マ | 担 当 者 | アクティブ ラーニング |
|----|---|----|----|----|--------------|---------|----------------|
| 1 | 4 | 20 | 木 | 5 | 循環総論 | 神 作 憲 司 | 1 |
| 2 | | 26 | 水 | 4 | 心筋細胞の電気現象 | 福 島 央 之 | 1 |
| 3 | | 28 | 金 | 1 | 心電図の基礎 | 高 橋 俊 光 | 1 |
| 4 | | 28 | 金 | 2 | 微小循環 | 野 元 謙 作 | 1 |
| 5 | 5 | 2 | 火 | 1 | 循環力学－1 | 藤 木 聡一朗 | 1 |
| 6 | | 2 | 火 | 2 | 循環力学－2 | 藤 木 聡一朗 | 1 |
| 7 | | 10 | 水 | 3 | 循環の調節－1 | 小金丸 聡 子 | 1 |
| 8 | | 10 | 水 | 4 | 循環の調節－2 | 小金丸 聡 子 | 1 |
| 9 | | 10 | 水 | 5 | 冠循環・心筋虚血 | 西 野 節 | 1 |
| 10 | 6 | 6 | 火 | 1 | 心機能・血行動態・心不全 | 正 和 泰 斗 | 1 |
| 11 | | 6 | 火 | 2 | 病態の心電図 | 北 川 善 之 | 1 |
| 12 | | 7 | 水 | 3 | 肺換気 | 高 橋 俊 光 | 1 |
| 13 | | 7 | 水 | 4 | ガス交換－1 | 鹿子木 将 夫 | 1 |

| 回数 | 月 | 日 | 曜日 | 時限 | 講 義 テ ー マ | 担 当 者 | アクティブ ラーニング |
|----|---|----|----|----|------------------|---------|----------------|
| 14 | 6 | 22 | 木 | 1 | ガス交換-2 | 鹿子木 将 夫 | 1 |
| 15 | | 22 | 木 | 2 | 呼吸の調節 | 神 作 憲 司 | 1 |
| 16 | | 23 | 金 | 1 | 血液による酸素と二酸化炭素の運搬 | 加 藤 永 子 | 1 |
| 17 | | 23 | 金 | 2 | 気道と肺の代謝機能 | 杉 本 博 之 | 1 |
| 18 | | 23 | 金 | 3 | 呼吸不全の病態生理 | 千 田 雅 之 | 1 |

VI. 評価基準（成績評価の方法・基準）

定期試験（70%）、ミニテスト（20%）、出席状況・態度（10%）などを参考にして、総合的に評価する。

VII. 教科書・参考図書・AV資料

- ① 本間研一ら著 標準生理学 第9版 医学書院 2019
- ② 大地陸男著 生理学テキスト 第9版 文光堂 2022
- ③ 杉晴夫ら著 人体機能生理学 第5版 南江堂 2009
- ④ 藤井聡ら著 コアカリ生理学 医学評論社 2008
- ⑤ 小幡邦彦ら著 新生理学 第4版 文光堂 2003
- ⑥ A.C.Guytonら著（河野憲二ら総監訳）ガイトン生理学 原著13版 Elsevier 2018
- ⑦ 植村慶一監訳 オックスフォード・生理学 原著4版 丸善 2016
- ⑧ 鯉淵典之監訳 症例問題から学ぶ生理学 原著4版 丸善 2018
- ⑨ 栗原敏ら監訳 イラストレイテッド生理学（リップンコットシリーズ）第2版 丸善 2021

VIII. 質問への対応方法

- ① 基本的には随時受け付けます。
- ② 臨床の先生や学外からの先生など連絡の取りづらい先生への質問に関しては、科目責任者に、e-mailで申し出てください。e-mailには、詳しい質問内容と質問する相手の先生の名前を明記してください。回答はe-mailの返信で行います。あるいは、相手の先生との面会の日時を連絡します。
メールアドレス：dokkyo-physiol2@dokkyomed.ac.jp

IX. 卒業認定・学位授与の方針と当該授業科目の関連

*◎：最も重点を置く DP ○：重点を置く DP

| ディプロマ・ポリシー（卒業認定・学位授与の方針） | | |
|--------------------------|--|---|
| 医学知識 | 人体の構造と機能，種々の疾患の原因や病態などに関する正しい知識に基づいて臨床推論を行い，他者に説明することができる。 | ◎ |
| | 種々の疾患の診断や治療，予防について原理や特徴を含めて理解し，他者に説明することができる。 | ○ |
| 臨床能力 | 卒後臨床研修において求められる診療技能を身に付け，正しく実践することができる。 | |
| | 医療安全や感染防止に配慮した診療を実践することができる。 | |
| プロフェッショナリズム | 医師としての良識と倫理観を身に付け，患者やその家族に対して誠意と思いやりのある医療を実践することができる。 | |
| | 医師としてのコミュニケーション能力と協調性を身に付け，患者やその家族，あるいは他の医療従事者と適切な人間関係を構築することができる。 | |
| 能動的学修能力 | 医師としての内発的モチベーションに基づいて自己研鑽や生涯学修に努めることができる。 | ○ |
| | 書籍や種々の資料，情報通信技術（ICT）などの利用法を理解し，自らの学修に活用することができる。 | ○ |
| リサーチ・マインド | 最新の医学情報や医療技術に関心を持ち，専門的議論に参加することができる。 | ○ |
| | 自らも医学や医療の進歩に寄与しようとする意欲を持ち，実践することができる。 | |
| 社会的視野 | 保健医療行政の動向や医師に対する社会ニーズを理解し，自らの行動に反映させることができる。 | |
| | 医学や医療をグローバルな視点で捉える国際性を身に付け，自らの行動に反映させることができる。 | |
| 人間性 | 医師に求められる幅広い教養を身に付け，他者との関係においてそれを活かすことができる。 | |
| | 多様な価値観に対応できる豊かな人間性を身に付け，他者との関係においてそれを活かすことができる。 | |

X. 課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法

事後課題については，後日模範解答を掲示し，返却します。

XI. 求められる事前学習，事後学習およびそれに必要な時間

シラバス別冊に記載。なお，シラバス別冊に記載が無い場合，要点を確認しておくこと。（所要時間の目安20分）

XII. コアカリ記号・番号

シラバス別冊に記載。