

器官生理学 第6回
2025年9月19日 第2限

講義テーマ

循環器（心臓 1）

心臓の構造、心筋の特徴、興奮伝導、心筋の興奮収縮連関、
心拍動の成り立ち、刺激伝導系、心筋細胞の活動電位

血管分子生理学（第 1 生理学）

内藤 尚道

hinaito@med.kanazawa-u.ac.jp

Q1. 成人の循環血液量は？

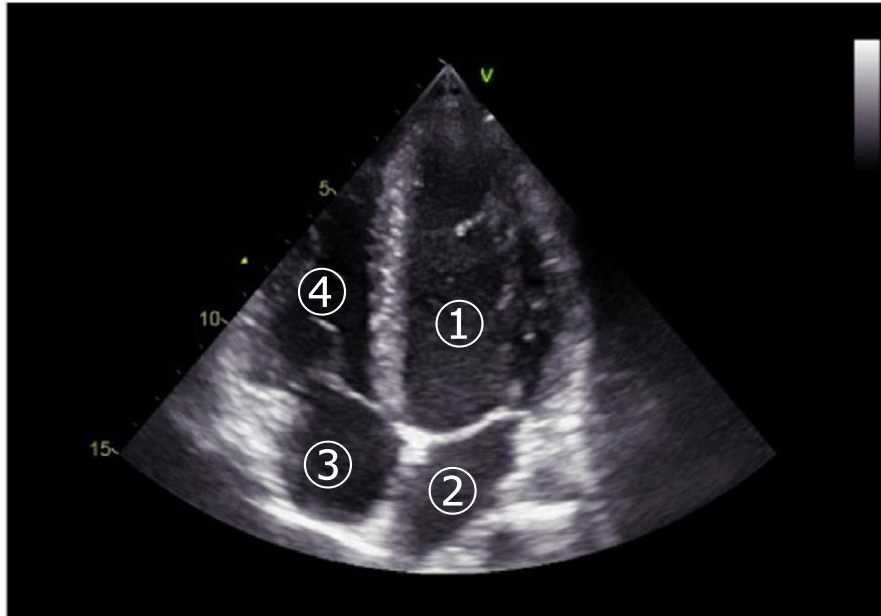
- A. 20mL/kg
- B. 50mL/kg
- C. 80mL/kg
- D. 150mL/kg
- E. 200mL/kg



心臓の解剖

Q2. 左心房はどこか？

心尖部四腔断面



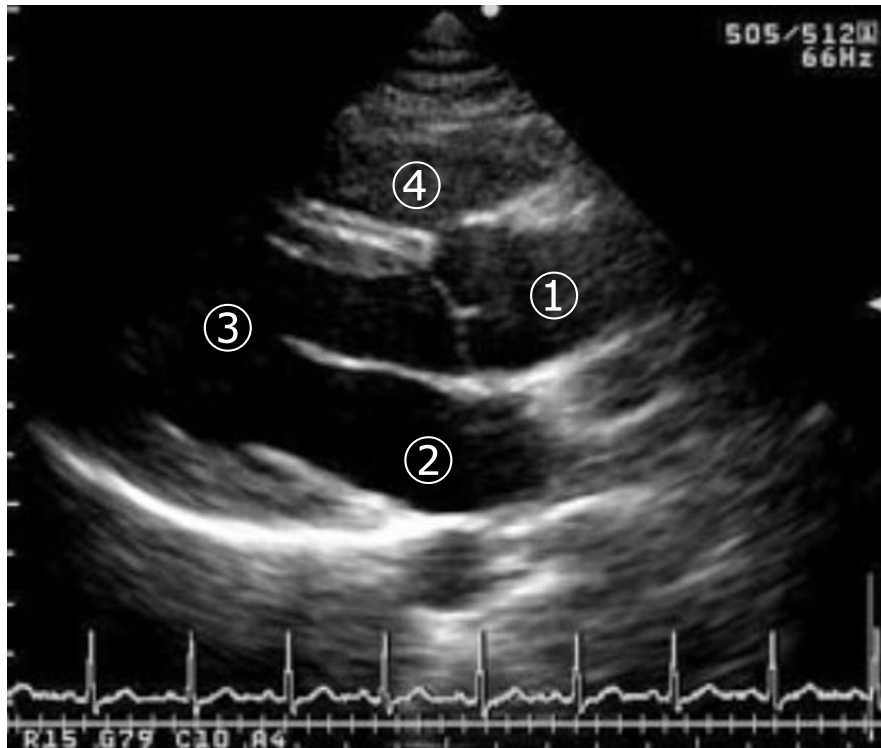
- ①
- ②
- ③
- ④



心臓の解剖

Q3. 左心房はどこか？

傍胸骨左縁左室長軸断面



- ①
- ②
- ③
- ④



Q4. 心筋細胞に特徴的な構造はどれか。

- A. 多核であり、核は細胞膜直下に存在する
- B. 三連構造を持つ
- C. 介在板を介して隣接細胞と結合する
- D. 興奮伝導は神経を介して伝わる
- E. ミトコンドリアが少ない



Q5. 心筋における Ca^{2+} 誘発性 Ca^{2+} 放出（CICR）に関して正しいのはどれか

- A. DHP受容体が直接RyRと結合し Ca^{2+} を放出する
- B. 細胞外からの Ca^{2+} 流入が筋小胞体の Ca^{2+} 放出を誘発する
- C. Na^+ チャネル活性化によって筋小胞体から Ca^{2+} が放出される
- D. Ca^{2+} 放出は単純拡散で行われる
- E. Ca^{2+} 放出後は能動的に細胞外へ排出されるのみである



Q6. 房室結節の生理的役割として正しいのはどれか

- A. 興奮を心房から心室に即座に伝える
- B. 心房と心室の収縮にタイムラグを生じさせる
- C. 自動能を持たない
- D. プルキンエ線維より伝導速度が速い
- E. ギャップ結合が豊富である



Q7. 洞房結節の活動電位について正しいのはどれか。

- A. 第0相の立ち上がりは Na^+ チャネルによる
- B. 静止膜電位は心室筋と同じ -90 mV 付近である
- C. 第4相は If チャネルによる Na^+ 流入が関与する
- D. 第2相のプラトー相が存在する
- E. 第3相は K^+ 流入によって生じる



器官生理学 第7回
2025年9月26日 第2限

講義テーマ
循環器（心臓 2）

心臓のポンプ機能、心周期を理解する、圧-容量曲線を理解する、
心拍出量とは？自律神経による調節機構、Frank-Starlingの法則

血管分子生理学（第1生理学）
内藤 尚道
hinaito@med.kanazawa-u.ac.jp

Q1. 心拍出に関して正しいものはどれか。

- A. 心拍出量は心拍数と拡張末期容積（EDV）の積である
- B. 心拍出量は常に一定であり、体の需要とは無関係である
- C. 陽性変力作用はFrank-Starlingの法則に基づく心拍出量増加を指す
- D. 前負荷の増加は心拍出量を増加させる。
- E. 交感神経刺激による変時作用は心拍数を低下させる

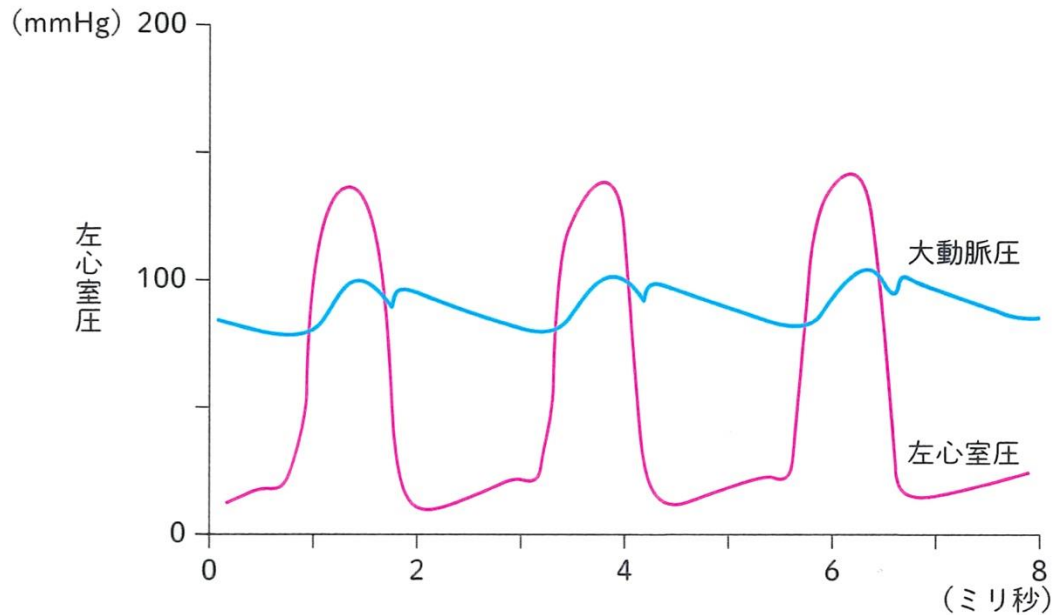


Q2.僧帽弁が閉じてから大動脈弁が開くまでの心時相はどれか

- A. 急速流入期
- B. 駆出期
- C. 心房収縮期
- D. 等容弛緩期
- E. 等容収縮期



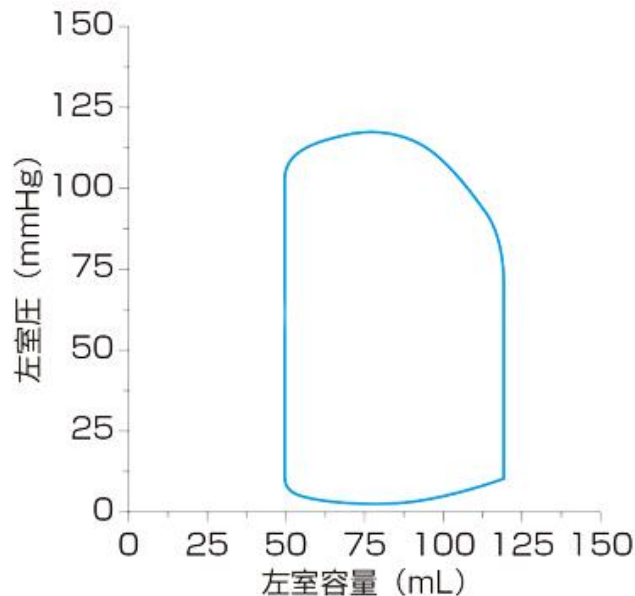
Q3. 下記の心周期の病態として正しいものを選び。



- A. 正常な心周期である
- B. 拡張期に異常を認める
- C. 左室圧と大動脈圧の圧較差を認める
- D. 大動脈弁が拡張している
- E. 僧帽弁の異常である

Q4. 圧容量曲線における等容性収縮期について正しいのはどれか。

- A. 僧帽弁と大動脈弁はいずれも開いている
- B. 左室容量は増加している
- C. 左室容量は一定で、圧のみが上昇している
- D. 心房収縮によって開始する
- E. 等容性収縮期は僧帽弁が開放されると終了する



Q5. 圧容量曲線において前負荷が増加した場合の変化として正しいのはどれか。

- A. 拡張末期容積（EDV）が増加する
- B. 収縮末期容積（ESV）が減少する
- C. 圧容量曲線が左方にシフトする
- D. 圧容量曲線の高さが低下する
- E. 1回拍出量（SV）が減少する



器官生理学 第8回
2024年9月30日 第2限

講義テーマ 循環器（血管1）

血管系の構成、血管の機能的区分、血管抵抗と血流、ポワズイユの法則
スターリングの式と浮腫、特殊循環（いくつかの臓器の特徴）、血圧とは？

血管分子生理学（第1生理学）
内藤 尚道
hinaito@med.kanazawa-u.ac.jp

Q1. 血流と抵抗について正しいのはどれか。

- A. 大動脈から毛細血管に至るまで、血流量は部位ごとに大きく異なる
- B. 毛細血管は1本あたりの抵抗は大きいですが、全体では並列配置のため合成抵抗は小さい
- C. 最も大きな圧低下が起こるのは毛細血管である
- D. 細静脈は、全身血圧を調節する
- E. 流速は大動脈で最も遅く、毛細血管で最も速い



Q2. 浮腫発生に関して正しいのはどれか。

- A. 心不全による静脈圧上昇は、毛細血管内静水圧 (P_c) の低下により浮腫を生じる
- B. ネフローゼ症候群は血漿膠質浸透圧 (π_c) の低下により浮腫を生じる
- C. 炎症では血管透過性が低下することで浮腫を生じる
- D. リンパ流増加により浮腫が助長される
- E. 間質静水圧 (P_{if}) の上昇は浮腫を促進する



Q3. ある組織での値が以下のとき、液体の移動を判定せよ。

毛細血管内静水圧 (P_c) : 30 mmHg

間質静水圧 (P_{if}) : -2 mmHg

血漿膠質浸透圧 (π_c) : 25 mmHg

間質膠質浸透圧 (π_{if}) : 5 mmHg

- A. 濾過が起こる
- B. 再吸収が起こる
- C. 液体移動は起こらない



アルブミン値低下で π_c が 25 から 10 mmHg に変わった場合どうなるか？

Q4. 冠動脈血流の調節に関して正しいのはどれか。

- A. 冠血流は交感神経刺激で主に減少する
- B. 冠動脈拡張にはアデノシンが重要な役割を果たす
- C. 冠血流は収縮期に増加し、拡張期に減少する
- D. 心筋は酸素摂取率が低い
- E. CO_2 の上昇は冠動脈収縮を引き起こす



器官生理学 第9回
2025年10月2日 第1限

講義テーマ
循環器（血管2）

血圧を規定する因子、ホルモンによる血圧調節、RAA系、
自律神経による血圧調節、血管の収縮と弛緩

血管分子生理学（第1生理学）
内藤 尚道
hinaito@med.kanazawa-u.ac.jp

Q1. ADH分泌亢進時に最も予想される変化はどれか。

- A. 血漿浸透圧の上昇
- B. 血清Na濃度の低下
- C. 純水利尿の増加
- D. 尿浸透圧の低下
- E. 集合管でのNa再吸収増加



Q2. レニン分泌を刺激する因子として正しいのはどれか。

- A. 血圧上昇
- B. Na^+ 摂取増加
- C. 輸入細動脈圧低下
- D. 高 Cl^- 濃度（緻密斑）
- E. 副交感神経刺激



Q3. アルドステロン作用が過剰により生じる病態はどれか。

- A. 高K血症
- B. 低Na血症
- C. 代謝性アルカローシス
- D. 尿量減少と希釈尿
- E. 血圧低下血圧上昇



Q4. BNPについて正しいのはどれか。

- A. 心室壁伸展により分泌が抑制される
- B. GFRを低下させ、Na貯留を促す
- C. 心不全で血中濃度が上昇する
- D. 血管平滑筋を収縮させる
- E. レニン・アルドステロン分泌を促進する



Q5. 自律神経活動と血圧変化の関係について正しいのはどれか。

- A. 交感神経 β_1 刺激により末梢血管抵抗は増加する
- B. 交感神経 α_1 刺激により末梢血管抵抗は増加する
- C. 副交感神経は主に末梢血管を収縮させて血圧を調節する
- D. β_2 受容体刺激は冠動脈や骨格筋血管を収縮させる
- E. 血圧維持に最も寄与するのは副交感神経である



Q6. 頸動脈洞マッサージにより起こる変化として正しいのはどれか。

- A. 心拍数増加
- B. 交感神経活動増加
- C. 副交感神経活動増加
- D. 血圧上昇
- E. レニン分泌増加



Q7. 以下のうち血管拡張作用をもつのはどれか。

- A. エンドセリン
- B. トロンボキサン A_2
- C. プロスタサイクリン (PGI_2)
- D. アンジオテンシンII
- E. ノルアドレナリン (α_1 作用)



Q8. ホスホジエステラーゼ（PDE）阻害薬に関して正しいのはどれか。

- A. cAMPやcGMPの分解を促進する
- B. PDE5阻害薬は肺高血圧や勃起不全に用いられる
- C. PDE阻害薬は血管平滑筋収縮を促す
- D. PDE阻害薬は交感神経を直接刺激する
- E. PDE阻害薬は心拍出量を低下させる

