

3 心電図の基礎： 波形の特徴と 正常洞調律

野呂真人

東邦大学医療センター大橋病院 循環器内科 講師

POINT

- 1 P波、QRS波、T波の成因と心臓の血行動態：P波、QRS波は刺激伝導系の電気の流れを記録したものです。P波、QRS波の出現後に心筋が収縮します。
- 2 12誘導心電図の基礎：標準12誘導心電図とは、12方向から心臓の電気の流れを記録したもので、垂直面を捉える四肢誘導と水平面を捉える胸部誘導があります。刺激伝導系の電気刺激の流れから、心電図を作成できます。
- 3 正常心電図：心電図は主にP波、QRS波、T波から構成されており、それぞれの波の成因の意義と正常値を知ることが正常心電図の診断に重要です。

はじめに

12誘導心電図は、心臓の電気の流れを12の方向から見て、電気が向かって来る場合には上向き、電気が遠ざかって行く場合には下向きに描くことで作られる図形であり、心電図診断は形態診断です。そして、その形態が意味する状態を理解することで、心臓の電気の流れが把握可能となります。心電図は、心房の電気の流れを表す心房波（P波）、心室の脱分極を表す心室波（QRS波）および再分極を表すT波で構

成され、それぞれの波の形態とP波・QRS波の関係で心臓の電気の流れを表現しています。P波は洞結節から房室結節までの心房において刺激伝導系が刺激を伝導する様式を表します。一方、QRS波は、房室結節から心室の刺激伝導系である右脚、左脚前枝、後枝およびそれらから心室全体に張り巡らされているプルキンエ線維への刺激の伝導様式、T波は心室の作業心筋の刺激伝導様式を表しています。正常の心電

図では、P波がある一定の間隔（リズム）で規則正しく出現し、P波の後にQRS波が一定の間隔（PとQRS間隔：PQ時間）を持って1：1

に対応しています。心電図を理解するためには、P・QRS・T波の波形の構成機序と特徴、および発現形態を理解する必要があります。

P波、QRS波、T波の成因と心臓の血行動態

▶ 電気刺激伝導とP波、PQ時間、QRS波 (図1)

- ①心筋は電気が流れると収縮します。
- ②心臓に流れる電気刺激は洞結節で作られ、その頻度は正常で毎分60～100回であり、これが正常の脈拍となります。
- ③心臓は刺激伝導系と作業心筋で構成されています。刺激伝導系では作業心筋の約10倍の速さで電気刺激が伝導します。
- ④洞結節で作られた電気刺激は一瞬の間に(PQ

時間：0.12～0.2秒)心房全体に伝導し、この刺激伝導系から心房の作業心筋にゆっくりと伝導し、心房筋が能動的に収縮します。

⑤その後、電気刺激は房室結節に伝導し、心房筋が収縮して心房の血液を心室に送り込む時間程度の時間差を持って、心室に刺激を伝導させます(PQ時間：0.12～0.2秒)。

⑥心室に入った電気刺激は、心室の刺激伝導系である右脚、左脚前枝、後枝から心室全体に張り巡らされているプルキンエ線維に伝導します。刺激は一瞬の間に(QRS波幅：正常

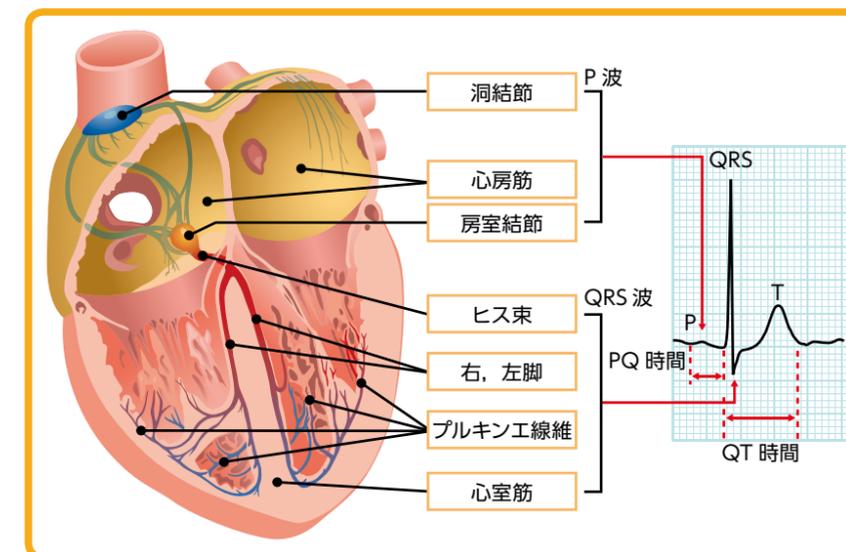


図1 心臓の電気刺激の伝導と心電図の関係