

6

電解質異常の心電図

笠尾昌史

東京警察病院 循環器科 部長

POINT

- 1 高カリウム血症では、T波の尖鋭化（テント状T波）と心房静止に気をつけましょう。
- 2 低カリウム血症では、T波の平低化とQT延長に気をつけましょう。
- 3 高カルシウム血症では、ST部分の短縮に気をつけましょう。
- 4 低カルシウム血症では、ST部分の延長に気をつけましょう。

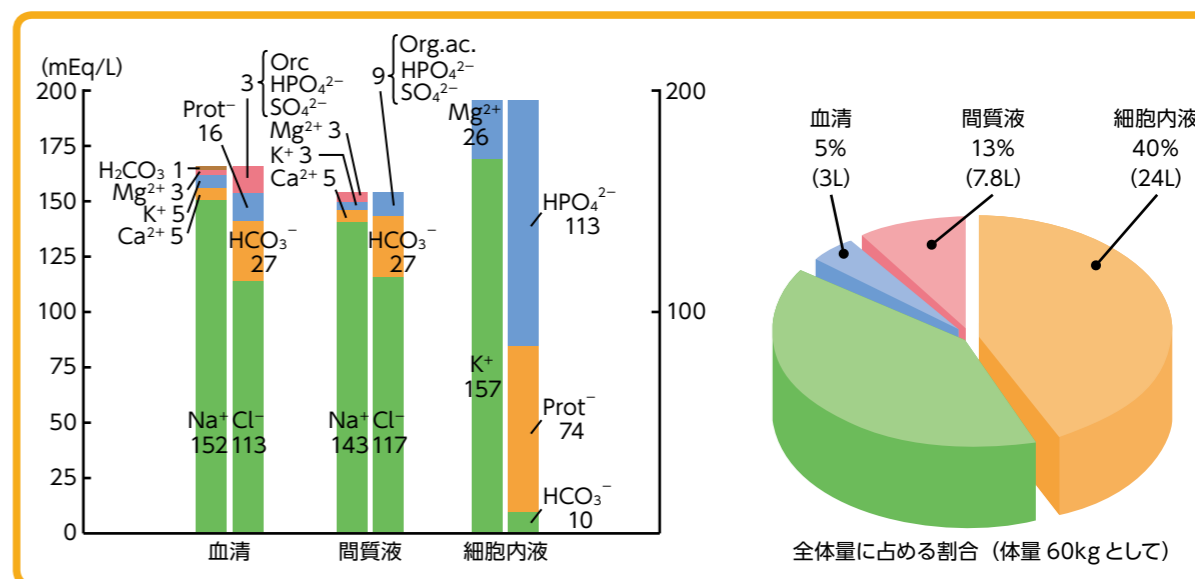
はじめに

電解質とは、ナトリウムイオン (Na^+)、カリウムイオン (K^+)、塩化物イオン (Cl^-)、カルシウムイオン (Ca^{2+}) など各種イオンの総称です。私たちが日常臨床で認識可能な電解質は血（血漿）中の濃度ですが、電解質組成は **図1** に示すように体液の各区分によってかなりの差を示している（なかでも細胞内液と外液の組成は著しく異なる）ことを忘れてはいけません。すなわち、細胞外液（血漿・間質液）では陽イオンとして Na^+ が、陰イオンとして Cl^- および重炭酸イオン (HCO_3^-) が主要部分を占めますが、内液では陽イオンとして K^+ が、

陰イオンとしてリン酸イオン (HPO_4^{2-})、蛋白などが主要部分を占めており、 Na^+ の91%は細胞外に、逆に K^+ は細胞内に90%存在し、外液に存在するのはわずか2%以下です。

通常、電解質は経口摂取と尿・便への排泄バランスにより、その血中濃度はきわめて厳格にコントロールされていますが、透析症例においては電解質の主要排泄経路である腎からの排泄が見込めないことから、種々の電解質異常をきたしやすくなっています。

本章では、電解質異常が生じた場合の心電図変化について、実記録を提示しながら解説します。

図1 体液のイオン組成(文献¹⁾より引用改変)

電解質異常と心電図

電解質のうち、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} は、心筋の膜電位を形成する主たる陽イオンです。これらのイオン濃度が著しく変化すると、心筋の活動

電位はさまざまな影響を受け、心電図変化をきたします。

 K^+ と心電図

前述のように、 K^+ は体内総量の98%が細胞内・骨・結合組織内に存在し、外液に存在するものは2%にすぎません。 K^+ の変動は摂取の増減・細胞内外の移行・尿排泄の増減・消化管からの喪失の増加などによって生じます。 K^+ は心電図を最も大きく変化させる電解質です。

細胞膜の静止膜電位は細胞内外の K^+ の濃度差によって規定されるので、細胞外の K^+ 濃度異常は静止膜電位、活動電位第3相（再分極相）

に影響し、静止膜電位の変化は活動電位最大立ち上がり速度に影響します。

▶ 高K血症と心電図

高K血症によって細胞膜の静止膜電位は浅くなり、活動電位最大立ち上がり速度は低下し、第3相は急峻化します（**図2**）。高K血症時の心電図変化は、 K^+ 濃度の上昇速度と程度によりさまざまですが、まず活動電位第3相の急