

高 K⁺血症時の緊急的対応

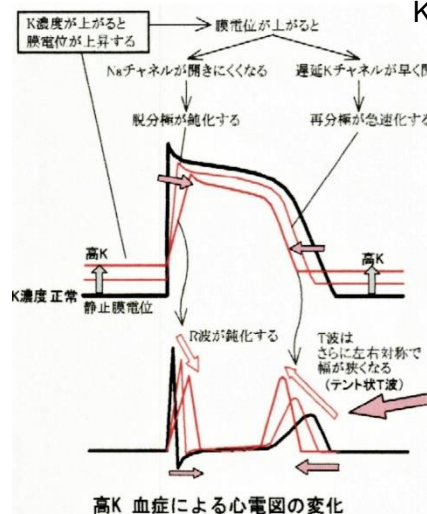
<https://l-hospitalier.github.io>

2019.3

感染対策の基礎知識

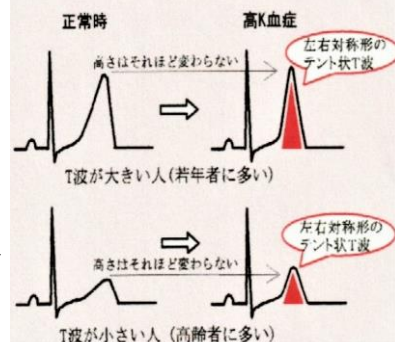
#184

シスタチン C の $e\text{-GFR}_{\text{cys}}$ が 20mL/min 程度の高齢者がアイソカルや CZ-Hi などの経管食を 1200mL/day 投与されると 1 日カリウム摂取量は $(0.15\text{g}/100) \times 1200\text{mL} = 1.8\text{g}$ 、 $1.8\text{g}/39^{*1} = 46.1 \text{ mEq}$ 。ソルデム 3AG、500mL は K⁺ が 10mEq/500mL で 4.5 パック (2250mL) 分のカリウム量^{*1}。高血圧薬服用者が多く合剤には ARB を含むものが多い^{*2}。K⁺ = 6.5 mEq/L 以上は内科緊急対応が必要なパニックデータ。【偽性高 K⁺血症】血漿中の K⁺値は 4 mEq/L、赤血球内は 105 mEq/L なので、まず溶血、あるいは溶血はなく K⁺の細胞膜通過 (赤血球から漏出) による上昇を疑う。血小板や白血球増多時にも血清分離時の血球破壊により細胞外へ K⁺流出がおきる。確認が必要な場合は血清分離が不要なヘパリン採血による血漿 K⁺測定 (血清分離時間も節約)。抗凝固はヘパリンカリウム (ヘパカリン) 使用は誤差になる。通常のカス分析用シリンジは電極法で Na⁺、K⁺、Cl⁻を測定するためのヘパリン Li の粉末を封入済み。高齢者の動脈穿刺は血栓剥離の危険があるので、静脈採血 (静脈採血のための黒い栓がシリンジの先端についている、これをピストンの最後尾に装着して気密)。血漿 K⁺の方が血清 K⁺より低く血漿 K⁺が正常の場合は偽性の可能性が高い。筋力低下や ECG のテント状 T 波も参考に考える。AV 結節の伝導は K⁺と Ca²⁺の交換で脱分極を行う (心室筋には同期収縮のための高速化装置として Na⁺チャネルがある) ので高 K⁺血症は房室ブロックを起こす。AV 結節の伝導特性 (高頻度刺激をブロック) は心室の拡張時間を確保、心房細動時の一回拍出量を維持する。【緊急対応】生命維持には血液循環の維持が最優先なので、高 K⁺により房室ブロック、徐脈、補充性結節調律など致命的不整脈 (心室細動) が予測される場合は Ca²⁺の静脈内投与を最優先 (ECG モニター下、8.5%グルコン酸 Ca²⁺液 10mL を 3~5 分かけてゆっくり静注、効果は 30 分持続、数回繰り返す)。但しジギタリス中毒による高 K⁺の場合は危険な VT や VF を起こすので禁忌/あるいは点滴で 30 分以上かけゆっくり投与。Ca²⁺の効果は膜の安定化作用や房室結節へ流入する Ca²⁺濃度勾配の維持。【血清 K⁺低下の手段】は【一時的な方法】①Glucose-Insulin 投与で K⁺を細胞内に取り込む ②重炭酸 Na⁺ (メイロン) を静注してアルカローシスとし細胞内の H⁺と外の K⁺を交換させる (異論あり、アシドーシスがないときは無効? 効果は浸透圧による循環血液量増加で希釈効果?) ③β₂作動薬 (サルブタモール 10~20 mg) 吸入により K⁺を 90 分 0.5~1.5 mEq/L 低下できる。β₂刺激剤はアデニル酸シクラーゼを活性化して細胞内 cAMP を増加、プロテインカイネース A を活性化、細胞内 Ca²⁺減少、ATP 依存性 Na⁺ポンプを活性化して細胞内の Na⁺を排泄、K⁺を細胞内に汲み上げて血漿 K⁺をさげる (機序不明とする記述もあり)。【カリウムの排泄促進】①ケイキサレートなどイオン交換樹脂を消化管内投与、消化管細胞膜経由で K⁺を Na⁺に交換。②尿細管で K⁺再吸収を阻害するフロセミド (ラシックス)。③ACE 阻害や ARB



投与でレニン・アンジオテンシン・アルドステロン系を阻害していた場合やアジソン病の高 K⁺血症には鉱質ホルモン (フロリネフ) を投与して集合管での Na⁺再吸収と K⁺分泌の増加を図る。④血液透析。細胞内に K⁺を取り込む方法はリバウンドがあるので Ca²⁺投与で時間を稼げたら一時的な方法にこだわらず、すぐ K⁺排泄増加に取り組む。【テント状 T 波の成因】心電図は再現性のある実験ができないので、科学的でなく推論。外液の K⁺濃度が上がると -90mV の静止電位があがり Na⁺の脱分極が鈍化 (QRS も)。T 波は左右対称に幅が狭くなる。理論的には T 波振幅の増高は起きないが (右図参照) 高 K⁺時の T 波の増高を記載してある本は多い。

T 波の振幅は個人差が大きく、高 K⁺血症でも振幅の変化では分らない人もいる。左右対称になることは個人差がないので、とりあえずこれで見つけること。



^{*1}カリウムの原子量は 39。 ^{*2}ARB とサイアザイドの合剤などは GFR35mL/min 以下はサイアザイド無効で K⁺低減作用はない。カリウムの少ない経管栄養はリーナレンが CZ-Hi の 1/5 (30mg/100mL)、レナウエルは 1/15 (10mg/100mL)。レナジーbit は 0~10mg/100mL。