

第6章 心電図関連

1. QT 時間

CKD-MBD 診療にカルシミメティクスを日常的に使用する時代に入った。血管石灰化への対策からリン吸着薬もカルシウム (Ca) 含有から Ca 非含有薬の処方主流になりつつある。透析液の Ca 濃度の変遷の影響も加わり、透析前 Ca 濃度が以前に比し低めに推移する傾向にある。血清 Ca 濃度や K 濃度は、透析液の Ca 濃度、K 濃度にも大きく影響を受けるが、これらの電解質の血液透析中の変動は 12 誘導心電図の QT 時間に強く影響することが知られている¹⁴⁾。QT 時間は心室筋活動電位持続時間に一致する。この時間の延長、すなわち心収縮後の再分極が遅延することは、多形性心室頻拍 (Torsades de Pointes) の発症リスクが高いことを意味し、心臓突然死と密接に関連する。わが国においても維持透析患者の全死亡に占める突然死の比率が 13% と高率であることが報告されている¹⁵⁾。血液透析患者¹⁶⁾、腹膜透析患者¹⁷⁾ともに QT 時間の延長と予後や突然死と関連する報告があり、さらに安静 12 誘導心電図の自動解析値で得られた QT 時間が CKD 患者の予後予見に有用であることも報告¹⁸⁾されている。CKD-MBD 診療の主たる指標の一つである Ca 濃度と QT 時間の関連を調査することで、より合併症予防を意識した安全で緻密な CKD-MBD 診療の発展が期待される。

2019 年初めて安静 12 誘導心電図調査による QT 時間の調査が行われた。本調査では、安静 12 誘導心電図検査時に自動計測された QT 時間と心拍数から、Bazett の式 ($QTc = QT \text{ 時間} / \sqrt{RR \text{ 間隔}}$) を用い、QT 時間を心拍数の平方根で補正した QTc を算出し臨床背景因子との関連を評価した。透析患者全体 332,599 例のうち心房細動を合併していない 229,793 例について、透析液 Ca 濃度および、透析前 Ca 濃度と QT 時間の関連を提示する。

1.1 QT 時間の分布

心房細動を合併しない 229,793 例から QT 時間の記載のない 9,920 例を除く 219,873 例を集計対象とした。透析患者全体の QTc は平均 $451 \pm 37 \text{ msec}$ であった。Bazett の補正式より算出した QTc 基準値は女性：360msec ~ 450msec、男性：350msec ~ 440msec である。わが国の透析患者の平均値はその基準上限値に一致する。健常人の QTc は平均 $406 \pm 26 \text{ msec}$ でほぼ正規分布することが報告されており¹⁹⁾、透析患者では約 50msec ほど延長している (図 43, 補足表 43)。2017 年改訂の日本循環器学会から発刊されている遺伝性不整脈の診療に関するガイドライン²⁰⁾では、Torsades de Pointes 発症リスクが高くなる QTc として $>500 \text{ msec}$ と定義し、そのような患者に対する 2 次的要因の有無の検索とその補正について言及している。本調査では QTc $>500 \text{ msec}$ の患者は全体の 7.4% に認められた。

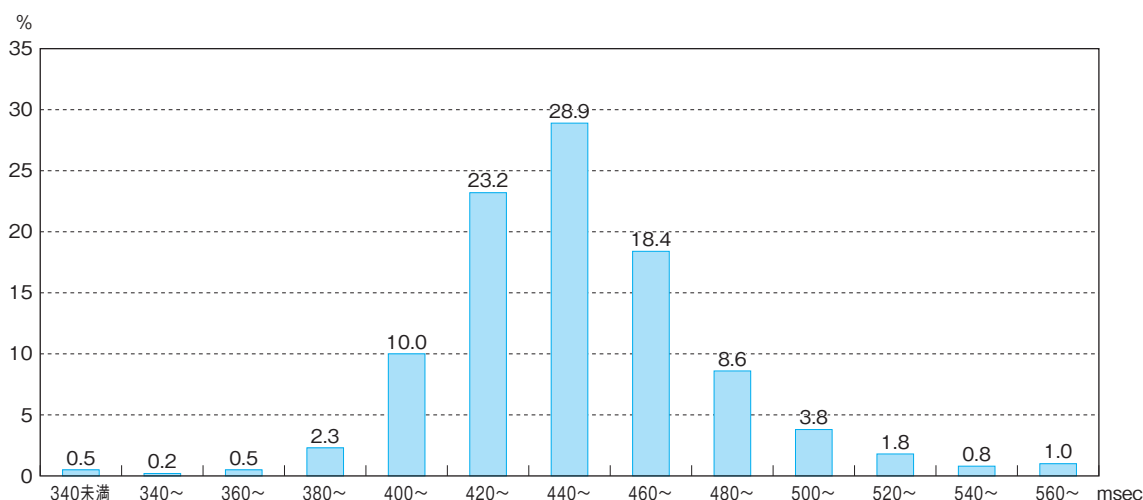


図 43 心房細動非合併患者 QTc, 2019

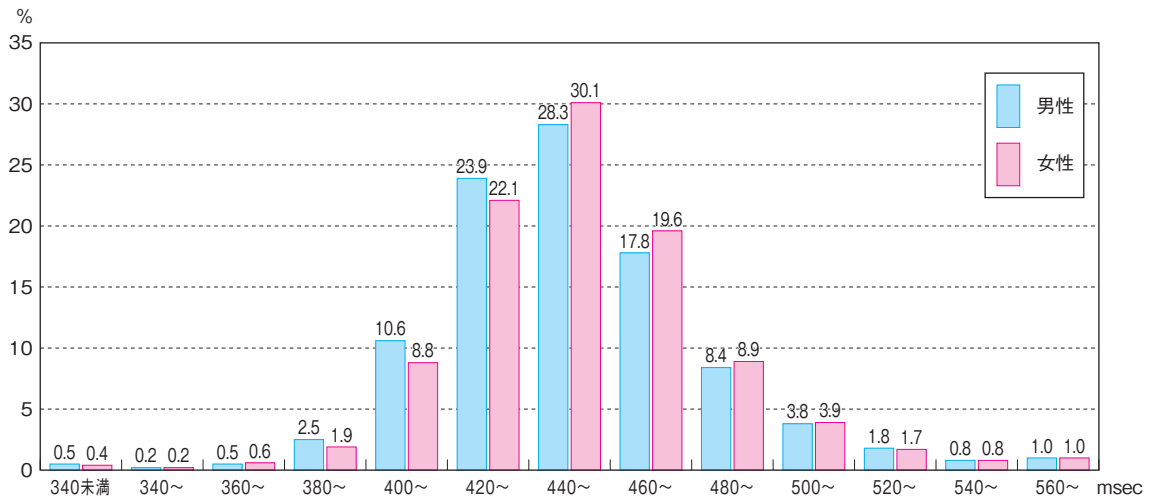


図 44 心房細動非合併患者 性別とQTc, 2019

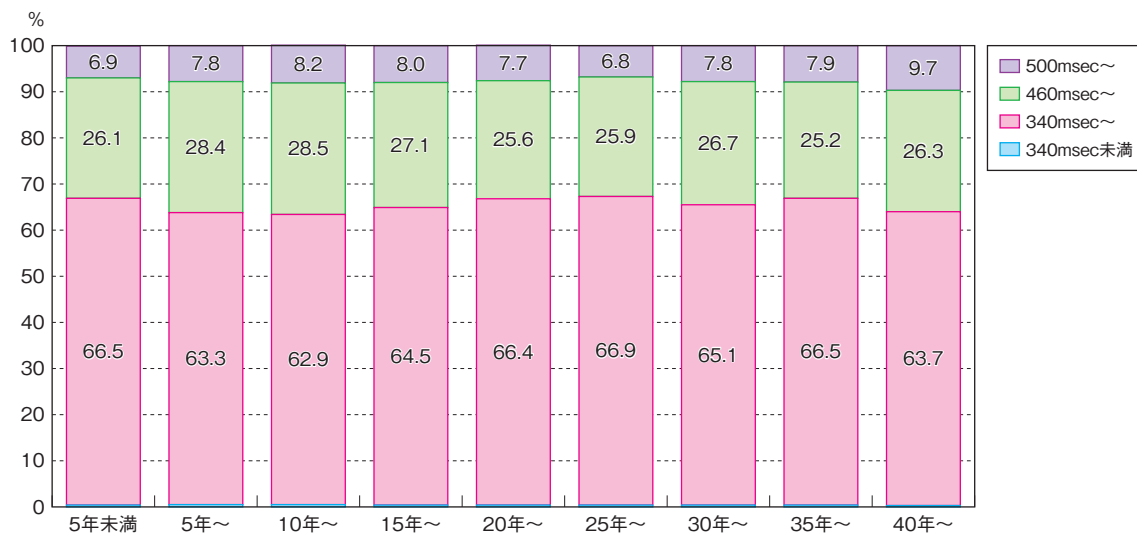


図 45 心房細動非合併患者 透析歴とQTc, 2019

1.2 性差

Bazettの式のQTc基準値は女性：360msec～450msec，男性：350msec～440msecと性差がある。図は本調査の男女別のQTc時間の分布を示している。平均QTcは女性 452 ± 37 msec，男性 450 ± 37 msecと若干女性が長い傾向は認めるものの顕著な性差はない（図44，補足表43）。また，男性および女性のQTc>500msecの患者比率はともに7.4%であり性差を認めない。

1.3 透析歴

わが国の血液透析患者を登録した前向き研究において，QTcが透析導入後経年的に延長傾向を示す事が報告されている²¹⁾。本調査では，透析歴とQTcの関連を検証した。透析歴が長いほどQTcが延長する一定の傾向は見いだせない（図45，補足表44）。また透析期間が長いほどQTc>500msecの患者比率が高くなる傾向も認められない。透析歴5年未満はQTc>500msecの割合が6.9%と低めであり，透析歴40年以上は9.7%と最も合併率が高かった。透析歴25年～が最も合併率が低く6.8%であった。なお図中のQTc340msec～460msec（ピンク色）は，概ねQTcの基準値の範囲内を反映している。

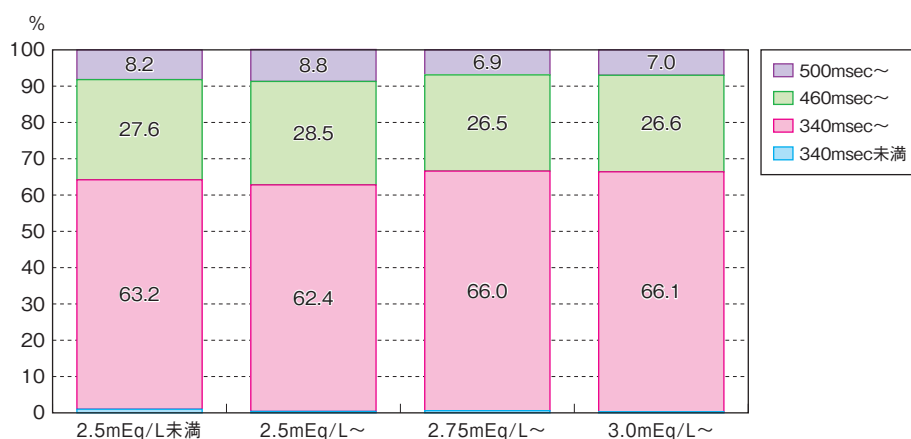


図 46 心房細動非合併患者 透析液 Ca 濃度と QTc, 2019

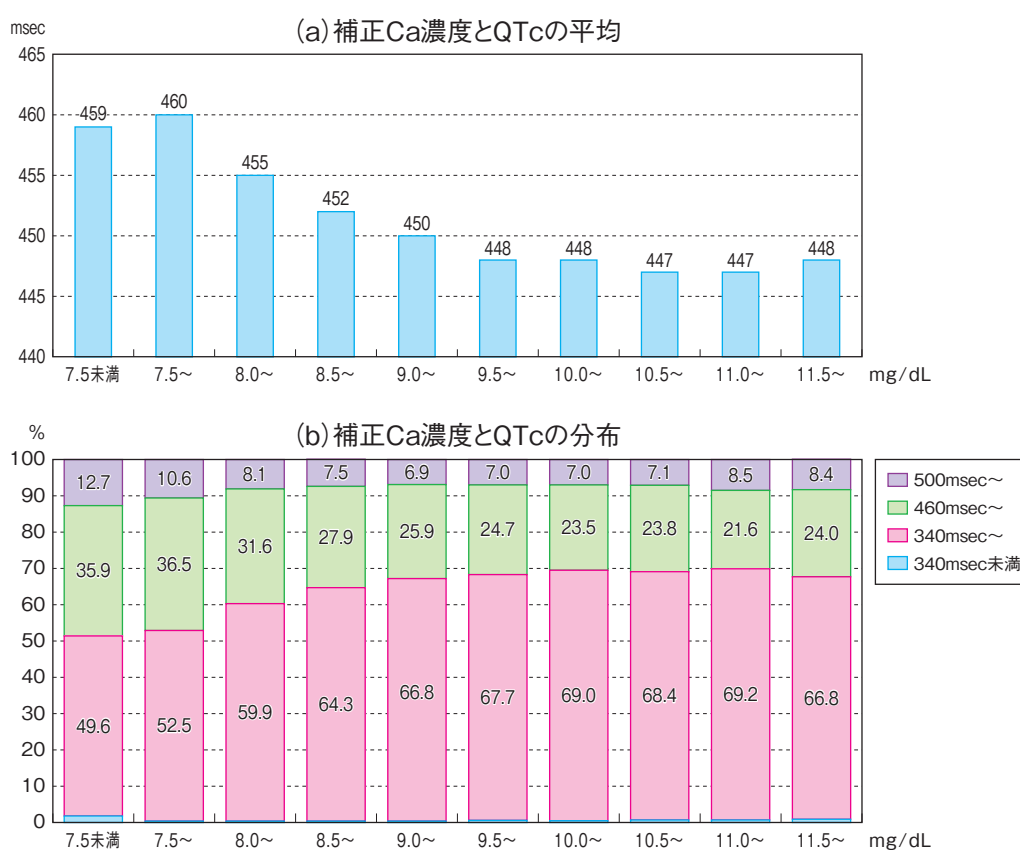


図 47 心房細動非合併患者 補正 Ca 濃度と QTc, 2019

1.4 透析液 Ca 濃度

単回血液透析後の QTc が透析液 Ca 濃度に影響されることが既に報告されている¹⁴⁾。透析液 Ca 濃度別に QTc の差異を確認した。透析液 Ca 濃度 (mEq/L) 2.5 未満, 2.5 ~ 2.75 未満, 2.75 ~ 3.0 未満, 3.0 以上の 4 患者群で比較した。平均 QTc (msec), QTc > 500msec 以上の患者比率とともに, 透析液 Ca 濃度との間に一定の傾向は見いだせない (図 46, 補足表 45)。

1.5 血清 Ca 濃度

血清アルブミン値で補正した Ca 濃度 (mg/dL) を 7.5 未満から 0.5 ごとに 11.5 以上まで 10 患者群に分け, 平均 QTc (msec) および QTc の分布を示した。補正 Ca 濃度が低いほど QTc が延長する傾向が認められる。Ca 値 8.0mg/dL 未満では約半数が QTc > 460msec を示し, QTc > 500msec の患者比率は 10% を超えていた (図 47, 補足表 46)。

2. 心房細動

慢性腎臓病の危険因子と心房細動発症の危険因子は多くが重なることから腎臓病患者では心房細動合併率あるいは新規心房細動発症率が高い。透析導入時に既に約12%に合併すると報告されている²²⁾。心房細動は脳塞栓症の原因となり生活の質に大きな影響を与えるとともに、予後も悪化する。また、頻脈性心房細動は血圧低下の原因となり透析困難症の原因となる。本年初めて行われた安静12誘導心電図の調査において、心房細動の合併についても調査した。集計対象は透析患者全体332,599例から、不明、回答なし、を除いた249,207例である。なお、本調査では、安静12誘導心電図検査において心房細動の合併を判定しているため、非検査時に潜在する発作性心房細動などすべての心房細動の合併を把握しているわけではない。

2.1 年齢, 透析歴

透析歴は5年未満から5年以上、10年以上、20年以上、30年以上の患者群、年齢は65歳未満、65歳から74歳、75歳以上の3群において合併率を集計した。どの年齢群においても透析歴が長くなるほど心房細動合併率は高くなる傾向が確認できる。またどの透析歴群においても、高齢年齢群ほど合併率が高い傾向を示した。75歳以上、透析歴30年以上群で合併率約20%と最も高率であり、65歳未満、透析歴5年未満の約7倍を示した（図48、補足表47）。

2.2 治療方法

治療方法については施設血液透析134,510例、血液透析濾過107,193例、腹膜透析5,872例の3療法に分けて集計した。心房細動合併率は血液透析で8.0%、血液透析濾過で7.6%、腹膜透析で4.9%であった（図49、補足表48）。いずれも過去の報告に比し低い傾向を示した。心房細動の合併の有無の判定を安静12誘導心電図検査のみで行ったことに起因している可能性がある。

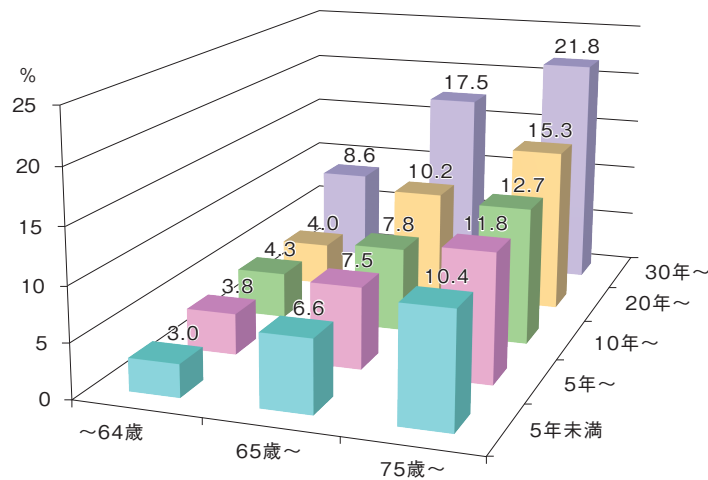


図 48 年齢, 透析歴別心房細動ありの割合, 2019

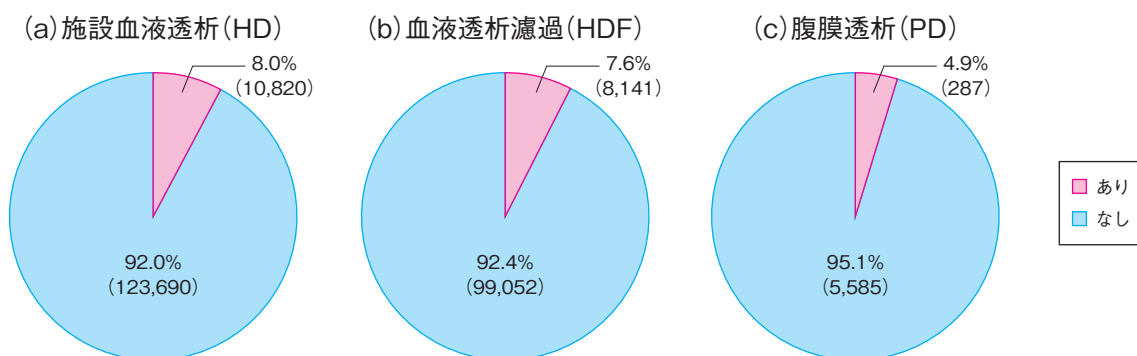


図 49 治療方法と心房細動の有無, 2019