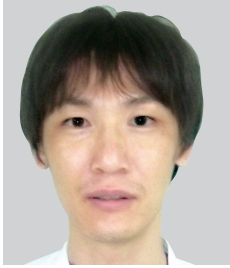
医療最前線

人工透析はきれいな透析液でより長生きに
～最新水処理システムと超純粋透析液～②



輪内敬三 臨床工学技士

■エンドトキシンの混入

前回は透析液の働きについて解説を行いましたが、今回はその技術的な問題と対策について解説します。

透析液は原水（水道水）を浄化装置により精製し、透析液の原液と混合して作られていますが、通常の設備では、この過程においてエンドトキシンが混入されてしまいます。

エンドトキシンとは細菌（グラム陰性菌）の死骸から出る毒素のことです。グラム陰性菌は、全く栄養分のない蒸留水でも容易に生育・繁殖できる細菌であるため、川の水などには当然存在しています。

したがって、それを元とする水道水が塩素消毒により細菌を死滅させていても、死骸に含まれる毒素、すなわちエンドトキシンは残っています。

しかしながら、私たちは日常生活においてエンドトキシンを体内（血液）に吸収させないからです【図①】。しかし透析患者さんの場合は、透析液にエンドトキシンが混入することにより、透析膜を通過して血液中に進入しさまざまな炎症反応を引き起こします。急性反応としては、発熱・血圧低下・呼吸苦・血液凝固など。慢性反応としては、貧血・慢性アミロイドーシス（アミロイドという異常蛋白が沈着して臓器の機能低下や障害を起こす病気）・栄養障害・動脈硬化などさまざまな透析合併症があげられます。

【図②】透析液清浄化設備

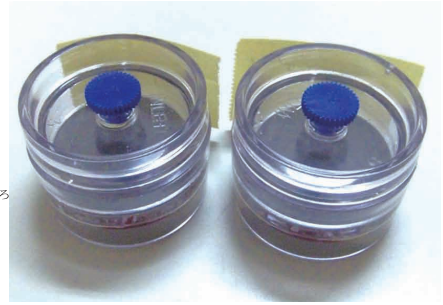
■最新水処理システムと超純粋透析液

上記のようにエンドトキシンの混入が、透析患者さんのADL（生活の活動）・QOL（生活の質）の低下、さらには生命への危険とつながりかねません。

当院ではその対策として、水質基準が最も厳しい「日本臨床工学技士会透析液清浄化ガイドラインVer2・00」をクリアするよう、平成24年度の機器更新において最新の水処理システムを導入し、常に安定した超純水（ウルトラピュア）透析液を供給できるようにしています。

【図③】エンドトキシン測定装置

これを簡単に説明しますと、透析液清浄化設備【図②】を導入し、RO水（逆浸透膜を通し不純物を取り除いた水）・透析液が原水から患者さんに供給されるまでの配管をきめ細かに清潔にすることで、エンドトキシンや細菌が発生しないように最大限工夫しているということと、透析液清浄化設備が正常に動作していることを確認するため、エンドトキシン測定装置（菌の死骸を測る機械）【図③】と細菌検査（フィルターに通して菌を培養する検査）【図④】を透析室に設置し、毎月エンドトキシンと細菌をチェックしているということになります。



【図④】細菌検査

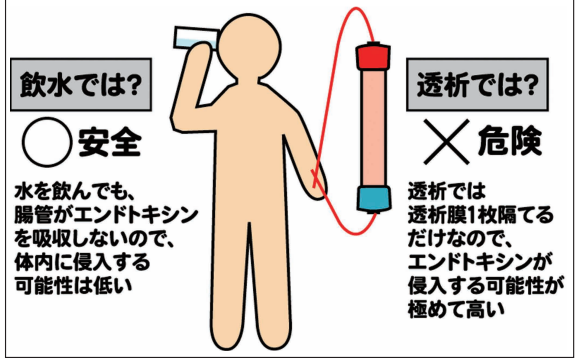
■より良い治療環境を提供

最新水処理システムの導入で超純粋透析液を常に安定した状態で供給できることにより、血液透析以外に「オンライン血液透析濾過（On-line HDF）」や「間歇（かんけつ）補充型血液透析濾過（I-HDF）」【図⑤】といった、さらに多くの透析液で血液を洗うことのできる治療が可能になり、患者さまにより良い治療環境を提供することが可能になりました。また、治療の選択肢が増えたことにより、血圧の安定や薬の服用回数の減少などのメリットが得られ、患者さんのADL・QOLの向上につながっています。

3月にバージョンアップが発表された「日本臨床工学技士会透析液清浄化ガイドラインVer2・01」についても、当院はすでに基準をクリアしており、今後もより良い治療環境の提供のため努力していきます。

〈梶川病院（広島市西区天満町）輪内敬三 臨床工学技士〉

【図1】エンドトキシンが体内に侵入する危険性



【図⑤】オンライン血液透析濾過と間歇補充型血液透析濾過

オンライン血液透析濾過（On-line HDF）

血液透析歴が長期にわたり関節痛や痒みのある方や、長期の合併症対策として年齢も若く食事のしっかり摂取できる方を対象としております。

間歇補充型血液透析濾過（I-HDF）

血液透析中血圧の低下や下肢の痙攣（けいれん）などが多い方を対象としております。