

透析評価のためのリアルタイム尿素検出システム

加計医用科学教育センター 岡林 徹
 応用物理学科 中川益生、尾崎真啓、堀 純也
 協和ファインテック株式会社

Keywords : 人工透析、適正透析、尿素

1. 開発目的

腎機能の低下した患者の腎に代わって血中の余剰水分、代謝性老廃物、塩分などを体外に排出することを目的とする透析医療では、透析一回あたりの除水量および老廃物の除去量を正確に評価することが欠かせない。しかしながら、尿素やクレアチニンに代表される代謝性老廃物の除去量をリアルタイムに測定する技術は未だ確立されていない。この技術の実現は、即ち、透析医療に老廃物除去量という新たな指標が生まれることを意味し、除水量と併せて適正透析を行うためのパラメータとなりうる可能性がある。本研究では、この目的を達するために、老廃物の中で尿素に着目し、リアルタイム尿素検出システムを開発し特性を評価したので報告する。

2. リアルタイム尿素検出システムの特徴

図 1 に、本研究で開発したリアルタイム尿素検出システムの模式図を示す。尿素は次亜臭素酸と化学反応して、化学発光 (Chemiluminescence、以下 CL) が生じる。透析により血中から取り除いた老廃物は透析液廃液中に捨てられる。この透析液廃液をシリンジ内に貯留し、ついで電磁バルブを切り替えて次亜臭素酸水溶液を貯留する。このとき、2 液がシリンジ内部で攪拌されながら混じりあい、CL が生じる。生じた CL の強度を光電子増倍管により計測し、尿素濃度を得る。図 2 に、4 時間の透析中に本システムを稼働させ、透析液廃液中の尿素濃度の推移を計測した結果を示す。本システムによる尿素濃度の測定結果 (●) は、ウレアーゼを使用する酵素比色法による測定結果 (▲) と一致し、かつ透析時間の経過とともに減少する傾向を示した。また、このとき同時測定した血中尿素窒素 (Blood urea nitrogen、以下 BUN) 値 (■) を計算により知ることも将来的には可能となる。

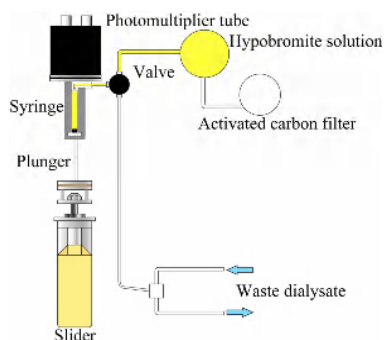


図 1 システムの概念図

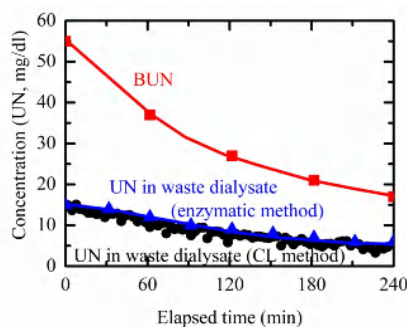


図 2 臨床試験結果

3. 適用分野

透析監視装置に応用することを念頭においている。低コストで繰り返し使用可能できる本システムは、臨床応用では有用といえよう。

※ 特許出願「化学発光測定方法及び化学発光測定装置」(出願中)

連絡先 Tel : 086-256-8605 E-mail : tohru@edu.kake.ac.jp