

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 18 日現在

機関番号：23803

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2013～2014

課題番号：25893200

研究課題名(和文) 視覚的情報による精密な輸液投与速度管理を支援するシステム開発

研究課題名(英文) LED blinking lights system for intravenous fluid infusion rate adjustment

## 研究代表者

田中 範佳 (Tanaka, Noriyoshi)

静岡県立大学・看護学部・准教授

研究者番号：40707337

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：安全性・正確性の高い輸液管理を目指して、開発した投与速度管理システムの有用性について検討することを目的とした。開発した投与速度管理システムは輸液筒の側面に指示量の滴下を表示し、点滅によって滴下速度を確認でき、目的の投与量に合わせることができるデザインとした。開発した投与速度管理システムは従来の時計を用いた輸液管理方法と比較して有意に短時間で目的の投与量に調節できる結果であった。開発した投与速度管理システムは有用のあるものと示唆された。

研究成果の概要(英文)：We aimed to evaluate the utility of an LED sensor system for intravenous fluid infusion rate adjustment. This system is able to adjust infusion rates to a target dosage displayed on the infusion tube by using an LED sensor. We simulated infusion administration and compared the developed LED sensor system with the conventional clock-base system for dosage rate management. Adjustments were measured from the time when the clamp was closed to the time when infusion dose rates were adjusted to within ranges of 40, 80, and 120 mL/h  $\pm$  10%. Furthermore, we evaluated the ease of adjustment to infusion dose rates of 40, 80, and 120 mL/h. We found that the developed LED sensor system required a shorter time-period to adjust infusion rates to the range 80-120 mL/h than the conventional clock-based adjustment method. The developed LED sensor system demonstrated utility in infusion management with a high degree of safety and accuracy.

研究分野：臨床看護学

キーワード：リスクマネジメント 医療安全 輸液管理 看護師

### 1. 研究開始当初の背景

救急救命センターや手術室での患者の身体状態が不安定な場合や疾病等によって体液の恒常が維持できない場合に薬液を循環系に直接投与できる輸液療法は必要不可欠である。投与された薬液は急速に身体に作用するため、臨床で看護師は投与量の管理には注意を払っているが、過剰や過少投与のアクシデント・インシデントの報告が絶えない。医療の現場において輸液療法は大変重要であり、過剰投与などの危険性を伴うため、看護師に与える不安やストレス等の精神的負担は極めて大きい。輸液療法に関するアクシデント・インシデントの中で輸液の過剰・過少投与がもっとも多く、正確な輸液投与量の±10%の範囲内は26%、有害な事象は3%から5%と報告され、軽視できない問題である。そのため、安全性の高い輸液投与管理方法の開発が求められている。

### 2. 研究の目的

開発した投与速度管理システムの有用性について検討することを目的とした。

### 3. 研究の方法

開発した投与速度管理システム（投与速度管理システムはLEDを点滴筒の側面に設置し定量毎に投与を確認できるデザインとした【図1】）と従来の時計を用いた輸液管理方法（図2）による、人体を用いない輸液投与シミュレーションを行った。輸液投与シミュレーションに用いる輸液回路は、輸液ボトルに輸液回路を接続し先端に22Gプラスチック針を繋げたものとした。

看護師を対象として、口頭および書面にて同意が得られた後に開発した投与速度管理システムと従来の時計を用いた方法で輸液投与速度の調節を行った。輸液投与速度の調節は輸液回路のクレンメが閉じた状態から輸液投与速度40・80・120ml/h±10%範囲内

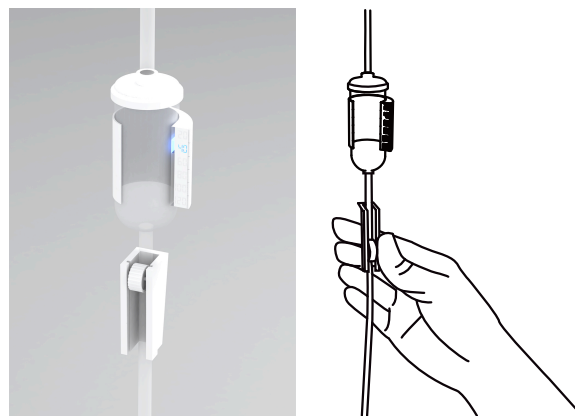


図1 開発した投与速度管理システムのコンセプトモデルを用いた輸液投与速度の調節方法

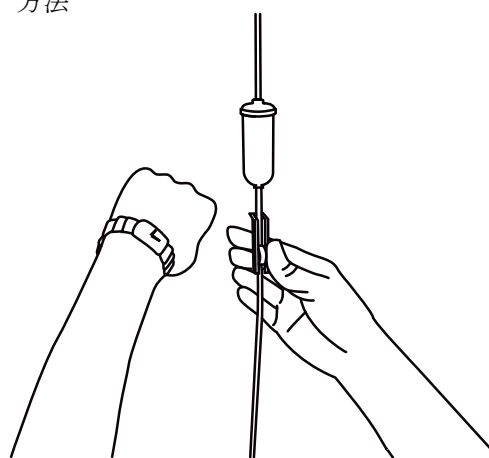


図2 従来の時計を用いた方法で輸液投与速度の調節方法

になるように対象者が調節を行った。クレンメが閉じた状態から対象者が輸液投与速度の調節を行い、40・80・120ml/h±10%範囲内となる時間をシステムにて検知し記録した。対象者が行う開発した投与速度管理システムと従来の時計を用いた方法の順番はラテン方格法による順番とした。輸液投与シミュレーション後、開発した投与速度管理システムを用いた輸液投与速度40・80・120ml/hにおける滴下の合わせやすさについて0-100mmのVisual Analogue Scaleを用いて回答を書面にて得た。

対象者の人数は36名とした。対象者の人数は、統計学的有意水準 $\alpha$ を0.05、 $\beta$ を0.2、効果量 $d$ を準備実験から0.94として36人を算出した。

得られたデータは、中央値、最小・最大値で示し、統計学的検討としてクレンメを閉じた状態から輸液投与速度 40・80・120ml/h±10%範囲内に調節できた時間、開発した投与速度管理システム用いた滴下の合わせやすさについて 0-100mm の Visual Analogue Scale を用いて評価で得られたスコアをについて、Friedman 検定にて有意差を確認した後、Bonferroni 法によって有意水準を調整した上で、Wilcoxon の符号付順位和検定を用いて多重比較を行った。有意水準は 5%未満とした。

#### 4. 研究成果

開発した投与速度管理システムは従来の時計を用いた輸液投与速度の調節方法に比べて輸液投与速度 40 ml/h では有意差が認められなかったが、80 と 120ml/h では有意に短時間で目的の投与量に調節できる結果であった。

従来の時計を用いた輸液投与速度 40・80・120ml/h±10%範囲内の時間【中央値（最小-最大値）】はそれぞれ、92.60 (35.60-149.10)、31.85 (14.00-49.70)、20.00 (13.40-43.60) であり、開発した投与速度管理システムではそれぞれ、92.35 (30.40-148.00)、28.30 (15.60-42.70)、26.10 (14.30-41.80) であった (図 3)。従来の時計を用いた輸液投与速度の調節方法と開発した投与速度管理システムでの輸液投与速度の調節方法ではともに 120ml/h±10%範囲内に調節できた時間をもっとも有意に短時間であったが、40ml/h±10%範囲内をもっとも調節する時間を有意に要した。

0-100mm の Visual Analogue Scale を用いた滴下の合わせやすさについては、輸液速度 120ml/h がもっとも高く 80 (40-100)、次に 80ml/h の 70 (50-100)、40 ml/h がもっとも低い 60 (20-90) 結果であった (図 4)。

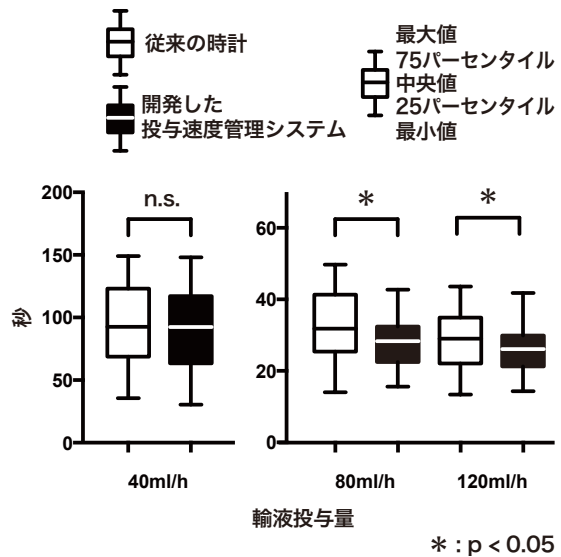


図 3 開発した投与速度管理システム、従来の時計を用いた輸液投与速度 40・80・120ml/h±10%範囲内に調節できた時間

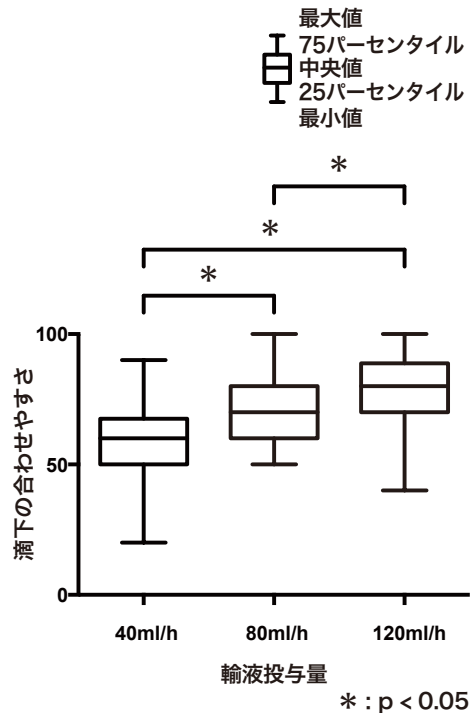


図 4 開発した投与速度管理システムを用いた輸液投与速度 40・80・120ml/h での滴下の合わせやすさ

結論として、開発した開発した投与速度管理システム従来の従来の時計を用いた方法で輸液投与速度の調節方法に比べて有意に短時間で行うことができるため、安全性・正確性の高い輸液管理に有用のあるものと示唆された。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計 1 件)

田中範佳, 歌田真依, 堀芽久美, 大野ゆう子, 青木悠祐. 階層分析法を用いた正確な輸液管理を支援する LED 点滅の好ましさに関する検討. 第 2 回看護理工学会学術集会, 2014 年 10 月 05 日, 大阪大学(大阪).

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

田中 範佳 (TANAKA NORIYOSHI)

静岡県立大学・看護学部・准教授

研究者番号 : 40707337