

機関番号：34533

研究種目：基盤研究 C

研究期間：2008 ～ 2010

課題番号：20592526

研究課題名（和文） ユビキタス・ネットワークシステムを活用した感染制御技術の向上

研究課題名（英文） Improvement on a skill of infection control using the ubiquitous network system.

研究代表者

土田 敏恵 (TSUCHIDA TOSHIE)

兵庫医療大学・看護学部・准教授

研究者番号：10461170

研究成果の概要（和文）： センサネットワークシステムの手指衛生識別率は 90%以上と高く、清潔操作前後や患者に直接接触する前などの遵守率は低いことがわかった。看護経験年数の多い看護師は、「清潔なものから不潔なものへ」という業務の流れを作り、その中で手指衛生実施のタイミングを計っていることがわかった。さらに 3 軸加速度センサを組み込んだ手指衛生教育法により、従来法に比べて手指をしっかりとこすり合わせることができるようになった。

研究成果の概要（英文）： Recognition rate of hand hygiene using sensor network system is higher than 90%. Hand hygiene compliance rate, including direct contact with the patient and before/after the clean techniques was low. Nurses with many years of experience in nursing made the work flow, "from clean to dirty" it was found that measured the timing of hand hygiene in its implementation. Method of hand hygiene education that incorporates an additional 3-axis accelerometer, can now be firmly rub their hands compared to conventional methods.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2009 年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2010 年度	900,000	270,000	1,170,000
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：基礎看護技術

科研費の分科・細目：看護学・基礎看護学

キーワード：看護技術、感染看護、手指衛生、センサネットワークシステム

1. 研究開始当初の背景

(1) 医療従事者にとって、石鹸と流水や速乾性消毒剤による手指衛生を適切なタイミングと正しいテクニックで行うことは、感染予防のために不可欠である。そのため、感染予防策の一つとして医療従事者の手指衛生

遵守率は定期的に測定されている。手指衛生遵守調査方法には、直接観察法やアンケート調査法、石鹸または手指消毒薬消費量調査、ビデオ撮影調査などがあり、それぞれ長所と短所がある。たとえば、直接観察法は評価者が被評価者の近くで監視しているため被評

働者の行動を変化させてしまい、調査時と非調査時の遵守率に差が生じる。したがって、適切なタイミングと正しいテクニックで手指衛生が行われているかについて、客観的かつ現実的な方法の確立はまだなされていないのが現状である。

(2) 人の動作解析手法の一つとして看護業務量調査に使用されているセンサネットワークシステムは、3軸加速度センサと音声記録装置・赤外線送受信機を用い、3軸加速度による対象者の行動データと赤外線送受信機による滞在場所/時間データおよび音声データから、どこでだれに対してどんな看護行為をいつ行っているかについて信頼性のあるデータを得ることができる。このシステムは、直接観察により発生する対象者への影響を最小限にできることから、手指衛生を適切なタイミングで実施しているか測定できる可能性がある。

2. 研究の目的

(1) 2008年度の目的

- ① センサネットワークシステムによって看護業務における手指衛生のタイミングを測定できるか評価する。
- ② 看護業務における手指衛生のテクニックの良否を評価する。
- ③ 手指衛生が怠りやすい看護業務を抽出する。
- ④ 看護スタッフの臨床経験年数による手指衛生のタイミングとテクニックの差を明らかにする。

(2) 2009年度の目的

第3者による看護業務観察において新卒看護師の心理的負担が大きいとの理由で、臨床データの収集は断念し、2009年度は3軸加速度センサを組み込んだ手指衛生手技の教育効果を評価する研究に変更した。

従来からおこなわれている視聴覚教材と蛍光クリームの洗い残り評価による手洗い練習機（グリッターバグ®）による流水手洗いおよび擦式手指消毒の技術教育に対し、3軸加速度センサを組み込んだ手指衛生技術を習得する教育方法の効果を検証することを目的とした。

(3) 2010年度

非医療関係者における3軸加速度センサを組み込んだ手指衛生技術習得方法の教育効果を評価する。

3. 研究の方法

(1) 2008年度

大学病院循環器集中治療室に勤務する看護師13名を看護経験年数で3群に振り分け（新卒群3名、経験群5名、エキスパート群5名）、センサネットワークシステム（3軸加速度センサ・ICレコーダー・位置センサ）を装着し日常の看護業務を行う中で、実際の看護業務と手指衛生を測定した。次に、センサネットワークシステムにより抽出された手指衛生が怠りやすい看護業務や状況について、インタビュー調査を実施し質的に分析した。

(2) 2009年度

手指衛生教育をまだ受けたことがない看護学部1年生20名を、モニタ群（3軸加速度センサを組み込みモニタ上で対象者自身の上肢の動きを波形で確認しながら手指衛生技術の練習を行う）10名、対象群（従来より使用されている手洗い練習機により蛍光クリームの洗い残りで手指衛生の練習を行う）10名に無作為に振り分け、手指衛生技術（石鹼と流水による手洗いおよび擦式消毒薬による手指消毒）の習得を比較した。評価項目は、手指衛生実施時の両上肢の3軸加速度（√

($X^2+Y^2+Z^2$) と細菌培養検査による手指付着菌数減少値、直接観察による手指衛生手技の加点式のスコアリングとした。

(3) 2010年度

中学生20名を、加速度センサシステム使用群（モニタ群）と手洗い練習機使用群（従来群）に無作為に割り付け、石鹸と流水による手洗い方法を30分間練習した。練習前後と教育持続効果を測定するため練習3ヶ月後に、手洗い手技実施得点・実施時間・3軸加速度・手洗い前に付着させた10⁶CFU表皮ブドウ球菌の手洗い後の細菌減少値を評価した。

4. 研究成果

(1) 2008年度

① センサネットワークシステムによる手指衛生の識別率は90%以上と高く、また清拭や足浴、注射準備といった特徴的な動作が含まれる看護業務に関しては、特徴的な波形が3軸加速度センサによって得られることがわかった。

② 3群で比較すると手指衛生実施時間ではエキスパート群は流水手洗いにおいて有意に長く、擦式消毒においても長い傾向にあった。患者数増加による忙しい状況の中でも、その傾向は変わらなかった。

③ 3群とも手指衛生遵守率が70%以上であったのは、処置前・陰部洗浄前・環境整備前の手袋装着と物品片付け後の手指衛生といった自己防御を目的とした手指衛生であった。一方、点滴や注射などの清潔操作前後、体位変換や全身清拭など患者に直接接触する前と、リネンなど患者周囲の環境に接触する前の遵守率は50%以下であった。

④ 看護経験年数の多い看護師は、「清潔なものから不潔なものへ」という業務の流れを作り、その中で手指衛生実施のタイミングを計っているのに対し(図1)、卒後3年未満の臨

床経験の少ない看護師では、そういった思考過程はまだなく、先輩看護師の模倣や研修で学んだことから手指衛生実施を判断していた(図2)。その結果、重症患者や忙しい状況に影響され、手指衛生実施のタイミングや所要時間が安定しないと考えられた。

以上より、センサネットワークシステムは、手指衛生や各看護業務の波形を区別することで、直接観察をしなくても実際の看護業務における手指衛生の実施状況を知ることができ、これによって精度の高い手指衛生遵守測定ツールとなることがわかった。また、新人看護師と臨床経験の長い看護師の手指衛生行動の対比をさらに進めることで、今後の手指衛生遵守プログラムへ活用することが期待できた。

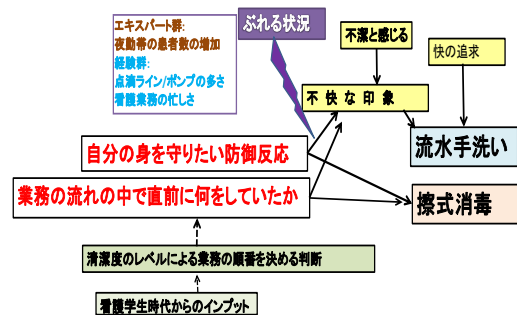


図1、手指衛生行動における思考過程(経験群/エキスパート群)

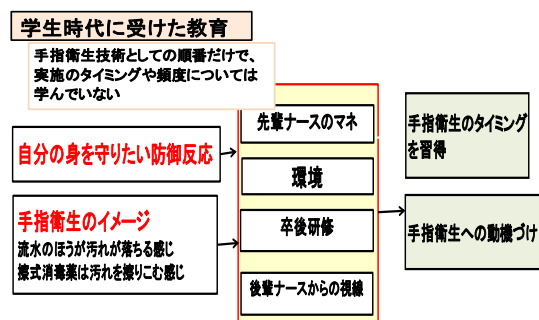


図2、手指衛生行動における思考過程(新卒群)

(2) 2009年度

① 3軸加速度センサを組み込んだシステム(モニタ群)による流水手洗い練習では(図3)、従来法に比べて手掌擦り合わせや指先洗いなど全12手技中右手で5手技、左手で11手技において加速度が有意に高く、手指をしっかりこすり合わせることが習得できた(図4)。手指消毒では、モニタ群で右手1手技、左手4手技において加速度の数値が有意に高く、しっかりと手指をこすり合わせることができていた。

② 観察スコアでは、流水手洗い練習後では、モニタ群11.1点で従来群11.9点、手指消毒練習後では、それぞれ13.0点と12.6点で差はなかった。

③ 手指細菌残留では、流水手洗いでは練習前後で両群とも有意な減少を認めたが、手指消毒では差を認めなかった。

したがって、3軸加速度センサを組み込んだ手指衛生教育方法は、従来法と同等の効果が得られることがわかり、新しい教育方法として活用が可能であった。

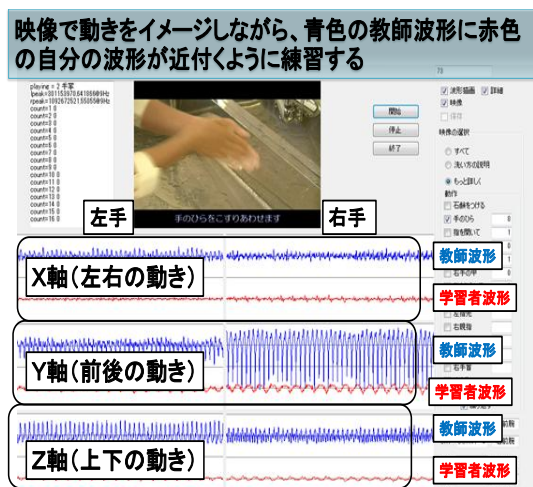


図3、3軸加速度センサを組み込んだシステム

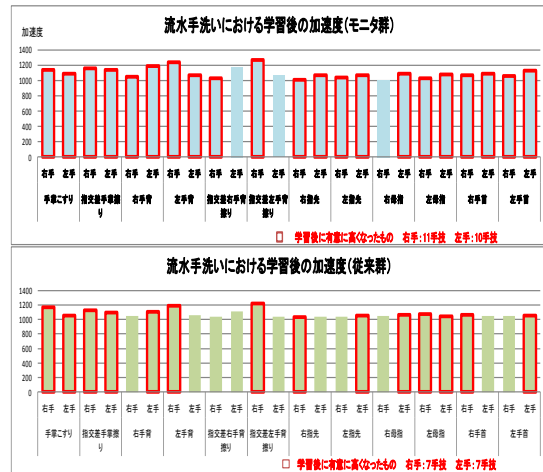


図4、練習前後の各手指衛生主義における加速度の比較

(3) 2010年度

① 加速度は、練習後および3ヶ月後ともモニタ群が有意に大きく(練習後:従来群10931、モニタ群11357、3ヶ月後:従来群10616、モニタ群10900)、手指をしっかりこすり合わせることができていた。

② 両群とも手洗い練習後に手洗い手技は12満点中平均10~11点となり、3ヶ月後の得点もほぼ同等で手技の実施を維持していた。手洗い時間は、練習後はモニタ群が有意に長く、3ヶ月後は従来群が有意に長くなったが、いずれも平均65秒以上と十分な長さであった。

③ 細菌減少値は、両群とも練習前後で差はなかった。

したがって、3軸加速度センサを組み込んだ手指衛生教育システムは、手指衛生に関する知識のない中学生においても、一般的に使用されている手洗い練習機と同等の教育効果が期待できることが分かった。

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)

[雑誌論文] (計 1 件)

- ① 濱恵美子、納谷太、野間春生、小暮潔、土田敏恵、加速度センサを用いた手指衛生行動識別手法の検討、情報処理学会IPSJ SIG Technical Report、査読有、164 (40)、2008、pp239-244

[学会発表] (計 3 件)

- ① 土田敏恵、竹田千佐子、荻野待子、土屋智洋、杉浦敏文、3 軸加速度センサを利用した新しい手指衛生教育方法、第 30 回日本看護科学学会学術集会、2010 年 12 月 3 日、札幌市
- ② Tsuchida T., Takeda C., Mizuno N., Ogino M., Tsuchiya T., Ichiki K., and Tawada K. Effects of nursing experience on hand hygiene practices. 20th International Networking for Education in Healthcare Conference. 2009 年 9 月 8 日、ケンブリッジ(英)
- ③ 土田敏恵、竹田千佐子、土屋智洋、竹末芳生、一木 薫、中島一彦、石原美佳、峠田和子、納谷 太、濱 恵美子、野間春生、小暮 潔、手指衛生手技評価の定量化：加速度センサによる動作解析、第 24 回日本環境感染学会、2009 年 2 月 28 日、横浜市

[産業財産権]

○出願状況 (計 1 件)

名称：手指衛生励行システム

発明者：土田敏恵、納谷太、宮前雅一、野間春生、鳥山朋二、小暮潔

権利者：学校法人兵庫医科大学

種類：特許

番号：特願 2008-136704

出願年月日：2008年5月26日

国内外の別：国内

6. 研究組織

(1) 研究代表者

土田 敏恵 (TSUCHIDA TOSHIE)
兵庫医療大学・看護学部・准教授
研究者番号：10461170

(2) 研究分担者

竹田 千佐子 (TAKEDA CHISAKO)
兵庫医療大学・看護学部・教授
研究者番号：10148273

(3) 研究分担者

竹末 芳生 (TAKESUE YOSHIO)
兵庫医科大学・医学部・教授
研究者番号：70197292