

令和元年9月3日現在

機関番号：34526

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K15946

研究課題名(和文) 新生児集中治療室(NICU)における音環境調節方法の開発

研究課題名(英文) Development of environmental sound adjustment method in Neonatal Intensive Care Unit

研究代表者

中島 登美子 (NAKAJIMA, TOMIKO)

関西国際大学・保健医療学部・教授

研究者番号：60248854

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：早期産児の発達への影響を最小限にするため、新生児集中治療室(NICU)において環境音に配慮することが勧められている。本研究は、NICUにおける環境音可視化による環境音調整について明らかにすることを目的とした。方法は、最大音圧と音質を測定した結果を報告後、施設にて環境音調整を行い、約2か月後に第2回の測定を行った。その結果、第2回の最大音圧は第1回測定値より低減していたこと、昼間の最大音圧は夜間より強い音圧であったことから、環境音測定結果報告による可視化は環境音対策につながることで、加えて最大音圧については低減する方法をさらに検討する必要があるといえる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

NICUの環境音を推奨基準に維持することは容易ではないが、環境音を可視化し認識に働きかけて環境音を低減する試みはある程度の成果が期待できるといえる。しかし、各種機器の最大音圧は警報音としての役割を持っているため音圧の低減はあまり見込めない。そのため、警報を電波に変更する等の対策を今後検討する必要がある。

研究成果の概要(英文)：Environmental sounds are recommended to be considered in the Neonatal Intensive Care Unit (NICU) to minimize the impact on the development of preterm infants. This study aimed to clarify environmental sound adjustment by environmental sound visualization in NICU. As a method, after reporting the result of measuring the maximum sound pressure, the environmental sound was adjusted in the facility, and the second measurement was performed about two months later. As a result, the second maximum sound pressure was lower than the first measurement, and the maximum sound pressure in the daytime was stronger than that in the night, it can be said that visualization by environmental sound measurement result report is to lead to measures. As well as it is necessary to further study how to reduce the maximum sound pressure.

研究分野：生涯発達看護学

キーワード：環境音 NICU 可視化 早産児の発達 最大音圧

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

早期産児の発達への影響を最小限にするため、新生児集中治療室(NICU)において環境音に配慮することが勧められている。環境音を改善する対策として、近年、個室を採用し環境整備を行っている報告もあるが、多くのNICUは開放型ユニットであること、音源は多様な要因から構成されるため環境音対策は容易ではない。

可能な対策方法の一つとして、環境音を可視化し、音環境の現状を共有し、目標を設定し臨床現場に即した改良方法を編み出し、その成果を把握することがある。そのため、本研究は環境音の可視化による環境音調整について明らかにすることを目的とし、早期産児の発達を支えるNICU環境の構築に寄与する可能性を見いだす。

2. 研究の目的

本研究はNICUにおける環境音可視化による環境音調整について明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 調査施設は、1,100床を有する総合病院の総合周産期母子医療センターのNICU 9床、NICU 18床の施設である。NICU とNICU は仕切りのない一つの開放型ユニットで、スタッフのワーキングスペースもユニット内にある。

なお、American Academy of Pediatrics (AAP)はNICUをケア水準からNICU ,NICU ,NICU に分類しており、英文表記のNICU は日本でのNICU、NICU は日本でのGCU (Growing Care Unit)に該当する。これらをふまえ、本研究ではNICU およびNICU の表記を用いる。

(2) 調査方法

調査は、第1回音圧測定と第2回測定はマイクロミニ音型センサーを用いて3日間、第3回測定はサウンドメーターとマイクロミニ音型センサーを用いて約15時間、および第1回測定に音質調査を30分間加えた(表1参照)。

測定器機は、環境音測定器サウンドメーターLA-3560(Ono Sokki,)とマイクロミニ音型センサー(AMI社)を用いた。サウンドメーターは、解析50秒間、測定間隔は1分間、15時間連続測定し、解析指標は等価音圧(L_{eq})、時間率音圧(L₁₀) (L₅₀)、最大音圧(L_{max})等を用いた。マイクロミニ音型センサーは1分以内に発生した音圧の強さを収集し、最大音圧(L_{max})に該当する。そのため、第1回と第2回の測定値は最大音圧、第3回の測定値は等価音圧、時間率音圧、最大音圧等を用いて解析した。サウンドメーターの測定値は音圧dB(A)、マイクロミニ音型センサーの測定値は音圧dBで表し、測定範囲は40dBから85dB、設置箇所は日常業務に支障のない壁側に設置した。

音質調査は調査者1名がNICU室内に設置した椅子に座り、1分間に発生した音を聞き取り、その音源と音質を30分間記録した。また、開始時に主観的音質測定とマイクロミニ音型センサーの測定時刻を合わせ、測定終了後に同時刻に発生した音圧と音質を時系列で照合した。

(3) 調査施設への報告

調査施設への測定結果の報告は、各回測定後1週間以内に行った。測定結果は、24時間、12時間、4時間の時系列データを図に表し、一日の変動を図から読み取れるように作成した。音質測定による結果は、音源と音圧の強さを口頭で施設の調整者に説明した。なお調査依頼時に、施設においては結果報告をふまえて情報を共有すること、必要な取り組みを行うことを依頼した。

(4) 分析方法

音圧(dB)の分析はAAPのNICU環境音推奨基準を用いた。なお、AAPの基準は、子どもの居室とスタッフのワーキングエリアに分けて設定している。子どもの居室は、等価音圧(L_{eq}) 45dB、時間率10%の音圧(L₁₀) 50dB、最大音圧(L_{max}) 65dBであるのに対し、スタッフのワーキングエリアは、等価音圧(L_{eq}) 50dB、時間率10%の音圧(L₁₀) 55dB、最大音圧(L_{max}) 70dBを基準としている。本調査施設は開放型ユニットであるため両基準に該当するが、本研究では子どもの居室の基準値を適用する。

そのため環境音推奨基準は、等価音圧は45 dB以内、1時間の上限10%は50 dB以内、最大音圧は65 dB以内が勧められることを表す。

昼夜の区分は、昼間は7:00~19:00、夜間は19:00~7:00とした。分析ソフトはOscope2とAction 4を用い、解析図から視覚的に全体像を把握し、CSVデータをExcelに移行し、1分毎のデータを1時間、12時間、1日に集計し、SPSS ver 23にて記述統計を行った。

表1. 測定の時系列

・時期	第1回	第2回	第3回
・内容	最大音圧 音質調査	最大音圧	等価音圧 時間率音圧 最大音圧
・測定 器機	マイクロ ミニ音型 センサー	マイクロ ミニ音型 センサー	サウンドメーター マイクロミニ音型 センサー

(5) 倫理的配慮

本研究は、前所属施設の研究倫理審査の承認を得て実施した。倫理的配慮は、研究目的、研究方法、同意の任意性、同意撤回が可能であること、個人情報保護、研究成果の公表等である。調査施設への依頼は、看護部了承を得て、調査病棟の看護師長に研究内容と倫理的配慮を説明し書面での同意を得て実施した。

4. 研究成果

第1回測定および第2回測定は、マイクロミニ音型センサーを用いた最大音圧、第3回測定は、マイクロミニ音型センサーにサウンドメーターを加え、等価音圧、時間率音圧等を表記している。複数日測定したが、これらの数値には日による変動は無く、2日目の測定値を用いた。

(1) 第1回測定における環境音

環境音

第1回測定の最大音圧(L_{max})の平均(±SD)は、昼間76.55(±2.69)dB、夜間68.61(±2.47)dB、1日72.58(±7.66)dBであり、昼間はやや強い音圧があり環境音推奨基準を上回った(表2、図2参照)。

環境音質

第1回測定の音圧がどのような音源から発生しているのかを調べるため、音質を30分間調査した。最大音圧L_{max} 70 dB以上を示した音質は、室外との連絡用電話呼出音、印刷機音、アラーム音、金属機器音等であり、多くは瞬間的な機械音であった。

(2) 調査後の施設の環境調整

第1回環境音測定結果の概要を施設に報告し、施設で調査結果を共有し最大音圧の発生源に対する取り組みを行った。主な取り組み内容は、室外との連絡に用いる呼出し音量の低減、アラーム設定音の低減、金属製容器をプラスチックに替え、印刷機等を移動しワーキングスペースから発生する音源を調整した。その約2か月後に第2回目測定を行った。

(3) 第2回測定における環境音

第2回測定における最大音圧(Lmax)の平均(±SD)は、昼間 **70.79(±3.19)dB**、夜間 **64.31(±3.25)dB**、1日 **67.55(±7.90)dB** であり、環境音推奨基準よりやや強く、昼間は夜間より強かったが、第2回測定は第1回測定より低減傾向にあった(表2、図1参照)。

表2. 第1回測定と第2回測定における音圧

	昼間 最大音圧	夜間 最大音圧
第1回測定	76.55(±2.69)	68.61(±2.47)
第2回測定	70.79(±3.19)	64.31(±3.25)

(マイクロミニ音型センサー使用)



図1. NICU II における第1回測定と第2回測定の環境音の日内変動

(4) 第3回測定における環境音

測定機器による環境音圧の相違を検討するため、10時～2時、計16時間測定した。サウンドメーターによる環境音圧は、NICU 環境音推奨基準をもとに1時間毎の等価音圧(Leq)、時間率(L10)、時間率(L50)、最大音圧(Lmax)を抽出し、昼間(10時～19時)、夜間(19時～2時)に分け解析した(表3、図2参照)。

サウンドメーターによる環境音

等価音圧(Leq)の平均は、昼間 **60.87(±4.05)dB(A)**、夜間 **57.43(±4.77)dB(A)**、時間率音圧(L10)の平均は、昼間 **64.08(±4.35)dB(A)**、夜間 **60.53(±5.45)dB(A)**、時間率音圧(L50)の平均は、昼間 **58.25(±4.18)dB(A)**、夜間 **54.24(±4.40)dB(A)** であり、いずれも環境音推奨基準をやや上回り、昼間は夜間よりやや強い音圧であった。最大音圧(Lmax)の平均は、昼間 **71.53(±4.57)dB(A)**、夜間 **68.50(±5.84)dB(A)** であり、昼間および夜間共に環境音推奨基準を上回ったが、昼間は夜間よりやや強かった。

マイクロミニ音型センサーによる環境音

環境音は、昼間 **76.55(±5.09) dB**、夜間 **68.61(±7.74) dB** であり、数値は夜間のサウンドメーターの最大音圧と近似していたが、昼間の最大音圧はサウンドメーターより強い音圧を示していた。

表3. 測定器機による環境音の相違

測定器機	音圧の指標	昼間	夜間
サウンドメーター	等価音圧	60.87(±4.05)	57.43(±4.77)
	時間率音圧(L10)	64.08(±4.35)	60.53(±5.45)
	時間率音圧(L50)	58.25(±4.18)	54.24(±4.40)
	最大音圧	71.53(±4.57)	68.50(±5.84)
マイクロミニ音センサー	最大音圧	76.56(±5.09)	68.61(±7.74)

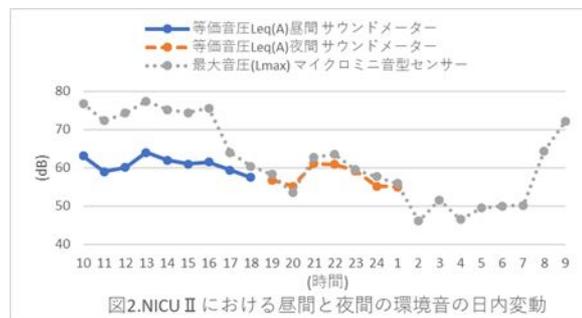


図2. NICU II における昼間と夜間の環境音の日内変動

これらから、NICU における環境音測定結果を報告後、第2回測定の最大音圧は第1回測定より低減し、環境音の可視化は環境音調整につながったこと、最大音圧の多くを占めたアラーム等の機械音や日常業務に付随する行為に伴う音は対策につながりやすいこと等が第2回測定の低減につながっていたといえる。また第3回測定では、等価音圧、時間率音圧、最大音圧はいずれも推奨基準をやや上回っていたが、昼間の最大音圧は夜間より強い音圧であり、今後、最大音圧を低減する方法を検討する必要がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2件)

中島登美子、常田裕子：新生児集中治療室(NICU)における可視化による環境音調節、看護人間工学研究誌、37-42、2019.

中島登美子、常田裕子、清水嘉子：早期産児を取り巻く NICU の環境音、京都橘大学研究紀要、137-144、2018.

〔学会発表〕(計 1件)

中島登美子、常田裕子、清水嘉子：新生児集中治療室(NICU)における環境音、第45回小児保健協会学術集会、米子市、2018.

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号(8桁)：

(2)研究協力者

研究協力者氏名：常田裕子

ローマ字氏名：TOKITA YUKO

研究協力者氏名：清水嘉子

ローマ字氏名：SHIMIZU YOSHIKO

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。