福島県立医科大学 学術機関リポジトリ

FUKUSHIMA MEDICAL UNIVERSITY

Title	Non-invasive continuous blood pressure monitoring using microelectromechanical system technology(内容・審査結果要旨)
Author(s)	佐竹, 秀一
Citation	
Issue Date	2019-03-22
URL	http://ir.fmu.ac.jp/dspace/handle/123456789/975
Rights	
DOI	
Text Version	none

This document is downloaded at: 2024-04-27T12:21:00Z

Fukushima Medical University

論 文 内 容 要 旨

氏名	佐竹　秀一
学位論文題名	Non-invasive continuous blood pressure monitoring using microelectromechanical system technology (MEMS システムを使用した、非侵襲的持続血圧モニタリング)

【序論】

持続血圧モニタリングは麻酔中・ICU・救急患者において重要であるが、測定の為に生体侵襲を要し、動脈出血・血栓・カテーテル感染などが起こりうる。MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）は薄い膜構造のため小型化が可能であり、非侵襲的持続血圧モニターに使用可能である。

今回我々は、新しい非侵襲的持続血圧デバイスを開発する上で、MEMS の有用性を調査しようと考えた。MEMS を用いた非侵襲的持続血圧測定の研究は我々の知る限りでは今までなく、今回が初となる。

【方法と結果】

MEMS を用いた圧センサーは径 4mm・厚さ０．４mm の正方形の膜である。このセンサー膜で生体からの圧力を電圧に変換する。MEMS センサーは実血圧を測定することができないので、事前にマンシェットでの血圧測定を行う。対象者の左橈骨動脈部につけた MEMS センサーで電圧差を記録し、最高電圧・最小電圧とマンシェットでの実測値を計算式に当てはめ、モニター上に収縮期・拡張期血圧をモニタリングする。

①非侵襲的持続血圧モニター・マンシェット血圧計の比較を 92 人のボランティアで行った。非侵襲的持続血圧モニター開始後、0，5，10，15，20 分に一般血圧計で実測した。これを３セット行い（９２人Ｘ５回Ｘ３セット、計 1380 回）、それぞれの測定での収縮期・拡張期血圧を比較した。時間と共に圧格差は広がっていく結果となった。

②侵襲的・非侵襲的持続血圧モニターの比較を３人の術中患者で行った。全身麻酔後、左橈骨動脈にカテーテルを入れた持続血圧と、右橈骨動脈上に付着した非侵襲的持続血圧モニターでの持続血圧を同時に測定した。収縮期および拡張期動脈圧の Bland-Altman プロットでは収縮期動脈圧での平均差のバイアスは-0.11mmHg、拡張期動脈圧での平均差のバイアスは 0.35mmHg であった。線形回帰分析では、平均値に比例バイアスはなかった。

【考察】

MEMS による非侵襲的持続血圧測定は橈骨動脈カテーテル挿入での血圧測定と大差が無く、

臨床でも実用可能なことがわかった。現在、非侵襲的な持続血圧の測定方法として、ボリュームクランプ法・トノメトリ法が存在するが、持続的な動脈の圧迫が必要であり、長時間のモニタリングには適していない。非侵襲的という意味では、MEMS が優れるが、皮膚との密着および定期的なキャリブレーションが必要である。
今回の研究での limitation として①侵襲的血圧測定において母数が少ないこと、②平均血圧を測定しなかったことがあげられる。今後症例数を増やしていきたい。
MEMS を使用した非侵襲的持続血圧モニターは今後血管カテーテルを用いた従来の侵襲的動脈圧モニターの代替となる可能性があり、侵襲が少ない点から在宅 24 時間血圧測定などに応用できる可能性を持つ。

※日本語で記載すること。１２００字以内にまとめること。

学位論文審査結果報告書

平成 30 年 12 月 21 日

大学院医学研究科長様

下記のとおり学位論文の審査を終了したので報告いたします。

【審査結果要旨】

氏名　佐竹　秀一
学位論文題名　Non-invasive continuous blood pressure monitoring using microelectromechanical system technology
（MEMS システムを使用した、非侵襲的持続血圧モニタリング）

本論文は、非侵襲的持続血圧測定を目的とした microelectromechanical system（MENS）を用いた機器の性能試験に関する論文である。本論文で取り上げた機器は未だ発展途上の開発段階ではあるが、本論文はその性能において、将来の臨床応用への発展が十分に期待される結果を示していた。さらに論文では、今後の臨床応用への問題点を十分に考察し、今後の機器開発の方向性と当面の臨床応用の場面を明確にしており、本機器の今後の開発への重要な論文であると考えられる。

以上、本論文は、新規性と臨床上の重要性、そして将来の発展性が期待される内容を含む論文であり、審査の結果、本論文は学位授与に値する論文であると判断した。

論文審査委員	主査	医療人育成・支援センター	教授	大谷　晃司
	副査	麻酔科学講座	准教授	五十洲　剛
	副査	循環器内科学講座	准教授	中里　和彦