

三方活栓付Planecta® の有用性 : 血圧トランス デューサの固有振動周波数に与える影響

立原, 敬一

<https://hdl.handle.net/2324/1654769>

出版情報 : 九州大学, 2015, 博士 (学術), 課程博士
バージョン :
権利関係 : やむを得ない事由により本文ファイル非公開 (2)

氏 名	立原 敬一			
論 文 名	三方活栓付 Planecta®の有用性： －血圧トランスデューサの固有振動周波数に与える影響－			
論文調査委員	主 査	九州大学	教授	森 悦秀
	副 査	九州大学	教授	平田 雅人
	副 査	九州大学	教授	中村 誠司

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

観血式血圧測定は、循環動態の変化をリアルタイムに捉えることが可能で、周術期管理に欠かせないモニタリングである。この測定は、動脈に穿刺したカニューレから液体を満たした耐圧チューブを導管とし、圧力トランスデューサに動脈圧を伝播させて電気信号に変換するため、圧力伝播回路の周波数特性（固有振動数・制動係数）によって圧力波形が変化（共振・過制動）する現象が知られており、正確な圧力計測をする上で問題となる。先行研究で、圧測定回路に採血ポートとして平型プラネクタを挿入した場合には、固有振動数が大幅に減少し血圧波形に影響を及ぼすことが判った。本研究では平型プラネクタの代わりに三方活栓付プラネクタを使用して、キット回路の周波数特性が受ける影響について検討した。

血圧トランスデューサキットは、Argon Medical Devices (AMD)社製 DT4812J を使用し、人工圧源には BIO-TEK 社製の 601A を使用した。得られた周波数特性は、周波数特性解析ソフトを用いて固有周波数と制動係数の算出を行い、ガードナーチャートにプロットして評価した。その結果、三方活栓付プラネクタでは、2つ挿入した場合でも固有振動数は 42.5Hz から 41.1Hz とほとんど変化を認めず、圧力波形計測への有意な影響はないことが明らかになった。

さらに、平型プラネクタと三方活栓付プラネクタの構造の違いから、平型プラネクタで固有振動数が大幅に減少した原因として、圧力伝播路とシリコンラバー間のデッドスペースの有無、およびシリコンラバー自体の剛性による影響が考えられた。そこで、圧力伝播路とシリコンラバーが常時接触するが、デッドスペースがない AMD 社製セーフドロワーについて検討した。その結果、1個挿入時の固有振動数が 38.5Hz（制動係数 0.17）、2個挿入時の固有振動数が 28.9Hz（制動係数 0.14）であり、セーフドロワーの挿入によって固有周波数が低下した。これにより、デッドスペースがなくても剛性の低いシリコンラバーがダンパー様の効果を生じさせ、周波数特性を変化させると考えられた。これに対し、三方活栓付プラネクタは、複雑な流路構造になっているもののデッドスペースはなく、三方活栓を閉じることでシリコンラバーと流路の接触を避けることができるために、周波数特性への影響が少ないことが示唆された。

本研究により、シリコンラバーが流路と直接接する構造のプラネクタは固有周波数を低下させることが示唆され、三方活栓付プラネクタを使用することで、より精度の高い観血的血圧測定が可能であることが示された。

本研究は観血式血圧測定の精度向上を理論的に裏付ける知見を得ており、博士（学術）に値するものと判断された。