

論文審査の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（医学）	氏名	Sukhdorj Elbegzaya
学位授与の条件	学位規則第 4 条第①・2 項該当		
論文題目			
<p>Alteration of Arterial Mechanical Impedance Greater than that of Photoplethysmogram and Laser Doppler Flowmetry during Endoscopic Thoracic Sympathectomy</p> <p>（胸腔鏡下胸部交感神経遮断手術中の動脈機械インピーダンスの変化は光電容積脈波やレーザードップラー血流計の変化よりも大きい）</p>			
論文審査担当者			
主査	教授	末田 泰二郎	印
審査委員	教授	志馬 伸朗	
審査委員	准教授	中野 由紀子	
〔論文審査の結果の要旨〕			
<p>胸腔鏡下胸部交感神経遮断手術（ETS）は手掌多汗症患者の手掌発汗抑制を目的に行う手術で，全身麻酔下で行う。手掌発汗は全身麻酔により容易に抑制されるため，手術中に交感神経遮断が効果的であるか否かについて，手掌の発汗をもとに判断することができない。そのため，全身麻酔中でも手の末梢交感神経活動を測定できるモニタリング機器が必要とされる。従来報告では，光電容積脈波（PPG）やレーザードップラー血流計（LDF）などの指の血流モニタが，ETS 中の末梢交感神経活動モニタとなりうる事が示唆されている。指の血管力学的特性を機械インピーダンスモデルにあてはめると，血流量を決定する因子は，末梢交感神経活動の変化による血管平滑筋の収縮・弛緩以外に，全身の血圧があることがわかる。機械インピーダンスモデルによる血管力学的特性の推定に基づいて末梢交感神経活動を測定するには，血流量よりも血管の機械インピーダンスを測定するほうが良いと考えられる。</p> <p>申請者らが開発したモニタは，指の血管特性を，この機械インピーダンスモデルに基づいて計測する機器である。このモニタは血管壁に垂直な方向の血管壁の挙動を，剛性を表すバネと，粘性をあらわすダッシュポットを並列に並べたモデルで表現される。このモデルで血管壁に垂直な方向にかかる力に観血的動脈圧測定で得られた血圧波形を，血管壁に垂直な方向の血管径の変化に PPG の振幅を入力すると，一心拍ごとに血管の剛性“K”と粘性“B”を算出することができる。以前の研究で申請者らは，血管剛性“K”が侵害刺激の強度を示すモニタとして有用である可能性が示した。本研究では ETS 中の血管剛性“K”を末梢交感神経活動の指標として用い，PPG と LDF による測定値と比較した。</p> <p>病院倫理委員会の承認を得たのち，全身麻酔下に ETS を受けた 79 人の手掌多汗症患者を対象に後方視的に解析を行った。手術中のモニタは，片側上肢の橈骨動脈にカテーテルを留置し，両側母指にパルスオキシメーターを装着して，四肢誘導心電図とともに生体情報監視装置で測定し，波型を外部記録装置に記録している。また，LDF はセンサーを両側の示指先端に貼付して測定している。具体的には，過去の麻酔記録より執刀および左右の交感神経幹遮断術の手技時間を特定し，各イベント前後の血管剛性“K”および PPG と LDF 測定値を算出したのち，前後比として指数化し，統計解析した。</p>			

執刀に対する交感神経活動の増加および交感神経遮断に対する交感神経活動の減少の両方において、血管剛性“K”はPPGおよびLDFよりも有意に大きな変化を示した。

血流量の変化を計測する従来の PPG や LDF などのモニタは、全身の交感神経活動と末梢の交感神経活動が同じ方向に変化するとき、両者が打ち消しあうように変化する。すなわち、執刀に伴い末梢交感神経が活性化すると、血管は収縮し、血流量は減少する。一方で全身の交感神経緊張に伴い心拍出量が増加し、全身血圧が上昇すると、血流量は増加する。そのため、血管収縮による血流量の低下の度合いが緩和される。しかし今回の研究で用いた血管剛性“K”は、血管の収縮の度合いを測定するため、計測中の変化が大きく表れたものと考えている。一方、交感神経幹の遮断は、主に局所的な交感神経活動の変化をもたらす。この研究では血管剛性“K”の変化と PPG および LDF の変化には有意に大きな差を認めた。この原因としては、交感神経幹遮断に伴う胸膜への侵害刺激が減少した結果として全身血圧が下がっており、これが執刀時と同様に PPG や LDF の変化を鈍化させていたが、血管剛性“K”は全身血圧の変化の影響を受けにくかったため、両者の差をもたらしたと考えた。これらの結果より、血流量ではなく末梢の交感神経活動の変化による血管壁の力学的特性の変化を測定する動脈機械インピーダンスの血管剛性“K”は、PPG や LDF より優れた ETS の手術効果判定のモニタであることが示された。

以上の結果から、本論文は臨床麻酔やペインクリニックの領域における治療の効果判定方法を具体的に示唆する重要な研究であると認められた。

よって審査委員会委員全員は、本論文が申請者に博士（医学）の学位を授与するに十分な価値あるものと認めた。

別記様式第7号（第16条第3項関係）

最終試験の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（医学）	氏名	Sukhdorj Elbegzaya
学位授与の条件	学位規則第4条第①・2項該当		
論文題目			
Alteration of Arterial Mechanical Impedance Greater than that of Photoplethysmogram and Laser Doppler Flowmetry during Endoscopic Thoracic Sympathectomy			
（胸腔鏡下胸部交感神経遮断手術中の動脈機械インピーダンスの変化は光電容積脈波やレーザードップラー血流計の変化よりも大きい）			
最終試験担当者			
主査	教授	末田 泰二郎	印
審査委員	教授	志馬 伸朗	
審査委員	准教授	中野 由紀子	
〔最終試験の結果の要旨〕			
判定合格			
<p>上記3名の審査委員会委員全員が出席のうえ、平成29年8月3日の第70回広島大学研究科発表会（医学）及び平成29年8月1日本委員会において最終試験を行い、主として次の試問を行った。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 対象患者の手術の成否を決める cut off 値 2 このモニタの意義とその有用性 3 左右の交感神経遮断の全身への影響 4 計測した各循環モニタの臨床的優位性 5 モニタ表示と手術に係わる予後 <p>これらに対して極めて適切な解答をなし、本委員会が本人の学位申請論文の内容及び関係事項に関する本人の学識について試験した結果、全員一致していずれも学位を授与するに必要な学識を有するものと認めた。</p>			