

平成 28 年度 助成

氏名:杉田 修啓



研究 経過 ・ 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	臨床で得られる血管壁のかたさ情報から行う大動脈瘤の破裂予測
研究の結果	本研究では、血管壁の強さを予測できる「硬さ降伏パラメータ」について、臨床データと実験値からの結果が桁違いに異なった原因の解明を試みた。まず、生体内で硬さ降伏パラメータを得た後、血管を生体外に摘出して生体外でも硬さ降伏パラメータ取得し、生体内外で比較して原因追求を試みた。 初めに、生体内での血圧と血管径の計測系を構築した。これにより、生体内の血管壁から硬さ降伏パラメータ取得に必要なかたさ情報を得た。また、血管壁を摘出後、生体外で血圧と血管径を同時計測する実験装置も製作した。これにより、かたさを比較したところ、生体内外で血管壁のかたさが異なるようなことは無かった。しかし、生体内では血圧計測点と外径計測点の位置が異なると、かたさが大きく変化することが判明した。以前臨床データと実験値からの結果が桁違いに異なった原因はこれが有力であると考えられた。 次に、エラストマーと塩化カルシウム等の試薬投与により形成される大動脈瘤モデルラットを作製し、この瘤壁のかたさを調べた。しかし、生理圧範囲内では加圧によりかたさが一定値になる現象が生じず、結果として硬さ降伏パラメータを正しく求められなかった。そこで、さらに脆弱化した大動脈瘤壁をもつとされる大動脈瘤モデルマウスを用い、当該方法を引き続き実施することとしている。 また、硬さ降伏パラメータの導出法の改善を達成した。これまで硬さ降伏パラメータを求めるためには、血管壁の圧力-かたさ関係を指数関数の式で表していた。しかし、この式は物理的な意味がない経験式であった。また、かたさは圧力-血管径線図の傾きであるため、これらの実計測データの計測誤差はかたさに大きく影響し、硬さ降伏パラメータの推定精度が悪くなる欠点があった。そこで、血管壁内のコラーゲン線維の蛇行度を考慮した血管壁の構成法則を新たに提案し、これを用いた圧力-かたさ関係式を求め、さらにこの式を積分することで、計測データとして得られる圧力-血管径の構成式を導いた。即ち、圧力と血管径の計測データに直接フィッティングして硬さ降伏パラメータを求める方法に改善した。これにより計測データの誤差の影響を減少させている。
研究発表 (実績)	今岡健汰朗, 中村匡徳, 杉山由恵, 杉田修啓: コラーゲン線維の蛇行度を考慮した血管壁の構成法則 - 大動脈瘤破裂予測に向けて - (Constitutive Law of Aortic Walls Including Waviness of Collagen Fibers: Toward the Prediction of Rupture Risk of Aneurysms), ライフサポート学会第27回フロンティア講演会, 杏林大学, 2018.3.9-10

提出期限: 研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書(原本)」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。