

審査の結果の要旨

氏名 小山 紗千

本研究は冠動脈病変に対する治療戦略を検討する過程において重要である冠動脈狭窄部および冠動脈バイパス術後の血流動態を明らかにするため、冠動脈の平均的な形状および患者固有の形状を持つ三次元モデルを作成し、コンピューターシミュレーションシステムにて解析すること試みたものであり、下記の結果を得ている。

- ① 患者データを用いて作成した一般化された形状をもつ左右冠動脈の三次元モデルを作成した。境界条件は圧・流速カテーテルワイヤーを用いて測定した10心拍の平均化した冠動脈波形および圧/流量より算出した末梢血管抵抗波形を代入した。我々の解析条件を用いて算出した結果は、心臓カテーテル検査で得た実測FFR(Fractional Flow Reserve)値とほぼ同様の値を得ることができた。また75%狭窄以上が治療介入領域であるという臨床的知見およびFFRは血圧に左右されず冠動脈狭窄の重症度を再現可能であるという臨床的知見も再現できた。
- ② プラークの存在位置による虚血重症度の違いを、右冠動脈彎曲部および左冠動脈分岐部病変にて検討した。右冠動脈彎曲部の内側と外側に狭窄病変がある場合、虚血重症度が同等であるが外側病変ではプラークが進行し、破綻するリスクが内側病変より高い事が示唆された。また分岐部病変では分岐部と同側の狭窄病変は体側の狭窄病変より虚血重症度は高く、またプラーク進行および破裂のリスクが高い事が示唆された。

- ③ 冠動脈バイパス術において、狭窄度が軽度な病変に対して大伏在静脈を用いた大動脈-冠動脈バイパスを行うことは、冠動脈内に逆行性血流を発生させ結果として他のグラフト流量を下げる結果になる可能性が示唆された。また、グラフトの側面に遊離グラフトを吻合してバイパスするcomposite吻合では、グラフト流量を二つの冠動脈が狭窄度に応じて取り合うため、生命予後を左右する分枝と高度狭窄病変をもつ分枝をcomposite吻合することは生命予後を左右する分枝への血流が減少し、望ましくないと考えられた。
- ④ 側壁に対する大伏在静脈を用いた大動脈-冠動脈バイパスにおいて、top-endの角度が直角に近く、最短距離で末梢吻合部に到達することがグラフトの内膜繊維化を最小限に抑え、長期開存を期待できる吻合であると考えられた。

以上、本論文は冠動脈狭窄およびバイパス吻合が冠動脈内の血流にどのような影響を与え、これまで行われていなかった冠動脈内の血流動態を可視化し、定量的および系統的に評価した。本研究は冠動脈疾患の現状診断と予測診断を同時に行い、今後の冠動脈治療戦略に重要な貢献をなすと考えられ、学位の授与に値すると考えられる。