

論 文 要 旨

Influence of different physiological hemodynamics on fractional flow reserve values in the left coronary artery and right coronary artery
(左冠動脈と右冠動脈の生理的血行動態の違いが FFR 値へ及ぼす影響について)

関西医科大学内科学第二講座
(指導：塩島 一郎 教授)

和 田 健 作

【はじめに】

安定狭心症における冠動脈狭窄病変の血行再建の適応の判断には、心筋の生理的虚血の有無の評価が重要である。Fractional Flow Reserve (FFR) は侵襲的冠動脈造影時に生理的心筋虚血評価のため臨床で頻用される検査であり、その値は最大血管拡張時の平均大動脈圧 (Pa) に対する平均冠動脈末梢圧 (Pd) の割合で表され、FFR 値 (Pd/Pa) が 0.8 より小さい場合は血行再建の適応と判断される。

FFR 値は、造影検査での冠動脈の狭窄度が同程度であっても、左冠動脈では右冠動脈より低値となりやすいことが知られているが、その正確な機序は不明である。

冠動脈は他の動脈と異なり、主に拡張期に血流が灌流される特異な血行動態を持つが、右冠動脈は左冠動脈と比べると、拡張期血流への依存度は小さいことが知られており、冠動脈の枝によっても生理的血行動態は異なっている。冠動脈狭窄の末梢での血行動態が枝ごとにどのように異なるかについては知られておらず、その差異を解明することは、枝ごとに FFR 値の落ちやすさが異なる現象の機序の解明につながるのではないかと考えた。

そこで我々は、同じ FFR 値を示す病変での Pd の血压波形が、冠動脈の枝ごとに異なるかどうか検討することを目的として本研究を行い、またその結果が、FFR 値の低下しやすさが枝ごとに異なる現象に関連しているかどうかを考察した。

【研究方法】

当院にて冠動脈造影時に FFR を試行した症例を対象に、Pa、Pd の圧波形データを後ろ向きに解析した。FFR 値が最低値を示し、波形が安定している区間の 10 心拍分の Pa、Pd の血压値を収集し、0.01 秒単位の血压値を全て加算することで加算 Pa、加算 Pd を求め、Pa、Pd それぞれの波形下の面積の近似値とした。Pa と Pd の波形面積の減少率を、(加算 Pa-加算 Pd)/加算 Pa によって求め、pressure drop ratio (PDR) と定義し、収縮期の PDR と拡張期の PDR もそれぞれ求めた。FFR と心周期全体の PDR (Full cardiac cycle PDR)、収縮期 PDR、または拡張期 PDR とのそれぞれの相関を、共分散解析によって、右冠動脈、左冠動脈前下行枝、回旋枝の 3 つの枝で比べることで、同じ FFR 値でのそれぞれの PDR が枝ごとにどう異なっているか検討した。

【結果】

347 病変 (左前下行枝 226 例、右冠動脈 75 例、回旋枝 46 例) を対象とした。共分散解析によって FFR と full cardiac cycle PDR、収縮期 PDR、または拡張期 PDR の回帰直線を枝別に解析した。Full cardiac cycle PDR は FFR 値と非常に強い負の相関を示したが、枝ごとに差は認められなかった。収縮期 PDR は右冠動脈の傾きが、左前下行枝、回旋枝と比較して有意に大きかった。(-0.765, -0.578, and -0.589, $p < 0.001$)。一方、拡張期 PDR は左前下行枝、回旋枝の傾きが、右冠動脈と比較して有意に大きかった (-1.349, -1.318, and -1.223, $p < 0.001$)。

【考察】

冠動脈狭窄病変遠位での血圧低下は、収縮期と拡張期でわけて見ると、左冠動脈と右冠動脈で異なる傾向を示した。左冠動脈では右冠動脈と比べて拡張期 PDR が大きく、右冠動脈は左冠動脈と比べて収縮期 PDR が大きい傾向を認めた。

収縮期は拡張期より短く、冠動脈圧は拡張期から低下し始めることを考慮すると、右冠動脈の FFR 値の低下が収縮期 PDR に依存していることは、左冠動脈に比べて FFR が落ちにくい要因の一つとなっている可能性が考えられた。