

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | Total and Split Renal Function Assessed by<br>Ultrasound Doppler Techniques   |
| Author(s)    | 由良, 高文  |
| Citation     | 大阪大学, 1992, 博士論文  |
| Version Type |   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/37714">https://hdl.handle.net/11094/37714</a>   |
| rights       |   |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。 |

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

|                |   |
|----------------|---|
| 氏名             | 由良高文  |
| 博士の専攻分野<br>の名称 | 博士（医学）  |
| 学位記番号          | 第 10027 号   |
| 学位授与年月日        | 平成 4 年 2 月 4 日  |
| 学位授与の要件        | 学位規則第 4 条第 2 項該当  |
| 学位論文名          | Total and Split Renal Function Assessed by Ultrasound<br>Doppler Techniques<br>(超音波ドプラ法に基づく腎の機能的評価に関する研究) |
| 論文審査委員         | (主査)<br>教授 鎌田 武信<br>(副査)<br>教授 白石 純三      教授 奥山 明彦  |

## 論文内容の要旨

### 〔目的〕

腎実質の形態的あるいは機能的变化に伴い血流異常を生じることから、腎疾患の病態を考える上で腎血行動態の変化を知ることは重要である。一方、超音波ドプラ法によれば直接的かつ非侵襲的な血流評価が可能であり、本法を腎血管に応用し種々病態時の腎血行動態に関する情報が得られればその意義は大きい。本研究では、超音波ドプラ法の腎の機能的評価における有用性を明らかにする目的で、種々腎機能の慢性腎炎患者をおもな対象として腎動脈の血流速度および時間-速度波形パターンを計測し、糸状体濾過値に近似するクレアチンクリアランス値 (Ccr) との関係について検討した。

### 〔方法〕

- ① 対象：105例（男性56例，女性49例，18-67（40±15）歳）で，内訳は健常25例，慢性腎炎80例（血清クレアチニン値2.0 mg/dl未満58例，2.0 mg/dl以上22例）である。患者は1カ月以上血清クレアチニン値に変動（±20%以上）なく，大動脈弁疾患，腎血管性高血圧症，閉塞性動脈硬化症，泌尿器科的疾患を有する者および慢性透析患者は含まない。
- ② 血流の検出：装置はSSH-160A（東芝）で，2.5MHzあるいは3.75MHzの探触子を用いた。腹臥位とした被験者に対し探触子を腰背部から走査し，まずカラードプラ法（パルス繰り返し周波数3.0KHz）にて断層エコー像上に腎門部の動脈血流をカラー描出した。腎は呼吸性移動するため，呼気終末に血流の可視化される断層像を描出し，この呼吸相で呼吸停止させ血流部位にパルスドプ

ラ法のサンプルボリュームを設定した。さらに超音波ビームと血流方向の角度補正を行った後FFT (fast Fourier transformation) 法にて腎動脈血流の時間-速度波形を得た。

- ③ 時間-速度波形の解析：血流速度の指標として収縮期最高流速(S), 拡張終期流速(D)を, 時間-速度波形パターンの指標として resistive index (RI, (S-D)/S), pulsatility index (PI, (S-D)/平均流速) を使用した。計測値は左右各5心拍, 計10心拍の平均値を用いた。
- ④ Ccrの測定：超音波検査と同日に行い, 健常者では2時間尿より, その他の対象では24時間尿より求め, 体表面積を1.48 m<sup>2</sup>として補正後, 時間-速度波形の各パラメータと対比した。

#### 〔成 績〕

- ① 対象105例中103例で左右腎より血流の検出を行えた。記録に要する時間は10-15分であった。一方, 残る2例では左右腎とも血流を検出し得なかったがいずれも慢性腎不全例であった。
- ② 腎機能正常例では, 腎動脈血流速度は収縮期相に急速に通常70cm/sec以上の最高流速に達し, 以後徐々に減速, 拡張期相においても良好な血流が認められた。
- ③ 腎機能低下例では, 収縮期相の波形は比較的保たれるのに対し, 拡張期相に流速の急激な減衰を示す例が多く, また血流速度はS, Dとも腎機能正常例に比し低下している場合が多い傾向を認めた。
- ④ Ccrと血流速度の関係：腎機能低下に伴う流速変化と腎機能の関係を明らかにするため, Ccrをx, Sをyとすると $y=0.56x+33.5$  ( $r=0.79, p<0.001$ ), Ccrをx, Dをyとすると $y=0.30x+5.8$  ( $r=0.80, p<0.001$ )の回帰式が得られた。
- ⑤ Ccrと時間-速度波形パターンの関係：腎機能低下に伴う波形パターンの変化と腎機能の関係を明らかにするため, Ccrをx, RIをyとすると $y=-1.55 \times 10^{-2}x+0.74$  ( $r=-0.74, p<0.001$ ), Ccrをx, PIをyとすると $y=-0.0108x+2.08$  ( $r=-0.85, p<0.001$ )の回帰式が得られた。

#### 〔総 括〕

超音波ドプラ法を用いて, 非侵襲的かつ直接的に良好な検出率にてphasicに腎動脈血流速度を計測できることが明らかとなった。本研究では特に腎動脈血流速度と腎機能の関連性を初めて明らかにした。すなわち, 慢性腎炎患者をおもな対象とした場合, 腎機能低下に伴いS, Dの低下, RI, PIの上昇が認められた。この傾向はB mode画像で明らかな異常所見の認められないCcr 60ml/min前後よりみられ, 従来の超音波検査で得られる形態情報にドプラ所見を付加することで, より精度ある腎機能の推定が可能と考えられた。

### 論文審査の結果の要旨

本研究は, 近年, 臓器循環, 臓器機能の評価法として循環器領域のみならず脳, 体表, 腹部諸臓器

にも応用されつつある超音波ドプラ法の腎への応用を図ったものである。おもな対象に種々の腎機能を有する慢性腎炎患者を設定し、おもに腎の機能的側面と腎動脈血流のドプラ所見との関連につき検討している。その結果、計測部位より末梢の血管抵抗を反映する指標として従来より脳血管や体表血管の血流評価に用いられてきた resistive index ならびに pulsatility index が、腎にも適用できること、さらに腎血管抵抗と糸球体機能がほぼ並行して変動することから、これらの index が総腎および分腎糸球体機能評価の一助となり得ることを示した。また、腎動脈の血流速度と腎機能の相関性についても初めて明らかにしている。これらの結果は、超音波ドプラ法による腎血流計測が、尿採取不要で短時間に施行でき、総腎機能のみならず、分腎機能評価手段としても意義を有することを示唆するものであり、腎泌尿器科領域の臨床医学に資するところ大で、学位に値する研究と考える。