



Title	Noninvasive Method Using Multidetector CT for Calculating the Relative Blood Supply Ratio of Duplicated Renal Arteries in Renal Donors
Author(s)	桑原, 雅知
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/46283
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名	桑 原 雅 知
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 20174 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 18 年 3 月 24 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 医学系研究科未来医療開発専攻
学 位 論 文 名	Noninvasive Method Using Multidetector CT for Calculating the Relative Blood Supply Ratio of Duplicated Renal Arteries in Renal Donors (腎移植提供者において重複腎動脈の相対的血流支配領域比を多列検出 CT 使用により非侵襲的に計算する方法)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 中村 仁信 (副査) 教 授 奥山 明彦 教 授 田村 進一

論 文 内 容 の 要 旨

〔 目 的 〕

腎移植は終末期腎疾患に対して確立された治療法である。移植腎の長期定着の為、移植腎は死体腎よりも生体腎が好まれる。生体腎移植の術前評価の際に重要な血管解剖の把握には血管造影が施行されてきたが侵襲の強い検査である。近年、広範な領域を高速かつ高い空間分解能で撮像できる多列検出 CT (以下 MDCT) により腎の血管解剖が詳細に把握できるようになり、今や生体腎移植候補者の術前検査として MDCT は確立された検査法となっている。一方、腎移植提供者不足もあいまって、複数の腎動脈を有する腎の移植をしなければならない場合があるが、複数の腎動脈を有する腎の移植は 1 本の腎動脈の腎の移植よりも合併症が多いという報告がある。腎動脈が複数の場合、各々を移植者の動脈に吻合するか、または複数動脈同士を吻合してから移植者の動脈に吻合することになる。この際、細径の動脈により支配される領域が極僅かであれば、術者はこの動脈を術中に結紮することができる。このため、複数の腎動脈を有する腎における各動脈の血流支配領域を知ることは重要である。この評価は、侵襲的な選択的動脈造影を施行し、その nephrogram の比をもとに行われてきた。また、経験的に各腎動脈の支配領域は血管径と正の相関を示すと考えられている。本研究の目的は、MDCT を用いて重複腎動脈の相対的血流支配領域比が推定可能かを評価することである。

〔 方 法 〕

MDCT と選択的腎動脈造影が施行された、重複腎動脈を有する腎移植提供候補者 18 名 20 腎を対象とした。MDCT は 8 名で 4 列、10 名で 8 列の検出器をそれぞれ使用した。造影剤は毎秒 4 ml の注入速度で計 100 ml の非イオン性造影剤を使用し腎動脈相の撮像開始時間は test injection 法で決定した。取得した腎動脈相の画像データを 1.25 mm スライス厚 0.67 mm スライス間隔で再構成しワークステーションに転送した。ワークステーションで各腎動脈の径と断面積を 5 ケ所測定し、その値の平均をその血管の径、断面積とした。支配領域は選択的腎動脈造影の nephrogram 領域を Image J (NIH) にて pixel 単位で計算し椎体高で補正した値とした。MDCT で求まる血管断面積の比と選択

的腎動脈造影で求まる支配領域の比について相関・回帰解析及び Bland-Altman 解析を行った。血管径の 2 乗の比と断面積の比についての相関・回帰解析、血管径の比と支配領域の比についての相関・回帰解析及び Bland-Altman 解析も併せて行った。

〔 成 績 〕

MDCT から求まる主及び副の腎動脈の血管径及び断面積はそれぞれ 3.30–6.48 mm (平均 5.07 mm) 及び 8.64–33.1 mm² (平均 20.9 mm²)、2.20–4.14 mm (平均 2.88 mm) 及び 3.92–13.4 mm² (平均 6.78 mm²) であった。血管径の比は 0.375–0.800 (平均 0.590)、断面積の比は 0.144–0.788 (平均 0.374) であった。選択的腎動脈造影から求まる支配領域の比は 0.094–0.809 (平均 0.346) であった。断面積の比と支配領域の比との間には統計学的有意に高い相関関係を認め、 $y=0.907x$ の直線回帰式を得た。両者の間での Bland-Altman 解析では統計学的有意差を認めなかった。血管径の 2 乗の比と断面積の比の間にも統計学的有意に高い相関関係を認め、 $y=1.006x$ の直線回帰式を得た。血管径の比と支配領域の比の間にも統計学的に有意な相関関係を認め $y=0.616x$ の直線回帰式を得たが、これらの間での Bland-Altman 解析では血管径の比が支配領域の比よりも統計学的に有意に高値を示した。

〔 総 括 〕

MDCT で求まる重複腎動脈の各腎動脈の断面積比と支配領域比はほぼ 1 : 1 対応であり、重複腎動脈の断面積比から相対的血流支配領域比は推定可能である。断面積比と血管径の 2 乗の比が相等しいことから、断面積の比のところ血管径の 2 乗の比で代用することもでき、断面積の計算に必要なワークステーションなしでも相対的血流支配比は推定可能である。MDCT により腎動脈解剖という形態学的情報のみならず腎動脈の血流支配領域という機能的情報もたらされる可能性が示唆された。母集団が小さいこともあり、重複腎動脈の症例及び副の腎動脈を術中に結紮した移植腎の機能データの蓄積が必要ではあるが、これは生体腎移植に際し有用な術前情報となりうる。

論文審査の結果の要旨

生体腎移植提供者の適否決定の一要素として腎動脈の解剖がある。腎動脈が複数ある腎の移植では術中に各動脈が吻合されるが、細径の動脈による血流支配領域が極僅かであればその動脈は術中結紮可能である。このため各動脈の血流支配領域を術前に評価することは重要で、従来は選択的動脈造影を施行することで判断してきたが侵襲的な検査法である。近年、多列検出 CT (以下 MDCT) の登場により腎動脈解剖が詳細に把握できるようになり、現在 MDCT は腎移植提供候補者の術前検査として確立された検査法となっている。本研究では、このより非侵襲的な MDCT を用いて従来血管造影という侵襲的な検査法で評価してきた相対的血流支配領域比が推定可能ということを重複腎動脈について評価したものであり、また MDCT により腎動脈の解剖学的情報のみならず機能的な情報が得られる可能性を示唆したものであり、学位の授与に値すると考えられる。