

総説

小腎細胞癌の画像診断

山下 康行・高橋 睦正

熊本大学 放射線科

Radiologic Findings of Small Renal Cell Carcinoma

Yasuyuki Yamashita, M.D. Mutsumasa Takahashi, M.D.

Department of Radiology, Kumamoto University School of Medicine

抄録

小腎細胞癌は、その組織構築に応じ、画像診断上様々な所見を呈し、大きな腎細胞癌における一般的な所見とは異なった所見を呈する。多くの胞巣型の腎細胞癌は超音波では低エコー、CTで高い造影効果を認め血管造影もhypervascularであるが、それ以外の腫瘍型では超音波で高エコー、単純CTで高吸収、造影効果もあまり認めず、血管造影でもhypovascularとなることが多い。画像上非特異的所見を呈する小腎腫瘍を見た場合、小腎細胞癌は常に鑑別診断として考えなければならない。

はじめに

近年超音波をはじめとして画像診断技術の進歩や、集団検診の普及により、3cm以下の小腎細胞癌が数多く発見されるようになってきた。一方、小腎細胞癌からの多臓器転移も数多く報告されており、小腎細胞癌における早期画像診断の役割は重要になってきている。

多くの大きな腎細胞癌では腫瘍内部に囊胞性変化、変性、出血、繊維化などの諸変化をきたし、画像所見が修飾される。一方、小腎細胞癌ではそのような二次性変化が少なく、組織学的細胞構築の違いによ

って超音波、CT、血管造影の所見は比較的一定のパターンを呈する。一方このような小腎細胞癌は他の腎孤立性病変との鑑別が問題となる。

腎癌取扱規約では早期腎癌の定義が明確になされていないが¹⁾、本稿では3cm以下の小腎細胞癌の画像診断について組織学的細胞構築の違いによる画像診断の特徴を述べた。

1. 小腎細胞癌の病理学的特徴

近年の電顕的また免疫学的検索により腎細胞癌の近位尿細管からの発生については異論はないところである。肉眼的には腎癌取扱規約では膨張型、中間型、浸潤型の三つに分類されているが¹⁾、小腎細胞癌は膨張型が大半である。周囲には被膜様の構造物を認めることが多い。肉眼的に黄色を呈するが、腫瘍細胞内に含まれる脂肪のためである。

腎細胞癌の細胞構築は、胞巣型、乳頭型、管状型、囊胞型の4型に分類される(図1)。胞巣型は、淡明細胞を主体とするのに対し、乳頭型および管状型は顆粒細胞、淡明細胞のいずれかにより構成される。通常みられる大きな腎細胞癌は、いくつかの異なったsubtypeの組織型が混在し、様々な程度の変性を起こし、放射線学的には多彩なパターンを呈し得る。一方、多くの小腎細胞癌は内部構造は比較的均一であ

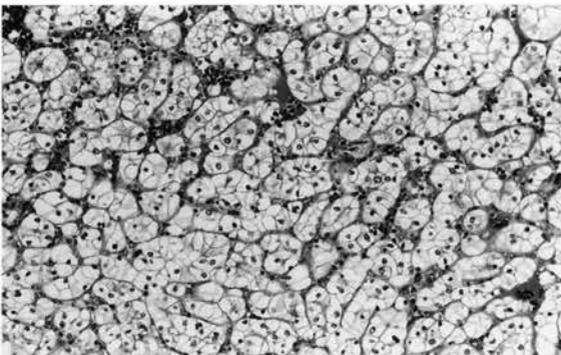


図1 a

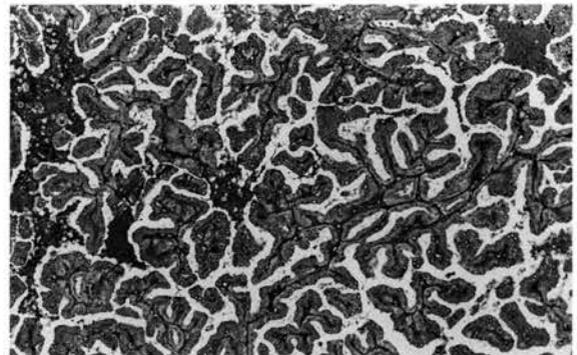


図1 b



図1 c

図1 腎細胞癌の代表的組織像

a. 胞巣型

淡明細胞の胞巣状配列が認められる。細胞間質は類洞様血管で埋め尽くされている。

b. 乳頭型

顆粒細胞の乳頭状配列が認められ、血管spaceは少ない。

c. 管状型

顆粒細胞の管状配列が認められる。漿液を含んだ大きな嚢胞が認められる (●)。腫瘍周囲には被膜が認められる (矢印)。

り、変性などの諸変化は少ない。細胞構築も大きな腎細胞癌は胞巣型が大部分を示し、腫瘍の血流も多いが、小腎細胞癌ではそれ以外の乳頭型、管状型の頻度が高いようである。また、小腎細胞癌においては高分化型～中分化型のものが多い。

2. 超音波

腎細胞癌の超音波所見は、いままでは等から低エコー呈することが多いとされていた^{2)~4)}。さらに、腎細胞癌が大きくなり、出血、壊死、繊維化などの変化が加わると、内部に高エコーの部分が出現し低エコーと高エコーが混在したパターンを呈してることが多い。しかし、小腎細胞癌では上記のパターンと異なり、高エコーから等エコーを呈する腫瘍の頻度が高い^{5)~8)}。

小腎細胞癌のエコーレベルと組織所見（組織学的構築型、組織学的細胞型、および分化度）との関係についての検討では、出血、壊死等の変性がなく組織構築が均一な場合では、低エコーから等エコーを呈する小腎細胞癌の多くは胞巣型で（図2）、高エコーを呈するものは腺管、乳頭型、嚢胞型であった（図3）⁹⁾。なお、胞巣型が低エコーを呈した原因としては、他の構築型に比較して腫瘍細胞が密に配列し



図2 低エコーの腎細胞癌の超音波像（胞巣型）
右腎に低エコーの腫瘍を認める（矢頭）。
辺縁は明瞭で、内部エコーはほぼ均一である。

ていることによるものではないかと思われる（図1）。

一方、出血、壊死等の変性が加わり組織構築が不均一になっていた例では高エコーを呈する（図4）。なお、エコーレベルと組織学的細胞型および分化度の間には明らかな相関は認められないようである。

なお50%以上の症例で超音波検査にて、腫瘍周囲に低エコー帯（halo）を認め、組織上は腫瘍周囲に圧排された正常腎組織（偽被膜）が認められることが多い（図3）^{9,10)}。

また、小腎細胞癌の場合、エコーレベルにおいて



図3 高エコーの腎細胞癌の超音波像（乳頭型）
右腎に内部エコー不均一な高エコーの腫瘍を認め、
低エコーのhaloを伴っている（矢頭）。



図4 混合型エコーの腎細胞癌の超音波像
(嚢胞変性を伴った胞巣型)

腫瘍内に高いエコーの部分と低エコーの部分が生じている。組織上低エコーの部分は通常の胞巣型、高エコーの部分は不規則な嚢胞変性を認めた。

等エコーを呈した場合は、局在診断が困難であり、小腎細胞癌を診断する際には、正常腎とのエコーレベルの変化以外に、中心部エコーの変形、腎臓輪郭の変形等にも注意が必要である。

3. CT

大きな腎細胞癌は通常腫瘍内壊死による嚢胞性変化により単純CTでは低吸収域を呈し、造影CTでは不規則に造影される。dynamicCTの早期相では正常腎皮質と同程度あるいはそれ以上に増強効果を認め、晩期相では増強効果は残存するものの正常腎実質より低吸収域を呈し肝細胞癌に似た腫瘍の造影パターンを呈する (図5)。

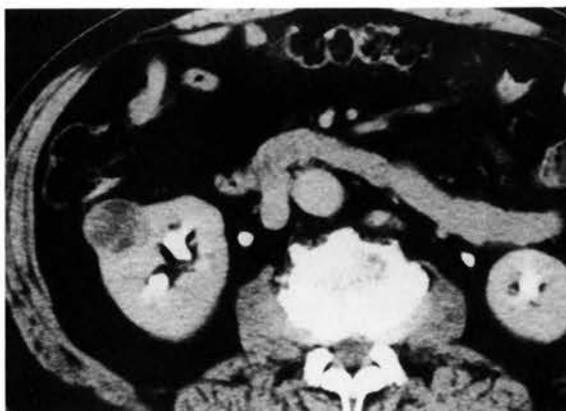


図5 小腎細胞癌のCT
不規則な内部構造を有する胞巣型の腎細胞癌で内部に変性を認めた。



図6 a



図6 b

図6 造影効果の軽微な小腎細胞癌のCT
(管状型腎細胞癌)

- a. 単純CTで高吸収域を呈する管状型腎細胞癌。
b. 造影効果はわずかである。

しかし、小腎細胞癌の場合、すべてが上記の様な所見を呈するのではなく、超音波検査同様その組織学的構築型により多少所見が異なってくる。胞巣型は単純CTで低吸収域を呈し、造影CT、特にdynamicCTで腫瘍が非常によく造影される場合が多く、一般的な腎細胞癌の造影パターンを呈する。一方乳頭型、腺管型は単純CTでは、等から高吸収域として描出され、造影CTでも軽度の増強効果しか示さないことが多い (図6)⁹⁾。このような腫瘍はHurthle cell tumor、転移性腎腫瘍、繊維腫、あるいは線腫との鑑別が困難であろう。腫瘍のvascularityの評価にはdynamicCTが特に有用である (図7)。また、造影効果の小さい腎細胞癌は単純CTで高吸収であることが多いため、出血性嚢胞あるいはcomplicated cystとの鑑別が問題となる。そのためにはdynamicCTにてCT値の上昇を

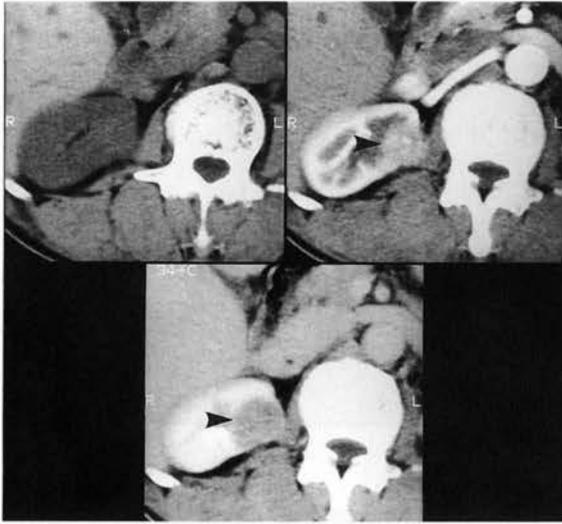


図7 Dynamic CTでは早期に造影され、造影後期では正常腎実質より低吸収域を呈する(矢印)。

厳密に評価する必要がある¹¹⁾。

また、胞巣型の腫瘍では腫瘍内に大きな囊胞構造もしくは壊死所見を認めることがありCT所見でも腫瘍内部に低吸収域を呈する(図5)。石灰化は通常の腎細胞癌の場合、約10%に認められ、特に乳頭型腎細胞癌において頻度が高いが^{12,13)}、小腎細胞癌での頻度は稀である。

一方、CT検査による進展度診断は、腎周囲脂肪織の濃度上昇、腎筋膜の肥厚像、腎静脈内あるいは下大静脈内の腫瘍塞栓像等に注意を払う必要があるが、小腎細胞癌はこれらの所見はほとんど見られない。

4. 血管造影

通常の腎細胞癌は、血管造影上、新生血管、動静脈シャント、造影剤のpoolingおよび腫瘍濃染像を認め、hypervascularな腫瘍として描出される。しかし、小腎細胞癌の場合は、50%にしか上記の様な典型的な血管造影所見を呈さない¹⁶⁾。Watson¹⁴⁾やLang¹⁵⁾らは腫瘍血管に乏しい腎細胞癌は、それぞれ22%、10%と報告している。小腎細胞癌においても胞巣型は典型的なhypervascularな腫瘍が多いのに対し(図8)、乳頭型、管状型、囊胞型はhypovascularである(図9)。また、胞巣型でも変性あるいは線維化を伴うものは、hypovascularを呈することが多い。

組織学的に、胞巣型は類洞様血管によって間質が構成されているのに対し、乳頭型では血管に乏しく結合織性の間質をわずかに認める(図1)。このよう

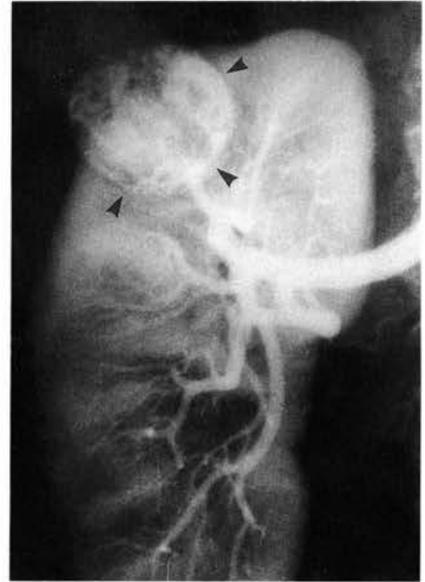


図8 hypervascularな小腎細胞癌の血管造影像(胞巣型)

右腎上極にhypervascularな腫瘍を認める。
血管の圧排ならびにrimが認められる(矢頭)。

な組織構築が血管造影におけるvascularityの差と密接に関連しているものと思われる。小腎細胞癌では胞巣型以外の腎細胞癌の頻度が高くhypovascularなもの頻度が高いことを常に念頭に置く必要がある。鑑別手段としての血管造影の役割は低く、超音波検査やCT検査に対して付加情報も少ない。なお、著明な腫瘍血管を認めた小腎細胞癌には被膜の存在を疑わせる透亮像が認められることがある(図8)。

5. MRI

現時点では小腎細胞癌に対するMRIの役割は明かにされていない。MRIにおいて腎細胞癌は、正常腎実質と信号強度が似ており、T1強調画像において軽度低信号、T2強調画像において軽度高信号を呈する。dynamic MRIでは、dynamic CT同様動脈相において正常腎皮質と同等に造影され、晩期相では腎実質よりも低信号領域として描出される(図10)。さらに、腫瘍内部に出血や壊死などの変化が加わると、その変化により様々な信号強度を呈してくる¹⁷⁻¹⁹⁾。

一方、小腎細胞癌の場合、典型像を呈する巨大な腎細胞癌に比較して、さらに正常腎との信号強度の差がわかりにくくなる傾向があり、通常のT1強調画像やT2強調画像では、腎の輪郭に変形等がなければ

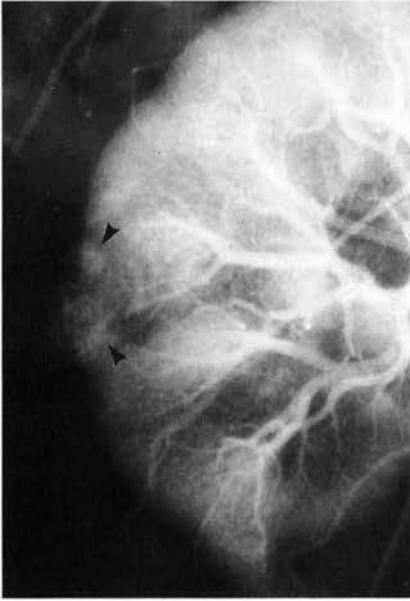


図9 hypovascularな小腎細胞癌の血管造影像
(管状型)

腎中極にhypovascularな腫瘍を認める。軽度の腫瘍濃染がみられる(矢頭)。

病変をとらえきれないことが多い。よって、小腎細胞癌に対しては正常部との境界が明瞭に描出されるdynamic MRIが不可欠である。しかし、小腎細胞癌の場合、腫瘍血管に乏しい腫瘍が占める割合も多いので、dynamic studyを行っても、なかなか鑑別が難しい症例も存在すると思われる。

6. 鑑別診断

小腎細胞癌と鑑別を要する疾患として血管筋脂肪腫、腺腫、oncocytoma、腎髄質性線維腫、出血性腎嚢胞、悪性リンパ腫、転移性腎腫瘍等があげられる。ここでは特に頻度が高く臨床的に問題となることが多い血管筋脂肪腫及び感染、出血合併嚢胞について述べてみたい。

a. 血管筋脂肪腫 (angiomyolipoma;AML) は、平滑筋、血管、脂肪成分よりなる過誤腫で、その構成成分の割合は腫瘍によって異なる。超音波検査では、多くの場合、脂肪成分が多いため著明な高エコーを呈し、通常の腎細胞癌との鑑別は比較的容易である(図11)。しかし、AMLは脂肪成分が少なくなるとechogenicityが低下する²¹⁾。このような場合、前述したように小腎細胞癌は高エコーを呈する頻度が高い

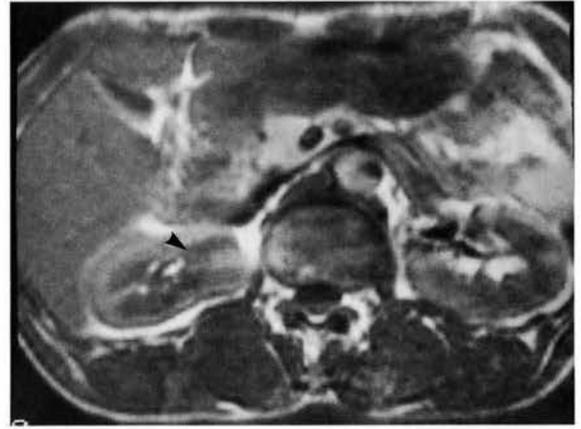


図10 a

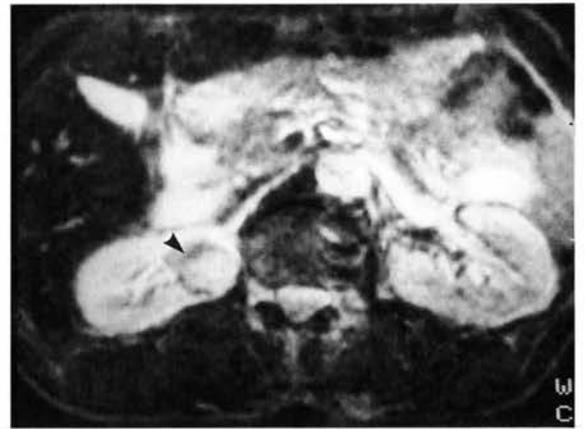


図10 b

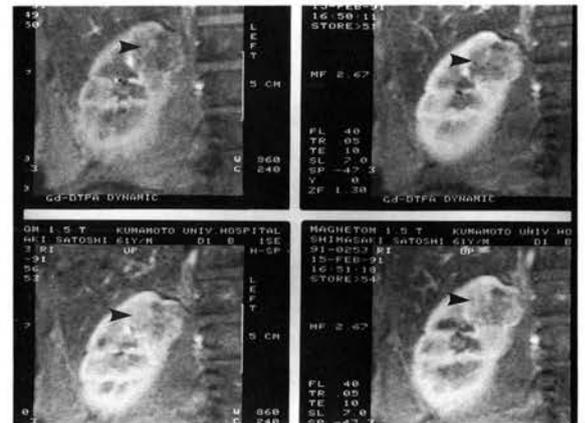


図10 c

図10 小腎細胞癌のMRI像

a. T1強調画像 (TR600/TE15) では腫瘍は腎実質とほぼ同じ信号強度である(矢頭)。

b. T2強調画像 (TR2000/TE80) では腫瘍は腎実質よりも高信号である。周囲に被膜による低信号を認める。

c. FLASH (TR50/TE10/FA10°) 法によるdynamic MRIでは腫瘍は不規則に造影されている(矢頭)。



図11 a

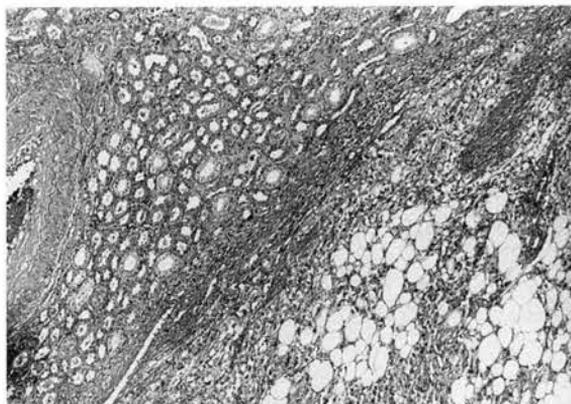


図11 c

図11 血管脂肪腫の超音波像 (a) および組織像 (b)
a. 腫瘍は著明な高エコーを呈する。腫瘍周囲は浸潤性で被膜を認めない。

b. 組織学的にも腫瘍周囲には被膜は存在しない。

のが特徴であるので、AMLとの鑑別が必要である。多くの小腎細胞癌では超音波検査にて周囲に低エコー帯 (halo) を認め、内部に嚢胞性変化を認めることもある。一方これらの所見はAMLでは認められず、超音波上の鑑別点となる¹⁰⁾。組織学的にもAMLには被膜は存在しない (図11)。

AMLの確定診断を得るためには、腫瘍内部の脂肪成分を証明することであるが、その場合は、thin sliceのCT撮影によりそのCT値を計測することにより確認可能である²⁰⁾。特に小腎細胞癌との鑑別が必要な

3cm以下の症例では、ピクセルごとのCT値の計測が必要である。MRIでは脂肪成分によりT1強調画像で高信号を呈する。脂肪抑制画像を撮像すると更に確実に脂肪の存在が診断可能である。

血管造影では動脈相での屈曲、蛇行する新生血管と微小動脈癌が典型所見といわれているが、そのような所見を呈するのは50%前後であり²⁰⁾、典型所見を呈さないAMLとhypervascularな小腎細胞癌との鑑別は困難である。

b. 単純性腎嚢胞

単純性腎嚢胞 (simple renal cyst) は通常、超音波検査およびCT検査にて腎の腫瘍性病変との鑑別は可能であるが、出血や感染を伴ったcomplicated cystの場合、超音波検査にて内部エコーが出現し、また、CT検査でも腎実質と似たような吸収値を呈するようになる。complicated cystのCT所見の特徴としては、円形で境界明瞭であり、内部が均一であるということがあげられる。さらに造影CTにて全く造影されないことが他の腫瘍性病変との最も重要な鑑別になる¹¹⁾。しかし、CT検査だけでは、腫瘍血管に乏しい小腎細胞癌との鑑別が困難と場合もあり、MRIが有用となってくる。すなわち、出血性嚢胞はMRIにて、時期により異なった信号強度を呈するものの、ヘモグロビンの代謝産物 (メトヘモグロビン) によりT1短縮をきたしT1、T2強調画像にて高信号となることが多い^{17,18)}。

おわりに

小腎細胞癌の放射線学的所見は、その組織型に応じて、大きな腎細胞癌とは異なった画像のパターンを呈する。また、他の良性の腫瘍との鑑別も問題になってきており、超音波、CT、血管造影等の画像診断だけからでは小腎細胞癌の診断は困難である。従って、放射線学的に非特異的な所見を呈する小さな腎腫瘍を認めた場合には、常に腎細胞癌を念頭に置く必要があると思われる。

参考文献

- 1) 日本泌尿器科学会、日本病理学会、日本放射線学会編、腎癌取り扱い規約 1983、金原出版、東京。
- 2) 永関清、鈴木俊 他：小さい腎癌の超音波像と組織像。臨泌、43:891-895、1989
- 3) 藤井敬三、金子茂男 他：腎細胞癌の超音波像—腫瘍内部エコーについての検討。

- 4) Subramanyam BR, Bosniak MA et al: Renal parenchymal and capsular tumors in adults. In: Taveras JM, Ferucci JT, eds. Radiology diagnosis-imaging-intervention. Vol.4, Philadelphia, Lippincott, 1-15, 1984.
- 5) 相馬光宏、岡崎充幸 他：超音波スクリーニングにより発見された無症候性腎癌の討。Jpn Med Ultrasonics vol.16 No.3 56-60, 1989
- 6) 陳崎雅弘、久直史 他：小腎癌の超音波像と病理組織像との対比—腎癌のechogenicityについて—。Jpn J Med Ultrasonics vol.17(3): 68-75, 1990
- 7) 寺沢良夫、福田陽一 他：超音波断層法による腎細胞癌の検討。日泌会誌81巻(8): 1232-1239, 1990
- 8) Forman HP, Middleton WD, Melson GL, McClennan BL. Hyperechoic renal cell carcinomas: increase in detection at US. Radiology 188, 431-434: 1993
- 9) Yamashita Y et al.: Small renal cell carcinoma. pathologic and radiologic correlation. Radiology 184, 493-498, 1992
- 10) Yamashita Y. et al. Hyperechoic renal tumors: anechoic rim and intratumoral cysts in US differentiation of renal cell carcinoma from angiomyolipoma. Radiology 188: 179-182, 1993
- 11) Boniak MA.: The small (<3.0cm) renal parenchymal tumor: detection, diagnosis and controvers is. Radiology 179: 307-317, 1991
- 12) Press GA, McClennan BL et al: papillary renal cell carcinoma. CT and sonographic evaluation. AJR 143: 1005-1009, 1984
- 13) Zagoria RJ, Wofman NT et al: CT features of renal cell carcinoma with emphasis on rela-tion to tumor size. Invest Radiol 25: 261-266, 1990
- 14) Watson RC, Fleming RJ. et al: Arteriography in the diagnosis of renal cell carcinoma. review of 100 cases Radiology 91: 888-897, 1968
- 15) Lang EK, Johnson B. et al: Assesment of avascular renal mass lesions. South Med J 65: 1-10, 1972
- 16) Marco A, Amendola MD. et al. Small renal carcinomas; Resolving a DiagnosticDilemma. Radiolgy 166: 637-641, 1988
- 17) 木本真, 戸上泉 他：CTとMRIの適応と役割腎・腎副腎の腫瘍性病変 画像診断 vol.12(4): 33-44, 1992
- 18) 小林泰之 田中修 他：腹部のMRI診断 腎、副腎疾患 臨床画像 vol.18(5): 104-117, 1992
- 19) 吉松俊治、高橋睦正 他：腎・副腎・後腹膜のMRI診断 臨床画像 vol.6(3): 8-17, 1990
- 20) 川原康弘 福田俊夫 他：腎癌と紛らわしい腎疾患。腎血管筋脂肪腫。臨床画像 vol.8(2): 26-36, 1992
- 21) 畑中義美, 高橋睦正 他：小腎血管筋脂肪腫のCT所見 日本医放会誌 51(5): 523-528, 1991

ダウンロードされた論文は私的利用のみが許諾されています。公衆への再配布については下記をご覧ください。

複写をご希望の方へ

断層映像研究会は、本誌掲載著作物の複写に関する権利を一般社団法人学術著作権協会に委託しております。

本誌に掲載された著作物の複写をご希望の方は、(社)学術著作権協会より許諾を受けて下さい。但し、企業等法人による社内利用目的の複写については、当該企業等法人が社団法人日本複写権センター(社)学術著作権協会が社内利用目的複写に関する権利を再委託している団体)と包括複写許諾契約を締結している場合にあっては、その必要はございません(社外頒布目的の複写については、許諾が必要です)。

権利委託先 一般社団法人学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 3F FAX : 03-3475-5619 E-mail : info@jaacc.jp

複写以外の許諾(著作物の引用、転載、翻訳等)に関しては、(社)学術著作権協会に委託致していません。

直接、断層映像研究会へお問い合わせください

Reprographic Reproduction outside Japan

One of the following procedures is required to copy this work.

1. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has concluded a bilateral agreement with an RRO (Reproduction Rights Organisation), please apply for the license to the RRO.

Please visit the following URL for the countries and regions in which JAACC has concluded bilateral agreements.

<http://www.jaacc.org/>

2. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has no bilateral agreement, please apply for the license to JAACC.

For the license for citation, reprint, and/or translation, etc., please contact the right holder directly.

JAACC (Japan Academic Association for Copyright Clearance) is an official member RRO of the IFRRO (International Federation of Reproduction Rights Organisations).

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Address 9-6-41 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

E-mail info@jaacc.jp Fax: +81-33475-5619