信州医誌，25(4)397～408，1977

原　著

トラゾリン（イミダリン®）併用による腎動脈撮影

渡辺俊一　大畑武夫
信州大学医学部放射線医学教室

TOLAZOLINE IN RENAL ARTERIOGRAPHY

Toshikazu WATANABE and Takeo OOHATA
Department of Radiology, Faculty of Medicine,
Shinshu University

Key words：腎動脈撮影（renal arteriography）
薬理X線検査（pharmacoradiography）
トラゾリン（tolazoline）

はじめに

血管拡張剤である塩酸トラゾリン（イミダリン®，以下イミダリンとよぶ）は，門脈像の改善を目的として上腸間膜動脈撮影に併用されたり，末梢動脈像の改善を目的として四肢動脈撮影にしばしば併用されているが，腎動脈撮影への応用の報告はあまりない。

われわれは各種の腎疾患の動脈撮影にイミダリンを併用し，そのX線像を検討したところ，この領域においても併用の効果が充分認められたので報告する。

対　象

のう胞腎（polycystic kidney）7例，IVP で腎盂像を認めない（いわゆる silent kidney）かあるいはそれに近い状態にある高度の水腎症10例，一部あるいは全体の萎縮が強い慢性腎盂腎炎8例，動脈撮影上血管に乏しい腎腫瘍10例，腎のう腫（simple cyst）5例の計40例についてイミダリン併用の効果を検討した。

方　法

通常の選択的腎動脈撮影につづいて，同じカテーテルからイミダリン 1ml（塩酸トラゾリンとして 20mg）を生理的食塩水に稀釈して 20ml としたものを約1分間かけて注入したあと，通常の撮影より 50～100% 増量した造影剤を 1kg/cm² 高い圧力で注入し撮影を行った。

なお，通常の選択的腎動脈撮影は 7～10ml の造影剤を 2.5～3.0kg/cm² の圧力で注入することが多いが，腎臓の状態によって造影剤の量および注入圧は加減している。

結　果

① のう胞腎

のう胞腎では全例にイミダリン併用の効果が認められた。その効果は，いわゆる「スイス・チーズ」様と形容されているネフログラム相の特徴的な所見の増強として認められた。図1はその1例である。通常の撮影（図1上段）は 10ml の造影剤が注入され，イミダリン併用の撮影（図1下段）では 15ml の造影剤が注入されている。ネフログラム相での所見の増強とともに，通常の撮影時に認められた造影剤の大動脈への逆流が，造影剤の量の増加にもかかわらず，イミダリン併用時には認められなかった。

人工透析を必要とするような末期ののう胞腎では動脈撮影でも所見としては腎内動脈枝の伸展しか認められないことが少くない。このような症例でもイミダリンの併用によってわずかではあるが特徴的なネフログラム像が認められるようになる。図2はその1例である。

② 高度の水腎症

IVP で silent kidney あるいはそれに近い状態に

ある高度の水腎症では，非薄化した腎実質がイミダリンの併用によりよく造影され診断が容易となった。図3はその1例である。膀胱癌の症例で，IVPで右腎が造影されず，その状態を知るために動脈撮影が行われた。イミダリン併用の撮影（下段）で右腎が高度の水腎症の状態にあることがよくわかる。

図4は肉眼的血尿を主訴とした症例で，IVPで左腎が造影されなかった。左腎の状態を知る目的で動脈撮影が行われた。通常の動脈撮影（上段）では腎臓の状態がよくわからないが，イミダリン併用の撮影（下段）では実質の非薄化の著るしい水腎症の状態にあることがよくわかる。後日，尿中より結核菌が証明され，左の腎摘が行われた。

③ 慢性腎盂腎炎

ネフログラムがより濃く造影され，辺縁の追求が容易となった。その結果，瘢痕性収縮による皮質の陥凹が明瞭となり，のう胞腎との鑑別ができた症例もあった。

図5は蛋白尿が続き，IVPで両側のPyelogramの変形が認められ，のう胞腎が疑われて動脈撮影が依頼された症例である。通常の動脈撮影（上段）では外側縁の凹凸がのう胞腎でみられる皮質の欠損のようにもみえるが，イミダリン併用の撮影（下段）では辺縁の追求が可能で瘢痕による変形であることがわかる。

実質の萎縮が高度で，通常の撮影では造影されているものがはたして腎臓であるかどうかわからないものでも，イミダリンの併用によってネフログラムが明瞭となることもある。図6は右腹部に石灰化巣が認められ，IVPで右腎が造影されなかった症例で，右腎の状態を知るために動脈撮影が行われた。通常の撮影（上段）では右腎動脈らしき血管が造影されているが実質の状態はまったくわからない。イミダリン併用の撮影（下段）では著るしく萎縮した実質が造影され，石灰化巣も腎実質内のものであることがわかる。腎周囲の静脈（おそらく被膜の静脈）もイミダリン併用の撮影ではよくわかる。

④ 腫　瘍

腎腫瘍では，動脈撮影的に血管に乏しい腫瘍において病的血管とか濃染といった直接所見が増強されることを期待したが，この点ではかならずしもよい結果はえられなかった。症例によっては増強されたものもあったが，かえって不明瞭となったものもあった。

しかし，残存している正常の腎実質像が増強されることにより腫瘍の発生部位の判定が容易となったものがあった。

また，周辺の静脈がよく造影され，手術のさいの有益な情報がえられたものもあった。

図7は右腹部に石灰化巣があり，IVPで右腎が造影されなかった症例で，右腎の状態を知るために動脈撮影が行われた。通常の撮影（上段）とイミダリン併用のもの（下段）を比較してみると，病的血管はイミダリン併用のほうがわずかながら細かいところまで造影されているように思われる。しかし濃染は通常のもののほうがより濃いようである。しかしながらイミダリンの併用によって萎縮した腎実質がより明瞭となり，この腫瘍が腎盂内のものであることがわかる。また下極より下大静脈に入る静脈が証明され，手術にさいして役立った。この腫瘍は病理組織学的に腎盂より発生した腺癌と診断された。

図8は腎盂癌の症例であるが，やはりイミダリンの併用によって萎縮した腎実質が明瞭となり，腫瘍が腎盂内のものであることが動脈撮影によって知ることができた。

⑤ 単純性腎のう胞

単純性腎のう胞のうち，中心型（central type）のものではネフログラムの増強によりのう胞の辺縁が通常の撮影よりさらに鮮明になることを期待したが，期待通りの結果はえられなかった。しかし末梢型（peripheral type）ではのう胞壁がイミダリンの併用によりより明瞭となり（rim-sign），またいわゆるclaw signも鮮明となった。図9はその1例である。

⑥ 副作用

特記すべき副作用は1例も経験しなかった。腎実質の萎縮の強い症例ではイミダリン注入時に背部に軽い熱感を訴えるものがあったが，これは一過性であった。血圧の著るしい下降も認めなかった。

考　察

塩酸トラゾリン（イミダリン®）の動脈撮影への応用は，四肢[4]や上腸間膜動脈領域[5]では臨床的評価も定まり，日常臨床的にも行われている。しかし腎動脈撮影への応用は報告が少く，おそらくBronらのpolyarteritis nodosaで腎内の小さな動脈瘤と腎周囲の血腫が塩酸トラゾリンの併用により明瞭となった，という報告[1]が唯一のものと思われる。これは，血管拡張剤にかぎらず，血管収縮剤も含めて，いわゆる薬理血管撮影（pharmaco-angiography）の主たる関心が血管撮影による腫瘍の診断能の向上にあるためと思

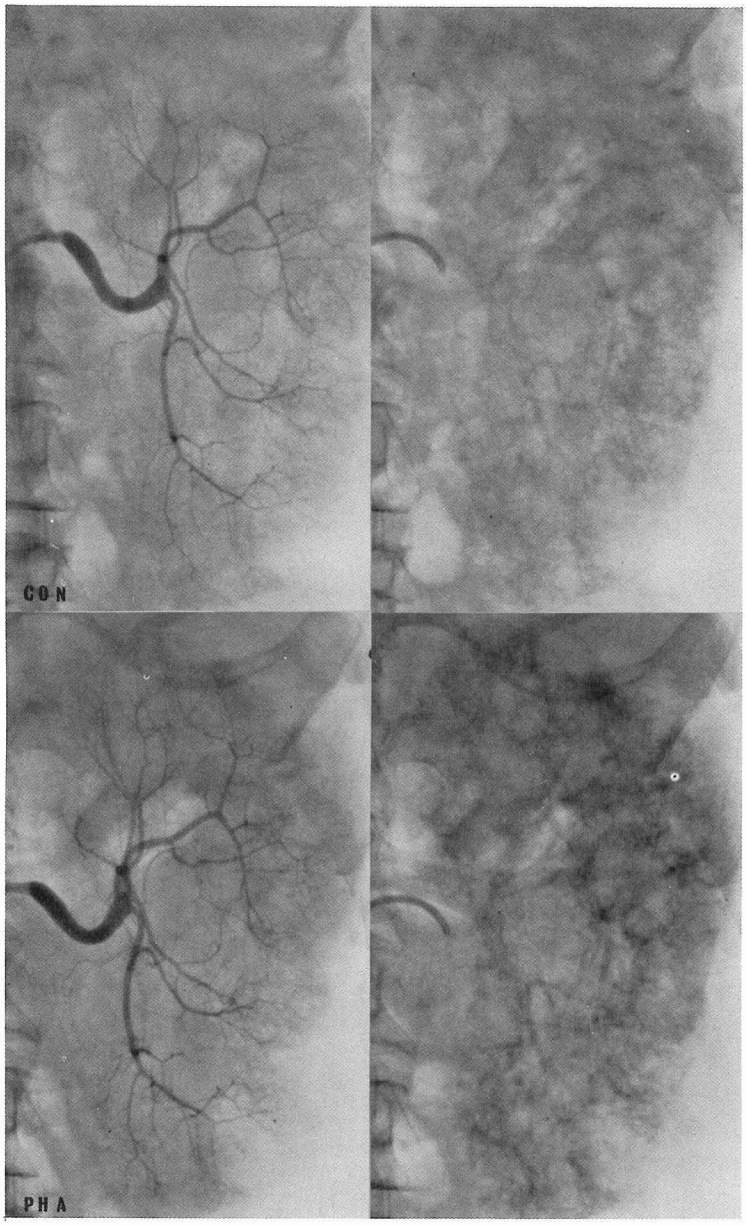

図 1　のう胞腎。66才，男性

上段は通常の選択的腎動脈撮影で造影剤の量は 10ml。下段はイミダリンを併用したもので造影剤の量は 15ml。著るしいムラの存在はスイス・チーズ様と形容されているが，イミダリンの併用により増強されている。

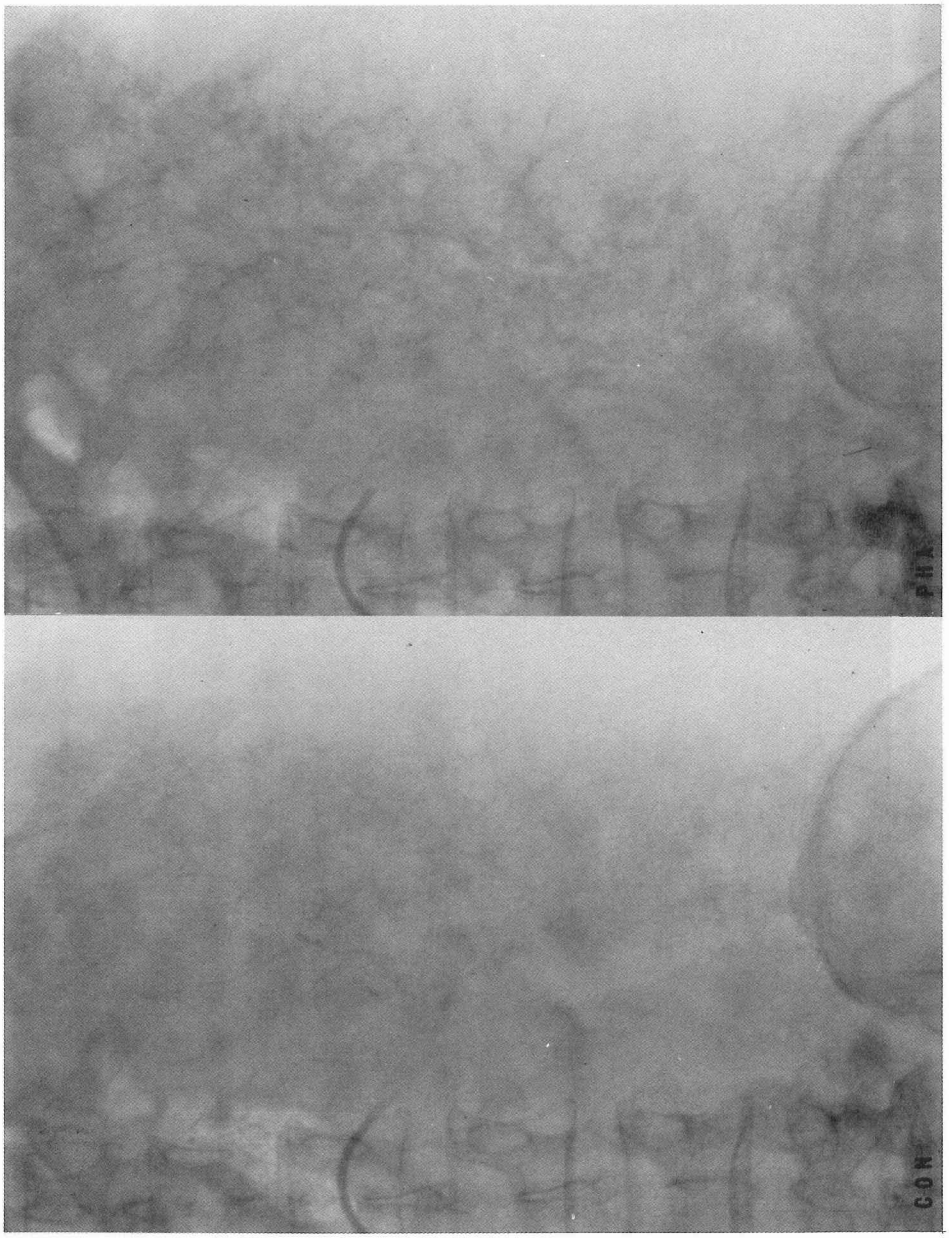

図 2　のう胞腎。46才，男性
左が通常の選択的腎動脈撮影で右がイミダリン併用のもの。いずれもネフログラム相であるが，所見はイミダリン併用のもののほうがよくわかる。

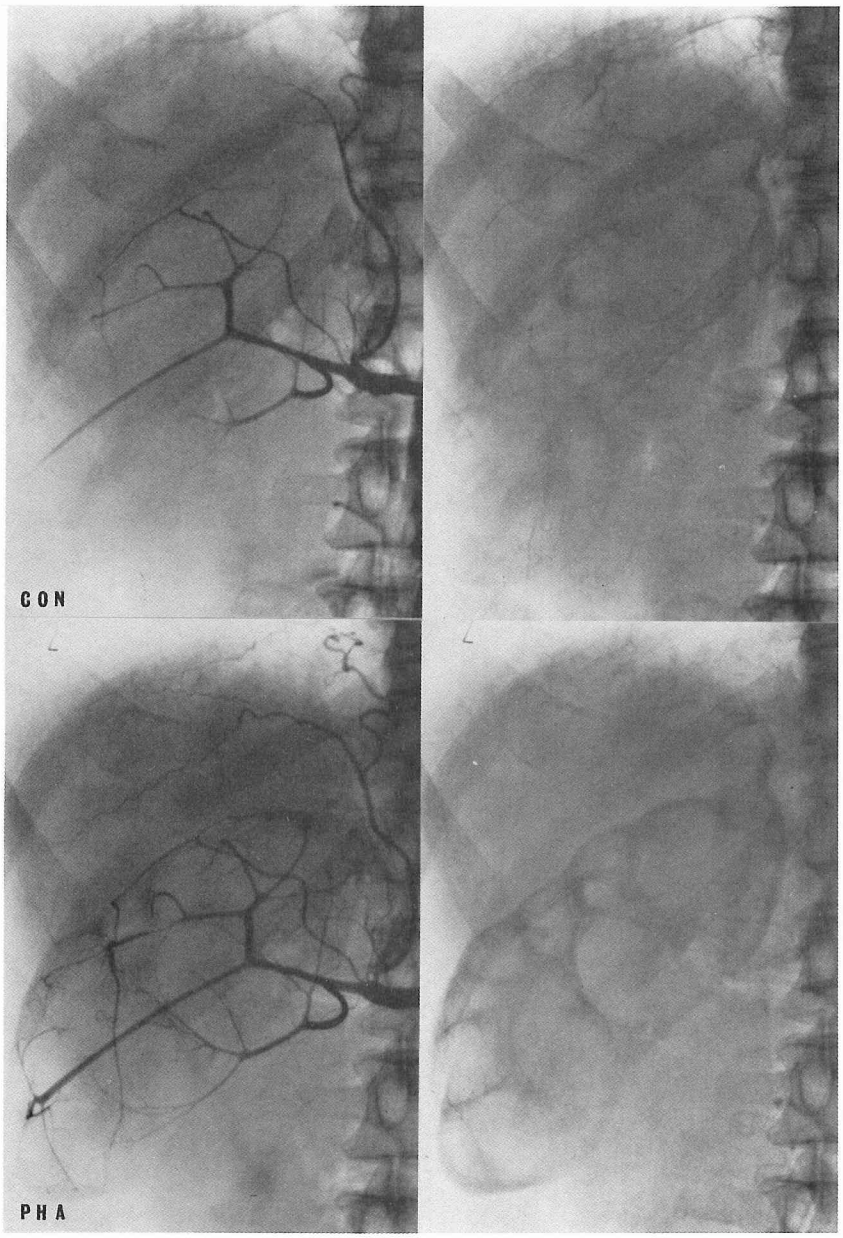

図 3　膀胱癌に併発した水腎症。62才，男性
上段が通常の選択的腎動脈撮影で下段がイミダリン併用のもの。イミダリンの併用により非薄化した腎実質の状態がよくわかる。

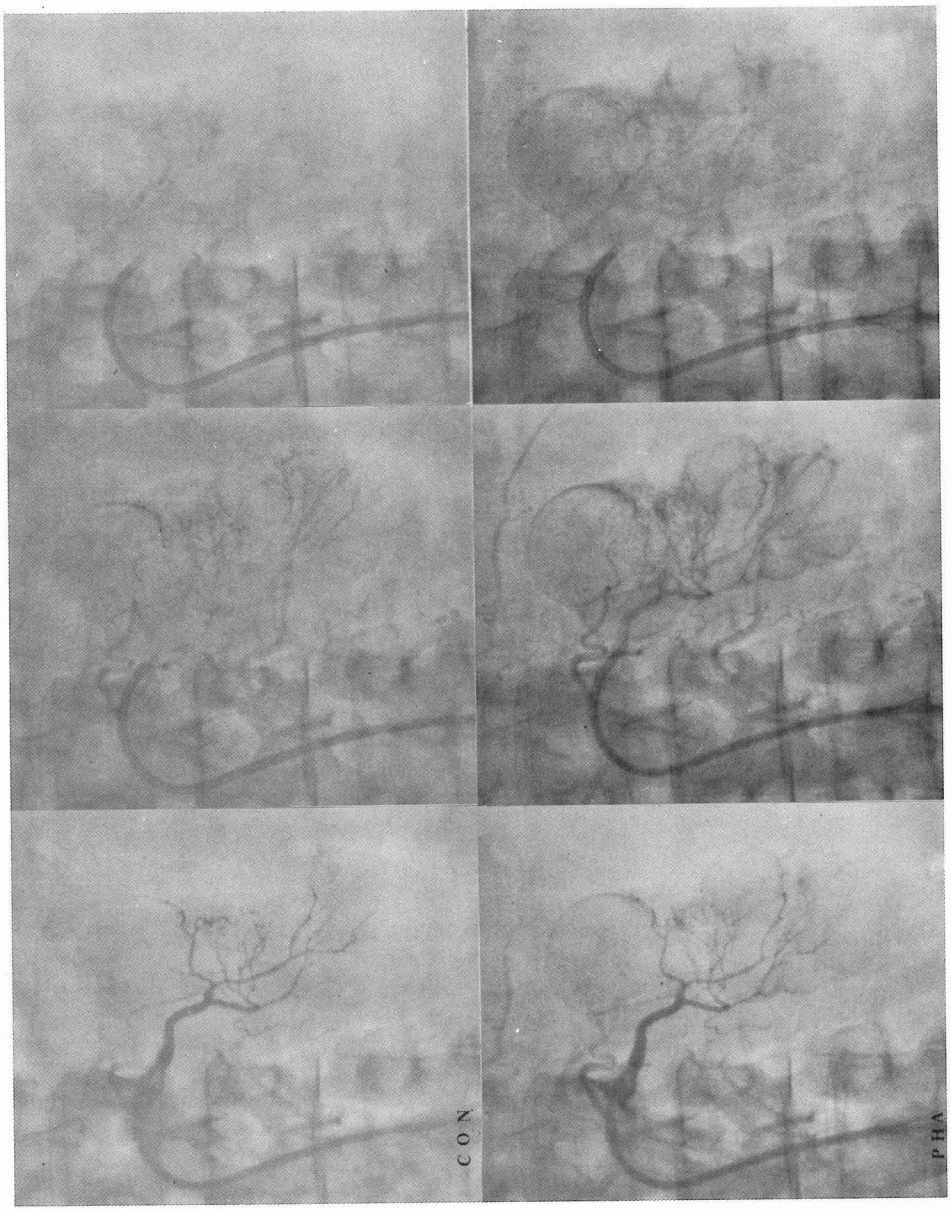

図 4　腎結核による水腎症。55才，女性
上段が通常の選択的腎動脈撮影で，下段がイミダリン併用のもの。水腎症の状態にあることはイミダリン併用によってはじめてわかった。

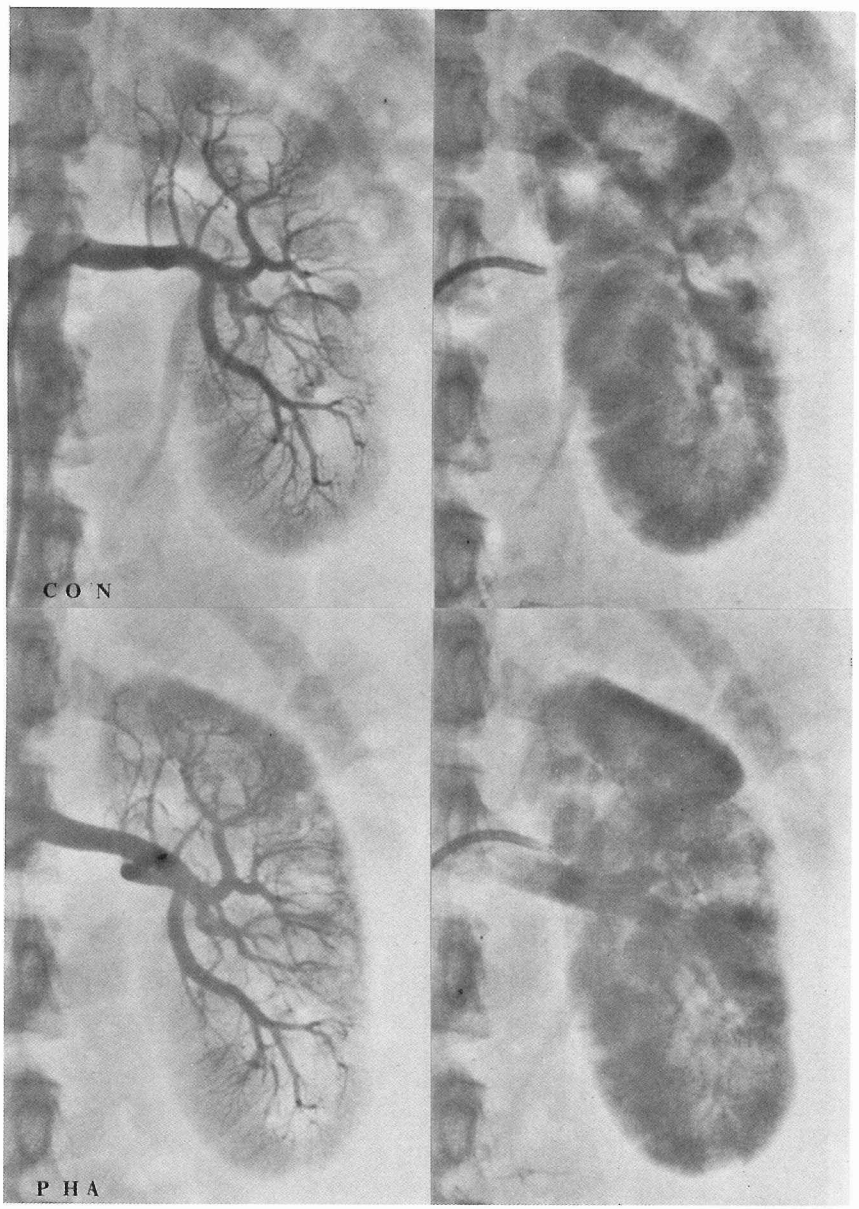

図 5　慢性萎縮性腎盂腎炎。17才，女性
上段の通常の選択的腎動脈撮影では外側縁の追求が困難で皮質の欠損のようにもみえるが，下段のイミダリン併用のものでは，追求可能であり，瘢痕による陥凹と判定した。

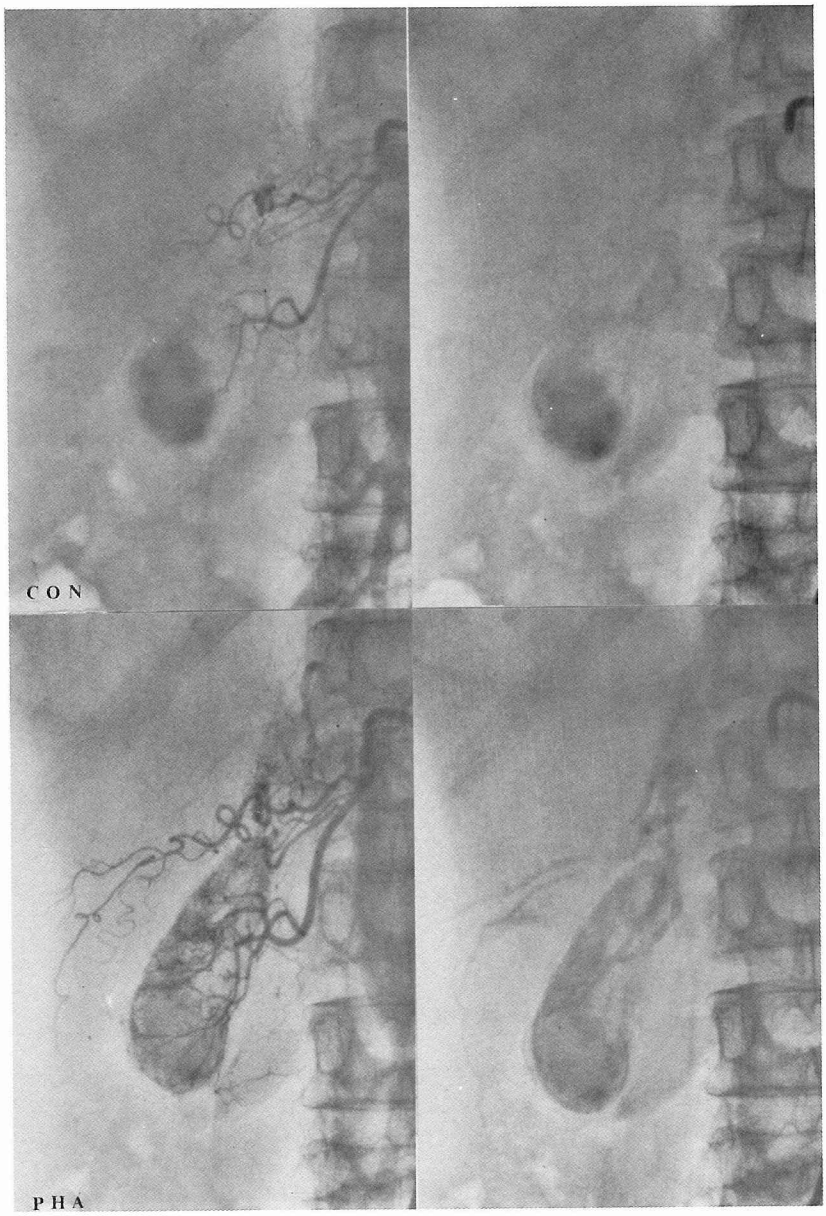

図 6　萎縮腎（腎結核？）。67才，女性

上段の通常の選択的撮影では，はたしてこれが腎臓であるかどうかの判定も困難であるが，イミダリンの併用によってネフログラムが明らかとなり，萎縮した腎臓で石灰化巣は腎内のものであることがわかる。静脈もよく造影されていることにも注目。

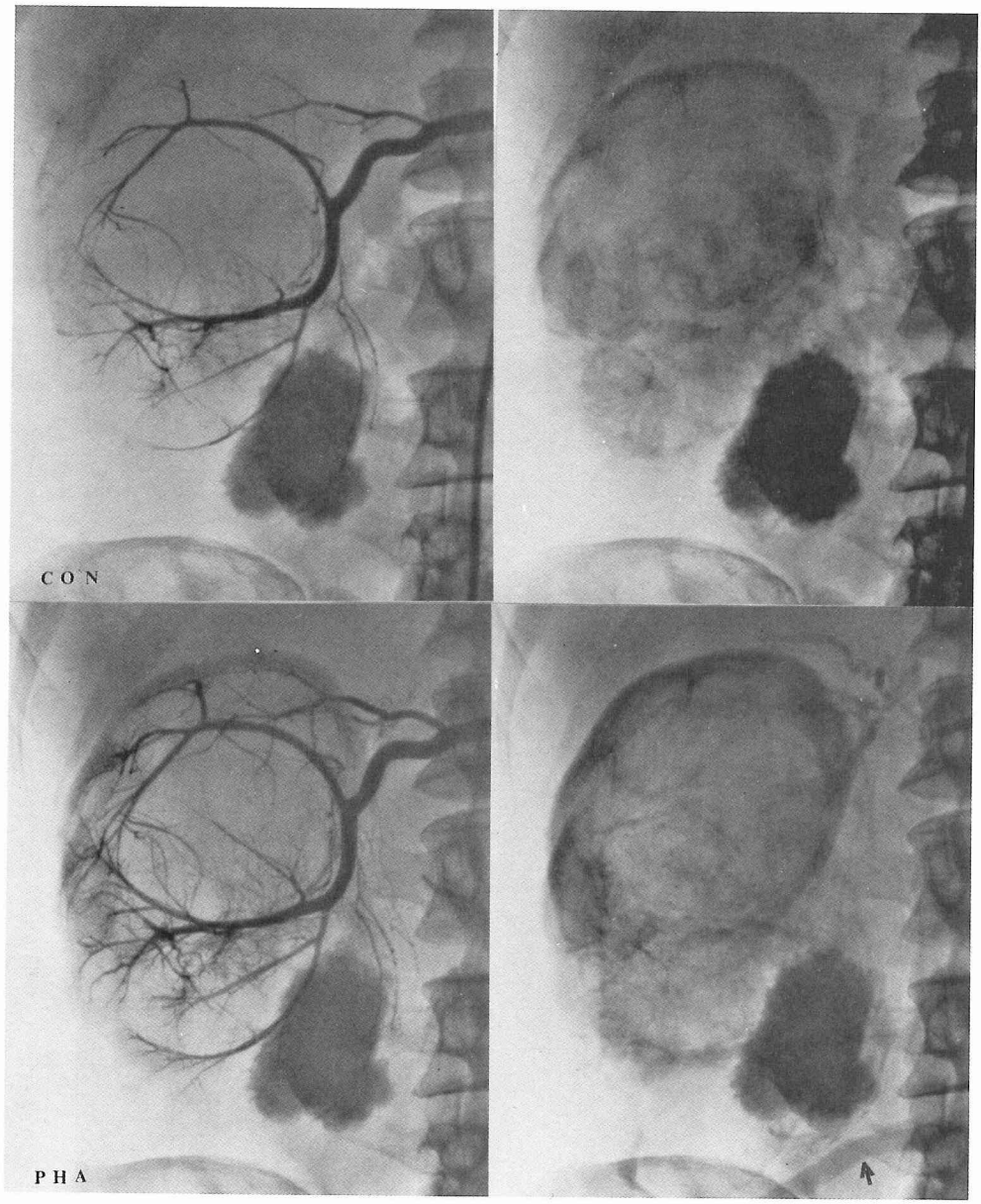

図 7　腎盂の腺癌。54才，男性

上段の通常の選択的腎動脈撮影でも，上極の実質が圧迫されていることがある程度わかるが，下段のイミダリン併用のもののほうがよくわかる。しかし腫瘍の染りは通常のもののほうがよくわかる。なお，下極から出て下大静脈に直接入る太い静脈の存在はイミダリンの併用によってはじめてわかった（↑印）。

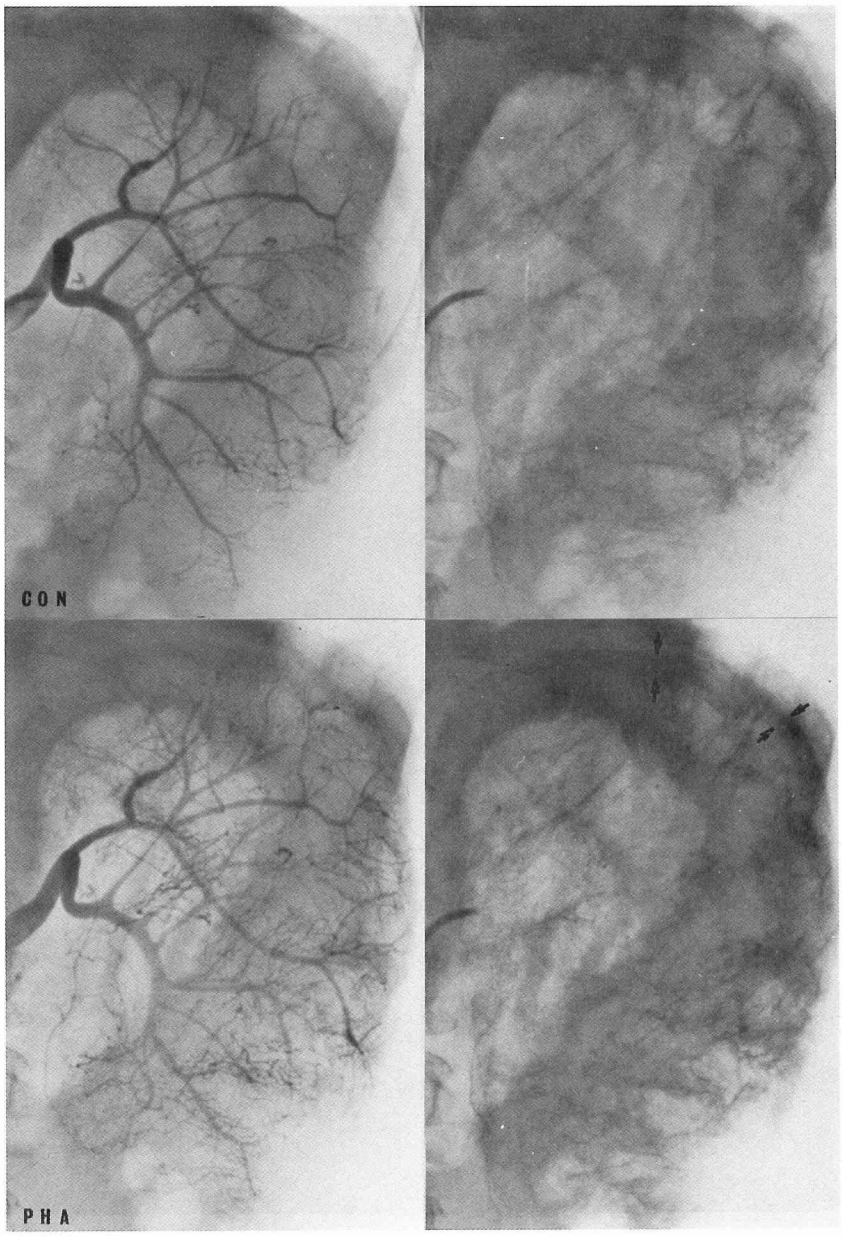

図 8　腎盂癌。72才，男性

上段の通常の選択的腎動脈撮影の所見からは腎細胞癌との鑑別は困難である。しかし下段のイミダリン併用のものでは上極から外側にかけて萎縮した腎実質が認められるので腫瘍が腎盂内に充満して発育していることがわかる（↑印でかこった部分が萎縮した腎実質）。

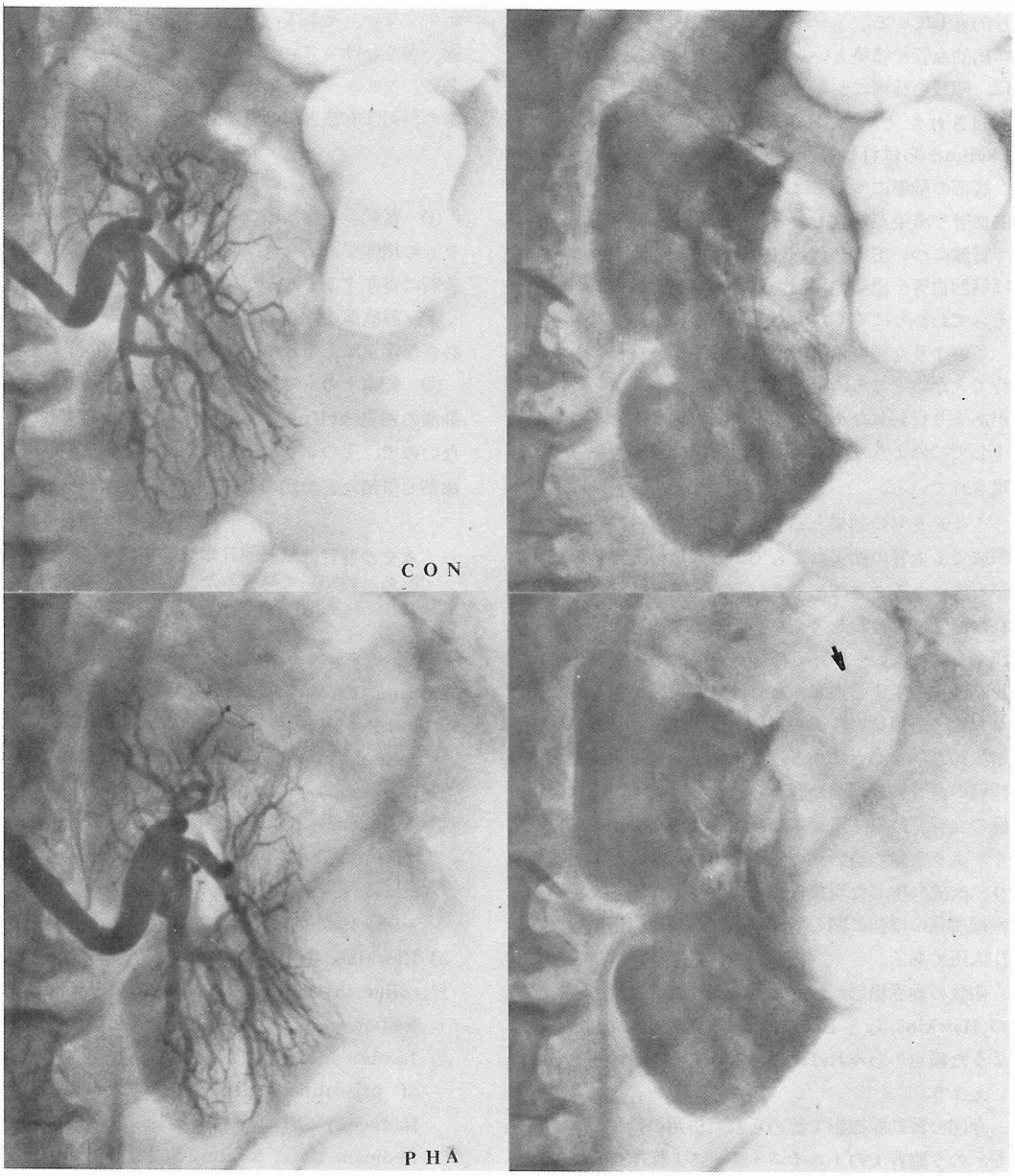

図 9　末梢型の単純性腎のう胞。70才，男性
claw-sign は上段の通常の選択的腎動脈撮影でもわかるが，下段のイミダリン併用のものでは cyst の壁もわかるようになった（↑印）。

われる。Redman[5] らの上腸間膜動脈撮影への併用による門脈像の改善も膵癌による門脈侵襲の判定をその目的としている。

病的血管や濃染といった腫瘍の直接所見については，四肢の腫瘍において，イミダリンの併用により増強されたという Hawkins らの報告[3] もあるが，Ekelund らはむしろ否定的な見解をのべている[2]。

腹部の腫瘍については，イミダリンの併用により病的血管や濃染が増強したという報告はない。

腎臓についてのわれわれの経験でも，症例によっては病的血管や濃染の増強を認めたものもあったが，かえってわかりにくくなったものもあった。

このような腫瘍の直接所見の増強がかならずしも期待できないところに腎動脈撮影へのイミダリンの併用があまり行われなかった理由があるように思われる。そしてこのような効果は血管収縮剤の併用によって実現されている。

イミダリンの効果として期待できるものはいずれの領域でも血管の拡張によってより大量の造影剤の注入が可能になることにある。一般に腫瘍によって新生された血管は受容器を欠くために血管収縮剤や拡張剤の作用を受けないといわれている。したがって薬剤の作用によって生ずる血管の拡張は正常組織でおこり，より大量の造影剤の注入で造影所見が増強されるのは正常組織ということになる。イミダリンの併用によって腫瘍の血管像の増強が認められたとしても，それは腫瘍の血管壁に対する薬剤の直接的な作用の結果ではなく，より大量の造影剤の注入が可能になったことにより二次的に生じた現象といえよう。したがって腫瘍の直接所見の増強に関して問題となるのは造影剤の量と注入圧である。

四肢の動脈撮影におけるイミダリンの効果についての Hawkins らと Ekelund らの見解の対立も，このような観点からみれば，いずれもその結論は正しいといえよう。

今回の腎動脈撮影で認められた併用の効果，すなわち，のう胞腎での「スイス・チーズ」様所見の増強，高度の水腎症での菲薄化した腎実質の出現，慢性腎盂腎炎でのネフログラムの増強，腎盂癌での残存している腎実質像の増強，のう胞腎での rim-sign，あるいは claw-sign の増強といった所見は，いずれも残存している正常腎組織の造影所見が増強された結果にほかならない。静脈像の改善ないし出現もより大量の造影剤を腎臓が受け入れることが可能になったことの結果であるといえよう。

腎臓では腫瘍以外の疾患でも動脈撮影が必要なことが少くない。そして，その場合には正常の腎実質の状態，とりわけネフログラムを知ることが必要なことが多い。このような時にイミダリンを用いた薬理血管撮影の併用は有益と思われる

ま と め

① 腎動脈撮影にイミダリンを併用するとネフログラムの増強が認められ，腎実質の萎縮が強い症例では診断に寄与するところが多い。

② 静脈像の増強もえられるので，静脈像が診断上必要な疾患にもその併用は有益である。

③ 腫瘍そのものの直接所見である病的血管像や濃染像の増強はかならずしも全例に認められるわけではないので，そのような効果を期待するときには血管収縮剤の併用などの別の方法をとるべきであろう。

本文の要旨は第35回日本医学放射線学会総会（福島，1976）で発表した。

文　献

1) Bron, K. M., Stilley, J. W. and Shapiro, A. P.: Renal arteriography enhanced by tolazoline. Radiology., 99 : 295−301, 1971

2) Ekelund, L., Laurin, S. and Lunderquist, A. : Comparison of a vasoconstrictor and a vasodilator in pharmacoangiography of bone and soft-tissue tumors. Radiology., 122 : 95−99, 1977

3) Hawkins, Jr., I. F. and Hudson, T.: Priscoline in bone and soft-tissue angiography. Radiology., 110 : 541−546, 1974

4) Jacobs, J. B. and Hanafee, W. N.: The use of priscoline in peripheral arteriography. Radiology., 88 : 957−960, 1967

5) Redman, H. C., Reuter, S. R. and Miller, W. J.: Improvement of superior mesenteric and portal vein visualisation with tolazoline. Invest. Radiol., 4 : 24−27, 1969

(52. 9. 22 受稿)