

綜 説

上腹部腫瘍と血管造影の適応

渡 辺 俊 一

信州大学医学部放射線医学教室

UPPER ABDOMINAL TUMOR AND ANGIOGRAPHY

Toshikazu WATANABE

Department of Radiology, Shinshu University School of Medicine

Key words ; 上腹部腫瘍 (upper abdominal tumor)
血管造影 (angiography)
診断手順 (decision tree)

はじめに

血管造影, とりわけ動脈造影は診断精度の高い検査法であり, とくに上腹部の腫瘍性病変の診断には欠くことのできないものとされている。しかし, 同時に血管造影は被検者に対する侵襲の大きな検査でもあり, 疑わしい症例にはすべて行うべき性格のものでもない。血管造影の実施にあたっては適応の決定が検査の性質上必要である。

一般に, 検査は被検者に対する侵襲の少ないものからはじめ, 必要に応じて次第に侵襲の大きなものを行うのが原則である。その場合, 放射線を用いる検査では被検者の被曝も考慮する必要がある。

近年, 腹部の放射線診断学の領域で著しい発展をみせているのは, 全身用 CT, シンチカメラ, 超音波診断装置である。いずれも血管造影に比べて被検者への侵襲は著しく少なく, また超音波検査は電離放射線を使わないので被曝の心配もまったくなく, スクリーニング検査には理想的なものである。

これらの非侵襲的な手段によって症例のふるいわけを行い, 本当に必要な症例のみに血管造影を実施するのが望ましいことである。このような観点のもとに, 上腹部の腫瘍性病変の診断において血管造影の実施にいたるまでの診断の手順についての私案を作製してみた。なお, これはあくまで日常診療における診断手順

であり, 研究的目的のためのものではない。また, スクリーニング検査に何を用いるかということは, その施設が保有する装置および診断に従事する医師の能力に影響されることはいうまでもなく, したがってこの案はあくまで信州大学放射線科の現状にのみあてはまるものであることをおことわりしておく。

I 肝腫瘍, とくに肝細胞癌

肝細胞癌は本邦では上腹部に腫瘍をきたす疾患のうちで重要なものであり, 事実, 我々が日常行っている血管造影でも肝細胞癌の疑いものがかんりの頻度を占めている。血管造影が登場してきた時代には, 多少なりとも肝細胞癌の疑いをもたれる症例には血管造影を実施すべきであるという見解がみられたし, 我々もまたそのように主張したことがある¹⁾。

しかし, シンチカメラ, 超音波診断装置, 全身用 CT が使用可能となった今日では, 血管造影で肝細胞癌のスクリーニングを行うことはいささか問題である。また, 肝細胞癌のスクリーニングには α -fetoprotein という有力な方法が今日では存在している。 α -fetoprotein で 5 cm 以下のいわゆる "細小肝癌" の診断が可能かどうかについては議論のあるところであるが, これと前述の非侵襲的形態検査の組合せでスクリーニングは可能である。

シンチカメラによるシンチグラム, 超音波断層像,

全身用CT像のいずれを形態的スクリーニングに使用するべきかということもまた議論のわかれるところである(2)5)。この数年間の全身用CTの発展にはすばらしいものがあり、いわゆる第3世代、第4世代の装置を用いればCTでの肝細胞癌の検出はかなり小さなものでも可能であるといわれているが(6)、日常診療におけるスクリーニング検査としてのCTの使い方についてはまだ十分に検討されているとはいえない。

超音波検査でも小さな肝細胞癌が検出できたという報告もあるが(7)、実際にはかなり大きなもので内部に壊死をおこしていないと検出はむずかしいことが多いといわれている(8)。

シンチカメラによる肝シンチグラムは、多方向からの観察が可能だけでなく、体位変換による観察も可能なことから、かなり小さな病変も検出されてきている。1978年1月より1979年12月までの2年間に、我々は30例の肝細胞癌の症例で肝シンチグラムとCT像(第2世代のCTによる)の比較を行うことができたが、その結果は両者に陽性所見がえられたもの20例、肝シンチグラム陽性CT陰性が9例、両者とも陰性が1例であった。少なくとも第2世代のCTは肝シンチグラムに比べて検出能が低いといわざるをえない。

以上のような理由から、我々は少なくとも今日の段階では、図1のように肝細胞癌を疑う症例ではシンチカメラによる肝シンチグラムと α -fetoproteinにより第1段階のスクリーニングを行うことにしている。我々は α -fetoproteinが200ng/dl以上のものを一応血管造影の適応があるものとし、その条件をみたせば肝シンチグラムに所見を認めなくても血管造影を実施している。肝シンチグラムは直径が3cm以上あれば多方向からの撮影で所見がえられるとされている(9)が、いわゆるfalse positiveの存在を考慮すると、欠損が疑われるものをすべて血管造影の適応とするの

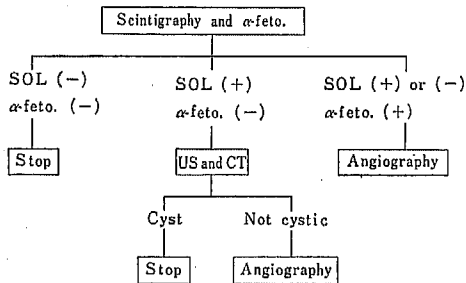


図1 肝細胞癌の診断の手順

は問題である。肝シンチグラムでのfalse positiveの成因としては、肝硬変による肝の変形や肝門部での門脈の拡張によるものなどが知られているが、これらはCTや超音波検査でかなり除外できるので、肝シンチグラム陽性(正確には偽陽性であるが)で α -fetoprotein陰性の症例には血管造影の前段階の検査として超音波検査ないしCTを行うのがよいと思われる。またこれによって肝のう胞は確実に鑑別できる。

肝シンチグラムと α -fetoproteinがともに陰性の症例に肝細胞癌が存在することはきわめて稀と考えられる(10)(11)。両者ともに陰性の症例では、何らかの理由から肝細胞癌が疑われても肝シンチグラムと α -fetoproteinで3カ月程度の間隔でfollow-upするのが妥当であろう。

過去1年間に信州大学放射線科および関連病院で肝細胞癌が疑われて血管造影が行われた症例のうち肝細胞癌が発見された症例は約50%であった。そしてこれらの症例はかならずしも上記の手順によってふるい分けられたものではなかった。適応の決定を厳密に行えば少なからざる症例で不必要な血管造影がさけられたものと考えられる。

次に、肝細胞癌の疑いで血管造影を行う場合の手順について若干考察してみたい。現時点における我々の考えは図2のごとくである。すなわちまずはじめに選択的な腹腔一および上腸間膜動脈造影を行う。上腸間膜動脈造影を行う理由は、肝臓へいく動脈の約20%は程度の差はあれ上腸間膜動脈より分岐しているという

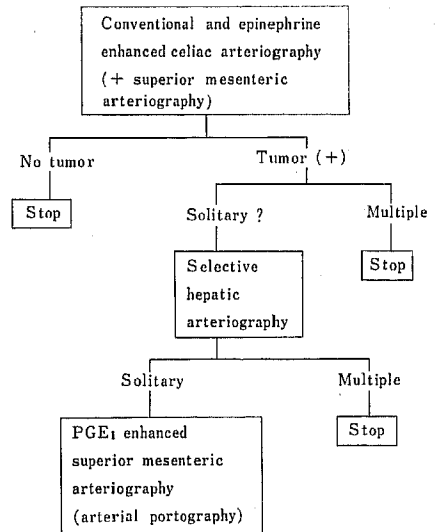


図2 肝細胞癌における血管造影のすすめ方

解剖学的破格 (variation) の存在を考慮してのことである。なお、以下に述べるようなよりくわしい検査が動脈硬化などの理由からできないことがあるので、この段階で血管収縮剤を併用したいいわゆる pharmaco-angiography を行っておくのも「コツ」の1つといえる。

今日、肝細胞癌の診断において血管造影に期待されているものは、その質的診断もさることながら、それ以上に外科的治療の適応の有無の判定にあるといえる¹²⁾。外科的治療の適応を決定する因子が血管造影所見からすべてえられるものでないことはいうまでもない。血管造影からわかることは、腫瘍の大きさ、転移を含めて肝内でのひろがり、門脈および肝静脈、下大静脈内への進展の有無である。

腫瘍の大きさと切除の限界との関係については外科側の問題であり、我々としては腫瘍の大きさを可能なかぎり正確に描出することに努力をかたむけたい。放射線医が外科側から強く要求されていることは、肝内転移を含めてどの範囲にまで腫瘍が広がっているかということの判定である。腹腔動脈造影で肝内に多発性の、とりわけ左右両葉にまたがる病巣を認めたときにはそれ以上の検査を行う必要はないであろう。病巣が孤立していると思われたときには、さらにくわしい検査が要求されてくる。我々は次に選択的な総肝ないし固有肝動脈造影を行っている。これで新たに肝内転移が認められたら検査はここで終了とする。転移がみつからなかった場合には、次に肝内門脈への進展をみるために血管拡張剤を用いた上腸間膜動脈造影¹³⁾ (いわゆる arterial portography) を行う。

肝静脈および下大静脈内への進展の有無は超音波検査でまずみておき、その疑いをもたれたときに造影を行えばよいと考えている。

II 膵臓癌

肝細胞癌は近年かなり小さなものが発見されるようになってきた。これは放射線診断学の進歩もさることながら、 α -fetoprotein の開発によることも大きい。それに対し、膵臓癌では放射線診断学的には診断技術もほぼととのっているが有力なスクリーニング検査法がないために、外科的に根治可能な時期に発見されることがきわめて困難な状況にあるといえる。

我々も図3のような診断手順を一応考えているが、はたしてこの方法で根治的切除可能な時期の膵臓癌が発見できるかどうかは疑問である。

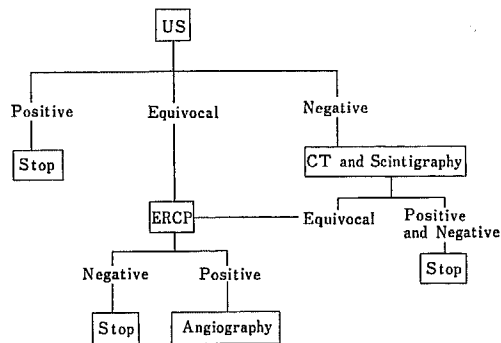


図3 膵臓癌の診断の手順

この診断手順の作成にあたって留意したことは、手術不能な膵臓癌に血管造影のような侵襲の大きい検査をなるべく行わないようにしたいということである¹⁴⁾⁻¹⁶⁾。

膵臓癌の resectability を決定する条件の1つに周辺の血管への侵潤がある。超音波検査では比較的容易に脾静脈や門脈本幹の描出が可能である。これらの静脈、とりわけ門脈本幹が描出されない場合には膵臓癌ではまず根治的な外科的治療は期待できないからそれ以上の検査は不要といえる。

超音波検査で膵臓の病変をしらべるときに問題となるのは腸管内に gas が多い場合と被検者が肥満な場合である。このような悪条件のある場合には、CTないし膵シンチグラムを行うのがよいとされている¹⁷⁾。ただし、CTで膵臓外に発育していない時期の膵臓癌、すなわち膵臓内に限局していて外科的治療で根治が期待できるものが診断できるかということについては否定的な見解もある¹⁸⁾。

シンチグラムは形態的検査法ではあるが、実際には機能を反映したものでもある。すなわち正常の膵組織が存在すれば isotope の集積が認められるが癌におきかわれば集積は認められなくなる。したがって、機能像としてのシンチグラムと形態像としてのCT像を組み合わせれば慢性膵炎と膵癌との鑑別が可能となることもあり、両者の鑑別が必要な症例にはこころみる価値はある¹⁹⁾。この組合せで膵臓外への発育が認められ外科的に根治が期待できないと判定できたら検査は終了とする。もし、疑いがのこれば内視鏡的逆行性膵管造影 (ERCP) を行う。

超音波検査で膵臓内に限局した小さな膵臓癌を検出したという報告がある²⁰⁾。また、癌そのものを検出しなくても膵管の5mm以上の拡張があれば膵臓癌

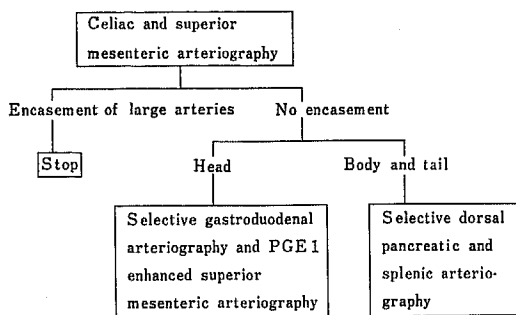


図4 膵臓癌における血管造影のすすめ方

を疑ってもよいといわれている。膵臓の腫大がなく、さらにこのような所見を認める症例では、超音波検査につづいて ERCP を行うべきである。そして ERCP で陽性所見がえられれば血管造影の適応となる。

膵臓癌を疑う症例で血管造影が必要な場合には、ERCPを前もって実施しておくことが望まれる。その理由は、血管造影的に膵臓を検査するには病巣が膵頭部にあるか体尾部にあるかで異なった手技が要求されるからである。動脈造影で膵臓内に限局するような小さな膵臓癌を描出するには腹腔動脈の二次ないし三次分枝の選択的な造影が必要となる。頭部に病巣が疑われれば選択的胃十二指腸動脈造影が、また体尾部に病巣が疑われれば背側膵動脈あるいは脾動脈の選択的造影が必要となる。したがって、動脈造影を実施するにあたって前もって病巣の位置が ERCP で想定できれば検査は非常に能率よく行われそれだけ被検者の負担も少なくなる。

肝細胞癌と同様に膵臓癌においても今日血管造影に期待されているものは、質的診断とともに切除の可否の決定である¹⁵⁾。膵臓周辺の太い動脈、すなわち腹腔および上腸間膜動脈(の根部)、総肝動脈、胃十二指腸動脈、脾動脈に侵潤像(encasement)を認めるときには根治的な切除は不可能といわれている²¹⁾。したがって選択的な腹腔および上腸間膜動脈造影でこれらの動脈に encasement が認められれば、上述のようなより細い動脈の選択的造影は不要となる。

切除の可否決定に重要なものに膵頭部癌における門脈本幹への侵潤の有無がある。それを知るためには血管拡張剤を併用した選択的上腸間膜動脈造影(arterial portography)が役立つ。したがって頭部癌ではこれも必要となる。

III Non-visible gall bladder (無造影胆のう)

経口的胆のう造影で胆のうが造影されない症例でとくに黄疸を伴っていないものの中には、少なくない頻度で胆のう癌があり、したがって動脈造影が行われることがしばしばある。従来、経口法で胆のうが造影されない症例には点滴静注法による胆のう造影が行われ、それでも造影されない場合には動脈造影の適応となるとされてきた。しかし超音波検査の発達によりこの診断手順はあらためる必要がでてきた。すなわち、経口法で胆のうが造影されない原因が結石や胆のう水腫(hydrops)にある場合には、これらは超音波検査で容易に診断されるようになったからである²²⁾。超音波検査で腫瘍が疑われたものみに動脈造影を行えばよいのである(図5)。

胆のうを動脈造影的にしらべるには選択的総肝動脈造影が必要となる。胆のう動脈は正常ではきわめて細く、腹腔動脈造影では同定困難なことが少なくない。また、胆のう動脈はその分岐様式が variation に富み、固有肝動脈のみならず胃十二指腸動脈からも分岐するものもあるので、カテーテルをあまり末梢まですすめると胆のう動脈が造影されない可能性もある。したがって、まず総肝動脈造影を行い、それを参考にして必要に応じてさらに選択的な造影をするのがよい。

胆のう壁をよく造影するためには総肝動脈造影に血管拡張剤を併用することの利点は以前に本紙に発表した²³⁾。

IV 腎腫瘍、とくに腎細胞癌

腹部臓器のX線診断における動脈造影の地位は歴史的にみるとまずこの領域で確立した。腎細胞癌と単純性腎のう胞(simple cyst)はそのとりあつかいが全く異なるにもかかわらずその腎盂造影像(pyelogram)が類似しているところから、動脈造影が普及する以前には結果的には単純性腎のう胞であった症例が腎細胞

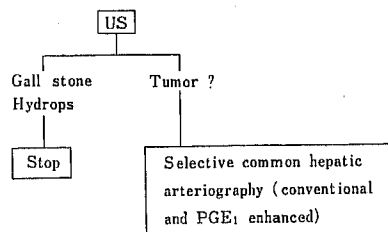


図5 non-visible gall bladder の診断の手順

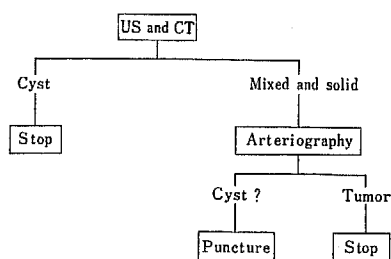


図6 腎細胞癌の診断の手順

癌の疑いのもとに腎摘を受けたこともあった。動脈造影の普及により両者の鑑別は容易となり、このようなことはさけられるようになった。したがって超音波検査やCTが普及するまでは両者の鑑別には動脈造影が必須の検査とされてきた。

問題の残る症例にはCTを追加してこの両者でまず単純性腎のう胞を除外し、腫瘍の可能性を否定しえない症例にのみ動脈造影を行うという図6のような診断手順が望ましいと思われる。なお、腎細胞癌という診断もかなりの症例でCTでも可能であるので、質的診断についても血管造影は不要であるということもできる。腎細胞癌で血管造影に期待されることは、外科的治療の可否の決定に限られてきたといってもよい時代になってきた。

腎細胞癌を疑う症例に血管造影を行う場合には、我々は図7のような手順で検査を行っている。まず、患側の腎臓の選択的造影を正側二方向について行う。側面をとる目的は腫瘍の腎外への発育方向を知るためである。ついで、血管収縮剤を併用した造影を行う。その目的は腫瘍の形をより明瞭にするとともに、腎門部

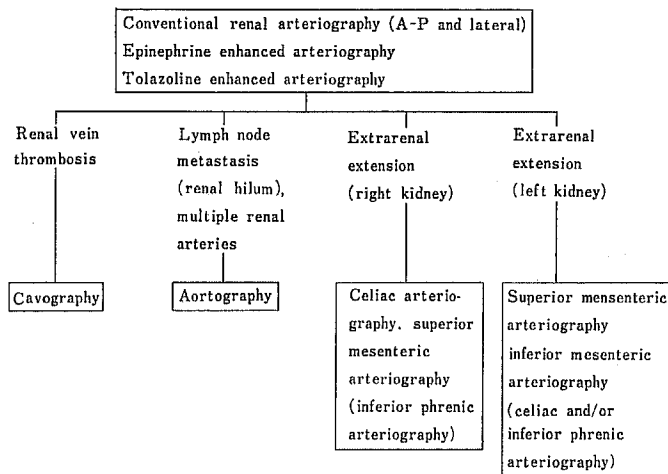


図7 腎細胞癌における血管造影のすすめ方

超音波検査はう胞性疾患の判定能力は高いので、欧米ではまだ今日の装置でえられるようなよい画像がえられなかった1970年代の前半にすでに両者の鑑別の第一段階の検査に超音波検査が取り入れられていた。しかし診断確定のためにはう胞の穿刺(cyst puncture)が要求されていた²⁴⁾。

CTの発達により単純性腎のう胞の診断にはcyst punctureは不必要になりつつある。造影剤併用のいわゆるcontrast enhanced scanにより単純性腎のう胞の診断はほとんどの症例で可能となったからである²⁵⁾。

したがって今日では、まず超音波検査を行い、多少

リンパ節への転移の有無をしらべるためである。ついで血管拡張剤を併用した造影を行い、腎静脈の状態と静脈系の副血行路形成の有無をみている。これにより腎静脈内への腫瘍の進展が疑われる場合には、それが下大静脈内にまでおよんでいるか否かを知るために下大静脈造影を行う。腎門部のリンパ節への転移が疑われるときには後腹膜リンパ節への転移の有無をしらべるために腹大動脈造影を行う。

腫瘍がある程度以上の大きさになり、被膜外への進展が疑われる場合には、図7に記したような周辺臓器の選択的動脈造影が必要となるが、これにはいわゆるparasitic feederの問題(すなわち、実際には侵

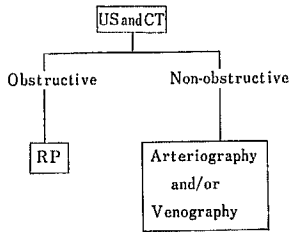


図8 non-visible kidney の診断の手順

潤はないにもかかわらず、動脈造影的には侵潤があるかのごとき所見が認められる現象)があるので²⁶⁾²⁷⁾, その意義についてはさらに今後の検討が必要である。

周辺臓器への侵潤の有無はCTでもかなり正確に判定できるという報告もある²⁸⁾³⁰⁾ので、腎細胞癌の術前検査には血管造影は不要といわれる時代がくる可能性も考えられる。

V Non-visible kidney (無造影腎臓) (図8)

静脈性腎盂造影で一側の腎臓が造影されず、しかも患側に腫瘍が触知される場合にはとくに、血管造影がしばしば実施されてきた。しかしこのような症例に超音波検査かCTを行えばそれが尿管の閉塞に起因するものか否かを比較的容易に鑑別することができる。すなわち、超音波検査で腎盂、腎杯の拡張を認めれば(CTでは尿管の拡張もわかることがある³¹⁾), 静脈性腎盂造影で造影されなかった原因が尿管の閉塞にあるといえる。閉塞部位とその性状を知るためには逆行性に尿管の造影を行えばよい³²⁾。

尿管閉塞が原因でないとするれば、腎臓自体が著しく萎縮しているかあるいは腎動脈ないし腎静脈の狭窄ないし閉塞が原因であることが多いのでこれらの造影を行えばよい。

なお腎臓の萎縮が著しい場合には、腎動脈を選択的に造影してもネフログラムの「染まり」がわるいため、はたしてそれが腎臓であるか否かの判定がむずかしいことがある。その場合には血管拡張剤を併用するとよい結果がえられることはすでに本紙に報告した³³⁾。

VI 褐色細胞腫

褐色細胞腫はほとんどがホルモン活性のものであり、血管造影はもっぱら存在診断のために行われている。腫瘍が大きく腹部腫瘤として触知されるものでは検査はさほどむずかしくなく、図9に記したように静脈性腎盂造影、腹大動脈造影、下大静脈造影でたとえそれ

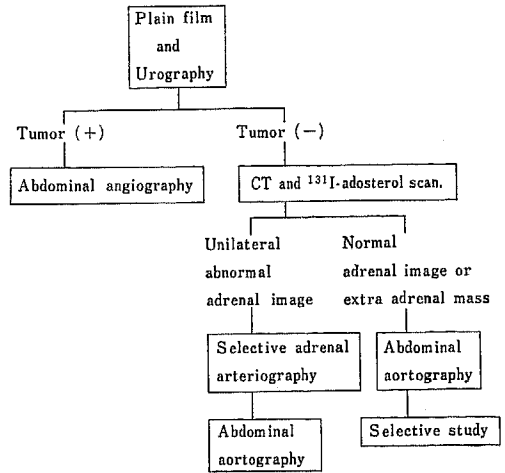


図9 褐色細胞腫の診断の手順

が副腎外のものであってもその発生部位と大きさを知ることができる。なお、触知する腫瘍の発生部位と大きさを知らなければCTだけでも充分であるが、多発する可能性もある腫瘍なので、大動脈造影は最低限必要であろう。

問題は臨床的には褐色細胞腫が強く疑われるが、腫瘍を触知せず、また静脈性腎盂造影でも腫瘍の存在を指摘できない症例のとりあつかいである。そしてこのような症例が血管造影にまわされてくることが少なくない。褐色細胞腫が発生する可能性のある部位は腹部に限定してもかなり広い範囲にわたっている。図9の考え方は、このような症例で腫瘍が副腎にあるか否かを血管造影以外の手段で判定することを基本としたものである。

まず第一段階としてCTで副腎の形態の異常をみる³⁴⁾³⁵⁾。併記してある¹³¹I adosterol による副腎シンチは本来副腎皮質のホルモン活性腫瘍の診断に用いられているものであるが、副腎髓質に腫瘍があってそれが皮質を圧迫すれば、¹³¹I adosterol の集積低下が生ずるかもしれないという仮定のもとに検討中のものであるが、まだ結論を出せる段階ではない。

ともかく、第一段階の検査で一側の副腎に腫瘍の存在が疑われたときにはまず疑われた副腎に対して選択的造影を行い、ついで腹大動脈造影でカバーするようにする。しかし第一段階でチェックできなかったときには従来通りのやり方、すなわちまず腹大動脈造影を行い、もしそれで疑わしいところをみつけたらそこを選択的に造影していく方法をとらざるをえない³⁶⁾。し

かし、腹大動脈造影では小さな腫瘍を見落とす可能性があるのでこのような症例では下大静脈における部位別の sampling が必要となり、被検者の負担も増加せざるをえない。

Ⅶ 副腎皮質腺腫

副腎皮質腺腫はほとんどがホルモン活性腫瘍であり、形態学的検査に期待されるものは存在診断である。¹³¹I adosterol の登場は副腎皮質腺腫の存在診断を容易なものにした³⁷⁾。図10に記したように、¹³¹I adosterol によるシンチグラムで一側の副腎に著しい集積がみられ、またCT³⁸⁾⁻⁴⁰⁾で同側の副腎に腫瘍を認め

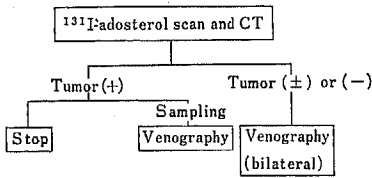


図10 副腎皮質腺腫の診断の手順

たときには、選択的副腎静脈造影による腫瘍の証明は不要と思われる。副腎静脈の選択的造影は左側についてはさほどむずかしい検査ではないが、右側はかなりむずかしく被検者の負担も少なくないので、できればさけたい検査である⁴¹⁾。しかし腫瘍が小さくシンチグラムやCTでははっきり証明できないときには、やはりやらざるをえない。また ¹³¹I adosterol も半減期が長く、さらに生殖腺への被曝も無視できないという欠点があり、かならずしも理想的な検査とはいえない。この領域ではさらに non-invasive な検査法の開発が必要である。

ま と め

血管造影は診断精度の高い検査法であり、上腹部の腫瘍性病変の診断には欠くことのできないものとされてきた。1960年代から70年代の前半まではこの領域では疑わしい症例には血管造影を実施してもさほど批難されることもないような風潮すら存在した。しかし、シンチカメラ、全身用CT、超音波診断装置が普及した今日では、血管造影のあり方について再考する必要がでてきた。このような観点から、肝臓、脾臓、胆のう、腎臓、副腎の腫瘍性病変の診断における血管造影の地位について考察してみた。

文 献

- 1) 渡辺俊一, 大畑武夫: 小さな肝癌. 信州医誌, 18: 98-103, 1969
- 2) 前田裕子, 河合武司, 西上英昭, 金崎美樹, 赤木弘昭: 肝疾患におけるCT検査. 日本医放会誌, 39: 362-369, 1979
- 3) Biello, D. R., Levitt, R. G., Siegel B. A., Sagel, S. S. and Stanley, R. J.: Computed tomography and radionuclide imaging of the liver. Radiology, 127: 159-163, 1978
- 4) MacCarty, R. L., Wahner, H. W., Stephens, D. H., Sheedy, P. F. and Hattery, R. R.: Retrospective comparison of radionuclide scans and CT of the liver and pancreas. Am J Roentgenol, 129: 23-28, 1977
- 5) Scherer, U., Rothe, R., Eisenburg, J., Schildberg, F. W., Meister, P. and Lissner, J.: Diagnostic accuracy of CT in circumscribed liver disease. Am J Roentgenol, 130: 711-714, 1978
- 6) 中野 哲, 浜野博次, 北村公男, 綿引 元, 武田功, 井本正己, 小沢 洋, 蜂須賀多喜男, 市川秀男, 木村得次, 金森勇雄, 佐々木常雄: 肝悪性腫瘍診断のためのCTの診断的意義と限界. 臨放, 25: 55-61, 1980
- 7) 朝井 均, 東森俊博, 北川久能, 北村次男: 小原発肝細胞癌の超音波断層像. MEDICAL POST-GRADUATES, 17: 80-81, 1979
- 8) 北村次男: 肝の占拠性病変検出. 医学のあゆみ, 107: 875-884, 1978
- 9) Ruiter, D. J., Byck, W., Pauwels, E. K. J., Taconis, W. K. and Spaander, P. J.: Correlation of scintigraphy with short interval autopsy in malignant focal liver disease. Cancer, 39: 172-177, 1977
- 10) Hellekant, C. and Cederqvist, E.: Angiography and scintigraphy in patients with possible liver malignancy. Acta Radiol [Diagn] (Stockh), 20: 311-322, 1979
- 11) Ohara, S., Sato, K., Tsukaguchi, I., Ta-kaoka, Y., Ono, N. and Sato, T.: Hepatomas seen on follow-up angiograms in patients with liver cirrhosis. Radiology,

- 134 : 37-40, 1980
- 12) Marks, W. M., Jacobs, R. P., Goodman, P. C. and Lim, Jr. R. C. : Hepatocellular carcinoma : Clinical and angiographic findings and predictability for surgical resection. *Am J Roentgenol*, 132 : 7-11, 1979
- 13) Davis, L. J. : The use of Prostaglandin E₁ to enhance the angiographic visualization of the splanchnic circulation. *Radiology*, 114 : 281-286, 1975
- 14) Stanley, R. J., Sagel, S. S. and Levitt, R. G. : Computed tomographic evaluation of the pancreas. *Radiology*, 124 : 715-722, 1977
- 15) Freeny, P. C. and Ball, T. J. : Rapid diagnosis of pancreatic carcinoma. *Radiology*, 127 : 627-633, 1978
- 16) Freeny, P. C., Ball, T. J. and Ryan, J. : Impact of new diagnostic imaging methods on pancreatic angiography. *Am J Roentgenol*, 133 : 619-624, 1979
- 17) Levitt, R. G., Geisse, G. G., Sagel, S. S., Stanley, R. J., Evans, R. G., Koehler, R. E. and Jost, R. G. : Complementary use of ultrasound and computed tomography in studies of the pancreas and kidney. *Radiology*, 126 : 149-152, 1978
- 18) 有山 襄, 池延東男, 炭田正孝, 白田一誠, 島田晴耕, 三隅一彦, 白壁彦夫, 木下文雄, 前川 全, 久保敦司, 土井 修, 野辺地篤郎 : 膵疾患の CT 診断の位置づけ, 臨放, 24 : 1303-1309, 1979
- 19) 西川潤一, 町田喜久雄, 坂井悠二, 田坂 皓 : シンチグラムと CT. *日本医放会誌*, 39 : 24-34, 1979
- 20) 秋間礼二, 中沢秀昭, 岡部治弥, 高島憲子, 有山美乃 : 膵癌の超音波検査. *日超医論文集*, 36 : 317-318, 1980
- 21) Goldstein, H. M., Neiman, H. L. and Bookstein, J. J. : Angiographic evaluation of pancreatic disease. *Radiology*, 112 : 275-282, 1974
- 22) Raskin, M.M. : Hepatobiliary disease : A comparative evaluation by ultrasound and computed tomography. *Gastrointest Radiol*, 3 : 267-271, 1978
- 23) 大畑武夫, 渡辺俊一 : トラゾリンによる胆のう及び膵臓の薬理血管撮影. *信州医誌*, 25 : 409-415, 1977
- 24) Lang, E. K. : Roentgenographic assessment of asymptomatic renal lesion. *Radiology*, 109 : 257-269, 1973
- 25) McClennan, B. L., Stanley, R. J., Melson, G. L., Levitt, R. G. and Sagel, S. S. : CT of the renal cyst; is cyst aspiration necessary? *Am J Roentgenol*, 133 : 671-675, 1979
- 26) Sondag, T. J. : Hypernephromas with parasitic blood supply derived from the superior and inferior mesenteric arteries. *Radiology*, 103 : 509-513, 1972
- 27) Sprayregen, S. : Parasitic blood supply of neoplasms—mechanism and significance. *Radiology*, 106 : 529-539, 1973
- 28) Steele, J. R., Sones, P. J. and Heffner, L. T. : The detection of inferior vena caval thrombosis with computed tomography. *Radiology*, 128 : 385-386, 1978
- 29) Marks W. M., Korobkin, M., Callen, P. W. and Kaiser, J. A. : CT diagnosis of tumor thrombosis of the renal vein and inferior vena cava. *Am J Roentgenol*, 131 : 843-846, 1978
- 30) Love, L., Churchill, R., Reynes, C., Schuster, G. A., Moncada, R. and Berkow, A. : Computed tomography staging of renal carcinoma. *Urol Radiol*, 1 : 3-5, 1979
- 31) Sagel, S. S., Stanley, R. J., Levitt, R. G. and Geisse, G. : Computed tomography of the kidney. *Radiology*, 124 : 359-370, 1977
- 32) Cancelmo, J. J. : Tumors of the ureter. *Am J Roentgenol*, 117 : 132-138, 1973
- 33) 渡辺俊一, 大畑武夫 : トラゾリン併用による腎動脈撮影. *信州医誌*, 25 : 397-408, 1977
- 34) Montagne, J. P., Kressel, H. Y., Korobkin, M. and Moss, A. A. : Computed tomography of the normal adrenal gland. *Am J Roentgenol*, 130 : 963-969, 1978
- 35) Laursen, K. and Damgaard-Pedersen, K. :

- CT for pheochromocytoma diagnosis. Am J Roentgenol, 134 : 277-280, 1980
- 36) Zelch, J. V. : Radiologic approach to the patient with suspected pheochromocytoma. Radiology, 111 : 279-284, 1974
- 37) Ryo, U. Y., Johnston, A. S., Kim, I. and Pinsky, S. M. : Adrenal scanning and uptake with ¹³¹I- iodomethyl-nor-cholesterol. Radiology, 128 : 157-161, 1978
- 38) Karstaedt, N., Sagel, S. S., Stanley, R. J., Melson, G. L., and Levitt, R. G. : Computed tomography of the adrenal gland. Radiology, 129 : 723-730, 1978
- 39) Dunnick, N. R., Schaner, E. G., Doppman, J. L., Strott, C. A., Gill, J. R. and Javdypour, N. : Computed tomography in adrenal tumors. Am J Roentgenol, 132 : 43-46, 1979
- 40) Korobkin, M., White, E. A., Kressel, H. Y., Moss, A. A. and Montagne, J. P. : Computed tomography in the diagnosis of adrenal disease. Am J Roentgenol, 132 : 231-238, 1979
- 41) Mitty, H. A., Nicolis, G. L. and Gabrilove, J. L. : Adrenal venography : Clinico-roentgenographic correlation in 80 patients. Am J Roentgenol, 119 : 564-575, 1973

(55. 6. 5 受稿)