

放射線科学

I V R (Interventional Radiology)

玉木 正男

薬物療法、手術療法、また物理的エネルギーを用いる放射線療法等の治療法に次いで、第四の治療方式ともいえる I V R (インタヴェンショナル・レイディオロジー) が近年急速に普及してきた。

I V R は、悪性腫瘍の治療、心筋梗塞などでの閉塞血管の開通、出血を伴う病変での止血などに用いられ、手術に比べ患者に侵襲がすくなく、必要な治療期間は短く経費も少ないから、患者の側でも医療経済の面でも歓迎されている。

この紙面を借りて、先ず I V R の開発に至るまでの過程をかえりみ、次にこの治療方式の特徴と実施適応症について述べることにしたい。

A) I V R 開発までの前過程

a) 血管造影法

血管は全身に木の枝のように分布し血管を持たない内臓はないのであるから、レントゲン (X線) による血管の検査は、動脈瘤、血栓症のような血管に原発の病変だけでなく、全身各所のいろいろな疾病に実施され、血管の画像が示す変化を検討して病変のひろがり、性質、さらに病名の判断がなされている。血管にヨウ素を含む「造影剤」を注入して X線 で追究する血管造影法 **angiography** は「アンギオ」あるいは「アンジオ」という一般病院内での常用略語となるくらい、しばしば行われている。

b) カテーテルによる血管造影法と治療薬注入

カテーテルは元来は膀胱にたまった尿を下へ導くのに用いる細管であったが、血管を切開してそれに導入することに転用され、やがて血管専用カテーテルも作られ、また X線 で透視しながら目標部へ推進されるようになった。心臓カテーテル術 (ノーベル賞受賞) についてはここではふれないが、カテーテル (多

くはビニール製)を病変付近、特に病変に直結する動脈分枝にまで推進し、そこで抗癌剤などの治療薬を高濃度で作用(体表からの注射ではうすめられる)させて治療効果を高める試みは、1910年代から始まった。また同様にカテーテルからX線造影剤を高濃度で注入された血管は、末梢の枝まで鮮明に、しかも他の領域の造影像に重複、妨害されないで写るこの「選択的血管造影」は種々の病変の精密な診断法として重要視されてきた。

c) セルディング法(非手術的カテーテル送入手法)

上記のように診断、治療上有用なカテーテルを初めは手術で露出した血管を切って送入していたのに対して、全く手術不要の方法をスウェーデンの放射線科医 Seldinger が1953年に提唱し、この簡単な非侵襲的な方法は急速に一般化した。[Seldinger は多くは英語風にセルディングとよばれるが、御本人に筆者が尋ねた返答ではセルディング法。]その方法は、皮下の比較的太い血管(多くの場合大腿のつけ根、ソケイ部の大腿動脈)に注射針を刺し、針腔に細い針金(ガイドワイヤー)を送りこんでから注射針だけを抜き去り、次にカテーテルをガイドワイヤーにかぶせ、それにガイドされながら血管腔におしこむのである。

[望ましい informed consent: カテーテルをセルディング法で血管に送入して病変部へ推進する時、病変が上半身にある場合でも下半身を裸にする理由などを、患者(特に女性)に事前に説明しておきたい。診療上ぜひ必要なカテーテルを、血管に針を刺すだけで手術なしに皮膚から送入するには、ソケイ部の血管が太くて浅い所にあり皮下でずれることがないので、確実な作業に最も適しているのである。]

d) X線テレビ透視下のカテーテル推進

セルディング法の普及とおよそ平行して、X線テレビ透視法が特にわが国で急速に普及した。このことは、それ以前にくらべて患者と従事員のX線被曝を軽減し、また以前の暗室でなくて明るくなったX線診断室内におけるカテーテルの送入、推進などの作業を能率化し、次に述べるIVR治療の開発につながる大きい進歩であった。

B) I V Rの開発

a) 治療薬の非手術的カテーテル経由注入

さきに述べた病変部に対する抗癌剤などの高濃度局所注入療法（血管カテーテル経由）は、セルディングエル法とX線テレビの導入によって、手術なしに確実に実施（反復実施も容易）できるようになった（1960年代前半）。また大量出血のみられる患者で血管造影を実施して病変部の樹枝状血管像からの造影剤流出を認め得た場合、この血管だけにカテーテルから確実に血管収縮剤を注入して止血できることが、1960年代の終りごろから注目されて来た。腸出血の場合、開腹手術を行なっても出血部位がどこか判らぬケースも少なくないという。

b) 血管狭窄、閉塞を広げる非手術的開通療法（特にP T A）

X線診断室で透視しながら、血管内を推進するカテーテルにより、病変を選択的血管造影で精密に診断するだけでなく、そのカテーテルを利用して何らかの処置（*intervention*、多くは治療的な処置）をつけ加えることが、上記の治療薬注入以外にも色々と新しく試みられる機運になったので、放射線科の新分野として *Interventional Radiology*（I V R）という名称が提唱された（1967年、サンフランシスコのカリフォルニア大学放射線科 A.Margulis 教授）。

その新しい試みのうちで画期的な治療法は、動脈硬化で内腔を狭窄、閉塞しているチーズ状のアテロームを、経皮的にセルディングエル法で送入したカテーテルのX線透視下の操作によって押しつぶして動脈腔をひろげる技術である（1964年、米国オレゴン大学放射線科 C.Dotter 教授）。動脈硬化の程度も頻度も高い欧米ではこの新治療法はたちまち注目のまとなり、一部では *dottering* 法ともいわれた。跛行、足先の壊死などの重い虚血症状を招いている動脈閉塞患者に、従来は動脈の切開手術でアテロームを除去していたのに対して、カテーテルをセルディングエル法で「皮膚から」送入して「内腔から」血管を開通する技術であるから、*percutaneous transluminal angioplasty* と一般によばれ、略語P T Aが広く用いられている。動脈閉塞による足先の虚血性壊死を完治させ得た劇的な動脈開通成功例からスタートしたのであったが、その後カテーテルの先端にバルーンをつけるなど種々の改良で成果は一段と向上し、最近ではアテロームを削って取り出すカテーテルなども考案されている。特に、患者数が多く生命にもかかわる心筋梗塞症の原因である冠動脈(Coronary)の狭

窄，閉塞を開通させるPTCAは広く実施され、また内腔を狭くしている新しい血栓はウロキナーゼのカテーテル経由注入で溶解できる。[PTA開発のきっかけ、動機については、オレゴン大学留学中に少し関与した筆者の報告がある。：『放射線と人間』 p.44-46,1991年，日刊工業新聞社]。

PTAによる開通後の再閉塞を防ぐため、いわゆる金属ステントを血管腔にはめこむ方法もいろいろ工夫、改良された。このstentは、血管腔だけでなく他の管腔の狭窄をも拡張できる非手術的治療法に発展しつつある。たとえば、癌による胆管閉塞のstentによる開通は、抗癌療法に併用され、成果をあげている。

管腔閉塞の開通術ではないが、手術なしに二つの体腔間に交通路をX線透視下に作る治療法も試みられている。たとえば肝硬変症による門静脈圧上昇のため生ずる食道静脈瘤の破裂による大出血は、肝硬変患者の主な死因であるが、頸部の静脈から肝静脈まで推進したカテーテルによって肝静脈と門静脈の間に短絡路（高い門静脈血圧の「はけぐち」「ぬけみち」）を作る治療『TIPS法』が最近注目されている。

血管腔を狭くするIVR（特にカテーテル経由塞栓療法）：

非手術的のX線透視下治療法が、血管腔を狭くして病変部への血流を減らすためにもいろいろ実施されている。

出血する病変に通ずる動脈へ推進したカテーテルからの血管収縮剤注入による前記の止血療法もそれである。もつとも重要なものは、病変を血管造影で精密に診断した後、病変に通ずる動脈にX線透視下にカテーテルで種々の塞栓物質の適量を注入して、止血だけでなく悪性腫瘍の治療を行なうものである。ゼラチンスポンジの細片その他種々の物質で血管腔に栓をしたように塞ぐこの試みは、1970年代の初めに報告されて以来、急速に普及した。大量性器出血で緊急入院した子宮腔部癌の一患者が、カテーテルでの血管造影で病変を認めた一側の子宮動脈への塞栓注入後、完全に止血，癌の縮小も確認され、ひきつづき放射線治療を加えて退院させ得た筆者たちの早期自験例は印象に残っている。癌に通ずる動脈の血流をとめて癌の壊死をめざすこの塞栓療法(therapeutic embolization)は、手術，放射線療法，抗癌剤と並んで今や第四の癌治療法になったといえるが、血管カテーテルを通じての抗癌化学療法剤と塞栓の併用(chemo-embolization)の成果は一層大きい。日本に特に多い肝細胞癌に対する塞栓療法の開発，研究ではわが国が先行し、進行した手術不能の肝癌でも数十パーセントの五年間生存率が報告されている。

塞栓ではないが、無水アルコールのカテーテル経路注入による血管腔閉塞法も、食道静脈瘤、動静脈奇形に成果をあげている。

C) 後 記

透視下の診療 I V R に相当する適切な一定した日本語は未だない。マッチ、ソース、テレビ、あるいは OK, J R のような簡単な日本語 (?) になって行くのかもしれない。放射線介助医学, 血管造影治療, X線透視下介入直達治療, 診断, などの語が見られることもある。しかし, I V R は, 血管を通じて行われるだけでなく, 同様の手技で胆道などにも実施されていることは先に述べた。また X線だけでなく, 超音波 (エコー) で観察しながらの実施が可能な場合もある。一方, 治療だけでなく, 病名確認を目的として, 病変をねらった「針生検」にくらべて安全な, カテーテル経路画像観察下の生検も, 広義の I V R にふくまれている。「カテーテル生検」は 1962 年わが国で発足した。皮下静脈から右心室腔へ推進される今野, 榊原の心筋生検カテーテルは, 心臓移植の対象ともなる心筋症などの確認に国内国外で広く用いられている。

多くの利点をもつ I V R がこのように普及する情勢にあって, 手術療法においても患者に対する侵襲をなるべく少なくする試み (“kindest cut”) が近年強調されていることに注目したい。切り傷はなるべく小さく, できれば切らないで確実な診療をという要請は, 最近における医療の世界全般を通じての有力な動向である。

(大阪市立大学名誉教授)