

# 第80回 市民公開講座

呼吸器外科・甲状腺外科



Tokyo Medical University Hospital



# 肺がんにおける低侵襲治療 —レーザーからロボット支援手術まで—



解説 <sup>かじわら</sup> 梶原 <sup>なほひろ</sup> 直央 呼吸器外科・甲状腺外科 准教授

がんは日本人の死因1位となっていますが、中でも肺がんは男性で1位、女性では直腸がんとともに2位を占めるほど罹患率の高い病気です。しかし現在、患者さんにとって負担が少なく、精度の高い新しい治療が次々と開発されています。

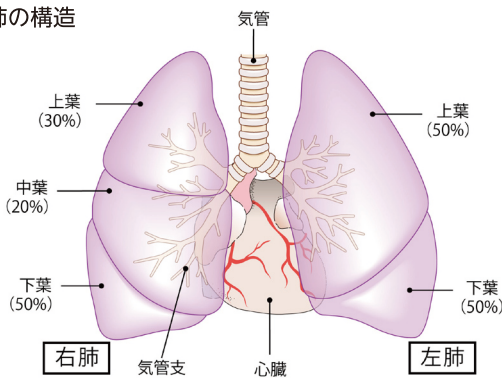
## 肺がんのタイプ

肺は胸の左右にある風船のような空気の塊です。肺の右側は上葉・中葉・下葉の3つ、左側は上葉・下葉の2つの袋からなっています。これを空気の通り道である気管が気管支、葉気管支と枝分かれしながら血管とともに袋に張りめぐらされて空気の交

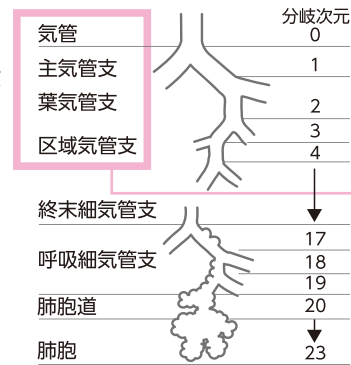
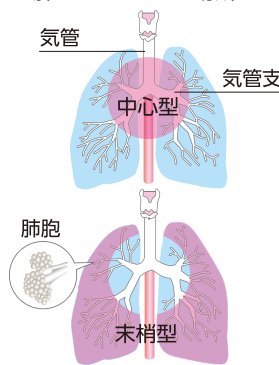
換を行っています。

肺がんは、中心から葉気管支周辺までにできたものを中心型肺がん、それよりも外側の部分にできたものを末梢型肺がんと呼んでいます。がんが肺のどの部分にあるかによって治療方法も変わってきます。

### ■肺の構造



### ■肺がんのできる場所



## 肺がんの低侵襲治療への変遷

現在、がん治療は「手術」「化学療法(抗がん剤)」「放射線療法」が基本です。外科領域の中心的治療は、「内視鏡(気管支鏡)治療」「胸腔鏡治療」「開胸手術」が3本柱となっています。

1930年頃の肺手術はがんが存在する側の肺を全部摘出していました。それが1960年になると上葉・中葉などがんが存在する袋の部分切除となる治療となり、1990年から2000年にかけては胸腔鏡の開発によってさらに狭い範囲の切除で手術が行えるようになりました。肺がん手術に胸腔鏡が使用される率は、1997年に約7%だったものが、2009年には54%に増加しています。こうした傾向は現在に続き、低侵襲の治療方法が次々と展開されています。

## 肺がんにおける診断と治療

次に挙げる先進的な内視鏡の診断によって、中心型早期肺がん・末梢型肺がん・リンパ節転移の診断や、中心型早期肺がんの治療、腫瘍によって狭まった気道を開大する目的のレーザー焼灼などが低侵襲で行えます。

## ●自家蛍光内視鏡

中心型肺がんは、X線やCTでは診断がわかりにくく、正常な気管支組織には、特定の波長の光を受けると光る「自家蛍光」という性質があります。これを利用して、自家蛍光内視鏡という特殊な波長のライトを発生する内視鏡によって気管支内を観察すると、がんの部分に変色して表れます。通常の内視鏡検査に自家蛍光を加えることによって、診断率は約60%から98%にまで高まります。

## ●ナビゲーションシステム

細かく枝分かれした気管支の先の方のできる末梢型肺がんでは、これまではX線で病巣部を観察しながら内視鏡を使って診断目的で組織を採取していました。そして2cm以下のがんになると、内視鏡で病巣に到達することさえ困難でした。ところが最近、カーナビゲーションと同じ原理で、CT画像上に表れた病巣部をマーキングすると、内視鏡をその部位までナビゲーションするシステムが開発され、スムーズに組織を採取できるようになり、その診断率は高い精度になっています。



## ● 超音波内視鏡

超音波装置を備え付けた内視鏡によって、気管支よりも外側にあるリンパ節などの異常を検査します。もし、何らかの異常を発見した場合は、先端から出る針でその部分を穿刺し、診断目的のための細胞を採取できます。以前は開胸手術でなければできないことでしたが、超音波内視鏡の開発によって手術をしないで調べられるようになりました。

## ● PDD:光線力学的診断、PDT:光線力学的治療

がん組織に親和性のある物質(光感受性物質:フォトフィリン・レザフィリン)を注射後に蛍光気管支鏡で見ると、がんの部分が赤く光って見えます。これが光線力学的診断です。さらに病巣にPDTレーザーを照射すると、がん組織は自動的に壊死して消滅していきます。これを光線力学的治療といい、この治療では出血がとてもなく、肺機能を温存でき、抗がん剤や放射線治療を併用する際もそれを妨げることがありません。中心型肺がんを適応とし、外来で治療できる患者さんの体にとってとても優しい治療法です。唯一の副作用として光過敏症がありますが、これも新しい薬の出現で軽減しています。

## 胸腔鏡で行う手術VATS (video-assisted thoracic surgery)

胸腔鏡とは、胸の中を見るカメラのことで胸部に数センチの創を数カ所切開し、そこから内視鏡(胸腔鏡)や鉗子等を挿入し、胸腔内の様子をテレビモニターに映し出しながら特殊な器械を使って手術を行います。開胸手術よりも手術創が小さく、低侵襲であることから、術後の痛みや美容上の問題が少なく、入院期間は開胸手術では2週間ほどかかっていたのが数日~1週間で退院できるようになりました。

### 胸腔鏡手術の利点

低侵襲な手術  
術後疼痛の軽減  
美容上の問題が少ない  
入院期間の短縮



VATS (video-assisted thoracic surgery)手術の様子

## さらなる低侵襲を実現するロボット支援手術

アメリカが遠隔治療する目的で、医療機器メーカーが開発された手術支援ロボット「ダヴィンチ」は、科学技術にも優れた万能の天才レオナルド・ダ・ヴィンチの名に由来しています。ロボットのアームを遠隔操作して手術するもので、高解像度の三次元的術野の獲得と繊細かつ緻密なロボットの動きで、これまで人の手が入り込めないような部位での細かい作業を可能にしています。術者の立場からいうと、まるでその場で見ているような臨場感のある画面でオペレーターは手術の部位を立体的に見ることができ、手ぶれもなく繊細な作業が可能で、疲労によるミスなどを防止できます。米国では泌尿器科や婦人科手術の7割がロボット支援手術で行われており、日本では、2012年にダヴィンチによる前立腺手術が保険診療として認められました。当院では3台のダヴィンチを設置し、ダヴィンチ認定医によって、泌尿器科をはじめ、婦人科、呼吸器外科・甲状腺外科、消化器外科・小児外科、耳鼻咽喉科の手術を行っています。

### ロボット支援手術の利点

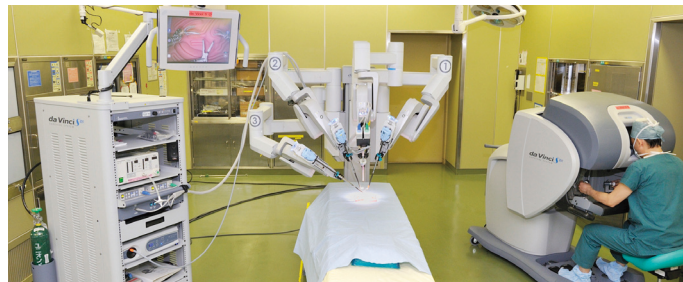
#### 患者にとっての利点

- 切開創を最小限に抑える
- 術後疼痛の軽減
- 入院期間の短縮
- 早期の社会復帰

#### 医師にとっての利点

- 術者の手ぶれをなくす
- 微細な操作が可能
- 手術機材などの体内の置き忘れが皆無
- 長時間にわたる手術での疲労によるミスなどが抑えられる

## ● 東京医科大学病院ロボット手術支援センター開設(2011年11月)



## □ おわりに

ご紹介した低侵襲治療は、現在もお進みし続けています。例えばCTで得られた病巣の画像から、どのように病巣にアプローチするかといったシミュレーションを行ったり、ロボットも2台のコンソール(操作台)で同時に進めたり、カメラやメス・鉗子等の機能をもたせた1本のアームを使って一つの切開創だけで手術を行うことが可能です(一部は海外のみ実施)。しかし、手術精度は術者となる医師の経験や方法によって一定とは言えない現状があります。そのため当院ではシミュレーションシステムを用いた教育を行い、またロボット支援手術では、研修を受けて一定レベルの技術を認定されたダヴィンチ認定医が行っています。

このように日々進化・開発される医療機器および薬剤等を実際の医療に還元しながら、私たちは新たな治療へと望みをつなぐべく努力しています。