

放射線科学

## ヘリカルCTの肺癌検診への応用

伊藤 茂樹

私は、4年間の名古屋記念病院での生活に別れを告げて、本年の7月1日付けで名古屋大学医学部附属病院での勤務に戻りました。この間の大学の変化のため右も左も判らず「浦島太郎」状態である上に、突然医局長を命じられ、右往左往し周囲に迷惑をかけている今日この頃です。更に、「名古屋記念病院に赴任して医局から解放され晴れて自由の身になったと思ったのに大学に戻るようになってしまった。」とぼやいたら、某後輩に「医局の檻から出たら自由のジャングルではなく、そこはサハリパークだったんですよ」と言われる始末です。このような苦しい状況下で、健康文化から自分の「専門の領域」についてという題での原稿を依頼されて、放射線科医としての過去15年間を振り返り、胸を張って言える専門領域のない自分を恥ずかしく思います。しかしながら、原稿の依頼を断ることから生じるであろうトラブルを想像するとその勇気もなく、名古屋記念病院で取り組んだ「ヘリカルCTの肺癌検診への応用」についてしるすことにします。

先頃、慶応大学の近藤先生が、「癌検診百害あって一利なし」という論文を発表されて以来、癌検診の必要性の是非について、さまざまな場で論議されるようになりました。確かに、現在施行されている全ての癌検診が必ずしも有用とは言えず、また、検診の施行が役立たない癌も存在すると思います。しかしながら、癌の多くが早期には特異的な症状を示さず、かつ、一般に早期癌の方が治療成績が良好なことを考えるとやはり癌検診を全面的に否定することは問題があります。癌検診が有効に機能するための条件として、1) 対象の癌の頻度が高いこと、2) 癌を確実に発見できる検診手段があること、3) 検診による早期発見が治療成績の向上に役立つことが挙げられると思います。現在、肺癌は胃癌を抜いて、我が国の癌による死亡原因の第一位であり、かつ、その数は増加しつつあることから第一の条件は満たしています。肺癌は一般に直りにくい、または、直らない癌だと考えられていますが、実際には、早期に発見され手術で完全に切除できた癌の80%以上は治癒しています。即ち、肺癌の治療成績を向上させるためには、手術で切除できる早期の段階で発見することが重

要であり第三の条件も満たしています。では、肺癌に対する有効な検診手段はあるのでしょうか？

肺癌は、その発生部位から大きく「肺門型肺癌」と「末梢型肺癌」の二つに分けられ、後者の方が増加傾向にあり約80%を占めています。肺門型肺癌は、喫煙との関係が深く、太い気管支に発生し早くから咳や血痰などの症状を生じやすく、痰の細胞の検査が早期発見に有効です。よって、有効な検診手段は、ヘビースモーカーで咳や血痰のある人に痰の細胞の検査を行うことであり、現在も施行されています。一方、末梢型肺癌は、喫煙との関連はありますが、肺門型肺癌に比べて弱く、非喫煙者にもしばしば見られ、かつ、現在その数が増加しています。また、細い気管支に発生し、多くが進行するまで無症状です。このため検診の対象を絞り込むことが困難であり、広く一般の人を対象とする必要があります。現在は胸部単純写真による検診が行われていますが、治癒できる早期肺癌例の見逃しが少なからず存在し、その有効性に疑問があることは本年の厚生省の研究班の報告でも指摘されており、新聞でも報道されたため記憶に新しいと思います。よって、有効な肺癌検診を施行するためには、末梢型肺癌に対する有効な検診方法の確立が必要です。

胸部単純写真における肺癌の見逃しの原因として、1) 肺癌と正常の肺組織とのコントラストの差が小さいこと、2) 肺癌が骨や心臓などの周囲組織と重なること、3) 肺癌と肺血管の重なりとの区別が困難なことなどが挙げられています。CTは、胸部単純写真よりコントラスト分解能に優れており、かつ、断面像が得られるため周囲組織との重なりがなく、肺血管との区別も容易になります。このためCTを用いることにより、胸部単純写真による肺癌の見逃しの原因の多くが解決できることは以前から指摘されていました。しかしながら、1) 撮影に時間がかかること、2) 被曝線量が大きくなること、3) 機械が大ききく、かつ、高価であることなどが検診への応用を妨げていましたが、近年のヘリカルCTの開発により撮影時間と被曝線量の問題が解決できる可能性がでてきました。

CTはX線を照射して体の輪切りの断面の写真を撮影する検査です。従来のCTは、X線を照射して撮影している間はCTの撮影テーブルは移動させないのが原則でした。このため、肺全体の断面を1cm間隔で撮影するためには「X線を照射し撮影」→「テーブル移動」→「X線を照射し撮影」→「テーブル移動」の操作を約25回繰り返す必要があります。かつ、撮影の度に息止めを行う必要もあるため、肺全体を撮影するのに少なくとも3-4分かかりました。一方、ヘリカルCTでは、テーブルを移動させつつX線を連続照射して断面の像を撮

影します。即ち、X線を体に対して螺旋状に照射することから「ヘリカルCT」、または、「スパイラルCT」と呼ばれています。撮影とテーブル移動を一貫して行うため、従来のCTに比べて撮影時間が大幅に短縮できる利点があります。日常の臨床でのヘリカルCTによる肺のCT検査では、ビーム幅10mmでテーブル移動速度10mm/秒で撮影する方法が一般的ですが、検診への応用では、テーブル移動速度を更に20mm/秒に上げて撮影すれば、肺全体を約15秒で撮影できます。即ち、一回の息止め中に肺全体の断面像が撮影できるため、検診への応用の可能性がでてきました。この撮影時間の短縮に加えて、管電流（照射線量）を下げる事により、被曝線量を従来のCTの約7分の1に軽減できます。この線量は現在胃癌検診に用いられている消化管造影の線量とほぼ同等であり、被曝線量の面からも検診への応用の可能性がでてきました。

このヘリカルCTを用いて、約15秒程度の息止めの間に通常のCTに比べて大幅に軽減した線量で肺全体を撮影する方法を、「スクリーニングヘリカルCT」と呼んでいます。この方法は、通常の肺のCT検査に比べて画質が劣化するため、肺癌の検出に問題がないかという疑問が生じます。一般に、肺癌は15mm以下であれば、特殊な例を除くとリンパ節などへの転移もなく、手術によりほぼ治癒させることができます。そこで、検診ではこの段階の癌を確実に見つける必要があります。多くの症例での検討から、スクリーニングヘリカルCTは、少なくとも10mm前後に達した肺癌をほぼ確実に見つけることができることが明らかとなり、十分に検診での使用が可能であると考えられます。また、我々はCT機器のハード面の進歩もあり、更に低線量で撮影した画像でも十分に検診での使用が可能であると考えて検討しています。

近年、いくつかの施設で実際にスクリーニングヘリカルCTを用いた肺癌検診が施行され、その有効性が報告されています。最も早くから検診を開始した「東京から肺癌をなくす会」は、肺癌のハイリスクの人を対象として、胸部単純写真と痰の検査のみであった過去の成績とこのスクリーニングヘリカルCTを用いた検診を追加した成績を比較して次のように報告しています。肺癌の発見頻度が約2.5倍に増加し、発見された19例の肺癌のうち10例はスクリーニングヘリカルCTでのみ発見され、この10例の肺癌は全例が20mm以下でStage Iの早期癌でした。この成績は、スクリーニングヘリカルCTを肺癌検診に導入することにより、胸部単純写真では見逃していた治癒できる肺癌を発見できるようになることを示しています。私の名古屋記念病院でのスクリーニングヘリカルCTによる肺癌検診の経験でも、胸部単純写真では発見できずスクリーニングヘリカルCTで発見できた早期肺癌を経験しました。また、

日常の臨床でCT検査を行っているとき、検診の胸部単純写真で異常を指摘されてCT検査を受けられる人の多くが実際には異常がなく、胸部単純写真の読影ミスによる過剰な検査が多数施行されているのが実情です。私の名古屋記念病院での経験でも、胸部単純写真で肺癌の存在が疑われた多くの症例で、スクリーニングヘリカルCTで病変の存在を否定でき、不必要な検査の施行を防ぐことができました。更に実際に診断する立場としては、胸部単純写真の読影に比較して病変の有無を自信をもって確実に診断することができる利点が大いと感じられました。

このスクリーニングヘリカルCTを用いた肺癌検診の今後の課題としては、1) 被曝線量の更なる軽減、2) 増大する読影作業に対する対応、3) 診断基準の確立、4) CTの小型化、5) 費用の軽減などが挙げられます。被曝線量については、現行の半分程度までは軽減できると考えています。読影作業については、CRT読影の導入や自動診断装置の開発が望まれます。診断基準については、経験の集積により次第に確立されつつあります。CTの小型化の問題は現在でも車に搭載できるタイプの機種が開発されており、検診用に特化することにより更に小型化できると考えます。費用の軽減はCTの価格が大きな問題ですが、最近の開発当初に比べてより安価なヘリカルCT機能を有する機種が販売されており、かつ、今後需要が増加すれば大量生産と市場原理から価格は更に下がると考えられます。以上から現在抱えているスクリーニングヘリカルCTを用いた肺癌検診の問題点の多くは、産学協同の努力により解決可能であると思われ、この検診システムの確立による肺癌の治療成績の向上が期待されます。

(名古屋大学医学部講師・放射線医学教室)