

第 64 回山口大学医師会・山口大学医学部主催 医師教育講座（体験学習） 「放射線治療の実際」

と き 平成 29 年 2 月 5 日（日）9:00～12:30

ところ 講義 山口大学医学部附属病院 多目的室 1

実習

同

放射線治療棟

指導印象記

山口大学医学部附属病院

副診療放射線技師長 田辺 悦章

平成 29 年 2 月 5 日、山口大学医学部附属病院で「第 64 回山口大学医師会・山口大学医学部主催 医師教育講座（体験学習）」を開催させていただきました。国内では、がん患者のなかで放射線治療を受ける割合は欧米（欧米 6 割以上、国内 2 割程度）に比べ、依然として非常に少ない状況にあります。今回の講座は放射線治療の現状を、最新の治療方法、治療技術を通じて体感していただく、講義と実習の 2 部構成としました。前半の講義では、放射線治療の概要と放射線治療装置について解説いたしました。後半の実習では、本院で特徴的な肺癌と前立腺癌の放射線治療を、治療計画から照射までファントム等を用いて体験いただきました。

始めに、澁谷景子 教授からの開会挨拶に引き続き、放射線治療専門医の高橋昌太郎 助教が「放射線治療の実際」として、実際の診療の流れや放射線治療医がどのように考えながら日々の診療を行っているかなど解説いたしました。治療計画



の解説ではターゲットの描出（コンツォーリング）の基本的な話や線量体積ヒストグラム（DVH: Dose Volume Histogram）などの説明がありました。また、強度変調放射線治療（以下、「IMRT」）や画像誘導放射線治療（以下、「IGRT」）などの最近広く行われてきている新しい放射線治療についても紹介がありました。最後には担当医をはじめ医療関係者同士の連携が重要となる対症 / 姑息的放射線治療についての解説が、実際の症例を提示して行われました。次に田辺より「放射線治療装置について」として実習内容を中心に、治療計画装置の計算アルゴリズムや画像照合装置などの最新の照射技術を解説いたしました。放射線治療技術は 2 次元から 3 次元、時間軸を含めた 4 次元の治療法となっており、コンピュータの計算能力を活用した計画手法（例：強度変調放射線治療など）や複雑な装置制御（動体追跡や IGRT など）が増えつつあります。しかし、複雑な放射線の挙動の計算や装置制御には限界もあり、治療期間を考慮しながら治療計画と装置の整合性を保つ医師、技術者の役割は重要となっています。

後半の実習では放射線治療医の朴 成哲 医師が肺定位放射線治療の治療計画を解説しながら、ご



参加の先生に実際に肺癌をコンツリーングして頂きました。この実習では、コンツリーングから定位放射線照射のビーム配置、線量分布を体験していただきました。次に放射線治療専門医の花澤豪樹 医師が前立腺の放射線治療計画を解説し、IMRT のコンピュータによる最適化計算の指示方法を体験していただきました。実際に作成した IMRT と通常照射（4 門照射）で直腸の線量分布を比較し、IMRT の有用性を確認いたしました。



治療装置の実習では、動体ファントムと明室で取り扱いできるガフクロミックフィルムを使用して定位放射線治療を見学していただきました。金



マーカの動きに同期して照射する動体追跡システムを使用し、フィルムが動きながらリアルタイムに黒化する様子を体験いただきました。前立腺の実習では赤外線マーカによる自動の患者ポジショニングや IGRT の画像照合方法、Robotic Couch による 6 軸補正を体験いただきました。その後に VMAT（Volumetric Modulated Arc Therapy：強度変調回転照射）が短時間で治療できることを実際の照射で確認いたしました。

最後に澁谷教授からの閉会の挨拶がありました。放射線治療科は創設 5 年とまだまだ日が浅く、特に IMRT や動体追跡照射などの特殊治療については保険上の人的要件から、県内では大学病院しか実施できていないことが述べられるとともに、今後も地域の皆様に、ご理解とご協力をいただけるようお願いし、閉会いたしました。このたびは大変貴重な機会をいただき、山口県医師会の皆様に深く感謝申し上げます。

受講印象記

山口市医師会 淵上 泰敬

2 月 5 日、山口大学で放射線腫瘍学講座の体験学習に参加しました。同教室は 2011 年に開講され、澁谷景子 教授が主催されています。私が大学にいたころも、germinoma の症例や、骨転移の除痛のため放射線治療でお世話になった患者さんがおられ、最新の放射線治療を見学しようと思い、今回参加しました。澁谷教授は開会のご挨拶で、放射線治療は患部を外科医のメスのように切り取るイメージであり、そのために精密な治療計画を立てるということを言われていました。

まず、高橋昌太郎 先生の臨床面を中心にした放射線治療の講義を受けました。教授の言われていた放射線治療計画のエッセンスでしたが、知らない用語の連続で、ふと気を緩めると、ついて行けなくなるような内容でした。放射線治療に関わるのは放射線腫瘍医と診療放射線技師、看護師だけと思い込んでいましたが、医学物理士という職種を初めて知りました。昨年導入された新しい「TrueBeam STx」も設置後 4 か月の研修を受けてから運用を開始したようです。大きく、複雑な機械なので、その管理のため物理学の知識をもっ

た専門家が必要なのでしょう。強度変調放射線治療（IMRT）の保険点数を請求できる要件として、放射線治療医が 2 名以上となっており、県内では山口大学のみ算定ができるそうです。県内では放射線治療医より放射線治療装置のほうが多いとのことで、どこの領域も医師不足が問題になっていることを痛感しました。二人に一人が罹患し、三人に一人が死亡する「がん」への対策で放射線治療はきわめて重要な役割を担っていますが、米国の 66%、ドイツの 60% と比べると日本での「がん」治療における放射線治療の割合は低いようです。この分野はまだまだ伸びしろがあると高橋先生は言われていました。放射線治療には根治的治療、救済的治療、予防的治療、緩和的治療などがあり、実際の症例を提示して、教えていただきました。中でも、乳癌術後で胸骨前面に再発し出血を伴う大きな転位がんが、放射線治療によって出血もなく縮小した症例がとくに印象に残りました。また、右尺骨遠位端に転位した腫瘍の術後、術者の「取り切った」という意見により、予防的照射をせず、局所再発した症例を悔いておられ、整形外科同門として申し訳なく思いました。

つづいて、田辺悦章 先生による放射線治療装置の説明を受けました。照射する際には、患者の positioning が重要になります。「がん」にしっかり放射線があたり、正常組織をできるだけ避けるようにするために、頭部の固定シェルや、挙上した両上肢を保持するアームサポートを利用すること、また、肺や前立腺などにあらかじめ留置していた金マーカーを利用した動体追跡システム、腹部につけるような赤外線マーカーなどの説明を受けました。20 分の休憩後の実習にうつりました。実習では右下葉にできた肺がんの CT を使い、どの領域に放射線を当てるかという治療計画の一端の説明をうけ、実際に私が各スライスで、どの領域を照射するか、色付けを行いました。肺がんの部分をマウスでなぞるだけですが、根治を目指すと思うと慎重にならざるをえません。取り残しがないように大きめに色付けすれば良いようなものですが、正常組織も障害をうけるので、その兼ね合いが難しいように思いました。次の実習は前立腺がんに対する強度変調放射線治療（IMRT）



で、直腸への照射を少なくするように DVH（dose volume histogram）に入力するものでした。入力と言っても、直腸への線量が少なくなるように 3 つのカーソルを動かすだけです。直腸への照射を減らしすぎると前立腺への照射が鈍るとのことで、精密な照射にはかなり気を遣う印象でした。

その後、放射線治療装置を見学しました。放射線治療装置は 3 台で、それらを制御するような大きな部屋が中央にあり、何かの基地の司令室のようでした。治療室の中にも入らせていただき、照射するアームの大きさに圧倒されました。

今回、最新の放射線治療に触れることができ、非常に印象に残る研修でした。最後になりますが、このような有意義な内容の研修を組んでいただきました澁谷教授をはじめ、講師の先生方、また、スタッフの方々に感謝申し上げます。また、私が大学在職中にお世話になった放射線技師の方ともお会いでき、非常に楽しく過ごさせていただきました。誠にありがとうございました。

