

2009年12月1日発行 (毎月1回1日) / 第36巻第12号 / ISSN0910-7991

月刊新医療

2009 December

12

No.420

New Medicine in Japan

月刊新医療

12
2009
No.420

2009年12月1日発行 (毎月1回1日) / 第36巻第12号

総特集

最新こそ最良か—放射線治療装置

がん治療における放射線治療の位置付けが高まる中、次々と登場する高性能な治療装置の有用性を検証してみた

特集

私が推す乳がん画像診断法



広島平和クリニックでは最新型放射線治療統合システムを導入して、先進的な「放射線治療センター」をオープンした。放射線治療室にて、廣川 裕院長と医学物理士の小野 薫氏、北村茂三技師長

【特別企画】

病院改革のプロ視点からのIT導入

【データ】

放射線治療関連機器・システム設置施設名簿

マンモグラフィ設置施設名簿

マルチスライスCT設置施設名簿 [Part3]

総特集・最新こそ最良か—

放射線治療装置

特集・私が推す乳がん画像診断法

第36巻第12号

発行：エム・イー振興協会 / 発売：産業科学 / 年間購読料：三、八〇〇円（未税）二、七二四円（送料共）

広島平和クリニック院長
廣川裕氏に聞く

広島平和クリニックの沿革と概要についてお聞かせください。

広島平和クリニックは、2005年にがんドック先端医療健診センターをオープンし、広島初のPET/CTを中心に、MRI、エコーなどを併用した精度の高いがんドックを実施してきました。

私は、クリニック設立当時から放射線治療に取り組みたいと考えてきましたが、クリニックの隣接地を取得できた幸運もあって、放射線治療に特化した高精度がん治療センターをオープンすることにしたのです。スタッフの充実化にも注力し、アドバイザーとして広島大学放射線治療科の永田靖教授や同脳神経外科の栗栖薫教授、顧問として米国M.D.アンダーソンがんセンター放射線治療部コマキ・リツコ教授をお迎えしています。

Novalis Tx®
最先端技術を集約した
高精度放射線治療総合システム

放射線治療システム「Novalis Tx」を導入した理由と、その特長をお聞かせください。

最新型の高精度放射線統合治療システム「Novalis Tx」は、米国Varian社のリニアック最高機種「Trilogy」をドメイン

広島県●広島平和クリニック

高精度放射線治療統合システム「Novalis Tx」。開放的で明るい治療室で、ゆったりと安心できる診療サービスを提供している



Cover Story

最新型放射線治療装置を導入、 世界最高水準の 高精度放射線治療による がん専門クリニックをオープン

広島平和クリニックは2009年10月に高精度がん放射線治療センターをオープン。最新型の放射線治療装置の導入に加え、医学物理士をはじめレベルの高いスタッフを揃えて、地域密着型の放射線治療の拠点づくりを目指す。同クリニック院長の廣川裕氏とスタッフに、今後の放射線治療体制と同クリニックの取り組みについて聞いた。また、同クリニックのアドバイザーで、広島大学放射線科教授の永田靖氏に、日本の放射線治療の現況と今後についてインタビューした。



廣川裕（ひろかわ・ゆたか）氏
1952年広島県生まれ。77年広島大学卒。広島大学医学部放射線科助教授、順天堂大学医学部放射線科教授を歴任、05年9月より医療法人社団葵会広島平和クリニックがんドック先端医療健診センターに勤務。現在に至る



医療法人社団 葵会 広島平和クリニック の概要

医療法人社団 葵会は、東京都・千葉県・広島県に多くの病院や診療所、老健施設を設け、地域の多様な要望に答えるべく地域に根ざした医療を展開している。

広島平和クリニックは、葵会のフラッグシップとして、2005年7月に開業。広島県で初のPET/CTを導入し、がんドックの他に、腫瘍の良悪性鑑別・がんの病期診断・再発転移診断など、各医療機関との連携のもと、地域のがん診療の一翼を担ってきた。

最先端の放射線治療システムを導入して先進的な放射線治療に特化した統合的ながん専門クリニック運用を行うため、2009年10月より高精度がん放射線治療センターを開業。放射線治療の専門施設として、優秀なスタッフと最新の設備を揃え、また地域医療機関との連携により21世紀の最先端医療を目指す同センターには、県民・市民から大きな期待が寄せられている。

所在地：広島市中区河原町1-31
☎：0120-656-661

BrainLAB社の「Novalis」を統合し、それらをさらに高機能化した高精度放射線治療システムです。

最先端技術による高精度の患者位置決め技術をはじめ、世界最小幅のマイクロMLCによる、精細かつ鮮鋭なビーム形成、高出力を持つリニアック、最新のIMRT技術 (RapidArc) と画像誘導技術 (IGRT) と統合することで、頭蓋内、頭頸部、脊椎、肺、肝臓、前立腺などの幅広い領域の病変を治療できます。

特に脳神経外科領域では、原発性脳腫瘍や脳転移などの頭蓋内病変に対して、ピン固定不要な非侵襲的システムでありながら、ピン固定と同等の高精度な定位放射線治療ならびにIMRTが可能です。

計画段階では、多くの放射線治療装置を検討しましたが、従来の放射線治療装置をベースに、その延長線上で高精度放射線治療ができる装置という条件で選択作業を進めました。最終的に定在波型加速管を持ち、安定した線量を出力できるVarian社の「Trilogy」にBrainLAB社の治療システムを組み込んだ「Novalis Tx」

は最良の選択だったと確信しています。

— 高精度な放射線治療を行うには、医学物理士など、スタッフを揃えることが重要ですが、人材確保のためにどのような苦労があったのでしょうか。

放射線治療に特化したクリニックを運営するにあたり、医療の質について広島のみならず、世界最高水準でありたいと考えていました。

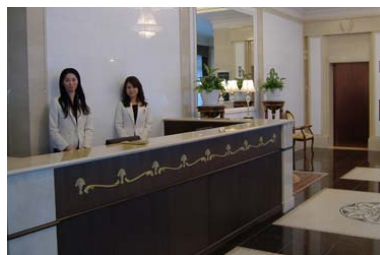
そのために、優秀なスタッフをリクルートすると同時に、M.D. アンダーソンがんセンターなどに留学してもらったのです。世界の最先端医療を学んできてもらうことで、当クリニックの診療の質を高めてもらうことを狙ったのです。彼らにとっても非常に得がたいキャリアを積むことができたのではないのでしょうか。

**分子イメージングを活用した放射線治療計画を
2010年より実施**

— PET分子イメージングなどにも取り組まれるそうですね。その概要をご説明



高精度がん放射線治療センターでは廣川院長をはじめ、医学物理士1名、診療放射線技師3名が治療に当たる



広島平和クリニック受付。一流ホテルを思わせる「ゆったりとくつろいだ空間」とコンシェルジュによる「心のもったサービス」を提供し、快適ながん健診を実施。

具体的なには、PET/CTのバージョンアップによって、新しい画像再構成法や呼吸同期システムを得て、画質を改善させ、それを最新の放射線治療用ワークステーションのパフォーマンスと組み合わせることで精度の高い治療計画を作成し、それを治療装置にフィードバックします。

目玉としては、 ^{11}C / ^{18}F 多目的標識化合物合成システムを導入して、PET分子イメージングの新たな分野を開拓します。

従来のFDG PETでは診断困難であった頭蓋内病変を、 ^{11}C メチオニンで画像化する脳腫瘍PET、 ^{18}F FLTによる腫瘍と炎症の鑑別、 ^{18}F MISOによる低酸素領域の描出など、新アプローチによる腫瘍イメージングを行って、放射線治療に応用していく予定です。来年1月からは、まず脳腫瘍PETを始められるように準備を進めています。

— 今後の診療の方針や目標についてお聞かせください。

周辺の医療機関と連携しながら、WinWinの関係を構築したいですね。

現在、広島地域の放射線科医や各診療科の医師たちが、特に困っているのは脳腫瘍に関する治療です。

この領域は、「Novalis Tx」がもっとも得意とする領域でもありますので、まずは脳腫瘍、そして頭頸部へと適応を広げていき、1年でとりあえず100例くらいを目標に診療に取り組んでいきたいと考えています。

Interview
●高精度がん放射線治療センター
医学物理士 **小野 薫氏**に聞く



小野 薫 (おの・かおる) 氏
1971年広島県生まれ。93年徳島大学医療技術短期大学部卒業、JA広島総合病院勤務。広島大学大学院医歯薬学総合研究科博士課程在学中。08年4月より現在に至る。

広島平和クリニック高精度がん放射線治療センターには、診療放射線技師4名が勤務している。

医学物理士である同センターの小野薫氏は、JA広島総合病院で放射線治療に携わり、02年からIMRTを同病院で実施するなど、国内におけるIMRTのパイオニアとして活躍してきた。

小野氏は、同クリニックで高精度がん放射線治療センターを開設するにあたり、同クリニックに移籍。08年4月より米国M.D.アンダーソンがんセンター、スタンフォード大学、カリフォルニア大学に留学して世界最先端の放射線治療を学び、08年6月に帰国し、高精度がん放射線治療センター開設準備に取り組んできた。

日本と米国との放射線治療に関する取り組みの違いを、小野氏はつぎのように話す。

「アメリカで感じたことは、放射線治療医や医学物理士、線量計算士、放射線治

療技師など、多種多様な職種のスタッフがチームを組んで放射線治療に取り組んでいることです。つまり、分業制が確立している点です。医療制度が異なる日本にそのままアメリカの制度を取り入れることはできないでしょうが、たいへん参考になりましたね。

日本では、放射線治療医が治療計画のプランニングをするケースが多く、これは大きな問題です。本来、放射線治療医は、患者の診察と治療方針の決定、そして治療効果の評価など、他にすべき業務が多数あります。コンピュータに向き合っただけの治療計画をプランニングといった業務は、医師の仕事をサポートするコメディカルの仕事であり、臨床から技術的な面を含め、放射線治療のトータルなコーディネートをするのが医学物理士の仕事であると考えています」

「Novalis Tx」
シャープな線量分布による
高精度放射線治療を
短時間で実施

同センターが新しく導入した高精度放射線治療統合システム「Novalis Tx」について、小野氏はつぎのように話す。

「Novalis Txは、定位放射線治療、強度変調放射線治療(IMRT)、画像誘導下放射線治療(IGRT)といった、いずれの高精度放射線治療にも対応することが可能です。現在、放射線治療において可能な

Cover Story



「Novalis Tx」による治療風景。1回の治療時間は、10〜20分程度で終了、高精度の放射線治療を迅速に実施



「Novalis Tx」のMLC。中央部は世界最薄の2.5mm幅のマイクロMLCを採用、22×40cmの広い照射野をカバー

ことがすべてできる優れた装置です。また、従来では固定多門照射で行うIMRTを、装置を回転させながら照射を実施する「Rapid Arc」によって治療時間を短縮し、患者さんの負担を軽減させるなど、大きな魅力も兼ね備えています」

「Novalis Tx」には、Varian社のリアック「Trilogy」を搭載。「Trilogy」は1000MU/分の照射線量率をもち、再現性が0.1%以内と、安定した放射線出力を実現している。

「Novalis Tx」は、中央部に2.5mm幅のマイクロMLC、両端部に5mm幅のMLCを持ち、最大22×40cmの照射野を実現。従来装置に比べ、大きながん病巣にも対応可能だ。

「MLCは、ただ薄いだけでなく、材質にタンゲステンの含有量を多くするなど工夫により、漏れ線量を抑え、よりシャープな線量分布が得られます。この点が、大きなポイントであり、期待している点でもあります」(小野氏)

同システムは、X線画像と赤外線マーカー位置照合装置ExacTrac X-Rayに加え、ComBeam CTによる三次元位置照合装置OBI (On Board Imaging) を搭載して、従来型の放射線治療と比べて治療精度が飛躍的に向上。6軸制御の全自動ロボット寝台により、正確なポジショニングと短時間での治療が可能であり、スループットも優れている。

「これまで高精度放射線治療は時間がかかるものと思われてきましたが、放射線治療は、時間をかければ良いというものではありません。時間がかかれば、患者さんはどうしても動いてしまい、治療精度の低下につながります。

セットアップも実際の治療も短時間でできるので、患者さんにとっても運用するスタッフにとっても、苦痛なく高精度な放射線治療ができる優れた装置であると感じています」

今後の同センターでの放射線治療について、小野氏は次のように話す。

「我々の施設では、来年よりPET/CTの画像を治療計画に取り込んだ放射線治療に取り組んでいく予定です。

世界では、PETと放射線治療の組み合わせは当たり前になっています。リンパ節転移などはCT・MRIのみで診断するよりもPET/CTを併用することで飛躍的に診断機能が向上します。また、ガイドラインは出されていませんが、今後、より高精度な放射線治療実現のために重要な取り組みであると感じています」

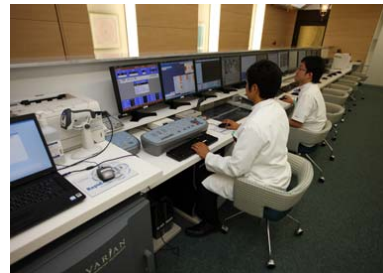
広島平和クリニックは、PET/CTによるがん検診を中心とした検診事業からスタートした医療施設である。同クリニックのがんどック先端医療健診センターは、PET/CT2台をはじめ、MDCT、1.5テスラMRIなどの画像診断装置を揃え、オープン以来1万7000件以上のPET/CT検査を実施してきた。同クリニック技師長の北村茂三氏は、検査業務について、つぎのように話す。

「診療放射線技師は私を含め12名が在籍しています。PET/CTは1日20件、MRIは1日10件程度検査を行っており、PET/CTによる検査が業務の中心です。保険診療と検診の比率は7対3以上で保険診療が多くなっています。これは、がん患者の増加と同時に、がんの遠隔転移を調べるのに有用なPET/CT検査が、がん診療において不可欠であることが周辺医療機関に認知されてきたからではないでしょうか」



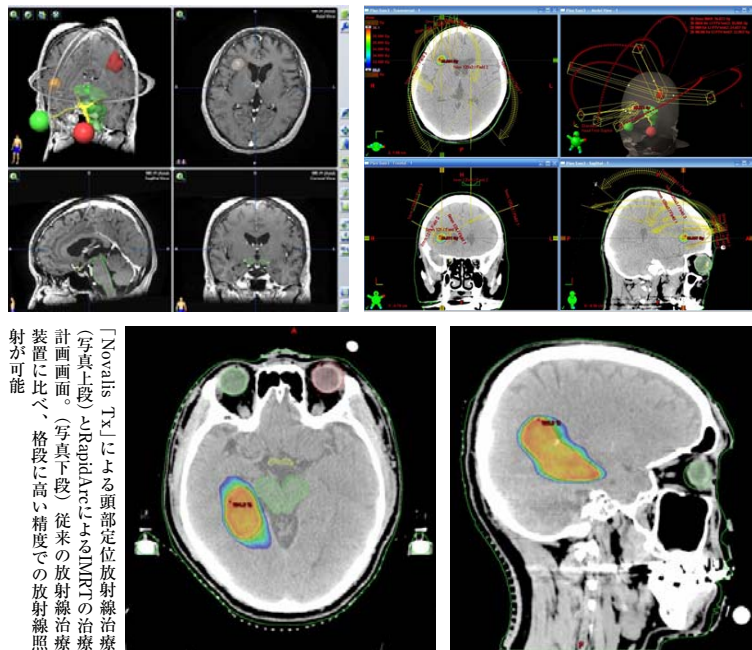
北村茂三 (きたむら・しげみ) 氏
1964年山口県生まれ。87年川崎医療短期大学診療放射線技術学科卒、08年広島国際大学大学院卒。医学工学博士。09年9月より現在に至る

Interview
●広島平和クリニック
技師長
北村茂三氏に聞く



カウンタータイプの操作室。治療の様子は患者の関係者にも見られるよう、オープンな環境を提供

高精度放射線治療統合システム
「Novalis Tx」の治療計画画面



「Novalis Tx」による頭部定位放射線治療(写真上段) RapidArc™-based IMRTの治療計画画面。(写真下段) 従来の放射線治療装置に比べ、格段に高い精度での放射線照射が可能

新薬剤による
PET分子イメージングを
放射線治療に応用

同クリニックでは、今後高精度がん放射線治療を行うにあたり、FDG以外の新しい薬剤を用いたPET分子イメージングを活用していく予定である。

オーストラリアのピーターマッカラムがん研究所に留学し、PET分子イメージングを学んだ北村氏は、行う分子イメ



Interview

●広島大学大学院医歯学総合研究科放射線腫瘍学教授

永田 靖氏に聞く

多様化するがん患者のニーズに応える 「がん専門クリニック」に期待しています

—日本のがん診療における放射線治療の位置づけについてお聞かせください。

がん治療における放射線治療の役割は、昔に比べ、大いに認められつつあります。かつての放射線治療は緩和医療が中心で、進行期のがん患者に緩和的に治療を施していたのが実態でした。しかし最近、放射線治療がいわゆる手術や抗がん剤治療と並んで根治治療の有力な手段であることが、外科医、内科医、開業医、患者を問わず、広く理解されるようになってきました。

ただ、広島というお土地柄のせいか、先日私の外来で高齢の患者さんが「放射線治療を受けると被爆者になるんですか?」と質問された事には驚きました。

—ここ最近のIMRTやIGRTの普及など、放射線治療が急速に進化してきたのはなぜでしょうか。

放射線治療は、ある日突然進歩したわけではありません。故高橋信次先生の原体照射をはじめとして、我が国の先人達が放射線治療の高精度化に向けて地道な努力を続けてこられたことと、CTシミュレータ、マルチリーフコリメータ、三次元治療計画装置、画像誘導放射線治療装置などの機械技術の進歩と成熟が、放射線治療の大きな花を咲かせたということです。

広島県内で、高精度放射線治療センターの構築と積極的な人事交流を進めたい

—「Novalis Tx」については、どのような感想をお持ちですか。

IGRTシステムやIMRTシステムを搭載し、より高い精度での放射線治療を可能としている点について、期待しています。

—広島平和クリニックのアドバイザーというお立場ですが、周辺病院との連携についてはどのようにお考えですか。

広島県の放射線治療の最も大きな問題は、大学病院に2台治療装置がある以外は、すべての病院が各1台しか放射線治療装置をもっていないことです。そのため最も重要な事は、どこか1か所に高精度放射線治療センターを作り、集中化をはかることです。しかしこれにはまだ時間がかかりますので、当面は広島県全体のことを考え、各病院が共存共栄していくための機能分担を考えていきたいと思っています。

そのための方策としては、少ない人材をいかに活用するかがカギとなるでしょう。日本では、放射線治療装置の台数は多いのですが、医師やスタッフの数は相対的に少なく、若い放射線治療医の育成が私の最も重要な責務と考えています。ただ広島大学でも前立腺がんのIMRTは約半年待ちというのが現状です。広島平和クリニックでは、設備とスタッフを効率的に運用して、広島県内において重要な役割を果たしてもらえものと期待しています。

今の形態画像診断は限界、新しいPET分子イメージングに期待

—今後、放射線治療装置はどのように発展していくとお考えですか。

放射線治療装置の技術はかなり進歩しており、IMRTやIGRT、同期照射、追尾照射といった、がん組織にピンポイントで、また正常リスク臓器の線量を減らして、照射する技術はかなり成熟しつつあります。

大きなプレイクスルーがあるとしたら、粒子線治療技術かもしれません。まだ装置が大規模で、建設費などが高額である点がネックですが、小型化が進み、コスト面の問題を解決できれば、特に陽子線装置などは急速に普及してくるのではないのでしょうか。

また、現在のCTやMRI、超音波による形態画像診断は限界に達しつつあります。これらの画像診断装置では、形態的にがんがあるかないかはよくわかるのですが、がん組織がどの程度まで広がっているのか、またそのがん組織に放射線治療がどの程度効果があるのかの判断ができません。

現在はバイオマーカーや分子標的治療などの進歩が著しいですが、こうしたがんに対する生物学の進歩によって、がんの進展診断や有効性の判断技術が進歩すれば、より精度の高い放射線治療を実現できるのではないのでしょうか。

広島平和クリニックでは、FDG以外の新しい薬剤を用いたPET/CT検査に取り組むと聞いています。従来のFDG-PET画像を超える、新しい画像診断技術に期待しています。

永田 靖 (ながた・やすし) 氏
1958年京都府生まれ。82年京都大学卒。00年京都大助教授、08年広島大学病院放射線腫瘍部教授を経て、09年より現職

「廣川院長が新しい放射線治療への取り組みとして、新しい薬剤を用いたPET/CT検査を実施しようと考え、私が最新の技術を学びに行きました。」

PET/CT検査といえば、FDGが代名詞のようになっていますが、FDGでは糖代謝の高い正常組織、例えば脳腫瘍の診断の際でも正常組織にも集積してしまうので診断が困難になります。前立腺がんでも、同じく膀胱にFDGが集積してしまい、診断の妨げとなります。そこで、正常組織への集積度を抑える新しい薬剤を用いたPETイメージングを行うことで、より精度の高い放射線治療に役立てようと考えています。」

PET/CTによる新しい分子イメージングを放射線治療に応用することについて、北村氏はつぎのように話す。

「PET/CTと新しい薬剤によって、従来のFDGでは判別が難しかった、がん組織の広がりについての診断精度がより高まるでしょう。今後は、より高分解能による精度の高い画像を描出し、がん組織の性状を正確に把握し、放射線治療に有効に使えるレベルの画像を撮影しなければいけません。」

分子イメージングを用いた放射線治療は少なくとも民間ベースでは日本初です。患者さんには、新しい薬剤を使いますし、高額な治療費を負担していただくので、それを肝に銘じて質の高い医療を提供していきたいですね。」