

The 3rd Varian Japan

VARIAN
medical systems

Users Meeting

Tokyo Sep 5-6, 2009

Abstract



The 3rd Varian Japan

Users Meeting

Tokyo Sep 5-6, 2009

Abstract

会場 ▶ 大手町サンケイプラザ

VARIAN
medical systems

スケジュール

9月5日 土	
4F ホール	
9:00	9:00~ 開 場
	挨拶
	9:50~ Brett Jackson (Varian Medical Systems) 山下 孝 先生 (癌研有明病院)
10:00	10:00~11:00 一般演題 ① 01~03 座長：大野 吉美 先生 (広島大学病院) 演者：濱田 稔 先生 (国立がんセンター中央病院) 関沢 充規 先生 (北海道がんセンター) 西尾 牧子 先生 (大阪府立母子保健総合医療センター)
11:00	11:00~12:00 一般演題 ② 04~06 座長：羽生 裕二 先生 (東京女子医大病院) 演者：藤田 幸男 先生 (首都大学東京) 宮崎 正義 先生 (大阪府立成人病センター) 小玉 卓史 先生 (千葉県がんセンター)
12:00	12:00~13:00 ランチ
13:00	13:00~14:00 Varian 教育講演 RapidArc: Initial Clinical Experience 座長：小口 正彦 先生 (癌研有明病院) 演者：James L McGee, MD, SM
14:00	14:00~15:00 一般演題 ③ 07~09 座長：青山 裕一 先生 (名古屋大学医学部附属病院) 演者：根本 幹央 先生 (自治医科大学附属病院) 熊崎 祐 先生 (埼玉医科大学国際医療センター) 萩原 智明 先生 (浜松医科大学医学部附属病院)
15:00	15:00~15:20 休 憩
16:00	15:20~16:40 一般演題 ④ 10~13 座長：角 美奈子 先生 (国立がんセンター中央病院) 演者：山田 正雄 先生 (島根県立中央病院) 黒田 覚 先生 (島根県立中央病院) 西山 典明 先生 (北海道がんセンター) 伊良波 史郎 先生 (沖縄県立南部医療センター・こども医療センター)
17:00	16:40~17:40 一般演題 ⑤ 14~16 座長：遠山 尚紀 先生 (千葉県がんセンター) 演者：三津谷 正俊 先生 (東北大学病院) 成田 雄一郎 先生 (青森県立中央病院) 福永 淳一 先生 (九州大学病院)
18:00	18:00~ 懇 親 会 会場：大手町サンケイプラザホール3階

9月6日 日	
4F ホール	
9:00	9:00~ 開 場
	9:20~10:00 一般演題 ⑥ 17~18 座長：関口 建次 先生 (聖路加国際病院) 演者：古谷 智久 先生 (順天堂大学医学部附属 順天堂病院) 松野 浩一 先生 (一宮市立市民病院)
10:00	10:00~11:00 一般演題 ⑦ 19~21 座長：鈴木 隆 先生 (長野市民病院) 演者：小口 宏 先生 (信州大学医学部附属病院) 溝脇 尚志 先生 (京都大学医学部附属病院) 五味 光太郎 先生 (癌研有明病院)
11:00	11:00~11:20 休 憩
	11:20~12:20 一般演題 ⑧ 22~24 座長：有賀 隆 先生 (国立国際医療センター) 演者：古後 佳生 先生 (医療法人社団 人優会 熊本放射線外科) 中村 聡明 先生 (大阪府立大阪成人病センター) 中村 和正 先生 (九州大学病院別府先端医療センター)
12:00	12:20~13:20 ランチョンセミナー RapidArc-Time Optimized IMRT 座長：唐澤 久美子 先生 (順天堂大学医学部附属 順天堂病院) 演者：Leon Eglezopoulos, MS, DABR
13:00	13:20~13:40 休 憩
14:00	13:40~14:40 一般演題 ⑨ 25~26 座長：幡野 和男 先生 (千葉県がんセンター) 演者：井澤 伸尚 先生 (広島大学病院) 木村 智樹 先生 (広島大学病院)
15:00	15:00~
16:00	16:00~
17:00	17:00~
18:00	18:00~

大手町サンケイプラザ案内地図



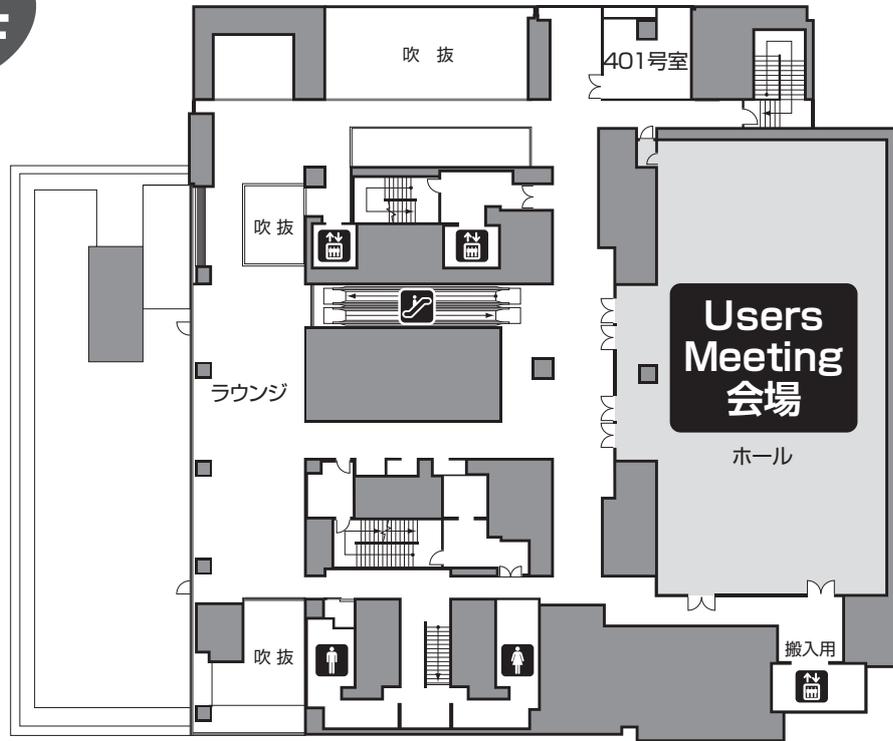
会場までのアクセス

- 地下鉄 [丸の内線・半蔵門線・千代田線・東西線・都営三田線]
 ……大手町駅下車 A4・E1 出口直結
- J R ……東京駅 丸の内北口より徒歩7分

大手町サンケイプラザ 〒100-0004 東京都千代田区大手町1-7-2 TEL.03-3273-2257～9

会場ご案内

4F



3F



Opening

Brett Jackson

(Varian Medical Systems)

開会の御挨拶

山下 孝先生

(癌研有明病院 副院長)

05

IMRT 計画検証における EPID と二次元半導体検出器の比較

○宮崎 正義、川邊 清人、谷口 真、上田 悦弘、岡本 英明、堀之内 隆
大阪府立成人病センター 放射線診断科

【目的】 EPID (Portal Dosimetry (以下 PD)) と Map CHECK (SUN NUCLEAR 社) (以下 MC) を用いて、エネルギーや照射法、計算アルゴリズムを変え、IMRT 計画検証を行い、比較検討した。

【方法】 治療装置は、Clinac CL-23EX (Varian 社) (エネルギー6、20MV)を用いた。まず、各エネルギーで10×10でのアイソセンターの線量を測定する。次に、PD と MC で、ファントムを用い、エネルギーや照射法、Leaf 間隔、MU、計算アルゴリズムを変え γ 法で比較した。最後に、臨床プラン(14名)で、 γ 法(3%/3mm)を用い比較を行った。

【結果】 アイソセンターの線量は、PD で1.5%以内、MC で1%以内であった。 γ 法は3%/3mmで、PD では SMLC、DMLC において、Score が0.99 以上であった。MC では、平均98%であった。計算アルゴリズムの比較では、6 MV は、半影部分において線量差は1%以内であった。20MV は MC において5×5の照射野で3～4%の差があった。臨床プランの γ 法では、計算アルゴリズムの違いにより、MC において、6MV は平均2.3%、20MV は平均5.9%の差があった。

【結論】 IMRT 計画検証において、EPID は簡便であり、他の検証ツールと比較しても遜色ないデータが得られ、検証時間の短縮にも寄与するものと考えられる。

.....

06

CBCT における投影データに適用する雑音低減フィルタの検討

○小玉 卓史、岩瀬 勉、清水 孝行、河内 徹、宇野純一郎、笹川 竜、
小川 博明、幡野 和男
千葉県がんセンター

位置照合において CBCT 画像は、組織の3次元幾何学情報や軟部組織コントラストが得られる点で非常に有用であるが、その使用目的・頻度により被曝線量が問題となる。

【目的】CBCT の投影データに対しエッジ保存型雑音低減フィルタの1種である Non Local Mean (以下、NLM) フィルタを適用し、被曝線量低減及び再構成画像の高画質化を図った。

【方法】CT 用ファントムを用いて管電流を80, 40, 20mA と変えて撮影・フィルタ処理し再構成画像の画質評価により、フィルタパラメータ σ の最適値を決定した。併せて標準搭載フィルタについても画質評価を行った。画質評価項目は標準偏差、ウィナースペクトル、MTF、画像プロファイル及び視覚評価で行った。前立腺癌症例に対しても、ファントム同様に撮影条件を変えて撮影し、視覚評価を行った。

【結果】標準搭載フィルタでは雑音抑制に伴い先鋭度が劣化していた。NLM フィルタでは σ を大きくすることにより、先鋭度を保ちつつ雑音抑制されていたが、 σ を過度に設定すると再構成画像中にストリークアーチファクトが出現した。臨床例では管電流80mA でNLM フィルタ無の画像よりも、管電流20mA でNLM フィルタ有の画像の方が画質は良好であった。

【考察】エッジ保存型雑音低減フィルタを適用することで、標準搭載フィルタに比べ、画質を保ちつつ被曝線量を1/4以下にすることが可能であった。

.....

教育講演

RapidArc: Initial Clinical Experience

○ James L McGee, MD, SM

OSF Healthcare System, Peoria, Illinois, USA
University of Illinois College of Medicine at Peoria

We began clinical usage of RapidArc (Volumetric Modulated Arc) Therapy on the Varian Trilogy Linear Accelerator at our facility in September, 2008. Recently we added the capability to plan and deliver therapy with multiple modulated arcs. The combination of IGRT and RapidArc has transformed our approach to many clinical problems.

Numerous metastases to the brain from radioresistant cancers such as malignant melanoma can now be treated very efficiently. With five arc RapidArc delivery, over twenty cerebral metastases have been localized and treated with single fraction radiosurgery in less than one-half hour. The ability to treat numerous tumors with a single treatment plan can also be used to deliver whole brain radiation in conventional dose fractionation while simultaneously boosting macroscopic intracranial lesions. Tumor resection cavities can be treated with hypofractionated RapidArc dose schedules. Further, two resection cavities can be treated with a single treatment plan sparing normal brain from significant dose.

Spine radiosurgery is facilitated by RapidArc since the high dose zones to adjacent bowel from limited numbers of gantry positions are eliminated by spreading dose over the entire arc. Treatment times for spine radiosurgery are greatly reduced, an important consideration in the treatment of patients who may be uncomfortable lying on the treatment couch. Numerous metastases to the lumbar spine and/or pelvis can be simultaneously treated with a single treatment plan that concentrates the dose only at tumor sites. Thus multiple bone metastases can be treated with greatly reduced doses to intervening normal bone marrow volumes than with conventional radiation therapy.

Departmental efficiency and patient satisfaction are greatly improved by RapidArc. Treatment times are 30 percent or less than those of conventional IMRT arrangements. With RapidArc the total time in the treatment room per prostate IMRT patient is reduced to 7 minutes. The number of degrees of arc rotation used can be adjusted to achieve optimal rectal dose sparing. Single arc treatment plans have dose distributions that are more heterogeneous than two arc plans. In the prostate this is acceptable, but multiple arcs may be preferred at sensitive normal tissue sites such as the brain.

Equally importantly, the patients treated with single arcs may be exposed to less leakage radiation than with other technologies since the number of monitor units (MUs) of radiation that have to be generated to deliver the prescription dose is a fraction of that for some systems. In general usage, the MUs required per treatment are substantially less than with fixed field IMRT plans.

If it pleases the audience, I will review the clinical uses of RapidArc technology as currently utilized in our clinic.

09

IGRT の QA・QC

○荻原 智明、河村 健二、鈴木 健之

浜松医科大学付属病院 放射線治療室

画像誘導下放射線治療(IGRT)の品質保証及び管理運用(QA・QC)について、本邦における Golden Standard たる Guideline は、現在のところ、存在しない。

そこで、当院 Varian CLINAC-iX の1年半の管理運用実績を基に、近年の諸外国の表題に関する文献報告を踏まえながら、受入試験(Acceptance Test)や臨床前試験(Commissioning)の意義や結果、ある一定期間(Daily/Weekly/Monthly/Quarterly/Annually)における数値目標(Accuracy/Precision/Adaptation)や性能評価基準(Geometric/ImageQuality/Patient-Specific QA)の策定及び達成手段(Mechanical/Optical/Radiological Technique)の採否の良し悪し等を報告する。

基本的には、CLINAC-iX(+MLC, PortalVision, OBI, CBCT, ARIA)導入時に付属の Tool を使用したが、その他の Device(例; ScandiDos Delta4, Makita レーザー墨出し器等)や自作 Phantom を使用する際には、その必要性や有用性も、適宜折り込む予定である。

また、当院は、近年急速に増加中の品質管理請負機関を組織体として設けておらず、現場の3人の技師が、臨床業務と並行して担当した。

今後の Image-Guided Devices の品質保証・管理運用について、活発な情報・意見交換の機会が生じれば、幸いである。

なお、当院は、10数年越しの願いが叶って、ようやく Varian 社提案の年間保守契約を締結することができ、そのご利益として、当院の定義する User Maintenance と重複するか若しくは対象外となる点検項目につき、定期的ないしは緊急的な Vendor Service を享受している。

User Side の見地より、置かれた地域性や Linac の故障状況を踏まえながら、装置受入後1年間無償点検終了後の Vendor Maintenance の恩恵等についても、本報告に、可及的広範に盛り込む所存である。

微力ではあるが、本報告が、今後の User-Vendor 間の相互関係の密接化の一助となる事を願っている。

.....

10

IMRT の導入経験 (技術的側面)

○山田 正雄¹⁾、小川 邦夫¹⁾、甲斐 功一¹⁾、黒田 覚²⁾、岩崎 一人¹⁾

¹⁾島根県立中央病院 放射線技術科、²⁾島根県立中央病院 放射線治療科

当院では機器更新に伴い2008年5月に新装置 (Varian Trilogy) が導入された。導入の際、他科の要望とともに院内ではIMRTの実施体制について議論されたが、当時県内の他施設ではIMRTが行われておらず、実施にあたって必要な考慮事項ならびにデータ取得、受入試験、患者QA、装置QAといった一連内容をどのように規定し、実践すればよいのか困難を極めた。

当院では2008年11月よりIMRTを開始したが、実施に際しては学会ガイドラインや先行施設スタッフの意見を参考にし、基本的なQA項目をベースに実践している。リニアックQAに関しては、始業前点検に始まり、低MU時における直線加速器の直線性・再現性・平坦度及び対称性等の評価し、実践している。MLCのQAに関しては、静的、動的位置精度及び駆動安定性に関して評価し、実践している。RTPのQAに関しては、RADCALCを利用した独立モニタ計算による間接的なQAを行い、実践している。患者QAについては、全ての患者治療計画について電離箱線量計を使用した絶対線量評価、2次元半導体検出器、フィルム、EPIDを使用した相対線量評価を行い、また治療期間中の毎日の患者位置誤差はOBIを利用した評価を実践している。加えて、MLCログ解析を取り入れることにより、治療全期間内の患者QA確立に向けて現在検討している。

IMRT患者が増えるにつれ、現状組織体制では負荷が高まっており、高効率で治療やQAを実践する必要があるが、今後も初心の気持ちを忘れることなく、精度の高い治療を目指したい。

.....

11

IMRT の導入経験 (臨床的側面)

○黒田 覚¹⁾、山田 正雄²⁾、甲斐 功一²⁾、小川 邦夫²⁾

¹⁾ 島根県立中央病院 放射線治療科、²⁾ 放射線技術科

当院では平成19年度に放射線治療装置の更新が行われ、Varian社製 Trilogyが導入された。平成20年4月に装置が引き渡され、5月末より稼働開始(通常外照射)となった。

今回の装置更新にあたり、強度変調放射線治療(IMRT)の実施を他科より強く期待されていた。しかし当院の保有する放射線治療装置は一台のみであり、治療の再開時から約3ヶ月間は急増する通常照射患者への対応に費やさざるを得なかった。通常照射の実施と平行してIMRT施行に必要なデータ収集を行い、平成20年11月より前立腺に対するIMRTを開始する事ができた。

IMRT計画にあたり、輪郭入力や数値目標などは、原則的に先行施設で採用されているものを踏襲した。最適化計算と線量計算を繰り返しながらDVHや線量分布の改善を図ったが、当初最適化計算における各種数値設定の目安が判らず、試行錯誤の状態であった。また最適とされるプランの決定においても、判断に迷った。

実際の前立腺IMRT施行の際、照合はCone beam CTにて行った。直腸内容貯留による径拡大を生じている場合にも確認は容易であった。骨情報のみならず、軟部組織情報を含めた照合が可能であり、有用な手段であると考えている。

.....

13

開院3年間の放射線治療内容(定位照射、IMRTを中心に)

○伊良波史朗、金城 正彦、比嘉 良隆

沖縄県立南部医療センタ・こども医療センタ 放射線治療部

当院は、平成18年4月に開院した病院で、沖縄県南部地域を主にカバーする中核病院である。特徴としては救急を軸とした急性期病院で、こども病院も併設している点である。

放射線治療は開業から半年遅れで、平成18年10月からスタートした。転移性骨腫瘍、転移性脳腫瘍などの緩和的治療が多く、全体の3～4割程度を占めている。続いて、乳ガン、肺ガン、前立腺ガンの順となっている。こども病院であるが、開院後1年半程度は、小児の放射線治療はほとんど無かったが、緩やかではあるが増加傾向である。また、放射線治療が始まってから、1年ごとの新患総数は、1年目150名、2年目220名、3年目の今年は300名弱が予想される。

放射線治療のスタッフは、医師1名、診療放射線技師2名(うち1名は、診断部門との兼業ローテーション)、看護師1名、受付1名で対応している。通常の照射は午前中で施行し、午後からは、IMRT、定位照射を中心に行っている。

定位照射は、平成19年3月にスタート。現在までの約2年半で、60名程度の治療を施行。IMRTは、平成19年6月からスタートしており、前立腺を中心に、約2年間で50名程度の治療を施行した。

当院放射線治療の問題点としては、スタッフが少なく診療放射線技師と医師でQAを行っている点や放射線治療の専任医師が1名でありIMRTにおける保険請求がままならない点などがあるが、今後、少しずつ改善できればと考えている。

.....

15 臨床マシンへの長い道のり：iX 導入日記

○成田雄一郎、洞内 美明、佐藤 和彦、福士 英人、奈良 鉄造、駒井 史雄、
浅利 一哉、甲藤 敬一、近藤 英宏、渡辺 定雄
青森県立中央病院 がん診療センター 腫瘍放射線科

【目的および方法】2台更新予定のうち、本年4月に引き渡しとなったiXの臨床使用に向けたコミッショニングについて報告する。当1台目の臨床使用目的は、通常照射、頭部／体幹部定位照射、全身照射、IMRT(+ RapidArc)などである。またOBIによる患者セットアップを適宜行う予定であり、線量的精度はもちろんのこと関連装置間の幾何学的精度の整合性を図る目的でコミッショニングを実施した。

【結果】iX-RTPS(Eclipse, Xio, iPlan)の線量コミッショニングはモデリング(入力)後にTMRとの比較、臨床上使用しうる種々の照射野条件にて、±2%以内の精度を確保した。幾何学的精度は、CT、ライナック、OBI、RTPS、脳定位システムなど単体の誤差と、各装置間の連携誤差、治療システム全体を通しての誤差、それぞれを把握調整し高精度治療に備えた。脳定位治療実施のためのWinstonLutzテストについては、EPIDと独自のソフトウェアで実施する方法を開発した。またこれら結果をもとにCT室、ライナック室の最終的なレーザー調整を実施した。

【考察】3ヶ月強の期間でiX装置のコミッショニングを実施してきた。特に複数の装置が関係する放射線治療システムにおいては幾何学的な精度を正確に把握することをが求められる一方で、多くは独自の方法で実施する必要がある、その作業量は膨大であり、今後の課題と思われた。

18

Irregular Surface Compensator を用いた治療計画について

○松野 浩一¹⁾、服部 信哉¹⁾、池田 勝次¹⁾、稲波 由浩¹⁾、水谷 武雄²⁾、
村尾 豪之³⁾、柳 明美³⁾

¹⁾一宮市立市民病院 放射線技術室、²⁾// 放射線治療品質管理室、³⁾// 放射線科

【目的】 当院では Varian 社製治療計画装置 Eclipse を用いて Irregular Surface Compensator (ISC) を採択した計画46例を経験した。ISC は MLC を駆動することで透過率を変化させる電子補償フィルタであり、左右および頭尾方向の3次元補償が可能である。ISC を用いた有効症例について報告する。

【方法】 乳房・頭頸部等について、従来法と ISC を使用した計画を線量分布および PTV の DVH で比較する。

【結果】 ISC 採択46症例中37例が乳房接線照射であった。ISC を使用することでホットスポットは全例改善され107%以下になった症例は46例中43例であった。DVH の勾配は全例急峻になった。乳房の DVH は肩が低下する傾向が見られたが95～105%線量および97～103%線量を含む体積は優れていた。

【考察】

(乳房) Penetration Depth (PD) は35% でのため定型的な治療計画が可能であった。従来法で最大線量が107%を越える計画はISCを検討している。照射は呼吸同期システム (RPM) を使用して吸気停止下で行なっている。

(頭頸部等) ISC を全門よりも1～2門に用いた方が計画時間の短縮・線量のウエイト調整が可能な計画もあった。体厚変化の大きな症例はPDの設定や透過率のペイント作業に時間を要する。最大線量が110%を越えた計画に採択を検討している。

.....

20

京大病院高精度放射線治療ワークショップの概要

○溝脇 尚志¹⁾、高山 賢二¹⁾、松尾 幸徳¹⁾、則久 佳毅¹⁾、宮部 結城¹⁾、
佐藤 清香¹⁾、中田 学²⁾、矢野 慎輔²⁾、高倉 亨²⁾、平岡 真寛¹⁾

¹⁾京都大学 放射線治療科、²⁾// 放射線部

【目的】 京都大学において定期開催している強度変調放射線治療 (IMRT) トレーニングコースである京大病院高精度放射線治療ワークショップ (WS) の概要を紹介する。

【講演概要】 本 WS は、高精度放射線治療の中でも特に IMRT の普及を目的とした2日間の集中トレーニングコースである。第一回 WS はバリアン社との共同研究事業の一環として、2005年8月26～27日に開催された。その後、第7回 WS (2007/8/31～9/1) 以降は、バリアン社のバックアップの下、特定非営利活動法人放射線治療支援センター主催で独立採算制での運営となり現在に至っている。この運営方法の変更によって外部講師の招聘が可能となり、頭頸部・脳腫瘍の講義を充実させることが可能となった。現在まで計12回の開催で58施設から参加をいただいている。(複数回参加の施設もあり。)

本ワークショップの特徴は、医師・技師でのペア参加を原則として、限られた時間内で講義と実習、臨床面と物理面、それぞれ両方の内容を充実を図って IMRT の立ち上げやその後のレベルアップに貢献すべく企画されている点である。

.....

22

肺癌からの転移性脳腫瘍に対する定位放射線治療

○古後 佳生

医療法人社団 人優会 熊本放射線外科

【目的・方法】 非小細胞肺癌からの転移性脳腫瘍に対してノバリスでの至適線量を検証する目的で、2005年5月～2008年2月まで定位放射線治療を行った連続315名中、治療半年以上経過した時点で転帰が確認できた270名で局所制御率、生存率を調査した。治療時線量はD95処方ではBED10として80Gy相当となるように治療時体積、部位、被曝歴などから分割回数を決定して治療を行った。

【結果】 治療時平均体積9.7ml (0.1ml-138ml)、転移数は2mmスライスの造影MRI検査にて平均2.4個(1-10個; 最頻1個)、分割照射回数は平均3.4分割(1-10分割; 最頻2分割)、定位照射回数は平均2回(1-12回; 最頻1回55%)。初回治療での局所制御率94.4%、再照射後制御率99.6%。平均生存期間は12ヶ月、3年生存率は29%。治療後にステロイド内服で制御困難な放射線脳障害を来した高気圧酸素治療を要した症例は3%であった。

【考察】 当院ではガンマナイフ、サイバーナイフでの転移性脳腫瘍治療経験から、短期治療効果を高めながら長期局所制御率を高める目的で、分割照射を基本として高めの治療時線量を用いている。母集団に偏りがあるとは考えられるが、ノバリス治療後約4人に1人は3年生存するという良好な結果が得られている。ノバリスは分割照射が可能であること、またマイクロマルチリーフコリメーターにより大きな照射体積でもPTV内部の均一な線量が確保されながら周辺被曝を低減できることから、比較的安全に高線量での治療が可能であり、短期、長期共に良好な結果が得られているものと考えている。

23

膵癌の化学放射線治療

○中村 聡明

大阪府立成人病センター 放射線治療科

【目的】 進行膵癌に対する化学放射線治療の治療成績を明らかにする。

【方法】 対象は当院で full-dose GEM 併用化学放射線治療を行った切除不能局所進行膵癌71例(根治照射群)および切除可能 Stage2(cT3N0-1)膵癌131例(術前照射群)である。GEM は 週1回 1,000mg/m²、3投1休で投与した。放射線治療は GEM 開始と同時に始め、処方線量は 50 Gy/25 fr/5 週とした。術前照射群については、術前の再ステージングにて病状進行が見られない症例について膵切除術を行い、術後補助療法として肝灌流化学療法(5FU 経肝動脈・経門脈 4週持続、または GEM 経門脈 週1回を4週)を施行した。

【結果】 (根治照射群)1・2・3年生存率はそれぞれ61%、25%、15%であり、2例が5年以上生存した。(術前照射群)全131例中、膵切除術が可能であった症例は90例、うち48例が Stage1(pT1-2N0)以下にダウンステージされた。全131例、膵切除した90例、およびダウンステージされた48例の3年全生存率はそれぞれ35%、52%、66%であった。

【考察】 進行膵癌に対する full-dose GEM 併用化学放射線治療の治療成績は良好であった。更なる成績向上のため進行膵癌に対する IMRT 導入を検討中である。

.....

ランチョンセミナー

RapidArc-Time Optimized IMRT

○ Leon Eglezopoulos, MS, DABR

Varian Medical Systems, Palo Alto, CA, USA

Planned by the Eclipse treatment planning system and delivered by a specially equipped Varian linear accelerator, RapidArc is the most advanced form of IMRT available today.

RapidArc treatment plan objectives are satisfied by allowing simultaneous modulation of MLC, dose rate and gantry speed. Thus, by fully harnessing certain unique technological capabilities of the Varian accelerator, RapidArc delivers a plan which is as good or better than the current IMRT standard of practice, while at the same time extracting two key clinical benefits: speed -shorter treatment time and efficiency -fewer monitor units. Reduced treatment time significantly limits intra-fraction organ motion and hence enhances treatment accuracy. It also results in improved radiobiological effectiveness. Efficiency gained from the substantial reduction of monitor units results in lower leakage radiation.

Additional gains include greater comfort for the patient who will need to lie still for a shorter time and increased efficiency for the dosimetrist and therapist. The former will usually only need to do an Eclipse plan for one beam and the latter will only have one beam to mode up at the treatment console.

An Eclipse RapidArc treatment plan is developed by sequentially contouring treatment targets and organs-at-risk on a selected image, following the registration of MRI, PET or other modality image to the plan CT. One or more RapidArc beams are placed on the plan and the optimization is initiated based on predefined dose-volume objectives. An interactive 5 phase aperture based optimization calculation directly yields the beam delivery parameters and the final 3D dose distribution is then calculated using Eclipse's Analytical, Anisotropic Algorithm (AAA).

RapidArc's versatility and clinical value are illustrated by an extensive set of diverse clinical cases. A comparison of complex cases treated with IMRT and RapidArc shows the value of this technology. RapidArc achieves excellent target dose conformity and homogeneity as well as organ-at-risk sparing. RapidArc can be used in SRS, SBRT, single, multiple and partial arcs as well as non coplanar beam configurations. Cases employing a single RapidArc beam to treat two targets and 3 non-coplanar partial arcs to treat multiple brain metastases are shown.

10 years of sponsored research with a dozen clinical partners culminated in the first clinical RapidArc treatment in May 2008. Since then, over 600 systems have been sold and over 170 systems installed worldwide. RapidArc is presently in its 3rd release and a fully proven and widely accepted modality. There are over 40 publications regarding RapidArc in the literature. Knowledge sharing networks among clinicians, accepted QA solutions and the continually expanding uses of RapidArc, make it very easy to adopt.

25 RPM™ 使用経験 ー技術的側面ー

○井澤 伸尚、中島 健雄、相田 雅道、越智 悠介、河合信太郎、大野 吉美
広島大学病院 診療支援部 放射線治療部門

【目的】呼吸同期による CT 画像取得、Advantage SIM による呼吸位相ごとの画像分離の検証や、呼吸同期治療における決定した Phase での照射の検証および臨床での使用経験を報告します。

【方法】VARIAN 既存の動体ファントムを用い 4DCT 画像取得、分離を水等価ファントムで行い、治療装置での呼吸位相決定時の照射を Film で検討した。また低 MU 照射の比較も行った。

【結果】4DCT 画像取得、画像処理に関しては時間軸により制御されて画像が分離できており再構成画像の 4DCT もストレス無く表示できていた。

また治療での照射では 0.1 秒の遅れで照射されていた。また 3～5MU 照射も 100MU 照射との比較では 6MV では 1%、10MV では 2% 以内の誤差であった。

【考察】4DCT においては患者の向き不向きがあり全例に使用するのには難しい。SIM においては各位相を正確に分離し 4D として呼吸による腫瘍の動きが分かり、MIP 画像により ITV が表現できるが血管系も太くなるため臨床には参考画像として利用できる。また、腫瘍が動いていない事が立証できるので肺定位時、長い息止めをしなくても良い判断ができる。しかし CT での被曝が 1Gy 前後と多くなるのが欠点。放射線治療では、通常照射 (2Gy) がセットアップ含めて 15 分程です。

考察が使用経験の感想文になりましたが今後詳しく検証し報告させていただきます。

The 3rd Varian Japan Users Meeting

事務局：〒103-0006

東京都中央区日本橋富沢町10-16 MY ARK ビル4階

株式会社 バリアン メディカル システムズ

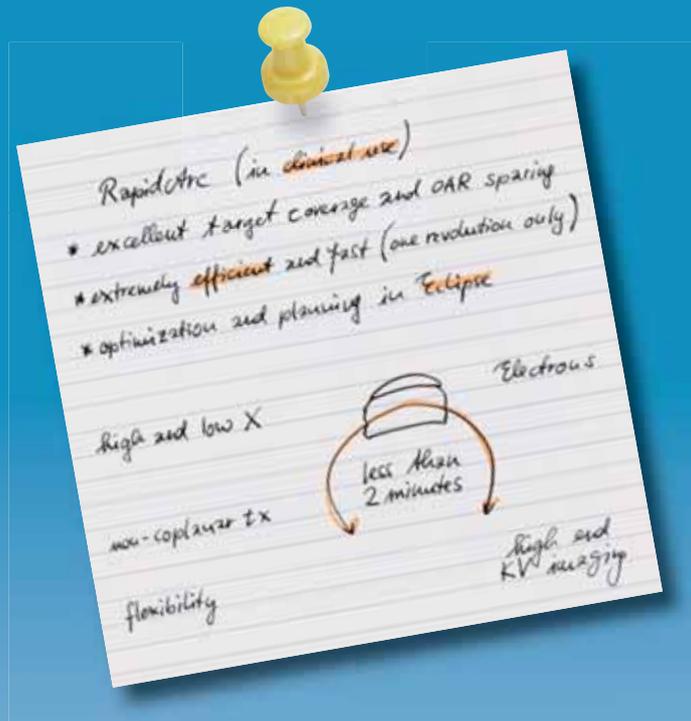
TEL：03(3639)9700 FAX：03(3639)9623

E-mail：Japan.UserMeeting@varian.com

出版： 株式会社セカンド
<http://www.secand.com/>

〒862-0950 熊本市水前寺4-39-11 ヤマウチビル1F

TEL：096-382-7793 FAX：096-386-2025



RapidArc™
One revolution is all it takes.

