

トレーサビリティの確保された線源と画像誘導を利用した高線量率小線源治療の標準化と高度化の研究

業務主任者 伊丹 純 国立がん研究センター中央病院放射線治療科長

研究要旨

当研究では、小線源治療、特に高線量率小線源治療に関して、国際基準に基づきトレーサビリティの確保された小線源放射能校正を行い、そのうえで小線源治療の臨床試験を展開する。トレーサビリティに関しては計量法改正を待つ必要があり、法改正後ただちに各施設の小線源放射能測定校正する体制を整えた。また小線源治療事故の発生を受けて小線源線源位置の校正のための治具を開発し、班員施設での試用を開始した。巨大子宮頸がんに対する画像誘導小線源治療のための標的体積定義および CT 撮像法の共通化を図り、腔内照射 + 組織内照射の安全性と有効性を示すための第 1 相試験のプロトコルを作成し、倫理審査委員会に提出した。また、小線源治療の適応拡大をめざし乳がん乳房部分切除後の小線源治療のプロトコルを作成している。当研究は「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠して施行する。

宇野隆（千葉大学・教授）、岡本裕之（国立がん研究センター中央病院・医学物理士）、小口正彦（癌研究会有明病院・部長）、川村慎二（山口大学医学部附属病院・副診療放射線技師長）、岸和史（北斗病院・部長）、櫻井英幸（筑波大学・教授）、中野隆史（群馬大学・教授）、能勢隆之（日本医科大学多摩永山病院・準教授）、平田秀紀（九州大学・教授）、平塚純一（川崎医科大学・教授）、山中竹春（横浜市立大学・教授）、吉岡靖生（大阪大学・准教授）、吉田謙（大阪医科大学・講師）、吉村亮一（東京医科歯科大学・教授）、萬篤憲（東京医療センター・医長）

量法改正を経て、小線源標準場が供給され国際的なトレーサビリティが確保された線源強度の施設間相互比較が可能となる。当研究班ではトレーサビリティの確保された線量計を用いて線源の校正を行い正確な小線源治療を行う。さらに、小線源治療の安全を確保するため品質管理の向上に寄与する治具の開発を行う。高線量率小線源治療ではアプリケータを体内に留置し、そのなかに線源が遠隔操作により挿入されて放射線治療が施行されるが、アプリケータが体内に挿入された状態で MRI や CT を撮影し、標的体積や正常組織の 3 次元線量分布を把握し、線量分布を最適化する画像誘導小線源治療 (IGBT) が導入されつつある。高線量率小線源治療においては、治療成績は術者の技術に依存することが指摘されてきたが、3 次元線量分布を解析することにより技術を客観的に評価することが可能となった。わが国においては高線量率小線源治療における多施設第 1 相試験はほとんど施行されておらず、高線量率小線源治療の臨床の有用性を科学的に裏付ける研究が発信されてこなかった。当研究においてはこのような状況を背景として、線源強度のトレーサビリティを担保した画像誘導小線源治療を施行して、高線量率小線源治療の有用性を多施設臨床試験として検証する。対象としては、子宮頸がん、乳がん等とする。

A．研究目的

高線量率小線源治療は腔内照射や組織内照射として、腫瘍近傍に直接線源を配置することにより腫瘍に集中して大線量が投与される治療法であり、子宮頸がん、前立腺がん、乳がん、頭頸部がんなどの根治治療に大きな役割を果たしている。線源が腫瘍と一緒に動くため腫瘍の呼吸性移動などを無視して治療できる。しかし、我が国では標準小線源が供給されず、線源放射能強度のトレーサビリティが確保されていなかった。2014 年度以降計

これらの悪性腫瘍における高線量率小線源治療の有用性が多施設臨床試験で示されれば、罹患数も非常に多いことから適応患者も多く、高線量率小線源治療の均てん化の契機となる。さらに高線量率小線源治療により十分な局所線量の投与が可能となり局所制御率の向上が期待される。高線量率小線源治療では1回大線量が投与可能なため1週間以内に治癒線量を投与し治療終了させることが可能である。今後、就業しつつがん治療が行われる機会がますます増加することが予想され、高線量率小線源治療の導入により局所制御率の向上と全治療期間の短縮がもたらされることの社会的効果・経済的効果は計り知れないものがある。

B．研究方法

トレーサビリティの確保された線量計測体系の導入には計量法の改正を待つ必要があるため、産業総合研究所(産総研)及び放射線医学総合研究所(放医研)の協力のもとに計量法改正後ただちに放射能測定を開始する体制を整える。高線量率小線源治療の安全性を向上させるための治具の制作を行いその有効性を確認する。

子宮頸がんに対する腔内照射＋組織内照射の画像誘導小線源治療の安全性と有効性を検証するための多施設第Ⅰ相試験を施行する。そのための参加各施設の腔内照射＋組織内照射の手技の実際を調査する。また腔内照射＋組織内照射の標的体積に関するコンセンサスを得て、臨床試験プロトコルを作成し、臨床試験参加各施設の倫理審査委員会承認後、患者登録を開始する。

乳がんの乳房部分切除後の小線源治療の多施設第Ⅰ相試験のプロトコル作成をする。

(倫理面への配慮)

当研究では高線量率小線源治療の有効性を検証するために臨床試験を行う。臨床試験参加患者の権利に関しては「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する。試験参加患者の安全性確保について万全を期するプロトコルの作成を行い、試験の実施に際しては、各参加施設での倫理審査委員会での承認を前提とする。試験参加

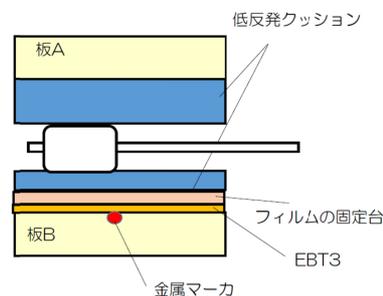
患者には、臨床試験参加による不利益および危険性を説明し、患者の自発的同意を本人より文書で得、それを保存する。また、データ取り扱い上、患者氏名など直接個人同定が可能な情報を用いず、データベースのセキュリティを確保し、個人情報の保護を厳守する。また、当治療はすべて保険診療範囲内で行われ、有害事象発生の際にも保険診療となるが、その旨も文書で同意を得る。また遡及的研究において過去に治療された患者データを取り扱う場合も「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する。

C．研究結果

計量法改正後我が国においても国際的なトレーサビリティが確保された小線源放射能測定が可能となる。当班では、計量法改正後ただちにトレーサビリティが確保された小線源での治療を行うべく、産総研及び放医研と協議を重ねている。線源に関してはアイソトープ協会が所有し、産総研でグラフィット電離箱の特定標準機をもち、特定2次標準機としてはウェル型電離箱とする。現在小線源治療装置の線源の相違による測定精度の評価が行われている。

小線源治療においてアプリケーション内の小線源の位置確認をすることは安全な治療の第一歩であり、簡便な位置確認を可能とする治具を作成した(図1)。同治具は我が国で使用されているすべての高線量率小線源治療装置に対応するものであり、班員各施設で試用しその有用性が確認できた。

図1.





子宮頸がんの腔内照射 + 組織内照射の臨床試験の実施のために、各施設における同照射の手技について検討した。群馬大学をはじめとして、埼玉医大や放医研では組織内照射用 applicator は経腔に刺入する。それに対して国立がん研究センターや癌研では経会陰的刺入が施行されている。それぞれの施設でその手技に慣れており、統一することは不可能であった。そこで、当臨床試験では、小線源治療用 applicator を留置した状態で CT を撮像し、その画像から標的体積を抽出し、その標的体積を統一化し、標的体積の線量体積ヒストグラム (DVH) 曲線から腫瘍線量を表現することとした。当臨床試験で用いる標的体積 (HR-CTV) の定義を表に示す。対象は、小線源治療開始前 1 週間以内の MRI T2 強調像で腫瘍径が 4cm 以上残存する子宮頸がんを対象として、腔内照射+組織内照射を 4 回施行する。その各々の治療時に小線源治療用 applicator を挿入した状態での CT を撮像し、直腸、S 状結腸、膀胱をリスク臓器として 3 次元線量分布を算出し、リスク臓器の線量を規準として必ず満足するように線量分布の至適化を行う。その時の腫瘍線量を High risk CTV の D95 で表現する。登録患者数としては 55 名を予定している。その安全性と有効性を検証する第 Ⅰ 相試験の protocol を作成し、現在各施設での倫理審査委員会承認待ちの状態である。

乳がんの乳房部分切除後の小線源治療として、もっとも線量分布が優れるのは Multicatheter 法による組織内照射であるが、近年それと同様な線量分布が得られ腔内照射と同様に簡便な挿入が可能な applicator が開発され本邦でも使用が可能となった。その applicator を用いるためには、部分切除後の切除腔を縫い合わせず切除腔をそのまま残し、そこに applicator を挿入することが

必要である。現在、その applicator を用いた加速乳房部分照射の protocol 作成中である。この方法を用いれば、乳房部分切除後の 5 週間にわたる術後照射を 5 日間に短縮することが可能であり、大きく患者に裨益する。

D . 考察

今まで、我が国の小線源治療用線源の放射能計測は、個々の業者の仲介する線量計校正に頼っており必ずしも国際的にトレーサビリティが確保されたものではなかった。このたび計量法改正をまって我が国でも国際的トレーサビリティが確保された放射能計測が可能となりそれにより正確な放射線治療が可能となる。また、高線量率小線源治療では 1 回分割線量が大いいため過誤照射は患者の生命に直結する。そのため線源位置の正確さを担保する質的管理が必須である。当班で制作された治具は、小線源治療装置の製造元のよらず使用することが可能で、質的管理に非常に有用であり今後多くの施設で使用され、小線源治療の安全管理に資することが期待される。

小線源治療は従来は、術者の主観に頼ることが多く、その技術を評価することは最終的な腫瘍制御の可否で判断するしかなかった。しかし、小線源治療用 applicator を装着した状態で MRI や CT を撮影することにより、小線源治療においても腫瘍やリスク臓器の DVH が得られるようになってきた。我が国でも近年多くの施設で小線源治療の CT が撮影されるようになってきて IGBT が広まりつつある。欧州では子宮頸がんにおいて MRI を用いた IGBT が推奨されているが、我が国の現状では CT を用いた IGBT が現実的であり、CT を用いた場合の子宮頸がんの標的体積を共通化する必要がある。当班での検討により HR-CTV のコンセンサスが得られ、この定義を用いて腔内照射+組織内照射の IGBT の多施設臨床試験を計画した。この試験により腔内照射 + 組織内照射の安全性と有用性が確認されれば、次の段階として、通常腔内照射 vs. 腔内照射 + 組織内照射の有効性に対する第 Ⅱ 相試験を行う予定である。

また、乳がんの乳房部分切除後の小線源治療の有用性が確認されれば、わずか5日間で術後照射が終了し、その経済的影響には計り知れないものがある。

E．結論

安全で正確な小線源治療が必須でありそれに対して様々な支援をする必要がある。まだ臨床試験開始前ではあるが、すでに多くの施設で子宮頸がんの

腔内照射 + 組織内照射がIGBTとして施行されており、その有用性が確認されつつある。当班での多施設臨床試験によりそれが確立されれば子宮頸がんの根治的放射線治療が大きく変わるであろう。

F．健康危険情報

なし

	下縁	上縁	側方	背側
	オボイトの上縁。		子宮頸部の幅	-
IB2	内診所見をもとに、膈進展が十分カバールされるように下縁を設定する。	<ul style="list-style-type: none"> 子宮体部浸潤のない場合、子宮動静脈が子宮頸部に流入するレベル子宮動静脈が不明瞭な場合は、子宮内腔が見え始めるレベルまでまず囲い、そこからタンジラムを中心に子宮底に向かって8 mmだけ徐々に直径を縮小させながら囲む。 子宮体部進展がある場合、まずHBT開始前1週間以内のMRI画像で測定した子宮底から体部進展の上端までの距離を測定する。子宮全長よりその距離分を差し、得られた長さ分だけ外子宮口から子宮底部に向けて囲む。 子宮体部浸潤のない場合、子宮動静脈が子宮頸部に流入するレベル子宮動静脈が不明瞭な場合は、子宮内腔が見え始めるレベルまでまず囲い、そこからタンジラムを中心に子宮底に向かって8 mmだけ徐々に直径を縮小させながら囲む。 	子宮頸部の幅	-
IIA	<ul style="list-style-type: none"> 膈進展がない場合、オボイトの上縁。 膈上部に膈進展がある場合、内診所見をもとに、膈進展が十分カバールされるように下縁を設定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 子宮体部浸潤のない場合、子宮動静脈が子宮頸部に流入するレベル子宮動静脈が不明瞭な場合は、子宮内腔が見え始めるレベルまでまず囲い、そこからタンジラムを中心に子宮底に向かって8 mmだけ徐々に直径を縮小させながら囲む。 子宮体部進展がある場合、まずHBT開始前1週間以内のMRI画像で測定した子宮底から体部進展の上端までの距離を測定する。子宮全長よりその距離分を差し、得られた長さ分だけ外子宮口から子宮底部に向けて囲む。 子宮体部浸潤のない場合、子宮動静脈が子宮頸部に流入するレベル子宮動静脈が不明瞭な場合は、子宮内腔が見え始めるレベルまでまず囲い、そこからタンジラムを中心に子宮底に向かって8 mmだけ徐々に直径を縮小させながら囲む。 	<ul style="list-style-type: none"> 傍子宮組織を内側と外側に二分割する。 内側二分の一までの傍隆組織進展がある場合、子宮頸部の端から2 cm以内の範囲に蝶々型にHR-CTVを設定する。 外側二分の一に及び傍子宮組織進展がある場合は、子宮頸部の端から2 cmを超えるか骨盤壁までには至らない範囲で蝶々型にHR-CTVを設定する。 傍子宮組織の下縁はオボイトの上縁、上縁は子宮頸部の上縁まで。 直前のMRIあるいはCTでも傍子宮組織進展が明瞭な場合は、それに従いHR-CTVを描出する。 傍子宮組織進展がない場合、子宮頸部の幅まで。 傍子宮組織進展がある場合、IIBの側方の定義を参照する。 	<ul style="list-style-type: none"> 内診所見あるいはMRI・CT画像上、仙骨子宮韧带進展を認める場合は、HR-CTVへも反映させる。
IIIB	<ul style="list-style-type: none"> 膈進展がない場合、IBを参照。 膈上部の進展がある場合、IIAを参照。 膈下部に及び進展がある場合、IIIAを参照。 	<ul style="list-style-type: none"> 子宮体部浸潤のない場合、子宮動静脈が子宮頸部に流入するレベル子宮動静脈が不明瞭な場合は、子宮内腔が見え始めるレベルまでまず囲い、そこからタンジラムを中心に子宮底に向かって8 mmだけ徐々に直径を縮小させながら囲む。 子宮体部進展がある場合、まずHBT開始前1週間以内のMRI画像で測定した子宮底から体部進展の上端までの距離を測定する。子宮全長よりその距離分を差し、得られた長さ分だけ外子宮口から子宮底部に向けて囲む。 	<ul style="list-style-type: none"> 傍子宮組織の骨盤壁までの進展を認める側は骨盤壁までHR-CTVを伸ばす(内閉鎖筋の内側まで)。 もう一方の傍子宮組織進展が骨盤壁まで及ばない場合、IIBを参照。 もう一方の傍子宮組織進展が全くない場合は、IBを参照。 	<ul style="list-style-type: none"> 内診所見あるいはMRI・CT画像上、仙骨子宮韧带進展を認める場合は、HR-CTVへも反映させる。 仙骨子宮韧带の固定を認める場合は、仙骨までHR-CTVを伸ばす。

G . 研究発表

1. 論文発表

1. Tani H, Kurihara H, Hiroi K, Honda N, Yoshimoto M, Kono Y, Murakami R, Kumita S, Arai Y, Itami J.: Correlation of (18)F-BPA and (18)F-FDG uptake in head and neck cancers. *Radiother Oncol* 2014 Nov;113(2):193-7.
2. Murakami N, Okamoto H, Kasamatsu T, Kobayashi K, Harada K, Kitaguchi M, Sekii S, Takahashi K, Yoshio K, Inaba K, Morota M, Sumi M, Toita T, Ito Y, Itami J.: A dosimetric analysis of intensity-modulated radiation therapy with bone marrow sparing for cervical cancer. *Anticancer Res* 2014 Sep;34(9):5091-8.
3. Satoh T, Dokiya T, Yamanaka H, Saito S, Ishiyama H, Itami J, Shibuya H, Nakano T, Shigematsu N, Aoki M, Egawa S, Hashimoto M, Nishimura T, Yorozu A.: Postmortem radiation safety and issues pertaining to permanent prostate seed implantation in Japan. *Brachytherapy* 2014 Sep 5. pii: S1538-4721(14)00632-1. doi: 10.1016/j.brachy.2014.08.043.
4. Inaba K, Okamoto H, Wakita A, Nakamura S, Kobayashi K, Harada K, Kitaguchi M, Sekii S, Takahashi K, Yoshio K, Murakami N, Morota M, Ito Y, Sumi M, Uno T, Itami J.: Radiotherapy for gastric lymphoma: a planning study of 3D conformal radiotherapy, the half-beam method, and intensity-modulated radiotherapy. *J Radiat Res* 2014 Nov;55(6):1141-5.
5. Murakami N, Yoshimoto S, Matsumoto F, Ueno T, Ito Y, Watanabe S, Kobayashi K, Harada K, Kitaguchi M, Sekii S, Takahashi K, Yoshio K, Inaba K, Morota M, Sumi M, Saito Y, Itami J. : Severe gastrointestinal bleeding in patients with locally advanced head and neck squamous cell carcinoma treated by concurrent radiotherapy and Cetuximab. *J Cancer Res Clin Oncol*. 2014 Aug 15. [Epub ahead of print]
6. Murakami N, Mori T, Yoshimoto S, Ito Y, Kobayashi K, Ken H, Kitaguchi M, Sekii S, Takahashi K, Yoshio K, Inaba K, Morota M, Sumi M, Itami J.: Expression of EpCAM and prognosis in early-stage glottic cancer treated by radiotherapy. *Laryngoscope* 2014 Nov;124(11):E431-6.
7. Fujibuchi T, Yonai S, Yoshida M, Sakae T, Watanabe H, Abe Y, Itami J.: Measurement of activity distribution using photostimulable phosphor imaging plates in decommissioned 10 MV medical linear accelerator. *Health Phys* 2014 Aug;107(2 Suppl 2):S158-62.
8. Murakami N, Kasamatsu T, Wakita A, Nakamura S, Okamoto H, Inaba K, Morota M, Ito Y, Sumi M, Itami J. :CT based three dimensional dose-volume evaluations for high-dose rate intracavitary brachytherapy

- for cervical cancer. *BMC Cancer* 2014 Jun 17;14:447. doi: 10.1186/1471-2407-14-447.
9. Masutani M, Baiseitov D, Itoh T, Hirai T, Berikkhanova K, Murakami Y, Zhumadilov Z, Imahori Y, Hoshi M, Itami J.: Histological and biochemical analysis of DNA damage after BNCT in rat model. *Appl Radiat Isot* 2014 Jun;88:104-8.
 10. Okamoto H, Aikawa A, Wakita A, Yoshio K, Murakami N, Nakamura S, Hamada M, Abe Y, Itami J.: Dose error from deviation of dwell time and source position for high dose-rate ¹⁹²Ir in remote afterloading system. *J Radiat Res* 2014 Jul;55(4):780-7.
 11. Harada K, Murakami N, Kitaguchi M, Sekii S, Takahashi K, Yoshio K, Inaba K, Morota M, Ito Y, Sumi M, Suzuki S, Tobinai K, Uno T, Itami J.: Localized ocular adnexal mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma treated with radiation therapy: a long-term outcome in 86 patients with 104 treated eyes. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2014 Mar 1;88(3):650-4.
 12. Okamoto H, Fujita Y, Sakama K, Saitoh H, Kanai T, Itami J, Kohno T.: Commissioning of 6 MV medical linac for dynamic MLC-based IMRT on Monte Carlo code GEANT4. *Radiol Phys Technol* 2014 Jul;7(2):246-53.
 13. Murakami N, Kasamatsu T, Sumi M, Yoshimura R, Harada K, Kitaguchi M, Sekii S, Takahashi K, Yoshio K, Inaba K, Morota M, Ito Y, Itami J.: Vaginal tolerance of CT based image-guided high-dose rate interstitial brachytherapy for gynecological malignancies. *Radiat Oncol* 2014 Jan 23;9:31. doi: 10.1186/1748-717X-9-31.
 14. Makazu M, Kato K, Takisawa H, Yoshinaga S, Oda I, Saito Y, Mayahara H, Ito Y, Itami J, Hamaguchi T, Yamada Y, Shimada Y.: Feasibility of endoscopic mucosal resection as salvage treatment for patients with local failure after definitive chemoradiotherapy for stage IB, II, and III esophageal squamous cell cancer. *Dis Esophagus*. 2014 Jan;27(1):42-9
 15. Watanabe Nemoto M, Isobe K, Togasaki G, Kanazawa A, Kurokawa M, Saito M, Harada R, Kobayashi H, Ito H, Uno T.: Delayed renal dysfunction after total body irradiation in pediatric malignancies. *J Radiat Res* 2014 Sep;55(5):996-1001.
 16. Tomita N, Kodaira T, Teshima T, Ogawa K, Kumazaki Y, Yamauchi C, Toita T, Uno T, Sumi M, Onishi H, Kenjo M, Nakamura K.: Japanese structure survey of high-precision radiotherapy in 2012 based on institutional questionnaire about the patterns of care. *Jpn J Clin Oncol* 2014 Jun;44(6):579-86.
 17. Mitsuhashi A, Usui H, Nishikimi K, Yamamoto N, Hanawa S, Tate S, Watanabe-Nemoto M, Uno T, Shozu M.: The Efficacy of Palonosetron Plus Dexamethasone in

- Preventing Chemoradiotherapy-induced Nausea and Emesis in Patients Receiving Daily Low-dose Cisplatin-based Concurrent Chemoradiotherapy for Uterine Cervical Cancer: A Phase II Study. *Am J Clin Oncol* 2014 Aug 20. [Epub ahead of print]
18. Akutsu Y, Kono T, Uesato M, Hoshino I, Murakami K, Aoyagi T, Ota T, Toyozumi T, Suito H, Kobayashi H, Harada R, Uno T, Matsubara H.: Is the outcome of a salvage surgery for T4 thoracic esophageal squamous cell carcinoma really poor? *World J Surg* 2014 Nov;38(11):2891-7.
 19. Motoyama T, Ogasawara S, Chiba T, Higashide T, Yokota H, Kanogawa N, Suzuki E, Ooka Y, Tawada A, Irie R, Ochi S, Masuda Y, Uno T, Yokosuka O.: Coronal reformatted CT images contribute to the precise evaluation of the radiofrequency ablative margin for hepatocellular carcinoma. *Abdom Imaging*. 2014 Apr;39(2):262-8.
 20. Oguchi M, Hasegawa M, Ishibashi N, Isobe K, Imai M, Ejima Y, Kasuya T, Katayama E, Sasai K, Soejima T, Hayafuchi N; Japanese Radiation Oncology Study Group (JROSG).: The ILROG guideline of radiation therapy for nodal lymphomas: Involved Site Radiation Therapy. *Rinsho Ketsueki* 2014 Oct;55(10):1903-11.
 21. Sekiguchi K, Ogawa Y, Sanuki N, Arahira S, Ogo E, Yoshimura M, Yamauchi C, Oguchi M, Ohsumi S, Mukai H.: The Japanese Breast Cancer Society clinical practice guideline for radiotherapy of breast cancer. *Breast Cancer*. 2014 Jul 15. [Epub ahead of print]
 22. Suzuki S, Chino A, Fukui I, Hayashi T, Kozuka T, Suganuma T, Kishihara T, Tamegai Y, Fujisaki J, Oguchi M, Yonese J, Igarashi M.: Successful use of endoscopic argon plasma coagulation for hemorrhagic radiation cystitis: a case report. *Jpn J Clin Oncol* 2014 Jul;44(7):692-5.
 23. Yamamoto S, Kawakami S, Yonese J, Fujii Y, Urakami S, Kitsukawa S, Masuda H, Ishikawa Y, Kozuka T, Oguchi M, Kohno A, Fukui I.: Long-term oncological outcome in men with T3 prostate cancer: radical prostatectomy versus external-beam radiation therapy at a single institution. *Int J Clin Oncol* 2014 Dec;19(6):1085-91.
 24. Yamamoto S, Fujii Y, Masuda H, Urakami S, Saito K, Kozuka T, Oguchi M, Fukui I, Yonese J.: Longitudinal change in health-related quality of life after intensity-modulated radiation monotherapy for clinically localized prostate cancer. *Qual Life Res*. 2014 Jun;23(5):1641-50.
 25. Mizumoto M, Yamamoto T, Takano S, Ishikawa E, Matsumura A, Ishikawa H, Okumura T, Sakurai H, Miyatake SI, Tsuboi K.: Long-term survival after treatment of

- glioblastoma multiforme with hyperfractionated concomitant boost proton beam therapy. *Pract Radiat Oncol* 2014 Oct 19. pii: S1879-8500(14)00072-1. doi: 10.1016/j.prro.2014.03.012.
26. Ohkawa A, Mizumoto M, Ishikawa H, Abei M, Fukuda K, Hashimoto T, Sakae T, Tsuboi K, Okumura T, Sakurai H.: Proton beam therapy for unresectable intrahepatic cholangiocarcinoma. *J Gastroenterol Hepatol* 2014 Nov 5. doi: 10.1111/jgh.12843.
27. Ohno T, Oshiro Y, Mizumoto M, Numajiri H, Ishikawa H, Okumura T, Terunuma T, Sakae T, Sakurai H.: Comparison of dose-volume histograms between proton beam and X-ray conformal radiotherapy for locally advanced non-small-cell lung cancer. *J Radiat Res* 2014 Nov 3. pii: rru082.
28. Inoue HK, Sato H, Suzuki Y, Saitoh JI, Noda SE, Seto KI, Torikai K, Sakurai H, Nakano T.: Optimal hypofractionated conformal radiotherapy for large brain metastases in patients with high risk factors: a single-institutional prospective study. *Radiat Oncol* 2014 Oct 17;9(1):231.
29. Mizumoto M, Oshiro Y, Okumura T, Fukuda K, Fukumitsu N, Abei M, Ishikawa H, Ohnishi K, Numajiri H, Tsuboi K, Sakurai H.: Association between pretreatment retention rate of indocyanine green 15min after administration and life prognosis in patients with HCC treated by proton beam therapy. *Radiat Oncol* 2014 Oct;113(1):54-9.
30. Sugawara K, Mizumoto M, Numajiri H, Ohno T, Ohnishi K, Ishikawa H, Okumura T, Sakurai H.: Proton beam therapy for a patient with a giant thymic carcinoid tumor and severe superior vena cava syndrome. *Rare Tumors* 2014 May 13;6(2):5177. doi: 10.4081/rt.2014.5177.
31. Fuse H, Suzuki K, Shida K, Mori Y, Takahashi H, Kobayashi D, Seki M, Isobe T, Okumura T, Sakae T, Sakurai H.: Total skin electron beam therapy using an inclinable couch on motorized table and a compensating filter. *Rev Sci Instrum* 2014 Jun;85(6):064301. doi: 10.1063/1.4882336.
32. Oshiro Y, Okumura T, Kurishima K, Homma S, Mizumoto M, Ishikawa H, Onizuka M, Sakai M, Goto Y, Hizawa N, Sato Y, Sakurai H.: High-dose concurrent chemo-proton therapy for Stage III NSCLC: preliminary results of a Phase II study. *J Radiat Res* 2014 Sep;55(5):959-65.
33. Kumada H, Matsumura A, Sakurai H, Sakae T, Yoshioka M, Kobayashi H, Matsumoto H, Kiyonagi Y, Shibata T, Nakashima H.: Project for the development of the linac based NCT facility in University of Tsukuba. *Appl Radiat Isot* 2014 Jun;88:211-5.
34. Kobayashi M, Mizuno S, Murata Y, Kishiwada M, Usui M, Sakurai H, Tabata M, li

- N, Yamakado K, Inoue H, Shiraishi T, Yamada T, Isaji S.: Gemcitabine-based chemoradiotherapy followed by surgery for borderline resectable and locally unresectable pancreatic ductal adenocarcinoma: significance of the CA19-9 reduction rate and intratumoral human equilibrative nucleoside transporter 1 expression. *Pancreas*. 2014 Apr;43(3):350-60.
35. Inoue HK, Sato H, Suzuki Y, Saitoh JI, Noda SE, Seto KI, Torikai K, Sakurai H, Nakano T.: Optimal hypofractionated conformal radiotherapy for large brain metastases in patients with high risk factors: a single-institutional prospective study. *Radiat Oncol* 2014 Oct 17;9(1):231.
36. Sato H, Suzuki Y, Ide M, Katoh T, Noda SE, Ando K, Oike T, Yoshimoto Y, Okonogi N, Mimura K, Asao T, Kuwano H, Nakano T.: HLA class I expression and its alteration by preoperative hyperthermo-chemoradiotherapy in patients with rectal cancer. *PLoS One*. 2014 Sep 26;9(9):e108122. doi: 10.1371/journal.pone.0108122.
37. Ebara T, Shimada H, Kawamura H, Shirai K, Saito J, Kawashima M, Tashiro M, Ohno T, Kanai T, Nakano T.: Dosimetric analysis between carbon ion radiotherapy and stereotactic body radiotherapy in stage I lung cancer. *Anticancer Res* 2014 Sep;34(9):5099-104.
38. Satoh T, Dokiya T, Yamanaka H, Saito S, Ishiyama H, Itami J, Shibuya H, Nakano T, Shigematsu N, Aoki M, Egawa S, Hashimoto M, Nishimura T, Yorozu A.: Postmortem radiation safety and issues pertaining to permanent prostate seed implantation in Japan. *Brachytherapy*. 2014 Sep 5. pii: S1538-4721(14)00632-1. doi: 10.1016/j.brachy.2014.08.043.
39. Kudo S, Suzuki Y, Noda SE, Mizui T, Shirai K, Okamoto M, Kaminuma T, Yoshida Y, Shirao T, Nakano T.: Comparison of the radiosensitivities of neurons and glial cells derived from the same rat brain. *Exp Ther Med*. 2014 Sep;8(3):754-758.
40. Takahashi A, Kubo M, Ma H, Nakagawa A, Yoshida Y, Isono M, Kanai T, Ohno T, Furusawa Y, Funayama T, Kobayashi Y, Nakano T.: Nonhomologous end-joining repair plays a more important role than homologous recombination repair in defining radiosensitivity after exposure to high-LET radiation. *Radiat Res*. 2014 Sep;182(3):338-44.
41. Oike T, Komachi M, Ogiwara H, Amornwichee N, Saitoh Y, Torikai K, Kubo N, Nakano T, Kohno T.: C646, a selective small molecule inhibitor of histone acetyltransferase p300, radiosensitizes lung cancer cells by

- enhancing mitotic catastrophe. *Radiation Oncology*. 2014 May;111(2):222-7.
42. Mizukami T, Shiraishi K, Shimada Y, Ogiwara H, Tsuta K, Ichikawa H, Sakamoto H, Kato M, Shibata T, Nakano T, Kohno T.: Molecular mechanisms underlying oncogenic RET fusion in lung adenocarcinoma. *J Thorac Oncol* 2014 May;9(5):622-30.
43. Okonogi N, Nakamura K, Suzuki Y, Suto N, Suzue K, Kaminuma T, Nakano T, Hirai H.: Cranial irradiation induces bone marrow-derived microglia in adult mouse brain tissue. *J Radiat Res* 2014 Jul;55(4):713-9.
44. Yoshimoto Y, Suzuki Y, Mimura K, Ando K, Oike T, Sato H, Okonogi N, Maruyama T, Izawa S, Noda SE, Fujii H, Kono K, Nakano T.: Radiotherapy-induced anti-tumor immunity contributes to the therapeutic efficacy of irradiation and can be augmented by CTLA-4 blockade in a mouse model. *PLoS One*. 2014 Mar 31;9(3):e92572. doi: 10.1371/journal.pone.0092572.
45. Murata K, Noda SE, Oike T, Takahashi A, Yoshida Y, Suzuki Y, Ohno T, Funayama T, Kobayashi Y, Takahashi T, Nakano T.: Increase in cell motility by carbon ion irradiation via the Rho signaling pathway and its inhibition by the ROCK inhibitor Y-27632 in lung adenocarcinoma A549 cells. *J Radiat Res*. 2014 Jul;55(4):658-64.
46. Wakatsuki M, Kato S, Ohno T, Karasawa K, Kiyohara H, Tamaki T, Ando K, Tsujii H, Nakano T, Kamada T, Shozu M; Working Group of the Gynecological Tumor.: Clinical outcomes of carbon ion radiotherapy for locally advanced adenocarcinoma of the uterine cervix in phase 1/2 clinical trial (protocol 9704). *Cancer*. 2014 Jun 1;120(11):1663-9.
47. Nakagawa A, Ohno T, Noda SE, Kubo N, Kuwako K, Saitoh J, Nakano T.: Dose-volume histogram parameters of high-dose-rate brachytherapy for Stage I-II cervical cancer (≤ 4 cm) arising from a small-sized uterus treated with a point A dose-reduced plan. *J Radiat Res* 2014 Jul;55(4):788-93.
48. Imaeda M, Ishikawa H, Yoshida Y, Takahashi T, Ohkubo Y, Musha A, Komachi M, Nakazato Y, Nakano T.: Long-term pathological and immunohistochemical features in the liver after intraoperative whole-liver irradiation in rats. *J Radiat Res* 2014 Jul;55(4):665-73.
49. Oike T, Ogiwara H, Amornwichee N, Nakano T, Kohno T.: Chromatin-regulating proteins as targets for cancer therapy. *J Radiat Res* 2014 Jul;55(4):613-28.
50. Oike T, Suzuki Y, Sugawara K, Shirai K, Noda SE, Tamaki T, Nagaishi M, Yokoo H, Nakazato Y, Nakano T.: Radiotherapy plus

- concomitant adjuvant temozolomide for glioblastoma: Japanese mono-institutional results. *PLoS One*. 2013 Nov 12;8(11):e78943. doi: 10.1371/journal.pone.0078943.
51. Inoue HK, Sato H, Seto K, Torikai K, Suzuki Y, Saitoh J, Noda SE, Nakano T.: Five-fraction CyberKnife radiotherapy for large brain metastases in critical areas: impact on the surrounding brain volumes circumscribed with a single dose equivalent of 14 Gy (V14) to avoid radiation necrosis. *J Radiat Res*. 2014 Mar 1;55(2):334-42.
 52. Wakatsuki M, Kato S, Ohno T, Karasawa K, Ando K, Kiyohara H, Tsujii H, Nakano T, Kamada T, Shozu M; Working Group of the Gynecological Tumor.: Dose-escalation study of carbon ion radiotherapy for locally advanced squamous cell carcinoma of the uterine cervix (9902). *Gynecol Oncol*. 2014 Jan;132(1):87-92.
 53. Kato H, Tsuji H, Ishikawa H, Kamada T, Wakatsuki M, Hirasawa N, Suzuki H, Akakura K, Nakano T, Shimazaki J, Tsujii H.: Health-related quality of life after carbon-ion radiotherapy for prostate cancer: a 3-year prospective study. *Int J Urol* 2014 Apr;21(4):370-5.
 54. Wakatsuki M, Ohno T, Kato S, Ando K, Noda SE, Kiyohara H, Shibuya K, Karasawa K, Kamada T, Nakano T.: Impact of boost irradiation on pelvic lymph node control in patients with cervical cancer. *J Radiat Res*. 2014 Jan 1;55(1):139-45.
 55. Wakatsuki M, Kato S, Ohno T, Karasawa K, Ando K, Kiyohara H, Tsujii H, Nakano T, Kamada T, Shozu M; Working Group of the Gynecological Tumor.: Dose-escalation study of carbon ion radiotherapy for locally advanced squamous cell carcinoma of the uterine cervix (9902). *Gynecol Oncol* 2014 Jan;132(1):87-92.
 56. Yoshioka Y, Suzuki O, Otani Y, Yoshida K, Nose T, Ogawa K.: High-dose-rate brachytherapy as monotherapy for prostate cancer: technique, rationale and perspective. *J Contemp Brachytherapy* 2014 Mar;6(1):91-8.
 57. Jin Z, Arimura H, Shioyama Y, Nakamura K, Kuwazuru J, Magome T, Yabu-Uchi H, Honda H, Hirata H, Sasaki M.: Computer-assisted delineation of lung tumor regions in treatment planning CT images with PET/CT image sets based on an optimum contour selection method. *J Radiat Res*. 2014 Nov;55(6):1153-62.
 58. Nakamura K, Yoshitake T, Terashima K, Sasaki T, Ohga S, Asai K, Matsumoto K, Hirata H, Shinoto M, Yoshidome S, Anai S, Shioyama Y, Honda H.: [The control of respiratory organ motion in the field of radiology: the viewpoint of

- a radiation oncologist]. *Nihon Hoshasen Gijutsu Gakkai Zasshi*. 2014 May;70(5):477-82. Japanese.
59. Matsumoto H, Kubota H, Higashida M, Yoden E, Hiratsuka J, Haruma K, Nakamura M, Hirai T.: Docetaxel/ TS-1 with radiation for unresectable squamous cell carcinoma of the esophagus--a phase II trial. *Anticancer Res* 2014 Jul;34(7):3759-63.
60. Aihara T, Morita N, Kamitani N, Kumada H, Ono K, Hiratsuka J, Harada T.: BNCT for advanced or recurrent head and neck cancer. *Appl Radiat Isot* 2014 Jun;88:12-5.
61. Suzuki M, Kato I, Aihara T, Hiratsuka J, Yoshimura K, Niimi M, Kimura Y, Ariyoshi Y, Haginomori S, Sakurai Y, Kinashi Y, Masunaga S, Fukushima M, Ono K, Maruhashi A.: Boron neutron capture therapy outcomes for advanced or recurrent head and neck cancer. *J Radiat Res* 2014 Jan 1;55(1):146-53.
62. Aihara T, Morita N, Kamitani N, Kumada H, Ono K, Hiratsuka J, Harada T.: Boron neutron capture therapy for advanced salivary gland carcinoma in head and neck. *Int J Clin Oncol* 2014 Jun;19(3):437-44.
63. Ishihara T, Yoden E, Konishi K, Nagase N, Yoshida K, Kurebayashi J, Sonoo H, Murashima N, Sasaki R, Hiratsuka J.: Long-term outcome of hypofractionated radiotherapy to the whole breast of Japanese women after breast-conserving surgery. *Breast Cancer*. 2014 Jan;21(1):40-6.
64. Naito T, Seto T, Takeda K, Goto K, Okamoto I, Nakagawa K, Ohba T, Murakami H, Takahashi T, Yamanaka T, Yamamoto N.: Phase II clinical trial of S-1 plus oral leucovorin in previously treated patients with non-small-cell lung cancer. *Lung Cancer* 2014 Dec;86(3):339-43.
65. Hirai F, Yamanaka T, Taguchi K, Daga H, Ono A, Tanaka K, Kogure Y, Shimizu J, Kimura T, Fukuoka J, Iwamoto Y, Sasaki H, Takeda K, Seto T, Ichinose Y, Nakagawa K, Nakanishi Y; for the West Japan Oncology Group.: A multicenter phase II study of carboplatin and paclitaxel for advanced thymic carcinoma: WJOG4207 L. *Ann Oncol*. 2014 Nov 17. pii: mdu541.
66. Kinoshita T, Kinoshita T, Saiura A, Esaki M, Sakamoto H, Yamanaka T.: Multicentre analysis of long-term outcome after surgical resection for gastric cancer liver metastases. *Br J Surg*. 2015 Jan;102(1):102-7.
67. Seto T, Kato T, Nishio M, Goto K, Atagi S, Hosomi Y, Yamamoto N, Hida T, Maemondo M, Nakagawa K, Nagase S, Okamoto I, Yamanaka T, Tajima K, Harada R, Fukuoka M, Yamamoto N.: Erlotinib alone or with bevacizumab as first-line therapy in patients with advanced non-squamous

- non-small-cell lung cancer harbouring EGFR mutations (JO25567): an open-label, randomised, multicentre, phase 2 study. *Lancet Oncol* 2014 Oct;15(11):1236-44.
68. Hazama S, Nakamura Y, Tanaka H, Hirakawa K, Tahara K, Shimizu R, Ozasa H, Etoh R, Sugiura F, Okuno K, Furuya T, Nishimura T, Sakata K, Yoshimatsu K, Takenouchi H, Tsunedomi R, Inoue Y, Kanekiyo S, Shindo Y, Suzuki N, Yoshino S, Shinozaki H, Kamiya A, Furukawa H, Yamanaka T, Fujita T, Kawakami Y, Oka M.: A phase II study of five peptides combination with oxaliplatin-based chemotherapy as a first-line therapy for advanced colorectal cancer (FXV study). *J Transl Med.* 2014 Apr 30;12:108. doi: 10.1186/1479-5876-12-108.
69. Tamari K, Isohashi F, Akino Y, Suzuki O, Seo Y, Yoshioka Y, Hayashi Y, Nishida T, Takehara T, Mori M, Doki Y, Ogawa K.: Risk factors for pericardial effusion in patients with stage I esophageal cancer treated with chemoradiotherapy. *Anticancer Res.* 2014 Dec;34(12):7389-93.
70. Fujiwara M, Isohashi F, Mabuchi S, Yoshioka Y, Seo Y, Suzuki O, Sumida I, Hayashi K, Kimura T, Ogawa K.: Efficacy and safety of nedaplatin-based concurrent chemoradiotherapy for FIGO Stage IB2-IVA cervical cancer and its clinical prognostic factors. *J Radiat Res* 2014 Nov 26. pii: rru101.
71. Tamari K, Suzuki O, Hashimoto N, Kagawa N, Fujiwara M, Sumida I, Seo Y, Isohashi F, Yoshioka Y, Yoshimine T, Ogawa K.: Treatment outcomes using CyberKnife for brain metastases from lung cancer. *J Radiat Res.* 2014 Oct 25. pii: rru092.
72. Yamazaki H, Ogita M, Himei K, Nakamura S, Yoshida K, Kotsuma T, Yamada Y, Fujiwara M, Baek S, Yoshioka Y.: Hypofractionated stereotactic radiotherapy using CyberKnife as a boost treatment for head and neck cancer, a multi-institutional survey: impact of planning target volume. *Anticancer Res* 2014 Oct;34(10):5755-9.
73. Yoshida K, Yamazaki H, Takenaka T, Kotsuma T, Miyake S, Mikami Ueda M, Yoshida M, Masui K, Yoshioka Y, Uesugi Y, Shimbo T, Yoshikawa N, Yoshioka H, Aramoto K, Narumi Y, Yamada S, Tatsumi K, Tanaka E.: A preliminary results of MRI-assisted high-dose-rate interstitial brachytherapy for uterine cervical cancer. *Brachytherapy.* 2014 Sep 10. pii: S1538-4721(14)00588-1. doi: 10.1016/j.brachy.2014.07.006.
74. Sumida I, Yamaguchi H, Kizaki H, Aboshi K, Yamada Y, Yoshioka Y, Ogawa K.: Three-dimensional dose prediction based on two-dimensional verification measurements

- for IMRT. *J Appl Clin Med Phys* 2014 Sep 8;15(5):4874. doi: 10.1120/jacmp.v15i5.4874.
75. Yamazaki H, Nakamura S, Nishimura T, Yoshida K, Yoshioka Y, Koizumi M, Ogawa K.: Transitioning from conventional radiotherapy to intensity-modulated radiotherapy for localized prostate cancer: changing focus from rectal bleeding to detailed quality of life analysis. *J Radiat Res* 2014 Nov;55(6):1033-47.
76. Morimoto M, Yoshioka Y, Konishi K, Isohashi F, Takahashi Y, Ogata T, Koizumi M, Teshima T, Bijl HP, van der Schaaf A, Langendijk JA, Ogawa K.: Comparison of acute and subacute genitourinary and gastrointestinal adverse events of radiotherapy for prostate cancer using intensity-modulated radiation therapy, three-dimensional conformal radiation therapy, permanent implant brachytherapy and high-dose-rate brachytherapy. *Tumori*. 2014 May-Jun;100(3):265-71.
77. Yoshida K, Yamazaki H, Nakamura S, Masui K, Kotsuma T, Akiyama H, Tanaka E, Narumi Y, Yoshioka Y.: Longitudinal analysis of late vaginal mucosal reactions after high-dose-rate brachytherapy in patients with gynecological cancer. *Anticancer Res*. 2014 Aug;34(8):4433-8.
78. Yoshioka Y, Ogawa K, Oikawa H, Onishi H, Kanesaka N, Tamamoto T, Kosugi T, Hatano K, Kobayashi M, Ito Y, Takayama M, Takemoto M, Karasawa K, Nagakura H, Imai M, Kosaka Y, Yamazaki H, Isohashi F, Nemoto K, Nishimura Y; Japanese Radiation Oncology Study Group (JROSG).: Impact of intraluminal brachytherapy on survival outcome for radiation therapy for unresectable biliary tract cancer: a propensity-score matched-pair analysis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2014 Jul 15;89(4):822-9.
79. Fukuda S, Seo Y, Shiomi H, Yamada Y, Ogata T, Morimoto M, Konishi K, Yoshioka Y, Ogawa K.: Dosimetry analyses comparing high-dose-rate brachytherapy, administered as monotherapy for localized prostate cancer, with stereotactic body radiation therapy simulated using CyberKnife. *J Radiat Res* 2014 Nov;55(6):1114-21.
80. Hayashi K, Araki N, Koizumi M, Suzuki O, Seo Y, Naka N, Isohashi F, Myoui A, Yoshioka Y, Teshima T, Ueda T, Yoshikawa H, Ogawa K.: Long-term results of intraoperative extracorporeal irradiation of autogenous bone grafts on primary bone and soft tissue malignancies. *Acta Oncol*. 2014 Jun 16:1-4.
81. Yoshida K, Yamazaki H, Nakamura S, Masui K, Kotsuma T, Akiyama H, Tanaka

- E, Yoshioka Y.: Role of novel risk classification method, Prostate Cancer Risk Index (PRIX) for clinically localized prostate cancer after high-dose-rate interstitial brachytherapy as monotherapy. *Anticancer Res* 2014 Jun;34(6):3077-81.
82. Akiyama H, Yoshida K, Yamazaki H, Takenaka T, Kotsuma T, Masui K, Yoshioka Y, Arika T, Shimizutani K, Tanaka E.: High-dose-rate interstitial brachytherapy for mobile tongue cancer: preliminary results of a dose reduction trial. *J Contemp Brachytherapy*. 2014 Mar;6(1):10-4.
83. Yoshida K, Yamazaki H, Nakamura S, Masui K, Kotsuma T, Akiyama H, Tanaka E, Yoshioka Y.: Comparison of common terminology criteria for adverse events v3.0 and radiation therapy oncology group toxicity score system after high-dose-rate interstitial brachytherapy as monotherapy for prostate cancer. *Anticancer Res* 2014 Apr;34(4):2015-8.
84. Yoshioka Y, Ogawa K, Oikawa H, Onishi H, Uchida N, Maebayashi T, Kanesaka N, Tamamoto T, Asakura H, Kosugi T, Hatano K, Yoshimura M, Yamada K, Tokumaru S, Sekiguchi K, Kobayashi M, Soejima T, Isohashi F, Nemoto K, Nishimura Y; Japanese Radiation Oncology Study Group. Factors influencing survival outcome for radiotherapy for biliary tract cancer: a multicenter retrospective study. *Radiother Oncol*. 2014 Mar;110(3):546-52.
85. Hiraki M, Nishimura J, Ohtsuka M, Shiomi H, Uemura M, Haraguchi N, Hata T, Hayashi T, Takemasa I, Mizushima T, Isohashi F, Yoshioka Y, Ogawa K, Doki Y, Mori M, Yamamoto H.: Impact of stereotactic body radiotherapy on colorectal cancer with distant metastases. *Oncol Rep*. 2014 Feb;31(2):795-9.
86. Yoshioka Y, Konishi K, Suzuki O, Nakai Y, Isohashi F, Seo Y, Otani Y, Koizumi M, Yoshida K, Yamazaki H, Nonomura N, Ogawa K.: Monotherapeutic high-dose-rate brachytherapy for prostate cancer: a dose reduction trial. *Radiother Oncol* 2014 Jan;110(1):114-9.
87. Sumida I, Yamaguchi H, Kizaki H, Yamada Y, Koizumi M, Yoshioka Y, Ogawa K, Kakimoto N, Murakami S, Furukawa S.: Evaluation of imaging performance of megavoltage cone-beam CT over an extended period. *J Radiat Res* 2014 Jan 1;55(1):191-9.
88. Iwama K, Yamazaki H, Nishimura T, Oota Y, Aibe N, Nakamura S, Ikeno H, Yoshida K, Okabe H.: Frequency and predisposing factors for interfractional rectal displacement requiring repeated precaution in prostate cancer patients treated with image-guided intensity-modulated radiation therapy. *Anticancer Res* 2014 Dec;34(12):7373-8.

89. Maebayashi T, Ishikawa H, Yorozu A, Yoshida D, Katoh H, Nemoto K, Ishihara S, Takemoto S, Ishibashi N, Tokumaru S, Akimoto T; Working Subgroup of Urological Cancers in Japanese Radiation Oncology Study Group.: Patterns of practice in the radiation therapy for bladder cancer: survey of the Japanese Radiation Oncology Study Group (JROSG). *Jpn J Clin Oncol* 2014 Nov;44(11):1109-15.
90. Satoh T, Dokiya T, Yamanaka H, Saito S, Ishiyama H, Itami J, Shibuya H, Nakano T, Shigematsu N, Aoki M, Egawa S, Hashimoto M, Nishimura T, Yorozu A.: Postmortem radiation safety and issues pertaining to permanent prostate seed implantation in Japan. *Brachytherapy*. 2014 Sep 5. pii: S1538-4721(14)00632-1. doi: 10.1016/j.brachy.2014.08.043. [
91. Yorozu A, Kuroiwa N, Takahashi A, Toya K, Saito S, Nishiyama T, Yagi Y, Tanaka T, Shiraishi Y, Ohashi T.: Permanent prostate brachytherapy with or without supplemental external beam radiotherapy as practiced in Japan: Outcomes of 1300 patients. *Brachytherapy*. 2014 Aug 7. pii: S1538-4721(14)00573-X. doi: 10.1016/j.brachy.2014.06.008.
92. Saito S, Ito K, Yorozu A, Aoki M, Koga H, Satoh T, Ohashi T, Shigematsu N, Maruo S, Kikuchi T, Kojima S, Dokiya T, Fukushima M, Yamanaka H.: Nationwide Japanese Prostate Cancer Outcome Study of Permanent Iodine-125 Seed Implantation (J-POPS). *Int J Clin Oncol*. 2014 May 21.
93. Hasegawa T, Hanada T, Yorozu A, Ito H, Masuda S, Kawahara M, Yogo K, Hayakawa K.: Microfocus X-ray imaging of the internal geometry of brachytherapy seeds. *Appl Radiat Isot* 2014 Apr;86:13-20. doi: 10.1016/j.apradiso.2013.12.032.
94. Hanada T, Yorozu A, Kikumura R, Ohashi T, Shigematsu N.: Assessing protection against radiation exposure after prostate (125)I brachytherapy. *Brachytherapy*. 2014 May-Jun;13(3):311-8. doi: 10.1016/j.brachy.2013.12.001.
95. Ohashi T, Yorozu A, Saito S, Momma T, Nishiyama T, Yamashita S, Shiraishi Y, Shigematsu N.: Combined brachytherapy and external beam radiotherapy without adjuvant androgen deprivation therapy for high-risk prostate cancer. *Radiat Oncol*. 2014 Jan 9;9:13. doi: 10.1186/1748-717X-9-13.

