



図2. 放射線皮膚炎

grade 1~2の皮膚炎と咽頭炎が認められる。

2) 遅発毒性

一部の症例では遅発毒性として肺臓炎、肋骨骨折、上肢の浮腫などがみられる。稀に腕神経叢麻痺を生じることがあるが、鎖骨上窩への照射の際に1回線量を2 Gy以下にすることでその発生頻度を抑えることができる。このほか、放射線治療による遅発性有害事象として対側乳癌、白血病、二次発癌などが挙げられるが、放射線治療の有用性のほうが大きく上回ると考えられている。

(☞ガイドライン 放射線療法 CQ14)

(鹿間直人)

文 献

- 1) Overgaard M, Hansen PS, Overgaard J, et al. Postoperative radiotherapy in high-risk premenopausal women with breast cancer who receive adjuvant chemotherapy. Danish Breast Cancer Cooperative Group 82b Trial. *N Engl J Med* 1997; 337(14) : 949-55.
- 2) Overgaard M, Jensen MB, Overgaard J, et al. Postoperative radiotherapy in high-risk postmenopausal breast-cancer patients given adjuvant tamoxifen : Danish Breast Cancer Cooperative Group DBCG 82c randomised trial. *Lancet* 1999; 353(9165) : 1641-8.
- 3) Ragaz J, Jackson SM, Le N, et al. Adjuvant radiotherapy and chemotherapy in node-positive premenopausal women with breast cancer. *N Engl J Med* 1997; 337(14) : 956-62.
- 4) Ragaz J, Olivetto IA, Spinelli JJ, et al. Locoregional radiation therapy in patients with high-risk breast cancer receiving adjuvant chemotherapy : 20-year results of the British Columbia randomized trial. *J Natl Cancer Inst* 2005; 97(2) : 116-26.
- 5) Clarke M, Collins R, Darby S, et al. Effects of radiotherapy and of differences in the extent of surgery for early breast cancer on local recurrence and 15-year survival : an overview of the randomised trials. *Lancet* 2005; 366(9503) : 2087-106.
- 6) Recht A, Edge SB, Solin LJ, et al. Postmastectomy radiotherapy : clinical practice guidelines of the American Society of Clinical Oncology. *J Clin Oncol* 2001; 19(5) : 1539-69.
- 7) Gebiski V, Lagleva M, Keech A, et al. Survival effects of postmastectomy adjuvant radiation therapy using biologically equivalent doses : a clinical perspective. *J Natl Cancer Inst* 2006; 98(1) : 26-38.
- 8) Breast Cancer Atlas for Radiation Therapy Planning : Consensus Definitions (RTOG)
<http://www.rtog.org/LinkClick.aspx?fileticket=vwZfF-PaBipE%3d&tabid=236>.
- 9) Buzdar AU, Kau SW, Smith TL, et al. The order of administration of chemotherapy and radiation and its effect on the local control of operable breast cancer. *Cancer* 1993; 71(11) : 3680-4.
- 10) Valagussa P, Zambetti M, Biasi S, et al. Cardiac effects following adjuvant chemotherapy and breast irradiation in operable breast cancer. *Ann Oncol* 1994; 5(3) : 205-16.

臨床・病理

乳癌取扱い規約

General Rules for Clinical and Pathological Recording of Breast Cancer

2012年6月

第17版



日本乳癌学会 ● 編

June 2012 (The 17th Edition)

The Japanese Breast Cancer Society

金原出版株式会社

2. 所属リンパ節の名称とレベル (図参照)

a. 腋窩リンパ節

レベル I, II, IIIに分ける。

レベル I : 小胸筋外縁より外側のリンパ節。

レベル II : 小胸筋より背側および胸筋間 (Rotter) のリンパ節。

レベル III : 小胸筋内縁より内側のリンパ節。

注 : 乳房内リンパ節は腋窩リンパ節に分類される。

b. 胸骨傍リンパ節

c. 鎖骨上リンパ節

3. 手術以外の治療法

a. 手術との併用

- 1) 術前治療
- 2) 術後治療
- 3) 単独治療 (手術なし)

b. 治療内容

1) 放射線療法

a) 照射部位

照射部位の記載は、下記に示した記号の組合せをもってする。

全乳房 Bt	腋窩 Ax	胸骨傍 Ps	鎖骨上 Sc	胸壁 Cw	腫瘍床 Tb
-----------	----------	-----------	-----------	----------	-----------

b) 照射条件

照射部位ごとに以下の照射条件を記載する。

- (1) 線源・エネルギー^注
- (2) 照射法
- (3) 総線量・分割・照射期間 (Gy / 回 / 日, Gy / 回 / 週)
- (4) 照射野・照射法変更の有無

有りの場合、上記 (1) ~ (3) と照射範囲を記載する。

注 : X線, 電子線の場合はエネルギーを記載

2) 薬物療法

- a) 内分泌療法
- b) 化学療法
- c) 分子標的治療

3) その他の治療

第17版序

第17版では、センチネルリンパ節生検や乳房再建の普及に伴い、治療の記載方法の見直しを行った。また乳癌のサブタイプ分類の考え方が定着し、免疫染色を用いたホルモン受容体やHER2検査の判定が重要視されるようになったため、今回新たに第2部第4章として取り上げ、その基準を示した。そのほか、RECISTの改訂に伴って第1部第4章を、2009年のUICCの改訂に伴って巻末の付) TNM分類を新しいものに入れ替えた。

2012年5月

規約委員会

委員	明石定子	秋山 太(副委員長)	稲治英生(顧問)
	岩瀬拓士(委員長)	岩田広治	増田しのぶ 向井博文
	中村清吾(副委員長)	大野真司	土屋眞一(顧問) 山内智香子

(ABC順)

1 放射線療法の意義と適応

前立腺癌の放射線治療は大きな進歩を遂げ、前立腺に線量を集中し、その周囲への被曝を低減する種々の技術が開発された。わが国でも、強度変調放射線治療 (IMRT)、画像誘導放射線治療 (IGRT)、粒子線治療等の最新技術が普及しつつあり、合併症を少なく、安全に、そしてより効果的に治療できるようになっている。

放射線治療の利点は、手術と比較して、男性機能、尿路系機能に対する治療後の QOL が高いことである。一方、主な有害事象は直腸障害である。

前立腺癌の放射線治療を行うにあたり、前立腺癌の予後は他の悪性腫瘍と比較して良好であり、原則的に期待余命が十分見込まれる場合に根治的治療法が検討される。また、治療効果の主な指標に用いられる生化学的再燃は前立腺癌死と直接関係しているかどうかははっきり証明されておらず、治療後の患者の QOL がより重要になることを念頭に置いて、治療方針を決定すべきである。

前立腺癌の予後因子には、臨床病期、治療前 PSA (prostate specific antigen)、Gleason 分類などがあり、被膜外浸潤、精嚢浸潤、リンパ節転移のリスクが推定できる¹⁾。前立腺癌の放射線治療は、単に病期分類のみならず、これらのリスク因子を考慮に入れた治療戦略を立てる必要がある。NCCN ガイドラインでは、低リスク群 (T1-2a かつ Gleason スコア 2~6 かつ PSA < 10 ng/mL)、中リスク群 (T2b-2c または Gleason スコア 7 または PSA 10~20 ng/mL)、高リスク群 (T3a または Gleason スコア 8~10 または PSA > 20 ng/mL)、超高リスク群 (T3b-4) にて、治療方針の決定を行っている²⁾。骨盤リンパ節転移陽性の場合には、内分泌療法単独または外部照射との併用が行われる。期待余命が見込まれる場合には、積極的に外部照射との併用を行うべきとの意見もある。

以下に、臨床的にリンパ節転移のない前立腺癌に対する治療計画を中心に記載する。

2 放射線治療

1) 標的体積・リスク臓器

GTV: 前立腺 (T3 以上の場合には、浸潤部分も含む) とする。

CTV: GTV ± 精嚢基部 ~ 全体とするのが一般的である。低リスクは GTV、中リスクは GTV + 精嚢基部 1 cm 程度、高リスクは GTV + 精嚢基部 2 cm ~ 精嚢全体とする場合が多い。T3b 以外で精嚢全体を CTV に含む場合は 50~60 Gy 以降は GTV に限局した照射野に縮小することが勧められる。

CTV については、リスクに応じて、直腸側以外の前立腺周囲に 5 mm 程度のマージンを設定するとの考え方もある³⁾。

PTV: 前立腺は直腸や膀胱の状態により位置が変動することが知られており、一般的には CTV + 0.8~1.0 cm 程度とするが、直腸側をさらに小さくすることが多い。マージンは各施設のセットアップの精度などに依存する。

リスク臓器: 直腸, 膀胱, 尿道。

2) 放射線治療計画

前立腺の解剖をよく表すのは CT よりも MRI であり、治療計画 CT 上にて前立腺を囲む場合、

MRIを参照することが望ましい。

治療計画CTでは、膀胱および直腸が過度に拡張していないように注意する。場合によっては、浣腸などで直腸内容を排泄させることも必要である。

予後因子にて十分にリスク評価を行い^{1,2)}、リンパ節転移、精嚢浸潤、被膜外浸潤などの可能性を考慮して、照射範囲を決定する。骨盤リンパ節への転移のリスクの高い群については、骨盤照射と内分泌療法を併用することにより、生化学的非再燃率が低下することが知られているが⁴⁾、実際に骨盤照射を行うべきかは明らかでなく、現在のところ治療医の判断にゆだねられている。

3) エネルギー・照射法

6~10 MV以上の高エネルギーX線を用いる。治療体位による再現性は両論があり腹臥位、背臥位はいずれでもよい。3次元治療計画では、4門以上の固定多門照射、両側方向80~120度程度の振り子照射、回転原体照射（直腸線量を減少させるために、回転角を前方240~300度程度にする）等が行われる。IMRTでは、5門以上や回転照射（volumetric modulated arc therapyの場合）が用いられる。

高線量を投与する場合には、日々のIGRTが推奨される。

骨盤領域を照射する場合には4門照射またはIMRTで行う。前立腺癌の所属リンパ節は総腸骨動脈の分岐部以下の骨盤リンパ節であり、上線を第5腰椎~第1仙椎間、下線を坐骨結節下線とする。側方からの照射野の後縁は、第3仙椎以上の骨盤、仙骨前面のリンパ節領域を含み、第2仙椎以下では直腸後壁をはずすようにする。前縁は恥骨結合前縁より0.5~1.0 cm後方とする。図1に照射野の例を示す。

4) 線量分割

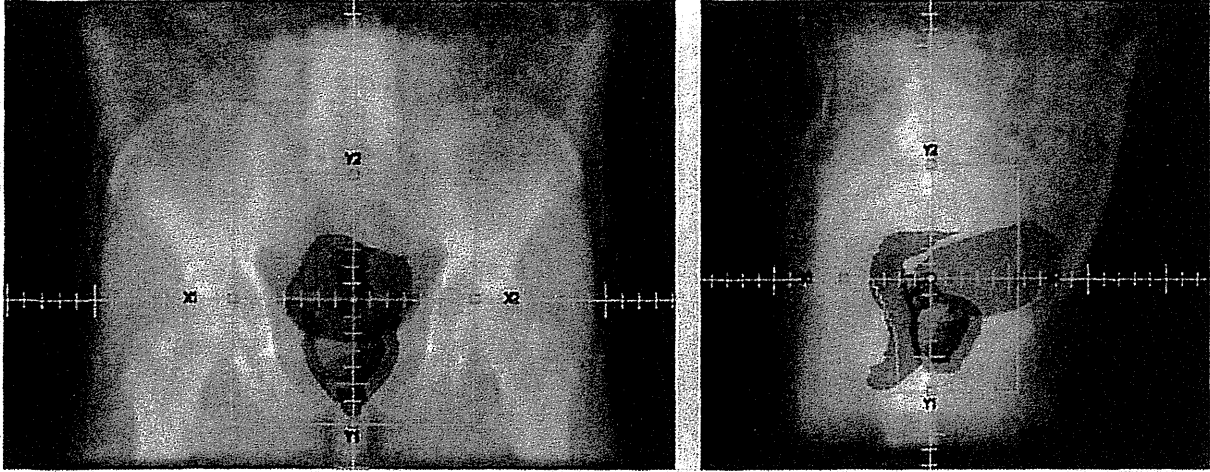
1回線量2 Gyの通常分割照射法が標準である。3DCRTまたはIMRTにて照射する。総線量は、3DCRTの場合70~72 Gy、IMRTの場合には74~78 Gyが用いられることが多い。線量処方、3DCRTの場合にはアイソセンタにて処方される場合が多いが、IMRTでは、PTVのD₉₅（体積の95%をカバーする線量）やD₅₀（体積の50%をカバーする線量）等、施設によりさまざまである。また、1回線量を2 Gyより大きくした少（寡）分割照射については、未だ臨床試験の段階である。

骨盤部を照射する場合には、1回1.8~2.0 Gy、総線量45~50 Gyを骨盤領域に投与した後、前立腺部に縮小する。

5) 併用療法

前立腺癌はアンドロゲン依存性であることが多く、内分泌療法が有効であり、しばしば放射線治療と併用される。特に高リスク群では、2~3年の長期の内分泌療法が推奨されている⁵⁾。一方、内分泌療法には、性機能障害の他に、筋力低下、ホットフラッシュ、女性化乳房、肥満、耐糖能低下、気力低下、心血管障害、骨粗鬆症等の有害事象が知られており、低リスク群への併用は十分慎重にすべきである。

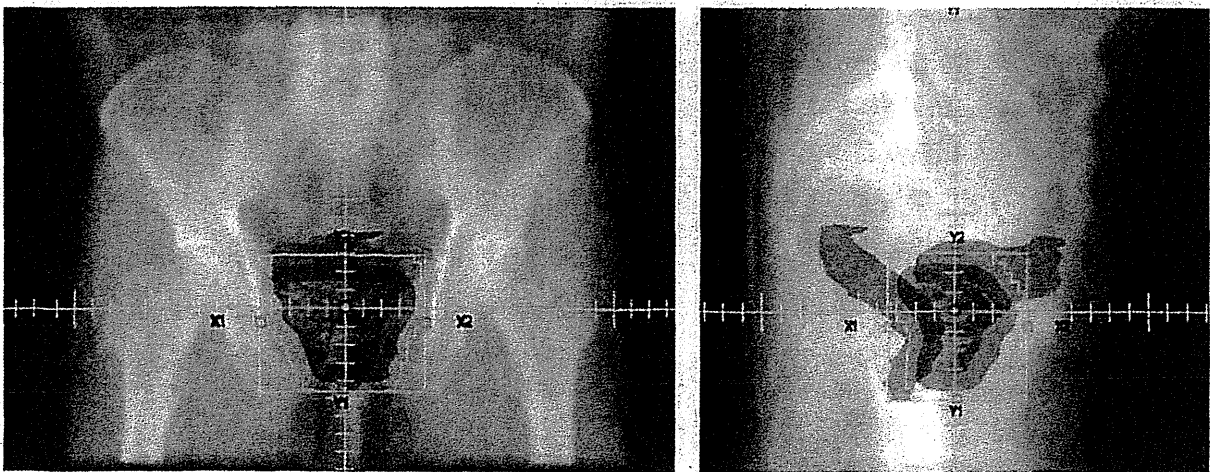
NCCNガイドラインでは、低リスク群では、外部照射単独または小線源療法が推奨されている。中リスク群では、外部照射±4~6カ月程度の内分泌療法±小線源療法、高リスク群および超高リスク群では、外部照射+2~3年の内分泌療法または外部照射併用小線源療法±4~6カ月程度の内分泌療法が推奨されている²⁾。



a. 全骨盤への照射野の一例
 黄：前立腺および精嚢，紫：膀胱，青：直腸



b. 前立腺への照射野の一例
 黄：前立腺および精嚢，赤：前立腺および精嚢の一部を CTV とした場合の PTV，紫：膀胱，青：直腸



c. 術後照射野の一例
 黄：腫瘍床，赤：腫瘍床を CTV とした場合の PTV，紫：膀胱，青：直腸

図 1 前立腺癌に対する代表的照射野

3 標準的な治療成績

70 Gy までの放射線治療単独での 10 年生化学的非再燃率は、低リスク群で約 80%、中リスク群で約 50%、高リスク群で約 30%とされている⁶⁾。しかし、高精度放射線治療により高線量を投与することにより治療成績が向上する。また、中、高リスク群には、内分泌療法を併用することによっても生化学的非再燃率や全生存率の向上が見込める。

4 合併症

急性の有害事象として、下痢、肛門周囲の皮膚炎、直腸出血、頻尿等があるが、可逆的である。晩期有害事象として最も問題となるものは直腸出血である。手術を要するような出血や閉塞をきたす頻度は 1% 以下であるが、輸血を含めた内科的な処置の必要な出血の起こる頻度は数%~20%程度にみられるとされている⁷⁾。その他、長期的には、放射線性膀胱炎による出血、尿道狭窄等がある。手術に比べ頻度は低いものの、性機能障害も発生する。

5 前立腺全摘除術後の放射線治療

全摘除術にて断端陽性であった場合、アジュバント療法として外部照射などを行うことがあるが、PSA の上昇を確認してから何らかの救済治療を行う場合もあり、一定のコンセンサスは得られていない⁸⁾。pT3 など病理的に高リスクであった場合、外部照射を加えたほうが生化学的再燃率は低いと考えられている。一部には生存率の改善があったとの報告もあるが⁹⁾、無転移発生率、生存率には影響がないとする報告が多い。アジュバント療法としての放射線治療においては、60~64 Gy 程度の線量を照射する。照射開始時期としては、尿失禁などの有害事象を避けるため、十分尿禁制を保つことができるようになってから治療を開始する。

術後に PSA が上昇した場合には救済療法として外部照射を考慮する必要がある。PSA の上昇時、尿道吻合部付近の生検がなされても必ずしも病理学的に再発が証明されるわけではないが、この場合にも照射の対象となる。治療開始の目安となる PSA カットオフ値は 0.4~1.0 ng/mL 程度とされ、早い時期での治療開始が予後を改善するとされている。膀胱尿道吻合部を十分含めた前立腺床を照射野とする。精嚢浸潤が認められた場合には、精嚢床を含める。ASTRO コンセンサスパネルでは、アジュバント療法より多めの 64 Gy 以上の線量が推奨されている¹⁰⁾。通常 4 門照射で行われることが多いが、高線量を投与する場合には、直腸出血を避けるため、照射法を工夫する。有害事象として、尿道狭窄などの合併症が 1~3% に認められる。

参考文献

- 1) Makarov DV, Trock BJ, Humphreys EB, et al. Updated nomogram to predict pathologic stage of prostate cancer given prostate-specific antigen level, clinical stage, and biopsy Gleason score (Partin tables) based on cases from 2000 to 2005. *Urology* 69 : 1095-1101, 2007.
- 2) NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology Prostate Cancer v4.2011, <http://www.nccn.org/>
- 3) Boehmer D, Maingon P, Poortmans P, et al. Guidelines for primary radiotherapy of patients with prostate cancer. *Radiother Oncol* 79 : 259-269, 2006.
- 4) Morikawa LK, Roach M 3rd. Pelvic nodal radiotherapy in patients with unfavorable intermediate and high-risk prostate cancer : evidence, rationale, and future directions. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 80 : 6-16, 2011.
- 5) Bolla M, Van Tienhoven G, Warde P, et al. External irradiation with or without long-term androgen suppression for prostate cancer with high metastatic risk : 10-year results of an EORTC randomised study. *Lancet*

Oncol 11 : 1066-1073, 2010.

- 6) D'Amico AV, Whittington R, Malkowicz SB, et al. Predicting prostate specific antigen outcome preoperatively in the prostate specific antigen era. *J Urol* 166 : 2185-2188, 2001.
- 7) Cahlon O, Hunt M, Zelefsky MJ. Intensity-modulated radiation therapy : supportive data for prostate cancer. *Semin Radiat Oncol* 18 : 48-57, 2008.
- 8) Patel AR, Stephenson AJ. Radiation therapy for prostate cancer after prostatectomy : adjuvant or salvage? *Nat Rev Urol* 8 : 385-392, 2011.
- 9) Thompson IM, Tangen CM, Paradelo J, et al. Adjuvant radiotherapy for pathological T3N0M0 prostate cancer significantly reduces risk of metastases and improves survival : long-term followup of a randomized clinical trial. *J Urol* 18 : 956-962, 2009.
- 10) Cox JD, Gallagher MJ, Hammond EH, et al. Consensus statements on radiation therapy of prostate cancer : guidelines for prostate re-biopsy after radiation and for radiation therapy with rising prostate-specific antigen levels after radical prostatectomy. American Society for Therapeutic Radiology and Oncology Consensus Panel. *J Clin Oncol* 17 : 1155, 1999.

放射線治療計画 ガイドライン

2012年版



JASTRO

公益社団法人 日本放射線腫瘍学会 編
Japanese Society for Therapeutic Radiology and Oncology

金原出版株式会社

ガイドライン委員会

委員長

西村 恭昌 近畿大学

副委員長

秋元 哲夫 国立がん研究センター東病院

2012年版放射線治療計画ガイドライン改訂作業委員会

(五十音順)

委員長

秋元 哲夫 国立がん研究センター東病院

総論

章責任者

大西 洋 山梨大学

ワーキンググループ委員

小口 宏 名古屋大学

成田雄一郎 弘前大学

小久保雅樹 先端医療センター病院

保科 正夫 群馬県立県民健康科学大学

白土 博樹 北海道大学

三橋 紀夫 東京女子医科大学

遠山 尚紀 千葉県がんセンター

協力委員

鬼丸 力也 北海道大学

清水 伸一 北海道大学

中枢神経

章責任者

徳丸 直郎 佐賀大学

ワーキンググループ委員

青山 英史 新潟大学

多湖 正夫 帝京大学医学部附属溝口病院

岩田 宏満 名古屋陽子線治療センター

中川 恵一 東京大学

荻野 浩幸 名古屋陽子線治療センター

林 靖之 長崎大学

芝本 雄太 名古屋市立大学

前林 勝也 東京女子医科大学

頭頸部

章責任者

伊藤 善之 名古屋大学

ワーキンググループ委員

内田 伸恵 島根県立中央病院

中村 聡明 京都府立医科大学

小川 洋史 静岡県立静岡がんセンター

西尾 正道 北海道がんセンター

木村 智樹 広島大学

西村 哲夫 静岡県立静岡がんセンター

木村 泰男 長崎大学

福原 昇 神奈川県厚生連相模原協同病院

古平 毅 愛知県がんセンター中央病院

不破 信和 兵庫県立粒子線医療センター

塩山 善之 九州大学

真里谷 靖 弘前大学

柴山 千秋 済生会宇都宮病院

山本 道法 呉医療センター・中国がんセンター

全田 貞幹 国立がん研究センター東病院

吉村 亮一 昭和大学

協力委員

渋谷 均 東京医科歯科大学

高山香名子 南東北がん陽子線治療センター

胸部

章責任者

加賀美芳和 昭和大学

ワーキンググループ委員

小川 和彦 大阪大学

永田 靖 広島大学

中山 優子 神奈川県立がんセンター

早川 和重 北里大学

山内智香子 滋賀県立成人病センター

協力委員

右賀 拓郎 琉球大学

木村 智樹 広島大学

消化器

章責任者

西村 恭昌 近畿大学

ワーキンググループ委員

伊藤 芳紀 国立がん研究センター中央病院

唐澤 克之 東京都立駒込病院

岸 和史 和歌山県立医科大学

櫻井 英幸 筑波大学

根本 建二 山形大学

山崎 秀哉 京都府立医科大学

協力委員

市川真由美 山形大学

野宮 琢磨 放射線医学総合研究所

橋本 孝之 筑波大学

待鳥裕美子 東京都立駒込病院

泌尿器

章責任者

秋元 哲夫 国立がん研究センター東病院

ワーキンググループ委員

石川 仁 筑波大学

坂田 耕一 札幌医科大学

笹井 啓資 順天堂大学

中村 和正 九州大学

幡野 和男 千葉県がんセンター

溝脇 尚志 京都大学

吉岡 靖生 大阪大学

萬 篤憲 東京医療センター

協力委員

高木 克 兵庫県立粒子線治療センター

則久 佳毅 京都大学

婦人科

章責任者

戸板 孝文 琉球大学

ワーキンググループ委員

青木 昌彦 弘前大学

生島 仁史 徳島大学

宇野 隆 千葉大学

大野 達也 群馬大学

加藤 真吾 埼玉医科大学国際医療センター

兼安 祐子 広島大学

野田 真水 群馬大学

血液・リンパ・皮膚・骨・軟部

章責任者

大屋 夏生 熊本大学

ワーキンググループ委員

磯部 公一 千葉大学

鹿間 直人 埼玉医科大学国際医療センター

伊丹 純 国立がん研究センター中央病院

末山 博男 新潟県立中央病院

小口 正彦 がん研究会有明病院

長谷川正俊 奈良県立医科大学

小泉 雅彦 大阪大学

協力委員

浅川 勇雄 奈良県立医科大学

玉本 哲郎 奈良県立医科大学

磯橋 文明 大阪大学

小 児

章責任者

淡河恵津世 久留米大学

ワーキンググループ委員

大村 素子 湘南鎌倉総合病院

野崎美和子 獨協医科大学越谷病院

角 美奈子 国立がん研究センター中央病院

正木 英一 国立成育医療研究センター

関根 広 東京慈恵会医科大学附属第三病院

緩 和

章責任者

永倉 久泰 KKR 札幌医療センター

ワーキンググループ委員

青山 英史 新潟大学

中村 直樹 聖路加国際病院

唐澤久美子 放射線医学総合研究所重粒子医科学センター病院

原田 英幸 静岡県立静岡がんセンター

国枝 悦夫 東海大学

萬 篤憲 東京医療センター

高橋 健夫 埼玉医科大学総合医療センター

良性疾患

章責任者

茶谷 正史 大阪労災病院

ワーキンググループ委員

岸 和史 和歌山県立医科大学

副島 俊典 兵庫県立がんセンター

栗林 茂彦 日本医科大学

三橋 紀夫 東京女子医科大学

佐々木良平 神戸大学

宮下 次廣 日本医科大学

館野 温 館野医院

協力委員

小澤由季子 日本医科大学

小林 由子 日本医科大学

貝津 俊英 日本医科大学

吉田 賢史 神戸大学

黒川茉莉絵 日本医科大学

2012年版ガイドライン外部評価委員会

(五十音順)

委員長

早瀬 尚文 久留米大学

委員

伊丹 純 国立がん研究センター中央病院

小川 恭弘 高知大学

小野 公二 京都大学原子炉実験所

茂松 直之 慶應義塾大学

新保 宗史 埼玉医科大学総合医療センター

手島 昭樹 大阪府立成人病センター

中野 隆史 群馬大学

平岡 真寛 京都大学

V

皮膚癌

1 放射線療法の意義と適応

1) 基底細胞癌および有棘細胞癌

手術療法が基本とはなるが、機能や整容性の面で手術が望ましくない症例においては放射線治療が根治治療として考慮される。二次発がんなどの晩期有害事象を考慮し60歳以上（または70歳以上）の症例を中心に行うべきとされる¹⁻⁴⁾。このほか、放射線治療を考慮すべき状況としては、腫瘍が大きく十分な切除断端が確保できない症例、T4症例、手術を施行しても再発を繰り返す症例、内科的理由により手術が困難な症例、手術拒否例、口唇や眼瞼、鼻、耳介周囲の腫瘍、多発病巣、抗血栓薬を内服している症例、ケロイド体質の症例などが挙げられる⁵⁾。リンパ節転移のない有棘細胞癌においてはリンパ節領域への予防的放射線治療は確立していない。

高リスク例（適切な切除断端が確保されていない症例、神経周囲浸潤例、T4症例、リンパ節転移例、被膜外浸潤例、再発例等）に対しては術後照射が適応になり得る^{6,7)}。

2) 悪性黒色腫

通常、根治的放射線治療が行われることはない。術後照射の適応となる症例は、神経向性の線維化型（desmoplastic neurotropic type）、腫瘍の厚さが4mmを超えるもの、リンパ節転移例、潰瘍や衛星病巣の存在、四肢遠位側や頭頸部原発例、切除断端が不十分な症例（特に、lentigo maligna melanoma）などである⁸⁻¹¹⁾。ただし、術後照射により生存率が改善することを証明した報告はない。

放射線感受性が低いと考えられているが、緩和的放射線治療（特に脳転移に対する定位照射）が有用なことがある。

3) バジレット病

浸潤癌や深部に腺癌の成分を有する症例では手術を施行しても高頻度に局所再発がみられ、また切除断端陽性例では術後1~2年程度で再発をきたすことから、術後放射線療法が適応となる。

手術不能の乳房外バジレット病を有する患者に対して、症状緩和のための放射線治療が適応となる。

4) 皮膚原発悪性リンパ腫

T細胞リンパ腫が約70~90%を占め、B細胞リンパ腫は10~20%とされる。最も頻度の高い菌状息肉種はCD4陽性T細胞が多発性に皮膚に浸潤し紅斑や結節を呈する経過の長い疾患である¹²⁾。他のリンパ腫と異なりTNM分類が適応され、リンパ節転移のない眼局性病変に対しては電子線を用いた局所照射が、また全身に拡がった皮膚病変には電子線を用いた全身皮膚照射（Total skin electron beam therapy；TSEB）が行われる。内臓転移を有する症例や病理学的にリンパ節転移が証明された症例には化学療法が行われる。

2 放射線治療

基底細胞癌および有棘細胞癌においては、頭頸部領域、肛門、会陰部より発生した腫瘍、熱傷や慢性潰瘍を発生母地とした腫瘍、再発病巣、免疫不全状態の症例等ではリンパ節転移の可能性が通常より高いため画像診断を用いて慎重に評価する必要がある。

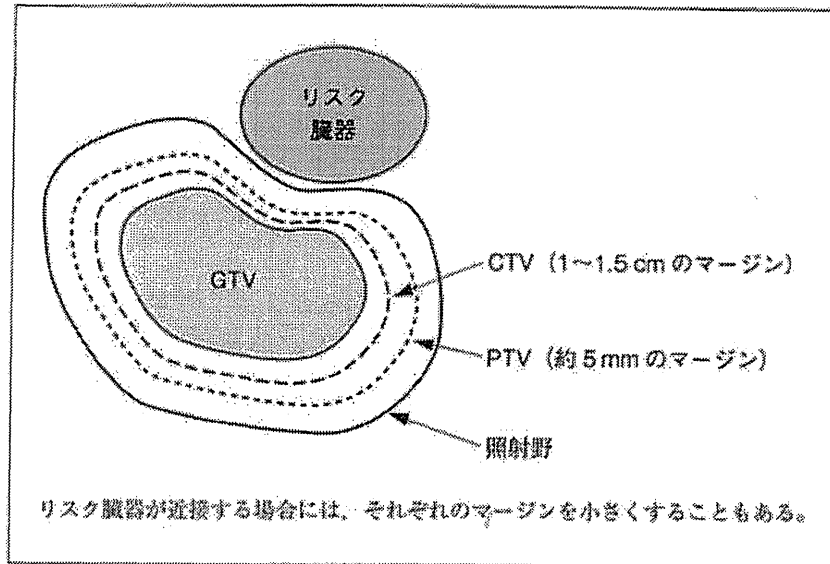


図1 基底細胞癌および有棘細胞癌の根治的放射線治療

1) 標的体積 (主に、基底細胞癌および有棘細胞癌)

GTV：皮膚原発巣および転移所属リンパ節

CTV：2 cm 未満の腫瘍に対してはマージン約 1 cm の、腫瘍径 2 cm 以上の場合には約 1.5 cm のマージンをつけた領域を設定する。

PTV：毎回のセットアップエラーと照射中の移動などを考慮して約 5mm 程度のマージンをつけた領域を設定する。

図 1 に標的体積の設定方法を示す。

2) 放射線治療計画

放射線治療の治療計画は 3 次元治療計画が原則であるが、皮膚病変が主体であり、画像での評価が困難な場合がある。治療計画 CT を行う際には、肉眼的に把握可能な病変にカテーテルなどのマーカ等を付けておくと治療計画の参考になる。また、皮膚科医と密に連携を取り、浸潤の可能性のある領域に関する情報を得ておくことも有用である。

3) 照射法

主に電子線が用いられ、腫瘍の進展範囲や深さによっては高エネルギー X 線を組み合わせて治療することもある。ボラス材を用いて表面線量を上げる工夫が必要となる症例が多い。深部へ浸潤した大きな腫瘍を照射する場合には、高エネルギー X 線を用いた多門照射が行われる。

4) 線量分割

基底細胞癌および有棘細胞癌の根治照射例においては、2 cm 未満の腫瘍には 64 Gy/32 回/6.4 週、55 Gy/20 回/4 週、50 Gy/15 回/3 週、35 Gy/5 回/1 週のスケジュールが推奨されている。広範囲に照射する必要がある場合には 1 回線量を 2 Gy 程度に低下させたスケジュールが望ましい。頸部郭清術を施行しない場合には、リンパ節転移部位には 66~70 Gy/33~35 回/6.6~7 週を照射する⁴⁾。

悪性黒色腫の術後照射のスケジュールに関しては、一定の見解は得られていない。これまでの報告では 48 Gy/20 回/4 週、50 Gy/21 回/4.2 週、30 Gy/5~6 回/2.5~3 週等比較的 1 回線量を高めた照射スケジュールが用いられてきたが、1 回線量を高めることで晩期有害事象が増加する可能性が

あるため、照射部位や範囲を考慮して50~60 Gy/25~30回/5~6週の通常照射法を行う場合もある¹¹⁾。

手術不能の乳房外パジェット病に対する放射線治療の一定の見解はないが、周囲正常組織の耐容線量を考慮して40~60 Gy/20~30回/4~6週程度が照射される。

5) 併用療法

化学療法および免疫療法の併用の有効性は確立していない。

6) 皮膚悪性リンパ腫の放射線治療

限局性病病変には十分なマージンを取った照射野で30 Gy/15回/3週程度が行われる。肉眼的に確認できる病巣部から1~2 cm程度のマージンを取って照射野を作成する施設が多いが、適切なマージンに関するエビデンスはない。姑息的治療の場合には20 Gy/2週程度でも十分効果が得られる¹²⁾。表面線量を上げるためにボラス材(5~10 mm)を用い、電子線(4~9 MeV)を照射部位毎に選択するのがよい。他部位に再燃することも多く照射した部位を写真に保存しておく必要がある。

全身皮膚照射はLong-SSD法とガントリー角度を振ることで広い照射野を確保するが、最適な平坦度を見出すための実測、表面線量を上げるためのアクリル板の厚さの決定、全身の皮膚をくまなく照射するための体位(6~8体位)の採用、cold spotへの追加照射、角膜保護などが必要であり、成書を熟読することや実際に行っている施設に相談する等事前の準備を十分に行う必要がある。患者の負担も考慮し2日間で全門を照射することが多く、2日間で1.5~1.8 Gy、総線量30~40 Gy程度を照射する^{12, 13)}。

3 標準的な治療成績

基底細胞癌においては、機能や整容性を考慮し手術の代替治療として放射線治療が施行された場合には90%以上の症例で局所制御が得られる。術後照射例では高リスク症例に対し、術後早期に再切除や放射線治療を行うことで再発割合を9%以下に抑える。有棘細胞癌の早期例における放射線治療の成績は良好であり、T1病変では93%、T2病変では65~85%の症例で局所制御が得られるが、T3~4病変では50~60%程度にとどまる⁴⁾。

悪性黒色腫の対症療法としての放射線治療では、約半数の症例で症状緩和効果が得られる。手術不能の乳房外パジェット病に対する放射線治療のまとまった報告はみられない。

皮膚悪性リンパ腫は限局性の病変では約90%、全身性病変では約半数の完全寛解割合が得られるが、限局性病変では約半数、全身性病変では90%が再発をきたす。

4 合併症

急性期有害事象：部位により異なるが、皮膚炎、疼痛などが認められる。

晩期有害事象：潰瘍形成、色素沈着、浮腫、二次がんなどがある。

1回線量を1.8~2.0 Gy程度にすることで有害事象を減らすことができるため、広範囲の照射を行う場合には照射スケジュールに十分な配慮が必要である。

全身皮膚照射では乾性落屑による掻痒、手足の水疱形成などが生じ、必要に応じて休止期間を設ける。

参考文献

- 1) Alam M, Ratner D. Cutaneous squamous-cell carcinoma. *N Engl J Med* 344 : 975-983, 2001.
- 2) Bath-Hextall F, Bong J, Perkins W, et al. Interventions for basal cell carcinoma of the skin : systematic review. *BMJ* 329 : 705, 2004.
- 3) Chen AM, Grekin RC, Garcia J, et al. Radiation therapy for cutaneous squamous cell carcinoma involving the parotid area lymph nodes : dose and volume considerations. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 69 : 1377-1380, 2007.
- 4) Neville JA, Welch E, Leffell DJ. Management of nonmelanoma skin cancer in 2007. *Nat Clin Pract Oncol* 4 : 462-469, 2007.
- 5) Jackson JE, Dickie GJ, Wiltshire KL, et al. Radiotherapy for perineural invasion in cutaneous head and neck carcinomas : toward a risk-adapted treatment approach. *Head Neck* 31 : 604-610, 2009.
- 6) Han A, Ratner D. What is the role of adjuvant radiotherapy in the treatment of cutaneous squamous cell carcinoma with perineural invasion? *Cancer* 109 : 1053-1059, 2007.
- 7) McCord MW, Mendenhall WM, Parsons JT, et al. Skin cancer of the head and neck with clinical perineural invasion. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 47 : 89-93, 2000.
- 8) Dummer R, Hauschild A, Guggenheim M, et al. Melanoma : ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 21 Suppl 5 : vi194-197, 2010.
- 9) Garbe C, Peris K, Hauschild A, et al. Diagnosis and treatment of melanoma : European consensus-based interdisciplinary guideline. *Eur J Cancer* 46 : 270-283, 2010.
- 10) Gundagnolo BA, Zagars GK. Adjuvant radiation therapy for high-risk nodal metastases from cutaneous melanoma. *Lancet Oncol* 10 : 409-416, 2009.
- 11) Testori A, Rutkowski P, Marsden J, et al. Surgery and radiotherapy in the treatment of cutaneous melanoma. *Ann Oncol* 20 Suppl 6 : vi22-29, 2009.
- 12) 西山 司 : 皮膚悪性リンパ腫・菌状息肉腫. *がん・放射線療法* 2010 (大西 洋他編). 東京, 篠原出版新社, 2010.
- 13) Jones GW, Kacinski BM, Wilson LD, et al. Total skin electron radiation in the management of mycosis fungoides : Consensus of the European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) Cutaneous Lymphoma Project Group. *J Am Acad Dermatol* 47 : 364-370, 2002.

中川恵一 東大病院 放射線科准教授／緩和ケア診療部長

放射線の
ものさし

続 放射線のひみつ

朝日出版社

科学的根拠に基づく

乳癌 診療ガイドライン

1 治療編

2011年版

日本乳癌学会 編

金原出版株式会社