

Title	食道癌に対する腔内加温同時併用腔内照射治療
Author(s)	不破, 信和; 野本, 由人; 庄司, 一寅 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1995, 55(14), p. 993-995
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16897
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

食道癌に対する腔内加温同時併用腔内照射治療

不破 信和¹⁾ 野本 由人²⁾ 庄司 一寅²⁾
 中川 毅²⁾ 伊藤 善之¹⁾ 菊池 雄三¹⁾

1) 愛知がんセンター放射線治療部 2) 三重大学医学部放射線科

Simultaneous Intraluminal Irradiation and Hyperthermia Treatment for Esophageal Carcinoma

Nobukazu Fuwa¹⁾, Yoshihito Nomoto²⁾,
 Kazufusa Shouji²⁾, Tsuyoshi Nakagawa²⁾,
 Yoshiyuki Ito¹⁾ and Yuzo Kikuchi¹⁾

The combination of radiotherapy and thermotherapy has the greatest antitumor effect when delivered simultaneously. We developed and have clinically used an applicator that enables simultaneous intraluminal irradiation and hyperthermia delivery for the treatment of locally invasive esophageal carcinoma. In a phase I study, 40 Gy of external irradiation was delivered followed by simultaneous intraluminal hyperthermia and radiotherapy once weekly for three weeks. Intraluminal hyperthermia was delivered to the mucosal surface at 42 to 44°C for 30 minutes. Intraluminal irradiation (3 Gy) was delivered to a submucosal depth of 5 mm after the first 15 minutes of hyperthermia. This treatment may increase current treatment results for locally invasive esophageal carcinoma, which have otherwise been maximized.

Research Code No. : 605.3

Key words : Intraluminal irradiation, Intraluminal hyperthermia, Esophageal carcinoma

Received Apr. 1, 1995 ; revision accepted Jul. 25, 1995

1) Department of Radiation Therapy, Aichi Cancer Center

2) Department of Radiology, Mie University, School of Medicine

はじめに

放射線治療と温熱療法の組み合わせで最も抗腫瘍効果の高いのは同時併用¹⁾⁻³⁾であり、臨床応用の報告^{4), 5)}も散見されるようになってきた。今回、われわれは高線量率の¹⁹²IridiumによるRALSを用いての腔内照射とRF波による腔内加温を同時に施行できる方法を考案し、局所進行食道癌に対し臨床応用を開始したので報告する。

対象と方法

腔内照射装置はSelectron社製Microselectron, 腔内加温装置はオリンパス社製Endoradiotherm 100Aを用いた。アプリケーションはFig.1に示すように従来型の加温アプリケーション中心部分に6Fr.のMicroselectron用線源チューブが挿入できるように円筒状の空洞を設けた。さらに、この空洞の中には直径2.2mmの多目的内視鏡(オリンパス社製PF-22)が挿入でき、内視鏡による観察、アプリケーションの位置決めを可能とした。

対象は局所進行食道癌で、現在phase I studyとして、外照射40Gy後に腔内照射同時併用腔内加温を週に1回、計3回の治療とした。腔内加温は冷却水の温度を40°Cとし、食道粘膜面で42-44°Cの温度設定となるよう出力を調整した。

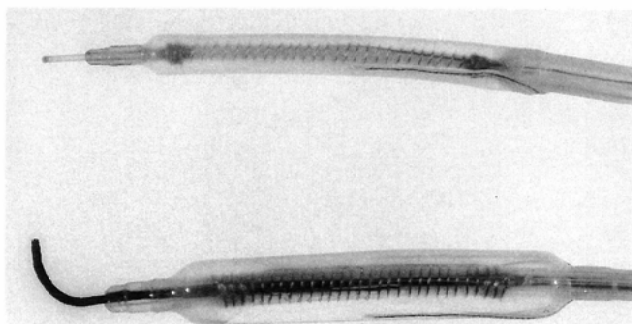


Fig.1 The applicator tip for delivering intraluminal hyperthermia
 Above : A 6 Fr. radiation source tube is inserted into the center of the applicator which has a 10 mm diameter balloon.
 Below : An endoscope 2.2 mm in diameter is inserted into the center of the applicator which has a 15 mm diameter balloon.

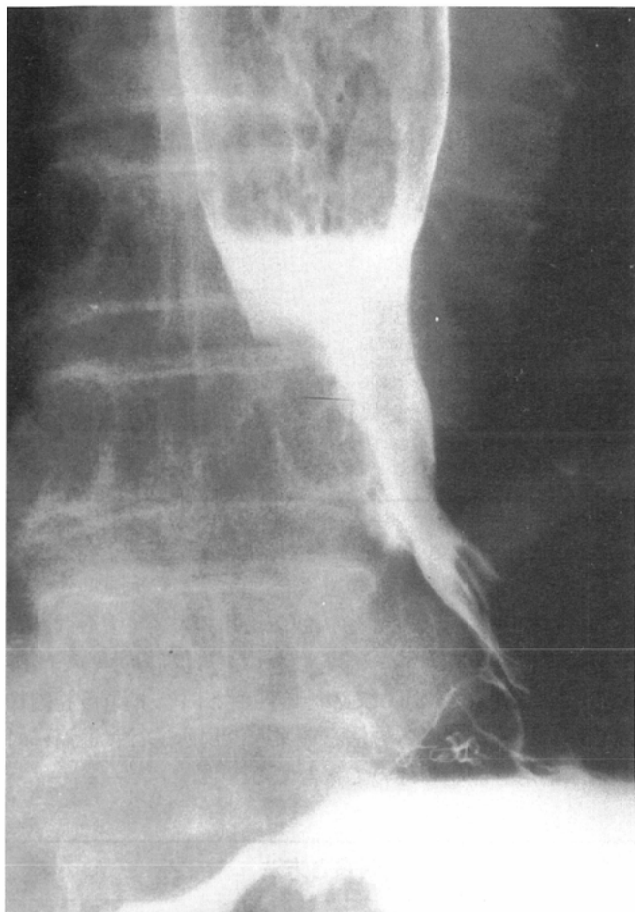
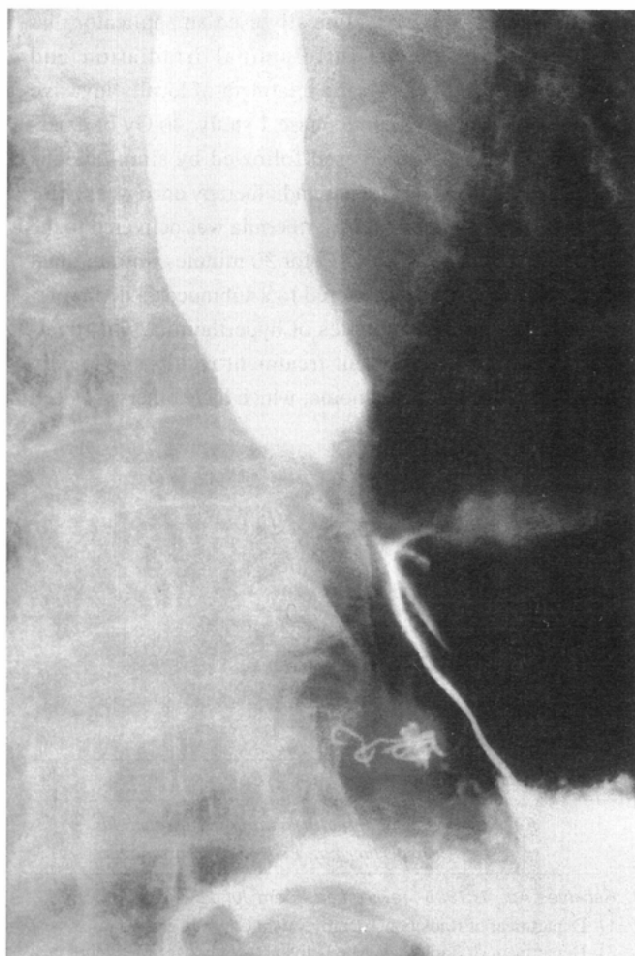
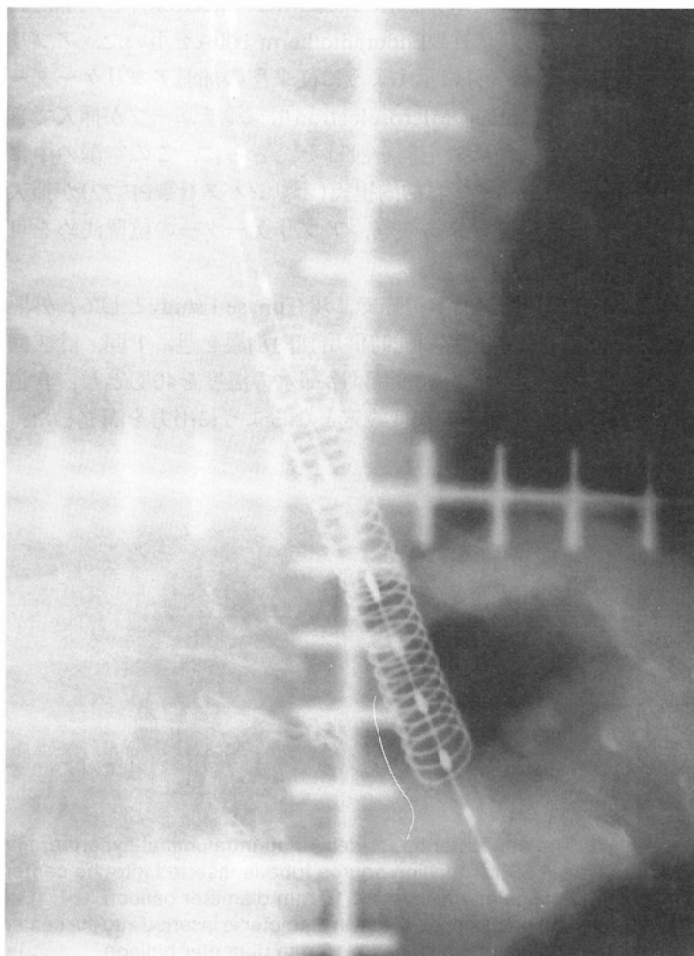
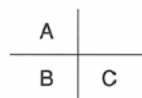


Fig.2(A) Pre treatment UGI photograph
 (B) A dummy source tube is inserted into the center of the applicator. After external irradiation of 40 Gy, simultaneous intraluminal irradiation and intraluminal hyperthermia was administered once weekly for three weeks.
 (C) Post treatment UGI photograph. A complete response was achieved and side effects were not observed.



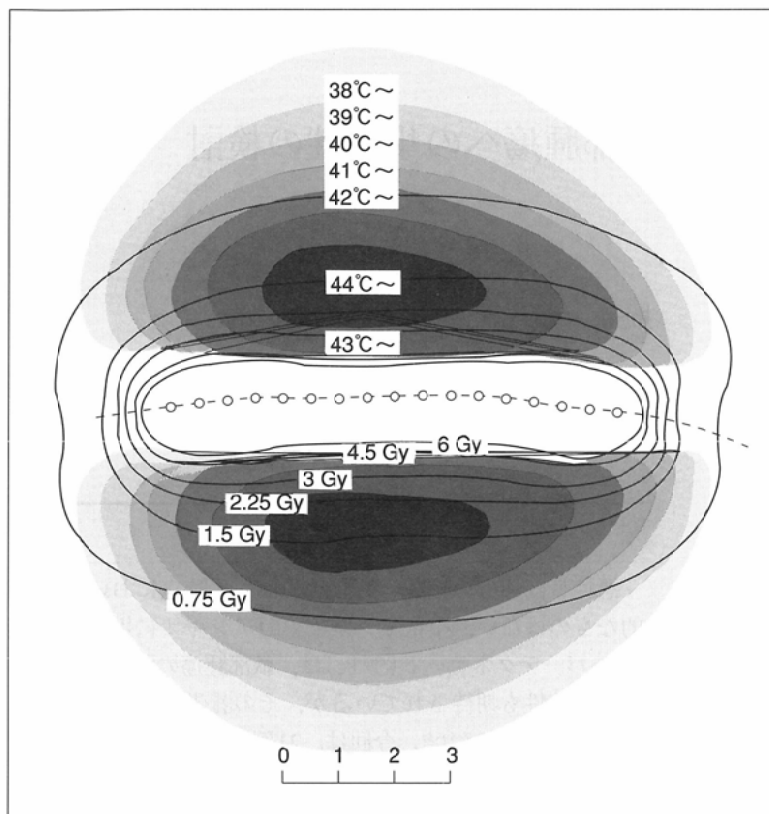


Fig.3 Intraluminal dose distribution and thermal distribution

加温時間は設定温度に達してから30分とし、設定温度後15分で腔内照射を開始した。腔内照射は腫瘍の上下2cmを含め、粘膜下5mmで1回3Gyの照射を施行した。

Fig.2に実際の臨床例を示す。患者は69歳男性でEi食道癌症例で治療中、治療後とも特に臨床問題となる副作用もなく、治療効果も満足できるものであった。なお、本治療は三重大学倫理委員会の承認を得ており、文書によるinformed consentを得られた患者のみを対象としている。

考 察

初めに述べたように、放射線治療と温熱療法との組み合わせは同時併用の場合が最も抗腫瘍効果が高く、in vivoの実験では約2.5倍の増感が得られるとされる³⁾。しかし正常組織と腫瘍が同じように加温され、照射された場合は正常組織も増感されるためTGF (Therapeutic gain factor)はむしろ低下する^{2), 6)}とされ、TGFを上げるには可及的に腫瘍のみを加温し、照射する必要がある。その意味において、今回報告した治療法は理にかなった方法であるといえる。

食道癌に対する腔内照射は早期例においては良好な治療成績が報告されているものの、局所進行例ではまだ満足できる成績ではない⁷⁾。

Fig.3にFig.2に示した症例の腔内照射の線量分布と臨床で用いたのと同じ条件での寒天ファントムで得られた温度分布を示す。粘膜下5mmで3Gy投与した場合、粘膜面では4.5Gy、粘膜下1cmでは2.25Gyと線量の急激な落ち込みがあるが、一方温度分布は粘膜下1cmから2cmの所が最も高い温度分布となっており、温熱と照射を同時に施行することによる生物学的な相乗効果を期待するだけでなく、腔内照射線量の低下する

領域は腔内加温で補うという利点をもつことが分かる。

今後は腔内加温を一定とし、腔内照射線量を4Gy、5Gyと漸増させ、至適治療法を決め、phase 2 studyへ移行する予定である。

本治療は外照射線量も含めた至適投与線量、腔内加温条件など検討すべき課題は多いが、頭打ちとなっている局所進行食道癌の治療成績を大きく改善させ得るものと思われる。

文 献

- 1) Joshi DS, Barendsen GW, van der Schueren E : Thermal enhancement of the effectiveness of gamma radiation for induction of reproductive death in cultured mammalian cells. *Int J Radiat Biol* 34 : 233-243, 1978
- 2) Overgaard J : Simultaneous and sequential hyperthermia and radiation treatment of an experimental tumor and its surrounding normal tissue in vivo. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 6 : 1507-1515, 1980
- 3) Overgaard J, Nielsen OS, Lindegaard JC : Biological basis for rational design of clinical treatment with combined hyperthermia and radiation. *NATO ASI Ser E* 127 : 54-79, 1987
- 4) Kuroda M, Inamura K, Tahara S, et al : Report of a study using phantom materials and clinical experience with simultaneous radiohyperthermotherapy. *Acta Medica Okayama* 46 : 417-426, 1992
- 5) 室加 守, 不破信和, 森田皓三, 他 : RF組織内専用加温装置 (Minerve) の使用経験, 術中照射同時加温時における諸問題について. *日本ハイパーサーミア誌* 8 : 236, 1992
- 6) Overgaard J : The current and potential role of hyperthermia in radiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 16 : 535-549, 1989
- 7) Hishikawa Y, Kamikonya N, Tanaka S, et al : Radiotherapy of esophageal carcinoma ; Role of high-dose-rate intracavitary irradiation. *Radiat and Oncol* 9 : 13-20, 1987