



Title	映像音声二元情報による自発的呼吸停止下でのオフライン間欠的照射法の開発
Author(s)	横川, 徳造; 新谷, 廣司
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 2002, 62(6), p. 290-291
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15308
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

映像音声二元情報による自発的呼吸停止下での オフライン間欠的照射法の開発

横川 徳造¹⁾ 新谷 廣司²⁾

1) 帝京大学医学部放射線科

2) 日本原子工業株式会社

Development of Picture and Voice Gated Intermittent Irradiation System Connected without Linear Accelerator for Volun- tary Breath-hold Synchronized with Respiration

Tokuzou Yokokawa¹⁾, and Hiroshi Shintani²⁾

In patients with lung cancer of the lower lobes and liver cancer, treatment volume including respiratory motion is an important therapeutic problem. We developed a voluntary breath-hold system using pictures and voice messages so as to reduce the excessive safety margin that covers respiratory motion.

The system consists of two sets of monitor and speaker, and a computer and software for control without direct connection to a linear accelerator. When the patient repeatedly holds his or her breath in response to a picture and voice message, irradiation is manually performed and then proceeds intermittently. Although safety problems remain to be solved because of off-line, synchronized irradiation with our system is simple, inexpensive, and could be widely used. It also would be expected to reduce the tumor target volume around the diaphragm.

Research Code No.: 601.1

Key words: Radiotherapy synchronized with respiration,
Voluntary breath hold, Intermittent irradiation

Received Feb. 4, 2002; revision accepted Apr. 12, 2002

1) Department of Radiology, Teikyo University School of Medicine
2) Japan Atomic Engineering Co.

別刷請求先
〒173-8606 東京都板橋区加賀2-11-1
帝京大学医学部放射線科
横川 徳造

はじめに

胸腹部の放射線治療での照射体積軽減を目的としてリニアックとオフラインで作動する映像と音声の二元合図を利用した自発的呼吸同期法を開発したので、その方法を報告する。

方 法

本装置は、映像と音声による呼吸指示で自主的に呼吸を停止し、それに合わせ照射を繰り返す間欠照射法として開発した。市販品のパソコン、映像音声伝達装置としてのゴーグル型のパーソナルモニター (Fig. 1)、デジタルビデオカメラ、ビデオモニター (Fig. 2) と呼吸停止の時間を映像と音声で3段階に指示し呼吸停止に応じた時間設定を調節、制御するソフトで構成される (Fig. 3) が、リニアックと直接の連動はなくオフラインで作動する。手順は、呼気時にCTシミュレーターで照射野設定後、本装置を用いX線シミュレーターで呼吸停止の練習と照射野の確認を行い、透視上での標的の再現性が5mm以下を許容内とし、リニアックグラフィックで照射野の確認後に治療を開始する。操作室でパソコンを制御し、同じ映像音声の呼吸指示が操作室と患者に同時に伝達され、その合図で患者は呼気で呼吸を停止し手動で照射のON/OFFを行う。また、照射中の呼吸停止は、側胸腹部壁の皮膚面に付けた十字状マーカーの5mm以下の移動を基準としビデオモニターに表示した10mm幅の外側枠を目印として目視で確認し、枠外の場合には対象から除外する (Fig. 2)。以上の操作を予定照射線量に達するまで間欠照射として繰り返す。

考 察

横隔膜付近の標的では、呼吸性移動分の照射体積の制御が有害事象軽減と線量増加に大きな意義を持つ。体幹部の定位照射では種々の呼吸同期法¹⁾⁻⁵⁾があるが、高額な設備投資は容易ではない。また、酸素吸入と腹部圧迫での呼吸制限法⁶⁾や本法と同様のロジックである音声利用の患者息止



Fig. 1 Personal monitor (Sony Co. Glasstron Lite, PLM-A35)

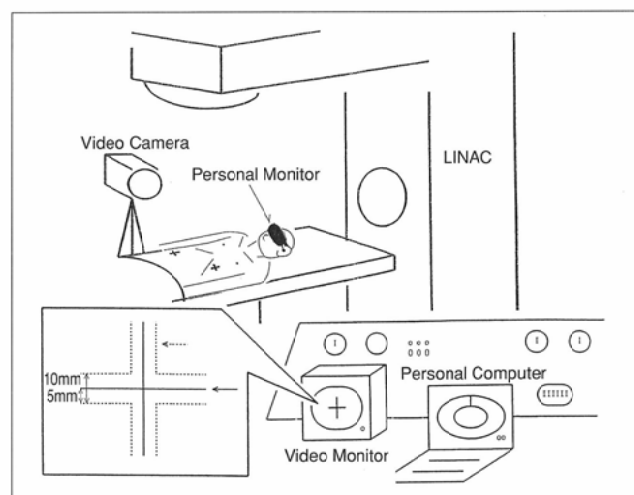


Fig. 2 Schematic illustration of the picture and voice gated intermittent irradiation system

← shows skin marker.

←..... shows outline on a video monitor

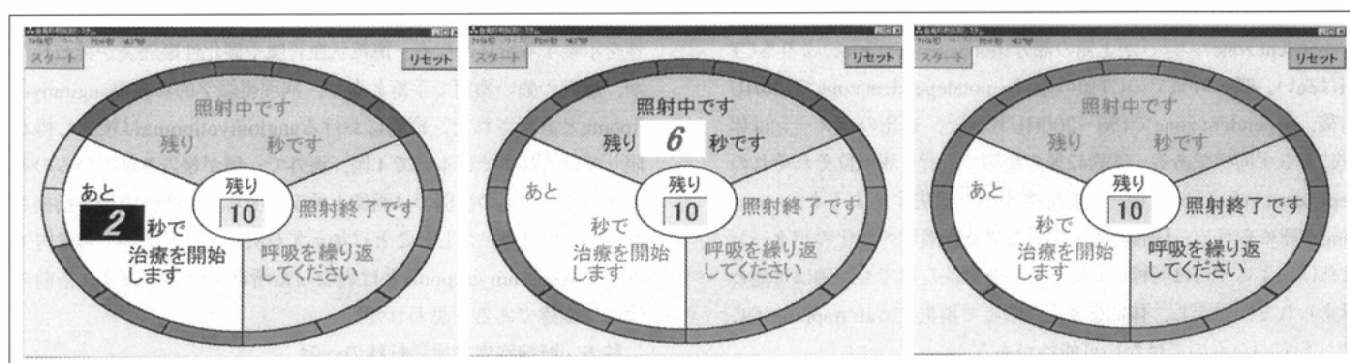


Fig. 3 Indication of display

法⁷⁾は安値な方法であるが、患者判断に頼るためにヒューマンエラーが生じる。本法では、呼吸停止を3段階の映像音声二元合図で明瞭化しリスクの軽減を期待した。また、オフライン法には低価格、汎用性の利点もあるが、手動操作による安全性の問題が残るため、今後リニアックとの連動も検討している。一方、呼吸停止の確認法だが、当院のリニアックにはportal imageがないため照射中に確認はできない。本来、標的の3次元的な把握が必要だが、同期照射の多くは皮膚面の動きから呼吸信号を得ており^{1)~4)}、皮膚マーカーの移動確認を代用とした。また、本法の適応基準を

精度目標を5mm以内とする報告⁶⁾から透視での標的移動と呼吸停止時のマーカー移動を5mm以内とした。

市販品により100万円以下の安価にできたが、手動操作の安全性や標的と皮膚面の相関関係確認などの課題も残り、倫理委員会承認後より臨床応用に向けた改良が必要と考えている。

謝 辞

本装置の開発にご協力いただいた三菱電機株式会社に深謝いたします。

文 献

- 1) Ohara K, Okumura T, Akisada M, et al: irradiation synchronized with respiration gate. Int J Radiat Oncol Biol Phys 17: 853-857, 1989
- 2) Minohara S, Kanai T, Endo M, et al: Respiratory gated irradiation system for heavy-ion radiotherapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys 47: 1097-1103, 2000
- 3) Tada T, Minakuchi K, Fujioka T, et al: Lung cancer: Intermittent irradiation synchronized with respiratory motion-results of a pilot study. Radiology 207: 779-773, 1998
- 4) Kibo HD, Len PM, Minohara S, et al: Breathing -synchronized

radiotherapy program at the University of California Davis Cancer Center. Med Phys 27: 346-353, 2000

- 5) Shirato H, Shimizu S, Shimizu T, et al: Real-time tumor-tracking radiotherapy. Lancet 353: 1331-1332, 1999
- 6) Uematsu M, Shioda A, Takahara K, et al: Focal, high dose, and fractionated modified. stereotactic radiation therapy for lung carcinoma patients: a preliminary Experience. Cancer 82: 1062-1070, 1998
- 7) Nagata Y, Okajima K, Murata R, et al: Development of the CT simulator and evaluation of its clinical efficacy. J Jpn Soc Ther Radio Oncol 7: 65-75, 1995