

Title	ガラス線量計を用いた組織内照射線量の実測-直腸前壁の線量について
Author(s)	能勢, 隆之; 小泉, 雅彦; 西山, 謹司 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 2001, 61(10), p. 540-542
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17167
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

ガラス線量計を用いた組織内照射線量の実測—直腸前壁の線量について

能勢 隆之¹⁾ 小泉 雅彦¹⁾ 西山 謹司¹⁾ 吉田 謙²⁾

1)大阪府立成人病センター放射線治療科 2)国立大阪病院放射線科

Dosimetry of interstitial brachytherapy using radiophotoluminescence glass. :On absorbed dose of anterior wall of the rectumTakayuki Nose¹⁾, Masahiko Koizumi¹⁾,
Kinji Nishiyama¹⁾ and Ken Yoshida²⁾

It has been almost impossible to perform in-vivo dosimetry of interstitial brachytherapy because of the lack of appropriate dosimeters. The newly developed photoluminescence dosimeter "Dose Ace" is suitable for interstitial brachytherapy dosimetry in terms of its small size, ease of handling, and good reproducibility. We performed dosimetry of the anterior rectal wall by suturing a Teflon tube containing photoluminescence dosimeters. We measured doses at 50 points in seven pelvic malignancy patients and calculated the dose at each point by planning computer. The mean ratio of measured dose to calculated dose was 1.108 to 0.213. The absorbed dose of the anterior rectal wall can be presumed from the calculated dose with about 10% deviation.

Research Code No.: 601.3

Key words: Dosimetry, Interstitial brachytherapy,
Photoluminescence dosimeter

Received May 24, 2001; revision accepted July 30, 2001

1) Department of Radiation Oncology, Osaka Medical Center for Cancer and Cardiovascular Diseases

2) Department of Radiology, Osaka National Hospital

別刷請求先
〒537-8511 大阪市東成区中道1-3-3
大阪府立成人病センター放射線治療科
能勢 隆之

はじめに

組織内照射は小さな体積中に大きな線量を投与する。予定した位置に予定の線量が投与されているかを実測により確認することは、効果と安全性の確認のために重要である。特に骨盤部の照射では、直腸線量が合併症発生に関与するため重要である。

これまで、組織内照射における線量実測は、thermoluminescence dosimeter (TLD) 素子を使った報告が散見されるのみであった¹⁾。TLD素子による実測は再現性と測定の手間とにより、普及していないのが現状である。

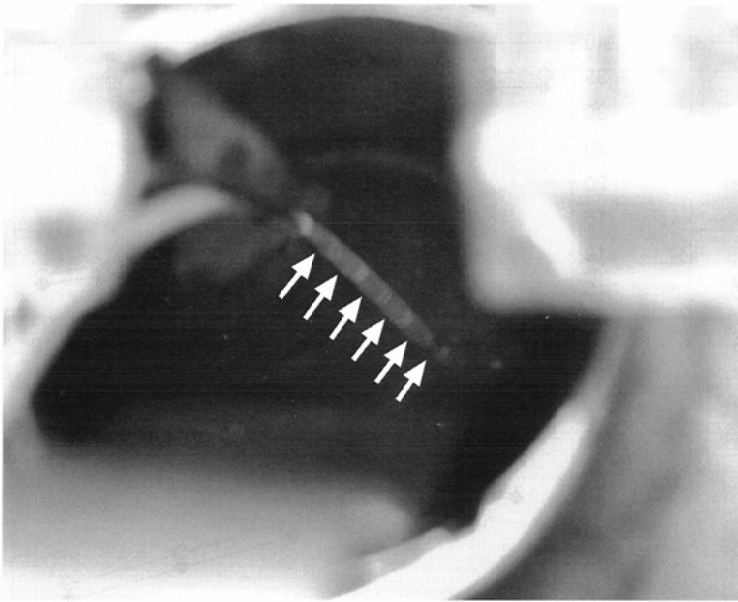
今回、再現性と取り扱いに優れ、測定の手間を省いたガラス線量計(Dose Ace[®], 型名GD301, 千代田テクノル)による計測法が実現した。ガラス線量計-photoluminescence dosimeter (PLD) 素子はTLD素子と同サイズ(8.5 mm × 1.5 mm φ)なため、狭い領域へも留置が容易である。われわれの考案したテフロンチューブ内直列法および直腸前壁縫着法を使って線量実測を行ったので報告する。

対象と方法

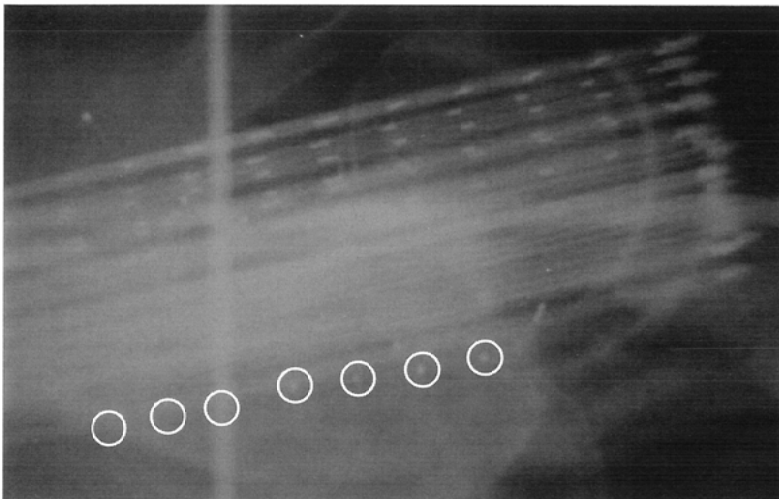
対象は、2000年7月から2001年3月までに大阪府立成人病センターで骨盤部へ高線量率組織内照射を施行した7名で、内訳は、前立腺癌2名、子宮頸癌5名である。硬膜外麻酔と腰椎麻酔との併用にて、テンプレート(Pinpoint Prostate Template / タイセイメディカル, MUPIT / Nucletron)と経直腸超音波による誘導下に、照射用金属針を刺入した。

刺入終了後、肛門からクスコを挿入し、ガラス線量計素子を一列に封入したテフロンチューブを、ナイロン糸にて直腸前壁へ縫着した。各ガラス線量計素子間には鉛玉を封入した(Fig. 1)。

治療計画にはCadplanBT (Varian社製)を用いた。CTV-based dose prescriptionに基づいてmanual optimizationにて線量分布を作製した。2方向のX線フィルムにより鉛玉の位置を同定した。各鉛玉の中心における線量をCadplanBTによって求め、各素子における吸収線量の計算



(A)



(B)

Fig. 1
A: A Teflon tube containing photoluminescence dosimeters (arrow) is sutured to the anterior rectal wall of a prostate cancer patient.
B: A lateral X-ray film of the same patient. Seven small lead markers (circles) are identified indicating the location of six photoluminescence dosimeters.

値とした。

照射はVarisource (Varian社製, 1.85×10^{11} – 3.7×10^{11} Bq Ir192) によって行った。毎回の照射時間は423.8秒から1361.8秒 (中央値625.7秒) であった。全照射終了後、PLD素子を回収した。radiophotoluminescence (RPL) 量の読み取りは専用リーダーにて行った。 ^{192}Ir 線と4MV X線に対するPLD素子GD301のエネルギー特性はほぼ等しいため²⁾、校正係数は当科の4MVリニアックにより実測して求めた数値を用いた。

結 果

Fig. 2に各患者の直腸前壁における実測線量と計算線量とを示す。グラフは大まかには一致する。全50箇所における実測線量/計算線量の比は、平均1.108, SD 0.213, であった。範囲は0.78~1.768であった。

結果のまとめ

直腸前壁の線量は、計算値から推測可能である。ただし、10%強の誤差を含むことに留意すべきである。

考 察

計算値と実測値とが一致しない理由は、1. 直腸前壁の位置変動、2. フィルムの拡大率等の係数誤差、3. 移動中の線源からの線量寄与、等が挙げられる。この中で最も大きな要因は1. と推測する。

組織内照射では、 applicator がターゲットを囲むように刺入されている場合、ターゲットの動きによる線量への影響が少ないと考えられる。しかし、直腸前壁のようなターゲット外の臓器 (organ at risk) では、applicator とは独立した位置変動が生じると考えられる。直腸前壁の実測値は、撮影時との位置変動によって、計算値との誤差を生じると考えられる。

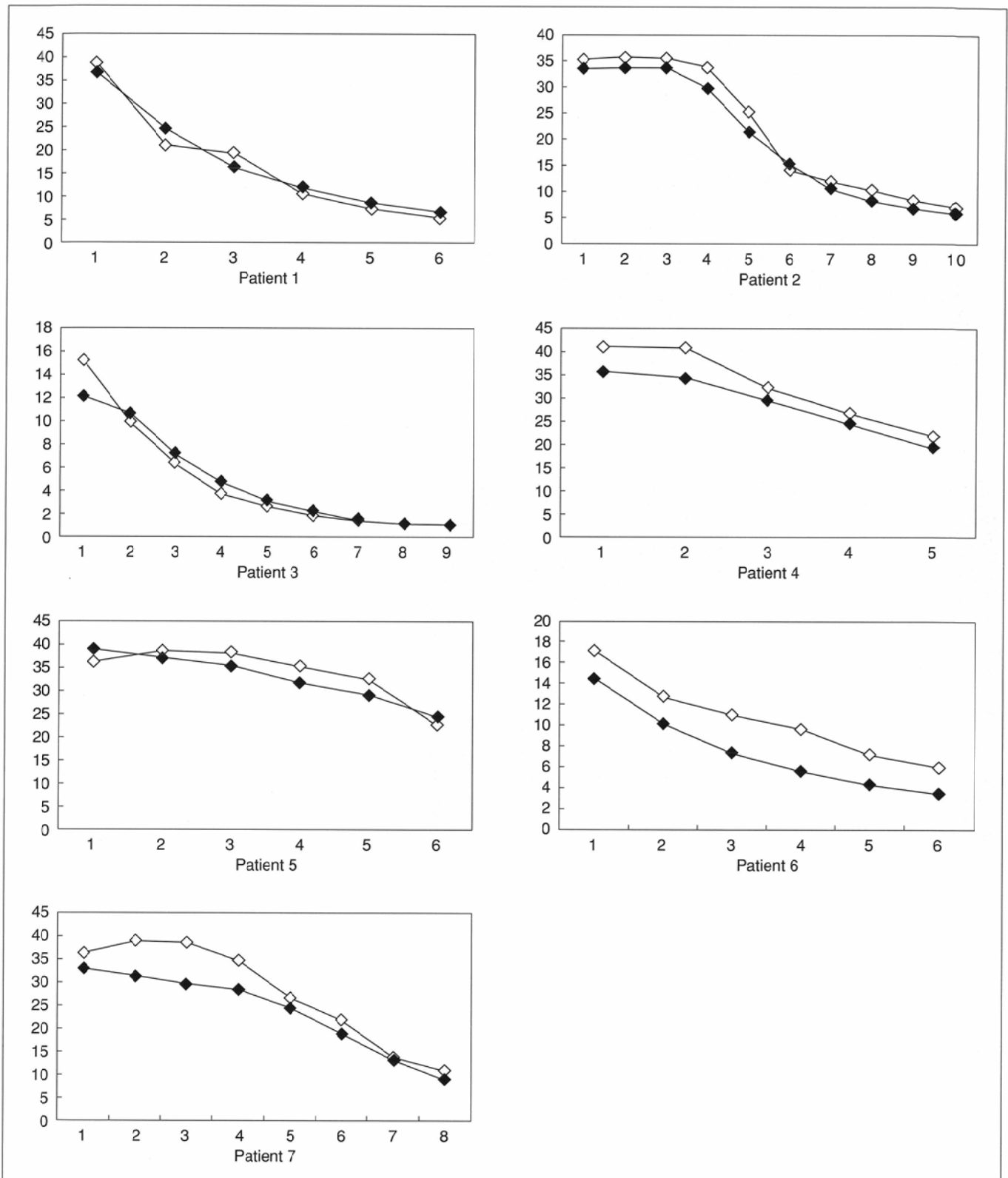


Fig. 2 The measured and calculated results of 50 points of the seven patients. The line(\diamond) indicates the measured dose while the (\blacklozenge) line indicates the calculated dose to the corresponding points. The horizontal axis shows the sequential number of photoluminescence dosimeters from the cranial to caudal side, while the vertical axis shows absorbed dose in Gy.

文 献

1) Fujita M, Tamamoto M, Hirokawa Y, et al: Experimental and clinical studies on dose reduction effects of spacers in interstitial brachytherapy for carcinoma of the mobile tongue. Oral

Surg Oral Med Oral Pathol 76: 797-803, 1993
 2) 都丸禎三: 新小型ガラス素子を用いた線量測定システム "Dose Ace" の特性. (株) 千代田テクノル資料