

LETTER TO THE EDITOR

放射線脊髄症の線量計算にTDFを用いるのは適切でない

編集者へ：山川らは、日放腫会誌 (Vol.8 No.2) に放射線治療後の脊髄症に関する論文を報告している。通常照射法は60Gyまでなら、脊髄症の発生がなかったという貴重な報告ではあるが、彼等は論文のなかで脊髄に対する線量をTDFで計算している。TDFはもともと急性皮膚反応と皮膚癌の線量反応のデータを基に、Orton & Ellisが提唱したもので、TDFを脊髄障害などの晩期障害に適用することには大きな問題がある^{2), 3)}。さらに彼等はスプリットコース照射の症例の線量計算に減弱補正を行っている。晩期障害の場合、2-3週間のスプリットコース程度の照射期間延長はその障害発現に影響を与えないことは今日明白である^{2), 3)}。放射線脊髄症の線量計算には、LQ (linear-quadratic) モデルを用いて、脊髄障害の α/β 比を1.7-3Gy程度に仮定してから2Gy換算の合計線量 (standard effective dose)⁴⁾やbiological effective dose (BED)²⁾などを求める方が適切である。晩期障害の評価にTDFを用いることの危険性から、すでにE.J. Hallの教科書からもTDFの表は削除されており²⁾、日放腫会誌においても、よほどの必然性がない

かぎりTDFによる線量計算はやめるべきと考える。

〈文 献〉

- 1) 山川通隆, 塩島和美, 伊藤潤, 他: 食道癌放射線治療後の脊髄症に関する検討, 日放腫会誌 **8**: 105-111, 1996
- 2) Hall, E.J.: Time, dose, and fractionation in radiotherapy. In: Radiobiology for the Radiologist, 4th ed. JB Lippincott, pp211-229, 1994
- 3) Thames, H.D. & Hendry, J.H.: In hindsight. In Fractionation in Radiotherapy. Taylor & Francis, pp137-169, 1987.
- 4) Yaes, R.J., Patel, P., Maruyama, Y.: On using the linear-quadratic model in daily clinical practice. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* **20**: 1353-1362, 1991.

西村 恭昌

京都大学医学部放射線医学教室
〒606 京都市左京区聖護院河原町54

● ANSWER

西村先生のご指摘のように、晩期障害の検討には、TDF法はあまり適当でないと考えておりますが、1) 今回の脊髄症発症の症例には、1回2Gy 週5回法だけでなく、1回3Gy 週3回法で施行された症例が1例含まれており (Table), LQモデルでは、週間分割回数、照射期間など、時間因子があまり考慮されていないこと、2) 教室での動物腫瘍を用いた照射実験では、LQモデルから推定された効果と実験結果が一致しなかったこと^{1), 3)}、3) 脊髄症の発症についても、ヒト脊髄の α/β 比が未知であること、4) 脊髄症の動物実験では、LQモデルがあてはまらない報告があること^{4), 5)}、5) 動物の α/β 比は、1回大線量のデータから求められており、2~4Gyと幅があること、6) 脊髄症の原因は、神経細胞への直接効果以外に、血管間質系への効果による二次的な効果の関与があると考えられること、などLQモデルにも問題点が多く、今回はTDF法を用いました。

スプリットコース照射法についてですが、TDF>82の26症例のうち、スプリットコース照射法で施行した

のは6例のみで、1例が脊髄症を発症しました。スプリットコース法となった症例で減弱係数を用いたことは、TDFが減少することになり (Fig. 4), 耐容線量という点からすると、より安全側で検討していることになり、問題ないと考えます (発症例ではTDF108→103)。減弱係数の値も従来の0.11ではなく、修正された0.169 (0.17) を用いました。西村先生の引用文献は、1回大線量のConcentrated split course regimenのデータ (1回6Gyを隔日で3回→3週休止→1回4Gyを連日5回照射: 1983 Haltevoll) であり、単純分割照射法でのスプリットコース照射法の休止期間の影響については、まだ明らかにされていないと考えております。

〈文 献〉

- 1) 山川通隆: 1日2回分割照射法 (MFD) の抗腫瘍効果に関する実験的研究. 日医放会誌 **53**(1): 91-100, 1993.
- 2) 山川通隆, 長谷川正俊, 新部英男, 他: ヌード

Table Distribution of Fraction Size (TDF > 82)

Dose per Fraction	No of Cases	Myelopathy Cases
1.8 Gy (5/W)	1 (0)	0
2.0 Gy (5/W)	22 (5)	3 (1)
3.0 Gy (3/W)	3 (1)	1

() : No of Cases Treated with Split Course Irradiation

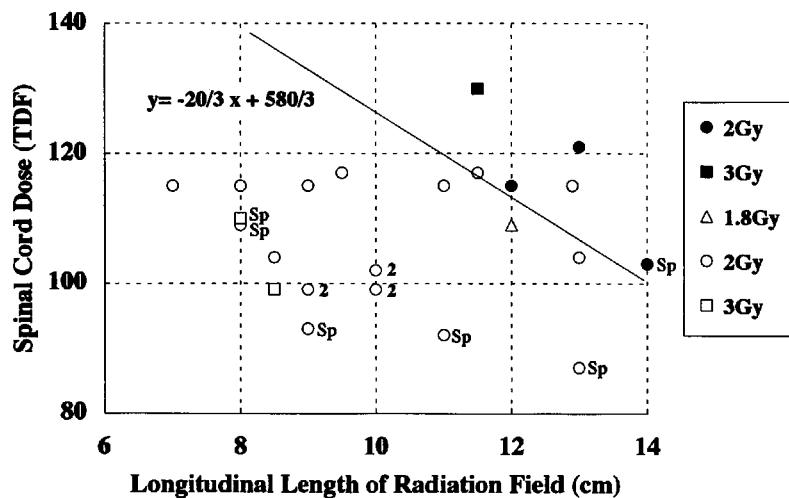


Fig.4 (Modified)

●, ■ : Myelopathy cases.

Sp : Split course irradiation.

2 : Two cases overlap at the same position.

マウス移植ヒト肺癌に対する各種分割照射法の抗腫瘍効果に関する実験的研究. 日医放 生物部会誌 3(1): 31-33, 1990.

- 3) 山川通隆, 新部英男, 本庄純子, 他: 多分割照射の実験的研究. 癌の臨床 34(13): 1764-1767, 1988.
- 4) Ang KK, Van der Kogel AJ, Van der Schueren E: Lack of evidence for increased tolerance of rat spinal cord with decreasing fraction doses below 2 Gy. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 11(1): 105-110, 1985.

- 5) Van der Schueren E, Landuyt W, Ang KK, *et al.* : From 2 Gy to 1 Gy per fraction: Sparing effect in rat spinal cord ? *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 14(2): 297-300, 1988.

山川 通隆
群馬大学医学部放射線医学教室
(〒371 前橋市昭和町3丁目39-22)