

令和 6 年 5 月 27 日現在

機関番号：13301

研究種目：奨励研究

研究期間：2023～2023

課題番号：23H05213

研究課題名 放射線治療におけるポリマーゲル線量計を用いた第三者評価を目指した評価方法の検討

研究代表者

熊原 成美 (Kumahara, Narumi)

金沢大学・附属病院・診療放射線技師

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 380,000円

研究成果の概要：医療用直線加速器の第三者評価法を3次元的に行う手法の確立を目的とし、ゲル線量計の作製再現性、線量読み出しのためのMRI撮像におけるDose-R2値特性曲線への影響、持ち運びによる温度変化の影響を検討した。今回の検討において、MRI撮像時のTRは3000 msが適切であると判断した。また、ゲル線量計の作製毎のR2値の変動は大きく、作製毎にDose-R2値特性曲線を作製する必要があることが明らかとなった。さらに、単等でのゲル線量計の持ち運びによる温度変化の影響はないと考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究ではゲル線量計を用いて第三者評価を行うために、基礎検討として作製再現性やゲル線量計の運搬が与える影響等を検討した。今回の検討で、ゲル線量計の作製再現性のばらつきが大きく、作製毎にDose-R2値特性曲線を作成する必要があることが明らかになった。また、他施設での評価を行う際の問題点に対して基礎検討を終えた。この研究が進むことによって、線量管理の第三者評価を3次元的に行う手法が確立されれば、より精密な線量管理を行うことが可能となるとともに、地域医療の均一化も期待される。

研究分野：放射線治療技術学

キーワード：ゲル線量計 第三者評価 放射線治療

1. 研究の目的

現在、医療用直線加速器の出力管理は各施設で実施されているが、評価項目や評価基準は各施設で設定されているため、その精度にばらつきがある。そのため、近年では自施設の線量管理に加えて第三者的検証の重要性が高まっている。また、現在第三者評価に使用されているガラス線量計やフィルムは、1次元もしくは2次元での検証であり、3次元での検証はできない。そこで、3次元的に評価可能なゲル線量計を用いた3次元的な線量分布の第三者評価の方法を確立することを目的とした。本研究はこの第一段階として、ゲル線量計作製の再現性、線量の読み出しのためのMRI撮像におけるDose-R₂値特性曲線への影響、ゲル線量計の持ち運びによる温度変化の影響を検討した。

2. 研究成果

研究方法

ゲル線量計として improved polyacrylamide gelatin and THPC (iPAGAT) を作製した。作製した iPAGAT はバイアルに封入後、恒温庫 (20) で保存した。作製1日後に水等価ファントム内 5 cm 深にバイアルを配置し、10 MV の X 線を 0 ~ 1000 MU (1 ~ 10 Gy) 照射した。照射1日後に 1.5 T の MRI 装置を用いて撮像し、Dose-R₂ 値特性曲線を取得した。撮像条件検討のため撮像時の TR は 3000, 6000, 9000, 12000 ms とした。再現性を確認するためにこれらの手順を繰り返し、作製再現性の変動係数を求めた。また、ゲル線量計を持ち運んだ時の温度変化による影響を確認するために、同一バッチのゲル線量計を、照射前後に発泡スチロールの保冷ケース (常温) でそれぞれ 30, 60, 90, 120 分間保管し、R₂ 値を取得した。

研究結果

各 TR の Dose-R₂ 値特性曲線の平均値からの最大偏差は 0.06 s⁻¹ であり、TR の違いによる差はないと判断した。ゲル線量計は温度変化によって不確かさを生じる可能性があるため、長時間の撮像は好ましくない。よって TR は最も撮影時間の短い 3000 ms が適切であると判断した。また、TR が 3000 ms の作製再現性の変動係数は最小で 2.8%、最大で 14.4% でありばらつきが大きいことから、作製毎に Dose-R₂ 値特性曲線を作製する必要があることが明らかとなった。(図1)

保管時間 0 分のとき、R₂ 値は 2.38 s⁻¹、SD は 0.50 s⁻¹ であった。この値を基準とした時、各保管時間の R₂ 値差は最大 0.24 s⁻¹ で標準偏差の範囲内に含まれており、保管時間の違いによる R₂ 値差はみられなかった。今回の検討では、保管中のケース内の温度は平均 23.4 °C、ケース外気温は平均 24.6 °C であり、他施設での第三者評価において、車等でのゲル線量計の持ち運びによる温度変化は影響がないと考えられる。

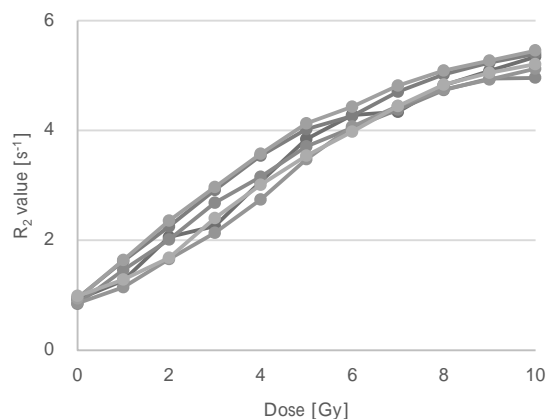


図1 各バッチのDose-R₂値特性曲線
(TR 3000 ms)

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------