

機関番号：10101
研究種目：若手研究 (B)
研究期間：2009～2010
課題番号：21791165
研究課題名 (和文) RTRT induced skin damage

研究課題名 (英文) RTRT induced skin damage

研究代表者

GERARD BENGUA (ジェラード ベンガア)
北海道大学・大学院医学研究科・講師
研究者番号：50402954

研究成果の概要 (和文) : 本研究の目的は、RTRT時に蛍光透視装置から各患者が受ける線量をより正確に決定する方法を見つけることである。リアルタイムで線量評価するために、RTRTにおける新しい線量測定法を提案した。この方法は、線量と放射線照射面積の積は放射線照射下の任意の点で不変であるという「線量と面積の積」の法則に基づいたものである。インターベンショナル・ラジオロジー (IVR) では、同様の線量評価が行われている。ファントム表面の線量の計算値は、測定値よりもはるかに大きいものとなった。その原因は、チャンバーの設置やDAPを決定するために用いた断面積の計算等に由来する予期しなかった事情による可能性がある。メガボルト (MV) 放射線からの散乱放射線に対応する測定可能な線量が存在することがわかったが、それは蛍光透視X線のものとは比べると無視できる量であった。キロボルト (kV) 場とMV場が同時に使用されるRTRTの治療においても、DAP法を用いるとリアルタイムで線量評価を行うことができる可能性がある。今回提示した方法の臨床現場における有効性を評価するためには、患者のDAP線量評価において蛍光透視パラメータを変化させたときの影響に関する更なる研究が必要である。

研究成果の概要 (英文) : This study's aim was to develop a method by which individual patient dose from fluoroscopy in RTRT could be more accurately determined. Preliminary measurements were performed using anthropomorphic phantoms in order to find out if these dosimeters can be clinically used. Although they were able to give a good approximation of the dose from fluoroscopy, it was judged that using them clinically would result in additional inconvenience and discomfort to the patients. A new method based on the Dose-area product (DAP) used in interventional radiology was then proposed in order to carry out real-time dose estimation during RTRT. The feasibility of using this method was investigated. It was found that the DAP method could provide a real-time estimate of the dose during RTRT treatment where both kV and MV fields are simultaneously used. Further study on the effect of varying the fluoroscopy parameters on the DAP-estimated dose at the patient is necessary in order to assess the clinical usefulness of this method.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	2,100,000	630,000	2,730,000
2010年度	226,330	67,899	294,229
年度			
年度			
年度			
総計	2,326,330	697,899	3,024,229

研究分野：医学物理

科研費の分科・細目：7216

キーワード：RTRT、DAP、PSD、Gafchromic Film

1. 研究開始当初の背景

北海道大学大学病院で動体追跡放射線治療 (RTRT) を受けている患者の蛍光透視線量は、ほぼ 2cGy である。しかし、放射線照射の状況に応じて異なる透視パラメータが用いられているので、この透視線量から治療中の患者への実際の線量 (線量率または線量) を直接計算することはできない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、RTRT時に蛍光透視装置から各患者が受ける線量をより正確に決定する方法を見つけることである。当初、ガフクロミック・フィルムや熱ルミネサンス線量計 (TLD)、患者皮膚線量計 (PSD) 等の線量計を用いて、患者が受ける線量を測定し、それらのサンプルでもって、RTRTの患者の医療被ばくの危険性を論ずるという方法が提唱された。

3. 研究の方法

これらの線量計を臨床現場で用いることができるかを探るため、人体ファントムで試験測定が行われた。蛍光透視装置からの線量を良い精度で測定することはできたのであるが、これらの線量計を臨床現場で用いることは、患者に更なる負担をかけることになるという結論が出された。また、これらの線量計は超高压放射線の下では使用で

きないため、RTRT線量の測定は実際の治療とは別に行う必要がある。従って、線量測定は放射線治療開始前に一回だけしか行えず、RTRTによる線量および線量率評価はこの測定結果に基づいたものとなる。

本研究では、リアルタイムで線量評価するために、RTRTにおける新しい線量測定法を提案した。この方法は、線量と放射線照射面積の積は放射線照射下の任意の点で不変であるという「線量と面積の積」の法則に基づいたものである。インターベンショナル・ラジオロジー (IVR) では、同様の線量評価が行われている。適当な修正を施し散乱放射線を考慮に入れることで、放射線下の媒体が受ける線量を評価することが可能である。

4. 研究成果

この研究の方法の実用性を確かめるために、北海道大学大学病院のRTRT装置を用いて、典型的な放射線治療時の条件を再現して、ターゲットなしの場合とファントムを用いた場合の実験を行った。影の出ない直方体のチャンバーで、放射線の入射方向のファントム表面とRTRTエックス線チューブの照射窓での線量を測定した。両位置でのX線の断面積を計算し、両位置での線量と面積の積を計算した。さらに実験

によって、治療台とファントムからの散乱放射線の影響を評価し、線量の測定値を補正した。ファントム表面の線量の計算値は、測定値よりもはるかに大きいものとなった。その原因は、チャンバーの設置やDAPを決定するために用いた断面積の計算等に由来する予期しなかった事情による可能性がある。

X線チューブの照射窓で超高圧場によって発生する散乱放射線の線量も測定した。超高圧放射線からの散乱放射線に対応する測定可能な線量が存在することがわかったが、それは蛍光透視X線のものとは比べると無視できる量であった。kV場とMV場が同時に使用されるRTRTの治療においても、DPA法を用いるとリアルタイムで線量評価を行うことができる可能性がある。

電離箱を用いたファントム表面での線量の測定値を同じ位置・条件でPSDを用いた場合の線量の測定値と比較した。電離箱を用いた測定値の方が、PSDを用いたものよりも約1.5大きかった。この差は、PSDが点における線量を測定するのに対し、電離箱は広がりのある面の線量を測定することによる可能性がある。測定時に線量が比較的小さい位置にPSDを設置したのかもしれない。

ガフクロミック・フィルムでの測定も試みた。しかし、吸収した放射線によって光学密度の変化が起こるには、フィルムの感度上、大きな線量がフィルムに与えられることが必要であった。

今回提示した方法の臨床現場における有効性を評価するためには、患者のDAP線量評価において蛍光透視パラメータを変化させたときの影響に関する更なる研究が必要である。

5. 主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計0件)

[学会発表] (計0件)

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

GERARD BENGUA (ジェラード ベンギア)
北海道大学・大学院医学研究科・講師
研究者番号：50402954

(2) 研究分担者 ()

研究者番号：

(3) 連携研究者 ()

研究者番号：

