

放射線治療の品質管理支援プログラム

○ 放射線治療品質管理推進室

放射線治療品質管理推進室では、国立がん研究センターがん対策情報センターのがん診療支援機能として活動しています。活動内容はがん診療連携拠点病院等における第三者評価プログラムを確立することで放射線治療の質を保証し、がん医療の均てん化に向けた放射線治療の品質管理支援を目標に放射線治療機器の出力測定と放射線治療計画の内容確認を行っています。出力測定とは物理技術に関する品質管理・品質保証（QA・QC）を推進するもので、具体的には以下の4つが挙げられます。

1. 第三者評価として、正しい線量が出力されていることを確認します。
2. 異常があった場合、施設の修正作業を支援します。
3. 訪問測定活動を通して、物理技術担当者の技能向上を図ります。
4. 訪問測定活動を通して、安全管理体制の確立を支援します。

○ X線訪問出力線量測定手順

1. 施設の品質管理担当者（技師、物理士）と測定内容についての確認を約1～2時間行います。内容は、以下（1）～（3）の項目について各担当者の方と打合せを行います。
 - （1）放射線治療計画装置（RTP）
別紙 RTP 算出データシートに書き込んで頂いた内容について
 - （2）放射線照射装置操作
測定内容と方法（手順）について
 - （3）品質管理
貴施設での吸収線量校正方法について
2. 次に、測定の準備を行います。測定日が施設の治療日である場合、測定準備は施設側のその日の治療終了後に行います。治療を最優先にいただき、治療時間が延びた場合でも、治療終了まで待たせていただきます。
3. 下記、記載の測定項目に従い、実際の測定を行います。放射線治療照射装置の操作は施設の担当者にお任せすることになりますので、一緒に測定をして下さる1～2名のご協力を宜しく御願ひ致します。

4. 1～3の手順で行う測定時間（測定準備も含む）は、X線1ビームに対して6～7時間を予定しています。また、測定結果状況によっては、より多くの時間が掛かることが予想されます。それゆえ、測定する項目数も考慮に入れて2日に分けて測定を行うことになると思います。測定ビームのエネルギーは、貴施設で選択して下さい。測定終了後に施設の物理技術担当者と測定結果に対する確認を行います。
5. 最終報告書を2ヶ月以内に送付致します。

○ 測定方法

以下、すべての測定を訪問の際に行います。恐れ入りますが、貴施設においては、放射線治療計画装置（RTPS）により算出した結果をデータシートに書き込んでいただきたいと思います。データシートは、別途送付いたします。

実際の測定は、はじめに幾何学的位置について行い、Setupの精度を確認します。次に、RTPSを用いて算出された各条件（別紙参：データ算出方法）での線量、MU値を計算してOutPut Factor（OPF）やWedge Factor（WF）等を求め、その結果を測定により求められた線量、OPF、WF等と比較します。測定には、当方で持ち込んだ測定装置（水ファントム、電離箱、電位計、ケーブル等測定装置一式）を使用させていただきます。

○ 測定項目の詳細

1. 幾何学的位置の確認（測定時間：約1時間）
 - ① レーザーとCAXの位置確認
SSD 100 cmにおいてレーザーとの精度を確認します。
 - ② 光照射野サイズの確認（ $6 \times 6 \text{ cm}^2$ 、 $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 、 $20 \times 20 \text{ cm}^2$ ）
測定条件での整合性を図るため上記照射野サイズの精度を確認します。
 - ③ OAR（OCR）の確認・・・フィルム使用^(※)（Gafchromic film）
SCD 100 cm、照射野 $10 \times 12 \text{ cm}^2$ （フィルムの方向を確認するため $10 \times 10 \text{ cm}^2$ ではなく（X方向10cm）×（Y方向12 cm）としています）、深さ dmax 位置での測定。
 - ④ 光照射野と実照射野の確認・・・方眼紙、Gafchromic Film 使用^(※)
（※）フィルムはこちらで準備したものを使用します。また、フィルムによる絶対線量評価は行いませんので線量変換テーブル（黒化度－線量）も測定致しません。
2. X線水吸収線量測定（測定時間：1ビームに対して約2～3時間）

- ① 空中での OCR 測定
深さ dr において、ビーム軸より 5 cm, 10 cm, 15cm での線量測定
- ② d_{max} の線量測定
公称エネルギーに対する基準深を参考に 2 ~ 4 mm 間隔で 3~4 点の測定を行い、 d_{max} を求めます。
- ③ 校正点での線量測定
施設が普段行っている校正条件に合わせて測定を行います。
- ④ k_s (k_{ion}) の測定
イオン再結合補正係数の測定を行います。
- ⑤ OPF の測定
 $6 \times 6 \text{ cm}^2$ 、 $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 、 $15 \times 15 \text{ cm}^2$ 、 $20 \times 20 \text{ cm}^2$ の OPF についての測定。
0.6 cc の電離箱を使用しますので測定の精度上、最小で $6 \times 6 \text{ cm}^2$ の照射野サイズから測定を行います。
- ⑥ Wedge factor の測定
測定内容は、基本測定として照射野 $10 \times 10 \text{ cm}^2$ の深さ 10cm について 15 度、30 度、45 度、60 度の測定を行います。また、Wedge の Collimator 回転による照射線量の相違についても確認します。照射野 $6 \times 6 \text{ cm}^2$ で深さ 5 cm、 $15 \times 15 \text{ cm}^2$ で 15 cm、 $20 \times 20 \text{ cm}^2$ で 10 cm の 3 条件については、照射野と深さの違いによる線量の相違を治療計画装置の結果と測定結果で比較します。
- ⑦ Asymmetric Jaws の測定
- ⑧ MLC の測定

測定内容、測定結果に関する質問等がございましたら、当室までご連絡下さいますよう、宜しく御願ひ致します。

連絡先

国立がん研究センター がん対策情報センター
がん医療支援研究部 放射線治療品質管理推進室
電話 : 03-3542-2511 (内線 2457)
FAX : 03-3547-5013
E-Mail : qcsupport@ml.res.ncc.go.jp