



特集

Radiation Therapy Today 2019

放射線治療最前線

高精度放射線治療の到達点と将来展望

企画協力：伊丹 純

国立研究開発法人国立がん研究センター中央病院放射線治療科長

全国民の2人に1人が罹患するがん診療において、放射線治療は重要な役割を果たしています。診療報酬で先進技術が評価され、適応の拡大とともに高精度化が進んできました。さらに、2014年度に策定された「がん研究10か年戦略」では、次世代X線治療の開発が言及されるなど、放射線治療のイノベーションに期待が寄せられています。今後は人工知能(AI)などの新技術を取り入れていくことで、放射線治療はさらに発展していくと思われます。そこで、本特集では、放射線治療の現状と今後の展望について、治療技術別に取り上げるとともに、最新技術の動向にも焦点を当てます。



特集

Radiation Therapy Today 2019 放射線治療最前線

I Introduction

総論：新しい高精度治療の現状と展望

伊丹 純 国立がん研究センター中央病院放射線治療科

放射線治療の究極の目的は、電離放射線の電離エネルギーを悪性腫瘍にのみ集中して投与することである。悪性腫瘍にのみ放射線エネルギーが投与され、正常組織へのエネルギー投与が皆無であれば、すべての悪性腫瘍は放射線治療により合併症なく治癒可能である。実際には、正常組織の被ばくはある程度は不可避であり、腫瘍に対する投与線量の上限は正常組織の耐容線量に規定されているのが現状である。放射線治療の発展は、すべからく悪性腫瘍へのエネルギー集中性の改善をめざしてきたものであり、今後の方向性もまったく変わることがない。

放射線治療での体積の概念とそれに対応する放射線技術

放射線治療では、さまざまな治療関連体積が定義されている(図1)。planning target volume(以下、PTV)は、患者の体位再現性や腫瘍の体内での生理的な動きなどを考慮した照射範囲である。患者の体位再現性に起因するものをset-up margin(以下、SM)とし、腫瘍の体内での運動に起因するものをinternal margin(以下、IM)とする。

したがって、PTV = clinical target volume(以下、CTV) + SM + IMとなる。また、CTV + IMをinternal target volume(以下、ITV)とする。種々の患者固定治具は、SMの減少に有用であり、呼吸同期照射法はIMの低減に有用である。画像誘導放射線治療(image-guided radiation therapy: IGRT)は、IMおよびSMの低減に有用である。さらに、強度変調放射線治療(intensity modulated radiation therapy: IMRT)では、不整なPTV形状に沿った線量分布を作り出すことができる(図2)。treated volume(以下、TV)は、治療線量が照