



定位放射線治療の現状と未来

4. 肝細胞がんに対する体幹部定位放射線治療

佐貫 直子 / 武田 篤也

慶應義塾大学医学部放射線科学教室(治療)

肝細胞がん (hepatocellular carcinoma : HCC) は、世界的に主要ながん死因の一つであり、日本においても依然として死亡率の高い疾患である。特に、C型肝炎ウイルス (HCV) やB型肝炎ウイルス (HBV) などの感染に伴う肝硬変を背景として発症することが多いが、近年では飲酒や脂肪肝による慢性肝障害もがん化の原因として増加しており、高齢化とともに治療選択の幅の重要性は増している。HCC の局所治療は、切除、局所療法 [ラジオ波焼灼療法 (RFA) やマイクロ波凝固療法 (MWA)]、肝動脈化学塞栓療法 (TACE) など多岐にわたるが、これらが非適応の症例に対する治療として、放射線治療 (radiotherapy)，特に体幹部定位放射線治療 (stereotactic body radiation therapy : SBRT) が注目されている。SBRTは、短期間で高線量を腫瘍に集中的に照射する技術であり、非侵襲性と高い制御率が特徴である。

本稿では、HCCに対するSBRTの現状とエビデンス、および今後の展望について論じる。

SBRTの概要

SBRTは、脳腫瘍に対する定位手術的照射 (stereotactic radiosurgery) を体幹部に応用したものであり、1回あたりの線量が高く、通常は1～8回程度の照射で治療を完遂する照射法である。肝腫瘍に対しては、従来の方法では、呼吸や拍動などによる臓器の移動や照射の位置誤差を考慮して広い照射野が必要となるため、正常肝への被ばくが増大し、肝障害のリスクが治療の制限要素となっていた。これに対しSBRTは、治療寝台上で治療前・中に画像を取得し位置確認する画像誘導放射線治療 (image-guided radiation therapy : IGRT) や呼吸同期技術が進歩したことにより、治療精度と安全性を大幅に向上させている¹⁾ (図1)。さらに、近年では、強度変調放射線治療 (intensity-modulated radiation therapy : IMRT) や強度変調回転放射線治療 (volumetric modulated arc therapy : VMAT) といった治療技術も併用され、腫瘍への高線量集中と周囲正常組織への線量低減が可能となっている。

近年、HCCに対するSBRTの治療成績向上が示されているが、放射線治療は有望な治療選択肢であるものの、Barcelona Clinic Liver Cancer (BCLC) 治療アルゴリズムには組み込まれていない²⁾。これは、ほかの治療法と比較するランダム化比較試験などの質の高いエビデンスが少ないためであるが、

徐々に clinical question に答えるエビデンスが積み重ねられており、米国やアジア各地のガイドラインではSBRTが選択肢となっている。本邦の肝癌診療ガイドラインは2025年9月時点でパブリックコメント募集の段階であり、正式な公表を待つところであるが、放射線治療という選択肢を含むその内容に関心が集まっている。

臨床適応と治療成績

1. 限局性HCCへの適応

SBRTの適応は、概して1～3個の腫瘍で、Child-Pugh A～B7点、腫瘍径5cm以下とされる。さらに、年齢や併存疾患により切除やRFAが困難な症例、または、例えば脈管近接、横隔膜直下、穿刺が困難な位置にある症例では、SBRTは有用な選択肢となる(表1)。複数の前向き試験において、局所制御率は3年で90%以上であり、グレード3以上の有害事象は10%前後にとどまり、重篤な肝障害の報告は少ない。なかでも本邦から報告された小型HCCへの初の多施設前向き試験 (STRSPH試験) は、初発の小型HCCを対象として40Gy/5回のSBRTを行い、主要評価項目である3年全生存率(OS)は82% (95%信頼区間:65～92%)、3年局所制御率は93% (95%信頼区間:76～98%)と良好な成績を示した³⁾。また、グレード3以上のSBRT関連有害事象を4例 (11%) に認めたが、グレード5の有害事象は認めら