

6. 肝がんの最新放射線治療

粒子線治療

—陽子線治療の適応と課題を中心に

奥村 敏之 / 橋本 孝之 / 福光 延吉 / 水本 斉志 / 大城 佳子
大川 綾子 / 金本 彩恵 / 橋井 晴子 / 大野豊然貴 / 小此木範之
榮 武二 / 坪井 康次 / 櫻井 英幸 筑波大学陽子線医学利用研究センター

肝がんは原発性肝がん、転移性肝がん
に分類される。わが国においては、前者の
多くは肝細胞がんであり、後者のうち放
射線治療の適応となるものとしては結直
腸原発がんの転移が代表的なものであろう。
いずれにしても、放射線治療はそれらの疾
患の標準治療の地位にはない。その理由
として、肝がんは多発する傾向が強いこと
や、正常な肝組織の放射線感受性が高く、
高線量の放射線照射は、照射野内の肝機
能喪失を容易に招いてしまうことなどが挙
げられる。しかし近年、外照射の照準精
度が格段の進歩を遂げたこと、および、
肝臓は並列臓器であるという認識が浸透
したことにより、肝予備能と線量分布を
適正に評価することができれば、限局した
肝内病変に高線量な放射線治療を行うこ
とが可能であるという報告が多数見られる
ようになった。当大学では、局所根治を
めざした肝臓の放射線治療が始まって
二十数年が経過した。特に、陽子線治療
はこの領域を重点的に扱ってきた。いま
だその経験は、肝がんの放射線治療の意
義を評価するに十分なものとは言えないが、
これまでに得られた知見の一端を本稿で
紹介したい。

適応と選択基準

当施設における肝がんに対する陽子線
治療の適応は、以下のとおりである。

1. 原発性肝がん

まず、肝細胞がんについては、局所制
御が予後延長に寄与すると期待できるよ

うな症例で、治療に耐えうるだけの肝予
備能が備わっていれば治療の対象となり
うる。実臨床的には、すべての病巣が
2つ以下の照射野に含むことができ、肝
機能が、少なくともChild Pugh Bない
しそれより良好であることが求められる。
肝細胞がんの標準的な治療は、外科手術、
ラジオ波焼灼療法などの局所療法、肝
動脈化学塞栓療法との3つであるとされて
いる。陽子線治療を含む放射線療法は、
上記の標準治療では治療が難しいと考
えられる場合に考慮されることが一般的
である。ただ、粒子線治療の局所効果
は腫瘍の大きさにあまり左右されず、約
9割と報告されており^{1)~4)}、局所制御が
患者の予後に直結すると考えられる場合
は、標準治療の局所効果と比較検討す
ることにより積極的に適用してもよいと
考える。かつて肝細胞がんは、放射線抵
抗性であると考えられていた時代もあっ
たが、最近では感受性は低くないという
認識に変わってきており、光子線でも、
条件を整えば高線量照射が行われている。

胆管細胞がんについては、現在までに
根治的な外部照射の治療成績に関する
報告がほとんどなく、自検例としてもま
だ少なく、確定的なことは言えない状況
である。しかし、肝細胞がんと同様に、
肉眼的腫瘍体積 (GTV) をすべて照射
野内に含むことができた場合は、手術不
能例であっても2年以上の予後が得られ
た例を経験している。近年、胆管細胞
がんの発生率の増加が報告されており、
今後この疾患に対する治療戦略が求め
られてくると考えられる。肝細胞がんと

比較し、基礎に肝炎・肝硬変がない症
例が多く、肝機能の面では適応に迷うこ
とは少ない。

2. 転移性肝がん

上述したように、一般に肝転移は多発
の傾向があるため、局所療法である放射
線治療が患者の予後延長に寄与する可
能性は低い。しかし例えば、結直腸がん
からの転移には孤立性のものがあり、そ
の場合は局所治療が予後延長に寄与す
る可能性があるという理由から、積極的
な外科治療も行われている。当院では手
術に替わる局所療法として、結直腸がん
の肝転移は良い適応であると考えている。

治療実績

1. 陽子線治療の開発と確立

当大学では、1983年に陽子線治療の
臨床試行を開始した。それ以前の多くの
粒子線治療施設では、加速エネルギー
が低く、主に眼球や頭部の腫瘍を治療
対象にしていたのに対し、高エネルギー
物理学研究所 (現・高エネルギー加速
器研究機構) のビームが体深部の病巣
まで飛程内に収めることが可能となっ
ことから、当施設では、体幹部の腫瘍を
主眼とした粒子線治療を推進してきた。
そして、一般の放射線治療ではほとん
ど行われていなかった、肝臓に対する照射
の意義を見出すべく技術開発を行った。

肝臓は、胸壁の直下に位置し、比較
的均質であることから飛程の安定性は良