96. 術中照射同時加温の使用経験

Clinical Experiment of Intraoperative Radiotherapy with Hyperthermia Simultaneously

愛知県がんセンター 放射線治療部

○ 山元 明人

(Akito Yamamoto)

・ 室加 守

(Mamoru Muroka)

・ 水谷 武雄

(Takeo Mizutani)

内山 幸男

(Yukio Utiyama)

・ 百瀬 勝

(Masaru Momose)

[目的]

切除不能の脾臓癌に対して、術中加温、術中照射別々の報告例はあるが、術中照射同時加温の報告例は、諸外国で数例 (Overgaard 1981, Goldson 1981) あるものの、わが国では余り報告されていない。当施設では、併用療法としては最大の治療効果が得られる術中照射同時加温をRF組織内専用加温装置を用いて1992年3月より開始し、数症例を得た。その使用経験について報告する。

[方法および結果]

NEC社製のリニアック (NELAC-1020Dp 特型) の術中照射システムとフランス オーダム社製のRF組織内専用加温装置とを用いて実施した。全体のスケジュールは次のとおりである。

①手術室で、腫瘍を取り囲む様に加温アプリータを刺入する。アプリータを刺入する時には、以下のことに留意する。：均一で最大の加温領域が得られるには、アプリータの間隔を1~1.5cm、配列を偶数本・並列とし、腫瘍全体を取り囲む様に刺入する。その後、術中照射用アクリルコーンを挿入する。②CT室で、照射及び加温部位の確認写真を撮影する。この結果から、腫瘍の大きさ；照射用コーンの配置；加温アプリータの刺入位置、間隔、深さ、長さ等を確認でき、また、線量分布の重ね合わせを行なうことによって、43℃以上の有効加温領域と照射容積の大きさの確認ができる。③照射室で、最初に加温を開始し、43℃以上で一定温度に達した後、約15分位で照射を行なう (約5分間)。照射後も加温を続け、実効加温時間が30分になる様に加温を終了する。術中加温を行なう場合は、予めガス滅菌されたプローブと結合ケーブルを加温機本体に接続し、プローブをアプリータ内に挿入する。そして、周波数を非干渉領域に選択し出力させれば、一対のアプリータが電極となり、温度が上昇する。最大8本のプローブが使用できることから、最大有効加温容積は、 $1.5\text{cm} \times 4.5\text{cm} \times (12\text{cm} \times 0.7) = 56\text{cm}^3$ となる。これ以上の腫瘍は加温適応外である。なお、照射の条件は以下の通りである。電子線エネルギー：9、12、16、20MeV；照射用コーン：6、7、8、10、12cmφ (内径)；線量率：10 Gy/min；標的吸収線量：20~25Gy
また、電子線照射による温度への影響はなかった。④手術室に戻り、加温アプリータを抜去する。

[考察]

①CT撮影により加温領域、アプリータ、照射用コーンの位置関係が確実に把握できた。また、標的容積内の加温領域と線量分布との重ね合わせをすることにより、治療領域を把握することが可能となる。②電子線による温度変動は観察されなかった。③当施設では、最大8本の電極を用いて、 $1.5\text{cm} \times 4.5\text{cm} \times 8.4\text{cm} = 56\text{cm}^3$ の標的容積にまで適応できた。④術中照射と術中加温との同時併用では、治療効果比が最大となり、効果比に相当する線量の減少が見込まれる。⑤将来において、術中照射同時加温のみならず、組織内加温の特性を生かし、外照射と組織内加温の同時併用も考えられる。

[参考文献]

- Overgaard, J.: Simultaneous and sequential hyperthermia and radiation treatment of an experimental tumor and its surrounding normal tissue in vivo. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 6: 1507, 1980
- Goldson, A., ashyayeri, E., Nibhanupudy, J.R., et al: Single High Dose Intraoperative Electrons for Advanced Stage Pancreatic Cancer: Phase I Pilot Study. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys., 7: 869-874, July 1981
- 橋田巖、仲澤聖則. 他: 切除不能脾臓癌に対する術中温熱療法の試み. 日本ハイパーサーミア誌, 5.4, 315~357, 1989