The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	胆道閉塞症例に対する2,450MHz温熱療法-新しい温度センサ埋め込み型drainage tubeの開発-
Author(s)	柳平, 博文; 木暮, 喬; 嶋田, 守男 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1990, 50(2), p. 195-197
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19571
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

日本医放会誌：50（2），195—197，1990（平2）

研究速報

胆道閉塞症例に対する2,450MHz温熱療法
—新しい温度センサ埋め込み型drainage tubeの開発—

東邦大学医学部放射線医学教室
柳平　博文　木暮　喬　嶋田　守男
野口　雅裕　林　三進　金子稜威雄

（平成元年9月19日受付）
（平成元年11月20日最終原稿受付）

2,450MHz Hyperthermia for Malignant Stenosis of the Bile Duct
—Development of New Biliary Drainage Tube United with a Thermocouple—

Hirofumi Yanagidaira, Takashi Kogure, Morio Shimada, Masahiro Noguchi, Sanshin Hayashi and Itsuo Kaneko
Department of Radiology, Toho University, Faculty of Medicine

Research Code No. : 606.5

Key Words : Hyperthermia, Bile duct stenosis, Biliary drainage tube

We have developed new biliary drainage tubes (10 Fr and 12 Fr size) united with a thermocouple, through which we could apply 2,450MHz hyperthermia more exactly monitoring the tissue temperature in 3 cases with biliary obstruction than intracatheter hyperthermia methods already reported. One patient was discharged asymptomatic without jaundice after the removal of the drainage tube.

はじめに

肝胆道系の癌に対する温熱療法では深部加温可能なRF誘電加温装置による臨床応用が主として行われている[1]が，胆管癌の閉塞部位のdrainage tubeを介してのマイクロ波加温としては，2,450MHzによる試みが唐沢[2]により1984年に始められ，915MHzによる加温とbrachytherapyとの併用をWong[3]が1988年に報告している．またその他には，RF波の腔内電極による加温法[4]やニクロム線加熱による手法[5]も同年に報告されている．ところで2,450MHzによる場合の問題点として，第一に温度センサ埋込み型の太い12Fr tubeでの内瘻化が成功しなければならないこと[2]，第二に埋込まれたセンサの表示温度が，実際の組織温とかけ離れた値となり信頼性に乏しいこと[2)4)5)]が挙げられる．我々はこれらの点の改善を目的とし，まず10Frのセンサ埋込み型tubeを完成させ，さらに12Frのtubeにおいては，より正確な温度測定ができるようtube内でのセンサ位置を工夫して臨床応用を開始したので報告する．

対象と方法

対象は，胆管癌2例と胃癌術後の肝門部転移1例の胆道閉塞症例計3例である．減黄を治療の第一目的とし，外照射を施行しながらdrainage tubeを漸次太くしていき，12Frのセンサ埋込み型tube（クリエイトメディック社製，Fig. 1a）による内瘻化が成功した時点で温熱療法を開始した（実際には3例とも外照射終了後に開始となっ

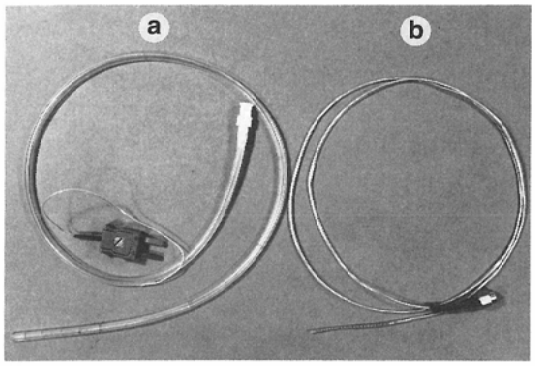


Fig. 1　a. newly developed biliary drainage tube (12Fr size) united with a thermocouple. b. needle type applicator of 2,450MHz hyperthermia.

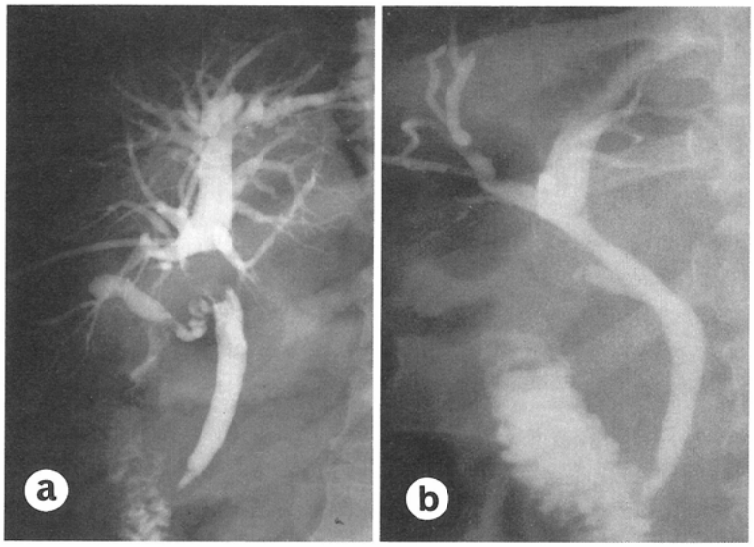
た). tube に埋込まれたセンサは径0.6mm 長さ60 cm の銅―コンスタンタン熱電対 1 本で，センサの中心は tube 外壁より深さ0.5mm の位置にある. tube 全長は40cm で, tube 先端より2cm, 4cm, 6cm の位置にセンサを置いた 3 種類の tube を作製し病変の状態に応じて狭窄中央部にセンサが置かれるように使用する tube を選んで用いた. 加温装置はアロカ社製 HMS-20，組織最高温44℃，加温時間40分，週 1 回で合計10回を目標とした.

症例及び結果

case 1，52歳女性．原発性胆管癌による総肝管の閉塞症例（範囲約2cm，Fig. 2a)．外照射60Gy (29fr，44days)温熱療法10回施行し，腫瘍は PTC 造影上ごく一部の欠損を残すのみであり（Fig. 2b)，縮小率80％以上が得られた．なお，加温開始時の温度上昇は比較的速やかであり，約 5 分で 43℃以上に達する（Fig. 2c)．患者は drainage tube を抜いて退院し経過観察中（治療終了後 7 カ月）である．

case 2，75歳男性．原発性胆管癌による総肝管から両側肝管の閉塞症例(範囲約3cm)．外照射60 Gy (29fr，48days) 後，右肝管からの内瘻化成功し温熱療法 3 回施行した時点で黄疸はほぼ消失した．この後，左肝管からの10Fr tube による内瘻化で温熱療法 3 回追加し現在経過観察中（治療終了後 2 カ月）である．

case 3，58歳男性．胃癌術後の肝門部転移による総肝管の閉塞症例（範囲約3cm)．外照射48Gy (24fr，33days)温熱療法10回施行し，腫瘍の縮小率は50％未満であるが黄疸は消失した．治療終了 2 カ月後に他の腹腔内転移により死亡した（黄疸



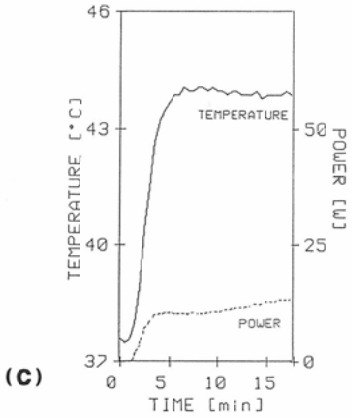


Fig. 2　case 1
a. before treatment, PTC showing a high-grade stenosis in the common hepatic duct. b. after treatment, the stenosis of common hepatic duct has been relieved.
c. time-temperature and power curves at the beginning of heating.

発症後7カ月の経過であった).

固形がん放射線療法直接効果判定基準に従えばcase 1はPR, case 2, 3はNCであるが, いずれの症例も治療の第一目的である黄疸の消失は得られている.

考　察

胆道閉塞に対する2,450MHz温熱療法において, 唐沢の方法では10Fr tubeの場合はセンサ埋込みではないため温度測定をせずに加温すること[2]が第一の問題点であったため, 我々はまずセンサ埋込み型10Frのtubeを完成させcase 2で実際に使用した. なお, 才津の方法は10Frを用いているが, ニクロム線加熱によるもの[5]でありマイクロ波加温とは異なる.

第二の問題は, 唐沢の方法ではセンサ表示温度は実際の組織温より3℃以上高い値を示すため臨床応用では加温条件を50～55℃に設定していること[2], またWongや才津らの方法ではtube内部の温度が実際には測定されること[3)5]である. 我々はできるだけ正確な組織温測定のため, 12Frの場合でセンサ中心の位置をtube表面から深さ0.5mmに近づける工夫をし, tube周囲の温度分布と埋込まれたセンサの表示温との関係を調べるため, 次のようなファントム実験を行った. センサ位置での横断面上で, センサ位置を基準にtube外側表面に角度90度毎の等間隔に4点と, tube表面から5mm, 10mm, 15mm離れた点にそれぞれ別のセンサを置いて全体を寒天で覆った大きさ13cm四方のファントムを36℃の恒温水槽に浸し, tube外側表面の最高温を44℃に保つ条件設定で加温開始して約5分後以降に定常状態になってから各点の温度を測定した. その結果, tube表面最高温との誤差は±0.2℃未満であり, より正確な温度測定による胆道局所加温が可能になった. なお10Fr tubeでは壁厚が薄くなるため表示温の方が0.5～0.8℃低くなり, またいずれの場合もセンサ自身がマイクロ波の障害物となるためセンサの埋め込まれた部位に約0.5℃の局所的低温域が生ずるのは物理的にやむを得ない.

ところで, ニードル型アプリケータ1本でしかもtubeを介するため加温深度は浅くなり, 前述の実験での温度分布はtube表面44℃で, tube表面から5mmの点が42.5℃, 1cmで41.2℃であった. 従って肝門部の大きな腫瘤全体を加温することは不可能であり, 加温の目的はあくまで胆道の狭窄改善に絞られる.

一般的に悪性腫瘍による胆道閉塞は予後不良であり, その平均生存期間について青木の報告[6]によれば放置した場合は2～3カ月, 経皮経肝胆道ドレナージ施行例では施行後約5.4カ月, これに放射線治療が併用された場合長期生存例1例を除けば約6.4カ月であるという. 我々はさらに2,450 MHz局所加温を加えることにより, case 1のように生存期間を従来以上に延長できるならばその意義は大きいと考える. 今後は症例を重ねながらbrachytherapyとの併用についても検討していきたいと考えている.

文　献

1) 芥田敬三, 阿部光幸：腹部臓器癌. 新編癌・温熱療法. 柄川　順編, 篠原出版, 1987, p270—279
2) 唐沢英偉, 五月女直樹, 杉浦信之, 他：胆管腔内加温療法の検討, 肝胆膵, 14：421—427, 1987
3) Wong JYC, Vora NL, Chou CK, et al: Intracatheter hyperthermia and iridium-192 radiotherapy in the treatment of bile duct carcinoma. Int J Radiat Oncol Biol Phys 14: 353—359, 1988
4) Kushiro H, Arai K, Nakanishi M, et al: Endocavity heating for carcinomatous stenosis of the bile duct, Hyperthermic Oncology 1988, Volume 1, Summary Papers, ed. by T Sugawara and M Saito, Taylor & Francis, London, 1989, p492—494
5) 才津秀樹, 嘉村好峰, 谷脇　智, 他：温熱併用ドレナージ・チューブの温度分布と正常胆管及び周囲組織に及ぼす影響について, 日外会誌, 89：137, 1988
6) 青木克彦, 野辺地篤郎, 桜井健司：経皮経肝胆道ドレナージ症例の予後, 臨放, 29：355—359, 1984