Osaka University Knowledge Archive

Title	連続加温装置による経皮的温熱エタノ-ル注入療法(Percutaneous Hot Ethanol Injection Therapy : PHEIT)の開発
Author(s)	河合, 信行; 佐藤, 守男; 園村, 哲郎 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1998, 58(7), p. 366-368
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18040
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

連続加温装置による経皮的温熱エタノール注入療法 (Percutaneous Hot Ethanol Injection Therapy: PHEIT)の開発

河合　信行[1)]　佐藤　守男[1)]　園村　哲郎[1)]　岸　和史[1)]　寺田　正樹[1)]　田中　佳代[1)]
田中　弘富[2)]　野坂みずほ[2)]　高田　英直[2)]　中西　宏公[2)]　吉川　明輝[3)]

1)和歌山県立医科大学放射線医学教室　2)同医用工学開発研究部　3)オリオノ和泉病院

Experimental Study of Percutaneous Hot Ethanol Injection Therapy (PHEIT) by Continuous Heating Device for Hepatocellular Carcinoma

Nobuyuki Kawai[1)], Morio Sato[1)], Tetsuo Sonomura[1)], Kazushi Kishi[1)], Masaki Terada[1)], Kayo Tanaka[1)], Hirotomi Tanaka[2)], Mizuho Nosaka[2)], Hidenao Takata[2)], Hirotaka Nakanishi[2)] and Akiteru Yoshikawa[3)]

Percutaneous ethanol injection therapy (PEIT) is widely used as a local treatment for hepatocellular carcinoma (HCC). However, because only a small amount of ethanol can be used in one PEIT session and because the antitumor effect is limited, this modality is indicated only when there are three or fewer tumors and when the tumor diameter is ≦ 3cm. To obtain a more potent and certain antitumor effect, we have devised a new treatment called percutaneous hot ethanol injection therapy (PHEIT), and developed a Continuous Heating Device with which ethanol can be heated and locally injected at a specified temperature.

The continuous Heating Device is composed of three major components: a syringe heater, a needle thermocontroller, and a needle tip thermosensor. A disposable syringe filled with liquid is inserted into the syringe heater, which heats the liquid to a desirred temperature by adjusting the voltage. The needle thermocontroller is a puncture guide needle to which a heating device has been attached. The needle-tip thermosensor constantly measures, displays and records the temperature of the liquid at the needle tip during injection. Also, because the Continuous Heating Device is a closed-circuit system, threre is no risk of accidental a fire, which ensures procedural safety. It is also possibe to use this device to safely heat and inject a variety of other liquids, such as physiogical saline and anticancer agents and thus contribute to the widespread development of ultrasound-guided injection therapy.

Research Code No. : 514.9

Key words : Hepatocellular carcinoma, PEIT

Received Aug. 22, 1997; revision accepted Apr. 27, 1998

1) Department of Radiology, Wakayama Medical College
2) Department of Medical Engineering, Research Institute for Medical Sciences, Wakayama Medical College
3) Oriono-Izumi Hospital

はじめに

原発性肝細胞癌(以下HCC)に対する局所療法の1つとして経皮的エタノール注入療法(Percutaneous Ethanol Injection Therapy：以下PEIT)は広く行われている．しかし，PEITは一回のエタノール注入量に制限があるため，その抗腫瘍効果は限られ，日を替え繰り返し行わなければならない[1)-5)]．われわれは，より強力で確実な抗腫瘍効果を得る目的で，経皮的温熱エタノール注入療法(Percutaneous Hot Ethanol Injection Therapy：以下PHEIT)を考案した．高温のエタノールを腫瘍内に局注し，より強い壊死効果を期待するものであり，これまでラット正常肝で，局注するエタノール温度の増大に伴い組織壊死効果が増強することを報告した[6)]．本稿では，PHEITを実現するにあたり必要不可欠であった連続加温装置の概要と性能について報告する．

連続加温装置の概要

開発した連続加温装置は，液体をシリンジ内で目的温度に加温しニードル部で微調整を加えることにより指示温度で針先から注入できる装置である．装置は大きくシリンジ加温器，ニードル温度調節器およびニードル先端温度センサーの3つの部分から構成される(Fig.1)．シリンジ加温器は，シリンジ内の液体を，目的温度へ加温する装置で，液体を入れたディスポーザブルシリンジを設置し，電圧の調節により目的温度の液体を得ることができる(Fig.2)．ニードル温度調節器は注入中のニードル先端での液体温度の微調整を行う装置である．電圧調整により再加温することで注入中のニードル先端での液体温度を調節し得る(Fig.3)．温度設定の一例を示すと，99.5%エタノールを60°Cで針先から注入する場合まずシリンジ加温器の電圧を10Vとしシリンジ内エタノールを60°Cに設定する．次にニードル温度調節器を11Vに設定すると，約1ml/min.の注入においてニードル先端で60°Cのエタノールを注入できる．また血流豊富な腫瘍や大血管近傍の腫瘍など，針先温度の上昇を要する場合は，ニードル温度調節器の電圧を上げることにより注入温度を上昇させ得る．なおニードル先端温度センサー

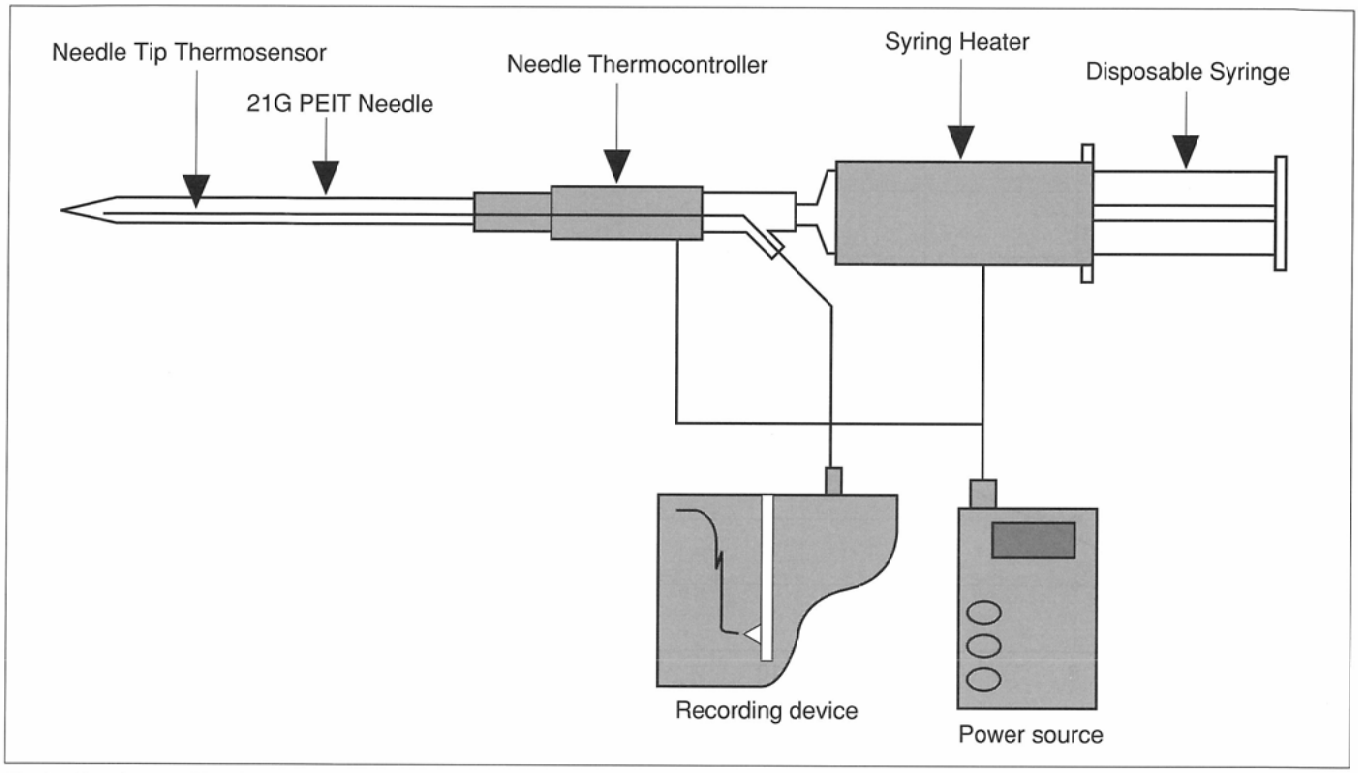

Fig.1　Continuous Heating Device. The device is composed of three components: Syringe Heater, Needle Thermocontroller, and Needle-Tip Themocensor.

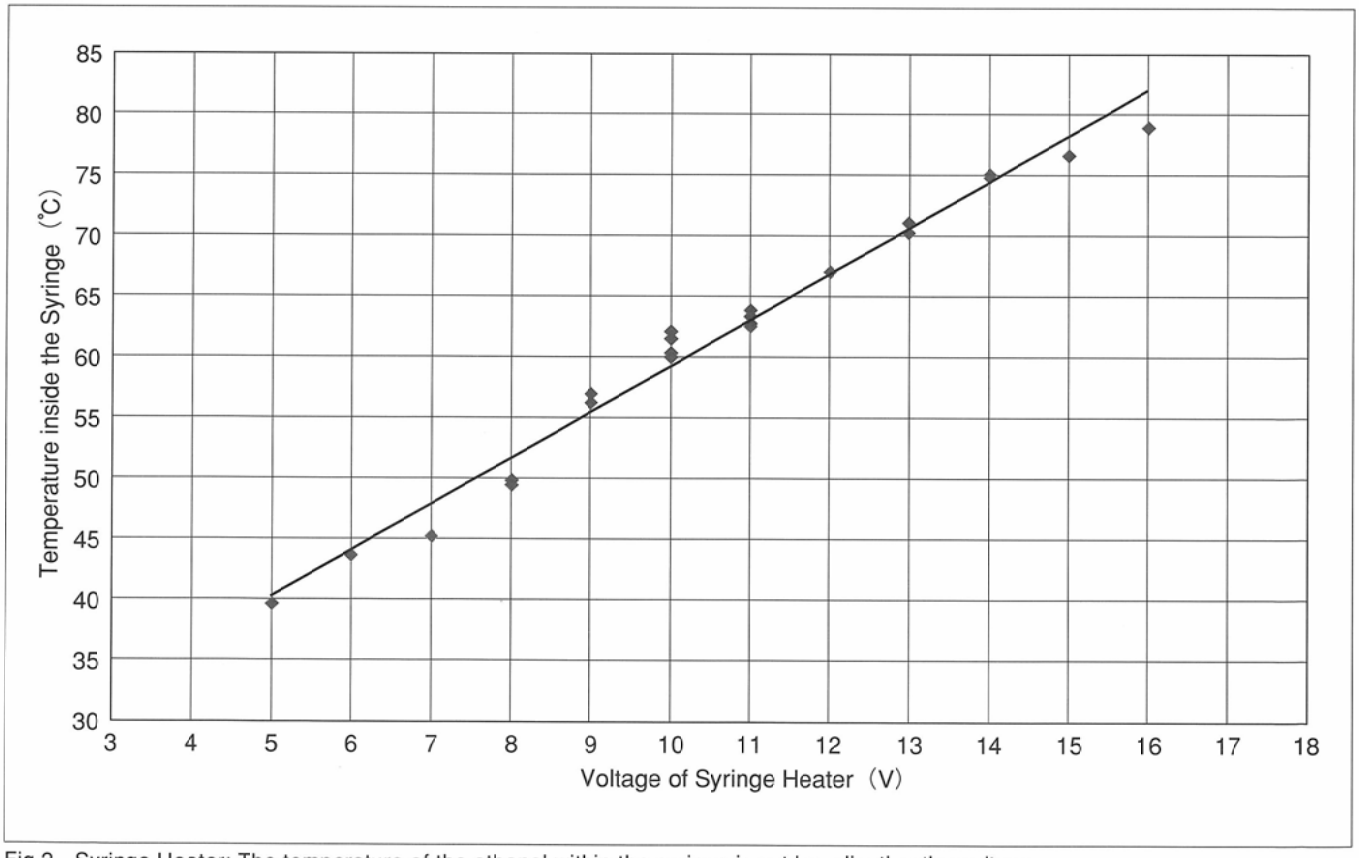

Fig.2　Syringe Heater: The temperature of the ethanol within the syringe is set by adjusting the voltage.

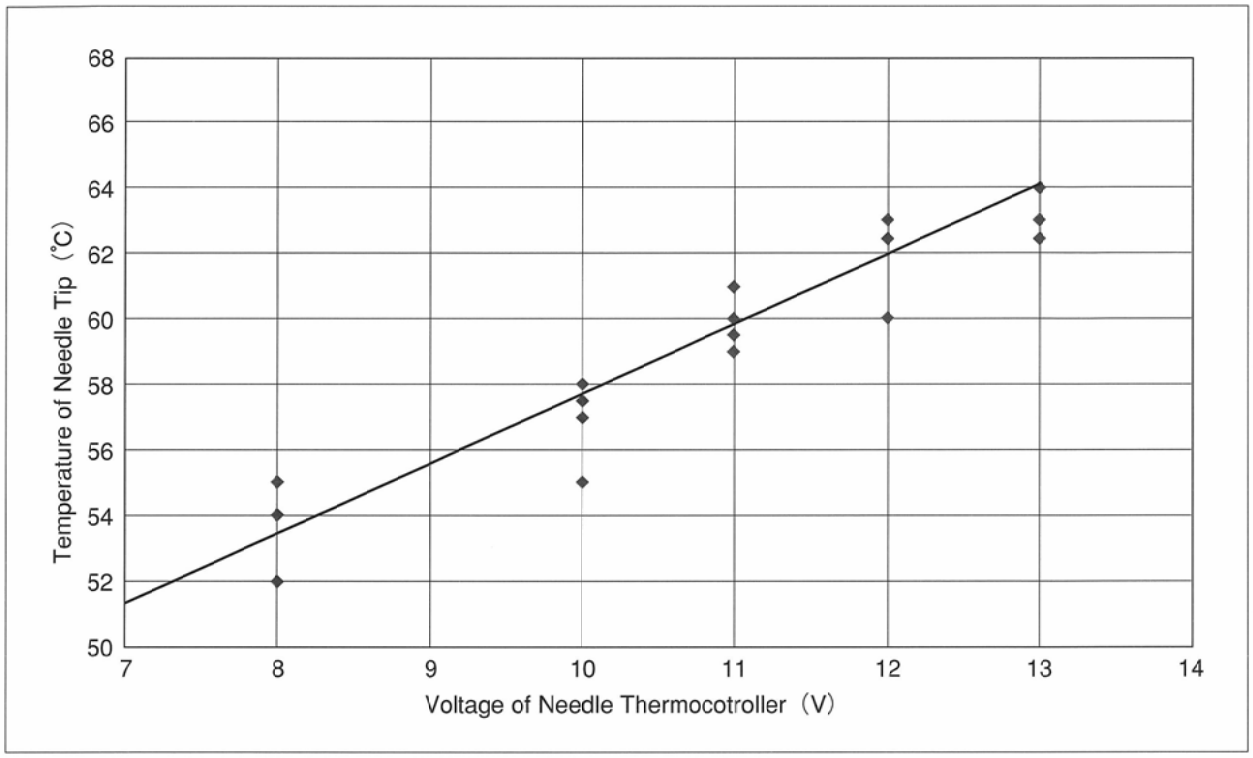

Fig. 3 Voltage settings of Needle Thermocontroller: The temperature of the ethanol in the needle-tip during infusion is closely controlled by adjusting the voltage.

は，注入中のニードル先端での液体温度を瞬時に測定し表示，記録するものであり，同センサーで，随時確認し，注入を行う．装置は閉鎖回路系での加温であり，エタノールの加温においても引火することなく安全に手技を行うことができる．

考　察

HCCに対する，より強力で確実な抗腫瘍効果を期待できる新しい局所療法として，われわれはPHEITを考案し必要不可欠であった連続加温装置を開発した．本装置は閉鎖回路系での加温であり，本装置を用いることにより，超音波ガイド下穿刺術の手技で，引火性のあるエタノールの持続加温，注入の一連の手技を行うことが可能となった．またエタノールを正確に指示温度で針先から注入することが可能となった．また本装置は，生理食塩水[7]，水溶性造影剤[8]，抗癌剤溶液[9]などエタノール以外の液体においても指示温度での正確で安全な注入が可能であり，HCCに対する局所療法の幅広い発展に貢献すると期待される．今後，本装置を用いてPHEITの動物実験的検討を深め，その有用性，安全性を評価し，肝細胞癌に対する臨床的応用への可能性を検討したい．

文　献

1) 藤本隆史：小肝細胞癌に対する経皮的超音波ガイド下エタノール局注療法の基礎的，臨床的検討．肝臓　29：52-59，1988
2) Kawano M: An experimental study of percutaneous absolute ethanol injection therapy for small hepatocellular carcinoma: Effects of absolute ethanol on the healthy canine liver. Gastroenterologia Japonica 24: 663-668, 1989
3) Tapani E, Soiva M, Lavonen M, et al: Complications following high-dose percutaneous ethanol injection into hepatic tumors. Acta Radiologica 37: 655-659, 1996
4) 陶山芳一，堀士雅秀，鎮由加利，他：小肝癌に対する超音波ガイドエタノール注入法－至適注入量の検討－．J Jpn Soc Cancer Ther　231：727-1731，1988
5) Shiina S, Tagawa K, Kiwa Y, et al: Percutaneous ethanol injection therapy for hepatocellular carcinoma: results in 146 patients. AJR 160: 1023-1028, 1993
6) 河合信行，佐藤守男，中井資貴，他：原発性肝細胞癌に対する経皮的温熱エタノール注入療法の実験的検討．肝臓　38：743，1997
7) Honda N, Guo Q, Uchida H, et al: Percutaneous hot saline injection therapy for hepatic tumors: An alternative to percutaneous ethanol injection therapy. Radiology 190: 53-57, 1994
8) 郭　啓勇，本田伸行，打田日出夫，他：肝腫瘍に対する熱湯局注療法－沸騰水溶性造影剤局注療法の基礎的検討－．IVR 11：477-482，1996
9) 田中佳代，山田龍作，木村誠志，他：肝癌に対するTAE併用抗癌剤直達注入療法の開発とその有用性．日本医放会誌 52：408-410，1992