The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	硬質ウレタン・フォームと熱可塑性プラスチックの組み合わせによる固定具の開発
Author(s)	牧野, 宣一
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1984, 44(5), p. 732-734
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18102
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

研究速報

硬質ウレタン・フォームと熱可塑性プラスチックの組み合わせによる固定具の開発

浜松医科大学放射線医学教室
（主任：金子昌生教授）
牧　野　宣　一

（昭和59年2月22日受付）

Improvement of the Immobilization Method in Combination with a Rigid Urethane Foam Supporter and a Thermoplastic Cast

Nobuichi Makino
Department of Radiology, Hamamatsu University School of Medicine
(Director: Prof. Masao Kaneko)

Research Cord No.: 601

Key Words: Immobilization, Positioning, Urethane foam, Thermoplastic cast

The author previously reported the immobilization and positioning method using a rigid urethane foam (HPSF). A low temperature and excellent molding plastic cast (Thermosplint (TS), Tokyo Eizai Lab. Inc., Tokyo) is presently available as a patient's fixer. The immobilization method which has been developed is a combination device of HPSF and TS. This device enables to fix a patient stable during radiotherapy and to make the same position for diagnostic imaging as for treatment.

Physical properties of TS and a clinical applications of this device are described and then its characteristics and clinical significance for precise radiotherapy are discussed.

I. 緒　言

すでに硬質ウレタン・フォーム（HPSF）で頭頸部の固定，整位具の作製方法，臨床的意義等を報告した[1]．HPSF と熱可塑性プラスチックである Thermosplint（(株)東京衛材研究所製，以下略して TS）を組み合わせ次の目標で固定具を開発したので報告する．

1）診断と治療の同一体位で行い得る．
2）固定の精度，再現性をより向上させる．
3）着脱が簡単で one-touch でできる．

尚，今回も対象身体部位を脳，頭頸部領域とした．

II. Thermosplint（TS）の特性

TS は分子式 $C_{18}H_{90}O_6$，構造式は，

$$\left[(O(CH_2)_6O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}(CH_2)_4\overset{O}{\overset{\|}{C}})_n-(CH_2)_5\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O\right]_m$$

で，上記の単位の分子が線状に連なる高分子化合物となっており，熱可塑性（融点59—60℃）があり，また化学的に非常に安定している特徴がある．

密度は1.15g/cm³（20℃），実効原子番号 $\bar{Z}$5.95[2]，相対電子密度 $\rho_e\omega$1.26である．

III. 固定具の作製手順

まず，水平面で下半分，具体的には脳，頭頸部では耳介の直下まではHPSFでモールディングする，その上方はTSでカバーする方法がset-up上便利である．

1）HPSFモールドの作製手順

TSとの再現性のよい接合を行うために前報告[1]と異なる点は，a）大きさ30×30cm，厚さ10～12mmの合板を用意し，患者の治療部位，体位に合致したHPSFのすでに硬化した枕を合板の上に載せ接合する．b）枕の載った合板をビニール袋の内に入れ，フロス状のHPSFを吐出させ，膨張，硬化させる．c）HPSFは接着性があるので合板と強固に結合する．硬化したHPSFモールドの余分な所をナイフで切り取り，TSでモールディングし易くする．

2）Thermosplint（TS）キャストの作製手順

a）湯槽中にビニール袋に覆われたTS（大きさ50×30cm，厚さ3mm）を浸ける．b）白色のTSは温まると透明になる．この時，湯の温度は75℃前後が最適である．c）全体が透明になったTSを一旦布の上に取り出し，水滴を取り除き，患者の装着部位に載せる．d）目，頭髪はガーゼで覆い，また口か鼻孔の所のTSをまず開孔し，TSをあまりに延ばさないように密着して，ていねいにモールディングする．e）冷やした濡れタオル，揮発性液のスプレーで冷やし，硬化を促進する．TSは硬化すると白色にもどる．f）患者から硬化したTSのキャストをはずす．以上の操作に要する時間は約10分である．g）完全に硬化したら，高速回転のドリルで切り取り，ヘアードライヤーで修正，TSどうしの接合を行い加工する．h）プラスチックのボルト，蝶番，ホック，マジックテープ等で合板と再現性よくしかも簡単にset-upできるように接合する．

IV. 使用症例

1）症例1　20歳，男性，上咽頭原発のnon-Hodgkinリンパ腫（Fig. 1）．skin sparing効果を得るためにWaldeyer's ringと上頸部の照射野のTSをほとんど開窓した．ボルトを軸に着脱できる．

Fig. 1. Case 1. Twenty-year old male, non-Hodgkin's lymphoma. This patient had the swelling of nasopharynx mucosa and left upper neck nodes. In order to preserve the skin sparing advantage, a part of TS cast over the treatment area is removed except for a narrow central strip which is used for alignment. This cast can be put on and taken off with the axis of plastic bolts (→).

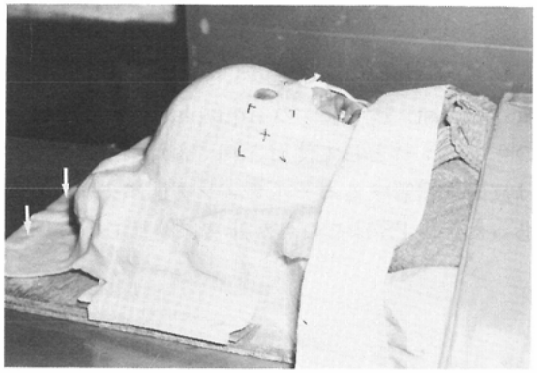

Fig. 2. Case 2. One-year and 10-month old male, recurrent retinoblastoma. The left eye is already removed and replaced with a false eye. This cast can be opened and shut with hings (↓) over the head.

2）症例2　1歳10カ月，男児，両側の網膜芽細胞腫の再発（Fig. 2）．左眼はすでに義眼挿入．頭上部の蝶番を中心に開扉できる．

V. 考　案

この固定具には以下の特徴がある．

1）TSキャストの型取りはHPSFモールドの中に入っている患者から行うので，安定した姿勢

で動きが少なく，容易に行える．2）TSは常温では比較的軟かいプラスチックに属し，これのみで体重を支えるのは不十分で，下半分をHPSFモールドでサポートし，上半分をTSでカバーしているので，再現性に優れ且つ診断中，治療中の動きがきわめて少ない．3）金属材料を全く使用していないので，CT, NMR等の画像の障害にならず，治療と診断が同一体位でできる[3]．4）HPSF, TSによるモールド作製は双方共にone-stepであり，短時間にでき，簡便，実用的である．5）TSキャストの修正，接合が容易にできるために，治療期間中の患者の体重の変化や腫瘍の縮小等に伴なう固定部位の変形に対応できる．6）TSキャストに照準マークを付ければよいので美容上優れている[4]．

また双方の固定具の作製は，治療体位で且つごく自然な体位で行い，固定具ができあがった所でシミュレーション，治療開始の順序で行うべきである．

レジンの化学反応を利用したLightcast[5]，Scotchcast，熱可塑性のAquaplast[3)6)]がone-stepのキャスト材として使用されてきたが，これらには皮膚に密着するモールディング性にやや難点があったが，TSはこの点が非常に優れている．

今後の課題としては，1）HPSFとTSの接合部位をより簡単に且つ完全にすること．2）HPSFの発泡装置や方法を簡便にすること等がある．これらをひき続き検討しつつ，臨床使用例を積み重ねる方針である．

文　献

1）牧野宣一：頭頸部固定具の開発—硬質ウレタン・フォームを使用して—．日本医放会誌，44：714—726，1984

2）Johns, H.L., Cunningham, J.R.: The physics of radiology. 4th edition. pp 133—161, 1983, C.C. Thomas, Springfield

3）Goitein, M.: Patient position during CT scanning. [in] Ling, C.C., Rogers, C.C., Morton, R. J.: Computed tomography in radiotherapy. pp 147—153, 1983, Raven Press, New York

4）Haselow, R.E., Krauce, D.A.: Problems with India ink skin markings. Radiology 134 : 542—543, 1980

5）Lewinsky, B.S., Walton, R.: Lightcast; an aid to planning, treatment and immobilization in radiotherapy and research. Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys. 1 : 1011—1015, 1976

6）Banish, R.J., Lerch, I.A.: Patient immobilization with a low-temperature splint/brace material. Radiology 127 : 548, 1978