The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	血管撮影用ガイドワイヤにおけるコーティング効果に関する検討 II.抗凝固性について
Author(s)	林, 三進; 小山, 和行
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1983, 43(1), p. 9-13
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17728
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

血管撮影用ガイドワイヤにおける コーティング効果に関する検討 II. 抗凝固性について

山梨医科大学放射線医学教室
林　三　進
東京大学医学部付属病院分院放射線科
小　山　和　行

(昭和57年1月25日受付)

An Investigation of Coating Effects of Angiographic Guide Wires II. Anticoagulability

Sanshin Hayashi* and Kazuyuki Oyama**
*Department of Radiology, Yamanashi University Medical School, Yamanashi, Japan
**Department of Radiology, University of Tokyo Branch Hospital, Tokyo, Japan

Research Code No.: 501. 4

Key Words: Angiography, Guide wire, Anticoagulability, Silicone, Heparin,

For the purpose of testing anticoagulability of the guide wires, we made stainless steel guide wires and coated them with silicone, Teflon, silicone mixed with Teflon, silicone mixed with heparin and polyurethane respectively. The guide wires were tested by dipping them in the fresh human blood with five kinds of commercially available guide wires, on the same condition.

Blood clots were shown earliest on Teflon coated guide wires among other wires. Stainless steel and polyurethane coated guide wires showed blood clots about the same time. Next in order came the silicone coated guide wires. Two kinds of heparin coated guide wires retained anticoagulability for a much longer time than others.

In vivo study, silicone coated and Teflon mixed with heparin coated guide wires were put in the aorta of the dog and aortographies were performed. Thin radiolucent layer was found on the silicone coated guide wire after it was left 45 minutes in the aorta. Extremely a small amount of clot was seen on the heparin coated guide wire.

Heparin coated guide wire obtained the best result of anticoagulability and silicone coated guide wire comes next in order.

はじめに

血管撮影用ガイドワイヤの備えるべき条件の1つに抗凝固性がある．通常の血管撮影においてガイドワイヤが使用されているような短い時間では，抗凝固性も経験上あまり問題とはならないが，超選択的造影などで比較的長時間ガイドワイヤをカテーテル中に挿入したままで操作するような場合には，より長い時間抗凝固性を保っている方が望ましい．われわれは新しく作製したガイドワイヤにシリコン，テフロン，ポリウレタン，ヘパリンなどをコーティングしたものと市販のガイドワイヤについて，抗凝固性に関する検討を加えたので報告する．

材料および方法

新しく作製したガイドワイヤ（0.089mmϕ×1200mm）にシリコン（SA），テフロン（TB），シ

リコンとテフロン（ST），シリコンとヘパリン（SH）およびポリウレタン（U）をそれぞれコーティングし，市販の同径のテフロンコーティングのもの（TA, TC, TD），テフロン・ヘパリンコーティングのもの（TH）およびステンレススチールのもの（NB）と同一条件で抗凝固性について実験を行なった．

方法は実験直前に採血した人血を容器に入れ，10本のガイドワイヤを同時に血液中に浸し，経時的にガイドワイヤを引き上げて凝血の状態を観察した．観察は2分毎に20分まで行ない．以後5分毎に30分まで行なった．

生体内での血栓の生成状態をみるため，シリコンをコーティングしたもの（SA）と，血栓ができ難いといわれているテフロン・ヘパリンコーティングのもの（TH）とを，流血中に留置して観察した．方法は体重15kgの成犬の左右の大腿動脈からガイドワイヤをそれぞれ挿入し，大動脈に留置後20分，30分，45分，90分に大動脈造影を行ない，血栓の生成状態を観察，記録した．90分の造影後ガイドワイヤを大動脈から取り出して，肉眼的に血栓の生成状態を観察した．

Table 1　Materials

Silicone coated guide wire (SA)
Teflon coated guide wire (TA, TB, TC, TD)
Silicone mixed with Teflon coated guide wire (ST)
Silicone mixed with heparin coated guide wire (SH)
Polyurethane coated guide wire (U)
Teflon mixed with heparin coated guide wire (TH)
Non-coating stainless steel guide wire (NB)

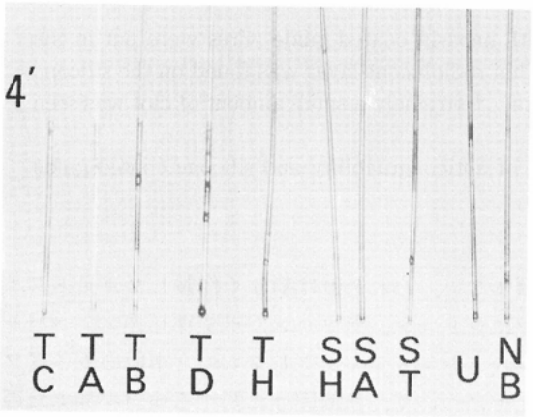

Fig. 1　Guide wires were dipped in the blood on the same condition. Four minutes after dipping in the blood, Teflon coated guide wires were more stained with blood than others. (TA, TB, TC, TD)

結　果

テフロンをコーティングした4本のガイドワイヤ（TA, TB, TC, TD）は，それらの間で多少の差はあったが，いずれも血液に浸した後4分でほかのガイドワイヤより多く血液が付着していた

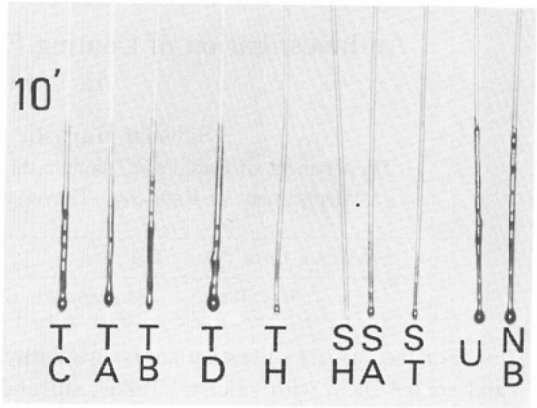

Fig. 2　After ten minutes, much clot was shown on Teflon coated, non-coated stainless steel (NB) and polyurethane coated (U) guide wires. Small amount of clot was shown on silicone coated guide wires. (SA, ST) No clot was seen on heparin coated guide wires. (TH, SH)

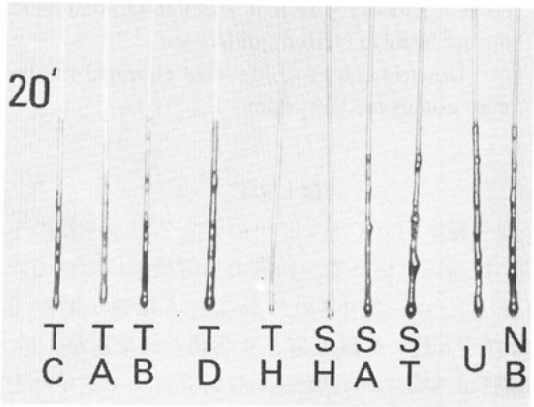

Fig. 3　There were no clots after twenty minutes on heparin coated guide wires.

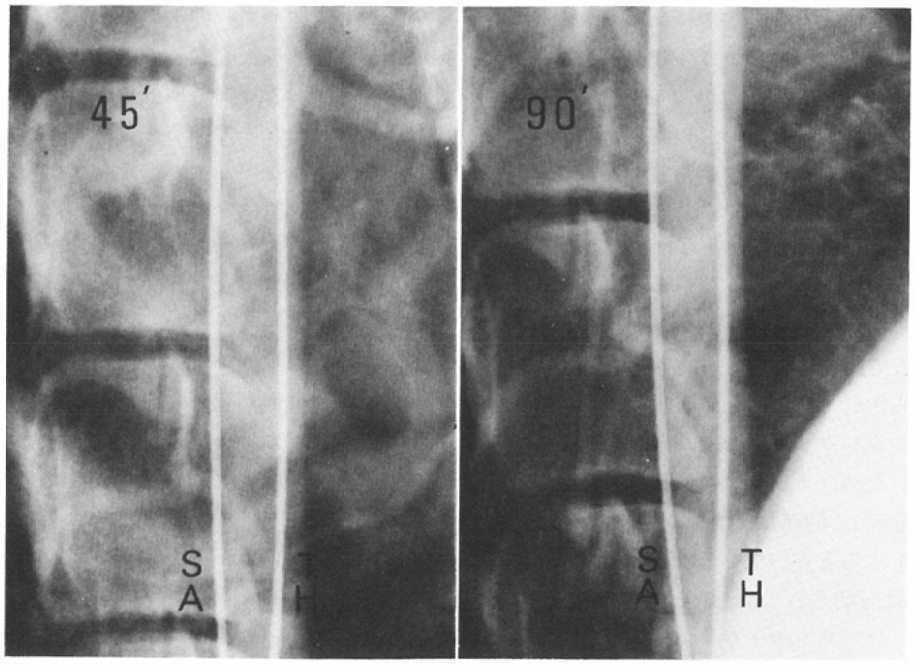

Fig. 4 Aortography of the dog 45 and 90 minutes after leaving silicone coated guide wire and Teflon mixed with heparin coated guide wire in the aorta. Radiolucent layer is seen along with silicone coated guide wire.

(Fig. 1). 8分では厚く血液に覆われて，他のものよりもはやく明らかな凝血が認められた．ステンレススチール(NB)とポリウレタン(U)コーティングは，6分で血液が多く付着するようになり，10分で明らかな凝血が認められた (Fig. 2)．この両者の間では明らかな差は認められなかった．シリコン (SA) およびシリコン・テフロンコーティング (ST) のものは，8分で凝血のきざしが認められ，10分で凝血が認められたが，ステンレススチールに比べると，凝血が遅い傾向にあった．テフロン・ヘパリン (TH) およびシリコン・ヘパリン (SH) コーティングのものは，20分後にも血液の付着は認められず (Fig. 3)，30分後でも凝血はほとんど認められなかった．

犬を用いた実験では20分および30分の大動脈造影で，シリコンコーティングおよびテフロン・ヘパリンコーティングに明らかな差は認められなかった．45分および90分の造影では (Fig. 4)，シリコンコーティングのガイドワイヤに沿って radiolucent layer が認められたが，テフロン・ヘ

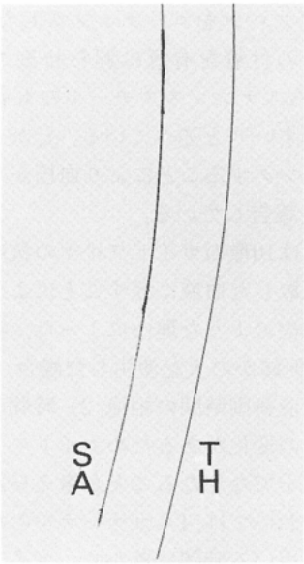

Fig. 5 Two guide wires were extracted from the dog. There were some clots on the silicone coated guide wire but minimal clots on the Teflon mixed with heparin coated guide wire.

パリンのものにはそのような層は認められない．90分の造影後にとり出したガイドワイヤは（Fig. 5），シリコンのものには明らかな血栓の付着が認められた．テフロン・ヘパリンのものには，肉眼的にはごくわずかの血栓が認められただけであった．

考　案

ステンレススチールにテフロンをコーティングしたガイドワイヤは1963年に初めてつくられ，1968年から広く用いられるようになったが，その時 Judkins ら[1]は，ステンレススチールのガイドワイヤがポリウレタン製のカテーテルの壁に付いて使いにくいため，テフロンコーティングのガイドワイヤを推奨し，同時にテフロンは扱いやすく，凝血も少なくすると述べている．しかし McCarty ら[2]は，それは証明されておらず，犬を使用した実験によれば，テフロンコーティングのものはステンレススチールのものよりも2分早く血栓ができると報告している．犬とヒトとを比べると，犬は特殊な凝血機構をもっており，血栓を作りやすいと言われている[3]．従って実験動物として妥当であり，Frech[4], Ovitt[5], Anderson[6], Roberts[7]らも各種ガイドワイヤを犬で実験を行なっている．その結果，テフロンをコーティングしたものでもフィブリンの付着を有意に遅らせることはできず[4]，むしろステンレススチールのものよりも血栓ができやすい[5)7)]と述べている．しかしヘパリンをコーティングすることにより血栓ができにくくなる[2)4)~7)]と報告している．

われわれは10種のガイドワイヤの抗凝固性の比較検討を採取した血液に浸すことによって行なった．それは次のような理由によった．実験方法については，何頭かの犬を使用した場合，1）それぞれの犬の血液凝固時間の相違，2）時間の経過による凝固因子の変化があるためガイドワイヤに与える条件が同一でなくなることが考えられたこと．血管撮影においては，1）カテーテルの挿入にガイドワイヤを用いる時間は短かく，ガイドワイヤだけ長時間血管中に留置しておくことは稀であること，2）超選択的造影ではカテーテルの誘導のため，ガイドワイヤを使用する時間はやや長くなるが，細いカテーテルの中にあるため，ガイドワイヤ周囲の血流は遅くなっており，血栓のよりできやすい流動していない血液に近い状態にあることが考えられたためである．なお実験は人血を使用しているが，採血しておこなっているため，血栓形成時間は相対的なものである．

今回実験した10種のガイドワイヤのうち，シリコンをコーティングしたものとポリウレタンをコーティングしたものについては今までに報告されていない．シリコンはステンレススチールのものより遅く凝血が認められ，やや抗凝固性があった．シリコンについてはカテーテルにコーティングしても抗凝固性は延長しなかったと報告されている[3]．ポリウレタンはカテーテルとして一部では使用されているが，ガイドワイヤにコーティングした場合，ステンレススチールとほぼ同程度の抗凝固性があった．テフロンは今までの報告と同様にステンレススチールのものより早くから凝血が認められた．

シリコンをコーティングしたガイドワイヤと，テフロン・ヘパリンをコーティングしたものの抗凝固性については，あらためて犬で実験をおこなったが，シリコンには明らかな血栓が認められたのに対して，テフロン・ヘパリンにはわずかの血栓じか認められず，採血による実験結果と同様の結果が得られた．

ま と め

血管撮影用ガイドワイヤの抗凝固性について，新しく作製したガイドワイヤにシリコン，テフロン，ヘパリン，ポリウレタンをそれぞれコーティングし，採取した血液および犬による実験を行ない検討した．

採取した血液による実験ではヘパリンをコーティングしたものが最も抗凝固性に優れており，つづいてシリコン，ステンレススチール，ポリウレタン，テフロンの順であった．

犬による実験ではシリコンとヘパリンの2種類のガイドワイヤについて検討したが，ヘパリンをコーティングしたガイドワイヤは長時間抗凝固性を示した．

本論文の要旨は第40回日本医学放射線学会総会（福岡，

昭和56年）および第15回国際放射線医学会議（ブラッセル，1981年）において発表した．

文　献

1) Judkins, M.P., Hinck, V.C.and Dotter, C.T.: Tefloncoated safety guides. A.J.R. 104: 223—224, 1968
2) McCarty, R.C. and Glasser, S.P.: Thrombogenicity of gride wires. A.J. Cardiology, 32: 943—946, 1973
3) Cramer, R., Frech, R.S. and Amplatz, K.: A preliminary human study with a simple nonthrombogenic catheter. Radiology, 100: 421—422, 1971
4) Frech, R.S., Cramer, R. and Amplatz, K.: A simple noninvasive technique to test nonthrombogenic surfaces. A.J.R., 113: 765—768, 1971
5) Ovitt, T.W., Durst, S., Moore, R. and Amplatz, K.: Guide wire thrombogenicity and its reduction. Radiology, 114: 43—46, 1974
6) Anderson, J.H., Gianturco, C., Wallace, S., Dodd G. D. and DeJongh, D.: Anticoagulation techniques for angiography. Radiology, 115: 573—576, 1974
7) Roberts, G.M., Roberts, E.E., Davis, R.L. and Lawrie B.W.: Thrombogenicity of arterial catheters and guide wires. Brit. J. Radiology, 50: 415—418, 1977