1回の穿刺で透析可能な2腔式穿刺針の考案

土 田 正 義
秋田大学医学部泌尿器科教室
(主任: 土田正義教授)
熊 谷 郁 太 郎
三 浦 邦 夫

SINGLE TWO-LUMEN CANNULA DIALYSIS

Seigi Tsuchida, Ikutaro Kumagai and Kunio Miura
Department of Urology, Akita University School of Medicine, Akita
(Director: Prof. S. Tsuchida)

In chronic hemodialysis the device described by Brescia et al. for a surgically created arteriovenous fistula in the forearm has presented some practical problems. In particular, it is a drawback that two venipunctures are required for dialysis. An improved single needle dialysis system developed by Kopp et al. has gone some way to overcoming these problems. Kopp's single needle dialysis system, however, has a disadvantage of using a costly solenoid clamp, which is necessary for the shift of blood flow in the dialyzer circuit.

The present authors have devised a single two-lumen cannula system to overcome these disadvantages. It is possible to operate this system without the solenoid clamp and also to enhance the dialytic effect. In the single two-lumen cannula, two needles, semi-circular in cross section, are arranged contiguous to one another so as to form a single cannula, circular in cross section. The tip orifices of the two needles are 1.7 cm. apart, in order to prevent the mixture of inflowing and outflowing blood. At their bases the needles are connected one to the inflow and the other to the outflow line. Clinical trials of the new dialysis system have given positive results. The system has been found to be simple in operation, safe and effective. Its use is recommended for routine chronic hemodialysis.

緒 言

慢性腎不全患者に対する血液透析回路の作製は現在 Brescia ら¹⁾により報告された皮下動静脈瘻に穿刺する方法で行なわれている。しかし透析装置には inflow line と outflow line があり、別々に2回の穿刺を必要とするから、動静脈瘻の寿命を短縮することになり、穿刺に伴なつて患者に与える苦痛も大きい。この問題を解決するため、最近 Kopp ら²⁾は特殊ポンプと特殊穿刺針 (unipuncture catheter) を使用することにより1回の穿刺で透析を行なえる single needle dialysis system を発表し、わが国でも広く用いられるようになった。しかしこの方式にも問題がある。それはsystem用の特殊clamp をそれに使用する使い捨て穿刺針が必要なことで、これらは高価であるばかりでなく、Kopp ら²⁾自身も述べているように、その構造上 inflow line と outflow line の血液が部分的に混合するため透析効果も若干低下する。

われわれは、これらの問題点を解決するため、以上のような特殊装置を使わなくても1回の穿刺で透析が行なえる2腔式穿刺針(2腔針)を考案し、臨床透析に応用してほぼ満足すべき成績を得たので報告する。

2腔式穿刺針の構造

図1に示すように、基本的には、inflow 用と outflow 用の断面が半円形をした2本の15G注射針を密着させた

図1 二腔式穿刺針の構造

図2 Outflow line に造影剤を注入しながら撮影した脈管造影像（注入速度 150ml/分） Inflow line に造影剤は入らないことが解る。

構造である。それぞれの注射針の基部は透析回路への接続を容易にするためにV字形に分岐しており、outflow 側注射針は直線状で金属製 stylet が挿入してある。なお2本の針の先端開口部は、inflow 針に流入する血液とoutflow 針から流出する血液が混合しないよう1.7cmの

距離をとつてある（図2）。

穿刺法 簡単である。動脈化した静脈の走行にしたがい、針先を前腕末梢側に向けて穿刺し、outflow 針先開口部も血管内に達するまで押進める。inflow 針先開口部より血液が流出したならば、outflow 側の stylet を抜去し、これからも血液が流出することを確め、それぞれを透析回路に連結すれば良い。回路内の血液循環には送血ポンプを使用するが、inflow 側開口部が末梢側を向いていて動脈圧がそのまま流入圧となるから、血流量は同じ径の unipuncture catheter を使ったときより増加するはずで、普通に作られた皮下動静脈瘻であれば血流量を200ml/分程度まで増加させることができる。

臨床成績

25才男、慢性腎炎で HFAK により週3回、6時間の透析を受けている患者に2腔針と unipuncture catheter とを交互に穿刺して透析を行ない、それぞれ各10回の透析効果を比較した。その成績を表1に示す。血流量についてみると前者は180—109ml/分、平均129.4±7.47ml/分と後者の111—77ml/分、平均95.5±3.75ml/分を明らかに上廻っていた（P<0.01）。また透析前後における血液化学物質濃度の変化をBUNの低下程度についてみると、前者は平均26.2±2.62mg/dl、後者は21.0±2.24mg/dlで、前者の方が幾分大きかったが、統計的に有意の差はなかった。

考 案

2腔針を使用した臨床成績はほぼ満足すべきものであった。すなわち血中BUNの低下程度を指標とした透析効果はsingle needle dialysis system の場合とほぼ同様

表1 透析効果の比較

2腔針を使った透析						Single needle system dialysis					
透析実施 番号	血流量 (ml/分)	BUN (mg/dl)		体重 (kg)		透析実施 番号	血流量 (ml/分)	BUN (mg/dl)		体重 (kg)	
		透析前	透析後	透析前	透析後			透析前	透析後	透析前	透析後
1	180	51	28	64.5	61.0	1	100	44	29	63.5	60.5
2	119	61	38	63.0	59.0	2	82	65	50	64.5	62.0
3	154	70	56	64.0	61.0	3	108	56	40	64.5	62.0
4	148	64	23	63.0	58.5	4	93	58	33	63.0	60.5
5	113	43	23	62.0	58.7	5	94	50	30	64.0	61.0
6	128	53	28	62.0	59.0	6	111	55	30	64.5	61.5
7	118	65	37	64.0	61.0	7	111	57	41	66.0	62.0
8	109	48	32	63.0	59.5	8	77	60	33	65.0	62.0
9	110	69	37	64.0	62.0	9	88	78	42	64.0	61.3
10	115	63	30	65.0	62.0	10	91	40	25	65.0	61.8

であつた。また透析時の血流量も毎分 180—109ml/分以上を得ることができ、single needle dialysis system の場合を上回つていた。このように血流量を多くすることのできた理由は2腔針の穿刺方向が single needle dialysis system とは反対に、動脈血の流れに逆らう方向であるから、動脈圧が直接加わる結果血液の流入が容易になつたためと考えられる。2腔針では血液は常に穿刺針の中を持続的に同一方向に流れているので、お互いに接合している inflow と outflow 用の穿刺針の太さを unipuncture catheter よりわずかに細い15Gとした場合、透析効果の優れていることは理論上からも首肯できる。

2腔針を使用すれば single needle system 用の特殊な solenoid clamp を使わなくても普通の血流ポンプだけで透析できるからきわめて経済的である。そればかりでなく、solenoid clamp を使用しなければ血流の方向を変える度に発するポンプの雑音も無くなり、患者が平

静な気持で透析を受けられることも利点の1つといえよう。また2腔針は繰り返して5回以上の使用が可能であるから、こういう点でも経済的である。以上の諸点から2腔針は今後長期透析患者に対する透析回路の作製に広く役立つものと期待される。

結 語

single needle dialysis system 用 unipuncture catheter に代る新しい型の2腔式穿刺針を考案し、その使用成績を報告した。

文 献

- 1) Brescia, M.J., Cimino, J.E., Appel, K. and Hurwich, B.J.: New Engl. J. Med., **275**, 1089, 1966.
- 2) Kopp, K.F., Gutch, C.F. and Kolff, W.J.: Trans. amer. Soc. artif. internal Organs., **18**, 75, 1972.

(1974年8月31日受付、特別掲載)