

## 透析用カテーテルの構造の違いが血栓形成に与える影響～ブタ血液を用いて～





高橋良光<sup>1)</sup>

1) 新潟医療福祉大学 臨床技術学科

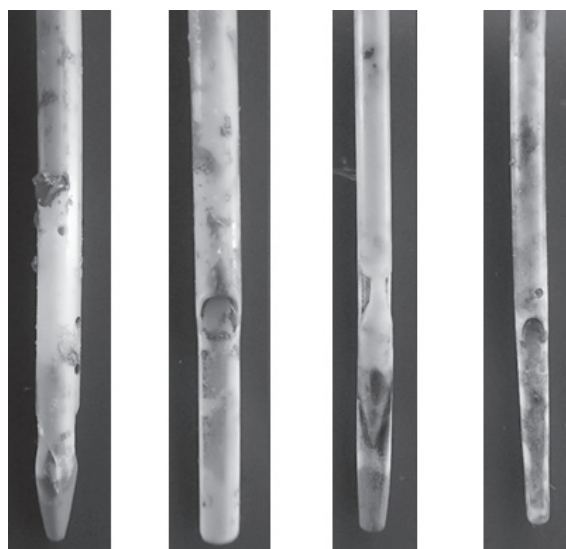
【背景・目的】 急性血液浄化療法施行時のバスキュラーアクセスは、静脈留置のカテーテル法が迅速かつ確実な方法である。カテーテルの連続使用時間は、疾患に応じて異なるが治療時間が2時間～24時間を超えて使用する場合もあるため、安定した性能維持が求められる。カテーテルの性能維持を阻害する主な合併症として、カテーテル先端部の血栓形成がある。この対応として、シリンジを用いてカテーテル内部の血栓を取り除くことやカテーテルの交換などがある。しかしながら、これらの対応はおそらく血栓形成があるだろうと医療従事者の経験を頼りに盲目的に行われているのが現状である。カテーテルの先端が留置されている部位は超音波などを利用して確認が困難なため、経験に頼らざるを得ないのが現状である。今回、臨床現場で確認が困難なカテーテル先端の血栓についてブタ血液を用いて *ex vivo* で評価したので報告する。

【方法】 対象はエンドホールタイプのカテーテルとし、表1に示す通り Trialysis (BARD 社製)、Dolphin (Baxter 社製)、Gentle Cath (Medtronic 社製)、Twin End (NIPRO 社製) の4種類を用いた。実験システムは、血液浄化装置に血液浄化用回路をセットしカテーテルを接続した。カテーテルの先端部分は、ACT150秒以上に調整したブタ血液の中に入れ常に血液を攪拌した状態で循環できるようにした。カテーテルの構造の違いによる血栓の影響のみを確認するために、人工腎臓やチャンバーなど凝固により中断する可能性のある因子は排除した。また、エンドポイントは、①脱血不良が発生した場合、②静脈圧が200 mmHgに達した場合、③24時間を経過した場合とし、いずれかの条件を満たした時点で実験を中止した。なお、本研究は大学の研究助成を受けており関連する利益相反はない。

表1 対象としたカテーテルの仕様

	Trialysis	Dolphin	Gentle Cath	Twin End
外径	5.2×3.6mm	13Fr	12Fr	12Fr
断面				
開口面積	-	8.7 mm <sup>2</sup>	-	14 mm <sup>2</sup>

【結果】 図1に24時間循環後のカテーテルの血栓形成状況を示す。図1-aはTrialysisで先端付近のエンドホール付近には血栓の付着は認めないものの脱血側の側孔に大きく血栓が形成した。bはDolphinで明らかな血栓は認めなかった。cはGentle Cathで角ばった付近に血栓が形成した。dはTwin Endで1つあるサイドホールが血栓により閉塞したがTrialysisの血栓ほどではなかった。



a. Trialysis b. Dolphin c. Gentle Cath d. Twin End

図1 24時間循環後のカテーテルの血栓形成状況

【考察】 Trialysisの脱血側の側孔には予想以上に大きく血栓を形成した。これはサイドホールの直径が1mm程度と小さいため、微小な血栓が凝集しやすく血栓の成長につながったのではないかと考えられる。Dolphinで明らかな血栓は認めなかったのは、脱血孔が一つで血流の流れがシンプルで血液の滞留や乱流の影響が少ないからだと考えられる。Gentle Cathは角ばっているところに血液の滞留が起き血栓が形成したと考えられる。Twin Endはサイドホールの直径が1mm程度と小さいため、微小な血栓が凝集しやすく血栓の成長につながったと考えられる。サイドホールを有するTrialysisの方が大きな血栓が発生した要因は、Trialysisはサイドホールが4つと多いことが影響したと考えられる。

【結論】 今回、臨床現場で確認が困難なカテーテル先端の血栓についてブタ血液を用いた実験で評価した。血栓がカテーテル周囲にあった場合、抜去した後は血栓が血管内皮により取り除かれ体内に残るため、目視で確認することは困難である。本研究により生体内で起こりうる状況を *ex vivo* で確認できたことの意義は大きく、カテーテルの構造による血栓の影響を評価できたと考えられる。ただし、実験に用いた容器などの影響により血栓が著しく発生しやすい環境が影響した可能性もあるため、今後も実験条件などをさらに検討していく必要がある。