

# エコーによる穿刺成功率の評価～ブタ静脈血管で自作した穿刺シミュレータを用いて～

新潟医療福祉大学 医療技術学部 臨床技術学科

菅井 麻友

## 要旨

血液浄化療法施行時の問題点の一つとして、穿刺困難が最も厄介であり、多く経験するバスキュラーアクセストラブルである<sup>1)</sup>。穿刺は苦痛や血管損傷を伴うため、一度で成功することが望ましい。本研究では、ブタ静脈血管で自作した穿刺シミュレータを用いて穿刺未経験者の穿刺成功率についてエコーで評価した。エコーを用いることで穿刺後の外筒針の針先位置を確認することができたため、エコーを用いた穿刺教育は有用である。

## 1、目的

穿刺未経験者が任意の角度で穿刺を行った場合と指定した角度で穿刺を行った場合に穿刺の成功率に違いがあるか、ブタ静脈血管を用いた穿刺シミュレータを用いて従来の脱血の確認方法と超音波診断装置(以下エコー)で評価した。

## 2、実験方法

シミュレータについて、図 1-a に示す、蒟蒻に直径 10 mm の穴を開け、ブタ静脈血管(以下ブタ血管)を通した。ブタ血管内に水を透析用監視装置 DCS-27(NIKKISO 社製)を用いて 300 mL/min で循環させた。シミュレータ断面図を図 1-b に示す。穿刺未経験者が指の感覚のみで血管を探ることを想定するため、シミュレータの表面から血管が目視で見えないように血管中心部の深さが 10 mm, 15 mm, 20 mm となるように作製した。

穿刺方法について、穿刺針は外筒針の有効長 34.8 mm のハッピーキャス(メディキット社製)を用いた。ブタ血管への穿刺回数は最大 20 回程度が限度のため、限度を超えた血管は随時交換した。外筒針の側孔を確実に血管内に留置するためには、外筒針が 10 mm 以上血管内に挿入される必要がある。深さが 10 mm～20 mm の血管に穿刺する場合、穿刺角度を三角関数で算出すると、30°～45°で穿刺すると理論上外筒針が 10 mm 以上挿入される。よって穿刺角度は、30°～45°とした。図 2 のように分度器を用いて角度を 30°～45°に指定して穿刺を行うグループ 4 名と角度指定無しで穿刺を行うグループ 6 名に分けて穿刺を行った。

評価方法について、穿刺後に外筒針のキャップを開けて脱血状態を確認した。脱血による確認だけでは血管内に留置されている長さが分からないため、エコーを用いて血管内留置長を測定した。穿刺後の脱血と外筒針の留置位置の確認方法を図 3 に示す。

## 3、結果

脱血の確認のみによる穿刺成功率を図 4 に示す。深さが 10 mm の時は角度指定無しで穿刺をした方が成功率は高くなった。また、深さ 15 mm, 20 mm の時は角度指定して穿刺を行うと成功率が 100 % となり、角度指定無しよりも成功率が高くなった。

エコーによる外筒針の血管内留置長の測定について、脱血を確認できた条件について、外筒針留置長を測定した結果を図 5 に示す。図 5-a は、血管内に 18.0 mm (図中矢印) 留置された場合を示す。図 5-b は、外筒針の先端のみが血管内に留置している状態を示す。

外筒針が血管内に 10 mm 以上留置できた場合の成功率を図 6 に示す。血管の深さ 10 mm は、角度指定有り 25 %、角度指定無し 33 % を示した。15 mm は、角度指定有り 25 %、角度指定無し 17 % を示した。20 mm は、角度指定有り 75 %、角度指定無し 17 % を示した。

## 4、考察

脱血の確認のみによる穿刺成功率の評価について、深さ 10 mm では角度指定した方が成功率は低くなった。原因は、血管の走行と針の向きを同じ向きに揃えることや左手で血管の位置を探ることをしなかったことが要因と考えられる。深さ 15 mm・20 mm は目視で血管を探ることは困難となる。角度を指定することで血管に到達できる距離が確保できるため、成功率が上がったと考えられる。

エコーによる穿刺成功率の評価について、図 5-b で脱血の確認ができたのは外筒針の先端部分が血管内に入っていたためであるが、エコーによる評価では成功ではなく、エコー評価の有効性が示された。

図 6 について、角度指定した群において、予想と反し 20 mm の深さの条件が 10 mm, 15 mm に比べて、明らかに穿刺の成功率が高くなった。その要因は、角度指定はあるもののその範囲で表面に近い血管ほど鋭角で穿刺し、深い血管ほど鈍角で刺す傾向にあったことだと思われる。鋭角で穿刺された 10 mm や 15 mm の条件では、血管に到達できなかったのが要因の一つであると考えられる。

## 5、結語

穿刺の成功率をあげるためには、穿刺角度を指定して穿刺した方が有効であることが示唆された。従来の方法で穿刺が成功したと思われる場合でも、エコーによる評価で正しい穿刺ができていない場合があるということをシミュレータで評価できたため、穿刺教育にエコーが有効であると思われる。

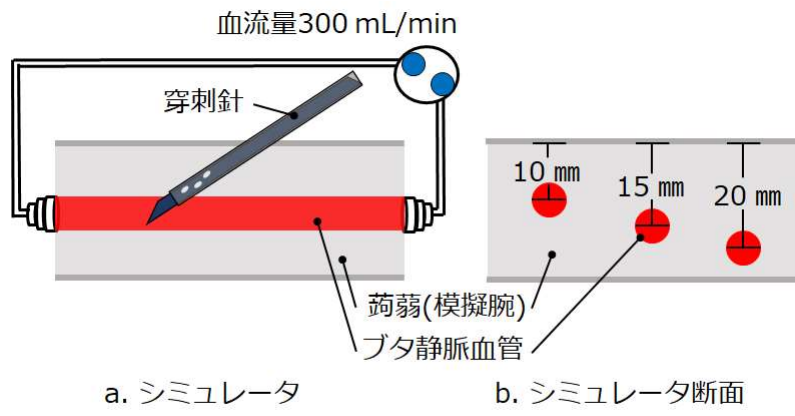


図1 シミュレータとシミュレータ断面



図2 シミュレータに穿刺する際の様子

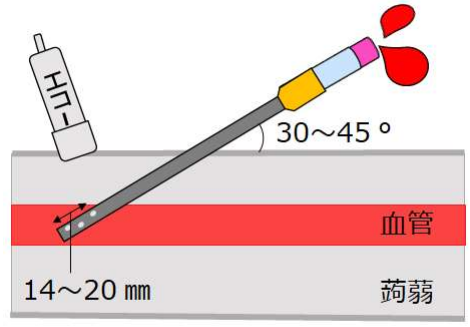


図3 脱血と外筒針の留置位置の確認

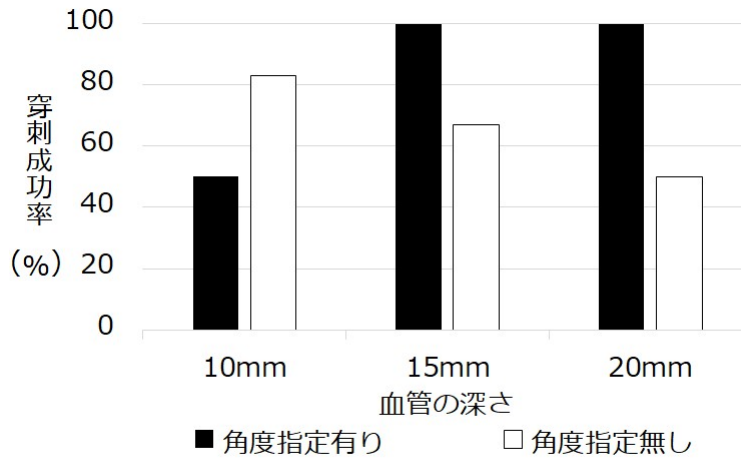


図4 脱血の確認のみによる穿刺成功率の結果

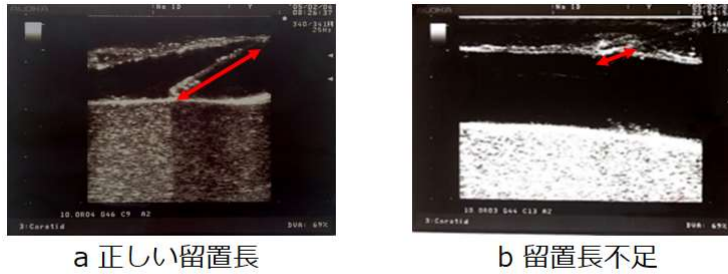


図5 エコーによる外筒針の血管内留置長の観察

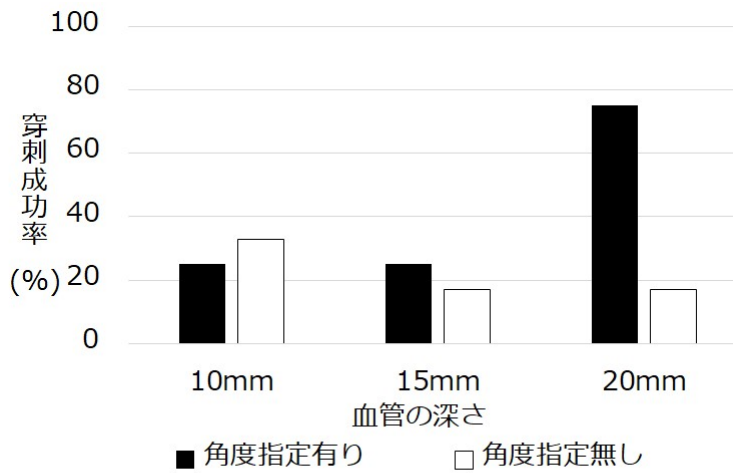


図6 エコーによる穿刺成功率の結果

## 6、参考文献

1) 春口洋昭：バスキュラーアクセスを知る・学ぶ, Vascular Lab, vol.9 no.2(201) : 87-93, 2012

## 7、謝辞

検体提供にご協力いただいた新潟市役所 保健衛生部 食肉衛生検査所の皆様に深く感謝申し上げます。

新潟医療福祉大学 医療技術学部 臨床技術学科

高橋 良光