

失敗しない透析用穿刺補助装置の開発

[1] 組織

代表者：有吉 洗希

(読売理工医療福祉専門学校)

対応者：山家 智之

(東北大学加齢医学研究所)

分担者：

磯山 隆 (東京大学大学院医学系研究科)

研究費：物件費 150,000 円

[2] 研究経過

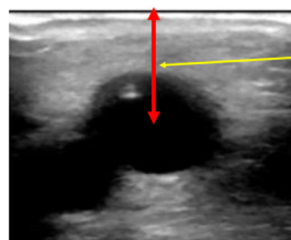
現在、我が国では約 30 万人の維持透析患者が血液透析治療を受けている。血液透析治療を行うためには 2 本の太い留置針を用いた穿刺が必要であるが、主に穿刺業務を行う臨床工学技士や看護師の中には穿刺が不得意な者もいる。また、臨床工学技士養成校の現行カリキュラムでは穿刺の実習は行われていないため、1 年目の新人は患者に練習なしのぶっつけ本番で穿刺に挑まなければならない、技術が未熟な新人スタッフに穿刺される患者の肉体的、精神的ストレスは大きい。また、一般的な採血に比べ透析用の針は太く激しい痛みを伴うため、患者にとって穿刺の成否は透析を行う上でも最も神経質になることが多い。医療現場では穿刺が不得意であるだけで患者から信頼を得られないスタッフも存在するなど患者にとって医療スタッフの穿刺技術は重要な評価ポイントとなっている。以下、研究活動状況の概要を記す。

2020 年は東北大学加齢医学研究所の山家研究室スタッフとメールにて月に数回、研究打ち合わせと研究報告を行った。また、2021 年 3 月に zoom にてオンライン面談を行い、これまでの結果についてまとめたものを報告した。

本研究では経験や技術不足なスタッフでも穿刺を成功させるための補助器具を作成することを目的とする。血管内に入る感覚が分からないのであれば、超音波診断装置であらかじめ血管の深さを計測し、その深度に達したら針が止まるようにする。針先を血管の奥に進める角度が悪いのであれば、理想的なルートを通るようにレールを用意し、レールを沿うように針を進める。この 2 つを備えた穿刺補助キットの製作を試みる。

具体的には、腕に巻くベルト上に針を挿入する筒を

設ける、挿入する際の筒は腕に対して 45 度の角度を維持しており、超音波診断装置で事前に計測してある深度に達すると針の付け根にある膨らんだ部分が引っかかり、進まなくなることで、血管を貫くことなく確実に血管内に針先を誘導する。次に筒の角度を寝かせる（腕に平行にする方向）ことにより膨らんだ部分の引っかかりを解除し、レールに沿って針を血管の奥に進める。このレールは進むのみで上下左右には動かないため、針先が血管壁を貫くことはないと考えられる。



皮膚から血管中心までの距離を測定しておく

図1 血管超音波画像イメージ

[3] 成果

(3-1) 研究成果

本年度は、以下に示す研究成果を得た。

まず第1に、穿刺マニュアルと同じ軌道を針先が通過するようにアクリル板にレール作り、透析用留置針をはめ込む台をレールに取り付けた試作機を製作した。レールは血管に入るまでは入射角 45 度を維持し、血管内に入ると血管とほぼ平行に血管内を進む。

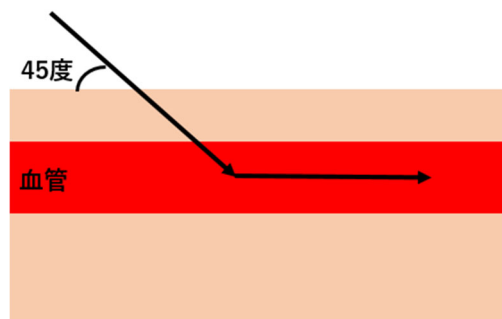


図2 穿刺針先端ルート

上図を通るレールを敷いた穿刺補助装置を製作した。血管内に入ると針の先端の位置を変えずに角度を変更しなければならなかったためレールが2本必要となった。自動切削機を用いてアクリル板にレールを掘り、

穿刺針を台座に固定し、針がレールに沿って動くような穿刺補助キットを作成した。

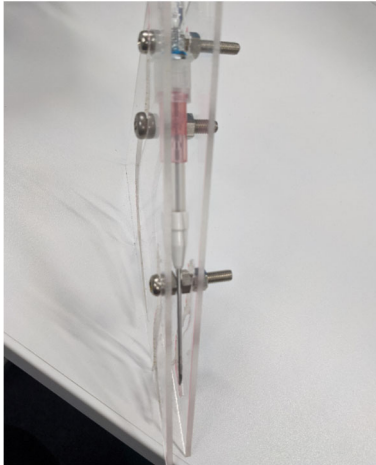


図3 穿刺補助キット

本来であれば、ヤギの血管を用いて穿刺未経験の学生に穿刺実験を行う予定であったが、オンライン授業のため学生が学内におらず実施できなかったため、既存の穿刺練習キットを用いて筆者が穿刺実験を行った。

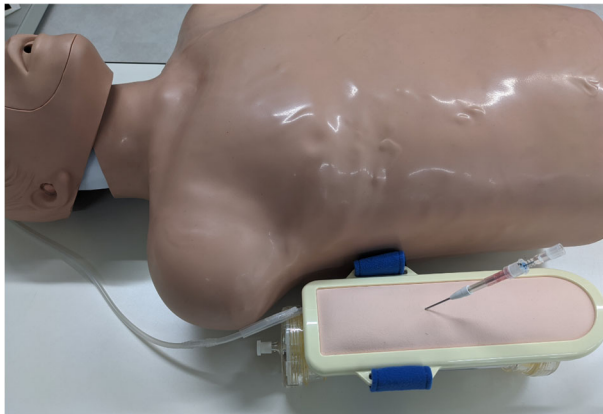


図4 穿刺練習キット

レールを通過させるだけで穿刺が成功した。しかし、穿刺練習キットは蛇行もなく、血管の深さが変わらない理想的な血管なので実際に人や動物に使用する場合はさらに細かい調整が必要となる。今回の穿刺補助キットは蛇行血管や深さが徐々に変わる血管には対応できないので、補助キットと患者の腕の接触する部分に血管を引っ張る機構と角度を徐々に変えることのできる機構が必要となる。

(3-2) 波及効果と発展性など

本共同研究は、穿刺未経験の新人や技術不足なスタッフでも穿刺を成功させることができる補助器具を

作成することにより、穿刺の失敗が減少し、患者の不安と苦痛が軽減されると考えられる。また、穿刺を頻回に失敗する医療スタッフは患者の信頼を得ることが難しいが、穿刺成功率を上げることができるならばこの問題を解決できるはずである。したがって、本研究は穿刺に悩む医療従事者と穿刺失敗を恐れる患者の両方を救うことができると考えられる

[4] 成果資料

無し