

S3-1

WEBカメラによるローラーポンプの
圧閉度計測方法の検討

○大澤 弘孝、懸崎 祐貴、下勝 達也、棚町 拓哉、津島 智司、丸山 敦、玉井 将貴、小林 寛
広島国際大学 保健医療学部 医療技術学科

【目的】現在、人工心肺用ローラーポンプの圧閉度の調整において、JIS T 1603にはポンプチューブに輸液セットを取り付け、100 cmH₂Oの圧力下で毎分0.3~0.7 mLの逆流があるように滴下速度を調整する手法が定義されている。臨床では回路液面の降下による調整、圧力低下速度による調整、圧閉部の模様による調整が行われている。しかしこれらの方法は、施行者の主観や熟練に頼った感覚的な方法であり、施行者による誤差が生じる問題がある。そこで本研究は施行者の手技に依らない定量的な調整法を考案するため、ポンプチューブが同一の形状ならば圧閉度はポンピングローラー先端とドラムの距離に依存すると考えて、WEBカメラからの画像からその距離を求め圧閉度を評価する方法を検討した。

【方法】ローラーポンプの上蓋にWEBカメラ(UCAM-MS130SV 130万画素 光学ズーム20倍 ELECOM社)を設置し、画像をパソコンに取り込んだ。ポンピングローラーとドラムのそれぞれの境界に予め白色のマークを張り付けた。取得した静止画像から黒=255、白=0とした輝度を読み取り、最大値から70%減衰した所を境界とし距離を求めるプログラムをC++で作成した。計測した距離とポンピングローラーの長さを調節するダイヤルの回転数の関係を検証した。上記の方法を、ポンプ下の色が一般的な銀色の場合と黒色の場合の2種類で行った。

【結果】ダイヤルの回転数と計測した距離の相関はポンプ下の色が銀色の場合 $R^2=0.9941$ 、黒色の場合 $R^2=0.9978$ となった。

【考察】WEBカメラの画像から求めたポンピングローラー先端とドラム間の距離と長さ調節ダイヤル回転数に相関がみられたことから、本方法により圧閉度の定量的な計測方法の可能性が示唆されたと考えられる。しかし、計測した距離は実際の境界面と全く同じではなくある程度のずれがみられた。また、光の当たり具合が変化すると異なる距離が出力されることがあった。このため均一な光が得られるようにすることと、境界を求めるプログラムの改良が必要と考えられる。

S3-2

衣類の上からAEDの電極パッドを貼った場合の
危険性に関する研究

○林 美沙希¹⁾、石田 力生¹⁾、池田 麻修¹⁾、堀 純也¹⁾²⁾
1)岡山理科大学 理学部 応用物理学科 医用科学専攻、
2)岡山理科大学大学院 理学研究科 応用物理学専攻

【はじめに】AEDの使用に当たって、使用者は講習会を受講することが望まれているが、一般市民は医療機器に精通しているわけではなく、想定外の使用をする可能性がある。例えば、AEDの電極パッドは胸部に直接貼付するものであるが、衣服の上から電極パッドを貼ってしまう可能性も否定できない。そこで、本研究では衣服を模擬した布の上からパッドを貼ってAEDを使用した場合における危険性について自作のファントムを用いて検証した。

【実験方法】実験では、50 cm×50 cmの底面をもつアクリル水槽に寒天培地を作製したものをファントムとして使用した。その際、パッド間がヒトの胸壁インピーダンスの値に近くなるように、イオン交換水、塩化ナトリウム(試薬特級99.5%、ナカライテスク株式会社)、粉末寒天培地(一般生菌数測定用標準寒天培地、アズワン株式会社)を混合して調整した。衣服を模擬した布としては、ポリエステル、綿、レーヨンを用意した。また、パッド間の電気抵抗値を交流ブリッジ測定器(LR-700, LINEAR RESEARCH, Inc.)を用いて二端子法で測定した。なお、AEDを充電させるために、模擬不整脈として8 Hzの正弦波交流電圧を入力した。

【結果】ファントム上に直接置いたパッド間の電気抵抗を測定したところ61.82Ωであった。それぞれの布を置き、その上からパッドを貼ったところ、初期状態では、AEDの心電図解析は行われなかった。しかし、ポリエステルと綿の布については、電極パッドを上から押しつけると、心電図解析が行われた。レーヨンについては、生地が厚かったこともあり、パッドの周りを水で湿らせると初めて心電図の解析が行われた。いずれの生地の場合も心電図解析が行われた際のパッド間の電気抵抗値は100Ω程度になっていた。その後、出力を行ったところ、全ての生地において、出力の瞬間にパッド付近で音とともに閃光が観測された。

【考察】今回、心電図解析・充電・出力を行うことができたのは、布を介してファントムとパッド間にスポット状の伝導経路が形成されたためと考えられる。そのため、その伝導経路で電流密度が増加し、閃光が生じたと考えられる。以上のことから、BLS講習会を受講していない一般市民が、見よう見まねでAEDを使用し、誤って薄手のシャツ等の上からパッドを貼ってしまうと、今回の実験で示されたような発火事故が起きる可能性があるため注意が必要であるといえる。

【結語】本研究の結果、薄手の衣服の上からパッドを貼ってAEDを使用した場合、発火の可能性があるため、熱傷を起こす危険性があることがわかった。講習を受けていない一般市民は、危険を伴う使用をする可能性があるため、正しいAEDの使い方を習得するために講習会の受講を推奨することが大切である。また、講習会においても今回の実験結果の映像等を利用して胸部に直接パッドを貼らないといかに危険かということを指導すると有効であるといえる。

S3-3

医用材料の違いによるトロンビン様活性化量の違い

○森 央人、高橋 駿平、濱本 優樹、益本 拓弥、三野 智也、大垣 俊介、藤田 勝、米山 和宏、後藤 朱里
徳島文理大学 保健福祉学部 臨床工学科

【はじめに】生体防御反応の一つである血液凝固反応から血栓が形成される。血栓の本来の目的は止血であり、血液に対して異物となる人工の医療材料は生体ではないため、血液と接触すると血栓を形成する。人工心肺装置を用いた外科手術や血液透析療法などの体外循環時や心臓カテーテル療法などの血液が関与する治療下では回路や器具内での血液凝固反応が活性化され、体外循環回路の部分的閉塞や、体外循環異常を引き起こす可能性があり、場合によっては患者に重篤な被害を与える。これらは治療に用いられている医用材料の種類や材質表面に対しての血液物質吸着量が異なっていることが考えられている。特にトロンビンをはじめとする血液凝固反応に関連する物質の吸着が大きな要因とされている。

今回、血液と医療現場で用いられている医用材料との接触により生じるトロンビン様活性化に着目し、医用材料とトロンビン様活性化量との関連について評価した。

【方法】試験管内に抗凝固剤ヘパリン加牛血液を吸着させて材質毎のトロンビン様活性化を測定し、材料ごとのトロンビン様物質活性化量を比較する。7種類の材料の試験管内にヘパリン加牛血液を入れ、90分間静置後に生理食塩水にて洗浄する。その後、試験管内にトロンビン合成基質 H-D-フェニルアラニル-L-ピペコリル-L-アルギニル-p-ニトロアラニド・二塩酸塩(S-2238) (テストチーム[®]ATⅢ・キット:KABI社製)を0.29mg/200 μ l入れて混和し、37 $^{\circ}$ Cで比色するまで加温した。その後、反応停止液2.0mlを加えて混和した後、分光光度計にて生理食塩水を対照に波長405nmで吸光度を測定した。この測定結果をトロンビン標品から得たスタンダードに照らし合わせて、ヘパリン加血液にてコートした試験管内のトロンビン様活性化を求めた。また、各材料における血液凝固時間とも照らし合わせトロンビン様活性化量と血液凝固時間との関連性についても評価した。使用する試験管材料にはポリプロピレン(PP)、ポリスチレン(PS)、ポリメチルペンテン(PMP)、ポリテトラフオロエチレン(PTFE)、ポリテトラフルオオチレン(PFA)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ホウケイ酸ガラスの7種類の材料の試験管を用いた。

【まとめ】凝固亢進しやすい材質ほどトロンビン様活性化が多く、トロンビン様物質が医療器具と吸着することで治療中の血液凝固活性化が生じることが示唆された。また、材料表面にはトロンビンが残存しており、凝固時間が短いものほどトロンビン活性化が多く存在することが示された。

S3-4

当校における早期体験学習(Early Exposure)への取り組み

○中西 康貴、網本 翔太、桶川 滉介、中野 真浩、鳴川 航哉、藤井 裕雅、松山 千真、鈴木 理功
東亜大学医療学部医療工学科臨床工学コース

【緒言】「早期体験学習(Early Exposure)」は、入学後の早期の段階に卒業生の活躍する医療施設等を見学・体験することによって、医学や薬学などの医療系学部において高い教育的効果が報告されている。近年、いくつかの臨床工学技士養成校においても、学生の学習に対するモチベーション向上を狙いとして、早期体験学習が試みられ早期体験学習の重要性が報告されている。

そこで当校においても早期体験学習を導入し、学生の本実習に対する意識及び評価を把握する目的で、学生へアンケート調査を実施した。これらの結果を分析し、本実習の有用性及び今後の課題について検討したのでここに報告する。

【方法】

「早期体験学習」

対象者は2015年度入学の東亜大学医療学部医療工学科臨床工学コース1年生19名を対象とし、その対象学生を8回(2015年6月29日~7月3日(5回)、7月6日~8日(2回)計8回)に分けて、1日に2~3名の学生に対してY病院での早期体験学習を実施した。

早期体験学習へ参加する学生には、事前に早期体験学習の意義・目的、臨床工学技士の業務に関する簡単な説明、病院内での態度や身だしなみ、清潔・不潔に関する諸注意などの講義を3回実施した上で参加させた。

「アンケート調査」

早期体験実習のアンケート調査では、学生の本体験学習全般に対する「満足度」(1:とても満足できた 2:おおむね満足できた 3:少し満足できた 4:満足することができなかった)や「患者やスタッフに対する接し方(話し方や態度)について」(1:適切であった 2:おおむね適切であった 3:どちらともいえない 4:少し適切ではなかった 5:適切ではなかった)、「実習後の感想」など15項目を調査した。

【結果】早期体験学習全体に対する満足調査では、対象学生19名中16名(84.2%)の学生が「とても満足できた」「おおむね満足できた」と回答した。また、「患者やスタッフに対する接し方(話し方や態度)について」では、対象学生19名中15名(78.9%)の学生が「適切であった」「おおむね適切であった」と回答した。

また、実習後の感想では、「知識不足を痛感した」「専門用語の重要性」などの意見が多くみられた。

【考察】今回、実施したY病院での早期体験実習に対し、多くの対象学生が満足しており、「大学に入学してから目標が薄れていたが、将来の目標がはっきりとみえた」、「4年後の臨床工学技士像が見え、モチベーションが向上した」など学習に対する意欲の向上を感じさせるコメントが多かった。

このことから、本早期体験学習の実施により、学生の高い満足度が得られ、また今後の学習に対するモチベーションが向上し、教育的効果につながったと考えられる。