

## 紹介

# 当院の心臓血管撮影室における臨床工学技士の関わり

上越総合病院、ME 機器管理室；臨床工学技士<sup>1)</sup>、循環器内科；医師<sup>2)</sup>、  
糸魚川総合病院、ME 機器管理室；臨床工学技士<sup>3)</sup>

佐藤 巧<sup>1)</sup>、阿部 泰三<sup>1)</sup>、河原 史明<sup>1)</sup>、本間 聡<sup>1)</sup>、大塚 慎一<sup>1)</sup>、  
田中 達也<sup>1)</sup>、阿部 直之<sup>2)</sup>、吉江 幸司<sup>2)</sup>、籠島 充<sup>2)</sup>、石田俊太郎<sup>3)</sup>

当院には6名の臨床工学技士(CE)が在籍し心臓血管撮影室業務にもCE全員が交代で携わっている。その内容は、以下のとおりである：

1. 定期及びに緊急時の心臓カテーテル検査(冠動脈造影・スワングアンツスタディー・左室造影・冠動脈攣縮誘発試験・FFR測定・電気生理等)と治療(カテーテルインターベンション・下大静脈フィルター留置・ペースメーカー植え込み術等)における4連活栓やシース、カテーテルのプライミング、薬剤や各種デバイスの準備、フレーミングを含めた医師の助手。
2. 生命維持装置(大動脈内バルーンポンプ・経皮的心肺補助システム・一時ペーシング・除細動器・人工呼吸器等)の保守管理と操作。緊急時には心臓血管撮影室内でこれら生命維持装置の設定操作を行い、病室でも継続してこれらの業務に関わる。
3. 院内各所に設置の除細動器・自動体外式除細動器の保守管理と週1回定期的動作確認
4. ペースメーカークリニックにおけるテレメトリー業務(モード・設定の確認と変更・電池電圧、リード線抵抗の測定・ペーシングとセンシングの各閾値測定)。
5. 心臓血管撮影室で得た知識技術を応用して血液透析患者のバスキュラアクセス修復にも血液浄化部門医師の助手として携わっている。

業務を通じCEとしての知識の深まりと視野の拡大を実感し、医師から心臓血管撮影室における中心的職種と期待して頂いている事は大きな励みである。反面、他業務を兼務している事による繁雑さ、地元出身者の不在、関連病院への転出入により人材が定着しない等の問題がある。上記内容を中心に臨床例の提示を交え、当院での心臓血管撮影室とCEの関わりを紹介した。

キーワード：心臓血管撮影室、臨床工学技士、循環器系生命維持装置

## はじめに

現在、上越総合病院には臨床工学技士(Clinical Enginner 以下CEと略す)が6名配置されており、各種血液浄化療法・院内のME器機の中央管理・そして心臓血管撮影室の心臓カテーテル検査を中心とした循環器関連業務に全員で担当している。若干の臨床例を

交え、循環器業務における経験を報告する。

## 関連業務

### 1. 当院心臓血管撮影室のスタッフ構成

図1に示す。現在毎週、月～木曜の施行を基本的に医師が3名、看護師1名、臨床検査技師1名、臨床放射線技師1名、CEが1～2名で業務に当たっている。私たちCEはスタッフの中心的立場で業務に携わっている。

### 2. CEの心臓血管撮影室業務

図2に定期検査における業務内容を示す。定期検査では各種デバイスとカテーテルの準備を行い、検査中は助手として清潔野に入りカテーテルの準備やインデフレーター操作、フレーミングを行う。またスパスム誘発試験での一時ペーシング操作やFFRの測定、EPSのスティムレイタ、IVUSなど各種ME機器の操作を行っている。

図3に緊急時・治療時における業務内容を示す。定期検査での業務に加えて、大動脈内バルーンポンピング(IABP)、経皮的心肺補助装置(PCPS)、一時的ペーシング、除細動器(DC)、体温維持装置、人工呼吸器などの生命維持管理装置の準備と設定操作が大きな業務になる。またIABP等を装着しながらの他施設搬送の際にはCEが搬送車に同乗して、生命維持装置の操作設定保守に従事する。

### 3. 臨床症例

図4は、慢性腎不全で内科に加療中の方が右室梗塞で来院、著明な洞性徐脈による著しい低血圧を呈していた。CEはまず医師が揃うまで助手として携わり、途中から手を下ろし除細動・一時ペーシング・IABPの設定操作を行った。病室ではAラインやスワングアンツによる血行動態のモニタリングや人工呼吸器の設定、血液透析に携わった。引き続き、24時間体制で患者の様態を観察し血液浄化、IABP、人工呼吸器の各種ME機器の操作・設定変更、異常時対応等に当たった。

次の重症肺塞栓症の症例を図5に示す。CEは下大静脈フィルタ挿入に助手として参加し、病室で血行動態のモニタリングを行なった。その後の病状悪化急変時には、人工呼吸器の設定変更・調整やPCPSのプライミングと条件設定を行い3昼夜メン

テナンスに当たった。

図6は畑で心肺停止状態で発見され救急搬送の症例である。当院救急外来到着、心臓血管撮影室での検査・処置の際はIABP・PCPS・人工呼吸器等の装着に設定操作し、更に入院中にはこれらの装着に加えてHD用デバイス・技術を応用した体外循環法の低体温療法(MEDI THERM + KTEC-Ⅲ)を施行した。病態改善し各生命維持装置から離脱するまでの10日間、CEは交代で各種装置の設定・操作に従事した。

#### 4. ペースメーカ業務関連

ペースメーカ関連にもCEが参加している。図7のとおり、植え込み術での使用資材の準備やリード抵抗・閾値の測定等を行っている。更にペースメーカクリニックにも参加して、メーカ技術者の指導を仰ぎながらテレメトリデータの確認や設定変更などを行っている。

#### 5. 血液透析(HD)用バスキュラーアクセスの経皮的血管形成術(PTA)

循環器業務に参加する中で得た知識・技術を応用し、HD患者のバスキュラー修復の際も医師の助手として参加、指示の下に各種薬剤・シースやバルーン等のデバイスの準備、直接介助、インデフレーター操作によるバルーン拡張・収縮、シース除去と圧迫止血等を行いこの治療全般に携わっている(図8、9)。

普段透析室で馴染みのCEが携わる事で患者は安心し、医師は準備や各デバイスの操作等をする事なく治療を開始・施行でき、CEは他の狭窄箇所をはじめVA全体の状態を把握する事でその後の穿刺等にとっても役立て得る。

## 考 察

急変に遭遇する事の多い循環器部門では、生命維持装置を扱うCEの役割は極めて重要である。当院のCEは従来、血液浄化部門を主な業務としていたが、心臓カテーテル業務開始と共に今回報告した様々な業務を担う事になり、先の様な臨床症例を経験してCEとして業務の重要性と奥深さを認識した。糸魚川・村上総合でも当院同様、循環器業務に携わっているが、施設によっては未だにCEが心臓カテーテルを始め循環器系各種生命維持装置の操作等にも全く関与していない所もある。CEに参加の機会を積極的に与えて頂く事を望んでいる。しかしながら、私自身チーム医療の一員としてその役割を全うするには、まだまだ経験も知識も不足しており自己学習や先進的施設の見学などで一層研鑽を積む必要があると感じている。特に循環器の病態生理と心電図に付いての理解を深める事は欠かせない。また、立会い規制の時代を迎えこれまでメー

カ側技術者に委ねられていた業務を請け負う可能性が議論されているが、今後、血液浄化等の他業務と整理しながら、できる範囲でニーズに応じていければ最良と考える。

## ま と め

循環器業務を通じて、CEとしての知識の深まりと視野の拡大を実感することができた。

今後、より一層のCEとしての知識と技術を深め、循環器診療チームの一員として心臓血管撮影室業務に携わっていきたいと考える。

本論文の要旨は、新潟県農村医学会総会(2009年4月25日 長岡中央総合病院)で発表した。

## 英 文 抄 録

### Introduction

#### Role of clinical engineers at cardiovascular radiography in Joetu General Hospital

Joetu General Hospital, Management room of medical equipments; Clinical engineer<sup>1)</sup>, Cardiovascular internal medicine; Internist<sup>2)</sup>, Itoigawa General Hospital, Management room of medical equipments; Clinical engineer<sup>3)</sup>

Takumi Sato<sup>1)</sup>, Taizou Abe<sup>1)</sup>, Tomoaki Kawara<sup>1)</sup>, Satoshi Honma<sup>1)</sup>, Shinichi Ohtsuka<sup>1)</sup>, Tatuya Tanaka<sup>1)</sup>, Naoyuki Abe<sup>2)</sup>, Kouji Yosie<sup>2)</sup>, Mituru Kagosima<sup>2)</sup>, Syuntaroh Ishida<sup>3)</sup>

Our roles were as follows: 1. Support of cardiac catheterization, 2. Maintenance of life-support equipment, 3. Maintenance of automated external defibrillator, 4. Teremetry of pacemaker, 5. Maintenance of hemodialysis unit.

Six clinical engineers (CE) supported our cardiovascular radiography by turns. It is our encouragement that cardiovascular team relied on us. On the other hand, there were many problems that CEs were very complicated with many other duties and the talented CEs could not settle in this hospital because of personal rotations.

We introduced our work at cardiovascular radiography to understand CEs in this paper.

Key Words: clinical engineer, cardiovascular radiography, cardiovascular life-support equipment

- ・医師 : 3名
  - ・看護師 : 1名
  - ・臨床検査技師 : 1名
  - ・臨床放射線技師 : 1名
  - ・臨床工学技士 : 1～2名
- ↓
- スタッフの中心的役割を担う**

図1 心臓血管撮影室の職種構成

- ① 各種デバイスの準備  
(シース、四連活栓、カテーテル、ガイドワイヤ準備)
- ② 医師の助手  
(カテーテル準備、デフレーター操作、フレーミング)
- ③ ME器機の操作  
(一時ペーシング・FFR・EPSスティムレータ・IVUS)

図2 定期検査における臨床工学技士の業務内容

◎定期検査の業務に加えて  
**各種生命維持管理装置の操作**

- ・大動脈内バルーンパンピング (IABP)
- ・経皮的な心肺補助装置 (PCPS)
- ・一時ペーシング      ・除細動器
- ・人工呼吸器          ・体温維持装置
- ・IABP等装着中の他施設搬送に同乗

図3 緊急時・治療時における臨床工学技士の業務内容

**急性心筋梗塞**  
(RCA: 高度の洞性徐脈、右室梗塞による低血圧)  
慢性腎不全 (CCR= 20ml/分台) で加療中

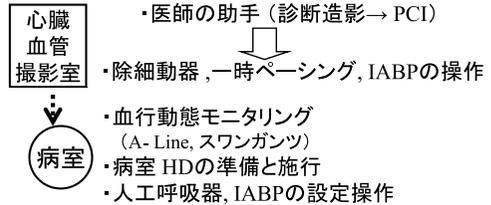


図4 臨床症例①

**重症肺塞栓症**

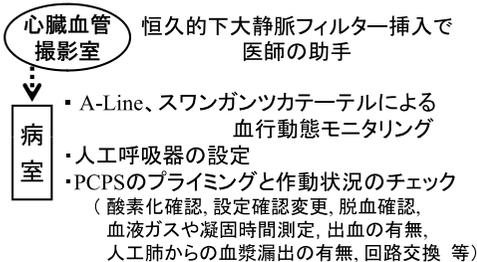


図5 臨床症例②

**心肺停止**

畑でCPA状態→救急搬送(救急車でDC14回)、IABP、PCPS、人工呼吸器等を装着して更にHD用デバイス・技術を応用した体外循環法の低体温療法(MEDI THERM + KTEC-Ⅲ)を施行。CEは10日間、各種装置の設定・操作に従事。病態改善し各生命維持装置から離脱、退院!!!

図6 臨床症例③

- ・ペースメーカー植込み術  
植え込み時データの測定
- ・ペースメーカークリニック  
テレメトリー操作  
(電池電圧、リード抵抗、心内電位、  
ペーシング閾値の測定、設定変更)

図7 ペースメーカー関連業務

血管撮影室で滅菌ガウン・手袋を着用して  
医師

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>① 穿刺部・周辺を入念に消毒<br/>術野準備。各デバイス指示</li> <li>② 麻酔し穿刺→ガイドワイヤ<br/>挿入→シースの留置と固定<br/>ヘパリン・造影剤注入</li> <li>③ シース → 血管内にPTA用<br/>ガイドワイヤ、バルーン挿入<br/>X線透視下で位置を確認</li> <li>④ バルーンの拡張圧力・時間<br/>・回数等の指示、造影剤</li> <li>⑤ 拡張効果の確認、術後指示</li> </ul> | <p>臨床工学技士</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 麻酔・ヘパリン・造影剤、<br/>バルーン拡張器等 準備</li> <li>② シースのプライミング、<br/>穿刺・固定・薬剤の介助<br/>X線透視角度・幅の操作</li> <li>③ 拡張器とバルーン接続、<br/>バルーン内のエア除去、<br/>造影剤と置換、陰圧化</li> <li>④ 拡張器操作、バルーン<br/>拡張と収縮。経過伝達</li> <li>⑤ シース抜去、圧迫止血</li> </ul> |
|---|--|

図8 HD用VAにおけるPTA業務

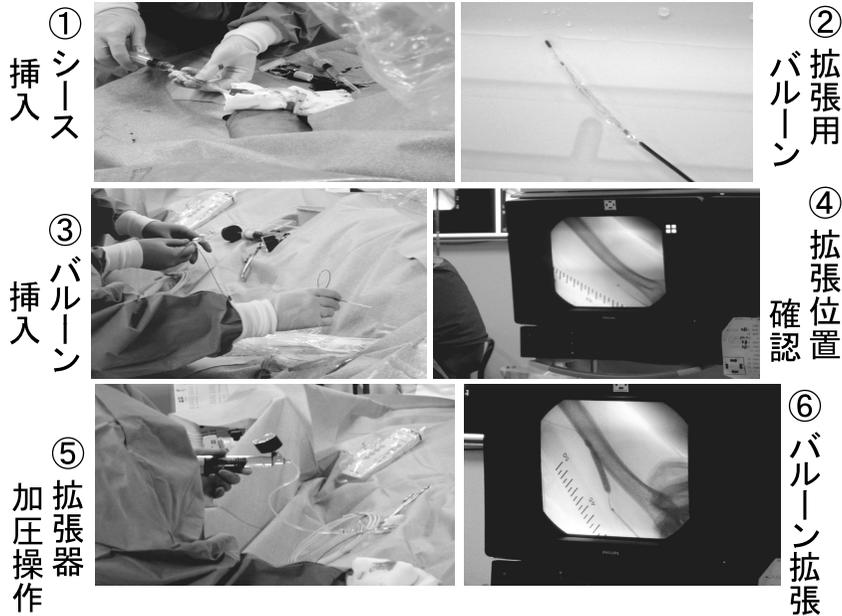


図9 HD患者 AV-PTAの様子

- ◎ 積極的に学習を継続し研鑽を積む
- ◎ 循環器疾患における病態の理解
- ◎ 立ち会い規制
  - ・メーカーが行っていた業務資材・器機に  
関する知識・技術の習得
- ◎ 血液浄化浄化、ME器機業務等  
との連携

図10 今後の課題