

【実践報告】

除細動器を使用した致死性不整脈に対する体 験型救急科臨床実習の試み

シミュレーションによる医師育成

牛越 博昭

岐阜大学医学部附属病院高次救命治療センター

要旨

臨床実習の充実が世界基準の医学教育において重要視されてきており、我が国においても臨床参加型実習が主流となってきている。しかしながら大学病院における救急領域の実臨床現場では危険を伴うこともあり、安全に実習教育できるとは限らない。そこで見学と講義型からシミュレータによる体験型臨床実習を開始し、その効果について検討した。救急科臨床実習の本学医学部医学科4年生と5年生対象に循環器救急として致死性不整脈の対応を実際の除細動器による除細動、一時的経皮ペースングの手技体験をシミュレータ使用して行ったところ、見学や講義のみによる実習より、理解度・満足度ともに高く、現場を意識した積極的なリアリティのある臨床実習が可能となった。今後は、見学・講義・シミュレーションのハイブリッド教育が有用であると考えられた。

キーワード：医学教育，体験型臨床実習，シミュレーション，致死性不整脈，除細動器，ハイブリッド教育

1. はじめに

臨床実習の充実が世界基準の医学教育において重要視されてきている。

我が国においても臨床参加型実習が有用であることは周知であるが、救急領域の臨床現場では危険を伴うこともあり、常に安全に実習教育できるとは限らない。

さらにシミュレーションによる教育手法はマネキンやシミュレータをまず用いて一定の成果を確認してから実臨床への応用を考慮するため、安全でかつ合理性は高い（文献1）。そのため、近年世界の医学教育現場でシミュレーション導入率は極めて高くなってきている。

日本の医学部においてもマネキンを使用したシミュレーション・センターが設置され、医学教育での利用が増加している。岐阜大学においてもシミュレータはあるが、十分に活用されているとはいえない。そこで今回、大学病院臨床実習において、講義に加えて使用した経験について報告する。

2. 方法

岐阜大学医学部医学科 4 年生と 5 年生の大学附属病院での救急科臨床実習の医学生対象に循環器救急における致死性不整脈（即時の対応が必要な心臓病状態）の対応として、実際の手動式除細動器による除細動，同期電気ショック，一時的経皮ペーシングの手技体験をシミュレータ使用して行った。この実習は従来の見学および講義に追加して行ない，その結果（理解度，満足度，救急への興味）を 5 段階尺度と自由記載によるアンケートにより評価した。授業，実習の成績に反映させないことを条件に医学部倫理委員会の承認を得てアンケートの回収をした。

3. 結果

従来型の救急科臨床実習では，表に示すように 2 週のスケジュールであり，1～2 週目に講義のみを行ない，図 1 に示すようなモニター心電図波形をプリントで配布するのみであった。さらにそれを双方向性の 4 質問法（図 2）による問いかけ，クイズ形式にした。

表：救急科臨床実習スケジュール

Sun	Mon	Tue	Wed	Thurs	Fri
1week					
AM	朝カンファレンス オリエンテーション 教授回診 感染症・栄養カンファレンス 呼吸管理講義	朝カンファレンス AACC/ER見学 BLS実習	朝カンファレンス AACC/ ER見学	朝カンファレンス 外傷講義 迅速エコー実習	教授講義
PM	ドクターヘリ症例検討 脳卒中講義 気道管理講義 ACLS講義	AACC待機/ ER見学	AACC/ ER見学 症例発表 準備	AACC 循環器救急 心電図講義	AACC
2week		グループ内	交替↑↓		
AM	朝カンファレンス 教授回診 感染症・栄養カンファレンス	消防署 救急車出動同乗 実習	自習	AACC 病院前救護講義 シミュレーション実習	教授口頭試問 症例発表
PM	ドクターヘリ症例検討 ER見学 グラム染色実習	消防署 救急車出動同乗 実習	自習 症例発表 準備	AACC スライドチェック	シミュレーション 実習(予備)

AACC: Advanced Critical Care Center, ER: Emergency Room, BLS: Basic Life Support,
ACLS: Advanced Cardiovascular Life Support

図1: モニター心電図基本10波形

1. 正常洞調律
2. 心房細動
3. 心房粗動
4. 発作性上室頻拍
5. 1度房室ブロック
6. 2度房室ブロック Wenckebach type
7. 2度房室ブロック Mobitz II型
8. 3度房室ブロック
9. 心室頻拍
10. 心室細動

図2: 4質問法

- P波有無？
- R-R間隔は整か不整か？
- QRSの幅は？
- P波とQRSの関係は？

次の段階としては、波形の 7-10(2 度房室ブロック, 3 度房室ブロック, 心室頻拍, 心室細動)は致命的な不整脈であり、実際には胸骨圧迫などの心肺蘇生術が必要なことを口頭講義のみでおこなっていた。しかしながら、実臨床現場での見学においては、2 週間のローテーションを 5-6 人のグループでまわっていくと、常に心肺停止や致死性不整脈の救急患者の対応を見学できるとは限らない。そのため、講義は1 週目に行ない、2 週目にシミュレーターマネキンを用いて、致死性不整脈を提示し(図 3)、実際の除細動器を使用して、安全に配慮して教官である医師が立ち会い、低エネルギーでの電氣的除細動や同期電気ショック、経皮ペーシングなどの手技を体験させた(図 4)。

図3: 致死性不整脈とその対応

マネキン・シミュレーター使用

1. 正常洞調律
2. 心房細動
3. 心房粗動
4. 発作性上室頻拍
5. 1度房室ブロック
6. 2度房室ブロック Wenckebach type
7. 2度房室ブロック Mobitz II型
8. 3度房室ブロック
9. 心室頻拍
10. 心室細動
- +アークファクト +心静止

除細動器使用

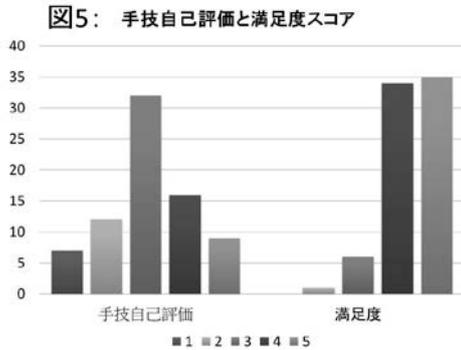
- 経皮ペーシング
- 同期電気ショック
- 除細動
- 胸骨圧迫
- BLS

BLS: Basic Life Support

図4: マネキンと除細動器を使用した電気ショック実習風景



評価としては、医学部 4 年生 : 24 名, 5 年生 : 53 名の 77 名のアンケートを無記名で回収した。1 名無回答であった。手技実習の自己評価は 5 段階 3 が最も多いが、満足度は 4 と 5 (平均 4.37±0.69) がほとんどであり、満足度はあるが手技のみでは理解が十分でないことが示唆された(図 5)。フリーコメントでは、実際の救急車同乗実習の理解度が高まること、講義もしてほしい、体験実習型はよかった、という良い点と同時に、もっと実技実習時間を 1 コマのみでなく、様々な臨床現場シナリオ含めて、症例数を実際見学できない場合は補ってほしい、という希望・記載もみられた。マネキンやシミュレーターにより、実際の臨床現場の疑似体験ができるという利点が明らかにされ、学生の満足度が高まった。



4. 考察

Miller が提唱したように、講義型より体験型が教育手法の面から効果的である。知識は“知っている“のみでなく、”どう行うか知っている”か、さらに“行ってみせることができる”そして実際パフォーマンスとして“行っている”という段階的な学びのピラミッド構造に体系化される（文献 2）。特に医学教育においてはこの点は極めて重要である。実際の救急現場において、医学生全員に致死的不整脈の治療の対応を十分実習することが難しいことより、マネキンやシミュレータを使用した疑似シナリオによる体験型実習は安全かつ確実な実習となりうる。

シミュレーション実習により、実際の手技についての理解が深まり有用であるが、シナリオ疑似症例と実際の体験症例とのギャップや関連性については、十分な振り返りや客観的な評価を必要とするため、導入後の効果を数値化するには時間を要する（文献 3）。さらにカリキュラムに効率よく導入するにはシミュレーション教育をおこなう教育者側にも十分な準備が必要である。また大学病院救急外来 ER と医学部シミュレーション・センターの場所が異なる建物であり、空間的に離れており、また常にシミュレータ使用時にスタッフが常駐できないため、両者のハイブリッド教育を十分行うには、人的にも時間的にも制約があり、リソースの問題もある。

医学教育ほど学生にとって実際の医療現場に則した実習が極めて重要であるため、シミュレーションと実臨床現場とのハイブリッド教育の充実は、今後の課題である。

【注】

本報告の内容の一部は、第 45 回日本救急医学会総会・学術集会（大阪：2017 年 10 月）にて発表した。

【参考文献】

1. Issenberg SB, et al. (2005) Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. Med Teach 27:10-28.
2. Miller GE. (1990) The assessment of clinical skills/competence/performance. Acad Med.65:S63-S67.
3. McGaghie WC, et al. (2010) A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009. Med Educ 44:50-63.

【謝辞】

シミュレーション教育に関する指導をしていただいた米国ハワイ大学医学部 Benjamin W Berg 教授, Jannet Lee Jayaram 医師に感謝する。

【連絡先】

牛越 博昭(岐阜大学医学部附属病院 高次救命治療センター) E-mail:hiroakiu@gifu-u.ac.jp