

## 新研修医オリエンテーションにおける医療シミュレータを用いた 基本的臨床手技実習の有用性

小松 弘幸<sup>1)</sup> 有村 保次<sup>1)</sup> 安倍 弘生<sup>1)</sup> 森 信一郎<sup>1)</sup>  
 旭吉 雅秀<sup>1)</sup> 近藤 恭平<sup>1)</sup> 三好 良英<sup>1)</sup> 西村 征憲<sup>1)</sup>  
 宮内 俊一<sup>1)</sup> 坂元 昭裕<sup>1)</sup> 福田 顕弘<sup>1)</sup> 林 克裕<sup>2)</sup>  
 岡山 昭彦<sup>1)</sup>

要約:卒前医学教育における基本的臨床手技についての技能教育は未だ確立されていない。今回我々は、新規採用の研修医に対し、医療シミュレータを用いての標準的な基本的臨床手技の習得を目的とした実習を行い、実習前後での研修医の自己評価の変化を検討した。対象は、平成22～25年度に本院に新規採用した研修医147名(医科121名, 歯科26名)。オリエンテーション期間中、シミュレーションセンター内に静脈採血、皮下注射、筋肉注射、動脈採血、経鼻胃管挿入、尿道カテーテル留置、ガウンテクニク、シリンジポンプ操作の8ブースを設置し、各ブースにつき1～2名の指導医のもと約30分間の実習を行った。研修医に、シリンジポンプ操作を除く7項目について、実習前後での習熟度を4段階(レベル4:自分一人で完全にできる、レベル3:介助者がいれば完全にできる、レベル2:介助者がいれば何とかできる、レベル1:介助者がいてもできない)で自己評価してもらった。医科、歯科研修医ともに、実習前と比較して実習後は自己評価レベル1+2の割合が有意に減少した。医科研修医では、実習後は動脈採血を除く全ての項目でレベル3以上の自己評価スケールの割合が50%以上となり、特に静脈採血、皮下注射、ガウンテクニクでは80%以上となった。医科研修医は歯科研修医と比較して、実習前後とも自己評価スケールが有意に高かった( $p < 0.01$  for trend)。実習後アンケートでは、平成23年度以降は90%以上の研修医が本実習は今後の研修に役立つ(5段階評価の最上)と回答した。医療シミュレータを用いた基本的臨床手技実習により、基本手技に対する研修医の自己評価は改善し、臨床研修開始時の短期訓練としては一定の意義があると考えられる。しかし、医療シミュレータのみでは技能向上の限界もあり、on the job trainingの補助的ツールとして、今後更なる活用方法の検討が重要である。

[平成25年6月6日入稿, 平成25年7月17日受理]

### はじめに

2004年度から導入された新医師臨床研修制度により、研修医は研修施設基準を満たす基幹型臨床研修病院を中心とした研修病院群で2年間の研修プログラムを履修することが必修化された。臨床研修制度の研修理念には、人格のかん養、医学および医療の果たす社会的役割の認識とともに、一般的な疾病に

対応できる基本的診療能力を身につけることが掲げられている。研修医は、研修プログラムの必修項目である研修オリエンテーションを終えるとすぐに、医師免許を有した一人の医師として実際の医療現場で指導医とともに診療に従事することとなるが、その際、基本的診療能力の一つとして最初に必要となるのが、採血や注射、カテーテル挿入等のいわゆる基本的臨床手技(以下、基本手技)である。

しかしその一方で、日本の卒前医学教育において、これらの基本手技は十分訓練されていないのが現状である。「卒前・卒後の医学教育、そのつながりを

1) 宮崎大学医学部附属病院卒後臨床研修センター  
 2) 宮崎大学医学部医学教育改革推進センター

観点とした医学教育改善に関する提言<sup>1)</sup>でも、現在の医学教育が抱える問題点として、法令システムの問題により学生が臨床実習の現場で医行為を十分経験できないことや、知識重視の内容で技能・態度評価が不十分である現在の医師国家試験が、卒前・卒後教育の連続性を分断していることを指摘している。

これらの諸問題が早急に解決できない中、卒前医学教育における医療シミュレーション教育の積極的活用が注目されている。ここ数年、多くの大学医学部では、共用試験の実施や医療技能教育、医療安全教育の充実を目的として、多種類のシミュレータを一元管理できるシミュレーションセンターの設置が進んでいる<sup>2-3)</sup>。宮崎大学でも2009年より「臨床技術トレーニングセンター」が開設し、我々もこれまで、医学生臨床実習に医療シミュレーション教育を積極的に活用し、その教育効果を報告してきた<sup>4-5)</sup>。

今回、我々は、医療現場で診療を開始する前の新研修医に対して、オリエンテーション期間中に医療シミュレータを用いた半日コースの基本手技実習を実施し、実習前後で基本手技に対する研修医の自己評価がどの程度改善されるのかを検討した。

### 対象と方法

#### 1. 対象

対象は、平成22～25年度に宮崎大学医学部附属病院にて新研修医オリエンテーションを受講した1年次研修医147名。そのうち、医科研修医は121名(平成22年度:25名, 同23年度:22名, 同24年度:42名, 同25年度:32名)、歯科研修医は26名(平成22年度:5名, 同23年度:6名, 同24年度:7名, 同25年度:8名)であった。医科研修医に占める宮崎大学医学部医学科出身者の割合は71%(86名)であり、歯科研修医は全員が宮崎県外の歯学部出身者であった。

#### 2. 基本手技ブースの設置と訓練用シミュレータ

本実習は宮崎大学医学部臨床技術トレーニングセンター(図1)で実施した。同センターは、通常は基本・専門手技ブースと救急蘇生手技ブースの2つに分かれて設置されているが、今回の実習に際してセンター内の既存の設備を移動し、基本手技実習用の特別ブースを設置した。実習する基本手技は、静

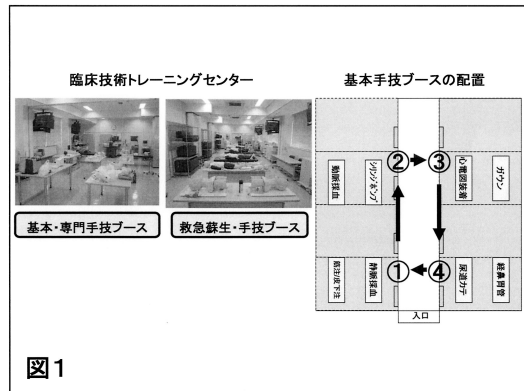


図1. 臨床技術トレーニングセンターの概観とオリエンテーション当日の各基本手技ブースの配置。実習当日は、通常のブース配置(左図)に代わり、本実習用に8つのブースを特別に設置した(右)。

脈採血、筋肉注射/皮下注射、動脈採血、輸液ポンプ/シリンジポンプ操作、尿道カテーテル留置、経鼻胃管挿入、ガウンテクニク、12誘導心電図装着の9つを選択した。

なお、宮崎大学の研修医オリエンテーションでは、今回の基本手技実習とは別に1日コースの「救急蘇生講習会」を開催しており、その中で末梢静脈路確保、気管挿管、除細動器操作、一次救命処置(BLS)および二次救命処置(ALS)のトレーニングを実施しているため、本実習ではこれらと重複する内容は取り扱わなかった。

実習用医療シミュレータとして、静脈採血には「採血・静脈シミュレータ“シンジョーII”」、筋肉注射には「装着式上腕筋肉注射シミュレータ」、動脈採血には「動脈採血シミュレータ」、尿道カテーテル留置には「男女導尿・浣腸シミュレータ」、経鼻胃管挿入には「経管栄養シミュレータ」(いずれも京都科学社製)をそれぞれ使用した(図2)。皮下注射実習は研修医を2名一組としてお互いの上腕皮下に生理食塩水を模擬薬液として注入した。ガウンテクニクも2名一組としてガウン装着を行った。

#### 3. 実施スケジュールと指導体制

研修医は8つのグループ(1グループあたり4～6名)に編成され、それぞれ8つの基本手技ブースに分かれ、1ブースあたり約30分の実習を受け、全

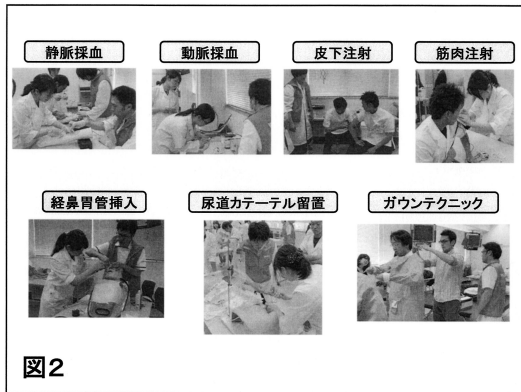


図2

図2. 基本手技実習の実施風景。

1ブースあたり約30分で計8つのブースをローテーションした(実習所要時間：計240分)。

でのブースをローテーションした。各ブースには卒業臨床研修センター所属の指導教員(内科医5名, 外科医2名, 精神科医1名, 小児科医1名, 麻酔科医1名)を1~2名ずつ配属し, 尿道カテーテル留置ブースは泌尿器科医が担当した。また, 必要に応じて有志の2年次研修医の指導補助協力も得て実習を行った(図2)。

#### 4. 実習前後の自己評価の方法

輸液ポンプ/シリンジポンプ操作と平成24年度から新規実施した12誘導心電図装着を除く上記の7つの基本手技について, 研修医に実習前後で4段階の自己評価を実施してもらった。4段階評価スケールは, それぞれの手技について, レベル4:自分一人で完全にできる, レベル3:介助者(指導医や上級医)がいれば完全にできる, レベル2:介助者がいればなんとかできる, レベル1:介助者がいてもできない, と設定した。

また, オリエンテーション最終日に, 本実習が今後の研修に役立つと思うかどうかを5段階(とても役に立った, 役に立った, どちらでもない, 実習内容の改善を要する, 必要ない)で評価してもらった。

#### 5. 統計解析

医科・歯科研修医それぞれについて, 実習前後の自己評価スケールをレベル1+2とレベル3+4の2群に分け, その割合の変化をMcNemer検定で比較した。また, 医科研修医と歯科研修医の実習前後

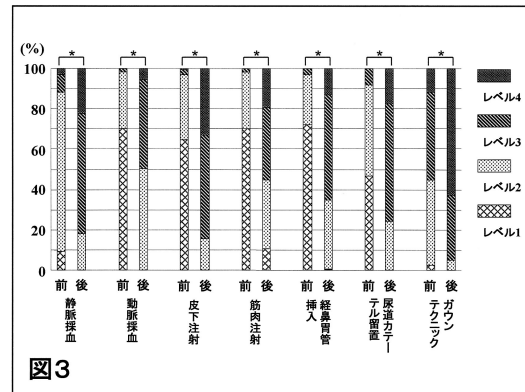


図3

図3. 実習前後での自己評価レベルの変化(医科研修医, n = 121)。

レベル4:自分一人で完全にできる, レベル3:介助者(指導医や上級医)がいれば完全にできる, レベル2:介助者がいればなんとかできる, レベル1:介助者がいてもできない。

\* $p < 0.05$  by McNemer検定(実習前後のレベル1+2 VS.レベル3+4の割合)。

の自己評価スケールの違いは $\chi^2$ 検定(for trend)で行った。いずれの検定における有意水準は全て5%とした。

## 結 果

### 1. 医科研修医の実習前後の自己評価の変化

医科研修医(n = 121)について, 7つの基本手技それぞれの実習前後での自己評価スケールの変化を図3に示す。全項目において実習前と比較して実習後の自己評価レベルが有意に改善し, 実習前後のレベル3+4の割合はそれぞれ, 静脈採血:11.6→81.8%, 動脈採血:1.7→49.6%, 皮下注射:3.3→84.3%, 筋肉注射:1.3→55.4%, 経鼻胃管挿入:3.3→65.3%, 尿道カテーテル挿入:7.4→76.0%, ガウンテクニック:55.4→95.0%へと上昇した(全項目 $p < 0.05$  by McNemer's test)。特に動脈採血, 筋肉注射, 皮下注射, 経鼻胃管挿入の実習前評価は, 自己評価レベル1の割合が64.5%~71.9%と高かったが, 実習後は筋肉注射を除く6項目で自己評価レベル1の割合が10%未満まで低下した。

### 2. 歯科研修医の実習前後の自己評価の変化

歯科研修医(n = 26)について, 7つの基本手技

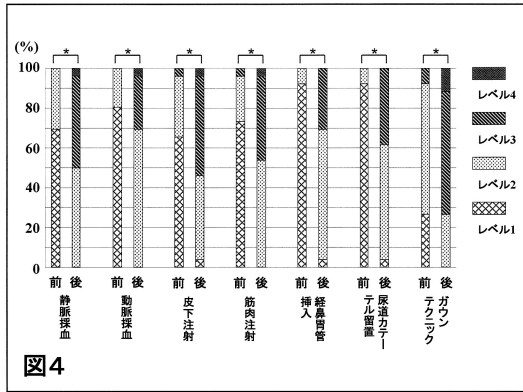


図4. 実習前後での自己評価レベルの変化  
(歯科研修医, n = 26).

レベル4: 自分一人で完全にできる, レベル3: 介助者(指導医や上級医)がいれば完全にできる, レベル2: 介助者がいればなんとかできる, レベル1: 介助者がいてもできない.

\* p < 0.05 by McNemer検定 (実習前後のレベル1 + 2 VS. レベル3 + 4の割合).

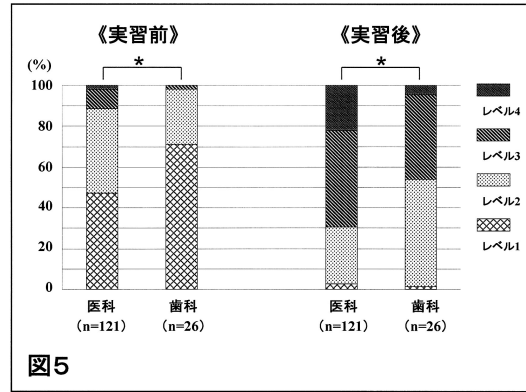


図5. 医科研修医と歯科研修医の実習前後での自己評価レベルの違い.

レベル4: 自分一人で完全にできる, レベル3: 介助者(指導医や上級医)がいれば完全にできる, レベル2: 介助者がいればなんとかできる, レベル1: 介助者がいてもできない.

\* p < 0.05 by McNemer検定 (実習前後のレベル1 + 2 VS. レベル3 + 4の割合).

表1. 実習後アンケート (n = 141).

		とても役に立った	役に立った	どちらでもない	内容の改善を要する	必要ない
平成22年度	(n = 25)	21 (84.0%)	4 (16.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
平成23年度	(n = 28)	26 (92.9%)	2 (7.1%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
平成24年度	(n = 49)	46 (93.9%)	2 (4.1%)	1 (2.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
平成25年度	(n = 39)	37 (94.9%)	2 (5.1%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)

それぞれの実習前後での自己評価スケールの変化を図4に示す。全ての項目において、実習前に比較して実習後に有意に自己評価レベルの改善(レベル3 + 4の増加率: p < 0.05 by McNemer's test)がみられた。ガウンテック以外の項目の実習前評価は、自己評価レベル1の割合が65.4% ~ 92.3%と高かったが、実習後はいずれの項目でも自己評価レベル1の割合が10%未満まで低下した。

### 3. 医科研修医と歯科研修医の自己評価の比較

7つの基本手技を総合した自己評価スケールについて、実習前後での医科研修医と歯科研修医の違いを図5に示す。自己評価スケール3 + 4の割合は、医科研修医で実習前11.1%から実習後69.4%、歯科研

修医で実習前1.9%から実習後46.2%と大きく改善しているが、医科と歯科研修医を比較した場合、実習前後ともに医科研修医の方が有意に評価スケールが高かった (p < 0.05 for trend, chi-square test)。

### 4. 研修医の実習満足度

オリエンテーション終了後の実習アンケートの結果を表1に示す。本実習が今後の研修に役立つかどうかを5段階で評価した結果、平成23年以降は9割以上の研修医が「とても役に立った」と回答した。

### 考 察

今回の検討では、各種採血、注射、経鼻胃管挿入、尿道カテーテル留置など7つの基本手技について、

医科・歯科研修医ともに実習前と比較して実習後では基本手技実施の自己評価が有意に改善し、90%以上の研修医が、本実習が今後の研修に役立つと回答した。一方で、いくつかの基本手技では、実習前の自己評価をレベル1（介助者がいてもできない）と評価した研修医の割合が約60～90%と非常に高い割合を示し、卒前医学教育においてこれらの訓練が十分に行われていない現状が明らかとなった。

大学医学部での卒前医学教育カリキュラム策定の基となる「医学教育モデル・コア・カリキュラム」（平成22年度改訂版）では、今回我々が実施した基本手技のうち、卒前医学教育で医学生が習得すべき基本手技として、静脈採血、筋肉注射、皮下注射、経鼻胃管挿入、尿道カテーテル留置、ガウンテクニックの6つが挙げられている。また、動脈血採血についても、実際の医療現場で見学・介助してシミュレータで実施できることと明記されている。このように、臨床参加型臨床実習の中で基本手技を積極的に学習させるべきとされながら、実際には、医学生は実際の患者で基本手技を学ぶ機会を得られていない。その最大の理由は、医師法17条「医師でなければ、医業をなしてはならない」に基づき、医師免許を有さない医学生は医療行為を実施できないことにある。ただし、現在では、1）臨床実習開始前に適切な評価を受けていること、2）侵襲性が高くないこと、3）指導医の指導・監視下にあること、4）患者の同意、の4項目を満たせば、医学生による一部の医療行為は認められている。ちなみに1）については、現状では、医学生が社団法人医療系大学間共用試験実施評価機構によるコンピュータを用いた客観試験（Computer Based Testing：CBT）と客観的臨床能力試験（Objective Structured Clinical Examination：OSCE）に合格した場合にその基準を満たしたと見なされている。

一方、研修指導医側はこの状況をどう捉えているのだろうか。田辺らが2006年度に行った全国343施設の研修責任者を対象としたアンケート調査（回収率39%）<sup>6)</sup>では、指導者が研修開始時の研修医に期待している能力は、医学関連領域の知識や身体診察技能、12誘導心電図等の一部の生理検査の施行のみで、基本手技の習得についての期待度は低かったと

している。このことは、研修指導者側は、上述の医学生による医療行為の法的制限や知識偏重型の医師国家試験を背景に、現状においては、研修医が研修開始時に基本手技が実施できることに大きな期待はしていないことを示唆する。その一方で、研修医は、卒前教育の内容や研修開始時の臨床技能の習得状況に関係なく、臨床現場での研修開始と同時に指導医とともに患者を担当し、病歴聴取や身体診察に基づく初期診断と検査・治療計画の立案、それに伴う各種の指示出しの他、動・静脈採血、薬物投与ルート確保、各種カテーテル挿入といった基本手技が待たなして要求される。そして、この研修開始時の研修医の臨床能力と研修医に要求される能力のギャップの多くは、実際の患者診療（on the job training）の中での解消を求められる。ほとんどの医師はこの医学生から研修医への移行時の能力-要求度ギャップを経験しているわけだが、このギャップが研修医のストレス<sup>7)</sup>のみならず、指導医にも大きなストレスとなっているという報告<sup>8)</sup>、また、医療過誤の危険性を増す要因となっているという指摘<sup>9)</sup>もあり、新米医師のストレス緩和や医療安全の観点からは看過できない状況にある。

このギャップを埋める手段の一つとして、近年、医療シミュレーション教育の活用が注目されてきている。医療シミュレータの利点は、患者に危険がない状況で、失敗も許され、自分のペースで時間をかけて繰り返し実施できる点にある<sup>10)</sup>。また、シナリオを用いたシミュレーション演習を活用すれば、チームスキルや判断能力の向上を目的としたトレーニングも可能であり、現在、各種の心肺蘇生トレーニングコースでは非常に質の高いシナリオ演習が取り入れられている。今回の実習は、いわゆるパートタスクシミュレーションではあるが、この安全かつ過度の緊張のない環境でのシミュレーション実習により、研修医は短時間で効率的に実習後の自己評価を改善することができた。

特に医科研修医の結果で注目すべきは、7つの基本手技のうち、静脈採血、尿道カテーテル留置、ガウンテクニックで実習前自己評価をレベル1とした研修医の割合が他の基本手技より低かった点で、これは、医科研修医121名のうち71%を占める宮崎大

学医学部出身者は、医学部5年生時の臨床実習で採血シミュレータと導尿シミュレータによる実習を受けた経験があったためと推測される。このことは、例えばシミュレータによる疑似訓練であっても、研修開始前の研修医の自己評価に影響を与え、臨床の現場で基本手技を実施することへの心理的障壁を軽減する効果があった可能性を示唆している。また、歯科研修医についても、歯学部カリキュラムではカウンテクニク以外はほとんど経験のない基本手技であったため、実習前の自己評価は医科研修医以上に低かったにもかかわらず、本実習のみで自己評価が大きく改善しており、医科研修医同様の効果があったと思われる。

ただし、今回の検討は、自己評価の改善をアウトカムの指標としており基本手技の技能を客観的に評価していないこと、実習後の実際の診療でこれらの手技がスムーズに実施できたかどうかは検討できていないこと、本実習未実施者との比較検討ができていないことなど、効果を評価する上でいくつかの限界があるのも事実である。しかしながら、医療シミュレーション教育は、その教育効果の限界を知った上でon the job trainingの補助的ツールとして上手に活用すれば、卒前医学教育や卒後臨床研修の場に限らず、様々な場面で医療技能向上、医療安全教育に役立つ可能性があると思われる。その有用性を検証するためにも、今後、医療シミュレーション教育を取り入れた教育カリキュラムがいろいろな領域で実施されることが期待される。

#### 謝 辞

平成22～24年度中に卒後臨床研修センター教員として実習指導して下さった長濱博幸先生（現宮崎大学医学部附属病院第二外科）、芦塚伸也先生（現同附属病院第一内科）、石田康行先生（現同附属病院整形外科）、上野史朗先生、梅北邦彦先生（現同附属病院膠原病・感染症科）、三池忠先生（現同附属病院第二内科）、京樂格先生（現佐賀大学医学部

附属病院総合診療部）、尿道カテーテル留置実習を指導して下さった宮崎大学医学部附属病院泌尿器科の先生方、シリンジポンプ実習を指導して下さったテルモ株式会社担当者の皆様、本実習の準備にご協力いただいた宮崎大学医学部総務課卒後臨床研修係の皆様と臨床技術トレーニングセンター管理人の舟橋美保子様に深謝致します。

また、今回の内容の一部は、第1回日本シミュレーション医療教育学会（2013年、新潟）で発表致しました。

#### 参考文献

- 1) 「第36回医学教育者のためのワークショップ」参加者による卒前・卒後の医学教育、そのつながりを観点とした医学教育改善に関する提言. 医学教育2010; 4: 222-5.
- 2) 鈴木利哉, 別府正志, 奈良信雄. わが国の医学部におけるスキルスラボの整備状況及びスキルスラボにおけるシミュレーション講習会の現状調査. 医学教育2009; 40: 361-5.
- 3) 安川文朗. 医療シミュレーションと地域医療の安全. 医学のあゆみ2009; 239: 931-7.
- 4) 小松弘幸, 有村保次, 今村卓郎, 他. 卒前臨床実習における心臓病患者シミュレータを用いた診察実習. 医学教育2011; 42: 55-63.
- 5) 有村保次, 小松弘幸, 柳重久, 他. 肺音聴診シミュレータを用いた肺音聴診実習の教育効果. 日呼吸会誌2011; 49: 413-8.
- 6) 田辺政裕, 平出敦, 大西弘高, 他. 研修開始時に研修医が具有しているべき能力-卒前医学教育から卒後研修への移行についての考察-. 医学教育 2008; 39: 387-96.
- 7) 前野哲博, 中村明澄, 前野貴美, 他. 新臨床研修制度における研修医のストレス. 医学教育 2008; 39: 175-82.
- 8) 前野哲博, 中村明澄, 笹原信一郎, 他. 臨床研修における指導医のストレスについての実態調査. 医学教育 2005; 36 suppl. : 66.
- 9) Lypson ML, Frohna JG, Gruppen LD, et al. Assessing resident's competencies at baseline: Identifying the Gaps. Acad Med 2004; 79: 564-70.
- 10) 川畑雅照, 中西成元. 臨床研修病院におけるシミュレーション教育. JIM 2009; 19: 110-3.