

医学教育 2011, 42(2): 55~63

原著—探索的研究

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

小松 弘幸^{*1,2} 有村 保次^{*2} 今村 卓郎^{*3}
北村 和雄^{*3} 岡山 昭彦^{*2} 林 克裕^{*1}

要旨:

心臓病患者シミュレータは全国の医学教育機関で最も普及している医療シミュレータの一つであるが、学習到達目標を明確にした上での有効な活用方法は十分検討されていない。本研究では、共用試験 OSCE 後の医学生に対する明確な到達目標の設定とシミュレータ演習を取り入れた学習方法を提案し、その教育効果についても検討した。

- 1) 対象は本学医学科5年生94名で、到達目標は順序立てた診察技能の習得と正常心音および代表的心疾患の判別とし、講義とシミュレータ演習の前後でチェックリストを用いた評価を行った。
- 2) 実習前後で、総スコア(14点満点)は 2.2 ± 0.9 点から 11.4 ± 1.5 点へ有意に上昇した($p < 0.001$)。心疾患の病態の違いによる実習後スコアの差は見られなかった。
- 3) 実習前に対象者の50%以上が実施できた項目は、聴診器の正確な当て方と心雑音の最強点の指摘のみであったが、実習後は対象者の98%が診察所見を順序立てて述べられ、94%が設定された心疾患の病態を的確に推測できた。
- 4) 到達目標を絞ったシミュレータ演習は、限られた時間と人的資源で診察技能の向上に寄与しうる。今後は、実習後の定着度の再評価や反復学習プログラムの確立が課題である。

キーワード: 臨床実習, 心臓病患者シミュレータ, 身体診察, 教育パッケージ

Training in physical examination using a cardiac patient simulator for medical students during bedside learning

Hiroyuki KOMATSU^{*1,2} Yasuji ARIMURA^{*2} Takuroh IMAMURA^{*3}
Kazuo KITAMURA^{*3} Akihiko OKAYAMA^{*2} Katsuhiko HAYASHI^{*1}

Summary:

Cardiac patient simulators are commonly used in Japanese educational institutions; however, most institutions have not established concrete learning objectives or strategies for mastering physical examination of the circulatory system, including cardiac auscultation. In this study, we propose clear learning objectives and strategies for simulator practice for fifth-year medical students who have passed the objective structured clinical examination, and explored their educational effectiveness.

- 1) The subjects were fifth-year medical students ($n=94$) at the University of Miyazaki. Learning objectives were the mastery of the sequential physical examination and the ability to distinguish 6 cardiac findings, including normal status. The subjects were evaluated with a checklist before and after lectures and simulator practice.

*1 宮崎大学医学部医学教育改革推進センター, Center for Medical Education, Faculty of Medicine, University of Miyazaki [〒889-1692 宮崎県宮崎市清武町木原5200]

*2 宮崎大学医学部附属病院卒後臨床研修センター, Clinical Training Center after Graduation, University of Miyazaki Hospital

*3 宮崎大学医学部内科学講座循環体液制御学, Circulatory and Body Fluid Regulation, Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, University of Miyazaki

受付: 2010年9月4日, 受理: 2011年1月21日

- 2) The mean score (maximum score=14) significantly increased from before simulator practice (2.2 ± 0.9) to after simulator practice (11.4 ± 1.5 ; $p<0.001$). There was no difference in scores after practice among the cardiac diseases.
- 3) Before practice more than 50% of subjects could use a stethoscope on only right positions and could indicate only the maximum point of a cardiac murmur; in contrast, after practice more than 90% of the subjects could sequentially describe physical findings and accurately predict cardiac diseases.
- 4) In a questionnaire administered after practice, 83% of the subjects answered that all physicians should acquire proficiency in cardiac auscultation regardless of their specialty.

Simulator practice with clear learning objectives may help improve clinical examination skills when both time and human resources are limited. The reevaluation of the program's continuing educational effectiveness and the establishment of an iterative learning program will be needed.

Key words: bedside learning, cardiac patient simulator, physical examination, educational package

背景と目的

近年、卒前医学教育における臨床技能教育や医療安全教育重視の気運が高まる中で、医療シミュレーション教育の積極的な活用が注目されており、全国の医学教育機関でもいわゆるスキルラボの整備が進んでいる。鈴木らが行った国内医学部80校の調査¹⁾では、2008年6月現在で59校にスキルラボが整備され、心音聴診シミュレータはそのうちの54校で125台保有されており、BLS/ACLSトレーナーや静脈採血、縫合シミュレータと並んで全国的に最も普及している。

その高い普及率の一方で、我が国では実際の利用率や教育効果についての報告は少ない。一部の施設からは、臨床実習前準備教育(医学部4年生)での活用²⁾や医学部4~6年生の有志を対象としたセミナー形式でのスキル訓練が心臓聴診技能の習得に有効であったとの報告³⁾等が散見されるものの、医学部のどの学年を対象にどの程度の到達目標を設定し、限られた時間と人的資源で学習方略と評価を作成すべきかについては議論の余地があり、BLS/ACLSコースのような標準的教育方法が確立していないのが現状である。

そこで今回我々は、共用試験OSCEに合格して臨床実習を開始した医学部5年生に対し、卒前レベルで習得しておくべき循環器系診察技能の到達目標を設定した上で、講義とシミュレータ演習を組み合わせた学習方法を実施した。この学習方法が聴診技能を含む循環器系診察技能の標準化に寄与しうるかどうかについて、有用性と限界を踏まえながら報告する。

対象と方法

1. 対象

対象は2009年度の本学医学部医学科5年生94名。1グループあたり5~6名の合計18班を形成し、各班が本学附属病院の第一内科で2週間の臨床実習を行う際に、本実習を実施した。

2. 到達目標

本実習の到達目標として、「順序立てた身体診察に基づき聴診所見が正確に述べられる」および「正常心音および代表的な心雑音の所見を判別できる」の2つを設定した。「順序立てた身体診察」は、著者の既報^{4,5)}を参考に、1) バイタルサインの確認、2) 内頸静脈の怒張の有無、3) 頸動脈の触知(I音/II音の判別)、4) 心尖拍動および胸壁拍動の触診、5) 心音評価(①I音/II音の同定、②I音の大きさの評価、③II音の異常分裂の有無、④III音の有無)、6) 心雑音評価(①収縮期or拡張期の時相)、②最強点、③Levine分類に基づく強度、④雑音の頸部あるいは腋窩への放散の有無)の各項目について、1)から6)の順へ所見をとることを目標とした。また、この診察手順で得られた所見に基づいて、1) 正常心音、2) III音を伴う心不全、3) 大動脈弁狭窄(AS)、4) 大動脈弁閉鎖不全(AR)、5) 僧帽弁閉鎖不全(MR)、6) 心房中隔欠損症(ASD)の6つの所見あるいは病態が正しく判別できることを次の目標とした。

表1 診察実習の流れ (全150分)

実習時間	内容
10分	イントロダクション・スケジュール説明
20分	プレチェック (2分間の診察+1分間の所見プレゼン) × 5~6名
30分	診察技法の講義 1) バイタルサインの把握 2) 内頸静脈の怒張の有無 3) 頸動脈の触知 (I音/II音の判断) 4) 心尖拍動/胸壁拍動の異常の有無 5) 心音評価 (①I音/II音同定, ②I音の大きさ, ③II音異常分裂, ④過剰心音の有無) 6) 心雑音評価 (①時相 (収縮期/拡張期), ②最強点, ③強度, ④放散の有無)
60分	シミュレータによる診察実習 1) 正常心音 2) III音を伴う心不全 3) 大動脈弁狭窄 (AS) 4) 大動脈弁閉鎖不全 (AR) 5) 僧帽弁閉鎖不全 (MR) 6) 心房中隔欠損症 (ASD)
20分	ポストチェック (2分間の診察+1分間の所見プレゼン+フィードバック) × 5~6名
10分	質疑応答・アンケート記入

3. 学習方略

本実習では、教員1名(総合内科専門医)が1回の実習につき5~6名の学生を担当した。場所は本学医学部のシミュレーションセンター(名称:臨床技術トレーニングセンター)で、聴診に専念できる静かな環境に配慮した。心臓病患者シミュレータは、高階らによって開発された^{6,7)}、京都科学社製のイチローPLUS[®]1台を用いた。

本実習のタイムテーブルを表1に示す。学生には、実習当日までに、心不全、AS、AR、MR、ASDの5つの病態について簡単に予習しておくように説明する。当日は、実習の進め方についてグループ全体へ説明した後、1名ずつ部屋へ招き入れ、AS、AR、MRの中から1つの病態を設定(学生にはこの情報は全く伝えない)したシミュレータを約2分間自由に診察してもらい、その後1分間で自分がとった所見を述べてもらう(プレチェック)。その後、教員がグループ全員に対して循環器系診察技法に関する資料を配付し、冒頭に前述した2つの到達目標を提示した後、バイタルサイン把握から視診・触診・聴診(I音/II音、過剰心音、心雑音)の流れに沿って解説す

る。解説中も、内頸静脈の波形の診かたや心尖拍動の触知方法など、その都度学生にシミュレータで所見を確認させるようにする。解説後は、教員が順序立てた診察方法を1回のみ実演し、その後学生が1名ずつ交代でそれぞれの病態が設定されたシミュレータに対して順序立てた診察を繰り返す。病態毎に検出できた陽性所見と陰性所見について全員で確認していく。シミュレータ演習後は、プレチェックと同様の方法でポストチェックを行った。個々の医学生について、プレとポストチェックには同一の病態(例:実習前AS→実習後AS)を設定したが、このことは医学生には全く告知せず実施した。ポストチェック時には、自分で得た診察所見から、設定された病態がAS、AR、MR、ASDのうちのいずれであるかを述べさせた。1回あたりの実習時間は約150分間であった。

4. 学習評価

今回の実習は医学生への形成的評価を目的とし、診察手技14項目からなるチェックリストを用いた評価を実施した(表2)。スコアは1項目

表2 実習前後チェックリスト

【設定した病態】			
<input type="checkbox"/>	大動脈弁狭窄 (AS)	(正解	・ 不正解)
<input type="checkbox"/>	大動脈弁閉鎖不全 (AR)	(正解	・ 不正解)
<input type="checkbox"/>	僧帽弁閉鎖不全 (MR)	(正解	・ 不正解)
【評価項目】			
No.	評価項目	実習前	実習後
1	バイタルサインの確認		
2	内頸静脈の怒張の有無		
3	頸動脈の触知 (I音 II音の判別)		
4	心尖拍動および胸壁拍動の触診		
5	心音評価① I音 II音の同定		
6	心音評価② I音の大きさ		
7	心音評価③ II音異常分裂の有無		
8	心音評価④ III音の有無		
9	心雑音評価① 時相 (収縮期 or 拡張期)		
10	心雑音評価② 最強点		
11	心雑音評価③ 強度 (Levine 分類)		
12	心雑音評価④ 放散の有無		
13	聴診器を当てる位置 (4か所) は正確か		
14	項目1～12が順序立てて述べられているか		
	合計 (0～14点)		

を1点と換算し、14点満点で算出した。ポストチェック終了時に、教員が1名ずつにプレ・ポストチェックの結果を呈示しながら、改善点などを簡単にフィードバックした。

5. 実習後アンケートの実施

各グループの実習終了後に、記名式のアンケートを実施した。質問項目は「心臓聴診に習熟しておくべき医師はどのような医師か」、「シミュレータを用いた診察実習は聴診技能の習得に有効か」、「本実習で最も役だった内容は何か」、「最も分かりにくかった内容は何か」の4つとした。

6. 統計解析

本文中のスコアは平均値±標準偏差 (SD) で記した。実習前後の総スコアの比較 (全体および病態別) は Wilcoxon 符号付順位検定により、実習前あるいは実習後の3つの心疾患群間のスコア

比較は Kruskal-Wallis 検定によりそれぞれ行った。図1 (a) および (b) には、その結果を箱ひげ図 (Box-and-whisker plot) で表示した。箱の中央の横線は中央値を、上下の横線は上側あるいは下側の四分位範囲をそれぞれ示す。実習前後の各項目の達成度の変化は McNemer の χ^2 検定を用いた。いずれの検定でも、両側検定で $p < 0.05$ を有意水準とした。

結果

1. 実習前後の診察技能の変化

図1 (a) に、実習前後での総スコア (14点満点) の変化を示す。実習前の平均値は 2.2 ± 0.9 点 (最低0点～最高4点) であったが、実習直後には 11.4 ± 1.5 点 (最低8点～最高14点) まで有意に上昇した ($p < 0.001$)。図1 (b) に、各病態についての実習前後での総スコアの変化を示す。今回は、94名のうちASを32名、ARを31名、

表3 実習後アンケート (n=94)

質問1. 心臓聴診に習熟しておくべき医師は、以下のどれが最も近いですか？		
専門領域に関わらず全ての医師		83%
一般内科医		16%
循環器専門医		1%
質問2. シミュレータを用いた聴診実習は聴診技能の習得に有効だと思いますか？		
非常に思う		94%
まあまあ思う		6%
あまり思わない		0%
全く思わない		0%
質問3. 本実習で最も役に立った内容はどれでしたか？		
順序立てた診察に基づく所見の取り方		32%
内頸静脈の評価方法		1%
頸動脈の触知によるI音/II音の同定法		30%
心音評価 (I音の大きさ, II音の異常分裂, 過剰心音)		20%
心雑音評価 (時相, 最強点, 強度, 放散)		17%
なし		0%
質問4. 本実習で最も分かりにくかった内容はどれでしたか？		
順序立てた診察に基づく所見の取り方		2%
内頸静脈の評価方法		7%
頸動脈の触知によるI音/II音の同定法		2%
心音評価 (I音の大きさ, II音の異常分裂, 過剰心音)		34%
心雑音評価 (時相, 最強点, 強度, 放散)		5%
なし		49%
回答無し		1%

MRを31名にそれぞれランダムに割り付け、個々の対象者にプレ・ポストチェックで同一の病態を設定・出題した。実習前は3群間でスコアの差は見られなかった (AS: 2.2 ± 0.9 点, AR: 2.2 ± 0.9 点, MR: 2.3 ± 1.0 点, $p=0.808$)。実習直後には3群全てでスコアの有意な上昇がみられたが、3群間でのスコアの差はみられなかった (AS: 11.3 ± 1.5 点, AR: 11.5 ± 1.6 点, MR: 11.4 ± 1.4 点, $p=0.707$)。

次に、14項目それぞれについて、実習前後での達成度の変化を検討した (図2)。実習前に対象者の50%以上が正しく実施できた項目は、「聴診器を当てる位置 (4箇所) が正確かどうか」 (96%) と「心雑音の最強点の指摘」 (53%) のみであった。内頸静脈の怒張の有無を指摘した者や頸動脈拍動をI音の同定に利用した者、II音の異常分裂の有無に言及した者は1名もいなかった。心尖拍動/胸壁拍動、I音の大きさ、過剰心音 (III音/IV音)、心雑音の強度や放散の有無を正しく評価できた者も10%未満に留まった。ま

た、バイタルサインの確認から視診・触診・聴診 (I音/II音、過剰心音、心雑音) へと順序立てて所見を述べた者は1名もいなかった。

一方、実習直後の評価では、聴診器の当て方を除く全ての項目で、正確に所見をとれた対象者の割合が有意に上昇していた。対象者の90%以上がバイタルサインの確認や視診・触診・I音/II音の同定を行い、心雑音の時相や最強点を正しく評価でき、98%が順序立てた診察手順を実施し、94%が設定された心疾患の病態を的確に推測できた。一方で、I音の大きさの評価や心雑音の強度評価は実習後も達成率が50%未満であった。

2. 実習後アンケートの結果

表3に実習後に実施したアンケートの結果を示す。回収率は100%であった。「心臓聴診に習熟しておくべき医師はどのような医師か」との問いには、対象者の83%が「専門領域にかかわらず全ての医師」と回答した。「シミュレータを用いた聴診実習は聴診技能の習得に有効か」との問い

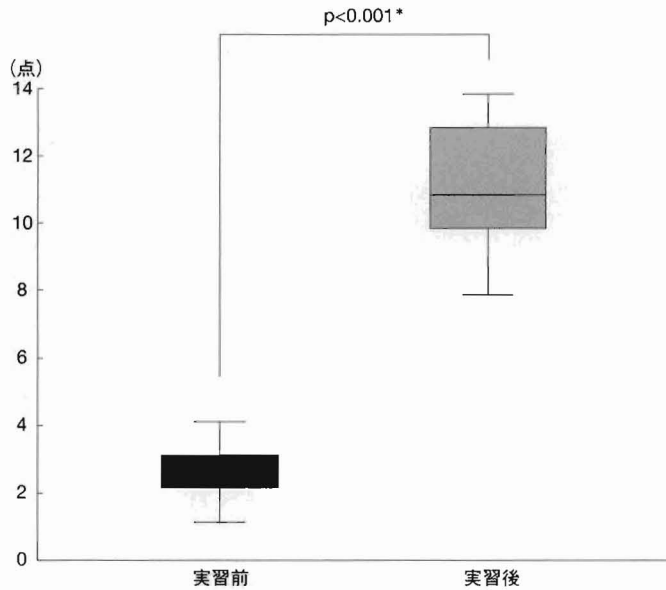


図1 (a) 全体 実習前後での総スコアの変化 (n=94)
(箱ひげ図の中央の横線は中央値を示す. $p<0.001$ by Wilcoxon's signed-ranks test)

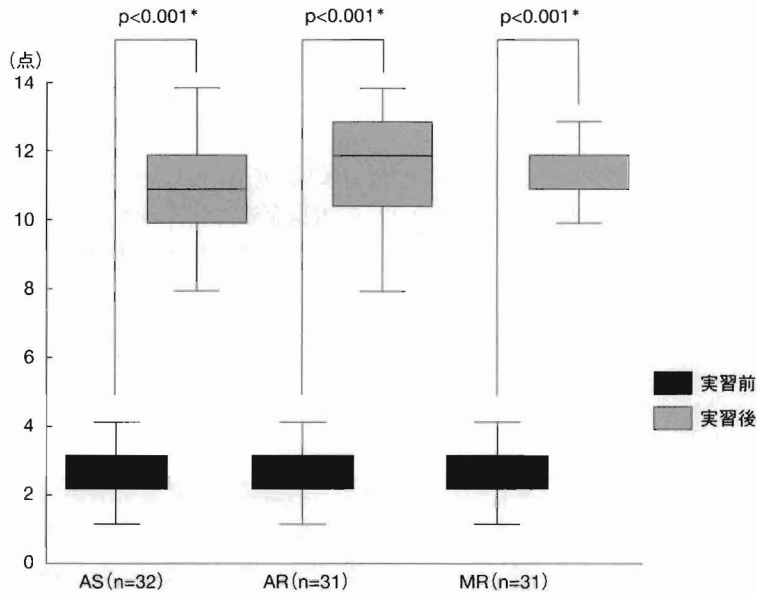


図1 (b) 病態別 実習前後での総スコアの変化 (n=94)

AS: 大動脈弁狭窄, AR: 大動脈弁閉鎖不全, MR: 僧帽弁閉鎖不全 ($p<0.001$ by Wilcoxon's signed-ranks test)

には, 94%が「非常に思う」と回答した。「本実習で最も役だった内容は何か」との問いには, 「順序立てた診察に基づく所見の取り方」と「頸動脈の触知によるI音/II音の同定法」との回答が約

30%と多かった。一方, 「最も分かりにくかった内容は何か」との問いには, 「心音評価」との回答が34%にみられ, 図2でみられた心音評価の実習後到達度が低かった結果を反映した。

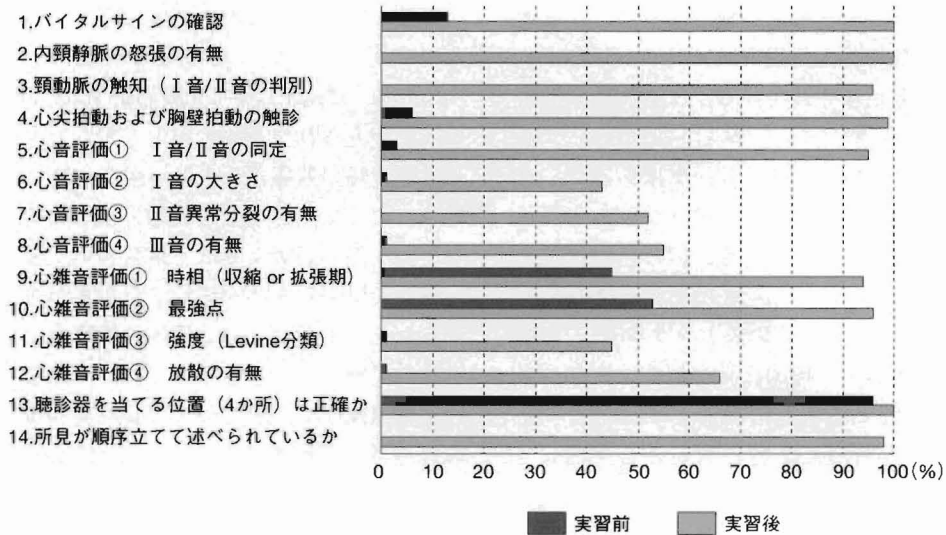


図2 実習前後での各項目達成度の変化 (n=94)

考察

今回の検討では、共用試験 OSCE 後に臨床実習中の医学部 5 年生を対象に、明文化した到達目標と学習方法に基づいて 1 教員による約 150 分間の講義+シミュレータ演習を行った結果、実習直後には 90% 以上の学生が順序立てた循環器系身体診察を実施でき、14 の評価項目中平均 11 項目の陽性あるいは陰性所見を正しくとり、得られた所見に基づいて設定された心疾患の病態を的確に推測できた。また、実習後のアンケートでは、83% の学生が専門領域にかかわらず全ての医師が心臓聴診に習熟しておくべきであるとの認識を示した。

心臓聴診を含めた循環器系身体診察を、医学生などの時期 (when) にどの程度の内容 (what) を誰が (who) どのように (how) 教えるべきかについては、海外から既に多くの報告があり、その中にはシミュレータを用いた検討もみられる⁸⁻¹⁰⁾。Butter ら⁸⁾ は、コンピュータ自己学習と心臓病患者シミュレータによる教育訓練を受けた米国のメディカルスクール 3 年生は、訓練を受けていない 4 年生より実習後の模擬テストおよび実際の患者での診察スコアが有意に高く、この教育方式が聴診技能向上に有効であると報告している。

彼らは主要な 12 の心臓所見 (II 音分裂、III 音/IV 音、収縮期クリック、無害性雑音、僧帽弁狭窄/閉鎖不全、大動脈弁狭窄/閉鎖不全、三尖弁閉鎖不全、連続性雑音、心膜摩擦音) を学習目標とし、上記の 3W1H を学習者に明示している。一方、日本では、臨床実習開始前 (多くは医学部 4 年生) に実施される共用試験 OSCE での心臓診察領域の学習・評価項目として、心尖拍動と胸壁拍動の視診・触診に加え、聴診では聴診器の正確な当て方 (4 領域の膜型での聴診と心尖部のベル型での聴診) と 4 つの聴診音 (I 音/II 音の同定、II 音分裂、III 音/IV 音、心雑音の時相の判断) が示されている¹¹⁾。

今回の検討で、共用試験 OSCE 後の本学 5 年生の 96% は聴診器の当て方 (膜型のみ) の評価は正確であったが、心雑音の時相を正確に区別できたのは 45% に留まり、心尖拍動/胸壁拍動、II 音分裂や III 音/IV 音については 10% 未満であった。この結果は、共用試験 OSCE の到達目標で示された診察方法については一定の定着効果が認められるものの、学習者が自ら所見を検出し、その所見が正常であるか異常であるかを判断し、それらの陽性・陰性所見を組み合わせて病態を推測できるためには、臨床実習中に新たな教育カリキュラムを用意する必要があることを示している。しかし、このような現状にもかかわらず、心

臓病患者シミュレータの高い普及率の割に教育効果の向上や教員の教育負担軽減に関する報告は僅かであり、有効活用されているかどうかは不明な点が多い。

この理由としては、シミュレータはあるが、誰が何を教えるためにどのように使うかという学習目標と方略の目安がないことも一因と思われる。高橋ら¹²⁾は、シミュレーション医学教育の普及には、シミュレータ、インストラクター、カリキュラムの3要素を有機的に統合した「教育パッケージ」が重要であると指摘している。その点で、今回我々が行った1名の教員が2週間に1回、150分間で5~6名の学生を指導し、正常所見と5つの病態モデルに限定して、順序立てた診察で得られた所見から病態を推測する流れを重視し、チェックリストによる評価を行うというカリキュラムは、まだまだ議論の余地はあるものの、限られた時間と人的資源の中でも行いうる、標準的な教育パッケージの参考になるのではないと思われる。その際、学生にとっての minimum requirement が標準化されれば、指導教員は循環器専門医に限定する必要はなく、むしろ教員の負担軽減に繋がると考えられる。また、日本ではまだまだシミュレーションセンターが十分整備されていない¹³⁾が、シミュレータがセンターで一元的に管理されることで、教員の準備等の負担軽減や静かな環境の確保など、メリットが多いと思われる。

一方で、今回の検討では幾つかの限界と課題も見られた。まず、今回の実習にシミュレータが必要なのかという疑問がある。実際、高性能シミュレータによる実習と聴診CDによる学習では、その後のCDや実際の患者での聴診テストに有意差がなかったという報告もある⁹⁾。確かに心音の聞き分けのみであれば必ずしもシミュレータは必要かもしれない。しかし、順序立てた診察技能の習得や異常心尖拍動、内頸静脈怒張、心雑音の最強点や放散の有無といった複数の診察所見の組み合わせから病態を類推するトレーニングは、人体シミュレータの方が勝っていると考えられる。

次に、シミュレータ実習後、実際の患者でも正しく聴診できるのかという疑問がある。今回の検

討では、実際の患者での評価は行わなかったためその有用性については言及できないが、前述の Butter ら⁸⁾のように、実際の患者でも聴診技能の向上がみられたとする報告もある。また、学生という立場の遠慮から患者—医学生関係が十分構築されにくく、様々な時間的・精神的制約を受けやすい実際の患者よりは、落ち着いた環境で知識と技能の繋がりを逐一確認しながら学習できるシミュレータ演習は、聴診技能の基礎力強化や苦手意識の克服にも寄与しうると考えられる。

学習達成度については、今回の実習後も、I音の大きさの評価および Levine 分類による心雑音の強度評価の達成度が全体の50%を下回った。未達成例について、I音の大きさ評価では、MR症例でI音の減弱を正しく指摘できなかった例やAS、AR症例でI音の亢進と減弱がないという“陰性所見”に言及できなかった例が多く、心雑音の強度評価では、スリルを伴うMR症例で Levine 分類が正確でない例や強度評価そのものに言及しない例が多くみられた。これらの項目は、II音異常分裂やIII音評価、心雑音の時相判断などに比べて実習の中で取り扱った時間が短かったため、所見が印象に残りにくく、学習者に十分理解されていなかった可能性がある。したがって、今回の実習で達成度が低かった項目や実習後アンケートで学習者が理解しづらいと回答した項目については、今後、実習方法の改善を図る必要がある。

最後に、今回の効果は実習直後の測定であり、学習効果の継続性については十分検討できていない点がある。この点について、本実習から平均10か月後に任意の10名に対して同様のフォローアップテストを実施した結果、平均スコアは5.1±3.1点と実習直後のスコアより低下していたものの、実習前スコアよりは高く維持され、全員が設定した病態を的確に推測できた。このうち10点以上の高いスコアを呈した2名は実習後の期間が6~7か月と平均より短く、このことは、本実習後6か月程度は学習効果が保持されるものの、その間に適切な学習機会がなければその効果が時間経過とともに減弱していく可能性を示唆している。6つの異常心音をCDで平均500回反復して

聴いた医学生群では聴いてない群より有意に聴診技能が向上し、その後も一定期間維持されていたという Barrett ら¹⁴⁾ の報告からも、今回の実習を定期的に反復することが学習効果保持のためには理想的である。しかしながら、人的資源と時間の制約を考えると、シミュレータの開放による学生の自主学習の促進や、CD 等の自宅学習用教材の併用による反復学習プログラムの作成など、より詳細なフォローアップ調査を実施した上で、今後の検討が必要と思われる。

医師国家試験受験の要件として、卒前教育の態度・技能認定のための advanced OSCE を実施すべきという提言¹⁵⁾ も見られる中、臨床実習におけるシミュレーション教育の位置づけは今後ますます重要性を増すと予想される。教育方法には各教育機関独自の特色が十分反映されるべきであるが、同時に国民に対して一定の質を保証する標準化の整備も欠かせない。今回の報告は一教育機関の経験に過ぎないが、今後は、汎用性のある効果的な教育パッケージ開発への全国的な取り組みが急務だと思われる。

告 示

本研究の一部は、第 42 回日本医学教育学会大会（開催地：東京都）にて口演発表した。また、本研究の実施にご協力いただいた、宮崎大学医学部臨床技術トレーニングセンターの舟橋美保子さんに深謝致します。

文 献

- 1) 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.
- 2) 吉村明修, 志村俊郎, 阿曾亮子・他. 臨床実習前準備教育におけるシミュレータを使用した効率的な臨床技能実習. *医学教育* 2009; **40**: 185-9.
- 3) 別府正志, 奈良信雄, 鈴木利哉・他. シミュレータを用いた心臓病診察のスキル訓練セミナーとその評価. *医学教育* 2009; **40**: 419-24.

- 4) 小松弘幸, 伊賀幹二, 石丸裕康. 心臓病患者シミュレータ「イチロー」を用いた身体診察法の実習. *JIM* 1999; **9**: 921-3.
- 5) 伊賀幹二, 小松弘幸, 石丸裕康. 医師免許取得後早期より反復して行った心臓病患者シミュレータを用いた診察実習の効果. *医学教育* 2001; **32**: 107-11.
- 6) Takashina T, Shimizu M, Katayama H. A new cardiology patient simulator. *Cardiology* 1997; **88**: 408-13.
- 7) 高階経和. 新しい心臓病患者シミュレータ「Ichiro」とその診断手技向上における教育効果. *医学教育* 1998; **29**: 227-31.
- 8) Butter J, McGaghie WC, Cohen HR, et al. Simulation-based mastery learning improves cardiac auscultation skills in medical students. *J Gen Intern Med* 2010; **25**: 780-5.
- 9) De Giovanni D, Roberts T, Norman G. Relative effectiveness of high- versus low-fidelity simulation in learning heart sounds. *Med Educ* 2009; **43**: 661-8.
- 10) Sverdrup Ø, Jensen T, Solheim S, et al. Training auscultatory skills: computer simulated heart sounds or additional bedside training? A randomized trial on third-year medical students. *BMC Med Educ* 2010; **10** (open access).
- 11) 社団法人医療系大学間共用試験実施評価機構 医学系 OSCE 実施小委員会・事後評価解析小委員会. 診療参加型臨床実習に参加する学生に必要とされる技能と態度に関する学習・評価項目 (第 2.3 版). 平成 21 年 8 月 24 日.
- 12) 高橋優三, 奥幸子. 医療シミュレーション教育とは? *JIM* 2009; **19**: 102-5.
- 13) Nara N, Beppu M, Tohda S, et al. The introduction and effectiveness of simulation-based learning in medical education. *Intern Med* 2009; **48**: 1515-9.
- 14) Barrett MJ, Kuzma MA, Seto TC, et al. The power of repetition in mastering cardiac auscultation. *Am J Med* 2006; **119**: 73-5.
- 15) 「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; **41**: 222-5.