

Simulation *n-situ**

* in-situ
形容詞：「現場で」もしくは「本来の場所で」の意。



目次

1. 序	3
2. 医療シミュレーション	3
3. シミュレーションセンターの創設と運営	5
4. in-situ シミュレーション	6
5. in-situ シミュレーションの長所 ^{9,10}	7
6. in-situ シミュレーションを実施する際の課題 ^{9,10}	8
7. in-situ シミュレーションの準備	9
8. in-situ シミュレーションに必要な機器	14
A. SimMan ALS	15
B. SimPad PLUS	17
C. 患者モニタ	18
D. SimStore	18
E. SimView Mobile	19
F. レールダルのサービス	20
1. 教育サービス	20
2. 技術サービス	20
G. オペレータの派遣	21
9. レールダルのサポート	21
10. 終わりに	22
11. 参考文献	24

1. 序

ここ数年の間に、シミュレーションは医術の指導方法、特に医師や医療従事者のスキルを改善する効果的な方法として認められてきました。このシミュレーションによる指導は、主に医療の質を改善し、患者の安全性を高めることを目的として行われています。

以下では、さまざまな種類のシミュレーションについて説明します。重要なのは、各種のシミュレーションについて定義し、そのシミュレーションにはどの方法が最も適しているかを判断することです。

このドキュメントでは、in-situ シミュレーション（シミュレーション用の模擬環境ではなく、実際の病室、ICU など臨床現場で実施するシミュレーション）について重点的に取り上げます。この手法は急速に発展しつつあり、病院の内外でさらに幅広い利用が見込まれています。さらに in-situ シミュレーションの長所と短所についても定義し、この手法の実施と効果的な利用に関して想定されるガイドラインを策定します。

2. 医療シミュレーション

「現代の外科医は弁解することなく、患者について学ぶべきである²⁾
ウィリアム・J・メイヨー（1927年）

より効果が高く、安全な指導方法が必要であるという認識は、今に始まったことではありません。しかしウィリアム・メイヨーの時代には教科書や病棟回診、「実践」システム以外に医療トレーニングを実施する方法はなかったのです。

シミュレーション技法の使用に関しては、新しい要素は何もありません。1960年にはレサシアンマネキンが登場し、心肺蘇生機能（CPR）トレーニングに革命を起こしました。その背景には、この手法が CPR 技法を指導する効果的な方法であったというだけでなく、全世界の数百万もの人々が救命を可能とする技法を学ぶことができるようになったという事実があります。現在、医療研究課程やパラメディカル研究課程における医療シミュレーションの利用範囲は広がっており、また医学部や看護学校には数多くのシミュレーションセンターが設置されています。これまでにシミュレーション



は大きな進歩を成し遂げてきましたが、現在でもシミュレーション方法の開発は続いており、その長所に関する研究も行われています。また専門的能力育成トレーニングにおける指導方法としてもシミュレーションは非常に利用価値が高く、病院職員による要望の高まりを受けて各病院にセンターが設置されています。

現在では、一般市民や医療従事者の間で医療過誤に対する意識が高まりつつあります。人々は、これまで外科手技を利用したことやバイタルサインを監視したことがないという医学生が、それらを患者に対して行うことはもはや許されることではないと考えています。また当然ながら、医学以外の分野におけるシミュレーションに関する長い経験や、シミュレーションに関する先駆者から得た教訓の中にも、医療に応用できることは数多く存在しています。特に業務に伴うリスク管理に成功したと考えられる分野としては、商業航空や原子力発電などの業界の他、防衛部門があげられます。医療分野の場合、その業務は複雑であり、医療過誤が生じれば、生命を脅かす結果が生じる可能性があります。したがってそのリスク管理システムには、非常に故障率の低い自動安全装置が組み込まれています。

イノベーションと先進技術の力により、新しい形態の医療トレーニングが実現しています。最も重要な進歩の一つとして、患者シミュレータを実際の患者に近づけ、広い範囲の臨床業務における生理学的反応を再現できるようになったことがあげられます。このシミュレータを利用すれば、指導員は高性能ソフトウェアを用いて臨床シナリオを作成し、モニタリングし、修正することにより、ケーススタディを最適化することができます。しかし、その中でも特に重要な特徴となるのが、シミュレーションを利用することにより、患者に関して広く受入れられている医療を論理に基づいて定義することができることであることはいまでもありません。シミュレーションを利用すれば、あらゆるタスクを定義し、標準化することができるのです。

シミュレーションの定義として、D・ギャバによる以下の定義がよく引用されています。

「シミュレーションとは、実際の経験に取って代わる、あるいは実際の経験を強化するものとして、完全にインタラクティブな方法を用いて現実世界の数多くの要素を想起させ、あるいは再現する経験を指導のもとで与える技法（技術に非ず）である。」

医療におけるシミュレーションは、患者にリスクを生じることなく、幅広い複雑な臨床的状况を受講者に体験させることができる有益な方法です。シミュレーションを利用すれば、以下を実施することができます。

- ・ 現実に近い環境における臨床診断法の練習。
- ・ チームのトレーニング - 専門家が集まっただけのチームから、専門家が一体となったチームへの成長。
- ・ さまざまな臨床的变化の組み入れ。
- ・ カスタマイズしたトレーニングの実施。
- ・ 管理された臨床環境の提供。
- ・ 繰返し実施可能なトレーニング。
- ・ 診断が難しい希少な症例の研究。
- ・ トレーニングプログラムへの組み入れ。
- ・ 受講者の要件や必要とするタスクに合わせたトレーニングレベルの修正。
- ・ 標準的なトレーニング方法よりも優れたフィードバックの提示とスキルの習得。

- ・ 患者の状態の改善。
- ・ 新しい治療法に関するスキルの伝達と更新。

以上のリストは、一部の項目のみを示したものです。シミュレーションの長所の中には、シミュレーションセンターとの関連性が高いものもあれば、病院部局におけるチームトレーニングとの関連性が高いものもあります。病院部局におけるシミュレーションのことを「in-situ シミュレーション」または「ポイントオブケアシミュレーション」ともいいます（第4章を参照）。フランス高等保健機構（HAS）¹では2012年以降、フランスにおける医療シミュレーションの開発を推奨しており、ウィリアム・J・メイヤーと同様に「初めての治療行為を患者に行ってはならない」と主張しています。

3. シミュレーションセンターの創設と運営

シミュレーションセンターの設立には、数多くの厳しい要件や制約、障害が存在します。それでもシミュレーションセンターには、数多くの長所があります。この設立業務を引き受ける設計士や機構がどの程度の満足感を得られるかは、シミュレーションセンターの成功度、受講者による評価、費用対効果（組織の収益性）、その運営に関与する施設や資源の可用性によって決まります。その他にもいくつかの要因が関与していますが、それらについてはこのドキュメントでは取り上げません。

まずは、できるだけ多くのグループにプロジェクトを紹介しなければなりません。具体的な要件（特殊な技法や特定の外科手技）について定めるには、将来的にセンターを利用する全ての人々にプロジェクトを紹介することが重要となります。シミュレーションセンターでは、ほとんどの病院部局、ならびに医療従事者を目指す人々による利用を目指しています。

多くの要件では、代替ソリューションが必要となる可能性があります。

医療部局における専門的能力育成に関する要件

- + チームとして学習する必要があること
- + 部局固有の技法や治療法について新規職員が学習できるようにすること
- + 患者が部局に到着する前に希少な症例について準備すること
- + シミュレーションセンターに勤務していない医師の間でも、シミュレーションによるトレーニングを受講する医師の数が増えていること
- + その他多くの要件

= in-situ シミュレーション

in-situ シミュレーションを利用すれば、上記の要件を満たす代替ソリューションを実施することができます。in-situ シミュレーションについては、このドキュメントの冒頭で紹介し、後の章で詳細に説明します。

4. in-situ シミュレーション

in-situ（「ポイントオブケア」ともいう）シミュレーションは、できるだけ通常の作業環境における通常の臨床条件に近い形で実施します。

in-situ シミュレーションを実施することにより、トレーニングを受講する医療従事者は、学習に最適な現実に近い状況に身を置き、医療組織について体験することができます。in-situ シミュレーションではリスクや緊急事態、望ましくない事態を再現します。さらにチームや部門間グループによる重要な意志決定に重点を置いたトレーニングを行います。

in-situ シミュレーションでは、さまざまな意味で現実に近い状況を高いレベルで作り出します。

できるだけ現実に近いシミュレータを使用すべきですが、シミュレータに求められる精密さを過大評価しているケースが多くみられます。トレーニングの内容によっては、フィデリティが低いシミュレータでも十分に対応することができます。その場合、コストを大幅に削減することができます。in-situ シミュレーションでは、医療を実施する場所でトレーニングを実施することにより、現実に近い状況を高いレベルで作り出すのです。受講者はトレーニングを実施する環境について理解しようとする必要はありません。なぜなら、その環境は受講者が普段から作業を行っている場所だからです。成人でも新しい治療法を簡単に学習することができるようになり、その効果は各々の専門業務でただちに現われることになるでしょう。Konia and Yao は、これを新たな教育パラダイムであると考えています⁵。チームがシミュレーションセッションを体験し、詳細な結果報告を効果的に実施すれば、その効果はただちに通常業務に現われます。あるいはチームが所属する部局固有の要件によって生じる可能性がある潜在的な問題点をただちに明らかにすることができるのです。



通常時に患者の治療に使用している機器を用いて in-situ シミュレーションを実施すれば、現実に近い作業環境を確実に作り出すことができます⁴。

in-situ シミュレーションの重要性を特に示したのが、Lee et al.と Coolen et al.による研究です。彼らは、小児救急医療においてシミュレーションが他の学習方法^{6,7}よりも高い点数をあげたことを明らかにしました。また Littlewood et al.は、ショック症状の管理でも同じ結果が得られることを確認しました⁸。

in-situ シミュレーションでは、通常の作業条件を厳密に再現します。そのため、特に部門間チームのトレーニングで効果を発揮します。in-situ シミュレーションでは、人、機器、環境に関する各要素について評価します。in-situ シミュレーションの主な目的は、患者の安全を高めることにあります。したがって上記の要素を分析すれば、医療の質を大幅に改善し、患者を効果的かつ安全に治療することができるようになります。

専門的能力育成トレーニングの一環として実施する実務強化プログラムに、in-situ シミュレーションを取り入れることを強く推奨します。

序章で述べたように、医療教育やパラメディカル教育では、最も広い意味でのシミュレーションの利用範囲がさらに拡大しつつあります。現在、複数のシミュレーションセンターの建設が行われていますが、in-situ シミュレーションは専門シミュレーション施設における指導を補完する手法となるのです。in-situ シミュレーションとは、専門センターにおけるシミュレーションに代わるものではなく、患者を実際に治療する環境以外では実施不可能なトレーニングを実施するものです。学習方法としての in-situ シミュレーションの重要性と有効性は繰返し実証されています。以下の章では、in-situ シミュレーションが備えている数多くの長所について、さらに詳しく説明します。

5. in-situ シミュレーションの長所 ^{9,10}

in-situ シミュレーションには、さまざまな観点から見て数多くの長所があります。そのため in-situ シミュレーションは、専門センターにおけるシミュレーションよりも簡単に実施することが可能な効果的で安価な指導ツールとなっています。

以下に、その長所のごく一部を紹介します。

- ・ 受講者が、自身が勤務する環境や実施しているプロセスについて十分に理解できるようになること（蘇生用ストレッチャーに搭載されている人工気道の位置など）。
- ・ 普段の環境で実施するため、受講者の不安や緊張を抑えることができること。
- ・ 実際の環境と全く同じ環境で行うため、現実に近いこと。
- ・ 受講者が慣れ親しんでいる作業環境で実施するため、作業環境について詳細に説明する必要がないこと。
- ・ 移動する必要がないため、忙しい受講者でも受講しやすいこと。
- ・ 高価な専用施設が不要であること。
- ・ シミュレーションに必要な機器を不使用時に保管できる部屋以外は不要であること。移動式シミュレーションセンターに近い形で利用できること。
- ・ 家族や訪問者に十分な情報を提供した上で、受講者がシミュレーションを実施している様子を見学させれば、家族や訪問者の信頼感を高めることができること。
- ・ 受講者が自由に参加できること。
- ・ シミュレーションを実施することにより、ローカルシステムのエラーや潜在的脅威を明らかにできること（蘇生用ストレッチャーが常に利用できる状態にないことなど）。
- ・ 監視を要する事象と、部局において通常発生する事象の双方のシミュレーションを実施できること。
- ・ シミュレーションに使用するシナリオを簡単に修正し、特殊な症例や希少な症例、部局において通常発生する事象を全て取り入れることができること。



- ・ ガイドラインやプロトコルの手引として利用できること。
- ・ 死亡率／罹患率評価方法としてシミュレーションを利用できること。
- ・ 認証手続におけるツールとしても in-situ シミュレーションを利用できること。
- ・ チームワークと部門間コミュニケーションを強化すること。
- ・ 十分な結果が得られるまで、シミュレーションセッションを繰り返し実施できること。
- ・ さまざまな状況を互いに踏まえた逐次シナリオを設定できること（長時間の「患者の移動」後など）。

in-situ シミュレーション特有の特徴として、指導方法に関する原則やガイドラインの大枠を維持したまま、シミュレーションを実施するポイントオブケアに合わせて修正できることがあげられます。上記の長所は個々のケースに適用されるものです。したがって上記のリスト以外にも、さまざまな長所が存在します。

以下の章では、in-situ シミュレーションを実施する際に生じる可能性があるいくつかの問題について説明します。

6. in-situ シミュレーションを実施する際の課題 ^{9, 10}

どの種類のシミュレーションを使用する場合でも、何らかの課題が生じます。その例としては、実際と全く同じ組織、指導目的の正しい選択、指導目的に関連するシナリオの慎重な選択、シミュレーション指導員の経験などがあげられます。

in-situ シミュレーションを実施する際に最も多く見られる課題を以下に示します。

- ・ 臨床業務への参加、電話への対応、他の部局を支援するための離席など、受講者の参加が中断される可能性があること。
- ・ プライバシーの欠如や内密な結果報告を行うためのスペースの欠如など、心理的安全性の保護が困難になる可能性があること。
- ・ 特定のシミュレーション機器（発煙装置など）が利用できない場合には、現実から若干乖離した環境が生じる可能性があること。
- ・ 詳細なシミュレーションの設定と解除に長時間を要する可能性があること。



- ・ シミュレーションセンターにおけるシミュレーションと比較して、in-situ シミュレーション指導員の経験が不足している可能性があること。
- ・ シミュレーションにおいて使用されることが多い技術（ビデオシステムなど）の実装が明らかに困難である可能性があること。
- ・ シミュレーションセッションをどのように準備するかによって、シミュレーション用器具（模擬薬、トレーニング用除細動器など）を実際の患者に誤って使用してしまう可能性があること。
- ・ シミュレーションセッションに実際の機器や消耗品（該当する場合）を使用した場合、コストが増加すること。この場合、資源の浪費に関するガイドラインに抵触する可能性があります。
- ・ 大部分の病院では職員不足に悩まされているため、勤務時間中にチーム全体が参加することが難しい場合があること。
- ・ シミュレーションに治療機器を使用した場合、汚染するリスクがあること。

もちろん、これらの問題の中には特定の作業環境や部局に限られるものもあります。

以下の章では、病院部局に in-situ シミュレーションを取り入れる際に考慮すべき主な検討事項について説明します。

7. in-situ シミュレーションの準備

当然ながら、in-situ シミュレーションは、シミュレーションセンターにおけるシミュレーションと比べて簡単に実施することができます。なぜなら、部局内組織の構築や再編を行う必要がなく、機器に関して多額の投資を行う必要がなく、管理や実施に関する専門の資格を有する職員が不要であり、指導員と受講者のスケジュールに関する問題が少なくなるからです。

それでも、in-situ シミュレーションの実施に関する基本的な要件があります。

以下では主な原則と、in-situ シミュレーションを実施する前に検討しなければならない軽微な要素について説明します。

前章では、一般的なシミュレーションに関する以下の注意事項を示しました。



- ・ 指導目的を定めなければなりません。また指導目的は部局のニーズ、専門分野、想定される医療の種類、専門職、関係チームなどに相応しいものでなければなりません。
- ・ 指導目的、利用可能な予算、環境、空間的制約、必要な現実に近い状況の再現度、輸送に関する検討事項、想定されるシナリオ、時間的制約などに応じた機器を選択しなければなりません。
- ・ 医療のシミュレーションに必要な機器は、使用する患者シミュレータの種類によって異なります。
 - 患者シミュレータ
 - 手技シミュレータ
 - 簡易型マネキン
 - 標準模擬患者
- ・ シナリオは慎重に選択すべきです。またシミュレーションに適したシナリオでなければなりません。どのようなシナリオを構築する場合でも、同じ原則が適用されます。
- ・ シミュレーションセッションには、概要説明、セッション、結果報告を含めなければなりません。
- ・ シミュレーションに精通した指導員がトレーニングを実施することを強く推奨します。また理想としては、シミュレーションの実施に関するトレーニングを受けておくべきです。

上記のように、検討を要する要素は数多く存在しています。またそのほとんどは、互いに関連しています。

in-situ シミュレーション特有の要素としては、以下があげられます。

in-situ シミュレーションを実施する部局では、空いている病室にシミュレータを設置する際にいくつかの予防措置を講じなければなりません。

- ・ 実際の患者が入室できるように、患者シミュレータを定期的に移動することになります。したがって、病室を本来の目的に使用できるように、短時間で室内を清掃できるようにしなければなりません。そのためには、以下の条件を満たすシミュレータを選択しなければなりません。
 - 頑丈であること。
 - 短時間で簡単に設置し、撤去できること。
 - 短時間で稼働できるシミュレータを使用することを強く推奨します。またプログラミングや接続が簡単なシミュレータを選択することを強く推奨します。
- ・ シミュレータをある部屋から別の部屋へ定期的に移動する場合、患者が感染するリスクが生じる可能性があります。したがって簡単にクリーニング可能なマネキンを選択し、適切な消毒剤を使用することが重要となります。
- ・ 適切なスペースの利用が可能な場合には、病棟内の病室と同じ構造を有する1室をシミュレーション専用室として使用することができます。ただし、この場合には環境が実際とは若干異なるものとなる可能性があり、特に時間が経つにつれて実際の状況との違いが大きくなる可能性があります。また職員が、シミュレーションとは無関係な機器をその部屋に

保管しておこうと考えるようになると思われます。この方法を選択する場合には、シミュレーションに関する責任者側に高いレベルの規律が要求されます。

- ・ 患者シミュレータの中には高価な製品があります。そのため、ある職員がシミュレーションの長所について理解し、所属する部局にシミュレーションシステムを実装したいと考えたとしても、病院の財務担当部署が必要な資金の拠出を拒む可能性があります。症例や状況によっては、患者シミュレータのレンタルが可能な場合があります。
- ・ 医療のシミュレーションに必要な機器を備える方法には、次の2つの方法があります。
 - 第1の方法は、実際に使用している機器と薬剤を使用する方法です。この方法は理想的な方法であるようにも思えますが、費用が高く、またポビドンヨードなど、人に使用する製品の中にはマネキンに使用すべきではないものもあります。したがって、相応の注意が必要となります。ただし規律を正しく守り、高価な製品の使用を制限すれば、シミュレーションをさらに現実に近いものとし、最大限の効果を得ることができます。
 - 第2の方法は、部局での使用を中止した機器や使用期限が切れた製品を使用する方法です。ただしこの場合には、第1の方法とは別の問題が生じます。まずこのような装置や薬剤を保管しておくためのスペースが必要となります。また機器には、シミュレーション以外の目的では使用しないことを確認し、患者に使用してしまうリスクを防止するためのラベルを注意して貼付しなければなりません。この場合、シミュレーションの設定を行う際には、まず通常使用している機器を撤去した上で交換しなければならず、そのため大がかりな準備が必要となります。この作業には時間がかかる上、交換すべき機器を間違えてしまうリスクが生じます。

いずれの選択肢についても評価を実施する必要があります。また現場における制約（安全性、コスト、スペースなど）に基づいて機器を選択しなければなりません。

- ・ Weinstock et al.は、特定の状況下では移動式カートを使用し、特定の種類のシミュレータを制御する全ての機器を収容する方法が有効であることを明らかにしました¹¹。この場合には、同じ操作システムを使用する患者シミュレータを揃えることが重要となります。そうすれば、シミュレーションを実施する部局にカートを移動し、設置済のマネキンを用いて簡単にシナリオを実行することができます。
- ・ 部門間チームが協力していることを確認することが重要です。これは in-situ シミュレーションに関する基本的な原則の一つとなります。ただし、チーム全員を集めることが難しい場合もあります。その場合の一つの案として、シフト外の職員がシミュレーションセッションの準備を行い、シフト内の職員が患者の世話をするという方法があげられます。そうすれば、受講者の学習時間を通常よりも短縮できると思われます。
- ・ in-situ シミュレーションの準備には、チェックリストが必要となります。チェックリストを利用すれば、見落とししている事項がないこと、また正しい機器を正確に準備していることを確認できます。
- ・ in-situ シミュレーションの目的は、医療施設における業務を改善することにあります。したがって、部局内の全職員（夜間シフトの職員を含む）に対してトレーニングを実施し、職員間に緊張が生じないようにし、全般的な改善という目標を達成しなければなりません。

- ・ シミュレーションセッションは短時間で実施しなければなりません。この原則は全ての医療シミュレーションについて唱えられることが多く、特に in-situ シミュレーションでは重要な原則となります。先に述べたように、チーム全員が集まるのは難しい場合があります。また通常時に医療に使用しているスペースを使用することも制約を生じる要因となります。
- ・ Patterson et al.は、シミュレーションの実施時間を 10 分に制限し、結果報告の時間を 7 分に制限しました¹²。この制限は救急科向けに定められたものですが、in-situ シミュレーションは常に実際の医療環境で行われるため、部局を問わずこの制限を遵守することを強く推奨します。
- ・ 結果報告は短く、簡潔に行わなければなりません。セッション後に標準書式を用いて結果報告を行うことを推奨します。それにより時間を節約し、効果を最大限に高めることができます。
- ・ Surcouf and Walker は、抜き打ちで実施する in-situ シミュレーションについて説明しています^{13, 14}。この場合、受講者には事前に通告が行われなため、シミュレーションの実施前にストレスが生じるのを防止することができます。また部局の仕事量に合わせ、予定外の時間にシミュレーションセッションを実施することもできます。この種のシミュレーションセッションでは、簡単に設定できる機器を使用しなければなりません。
- ・ シミュレーションの実施場所は、スペースの可用性とシナリオによって決まります。病室や手術室、通路、部局外の中庭でこの種のシミュレーションを実施することができますか？特に指導員は、これら全ての場所を使用できるように柔軟に対応し、シミュレーションを実施する状況をさらに現実に近いものにしなければなりません。



- ・ 専門家の多くは、結果報告にビデオ録画を使用することを推奨しています。これは、特に in-situ シミュレーションで効果を発揮すると思われます。使用するビデオ機器には、設置や操作が簡単なものを選択しなければなりません。in-situ シミュレーションは、通常時に患者の治療に使用する場所で行われます。このような場所では、常設型ビデオシステムの設置をよく思わない人もいます。そのため、持ち運びが簡単なビデオ機器を使用しなければなりません。当然、シミュレーションをさまざまな場所で行おうとする場合には、携帯型ビデオシステムが必要となります。
- ・ また倫理的な問題についても検討しなければなりません。先に述べたように、in-situ シミュレーションの目的の一つは、医療システムにおける潜在的リスクを特定することにあります。シミュレーションセッションにおいてこの種のリスクが特定された場合、受講者はそのリスクを報告できるでしょうか？ 受講者はリスクの存在を実証し、現在の業務や医療組織、あるいは建物についても疑問を投げかけることができるでしょうか？ 私たちは、患者の安全と医療従事者の安全が最も重要であると考えています。現在では、患者の安全は基本的な要件の一つであるとみなされています。さらにシミュレーションが信頼性の高い指導法であるという理解が進み、認められています。だからこそシミュレーションを利用すれば、特定されたリスクを軽減し、容認しやすいものとする変更や措置を実施する必要があることを判りやすく示すことができるのです。
- ・ in-situ シミュレーションでは、秘密保持が重要な要素となります。受講者は同じチームに属しており、またチームの各メンバーを保護しなければなりません。結果報告セッションを共同で実施する必要はありますが、重要なのは一人の受講者の過失を指摘することでは決してありません。必要に応じ、個人を対象とする結果報告セッションを実施する必要があります。
- ・ シミュレーションの概要説明の際には、個人ではなく行動について判断するという点、ビデオに関する秘密を保持すること、セッションの目的、指導員は客観的な立場にある点について説明することを強く推奨します。これらの項目は一般的なシミュレーションにおいて重要なものであり、特に in-situ シミュレーションでは重要となります。in-situ シミュレーションとは、実際の職場環境において実際のチームが行う作業であるということを忘れてはなりません。例えば救急シミュレーションでは、救急医療隊員と同じセッションに、彼らと普段からともに働いている医師が参加するようにします。
- ・ 医療従事者の中には、シミュレーションは時間の無駄であり、とりわけ患者への医療を遅らせるものであると考えている人もいます。in-situ シミュレーションの目的とは業務を改善し、患者の安全性を最大限に確保した上で医療の質を高めることであるということを忘れてはなりません。長期的に見れば、患者や機構、各医療従事者に必ずメリットをもたらすものなのです。
- ・ in-situ シミュレーションセッションは、臨床現場で実施します。したがって医療従事者がマネキンを使って作業を行い、パニックを起こしたり、慌てたり、あるいは何らかの不安をかきたててしまうような行動を取る様子を患者や家族が目にする可能性があります。患者や家族には、これからシミュレーションを行うことを説明しておくことを強く推奨します。患者や家族には、シミュレーションを実施する目的と方法について落ち着いて説明してください。手法について判りやすく説明すれば、それに立ち会うほとんどの人が、シミュレーションとは重要かつ極めて効果的な正真正銘のトレーニングセッションであると理解できるようになります。シミュレーションとは、看護職員チームがダミーを使って芝居

じみた行動を取るものではなく、医療従事者が各々の業務を改善し、患者に対する医療の質を高めることができる方法なのです。

- ・ in-situ シミュレーションを実施する手法には、いくつかの種類があります。
 - 受講者が所属する部局において、受講者自身が使用している機器を使用し、部局の同僚とともにシミュレーションを実施することが重要であり、非常に高い効果を発揮します。「少量、高頻度」の原則に基づき、セッションを頻繁に実施することもできます。この手法を採用すれば、トレーニングの効果が高まり、学習効果も高まることが明らかになっています。指導員は、シミュレーションに関する経験を備えていなければなりません。このような経験は、近隣のシミュレーションセンターなどで身につけることができます。一般には、in-situ シミュレーションとはシミュレーションセンターに代わるものではなく、シミュレーションセンターで実施するトレーニングを補完するものであると考えられています。
 - 現在は、携帯型シミュレーションシステムはごくわずかしが存在していません。にもかかわらず、Weinstock et al.¹¹が提唱した in-situ シミュレーションに関しては、同じ病院内で同じチームがシミュレーションを実施することを想定した上で議論が行われてきました。このことは、チーム外の職員に業務が発生することを示唆しています。また指導員は、指導方法に関する経験を身につけなければなりません。
 - シミュレーションセンターの「出張」は、利用が広がりつつある手法の一つです。シミュレーションセンターの機器を一時的に部局へ輸送し、チーム全体で組み立てることができるようにします。したがって、物流に関する要素についても検討する必要がありますが、この点に関してもシミュレーションに関する専門家の関与のもとで輸送を行います。この手法の短所としては、シミュレーションセンターはどこにでもあるものではなく、シミュレーションセンターや機器、指導員を利用できない可能性があることがあげられます。また部局とシミュレーションセンターのスケジュールを調整するという困難な作業も必要となります。
 - 状況によっては、シミュレーションセンターを設立するための第一歩として、受講者が所属する部局が in-situ シミュレーションを設定し、実施する場合があります。シミュレーションがもたらすメリットに関する理解を得たことが大きな要因となり、病院経営者側からサポートを得ることができたケースも多く見られます。

8. in-situ シミュレーションに必要な機器

先に示したように、必要な機器（特に患者シミュレータ）には、いくつかの重要な特性を備えていなければなりません。したがって、チームやシナリオ、専門分野、予算に適した機器を選択しなければなりません。

使用するシミュレータは、頑丈で簡単に設定でき、無線での操作が可能であり、さまざまなバイタルサインや病状、遵守すべき治療手順をシミュレーションすることが可能な特性を備えていなければなりません。

ソフトウェアインターフェースは、直感的に使用しやすく、シミュレーションを実物と同じようにスムーズに行うことができるものでなければなりません。

in-situ シミュレーションは、受講者が所属する部局で発生する可能性がある症例に重点を置き、受講者自身の作業環境において実施します。状況に合わせたシナリオの修正や、具体的なシナリオの作成には、使用しやすいソフトウェアが必要となります。また特定の活動に関連する既存のシナリオのダウンロードも可能なソフトウェアを使用することを強く推奨します。

in-situ シミュレーションセッションは短時間とし、効果的で簡潔な結果報告を合わせて実施することを強く推奨します。また設定が非常に簡単な携帯型ビデオシステムの使用を強く推奨します。



レールダルは、医療シミュレーション用機器・サービスを供給する大手企業として、広く認められる存在となりました。当社は同分野における先駆者であり、常に技術の変化に迅速に対応するとともに、自社の経験と顧客の経験を基盤とした事業を行ってきました。当社は、最終利用者が示すニーズを満たすシミュレーション用機器と関連サービスの提供を目的とした事業を行っています。

レールダルは、シミュレーション業界や医師に関する知識を活用し、シミュレータを含む総合的なパッケージの他、機器の年次メンテナンスやシナリオ作成に関するトレーニングからシミュレーションの最適化に向けた施設監査まで、幅広いサービスを提供しています。当社では非常に数多くのサービスやシミュレータを提供していますが、ここでは in-situ シミュレーションに適した機器とサービスに限定して説明します。もちろん全ての機器はお客様の目的と条件に合わせて構成することができます。

A. SimMan ALS

SimMan ALS は、レールダルシミュレータ製品グループにおける最新の製品です。当製品は、極めて現実に近いシミュレーションを行うために必要となる全ての特性を備えています。またレールダルシミュレータに共通のLLEAP ソフトウェアを使用しています。LLEAP の使用にはライセンスが必要となります。



SimMan® ALS は、特に救急医療に関する指導員が求める要件を満たす設計を備えています。またそれ以外の状況でも使用することができます。当製品は使いやすく、無線式のインタラクティブな製品であり、簡単な治療から専門的医療の実施まで、幅広いトレーニングやスキル評価に利用することができます。

当製品は、現場や野外、病院内における患者の治療に関する評価やスキル評価に関するトレーニング要件を満たしています。全てのワイヤやケーブルは取り外すことができ、ワイヤレスとしてあらゆる環境で使用することができます。シミュレータの脚部にはコンプレッサが取付けられています。

SimMan ALS を利用すれば、以下に示すようなさまざまなスキルの育成・評価を行うことができます。

- ・ 気道関連の手技
- ・ 呼吸評価
- ・ 脈拍検査（頸動脈、大腿動脈、左橈骨動脈）
- ・ 胸腔穿刺および胸腔穿刺による胸部減圧
- ・ 神経学的評価（瞳孔を交換可能）
- ・ 両側胸腔ドレーンの取付
- ・ 舌膨張時の挿管
- ・ チアノーゼの再現、ならびに関連するバイタルサインの表示
- ・ 心肺蘇生のクオリティ評価
- ・ 胸部前面・背面の聴診
- ・ 片肺拳上（選択したシナリオにおいて必要な場合）
- ・ 輸液蘇生
- ・ 尿路カテーテル法（ただし、体液流なし）
- ・ 心電図の解釈
- ・ 除細動
- ・ 超音波による評価・診断
- ・ in-situ シミュレーションでの使用が可能



SimMan ALS は、in-situ シミュレーション用として使用しやすい製品です。

- in-situ シミュレーションの長所は、数多くの研究によって実証されています。in-situ シミュレーションは、組織の効率性評価や救急時の患者の取扱に関する業務の

- 改善に大きな効果を発揮します。
- SimMan ALS を SimPad PLUS (B 項を参照) と併用するか、PC に接続すれば、あらゆるトレーニング環境で使用することができます。当製品は非常に頑丈であり、取扱が非常に簡単で、マネキンの移動が必要なシナリオに使用する際には簡単に搬送することができます。
 - 患者モニタを追加すれば、シミュレーションをさらに現実に近いものとし、取扱う症例の数を増やすことができます。または、少なくとも受講者に求める処置の精度を高めることができます (C 項を参照)。

SimMan ALS は、in-situ シミュレーション用として理想的な患者シミュレータです。SimMan 3G などのように非常に高い性能を備えたシミュレータではありませんが、適切なコストで極めて効果的なシミュレーションを実施できる数多くの特性を備えています。

B. SimPad PLUS

SimPad Plus は、場所や時間を問わず、指導員が必要とする際に使用することができるシミュレーションシステムです。患者シミュレータや手技シミュレータ、標準模擬患者のどれを使用したトレーニングであっても、SimPad Plus は指導員の要件を満たす柔軟性を備えており、シミュレーションに可能な最高の経験をもたらすことができます。

SimPad Plus は、直感的に使用しやすい大型のタッチスクリーンを備えており、事前の僅かな説明で基本的な操作が可能となります。

SimPad Plus は携帯型であるため、持ち運びが可能であり、設定が判りやすく、短時間で簡単に行うことができます。また柔軟性を備えていることから、受講者にトレーニングを行う際に大きな効果を発揮し、ターゲットを絞り込んだ上で最高のケア臨床トレーニングを実施することができます。

シナリオを中断せずに実行する場合には、SimPad Plus をオートモードで使用することができます。その場合、実施した処置に応じて臨床状態が自動的に変化します。またマニュアルモードで使用すれば、指導員が全ての患者パラメータを制御し、即興でシミュレーションを実施することもできます。モードの選択は指導員が行います。また指導員が希望する場合には、シミュレーションの実施中にオートモードとマニュアルモードを切り替えることができます。

SimPad Theme Editor : SimPad Theme Editor は、オンラインでテーマを作成し、SimPad Plus 上で手動モードで使用する PC アプリケーションです。病状や作業を組み入れた新規テーマを簡単に作成することができます。

オプションの患者モニタ (無線式、タッチスクリーン付) を使用すれば、心拍、SPo2、体温、心電図などの複数のパラメータに関するシミュレーションを実施することができます。

SimPad Plus と SimMan ALS を組み合わせれば、頑丈で携帯可能な、簡単に使用できるシステム



を構築することができます。そのため病院部局では、このシステムを使用して in-situ シミュレーションを実施することができます。このシステムは、in-situ シミュレーションを実施するには最も適したソリューションです。

また SimPad Plus を使用して SimStore にアクセスし、ノウハウの含まれたシミュレーション用シナリオなどのコンテンツをダウンロードすれば、そのコンテンツをそのまま使用することもできます。

C. 患者モニタ

患者モニタには、SimPad や PC で設定したパラメータを表示するタッチスクリーンが搭載されています。パラメータの表示形式は、シミュレータによるシミュレーションを実施する際のパラメータに応じて変化します（グラフと値）。このモニタは無線式でシミュレータに接続する必要がなく、（タッチスクリーン付タブレットや携帯用コンピュータのように）自由に持ち運ぶことができます。

レールダル患者モニタを使用すれば、模擬患者のバイタルサインを受講者に表示し、臨床状態に応じた処置を行わせることができます。また治療後に症状がどのように変化したかについても確認させることができます。それにより、シミュレーションによる学習効果をさらに高めることができます。

このシステムは簡単に持ち運び、設定することができるため、in-situ シミュレーションに最適な製品です。

D. SimStore

SimStore は SimCenter システムの一部であり、コンテンツを一括して取り揃えています。SimStore には、あらゆるレベルの利用者向けに、あらゆる状況に対応した最高品質の教材を用意しています。そのため、指導員はシミュレーションを利用した講座を簡単に、かつ効果的に実施することができます。シミュレーションに関連するこれらの項目で SimStore のリソースを利用することができます。



- ・ 独立したシナリオ、完成したプログラム
- ・ トレンド、ハンドラー
- ・ マルチメディアコンテンツ（X 線、実験結果など）。

これらのコンテンツは、全世界の専門家が作成し、確認したものです。SimStore を利用すれば、シナリオの検索からシナリオの実行までを徐々にレベルを高めて実施し、専用シナリオの作成などにかかる時間を節約することができます。

SimStore には以下の様な特徴があります。

- ・ 実績のあるコンテンツに全世界からいつでもオンラインでアクセス可能。
- ・ 繰り返し実施可能な標準化されたトレーニングの導入が可能。

- ・ コンテンツの簡易検索、購入、登録。
- ・ セットでの購入だけでなく、個別に必要なコンテンツのみの購入が可能。

E. SimView Mobile

SimView Mobile を利用すれば、in-situ シミュレーションにおける結果報告の効果を高めることができます。当製品では、シミュレーションから得た同期データとマルチメディアコンテンツ（映像、音声）を組み合わせて使用します。SimView Mobile は SimView のモバイル版として、結果報告用のデータを簡単に記録することができます。

SimView Mobile は持ち運び可能です。当製品を使用すれば、あらゆる環境下で実施したシミュレーションについて記録することができます。

その名が示すように、SimView Mobile はモバイル機器であり、非常に簡単に使用することができます。音声やビデオの設定も短時間で簡単に行うことができます。SimView Mobile 上で LLEAP ソフトウェアを使用すれば、記録しながらシミュレーションの管理を行うことができます。

SimView Mobile を利用すれば、受講者とファイルを共有することができます。受講者は共有したファイルを再実行し、Session Viewer（無料アプリケーション）を使用してログにコメントを追加することができます。

in-situ シミュレーションセッションの実施後、すぐに現場でフィードバックを示すことができます。またファイルを保存し、後で評価することもできます。

ログにはコメントや投与した薬剤、イベント、正しい手順／間違った手順に関するチェックリストを記入することができます。

SimView Mobile は、いつでも利用することができます。「簡単設置ガイド（Rapid Installation Guide）」では、色分けされたケーブルを用いてカメラをシステムに接続する方法について説明しています。また録音が必要な場所にマイクロフォンを設置することが可能です。



SimView Mobile は、in-situ シミュレーション用ビデオシステムに必要とされる全ての特性を備えています。当製品は取扱や使用が簡単で、もちろん持ち運ぶことができます。また場所を問わず、カメラを簡単に設置することもできます。どのような環境でも外部電源を使用することなく、システムを簡単に設定することができます。また撤去も簡単です。

当製品は、in-situ シミュレーション実施後の結果報告用として理想的な製品です。

F. レールダルのサービス

1. 教育サービス

教育サービスでは、コンサルティング、集合トレーニング、個人トレーニングを実施しています。またシミュレーション指導員のニーズに合わせてカスタマイズしたサービスを提供しています。

さらにさまざまなトレーニングテーマを用意しています。そのため、in-situ シミュレーションに最も適したテーマを選択することができます。



具体的な要件を対象とするピックアップミックス（選択・混合式）トレーニングサービスを提供しています。このような適応力は、シミュレーションを実施する理想的なソリューションに求められる要素の一つとされています。

教育者がシミュレーションに関するトレーニングを受講し、シミュレータの知識を身につけた上で、各々の部局で実施するシミュレーションの準備を行えば、時間を節約でき、また満足度の高い結果を得ることができます。これがin-situシミュレーションにとって必要不可欠な要素とな

ります。

2. 技術サービス

レールダルでは、具体的な要件に合わせてカスタマイズした総合技術支援プログラムを提供しています。

シミュレータの性能は、指導員の目標の達成度を直接左右する要素となります。レールダル技術サービスでは、in-situ シミュレーションプログラムに関する重要なサポートを行っています。

高度な資格を有するエンジニアがシステムを設置し、予防メンテナンスやトラブルシューティング、修理を行います。またレールダル機器が100%の満足度をもたらす性能を常に発揮できるように、保証延長などのサービスも提供しています。



in-situ シミュレーションでは、患者シミュレータが正常に作動するようにメンテナンスを実施する必要があります。それにより、シミュレータの故障や動作不能のみを目的としたシミュレーションセッションを臨時で実施する必要がなくなります。またシミュレータが要件を満たさなくなり、そのために前々から計画していたシミュレーションセッションをキャンセルする必要もなく

なります。

G. オペレータの派遣

先に述べたように、シミュレーションの実施を計画しているにもかかわらず、患者シミュレータを購入する資金を調達できない方にとっては、シミュレーションシステムのレンタルが可能かどうか重要な要件となります。レールダルでは、シミュレーション機器の供給・操作を含む一括ソリューションを提供しています。

このソリューションを利用すれば、シミュレータを購入し、現場でチームのトレーニングを行う必要がなくなります。レールダルでは各施設の指導要件に合わせ、必要に応じてシミュレータを提供し、操作を行うことができます。

それにより、トレーニングに必要な費用を抑えることができます。また指導員が物流面での制約を抱えることもありません（輸送、設置、試運転、保管、メンテナンスなどが不要）。レールダルが全ての準備を行います。シミュレータを操作するオペレータを派遣するため、指導員は技術面を気にすることなく、実施するトレーニングの指導内容に集中して取り組むことができます。



このサービスは、状況や種類を問わず、あらゆる in-situ シミュレーションに適しています。特にトレーニングの実施頻度が低く、例えば年に1度発生するかどうかという希少な症例のシミュレーションのみを対象とする場合などにお勧めします。

シミュレーションに関するトレーニングを受講した指導員であっても、シミュレーションの操作に携わる必要はありません。in-situ シミュレーションの基本原則の一つとして「簡単に設定し、使用することができる機器を用いて迅速に操作を行うこと」があげられます。オペレータと合わせてシステムをレンタルした場合、レールダルのエンジニアが全ての準備を行います。そのため、操作については一切心配する必要がありません。

9. レールダルのサポート

レールダルは長年にわたり、救命支援を使命とする信頼できる企業として認められてきました。

レールダルは、2つのセクターに重点的に取り組んでいます。一つは特に救急時に使用される医療機器（除細動器など）を用いた治療であり、もう一つは心肺機能蘇生シミュレータや手技シミュレータ、患者シミュレータを用いた教育です。

医療従事者にトレーニングを実施し、その業務を改善すれば、救命につながるものが広く知られ

ています。すなわち教育システムとは、レールダルの使命を明確に規定する要素の一つなのです。

医療シミュレーションは、学生向け講座や専門的能力育成トレーニングにおける指導方法として、利用が増えつつあります。

レールダルは、これまで医療シミュレーションの開発に貢献してきたこと、そしてシミュレーション方法における先駆者とシミュレーションに携わりたいと望む全ての人々を支える重要な存在であり続けてきたことに大きな誇りを持っています。

当社の文化の基盤となっているのは、専門的知識であり、経験であり、評価であり、顧客の要件を満たす事業であり、ソリューションやサービス、先進的な製品の開発であり、サポートです。当社は、お客様が in-situ シミュレーションの目的を達成するためのサポートを提供します。

当社では、全国に販売担当者を配置した販売サービス部門、顧客サービス部門、ホットライン部門、営業所を拠点とする販売サービス部門を設置し、現場エンジニアや指導員を配置しています。これらがチームを形成することにより、お客様のあらゆるニーズへの対応を可能にしています。



当社では、お客様の施設の監査からシミュレーションサービスの設定まで、お客様の職員向けトレーニングプログラムの策定をサポートします。このトレーニングプログラムの多くは、お客様それぞれの指導目的に合った環境を選択した上で、複数の部門が参加して行われています。

レールダルの社是には、「ソリューションの開発」という言葉が含まれています。なぜなら、それこそが当社の大きな強みであるからです。当社は特定のシミュレータの販売を目的とするのではなく、お客様の医療シミュレーションプログラムを確実な成功させるための総合的なソリューションについて助言し、提案することを目的とした事業を行っています。

当社が存在する理由は、疑問に答え、お客様の要件に対応し、お客様の目的の達成を支援することにあります。当社がプロジェクトの開始当初から参加すれば、お客様との緊密な協力のもと、互いに利益をもたらすことができます。そしてお客様のプロジェクトを成功させることが、当社の使命である「救命支援」を達成する力ともなるのです。

10. 終わりに

医療／パラメディカルシミュレーションセンターのマネージャーや指導員、病院の医師やマネージャー、パラメディカルチームメンバーにとって、in-situ シミュレーションは各々が所属するチームに新たな価値をもたらす指導方法となるに違いありません。このドキュメントは、in-situ シミュレーションはさほど高価ではなく、チームや専門分野、部局の組織構造に合わせて修正することが可能であること、そして施設における潜在的リスクの特定や、希少な症例に対処する職員

のトレーニング、チームへの新たなメンバーの招聘、施設の品質システムへの参加など、さまざまな目的に適したものであることを明らかにしています。

これらはごく一部の例に過ぎません。このドキュメントの中に、お客様それぞれの目的が記載されていることを願っています。Laerdalでは、お客様に面会し、in-situ シミュレーションの策定と実施をサポートし、お客様に完全に満足いただけるシミュレーションと、お客様が誇りに思うことができる結果とを確実に実現できるようにしたいと心から願っております。

どうぞ当社までお問い合わせください。当社はお客様の業務の改善と救命のために喜んでサポートさせていただきます。

11. 参考文献

このドキュメントの作成にあたって参照し、アイデアのもととなった研究と文献をご紹介します。

1. JC. Granry, MC. Moll - Rapport de mission HAS - **État de l'art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé** - Dans le cadre du développement professionnel continu (DPC) et de la prévention des risques associés aux soins -- Janvier 2012 [French National Health Authority report - State of the art (national and international) of simulation practices in the healthcare field - For professional development and the prevention of healthcare associated risks - January 2012]
2. Mayo PH, Hackney JE, Mueck JT, et al. **Achieving house staff competence in emergency airway management: Results of a teaching program using a computerized patient simulator.** Crit Care Med. 2004;32:2422-2427.[PubMed]
3. Gaba D. - **The future vision of simulation in health care** - Qual Saf Health Care. 2004 Oct; 13(Suppl 1): i2-i10 - doi: 10.1136/qshc.2004.009878
4. Hssain I. **Benefits and limitations of medical simulation in emergency medicine**, Med Emergency, MJEM 2012; 10:09-14.
5. Konia M, and Yao A. **Simulation-a new educational paradigm?** The Journal of Biomedical Research, 2013, 27(2):75-80.
6. Lee MO, Brown LL, Bender J, Machan JT, and Overly FL. **A Medical Simulation-based Educational Intervention for Emergency Medicine Residents in Neonatal Resuscitation.** Acad Emerg Med. 2012; 19(5):577-85.
7. Coolen AJ, Draaisma JMT, Hogeveen M, Antonius TAJ, Lommen CML, and Loeffen JL. **Effectiveness of High Fidelity Video-Assisted Real-Time Simulation: A Comparison of Three Training Methods for Acute Pediatric Emergencies.** Int J Pediatr. 2012; 2012:709569.
8. Littlewood KE, Shilling AM, Stemland CJ, Wright EB, and Kirk MA. High-fidelity simulation is superior to case-based discussion in teaching the management of shock. Med Teach. 2013; 35(3):e1003-e1010.
9. HSSAIN I, ALINIER G, SOUAIBY N. Med Emergency - **La simulation In-Situ : L'autre approche de la sécurité du patient ou l'entraînement en immersion [In situ simulation: An alternative approach to patient safety or immersion training]**- MJEM 2013; 15: 17-28
10. lifeinthefastlane.com - **In Situ Simulation** - Reviewed and revised 12 April 2016

11. Weinstock PH, Kappus LJ, Garden A, and Burns JP. **Simulation at the point of care: Reduced-cost, in situ training via a mobile cart.** *Pediatr - Crit Care Med.* 2009; 10(2): 176-181.
12. Mary D. Patterson, MD, George T. Blike, MD, and Vinay M. Nadkarni - **In Situ Simulation: Challenges and Results** - MD.Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2008 Aug.
13. Walker ST1, Sevdalis N, McKay A, Lambden S, Gautama S, Aggarwal R, Vincent C.- **Unannounced in situ simulations: integrating training and clinical practice** - *BMJ Qual Saf.* 2013 Jun;22(6):453-8. doi: 10.1136/bmjqs-2012-000986. Epub 2012 Dec 4
14. Surcouf JW, Chauvin SW, Ferry J, Yang T, and Barkemeyer B. **Enhancing residents' neonatal resuscitation competency through unannounced simulation-based training.** *Med Educ Online.* 2013; 21(18):1-7.
15. Sørensen JL1, Van der Vleuten C, Lindschou J, Gluud C, Østergaard D, LeBlanc V, Johansen M, Ekelund K, Albrechtsen CK, Pedersen BW, Kjærgaard H, Weikop P, Ottesen B. - **'In situ simulation' versus 'off site simulation' in obstetric emergencies and their effect on knowledge, safety attitudes, team performance, stress, and motivation: study protocol for a randomized controlled trial** - *Trials.* 2013 Jul 17;14:220. doi: 10.1186/1745-6215-14-220
16. Ghazali DA, Ragot S, Breque C, Guechi Y, Boureau-Voultoury A, Petitpas F, Oriot D. - **Randomized controlled trial of multidisciplinary team stress and performance in immersive simulation for management of infant in shock: study protocol** - *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2016 Mar 25;24(1):36. doi: 10.1186/s13049-016-0229-0
17. Schroedl CJ1, Corbridge TC, Cohen ER, Fakhran SS, Schimmel D, McGaghie WC, Wayne DB - **Use of simulation-based education to improve resident learning and patient care in the medical intensive care unit: a randomized trial** - *J Crit Care.* 2012 Apr;27(2):219.e7-13. doi: 10.1016/j.jcrc.2011.08.006. Epub 2011 Oct 26 -
18. Rosen MA1, Hunt EA, Pronovost PJ, Federowicz MA, Weaver SJ. **In situ simulation in continuing education for the health care professions: a systematic review** - *J Contin Educ Health Prof.* 2012 Fall;32(4):243-54. doi: 10.1002/chp.21152 -
19. Patterson MD1, Geis GL, Falcone RA, LeMaster T, Wears RL. - **In situ simulation: detection of safety threats and teamwork training in a high risk emergency department** - *BMJ Qual Saf.* 2013 Jun;22(6):468-77. doi: 10.1136/bmjqs-2012-000942. Epub 2012 Dec 20 -
20. Évaluation et amélioration des pratiques – HAS - **Guide des bonnes pratiques en matière de simulation en santé** - Décembre 2012 [Evaluation and improvement of practices - French National Health Authority - Good practices guide for healthcare simulation - December 2012]



Copyright © 2016 Laerdal Medical Japan K.K. All Rights Reserved.

資料に掲載されている画像・文章の無断転載・転用を固く禁じます。
リンクを希望される方は、下記までご連絡ください。

レールダル メディカル ジャパン株式会社
マーケティング部 03-3222-8984

