

患者シミュレーターを用いて学生の議論と思考の展開を 促す体験型薬物治療学習

Developing a Plan Corresponding to Potent Educational Improvements in a Pharmaceutical Therapeutic Field, Discussing Appropriate or Inappropriate Treatments and Convalesce Satisfaction, using a Patient Simulator

森 雅博 高橋真樹

千葉科学大学薬学部薬物治療学

Abstract: In pharmaceutical field, most students are apt to do learning to check why it is an answer after knowing the correct answer. Therefore, what happens to a patient if the student gives inappropriate medication or do not contemplate the convalesce of the patients. In this study, we've established a working plan to let students experience what happen when inappropriate medication used SimMan® 3G, an advanced patient simulator. SGD is a great help for understanding appropriate medication use in a simulation study before / after therapeutic simulation by SimMan® 3G. Choice of treatment from a lot of medication would be dependent on the QOL of the patient. We first explore, it is an important key to simulate and discuss the state of the patient whom we treat with inappropriate medication. Second we try to understand the change of the symptom of the patient when we give appropriate medical treatment by SGD. In this trial, we investigate the different possibilities to consider when a student changes their opinion about the medication before/after SGD and simulation. To understand a patient's symptom after inappropriate therapy is important to judge the appropriate medication in the treatment of patients.

Keywords: appropriate treatment, convalesce, patient simulator, SGD

1. はじめに

薬学教育では、学生が正しい答えを覚えることから学ぶ学習方法では、薬剤師になったときに臨床の現場では役に立たない。これは、現在の薬剤師国家試験教育の問題点でもある。特に薬物治療の分野では、何故、この治療薬ではダメなのか（間違えた治療で患者の病状はどう変わるのか）、実際に起こる現象を再現して、そこから新たな治療を考える思想が必要である。今回、それを実践させる教育体系の構築を試みた。

大学における医療教育の局面には、学問的に病気はどのようなもので、治療はどのように行うのかという一面と、患者の生活、嗜好、

社会的背景、家族状況など学問だけで判断できない治療判断要素がある。医療教育は、患者を人として考え、最先端の技術を用いた治療から、治療しないという選択肢まで、患者のQOL（Quality of Life）を考えて判断していかなければならない。そのためには、教員が上から下に話して学生に覚えてもらう教育ではなく、日々PBLのような演習教育が必要である。しかしながら現代の薬学教育は、コアカリキュラムなどの細分化した項目を消化するような学習・科目構成体系になりつつある。大切なことは各項目の内容を組み立てて患者の治療に反映させることであり、知識量を議論することではないと考えている。

現状の薬学部の教育上の問題点としては、

- ① 試験範囲が広大で、内容も深い、科目数も多い（基礎薬学、衛生、薬理、薬剤、

Masahiro Mori* and Masaki Takahashi
Chiba Institute of Science
*E-mail:mmori@cis.ac.jp

法規, 病態, 実務)

- ② 出題形式が複雑 (必須, 理論, 実践)
- ③ 足切りがあること
- ④ 大学教育は国家試験だけではないのに, 薬剤師教育に偏りすぎてしまうこと
- ⑤ 6年間という限られた時間で学習するので, 帰納的学習になりがち
- ⑥ 治療に関しては時間的な流れを意識して理解しようとしな

があげられる。

本学薬学部では, 以上のような視点から, 高機能患者シミュレーター (SimMan3G, Laerdal社製) を使用して, 薬物治療の理解のため, 不適切な治療を行った場合どうなるのかを再現し, 前後にDiscussionを加えることで, 学生の考え方がどう変わるのか, 演習形式で遂行した。このようなアプローチを提案することで, 薬学の実務実習と大学講義の連携性が向上し, 学生教育における現場とのギャップを埋めることができれば, 医療従事者の育成に貢献できると考えたので報告する。

対象となる科目との関連は, 薬物治療学III, 医薬品開発 (4年前期必修, 2015年履修者73名, 同日連続授業形式) である。

2. 教育改善の内容と方法

本来, 学問の世界では, 問題が与えられたとき, すべての可能性を考えて, 悩んだ末, 最も適した答えを選択すべきである。しかしながら, 薬学部では詰め込み教育のコアカリキュラムの弊害か, 国家試験勉強重視の結果からなのか, 教員から正しい答を知り, 何故そうなのかという帰納的学習をやりがちである。この方法では, 問題解決型の考え方は身に着かない。医療における薬物治療は, 間違っただけでは患者の命に関わるので, 深刻な問題であると思われる。誤った治療を行えば, テストでは, その答えでは間違いで終わるが, 臨床の現場では, その投薬により

新たな病状が生じ, そこから新たな治療上の対応を迫られる。故に, 答えは何? という考え方は望ましくない。また, 正しい治療法は一つとは限らない。一つの答えに消去法で絞るのは不適切である。教科書通りの患者は現場にはいない。患者の既往症, 薬歴, 合併症などで, 治療方針は変わる。選択すべき答えは複数あり, その中で, 最も患者のQOLを上げるものを選択することが望ましい。そこで次のようなICTを用いた改善目標を定めることにした。

今回, ICT を用いた改善目標は,

- ① 高機能患者シミュレーターの導入
- ② 事前と事後のSGD (small group Discussion) と演習の組合せ
- ③ 上級生の学生アシスタントによるサポート (発想を変えた助言: 本学のシミュレーション人形サークルメンバーによる)
- ④ 予想した結果をその場で再現
- ⑤ 事後のSGDを行い, 何故ダメなのかを議論し適切な答えへの導き方を学ぶ
- ⑥ 答えからこじつける発想を切り捨てる

上記のように, PBL方式の学習に, 高機能患者シミュレーターを用いて, 間違っただけで診断, 治療の場合の結果 (患者の病状, 予後, 時には患者が死を迎えることもある) を見せることで, 学生一人ひとりに悩んでもらい, 正しい治療法にたどり着いてもらうことを目的にしている。

従来の問題解決型学習では, ピラミッドの頂点に正解がそびえ立つようなアプローチで結論を導いていくが, 薬物治療の世界では, ピラミッドの頂点が複数ある (治療の選択肢がたくさんある) ことと, その頂点の谷間 (間違っただけで治療→死?) に滑り落ちることも学習する必要がある。

実施方法は, 学生73名を6ブロックに分けて1名ずつSGDアシスタントを付け (ボラン

ティア学生), 課題を配布し, 図1に示したように講義を進め, 理解度を教員独自のアンケートで調べた。

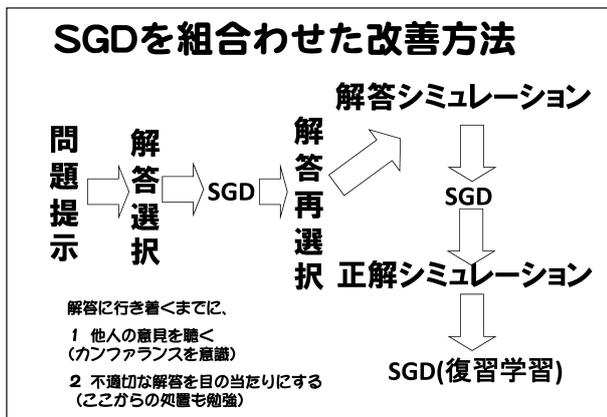


図1 SGDと高機能シミュレーターを組合わせた演習講義の進め方

SGDとシミュレーターを用いた講義で実施前に予想されるメリットとして、

- ① 患者の治療は間違っただでは済まされない。間違えた時点で次の治療が始まる。高機能シミュレーターを活かすことができる。
- ② カンファランスを意識したSGDの取り入れで、どのように処置選択に影響するか医療従事者同士の意見交換ができる。
- ③ 選ばれた結果をその場でシミュレーターで再現することで、学生は、どのような事態になってしまうかを知る。
- ④ 事後のSGDで正しい答えを覚える学習は無意味な事を知る。臨床の現場には、必ずしも教科書通りの患者はいない。

などが期待できると考えた。

3. 教育実践による改善効果とその確認

薬学の勉強に限らず、医療一般に関することだが、試験を解く目的で患者の治療を考えていると、正しい答えの薬物治療の場合は、その患者の予後を考えるが、間違っただけの場合、学生は、何故その薬が間違いかは考えても、その後患者はどうなるのか(予後)

を考えることがない。実際の現場で医療ミスがあれば、間違っただけをすれば、その時点で新たな患者の病状が生じ、そこからまた新たな治療の選択が迫られる。医療の現場ではこの繰り返しである。方法の項で述べた、問題提起→解答選択→SGD→解答再選択→シミュレーション→SGD→正解シミュレーション→SGD(復習学習)のように講義を進め、薬学的知識を統合的に使いこなせるよう工夫している。間違っただけをすれば、①何故ダメなのか…だけでなく、②病状がどう変わるか(予後)を教えることで、様々な局面から治療の判断をして、正しい選択を行えるように学習させ医療現場での実習に繋げさせたい。

今回は、不整脈を題材に、血圧、心拍数のみのパラメーターと文章で患者の状況を与える4種類の演習を設定(二つずつ、血圧、心拍数の数値は同じ)し、患者の状況から治療薬を選択させる演習を行った。本論文では、四つの演習演題のうち二つの演習例を示す。例題3(次ページ図2)と例題4(次ページ図3)は、数字上は、同じ血圧、心拍数のパラメーターが示されている。患者背景を知らないと、学生は、安直に昇圧すること考える。

ところが、例題3では、心電図は正常波形でも、心拍が増多で血圧が上がらないから、おかしいと思わなければならない。脾臓など腹部出血を疑うのが普通である。選択肢5の代用血漿か輸血の選択になり、とにかく命を繋ぐ必要がある。ここでもし硫酸アトロピンを投与するとVf(心室細動)に移行し、死亡するかもしれない。最初は昇圧を考え選択肢3、4を選択している学生もいるが、SGDにより、一つの意見に集束するグループと、そうでないグループに分かれた(次ページ表1)。選択肢4の選択は心電図や、SpO₂ etCO₂のデータを見てから判断したいという意図だと思われる。このように、選択肢5を

演習の例 例題3

60歳老人、自転車に乗ってサイクリング中、石につまずいて転倒、右側腹部を打撲、頭部は損傷なし、救急車で搬送後、**血圧低下と心拍数増加が認められた。**

BP 60 / 45 mmHg HR 160 bpm
Sinus (正常洞調律)

あなたなら、どのような処置を考えますか？

- 1 血圧が上下とも低いので、硫酸アトロピンを投与する。
- 2 心拍数が高いのでβ遮断薬を投与する。
- 3 塩酸ドパミン、ドフタミンの併用療法。
- 4 薬物治療は行わず、様子を見る。
- 5 代用血漿か、ラクテックリンゲル液などを輸液する。

図2 同じ血圧、心拍数で想定した症例の例
腹部強打で腹部出血が予想される。

表1 腹部出血の症例におけるSGDの前後で学生が
選択する薬剤の変化

| 第1グループ | | | 第2グループ | | | 第3グループ | | |
|--------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|
| 選択肢 | SGD前 | SGD後 | 選択肢 | SGD前 | SGD後 | 選択肢 | SGD前 | SGD後 |
| 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 4 | 2 | 0 |
| 5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 10 | 5 | 10 | 16 |
| | 人 | 人 | | 人 | 人 | | 人 | 人 |

| 第4グループ | | | 第5グループ | | | 第6グループ | | |
|--------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|
| 選択肢 | SGD前 | SGD後 | 選択肢 | SGD前 | SGD後 | 選択肢 | SGD前 | SGD後 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 4 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| 5 | 4 | 8 | 5 | 5 | 5 | 5 | 8 | 8 |
| | 人 | 人 | | 人 | 人 | | 人 | 人 |

*六つのグループに分けて実施。
*選択肢は図2参照。

選択する学生が増える傾向が見られ、何でも薬のワンショットで解決しようとする薬学生の悪い面が改善できるような印象であった。なお、適切な処置は選択肢5、あとは出血箇所の対応を行う必要がある。

次に図3に示したように、全く同じ血圧、心拍のパラメーターで別の症例設定の演習を行った。卵白アレルギーでアナフィラキシーショックを起こしている。例題4では、除細動、エピネフリン、アミオダロンの投与も考えられる。しかしながら学生も学習したのか、3、4の選択肢に答が集束した(表2)。これも、4題も演習をやれば、慎重に考えて選択するようになる効果の現れかと思われる。Vfが出ていて、エピネフリンは必ずしも正答ではないが、本来はCPRを行い正答4とするのが適切である。

演習の結果、学生へのアンケートで、「面白かった。人の命の重みを感じた。答を覚え

演習の例 例題4

卵白アレルギーの老人が料亭で、茶碗蒸しを食べて、**顔面蒼白で冷や汗をかいている。意識レベル低、呼吸は弱く、かろうじてある。〔RR 20回/分〕**

BP 60 / 45 mmHg HR 160 bpm
Vf (心室細動)

あなたなら、どのような処置を考えますか？

- 1 血圧が上下とも低いので、硫酸アトロピンを投与する。
- 2 心拍数が高いので、β遮断薬を投与する。
- 3 エピネフリンの気管内投与又は、希釈して舌下投与する。
- 4 電気的除細動の処置。
- 5 薬物治療は行わず、様子を見る。

図3 同じ血圧、心拍数で想定した症例の例
アナフィラキシーショックを起こし心室細動に移行しているので、一刻も早い処置が必要。

表2 アナフィラキシーショックの症例における
SGDの前後で学生が選択する薬剤の変化

| 第1グループ | | | 第2グループ | | | 第3グループ | | |
|--------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|
| 選択肢 | SGD前 | SGD後 | 選択肢 | SGD前 | SGD後 | 選択肢 | SGD前 | SGD後 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 3 | 4 | 6 | 3 | 2 | 0 |
| 4 | 3 | 5 | 4 | 6 | 1 | 4 | 5 | 16 |
| 5 | 6 | 5 | 5 | 0 | 1 | 5 | 6 | 0 |
| | 人 | 人 | | 人 | 人 | | 人 | 人 |

| 第4グループ | | | 第5グループ | | | 第6グループ | | |
|--------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|
| 選択肢 | SGD前 | SGD後 | 選択肢 | SGD前 | SGD後 | 選択肢 | SGD前 | SGD後 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 4 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 8 |
| 4 | 3 | 7 | 4 | 7 | 7 | 4 | 6 | 2 |
| 5 | 1 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 |
| | 人 | 人 | | 人 | 人 | | 人 | 人 |

*六つのグループに分けて実施。
*選択肢は図3参照。

学生からのフィードバック(1)

- リアルタイムで動く心電図はわかりやすく、理解が深まった。(34人/72人)
- 討論することで、違った視点で症例を考えることができた。(26人/72人)
- 何でも、薬で解決するという発想が危険であることがわかった。(7人/72人)
- 患者の状況の様子や、患者の様子を見ることが、一番大切である。(2人/72人)
- 治療の決定には、様々な視点から限られた時間で判断しないとイケない。(3人/72人)

図4 演習を通じて学生のフィードバック

る学習は役に立たないことを知った。何度も見ることができわかりやすい。」等の意見が得られた(図4)。

理解度を上げるという意味では、教科書のみ学習よりも、今回の高機能シミュレーターSimMan3Gと、講義室が独立して二つの映像を投影できる2画面ディスプレイを活用したPCと動画、演習前後に行うSGDを組合わせた方法は、理解を深める効果がみられたと判断している(次ページ写真1)。また、上

級生(本学5年生)がチュートリアルを行うこの方法は、教員が行うよりも気軽に質問できることが効を奏した可能性がある。



写真1 SimMan3G と独立2画面を用いた演習講義風景



写真2 SGDの様子

白衣を着た5年生がSGDの取りまとめと、チュートリアルを行う。普段から高機能シミュレーターを取り扱っている学生達(シミュレーション人形サークル)6名が対応した。

今回の目的は、薬物治療という領域における講義形式の確立が目的で、統計的に効果を評価する段階には至っていない。今後、何らかの評価方法を確立するとともに、薬物治療以外の科目にも応用できるように汎用性を考えた講義方法を確立したいと考えている。

4. 結果と考察

今回のトライアルで、SGDで得られた結果と、その直後に高機能シミュレーターでデモンストレーションを行うこと事で、学生が何度でも結果を目にすることができ、かつ不適切な治療との結果比較も容易である。小テストなどと違い「点数を取る」という目標なしにSGDできるので、学生も和やかな雰囲気

時に笑いながらSGDができています。もちろん、この演習講義そのものが、「患者(人形)が死ぬような治療であっても、学生には何のペナルティも課さない」ので、和やかなのだと思われるが、実際の治療で、人の命の重みを学習させることについては、医師、救命救急士などの多職種連携と各専門職の役割分担および医療法規について学習・理解するためのカリキュラムの修了を前提として、この演習講義が設けられ学生は教育を受けているので、別の局面で体験させたい。

学生からのフィードバック(2)

- どんな、疾患を高機能シミュレーターで学びたいか
アナフィラキシーショック、不整脈、心筋梗塞、心不全、COPD、気管支喘息、糖尿病、癌、てんかん、糖尿病、高血糖昏睡、低血糖発作、
- 病院実習の前に学びたいこと
高齢者の医療、禁忌の薬を用いた場合、併用薬で禁忌の組み合わせの場合など

図5 学生がこの演習で望んでいたこと

これまで学生実習などで活用した高機能患者シミュレーターをSGDと組合せて、不適切な治療を行った場合、死を体験させることで、薬から考えるという選択肢ではなく、体というブラックボックスから考える論理思考が芽生えたのではないかと考えている。これは、実際の医療現場で救急搬送患者やコードブルー^①等の事態に際して「まず、行うことはなにか」をきちんと学習し実践するためのカリキュラムをこなして、実践的に医療に携わる薬剤師の教育につながることを目指し、演習課題、実施方法、その内容評価方法を改善していきたいと考えている。

今後評価方法の確立に繋げるには、内容をできるだけ正確に体験できる課題に改め、学生人数に合わせた課題提供と、SGD用の教員、ボランティアの配置や、理解度を評価する効果的な指標を定める必要があるが、講義と医

療系の実習を橋渡しするには有効な結果が得られたと考えている。

現在解決しなければならない問題点は、実施には人手を要すること、プログラムを沢山組まないといけないこと（Manualに従い、課題に応じて個人で作成している）、人形を操作するオペレーターを置かないと、講義をやりながら人形を操作し、講義室を巡回し、SGDの様子もチェックするというのは、なかなか重労働であることである。病気、心電図の解説もPCを用いて行うので、理想的には演習時には、教員2名は最低でも必要であると考えている。

今後の課題としては、

- ① すべての科目に適用できる一般的な手法ではないので、応用範囲が限られる
- ② 技術的には問題ないが準備に手間が要る
- ③ SGDを行う教室と講義を受ける教室の両立化（設備の問題）
- ④ 教材の選択や、問題演習の課題の作成
- ⑤ 評価の方法の確立
- ⑥ アシスタントの配置（人員が要る）

などが現段階で残っている。

学生が、恥ずかしがらずに自分の考えを主張し、その結果、間違っている問題点もその場で解決する能力を身につけることができると期待したい。高機能患者シミュレーターとPC、ライティングパッドなどを併用することで、その場で結果を一同に示すことができるので、不適切な投薬が、何故不適切な医療なのかを討論を挟んで身をもって体験させることができる。最終的には、正しいと思われる治療に行き着き、病状から回復できた喜びを知ることにつながるよう方法を確立していきたい。今回の対象講義は4年生のため、実務実習の連携を目指し、現場の病棟薬剤師らの意見をもとに、この演習では触れていないがバイタルサインの学習も含め、11週間の実習に橋渡しになるよう改善に努めて

いる。

この試みは、他に1年次の早期体験学習、3年次時の薬物治療学実習、6年次の国家試験対策、本学を中心にした3大学合同演習でも、この人形を活用した講義、演習を行っており、医師、救命救急士などの多職種連携と各専門職の役割分担を意識した薬剤師教育を目指している。

このようにして、国家試験勉強のように答えから遡って勉強する安直な考え方から、一つ一つの選択肢の後、患者がどうなるのか（予後）を考えて、治療を提案できるようになり、薬学部5年生の実務実習にリレーできるような判断力が身につけていくことが期待できると思われる。

謝辞

本研究に関わった有志の学生主体のシミュレーション人形サークルの学生(5年生)にSGDの応援をお願いしました。深く感謝します。

注

- (1)病院内等での患者の急変に対して「緊急事態発生・至急集合」を知らせる言葉。

参考文献および関連URL

- [1] Hemant Godara, Angela Hirbe, Michael Nassif *et. Al.*: The Washington Manual of Medical Therapeutics 34th Editions. pp.171-267, 2014.
- [2] SimMan Operation Manual
http://laerdalcdn.blob.core.windows.net/downloads/f2069/Directions_for_Use_for_SimMan_Essential_and_Bleeding_Rev_F.pdf#search='SimMan+Essential+Manual'