

“Hopefully, I will never forget that again” – sensitizing medical students for drug safety by working on cases and simulating doctor-patient communication

Abstract

Objective: This project is part of the “PJ-STArT-Block”, a one-week course preparing 10th semester medical students for their final practical year. The focus is on sensitizing students to aspects of medication safety by becoming aware of their skills and their deficits in terms of application and communication of pharmacological knowledge. The modules were evaluated regarding feasibility, acceptance and possible effects. Furthermore, the areas in which students see their pharmacological deficits or learning successes were gathered.

Methods: In simulated physician-patient conversations, the students are to identify drug-related problems such as medication errors, adverse drug events or interactions. Together with their fellow students and under medical or pharmaceutical moderation, they then have to find solutions for the identified problems and communicate these solutions to the patients. Based on paper cases, students practice, reflect, and discuss the research of reliable information about drugs and medication therapy. The written evaluation included the evaluation by school grades and the possibility of comments in free text. A content analysis of interviews with students at the beginning of the project aimed to identify areas of pharmacology in which they see their own deficits.

Results: Evaluation results including the free text comments indicate students’ acceptance of our pharmacology modules. According to this, the students realize the importance of aspects relevant for medication safety. The areas mentioned in 35 interviews in which students localize deficits, correspond to the topics that were intended when conceiving the modules and which are important for medication safety (e.g. interactions, adverse drug effects, dosages).

Conclusion: Implementation of context-based, application-oriented teaching formats as recently claimed for pharmacological education to improve the quality of prescriptions, is possible, as the Cologne example shows. The student evaluation turns out positively and indicates a critical self-reflection. The students identified various pharmacological deficits in themselves, which have since been confirmed and quantified in another study.

Keywords: medical education, pharmacovigilance, clinical pharmacology, health communication, simulation patient

Verena Kirsch¹
Wencke Johannsen¹
Christian Thrien²
Stefan Herzig^{1,3}
Jan Matthes¹

1 Universität zu Köln, Zentrum für Pharmakologie, Köln, Germany

2 Universität zu Köln, Medizinische Fakultät, Studiendekanat, Kölner Interprofessionelles Skills Lab und Simulationszentrum (KISS), Köln, Germany

3 Technische Hochschule Köln, Köln, Germany

1. Introduction

1.1. Thematic background

An adverse drug reaction (ADR) is a drug effect that is harmful and unintended [1], [2]. According to the EU guideline 2001/83/EC, in the European Union not only reactions after intended use, but also medication errors as well as the misuse of medicinal products are considered to be ADR [<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32001L0083>].

According to the World Health Organization, 7-10% of patients in acute care suffer from ADR and about 10% of all hospitalizations are caused by an ADR [3]. Further studies in Germany and elsewhere show that ADR cause about 5% of hospital stays, whereby a majority can be classified as avoidable [3], [4], [5].

The German Ministry of Health’s plans of action to improve medication safety are important for avoiding ADR and medication errors in Germany. One topic area of the plans of action 2016-2019 is to raise awareness for avoidable risks in drug therapy [6], which should ideally

begin during the education of the responsible occupational groups.

Due to their lack of experience, young professionals represent a group at substantial risk [7]: up to 10% of their prescriptions exhibit relevant errors [8], [9]. For prospective physicians, the prescription of drugs as well as the evaluation and, if necessary, adaptation of existing drug therapies are of essential importance for at least two reasons: firstly, they are allowed by law to prescribe as soon as they have their medical license, and secondly, they have to prescribe on their own responsibility at an early stage in their daily practice. However, in the final year of medical studies and in the first year of working life, there are still significant deficits in prescribing drugs [8], [10]. The lack of context-based, application-oriented teaching formats is an obvious weakness of pharmacological education throughout Europe [11]. The project presented here has been using exactly such formats for years to enable students to become aware of their own abilities or deficits regarding the use and communication of pharmacological knowledge immediately before the final practical year ("PJ") e.g. by simulating daily hospital routines. The increase of awareness for important aspects of medication safety aimed at by the project should give rise to pay closer attention to drug-related problems in the future.

1.2. Setting

1.2.1. Reformed Medical Curriculum at the University of Cologne

After the approval of the 9th amendment of the Medical Licensure Act (ÄApprO) in 2003, medical studies at the University of Cologne were reorganized and a new concept was implemented to impart medical knowledge as well as medical skills and abilities. Already in the pre-clinical part (four semesters), there are interdisciplinary courses, the so-called Kompetenzfelder (literally: fields of competence), that are supported or even managed by clinicians. In the clinical part (six semesters), the first twelve to fourteen weeks of a semester are mainly for discipline-based courses, Kompetenzfelder and skills trainings. In the last two to three weeks, examinations are held and students deepen their knowledge and skills in electives [12], [13].

1.2.2. The PJ-STArT Block

Since 2009, the one-week, mandatory PJ-STArT-Block (Schlüsselkompetenz-Training und Anwendung in realitätsnahen Tagesabläufen; translatable as: key-competence training and application in realistic daily routines) takes place for 10th semester students. The course was implemented as part of the interdisciplinary, cross-faculty, innovative teaching project EISBÄR (Entwicklung und Integration von Schlüsselkompetenzen des Berufsbildes von Ärzt/inn/en; translatable as: development and integration of key competences of a physician's job profile),

funded by the Rectorate of the University of Cologne. Currently it is financed through means for quality improvement of the federal state of North Rhine-Westphalia. It consists of 18 different modules in which 24 students per week are confronted with both simulated patients and cross-case tasks. In addition to handling patient cases, daily morning and noon meetings, simulated works on the ward and several hours ward rounds complete the simulation of daily clinic routine. The modules are mainly taught in small groups of four students and moderated by lecturers from different departments. This is deliberately done also by non-medical staff, e.g. pharmacists. The modules conceived and moderated by the center of pharmacology, mainly focus on a safe medication therapy in order to sensitize students to the identification and prevention of medication errors and to enable them to become aware of their own relevant strengths and weaknesses.

2. Project description

The Center of Pharmacology at the University of Cologne is contributing to the PJ-STArT-Block with four modules. There are three case scenarios with simulated patients (S1-S1", "Heart & Lung") and the "Quality Circle for Pharmacotherapy" (S8), which deals with paper cases.

2.1. Description of the pharmacology modules

2.1.1. Pharmacology modules with simulated patients (S1-S1" "Heart & Lung")

There are three different scenarios (see table 1, table 2 and table 3). In each case four students complete a module at the same time. In every scenario, one student assumes the role of the physician, while his or her fellow students and the lecturer observe the conversation through a mirrored window. The procedure is always the following:

1. First meeting with the patient to take a detailed history. The student stops independently when all essential information seems to be gathered (10-15 min.).
2. Away from the patient, discussion of the gathered information with fellow students in the sense of a "meeting among colleagues". The first aim is to identify or confirm and, if necessary, to prioritize the patient's problems. Among other things, medication errors (cf. table 1, table 2 and table 3) are to be discussed here. Eventually, it has to be decided how to proceed with the patient and what to convey to him or her immediately. The lecturer primarily is a moderator here, but can contribute further findings (e.g. laboratory values), subject-matter questions or comments if needed (15-20 min.).
3. The student continues the doctor-patient conversation and informs the patient about the result of the "discussion among colleagues". At least the further procedure and the reasons for it should be discussed

Table 1: Module "Heart and Lung" (S1) – Mrs./Mr. Reuther

Patient characteristics	Current symptoms	Medication list	Problems	Possible solutions
<ul style="list-style-type: none"> ≥50 years of age female or male heart failure (NYHA II) since 3 years COPD ("II-III) since 6 months since 1 week: COPD exacerbation rather overwhelmed with extensive long-term medication 	<ul style="list-style-type: none"> paroxysmal tachyarrhythmia 	<ul style="list-style-type: none"> bisoprolol enalapril hydrochlorothiazide salbutamol tiotropium moxifloxacin ibuprofen omeprazole pumpkin seed extract 	<ul style="list-style-type: none"> cardiac arrhythmia due to moxifloxacin (antibiotic drug against airway infection) moxifloxacin contraindicated in symptomatic heart failure moxifloxacin not first choice for COPD exacerbation ibuprofen may worsen heart failure and weaken the effectiveness of other drugs ibuprofen in combination with enalapril (ACE inhibitor) and hydrochlorothiazide (diuretic) enhances the risk of acute renal failure 	<ul style="list-style-type: none"> cease or change antibiotic drug hospitalisation and ECG monitoring stop ibuprofen

Table 2: Module "Heart and Lung" (S1') – Mrs./Mr. Oppermann

Patient characteristics	Current symptoms	Medication list	Problems	Possible solutions
<ul style="list-style-type: none"> ≥50 years of age female or male heart failure (NYHA II) since 3 years COPD ("II-III) since 6 months since 1 week: COPD exacerbation rather overwhelmed with extensive long-term medication 	<ul style="list-style-type: none"> thigh pain lower leg oedema 	<ul style="list-style-type: none"> simvastatin hawthorn extract enalapril hydrochlorothiazide salbutamol tiotropium clarithromycin horse-chestnut seed extract 	<ul style="list-style-type: none"> myalgia / myopathia and risk of rhabdomyolysis due to interaction of the antibiotic clarithromycin and the cholesterol lowering drug simvastatin administration of both clarithromycin and simvastatin at the same time is contraindicated clarithromycin is not first choice for COPD exacerbation according to the guidelines for heart failure treatment a β blocker is missing hawthorn extract is not recommended and its effectiveness in question horse-chestnut seed extract not indicated for treating oedema of cardiac origin 	<ul style="list-style-type: none"> cease or change antibiotic drug pause simvastatin hospitalisation and monitoring of e.g. renal function check indication for β blocker stop hawthorn extract optimise heart failure treatment

Table 3: Module "Heart and Lung" (S1'') – Mrs./Mr. Steigmüller

Patient characteristics	Current symptoms	Medication list	Problems	Possible solutions
<ul style="list-style-type: none"> ≥50 years of age female or male heart failure (NYHA II) since 3 years COPD ("II-III) since 6 months since 1 week: COPD exacerbation recently: tachyarrhythmia absoluta due to atrial fibrillation 	<ul style="list-style-type: none"> in hospital: bruises and nosebleeds 	<ul style="list-style-type: none"> bisoprolol enalapril hydrochlorothiazide salbutamol tiotropium amoxicillin pumpkin seed extract 	<ul style="list-style-type: none"> heparin perfusion at ten times the rate as prescribed 	<ul style="list-style-type: none"> pause heparin close monitoring (clinical, laboratory parameters) re-start heparin at correct rate when coagulation normalised

here. At this point at the latest, medication errors that have been identified should be addressed (10-15 minutes).

4. A final round of feedback with all participants is primarily related to doctor-patient interaction, but may also include technical aspects if these cannot remain uncommented (e.g. the handling of medication errors) (10-15 min.).

The written information on the respective patient is always introduced with the sentence "You are an assistant physician in our interdisciplinary admission ward". The information says that the patient has been undergoing drug treatment by a general physician for three years for symptomatic heart failure (NYHA II) and for six months for COPD (° II-III). This is followed by information on acute symptoms:

"Mr/Mrs Reuther has been suffering from tachycardia and shortness of breath for 3-4 days".

"Mr/Mrs Oppermann now comes to you in the admission ward and complains about pain and edema in the legs".

"Mr/Mrs Steigmüller was admitted to the hospital yesterday for a tachyarrhythmia absoluta due to paroxysmal atrial fibrillation and was immediately anticoagulated by your colleague".

The short patient descriptions are followed by two work orders:

"1st patient contact: Please have a conversation to take the symptom-based history, including drug history.

2nd patient contact: Please convey the further procedure to the patient afterwards".

2.1.2. Pharmacology module with paper cases (S8 "Pharmacotherapeutic quality circle")

This one-hour module takes place with all 24 students of the respective PJ-STARt-Block week. Small groups of 3-6 students work on different paper cases, which deal with pharmacokinetic and pharmacodynamic drug properties. The students are supposed to identify and evaluate interactions and ADR and, if necessary, make suggestions on how to avoid them. The scenarios include:

- Interaction between ibuprofen and low-dose aspirin. Specific instructions for drug use (sequence and interval) should be given, taking into account differences in mechanism of action.
- Consideration of renal failure in dosing of cetirizine.
- Recognizing bronchial asthma as a restraint for migraine prophylaxis by beta-blockers.

The students have the possibility to do research on the internet using provided tablet PCs. The module primarily aims at students getting to know various possibilities of information procurement, assessing the quality of the sources used and discussing their suitability as a basis for therapy decisions. The paper cases processed in small groups are then presented to the entire group and discussed under the moderation of the lecturer. The focus is on the used and not used sources.

2.2. Evaluation of the pharmacology modules

All modules of the PJ-STARt-Block are evaluated at the end of a week. The students evaluate each individual module, but also the course as a whole, anonymously

and in writing (“Use school grades 1-5”). In addition, students are asked to submit free text comments, which have been analyzed exploratively here. The medical faculty’s evaluation was carried out online at the end of each semester via the local campus management system “uk online”, using a Likert scale from 1 to 5 (“overall I rate the course with the grade”).

2.3. Student self-assessment

At the beginning of the project (winter semester 2009/2010 and summer semester 2010), 35 randomly selected 10th semester students (12%) were interviewed in semi-structured, problem-oriented interviews. Among other things, this was to find out, in which areas of pharmacology they most likely see their learning successes during their previous studies or where they rather perceive deficits [14]. The results were used to examine the modules’ content alignment. On the last day of each PJ-STArT-Block week, two students from two small groups of four students each were randomly selected and asked about their willingness to participate in an immediate interview. Participation was voluntary. The only prerequisite was having passed the courses on basic (6th semester) and clinical pharmacology (9th semester). 75% of the interviewees were female. The introductory question was: “In which areas do you see your personal deficits in pharmacology?”. In problem-centred interviews, the interviewees’ experiences, perceptions and reflections on a specific topic are of primary interest, without any options two answer being given [15]. The transcripts of the audio recordings of the interviews were evaluated by inductive development of categories in a content analysis according to Mayring [16]. With reference to anchor examples the content of the material was summarized and presented in several levels of subcategories, considering the latent content. Content analysis always takes into account the context of the interview and of the interviewees. The categorisation was confirmed by the same person re-encoding three interviews (Cohens $\kappa=0.9$). Based upon the results, questionnaires were developed and used in a further study [17].

3. Results

3.1. Implementation of the modules

The lecturers were physicians or pharmacists. In light of the “typical” contents relevant to everyday practice (see table 1, table 2 and table 3), supporting students was possible without an excessive preparation or even in-depth reading of relevant specialist literature being necessary. According to the experience of the lecturers, however, a medical or pharmaceutical qualification is required in order to ensure a targeted moderation of the discussion, which is conducted between the two “doctor-patient” contacts. All lecturers had taken part in a one and a half day didactic workshop “Interactive small group

teaching” of the medical faculty in order to be prepared for the moderation of small groups, the use of activating methods and moderating feedback. New lecturers initially joined experienced colleagues, but were largely free in the individual organization of their own moderation. Usually the lecturers reported that it was a challenge that the modules had to be moderated continuously for up to seven weeks.

3.2. Evaluation and acceptance of the modules

Irrespective of the change of lecturers over time, the written evaluation of the modules shows a consistently positive evaluation throughout the semesters. Between the summer semesters 2013 and 2017, the S1 modules were evaluated with an average grade of 1.8 ± 0.1 (\pm standard deviation), the PJ-STArT-Block in total with a grade of 1.6 ± 0.1 (mean values of the results of the semesters, based on a total of 875 and 838 responses, corresponding to a response rate of about two thirds). It should be noted that the PJ-STArT-Block has always been one of the best rated courses in our medical studies since its introduction. The “Quality Circle for Therapeutic Medicine” still performed well with 2.2 ± 0.1 (N=699), although clearly worse, which was also observed in other PJ-STArT-Block modules without simulated patients. Regarding the modules “Heart & Lung”, the open commentaries appreciated the two-times patient contact as well as the “*good exercise to identify complex connections*”. Comments such as “*drug interactions/ contraindications are always important and interesting*” or “*hopefully, I will never again forget to check the infusion pump again*” show that the importance of medication safety has been recognized. It has often been positively evaluated that the handling of mistakes is practiced. For example, it reads “*seeing how to convey errors is very helpful*” or “*practicing to apologize for errors is very reasonable*”. Furthermore, suggestions for improving education are being made, such as “*perhaps a small pharma repetition course [...] would be more helpful*” or “*would be better with a physical (e.g. auscultating)*”. Some feedback refers to the role of the individual knowledge level. While on the one hand the modules are described as “*tricky*”, on the other hand there are statements such as “*differences in students’ knowledge, therefore somewhat sluggish*” or “*patient case not particularly exciting*”. The module “Pharmacotherapeutic quality circle” is appreciated by the students describing the “*dealing with media [as] positive*” and the setting as “*up-to-date*”. Again, the students notice the relation to drug safety (e.g. “*good exercise on interactions and adaptation in renal failure, etc.*” and “*have learned some important things about interactions through the distributed cases*”). Quotations such as “*cases of high clinical relevance*” and “*relevant to medical practice*” show the acceptance of this module. Here again the dependence on the level of knowledge is evident (e.g. “*use of the Rote Liste® [a drug formulary] was already known, filling in the ADR template also*” or

“already enough during studies”). Not unexpected, paper cases are sometimes regarded as “relatively dry”.

3.3. Student self-assessment

In the content analysis of the interviews, the main category “learning success” was divided into the middle categories “given” and “not given” (=deficits). Eleven of the 16 underlying subcategories were deficit categories (see figure 1, point A). In total, 107 statements of all 35 interviewees referred to areas of pharmacology and pharmacotherapy where students localized their own deficits. Only one subcategory referred to a specific group of drugs, namely antibiotics. Most frequently mentioned aspects were “interactions” (e.g. “all those interactions with each other, I would always be uncertain about that”), “dosages” (e.g. “I’m not good at all at dosages”), “drug names” (e.g. “that one [...] cannot assign the drug names”) as well as “adverse drug reactions” (e.g. lack of “detailed knowledge about specific side effects”). Many statements were unspecific and referred to uncertainty in many areas of pharmacology (e.g. “not fit on any aspect of pharmacology”). Nineteen statements of 15 students could be assigned to the middle category of achieved learning successes. Three of the five subcategories that have been derived from this (see figure 1, point B) were the same as for the deficits (“guidelines”, “indications” and “adverse effects”).

4. Discussion

The pharmacology modules of the PJ-STArT-Block focus on medication safety. Students are to sensitize to various relevant aspects of the medication process, e.g. to avoid medication errors and to help minimizing the potential risk of a medication therapy. An important step is becoming aware of risk factors and of sources of errors in order to develop preventive strategies [18], [19]. The participants of our PJ-STArT-Block modules find the discussion about handling and correcting medication errors positive and important. In addition, the evaluation shows that many students are becoming more aware of the importance of drug safety.

The interviews with PJ-STArT-Block graduates show that they perceive deficits in certain pharmacological areas. To some extent, these deficits are covered by the contents of our pharmacology modules, thus confirming their alignment. On the other hand, we cannot rule out the possibility that the students only became aware of certain deficits due to attending the modules. Studies indicate that one reason for errors in drug prescriptions is a lack of knowledge [20], [21], although final-year students’ self-assessment of knowledge and the quality of drug prescriptions show only a weak correlation [11]. An own study showed that the correlation between the proportion of correct answers in a multiple-choice test on pharmacological issues and the degree of certainty regarding the correctness of the answers was stronger among 9th

semester students than it was among those in their 6th semester [22]. However, applying a statistical method for assessing the agreement between two methods of measurement (Bland-Altman-Plot) we found that the more advanced students tended to underestimate their overall level of knowledge. Given the model of decision quality proposed by Hunt it was more likely for 9th semesters to apply correct knowledge, while 6th semesters were more likely to hesitate or would even act amiss [23]. Thus, self-assessed deficits of PJ-STArT-Block graduates (which no doubt should be taken seriously) do not necessarily mean that lack of knowledge or uncertainty inevitably lead to medication errors. We do not know whether and to what extent students’ answers in the interviews were influenced by the experiences just made during the PJ-STArT-Block. However, a questionnaire survey conducted in the meantime shows no overall change in self-assessment during the course [17].

An essential element of the pharmacology modules is the physician-patient communication. A qualitative analysis of physician-patient conversations conducted here showed that 10th semester students have considerable deficits in communicating a prescription [24]. Since the prescription talk plays an important role for medication adherence, among other things, this might be another relevant aspect regarding patient safety. The risk of medication errors due to lack of knowledge is likely to increase further if communication is inadequate. We previously found that medical students after participating in an elective course on prescription talks felt more confident and were more aware of the impact of physician-patient communication [25]. The simulations of physician-patient conversations in both the elective course and the PJ-STArT-Block probably revealed strengths and weaknesses regarding the integration of deciding on a drug treatment and communicating this to patients. This could then have enhanced awareness of the need for improvements in pharmacological education. A recent review [26] underlines that the simulation of patient conversations is particularly important in the field of pharmacology education. Students generally felt more confident about identifying, preventing, correcting and communicating medication errors. According to the authors, conducting conversations with simulated patients is furthermore motivating and increases awareness of patient safety. This is in good agreement with the evaluation results of our pharmacology modules of the PJ-STArT-Block.

It is plausible that formats such as those described here should be offered earlier during medical studies. Possibly, a realistic simulation would help to consolidate the knowledge to be acquired, similar to what was postulated for problem-based learning [27]. Though this would correspond to a recent recommendation of the European Society for Clinical Pharmacology and Pharmacotherapy (EACPT) [11], it should be noted that, depending on how advanced medical students are, it is not possible to come similarly close to reality. Regarding drug prescription, it should also be noted that so far only one teaching approach has been regarded as validated (“Guide to Good

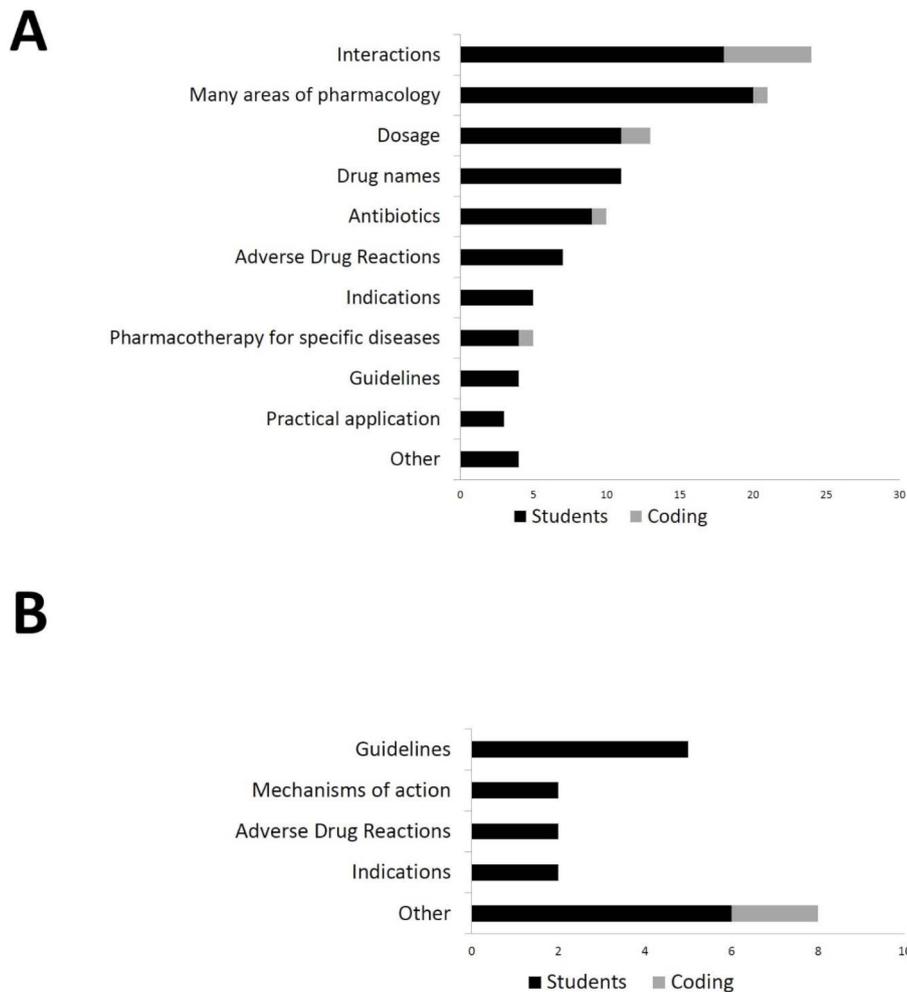


Figure 1: Respective number of in total 35 students (black bars) naming particular areas (subcategories from the content analysis) in interviews regarding perceived deficits (A) or learning successes (B). The frequency of denominations (= coding in the analysis of the interviews) of areas (grey bars) sometimes exceeds the number of students due to multiple mention in some interviews.

Prescribing” of the World Health Organization WHO [28], [29]). Though a review shows an advantage of simulation-based teaching over other formats, only a few of the included studies investigated medical students [26]. Interestingly, medical students in Germany prefer theoretical courses to practical courses in pharmacology, but this may be due to a lack of experience with the particular teaching formats [30].

5. Conclusion

The demand for a concerted approach to harmonization and modernization of teaching in clinical pharmacology and pharmacotherapy increases [11]. However, there is a lack of appropriate practice- and application-oriented teaching formats that go beyond the learning of declarative knowledge [11]. The PJ-STArT-Block at the University of Cologne is such an approach, for almost 10 years aiming to prepare students for their final practical year by giving the opportunity to face the upcoming medical requirements and responsibilities. In simulated physician-patient conversations about drug therapy, students be-

come aware of deficits relevant for a safe drug therapy. Regarding drug safety, we consider the implementation of similar courses as necessary.

Authors

The authors Verena Kirsch and Wencke Johannsen share the first authorship.

Wencke Johannsen is now employed in the pharmaceutical industry.

Acknowledgement

EISBÄR and PJ-STArT-Block are educational projects of various institutions of the University of Cologne (Medical Faculty: Center for Palliative Medicine; Clinic and Polyclinic for Psychosomatics and Psychotherapy; Center for Pharmacology; Dean of Studies and Cologne Interprofessional Skills Lab and Simulation Center; Institute for History and Ethics of Medicine; Faculty of Human Sciences: Institute for Comparative Educational Research and Social Sci-

ences). We thank Dr. Armin Koerfer for his support in content analysis. Thanks to Dr. Jessica Köth, Dr. Wiebke Seemann, Dr. Max Taubert and Dr. Martin Wiesen for their participation in the moderation of the described modules. Thanks to Dr. h.c. (RUS) Christoph Stosch for his consistent commitment to the continuation of the PJ-STARt-Block. EISBÄR and PJ-STARt-Block were funded by the Rectorate of the University of Cologne. Currently the PJ-STARt-Block is financed through means for quality improvement of the federal state of North Rhine-Westphalia.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

- Aly AF. Definitionen zu Pharmakovigilanz und AMTS. *Pharm Z.* 2014;44:44-47.
- Möller H. EU-Richtlinie 2001/83/EG Definitionen zur Pharmakovigilanz und Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS). In: 4. Deutscher Kongress für Patientensicherheit bei medikamentöser Therapie; 2013 Juni 13-14; Berlin. [accessed Jan 31 2018]. Zugänglich unter/available from: <https://www.akdae.de/AMTS/Kongresse/2013/WS4-2.pdf>
- World Health Organization (WHO). World Alliance for Patient Safety - Research for Patient Safety - Better Knowledge for Safer Care. Genf: World Health Organization; 2008 [accessed Jan 31 2018]. Zugänglich unter/available from: http://www.who.int/patientsafety/information_centre/documents/ps_research_brochure_en.pdf
- Pirmohamed M, James S, Meakin S, Green C, Scott AK, Walley TJ, Farrar K, Park BK, Breckenridge AM. Adverse drug reactions as cause of admission to hospital: prospective analysis of 18 820 patients. *BMJ.* 2004;329(7456):15-19. DOI: 10.1136/bmj.329.7456.15
- Classen DC, Stanley L, Evans SR, Lloyd JF, Burke JP. Adverse Drug Events in Hospitalized Patients: Excess Length of Stay, Extra Costs, and Attributable Mortality. *JAMA.* 1997;277(4):301-306. DOI: 10.1001/jama.1997.03540280039031
- Bundesgesundheitsministerium (BMG). Aktionsplan 2016-2019 zur Verbesserung der Arzneimitteltherapiesicherheit in Deutschland. Berlin: Bundesgesundheitsministerium (BMG); 2016 [accessed Jan 26 2018]. Zugänglich unter/available from: <https://www.akdae.de/AMTS/Aktionsplan/Aktionsplan-2016-2019/Aktionsplan-AMTS-2016-2019.pdf>
- Dearden E, Mellanby E, Cameron H, Harden J. Which non-technical skills do junior doctors require to prescribe safely? A systematic review. *B J Clin Pharmacol.* 2015;80(6):1303-1314. DOI: 10.1111/bcp.12735
- Dornan T, Ashcroft D, Lewis P, Miles J, Taylor D, Tully M. An in depth investigation into causes of prescribing errors by foundation trainees in relation to their medical education. Manchester: General Medical Council; 2009.
- Ryan C, Ross S, Davey P, Duncan EM, Francis JJ, Fielding S, Johnston M, Ker J, Lee AJ, MacLeod MJ, Maxwell S, McKay GA, McLay JS, Webb DJ, Bond C. Prevalence and causes of prescribing errors: the PRescribing Outcomes for Trainee doctors Engaged in Clinical Training (PROTECT) study. *PLoS One.* 2014;9:1-9. DOI: 10.1371/journal.pone.0079802
- Brinkman DJ, Tichelaar J, Graaf S, Otten RH, Richir MC, van Aftmaek MA. Do final-year medical students have sufficient prescribing competencies? A systematic literature review. *Br J Clin Pharmacol.* 2018;84(4):615-635. DOI: 10.1111/bcp.13491
- Brinkman DJ, Tichelaar J, Okorie M, Bissell L, Christiaens T, Likic R, Maciulaitis R, Coast J, Sanz EJ, Tamba BI, Maxwell SR, Richir MC, van Agtmael MA; Education Working Group of the European Association for Clinical Pharmacology and Therapeutics (EACPT). Pharmacology and Therapeutics Education in the European Union Needs Harmonization and Modernization: A Cross-sectional Survey Among 185 Medical Schools in 27 Countries. *Clin Pharmacol Ther.* 2017;102(5):815-822. DOI: 10.1002/cpt.682
- Universität zu Köln. Studienordnung (2014) für den Modellstudiengang Humanmedizin an der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln mit dem Abschluss "Ärztliche Prüfung" vom 06.01.2014. Amtliche Mitteilungen der Universität zu Köln. Köln: Medizinische Fakultät der Universität zu Köln; 2014 [accessed Jan 31 2018]. Zugänglich unter/available from: http://medfak.uni-koeln.de/fileadmin/dateien/studium/downloads/AM_02_2014.pdf
- Stosch C, Lehmann K, Herzig S. Time for Change – Die Implementierung des Modellstudiengangs Humanmedizin in Köln. *Z Hochschulentwickl.* 2008;3:36-47. DOI: 10.3217/zfhe-3-03/04
- Johannsen W. Einfluss realitätsnaher Szenarien mit Simulationspatienten auf studentische Selbsteinschätzungen pharmakologischer Expertise und Verbesserungsvorschläge für die pharmakologische Ausbildung – eine Interview- und Fragebogenstudie. Doktorarbeit. Köln: Universität zu Köln; 2012.
- Witzel A. Verfahren der qualitativen Sozialforschung: Überblick und Alternativen. Frankfurt/M: Campus Verlag; 1982.
- Mayring P. Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. 10. Auflage. Weinheim: Beltz-Verlag; 2008.
- Johannsen W, Frings B, Herzig S, Matthes J. Development of perceived pharmacological deficits of medical students and alumni supports claim for continuous and more application-oriented education. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol.* 2019;392(1):29-36. DOI: 10.1007/s00210-018-1563-8
- Jaehde U, Kloft C, Kulick M. Arzneimitteltherapiesicherheit: Herausforderung und Zukunftssicherung. *Pharm Z.* 2013;158:1646-1654.
- Von Eiff W, Kordes M, Niehues C. Instrumente des Risikomanagements. In: von Eiff W, ed. *Patientenorientierte Arzneimittelversorgung.* Stuttgart: Thieme; 2011. p.206-218
- Dean B, Schachter M, Vincent C, Barber N. Causes of prescribing errors in hospital inpatients: a prospective study. *Lancet.* 2002;359(9315):1373-1378. DOI: 10.1016/S0140-6736(02)08350-2
- Ross AJ, Anderson JE, Kodate N, Thomas L, Thompson K, Thomas B, Key S, Jensen H, Schiff R, Jave P. Simulation training for improving the quality of care for older people: an independent evaluation of an innovative programme for inter-professional education. *BMJ Qual Saf.* 2013;22:495-505. DOI: 10.1136/bmjqs-2012-000954
- Kampmeyer D, Matthes J, Herzig S. Lucky guess or knowledge: a cross-sectional study using the Bland and Altman analysis to compare confidence-based testing of pharmacological knowledge in 3rd and 5th year medical students. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2015;20(2):431-440. DOI: 10.1007/s10459-014-9537-1
- Hunt DP. The concept of knowledge and how to measure it. *J Intellectual Capital.* 2003;4:100-113. DOI: 10.1108/14691930310455414

24. Hauser K, Matthes J. Medical students' medication communication skills regarding drug prescription-a qualitative analysis of simulated physician-patient consultations. *Eur J Clin Pharmacol.* 2017;73(4):429-435. DOI: 10.1007/s00228-016-2192-0
25. Hauser K, Koerfer A, Niehaus M, Albus C, Herzig S, Matthes J. The prescription talk- an approach to teach patient-physician conversation about drug prescription to medical students. *GMS J Med Educ.* 2017;34(2):Doc18. DOI: 10.3205/zma001095
26. Aura SM, Sormunen MS, Jordan SE, Tossavainen KA, Turunen HE. Learning Outcomes Associated With Patient Simulation Method in Pharmacotherapy Education: An Integrative Review. *Simul Healthc.* 2015;10(3):170-177. DOI: 10.1097/SIH.000000000000084
27. Dolmans D, Schmidt H. The advantages of problem-based curricula. *Postgrad Med J.* 1996;72:535-538. DOI: 10.1136/pgmj.72.851.535
28. de Vries TP, Henning RH, Hogerzeil HV, Fresle DA. *Guide to Good Prescribing. A Practical Manual.* Geneva: World Health Organization Action Programme on Essential Drugs; 1994.
29. Ross S, Loke YK. Do educational interventions improve prescribing by medical students and junior doctors? A systematic review. *Br J Clin Pharmacol.* 2009;67(6):662-670. DOI: 10.1111/j.1365-2125.2009.03395.x
30. Dafsari HS, Herzig S, Matthes J. A multi-centre student survey on weighing disciplines in medical curricula - a pilot study. *GMS J Med Educ.* 2017;34(2):Doc24. DOI: 10.3205/zma001101

Corresponding author:

Dr. med. Jan Matthes, DipMedEd, Dundee
Universität zu Köln, Zentrum für Pharmakologie, Gleueler
Str. 24, D-50931 Köln, Germany, Phone: +49
(0)221/478-5674, Fax: +49 (0)221/478-5022
jan.matthes@uni-koeln.de

Please cite as

Kirsch V, Johannsen W, Thrien C, Herzig S, Matthes J. "Hopefully, I will never forget that again" – sensitizing medical students for drug safety by working on cases and simulating doctor-patient communication. *GMS J Med Educ.* 2019;36(2):Doc17.
DOI: 10.3205/zma001225, URN: urn:nbn:de:0183-zma0012251

This article is freely available from

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2019-36/zma001225.shtml>

Received: 2018-02-23

Revised: 2018-08-23

Accepted: 2018-11-23

Published: 2019-03-15

Copyright

©2019 Kirsch et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

„Das werde ich hoffentlich nie wieder vergessen“ – Sensibilisierung für Arzneitherapiesicherheit durch Fallarbeit und simulierte Arzt-Patient-Gespräche

Zusammenfassung

Zielsetzung: Das Projekt ist Teil des PJ-STArT-Blocks, einer einwöchigen Vorbereitung Medizinstudierender des 10. Semesters auf das Praktische Jahr. Im Vordergrund steht, Studierende für Aspekte der Arzneitherapiesicherheit zu sensibilisieren, indem sie sich ihrer Fähigkeiten bzw. Defizite bezüglich der Anwendung und Kommunikation pharmakologischer Kenntnisse bewusst werden. Die Module wurden mit Blick auf Durchführbarkeit, Akzeptanz und mögliche Effekte evaluiert. Des Weiteren wurde erhoben, in welchen Bereichen die Studierenden grundsätzlich pharmakologische Defizite bzw. Lernerfolge bei sich sehen.

Methodik: In simulierten Arzt-Patient-Gesprächen sollen die Studierenden arzneimittelbezogene Probleme wie Medikationsfehler, unerwünschte Arzneimittelwirkungen oder Interaktionen erkennen, gemeinsam mit Kommiliton/inn/en unter ärztlicher bzw. pharmazeutischer Moderation Lösungen für die vorliegenden Probleme finden und diese den Patient/inn/en kommunizieren. Anhand von Papierfällen üben, reflektieren und diskutieren die Studierenden die Recherche zuverlässiger Informationen zu Arzneimitteln und Arzneitherapie. Die Evaluation der Module erfolgte schriftlich anhand von Schulnoten und Freitextkommentaren. Eine inhaltsanalytische Auswertung von Interviews mit Studierenden zu Beginn des Projekts galt der Identifizierung von Bereichen der Pharmakologie, in denen sie eigene Defizite sehen.

Ergebnisse: Die Akzeptanz der Pharmakologie-Module kann angesichts der Evaluationsergebnisse inkl. Freitextkommentaren als gegeben angesehen werden. Die Studierenden erkennen demnach die Bedeutung von für die Arzneitherapiesicherheit relevanten Aspekten. Die in 35 Interviews genannten Bereiche, in denen Studierende Defizite lokalisieren, entsprechen den bei der Konzeption der Module intendierten, für die Patient/inn/ensicherheit bedeutsamen Themen (z.B. Interaktionen, unerwünschte Wirkungen, Dosierungen).

Schlussfolgerung: Das Kölner Beispiel zeigt, dass die erfolgreiche Umsetzung kontextbasierter, anwendungsorientierter Unterrichtsformate wie sie aktuell mit dem Ziel einer verbesserten Verordnungsqualität für die pharmakologische Ausbildung gefordert werden, möglich ist. Die studentische Evaluation fällt positiv aus und lässt eine kritische Selbstreflexion erkennen. Die Studierenden sehen verschiedene pharmakologische Defizite bei sich, die in einer weitergehenden Untersuchung bestätigt und quantifiziert wurden.

Schlüsselwörter: medizinische Ausbildung, Arzneimitteltherapiesicherheit, Klinische Pharmakologie, Arzt-Patient-Kommunikation, Simulationspatient

Verena Kirsch¹
Wencke Johannsen¹
Christian Thrien²
Stefan Herzig^{1,3}
Jan Matthes¹

1 Universität zu Köln, Zentrum für Pharmakologie, Köln, Deutschland

2 Universität zu Köln, Medizinische Fakultät, Studiendekanat, Kölner Interprofessionelles Skills Lab und Simulationszentrum (KISS), Köln, Deutschland

3 Technische Hochschule Köln, Köln, Deutschland

1. Einleitung

1.1. Thematischer Hintergrund

Eine unerwünschte Arzneimittelwirkung (UAW) ist „eine schädliche und unbeabsichtigte Reaktion auf das Arzneimittel“ [1], [2]. Laut EU-Richtlinie 2001/83/EG gelten in der Europäischen Union nicht nur Reaktionen nach bestimmungsgemäßem Gebrauch, sondern auch Medikationsfehler und missbräuchliche Verwendung von Arzneimitteln als UAW [<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32001L0083>].

Laut Weltgesundheitsorganisation erleiden 7-10% der Patient/inn/en in der Akutversorgung eine UAW, etwa 10% aller Krankenhausaufenthalte sind durch eine UAW bedingt [3]. Weitere Untersuchungen unter anderem in Deutschland zeigen, dass UAW etwa 5% der Krankenhausaufenthalte bedingen, wobei ein Großteil als vermeidbar eingestuft wird [3], [4], [5].

Wichtig zur Vermeidung von UAW und Medikationsfehlern in Deutschland sind die Aktionspläne des Bundesgesundheitsministeriums zur Verbesserung der Arzneimitteltherapiesicherheit. Ein Themenfeld des Aktionsplans 2016-2019 ist die „Sensibilisierung [...] für vermeidbare Risiken der Arzneimitteltherapie“ [6], die bei den verantwortlichen Berufsgruppen idealerweise schon in der Ausbildung beginnen sollte.

Berufsanfänger/innen stellen aufgrund ihrer geringen Erfahrung eine wesentliche Risikogruppe dar [7]: bis zu 10% ihrer Verordnungen enthalten bedeutende Fehler [8], [9]. Für angehende Ärztinnen und Ärzte sind die Verordnung von Arzneimitteln sowie die Beurteilung und ggf. Anpassung bereits bestehender Arzneitherapien von wesentlicher Bedeutung, nicht zuletzt da sie mit der Approbation von Rechts wegen verordnen dürfen und dies im ärztlichen Alltag schon früh alleinverantwortlich tun. Allerdings zeigen sich noch im letzten Jahr des Medizinstudiums und im ersten Berufsjahr deutliche Defizite in der Arzneiverordnung [8], [10]. Der Mangel an kontextbasierten, anwendungsorientierten Unterrichtsformaten ist eine offensichtliche Schwäche der pharmakologischen Ausbildung europaweit [11]. Das hier vorgestellte Projekt verwendet seit Jahren genau solche Formate, um es Studierenden unmittelbar vor dem Praktischen Jahr (PJ) u.a. durch Simulation des Klinikalltags zu ermöglichen, sich ihrer eigenen Fähigkeiten bzw. Defizite bezüglich der Anwendung und Kommunikation pharmakologischer Kenntnisse bewusst zu werden. Die durch das Projekt bezweckte Sensibilisierung für wichtige Aspekte der Arzneitherapiesicherheit soll Anlass sein, zukünftig verstärkt auf arzneimittelbezogene Probleme zu achten.

1.2. Setting

1.2.1. Modellstudiengang Humanmedizin in Köln

Nach Verabschiedung der 9. Novelle der Approbationsordnung für Ärzte (ÄApprO) wurde das Medizinstudium an der Universität zu Köln in einem 2003 gestarteten

Modellstudiengang reorganisiert und ein neues Konzept für die Vermittlung medizinischen Wissens sowie ärztlicher Fähigkeiten und Fertigkeiten umgesetzt. Bereits im vorklinischen Studienabschnitt (vier Semester) gibt es mit den sogenannten Kompetenzfeldern interdisziplinäre Veranstaltungen unter Beteiligung bzw. Leitung klinischer Dozent/inn/en. Im klinischen Abschnitt (sechs Semester) sind in den ersten zwölf bis vierzehn Semesterwochen hauptsächlich Fach- bzw. Querschnittsblöcke, Kompetenzfelder und Fertigkeitstrainings angesiedelt. In den letzten zwei bis drei Wochen werden Prüfungen abgehalten und die Studierenden vertiefen Wissen und Kompetenzen in Wahlpflichtblöcken [12], [13].

1.2.2. Der PJ-STARt-Block

Seit 2009 findet für Kölner Medizinstudierende des 10. Fachsemesters in der zweiten Semesterhälfte der anwesenheitspflichtige, einwöchige PJ-STARt-Block statt (Schlüsselkompetenz-Training und -Anwendung in realitätsnahen Tagesabläufen), der im Rahmen des durch das Rektorat der Universität zu Köln geförderten, interdisziplinären und fakultätsübergreifenden, innovativen Lehrprojektes EISBÄR (Entwicklung und Integration von Schlüsselkompetenzen des Berufsbildes von Ärzt/inn/en) implementiert wurde und derzeit aus Mitteln zur Qualitätsverbesserung von Studium und Lehre des Landes NRW finanziert wird. Er besteht aus 18 verschiedenen Modulen, in denen wöchentlich 24 Studierende sowohl mit Schauspiel-Patient/inn/en als auch mit fallübergreifenden Arbeitsaufträgen konfrontiert werden. Neben der Bearbeitung von Patient/inn/enfällen ergänzen tägliche Morgen- und Mittagsbesprechungen, Stationsarbeiten und eine mehrstündige Visite den simulierten Klinikalltag. Die Module werden überwiegend in Kleinstgruppen à vier Studierende durchlaufen und von Dozent/inn/en aus verschiedenen Fachbereichen moderiert. Dies geschieht bewusst auch durch nicht-ärztliche Mitarbeiter/innen, u.a. Apotheker/innen. In den von der Pharmakologie konzipierten und moderierten Modulen steht eine sichere Arzneitherapie im Vordergrund, um die Studierenden für die Erkennung und Vermeidung von sowie den Umgang mit Medikationsfehlern zu sensibilisieren und ihnen die Einschätzung ihrer diesbezüglichen Stärken und Schwächen zu ermöglichen.

2. Projektbeschreibung

Das Zentrum für Pharmakologie der Universität zu Köln beteiligt sich mit vier Modulen am PJ-STARt-Block. Dabei handelt es sich um drei Fälle mit Simulationspatient/inn/en (S1-S1“, „Herz & Lunge“) sowie den „Arzneitherapeutischen Qualitätszirkel“ (S8), in dem an Papierfällen gearbeitet wird.

2.1. Beschreibung der Pharmakologie-Module

2.1.1. Pharmakologie-Module mit Schauspiel-patient/inn/en (S1-S1“ „Herz & Lunge“)

Es liegen drei unterschiedliche Szenarien zugrunde (siehe Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 3). Jeweils vier Studierende durchlaufen ein Modul zeitgleich. Dabei übernimmt jeweils eine/r die ärztliche Rolle. Die anderen und der/die Dozent/in beobachten das Gespräch durch eine verspiegelte Scheibe. Der Ablauf ist stets der Folgende:

1. Erstkontakt mit der Patientin/dem Patienten zwecks Anamneseerhebung. Selbstständige Beendigung durch den/die Studierende/n, wenn alle wesentlichen Informationen erhoben zu sein scheinen (10-15 Min.).
2. In Abwesenheit der Patientin/des Patienten Besprechung der erhobenen Informationen mit den Kommiliton/inn/en im Sinne einer „Besprechung unter Kolleg/inn/en“. Ziele sind zunächst die Identifikation bzw. Bestätigung sowie ggf. die Priorisierung der Probleme der Patientin/des Patienten. Hier sind u.a. Medikationsfehler (vgl. Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 3) zu diskutieren. Letztendlich soll entschieden werden, wie mit der Patientin/dem Patienten weiter verfahren werden soll und was ihr/ihm unmittelbar mitzuteilen ist. Der/die Dozent/in hat hier primär eine Moderationsfunktion, kann bei Bedarf aber weitere Befunde (z.B. Laborwerte) oder fachliche Fragen bzw. Anmerkungen beisteuern (15-20 Min.).
3. Der/die Studierende setzt das Arzt-Patient-Gespräch fort und informiert die Patientin/den Patienten über das Ergebnis der „kollegialen Besprechung“. Dabei sollen auf jeden Fall das weitere Prozedere, aber auch die Gründe dafür thematisiert werden. Spätestens hier wären dann dem Patienten/der Patientin gegenüber auch aufgefallene Medikationsfehler anzusprechen (10-15 Min.).
4. Eine abschließende Feedbackrunde mit allen Beteiligten bezieht sich primär auf die Arzt-Patient-Interaktion, kann aber auch noch einmal fachliche Aspekte beinhalten, falls diese nicht unkommentiert bleiben können (z.B. der Umgang mit Medikationsfehlern) (10-15 Min.).

Die schriftlichen Informationen zu den jeweiligen Patient/inn/en werden stets mit dem Satz *„Sie sind Assistenzarzt/-ärztin in unserer interdisziplinären Aufnahmestation“* eingeleitet. Es wird berichtet, dass der/die Patient/in seit drei Jahren wegen einer symptomatischen Herzinsuffizienz (NYHA II) und seit sechs Monaten wegen einer COPD (° II-III) in u.a. medikamentöser, hausärztlicher Behandlung ist. Es folgen Angaben zur akuten Symptomatik:
„Herr/Frau Reuther klagt seit 3-4 Tagen über Herzrasen und Kurzatmigkeit“.
„Herr/Frau Oppermann kommt nun zu Ihnen in die Aufnahmestation und klagt über Schmerzen und Ödeme in den Beinen“.
„Herr/Frau Steigmüller wurde gestern wegen Tachyarrhythmia absoluta bei paroxysmalem Vorhofflimmern

eingeliefert und von Ihrem Kollegen sofort antikoaguliert“.

Den kurzen Patient/inn/enbeschreibungen folgen jeweils zwei Arbeitsaufträge:

1. *Patientenkontakt: Bitte führen Sie ein Gespräch zur Erhebung der symptombezogenen Anamnese und der Arzneimittelanamnese.*
2. *Patientenkontakt: Bitte erklären Sie der Patientin/dem Patienten anschließend das weitere Vorgehen“.*

2.1.2. Pharmakologie-Modul mit Papierfällen (S8 „Arzneitherapeutischer Qualitätszirkel“)

Das einstündige Modul findet mit allen 24 Studierenden der jeweiligen PJ-START-Block-Woche statt. Kleingruppen von 3-6 Studierenden bearbeiten jeweils unterschiedliche „Papierfälle“, in denen es um die Beachtung pharmakokinetischer und pharmakodynamischer Arzneimitteleigenschaften geht. Die Studierenden sollen Wechselwirkungen und unerwünschte Arzneimittelwirkungen erkennen, bewerten und gegebenenfalls Vorschläge zu deren Vermeidung machen. Die Szenarien umfassen unter anderem:

- Interaktion zwischen Ibuprofen und niedrigdosierter Acetylsalizylsäure. Unter Berücksichtigung der Unterschiede im Wirkungsmechanismus sollen spezifische Einnahmehinweise (Reihenfolge, Abstand) gegeben werden.
- Berücksichtigung einer Niereninsuffizienz bei der Dosierung von Cetirizin.
- Erkennen der Kontraindikation für Betablocker zur Migräneprophylaxe bei bestehendem Asthma bronchiale.

Die Studierenden haben die Möglichkeit zur Internetrecherche mittels bereitgestellter Tablet-PCs. Vorrangiges Ziel des Moduls ist es, die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Informationsbeschaffung bewusst zu machen, die Qualität der genutzten Quellen einzuschätzen und deren Eignung als Grundlage einer Therapieentscheidung zu diskutieren. Die in Kleingruppen bearbeiteten Papierfälle werden abschließend der gesamten Gruppe vorgestellt und unter Moderation des Dozenten/der Dozentin gemeinsam besprochen. Dabei wird ein Schwerpunkt auf die genutzten bzw. nicht genutzten Quellen gelegt.

2.2. Evaluation der Pharmakologie-Module

Alle Module des PJ-START-Blocks werden zeitnah am Ende der jeweiligen Veranstaltungswoche evaluiert. Hierbei bewerten die Studierenden jedes einzelne Modul, aber auch die Veranstaltung als Ganzes, anonym und schriftlich („Bewertung in Schulnoten 1-5“). Die Studierenden werden darüber hinaus gebeten, Freitextkommentare abzugeben, die hier explorativ analysiert wurden. Die fakultäre Evaluation erfolgte online am Ende des jeweiligen Semesters über das Lehrorganisationssystem „uk online“, ebenfalls auf einer Likert-Skala von 1 bis 5 („Ich bewerte die Lehrveranstaltung insgesamt mit der Note“).

Tabelle 1: Modul „Herz und Lunge“ (S1) - Frau/Herr Reuther

Patient/inn/en-eigenschaften	Aktuelle Symptomatik	Medikationsliste	Probleme	Lösungsmöglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> Alter ≥ 50 Jahre Männlich o. weiblich Herzinsuffizienz (NYHA II) seit 3 Jahren COPD (°II-III) seit 6 Monaten Seit ca. 1 Woche Exazerbation der COPD mit umfassender Dauermedikation eher überfordert 	<ul style="list-style-type: none"> Paroxysmale Tachyarrhythmie 	<ul style="list-style-type: none"> Bisoprolol Enalapril Hydrochlorothiazid Salbutamol Tiotropium Moxifloxacin Ibuprofen Omeprazol Kürbissamen-extrakt 	<ul style="list-style-type: none"> Herzrhythmusstörungen durch Moxifloxacin (Antibiotikum gegen akuten Atemwegsinfekt) Moxifloxacin bei symptomatischer Herzinsuffizienz kontraindiziert Moxifloxacin nicht Mittel der 1. Wahl bei Exazerbation einer COPD Ibuprofen kann zur Verschlechterung der Herzinsuffizienz führen und Wirksamkeit der Medikamente herabsetzen Ibuprofen kann in Kombination mit Enalapril (ACE-Hemmer) und Hydrochlorothiazid (Diuretikum) die Entstehung von akutem Nierenversagen begünstigen 	<ul style="list-style-type: none"> Absetzen oder Umstellen des Antibiotikums Stationäre Aufnahme zur EKG-Überwachung Absetzen von Ibuprofen

Tabelle 2: Modul „Herz und Lunge“ (S1') - Frau/Herr Oppermann

Patient/inn/en-eigenschaften	Aktuelle Symptomatik	Medikationsliste	Probleme	Lösungsmöglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> Alter ≥ 50 Jahre Männlich o. weiblich Herzinsuffizienz (NYHA II) seit 3 Jahren COPD (°II-III) seit 6 Monaten Seit ca. 1 Woche Exazerbation der COPD mit umfassender Dauermedikation eher überfordert 	<ul style="list-style-type: none"> Schmerzen und Ödeme in den Beinen 	<ul style="list-style-type: none"> Simvastatin Weißdornextrakt Enalapril Hydrochlorothiazid Salbutamol Tiotropium Clarithromycin Roskastanien-samenextrakt 	<ul style="list-style-type: none"> Myalgie / Myopathie und drohende Rhabdomyolyse durch Interaktion des Antibiotikums Clarithromycin mit dem Cholesterinsenker Simvastatin Gleichzeitige Gabe von Clarithromycin und Simvastatin ist kontraindiziert Clarithromycin ist nicht Mittel der 1. Wahl bei Exazerbation einer COPD für leitliniengerechte Herzinsuffizienztherapie fehlt ein β-Blocker Weißdornextrakt ist kein leitliniengerechtes Medikament bei Herzinsuffizienz und die Wirksamkeit ist fraglich Anwendung von Roskastanienextrakt ggf. fälschlicherweise wegen kardialer Ödeme 	<ul style="list-style-type: none"> Absetzen oder Umstellen des Antibiotikums Pausieren von Simvastatin Stationäre Aufnahme zur Überwachung u.a. der Nierenfunktion Überprüfen der Indikation für β-Blocker Absetzen des Weißdorn-extrakts Ggf. Optimierung der Herzinsuffizienztherapie

Tabelle 3: Modul „Herz und Lunge“ (S1'') - Frau/Herr Steigmüller

Patient/inn/eneigenschaften	Aktuelle Symptomatik	Medikationsliste	Probleme	Lösungsmöglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> Alter ≥ 50 Jahre Männlich o. weiblich Herzinsuffizienz (NYHA II) seit 3 Jahren COPD (°II-III) seit 6 Monaten Seit ca. 1 Woche Exazerbation der COPD Neu aufgetreten: Tachyarrhythmia absoluta bei Vorhofflimmern 	<ul style="list-style-type: none"> Im Krankenhaus neu aufgetretene, multiple Hämatoeme und Nasenbluten 	<ul style="list-style-type: none"> Bisoprolol Enalapril Hydrochlorothiazid Salbutamol Tiotropium Amoxicillin Kürbissamen-extrakt 	<ul style="list-style-type: none"> Heparinperfusor fehlerhaft auf zehnfache Flussrate eingestellt 	<ul style="list-style-type: none"> Heparin-Pause Engmaschige Überwachung (klinisch, Laborkontrollen) Heparin in richtiger Dosierung nach Normalisierung der Gerinnungswerte wieder ansetzen

2.3. Studentische Selbsteinschätzung

In halb-strukturierten, problemzentrierten Interviews wurden zu Projektbeginn (Wintersemester 2009/2010 und Sommersemester 2010) 35 zufällig ausgewählte Studierende (12%) des 10. Fachsemesters u.a. dazu befragt, in welchen Bereichen der Pharmakologie sie bezogen auf das gesamte bisherige Studium am ehesten ihre Lernerfolge sehen bzw. wo diese am ehesten ausgeblieben sind [14]. Die Ergebnisse sollten u.a. dazu dienen, die inhaltliche Ausrichtung unserer Module zu überprüfen. Am letzten Tag jeder PJ-STARt-Block-Woche wurden je zwei Studierende aus zwei Kleingruppen à vier Studierende zufällig ausgewählt und nach ihrer Bereitschaft zur umgehenden Teilnahme am Interview gefragt. Die Teilnahme war freiwillig. Voraussetzung war nur die bereits erfolgte Teilnahme am „Fachblock Pharmakologie“ (6. Fachsemester) und am „Querschnittsblock Klinische Pharmakologie/Pharmakotherapie“ (9. Fachsemester). 75% der Befragten waren weiblich. Die Einstiegsfrage lautete „In welchen Bereichen sehen Sie bei sich persönlich Defizite in der Pharmakologie?“. In problemzentrierten Interviews stehen Erfahrungen, Wahrnehmungen und Reflexionen der Befragten zu einem bestimmten Thema im Vordergrund, ohne dass Antwortmöglichkeiten vorgegeben werden [15]. Die Transkripte der Tonaufnahmen der Interviews wurden per induktiver Kategorienbildung

in einer Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet [16]. Dabei wurde der Inhalt des Materials zusammengefasst und unter Berücksichtigung des in dem Material enthaltenen, latenten Sinn unter Bezug auf Ankerbeispiele in Haupt-, Mittel- und Unterkategorien dargestellt. Bei der Analyse der Inhalte wurde immer der Kontext von Befragung und Befragten beachtet. Die Stabilität der Kategorisierung wurde durch die erneute Kodierung von drei Interviews durch dieselbe Person bestätigt (Cohens $\kappa=0,9$). Auf Grundlage der Interviewergebnisse wurden später Fragebögen generiert und in einer weiteren Studie eingesetzt [17].

3. Ergebnisse

3.1. Durchführung der Module

Die Dozent/inn/en waren ärztliche Mitarbeiter/innen oder Apotheker/innen. Angesichts der alltagsrelevanten und durchaus „typischen“ Inhalte (siehe Tabelle 1 Tabelle 2 und Tabelle 3) war so eine inhaltliche Betreuung der Module ohne übermäßigen Vorbereitungsaufwand oder gar die vertiefte Lektüre einschlägiger Fachliteratur möglich. Die Erfahrung der bisherigen Dozent/inn/en bestätigt die Notwendigkeit einer ärztlichen oder pharmazeutischen Qualifikation, um eine zielführende Moderation der Besprechung zwischen den beiden Arzt-Patient-Kon-

takten zu ermöglichen. Alle Dozent/inn/en hatten am eineinhalbtägigen medizindidaktischen Workshop „Interaktiver Kleingruppenunterricht“ der medizinischen Fakultät teilgenommen, um auf die Moderation von Kleingruppen, den Einsatz aktivierender Methoden und das Leiten der Feedbackrunden vorbereitet zu sein. Neue Dozent/inn/en hospitierten zunächst bei erfahrenen Kolleg/inn/en, waren aber in der individuellen Gestaltung ihrer Moderation weitgehend frei. Als Herausforderung wurde von den Dozent/inn/en in der Regel gesehen, dass die Module über bis zu sieben aufeinander folgende Wochen lang moderiert werden mussten.

3.2. Evaluation und Akzeptanz der Module

Unabhängig von wechselnden Dozent/inn/en zeigt sich in der schriftlichen Evaluation der Module über die Semester hinweg eine konstant positive Bewertung. Die S1-Module wurden zwischen Sommersemester 2013 und 2017 im Mittel mit $1,8 \pm 0,1$ (\pm Standardabweichung) bewertet, der PJ-STArT-Block insgesamt mit $1,6 \pm 0,1$ (Mittelwerte der Ergebnisse der Semester, basierend auf insgesamt 875 bzw. 838 Rückmeldungen, einer Rücklaufquote von etwa zwei Dritteln entsprechend). Es ist zu beachten, dass der PJ-STArT-Block seit seiner Einführung konstant zu den durch die Studierenden am besten bewerteten Veranstaltungen unseres Medizinstudiums gehört. Der „Arzneitherapeutische Qualitätszirkel“ schnitt mit $2,2 \pm 0,1$ (N=699) immer noch gut, wenn auch deutlich schlechter ab, was aber auch bei anderen PJ-STArT-Block-Modulen zu beobachten war, die nicht mit Patient/inn/en-simulation arbeiten.

Bezüglich des Ablaufs und des Konzepts der Module „Herz & Lunge“ wird in den Freitextkommentaren u.a. der zweizeitige Patient/inn/enkontakt positiv bewertet, sowie die „gute Übung komplexe Zusammenhänge zu erkennen“. Kommentare wie „Medikamentenwechselwirkungen/ -kontraindikationen sind immer wichtig und interessant“ oder „ich werde hoffentlich nie wieder vergessen den Perfusor zu kontrollieren“, zeigen, dass die Bedeutung der Arzneimitteltherapiesicherheit erkannt wurde. Häufig wird die Übung des Umgangs mit Fehlern gelobt. So heißt es z.B. „Fehlerkommunikation zu sehen ist sehr hilfreich“ oder „sehr sinnvoll [zu] üben sich für Fehler zu entschuldigen“. Auch Verbesserungsvorschläge wie „evtl. wäre kleines Pharma-Rep. [...] sinnvoller gewesen“ oder „mit Untersuchung (abhören etc.) wäre besser“ werden gemacht. Einige Rückmeldungen weisen auf den Einfluss des jeweiligen Wissensstands hin. Werden die Module einerseits als „knifflig“ beschrieben, heißt es andererseits „unterschiedlicher Wissensstand der Studenten, dadurch etwas schleppend“ oder „Patientenfall nicht besonders spannend“.

Das Modul „Arzneitherapeutischer Qualitätszirkel“ wird dahingehend begrüßt, dass der „Umgang mit Medien [als] positiv“ und das Setting von den Studierenden als „zeitgemäß“ beschrieben werden. Auch hier wird der Zusammenhang mit der Arzneimitteltherapiesicherheit von den Studierenden gesehen (z.B. „Gute Übung von WW

[wohl Wechselwirkungen] der Medis, Niereninsuffizienz-Anpassung etc. zu üben“ und „habe durch die Fälle, die ausgeteilt wurden, nochmal einige wichtige Dinge über Wechselwirkungen/Interaktionen gelernt“). Formulierungen wie „klinisch sehr relevante Fälle“ und „relevant für die ärztliche Tätigkeit“ spiegeln die Akzeptanz dieses Moduls wider. Auch hier zeigt sich die Abhängigkeit vom Kenntnisstand (z.B. „Gebrauch der Roten Liste war bereits bekannt, Ausfüllen des UAW-Bogens auch“ oder „schon oft genug im Studium“). Nicht unerwartet werden Fälle in Papierform teilweise als „relativ trocken“ angesehen.

3.3. Studentische Selbsteinschätzung

In der Inhaltsanalyse der Interviews bildeten sich in der Hauptkategorie „Lernerfolg“ die Mittelkategorien „gegeben“ und „nicht gegeben“ (=Defizite) heraus. Elf der 16 zugrunde liegenden Unterkategorien entfielen auf Defizite (siehe Abbildung 1, Punkt A). 107 Aussagen aller 35 Interviewten bezogen sich auf Bereiche der Pharmakologie und Pharmakotherapie, in denen Studierende eigene Defizite lokalisierten. Nur eine Unterkategorie bezog sich auf eine konkrete Medikamentengruppe, namentlich Antibiotika. Zu den häufigsten Nennungen zählten indes „Interaktionen“ (z.B. „die ganzen Interaktionen untereinander, da wäre ich mir halt immer unsicher“), „Dosierungen“ (z.B. „Dosierungen kann ich gar nicht“), „Medikamentennamen“ (z.B. „dass man [...] dann die ganzen Medikamentennamen nicht zuordnen kann“) sowie „unerwünschte Arzneimittelwirkungen“ (z.B. Mangel an „Detailwissen über jetzt spezifische Nebenwirkungen“). Viele Äußerungen waren unspezifisch, bezogen sich aber auf eine Unsicherheit in vielen Bereichen der Pharmakologie (z.B. „[in] keinem Aspekt der Pharmakologie fit“). Der Mittelkategorie erzielter Lernerfolge ließen sich 19 Aussagen 15 unterschiedlicher Studierender zuordnen. Drei der fünf daraus abgeleiteten Unterkategorien (siehe Abbildung 1, Punkt B) fanden sich auch bei den Defiziten („Leitlinien“, „Indikationen“ und „unerwünschte Wirkungen“).

4. Diskussion

In den pharmakologischen PJ-STArT-Block-Modulen steht die Arzneimitteltherapiesicherheit im Fokus. Ziel ist die Sensibilisierung für verschiedene, diesbezüglich relevante Aspekte des Medikationsprozesses, u.a. um Medikationsfehler vermeiden und das potentielle Risiko einer Arzneimitteltherapie minimieren zu helfen. Ein wichtiger Schritt ist es, Risikofaktoren und Quellen für Fehler zu kennen, um Strategien für ihre Vermeidung zu entwickeln [18], [19]. Die Thematisierung des Umgangs mit und der Korrektur von Medikationsfehlern wird von den an unseren PJ-STArT-Block-Modulen Teilnehmenden als positiv und wichtig angesehen. Die Evaluationen weisen ferner darauf hin, dass das Bewusstsein für die Wichtigkeit der Arznei-

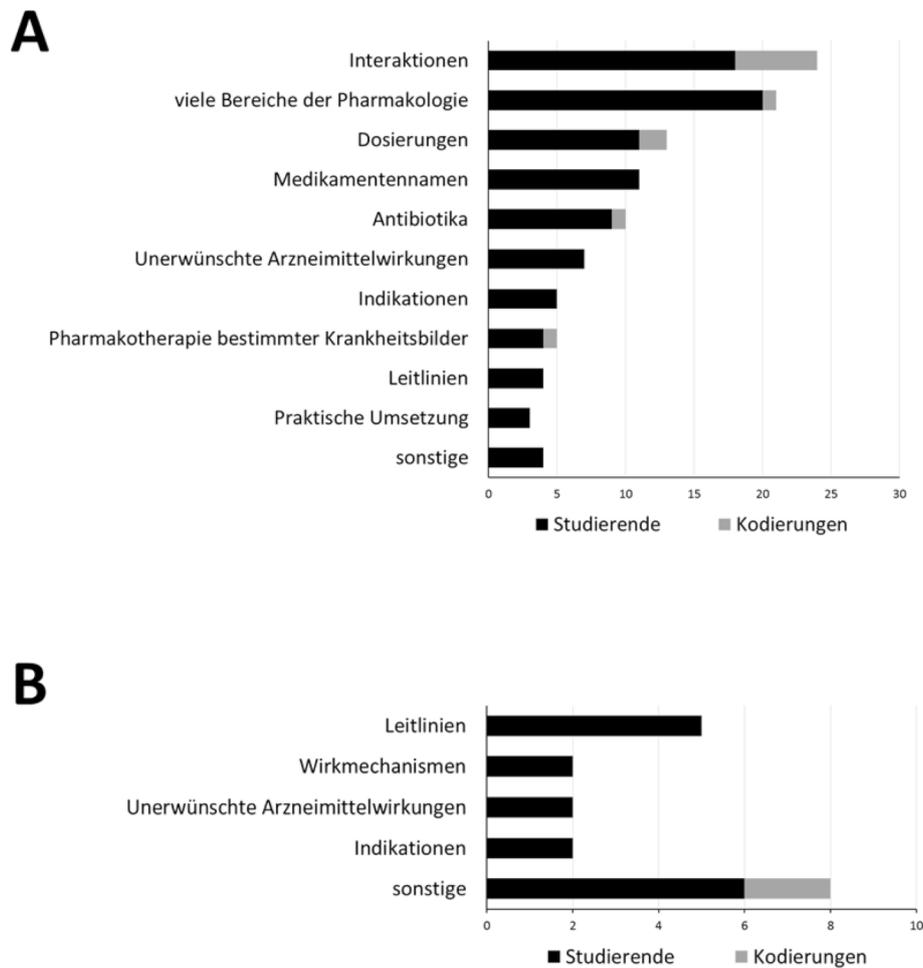


Abbildung 1: Anzahl der insgesamt 35 Studierenden (schwarze Balken), die in Interviews bestimmte Bereiche (Unterkategorien aus der Inhaltsanalyse) in Bezug auf die von ihnen wahrgenommenen Defizite (A) bzw. Lernerfolge (B) nannten. Die Häufigkeit der Nennungen (=Kodierungen in der Analyse der Interviews) der Bereiche ist teils größer (graue Balken), da es in einigen Interviews Mehrfachnennungen gab.

therapiesicherheit bei vielen Studierenden durch unsere PJ-STARt-Block-Module geschärft wird.

Die Interviews mit PJ-STARt-Block-Absolvent/inn/en zeigen, dass sich diese ihrer Defizite in bestimmten pharmakologischen Bereichen bewusst sind. Die genannten Defizite wurden zum Teil durch Inhalte der pharmakologischen PJ-STARt-Block-Module adressiert, was deren Ausrichtung zu bestätigen scheint. Es ist andererseits möglich, dass Studierende erst durch die Module auf bestimmte Defizite aufmerksam wurden. Studien weisen darauf hin, dass ein Grund für Fehler in der Arzneiverordnung mangelndes Wissen ist [20], [21], wenn auch die Einschätzung der eigenen Kenntnisse und die Qualität von Verordnungen Studierender im letzten Studienjahr nur schwach korrelieren [11]. Eine eigene Untersuchung zeigte, dass die Korrelation zwischen dem Anteil richtiger Antworten auf MC-Fragen zu pharmakologischen Inhalten und dem Ausmaß der Sicherheit bezüglich der Richtigkeit der Antworten bei Studierenden des 9. Semesters größer war als bei denen des 6. Semesters [22]. Ein Verfahren zur Beurteilung der Übereinstimmung zweier Messverfahren (Bland-Altman-Plot) zeigte allerdings, dass die Studierenden des höheren Semesters ihren Wissensstand insgesamt eher unterschätzten. Das Modell der Entschei-

dungsqualität nach Hunt zugrunde legend war es für Neuntsemester wahrscheinlicher, korrekte Wissensinhalte auch anzuwenden, während Sechstsemester eher bei der Umsetzung korrekten Wissens zögern oder gar falsch handeln würden [23]. Somit bedeutet die sicher ernst zu nehmende Einschätzung eigener Defizite der Absolvent/inn/en des PJ-STARt-Block aber nicht unbedingt, dass diese Mängel an Wissen bzw. Sicherheit zu Medikationsfehlern führen. Wir wissen nicht, ob und inwieweit die Antworten der Studierenden in den Interviews durch die im PJ-STARt-Block unmittelbar zuvor gemachten Erfahrungen beeinflusst wurden. Eine mittlerweile durchgeführte Fragebogenerhebung zeigt allerdings insgesamt keine Veränderung der Selbsteinschätzung im Verlauf der Kurswoche [17].

Wesentlicher Bestandteil der Pharmakologie-Module ist die Arzt-Patient-Kommunikation. Eine qualitative Analyse hier geführter Arzt-Patient-Gespräche zeigte, dass Studierende des 10. Semesters teils deutliche Defizite bei der Kommunikation einer Arzneiverordnung zeigen [24]. Da das Ordnungsgespräch u.a. für die Adhärenz Bedeutung hat, könnte hierin auch ein relevanter Aspekt der Patient/inn/ensicherheit liegen. In Verbindung mit einer ungenügenden Kommunikation dürfte auch das durch

mangelndes Wissen bestehende Risiko für Medikationsfehler deutlich steigen. Wir konnten zeigen, dass sich Medizinstudierende nach der Teilnahme an einem Wahlpflichtblock zum Ordnungsgespräch sicherer fühlten und ein verstärktes Bewusstsein für die Auswirkungen der Arzt-Patient-Kommunikation entwickelt hatten [25]. Die realitätsnahen Simulationen von Arzt-Patient-Gesprächen in sowohl Wahlpflichtblock als auch PJ-STARt-Block haben vermutlich Stärken und Schwächen in der Verbindung von arzneitherapeutischer Entscheidung und Kommunikation mit Patient/inn/en aufgezeigt und eine Bewusstseins-schärfung für die Notwendigkeit etwaiger Verbesserungen in der pharmakologischen Ausbildung bewirkt. Dass die Simulation von Patient/inn/engesprächen vor allem im Bereich der Pharmakologie-Ausbildung wichtig ist, unterstreicht eine aktuelle Übersichtsarbeit [26]. Studierende fühlten sich demnach insgesamt sicherer in Bezug auf Erkennung, Prävention, Korrektur und Kommunikation von Medikationsfehlern. Das Führen von Gesprächen mit Simulationspatient/inn/en wirkt den Autor/inn/en zufolge außerdem motivierend und stärkt das Bewusstsein für die Patient/inn/ensicherheit. Dies deckt sich auch mit den Evaluationsergebnissen der pharmakologischen Module des PJ-STARt-Blocks.

Es ist plausibel, dass Formate wie die hier beschriebenen bereits zu einem früheren Zeitpunkt im Studium umgesetzt werden sollten. Gegebenenfalls würde die realitätsnahe Simulation zu einer besseren Verankerung des anzueignenden Wissens führen, ähnlich, wie es für das Problem-basierte Lernen postuliert wurde [27]. Auch wenn man damit einer Empfehlung der Europäischen Gesellschaft für Klinische Pharmakologie und Pharmakotherapie (EACPT) entsprechen würde [11], muss bedacht werden, dass dem jeweiligen Ausbildungsstand entsprechend nicht dieselbe Realitätsnähe erreicht werden kann. Bezogen auf die Arzneiverordnung sei außerdem angemerkt, dass bislang nur ein Unterrichtsansatz als validiert angesehen wird („Guide to Good Prescribing“ der Weltgesundheitsorganisation WHO [28], [29]). Eine Übersichtsarbeit zeigt zwar einen Vorteil von simulationsbasiertem Unterricht gegenüber anderen Formaten, allerdings lagen nur wenige Studien mit Studierenden der Humanmedizin zugrunde [26]. Beachtet werden sollte, dass Medizinstudierende in Deutschland eher theoretische als praktische Ausbildung in Pharmakologie wollen, was aber ggf. der mangelnden Erfahrung mit entsprechenden Unterrichtsformaten geschuldet ist [30].

5. Schlussfolgerung

Die Forderung nach einem konzertierten Ansatz zur Harmonisierung und Modernisierung der Lehre in klinischer Pharmakologie und Pharmakotherapie wächst [11]. An dafür geeigneten praxis- und anwendungsorientierten Unterrichtsformaten, die über das Erlernen deklarativen Wissens hinausgehen, mangelt es jedoch [11]. Der PJ-STARt-Block in Köln ist ein solcher Ansatz, der seit fast 10 Jahren an der Universität zu Köln darauf abzielt, Stu-

dierende durch die Konfrontation mit den auf sie zukommenden, ärztlichen Anforderungen und Verantwortlichkeiten auf das PJ vorzubereiten. In simulierten Arzt-Patient-Gesprächen zur Arzneitherapie werden sich Studierende dabei etwaiger, für eine sichere Arzneitherapie relevanter Defizite bewusst. Im Sinne der Arzneitherapiesicherheit erscheint uns die Implementierung ähnlicher Lehrveranstaltungen notwendig zu sein.

Autoren

Die Autoren Verena Kirsch und Wencke Johannsen teilen sich die Erstautorenschaft.

Wencke Johannsen arbeitet mittlerweile in der Pharmaindustrie.

Danksagung

EISBÄR bzw. PJ-STARt-Block sind Lehrprojekte verschiedener Institutionen der Universität zu Köln (Medizinische Fakultät: Zentrum für Palliativmedizin; Klinik und Poliklinik für Psychosomatik und Psychotherapie; Zentrum für Pharmakologie; Studiendekanat und Kölner Interprofessionelles Skills Lab und Simulationszentrum; Institut für Geschichte und Ethik der Medizin; Humanwissenschaftliche Fakultät: Institut für vergleichende Bildungsforschung und Sozialwissenschaften). Dr. Armin Koerfer gebührt Dank für seine Unterstützung bei der Inhaltsanalyse. Dr. Jessica Köth, Dr. Wiebke Seemann, Dr. Max Taubert und Dr. Martin Wiesen danken wir für ihre Beteiligung an der Moderation der beschriebenen Module. Dank an Dr. h.c. (RUS) Christoph Stosch für seinen konsequenten Einsatz für die Fortführung des PJ-STARt-Blocks. EISBÄR bzw. PJ-STARt-Block wurden aus Mitteln des Rektorats der Universität zu Köln gefördert. Der PJ-STARt-Block wird derzeit anteilig aus Qualitätsverbesserungsmitteln des Landes NRW finanziert.

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

Literatur

1. Aly AF. Definitionen zu Pharmakovigilanz und AMTS. Pharm Z. 2014;44:44-47.
2. Möller H. EU-Richtlinie 2001/83/EG Definitionen zur Pharmakovigilanz und Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS). In: 4. Deutscher Kongress für Patientensicherheit bei medikamentöser Therapie; 2013 Juni 13-14; Berlin. [accessed Jan 31 2018]. Zugänglich unter/available from: <https://www.akdae.de/AMTS/Kongresse/2013/WS4-2.pdf>

3. World Health Organization (WHO). World Alliance for Patient Safety - Research for Patient Safety - Better Knowledge for Safer Care. Genf: World Health Organization; 2008 [accessed Jan 31 2018]. Zugänglich unter/available from: http://www.who.int/patientsafety/information_centre/documents/ps_research_brochure_en.pdf
4. Pirmohamed M, James S, Meakin S, Green C, Scott AK, Walley TJ, Farrar K, Park BK, Breckenridge AM. Adverse drug reactions as cause of admission to hospital: prospective analysis of 18 820 patients. *BMJ*. 2004;329(7456):15-19. DOI: 10.1136/bmj.329.7456.15
5. Classen DC, Stanley L, Evans SR, Lloyd JF, Burke JP. Adverse Drug Events in Hospitalized Patients: Excess Length of Stay, Extra Costs, and Attributable Mortality. *JAMA*. 1997;277(4):301-306. DOI: 10.1001/jama.1997.03540280039031
6. Bundesgesundheitsministerium (BMG). Aktionsplan 2016-2019 zur Verbesserung der Arzneimitteltherapiesicherheit in Deutschland. Berlin: Bundesgesundheitsministerium (BMG); 2016 [accessed Jan 26 2018]. Zugänglich unter/available from: <https://www.akdae.de/AMTS/Aktionsplan/Aktionsplan-2016-2019/Aktionsplan-AMTS-2016-2019.pdf>
7. Dearden E, Mellanby E, Cameron H, Harden J. Which non-technical skills do junior doctors require to prescribe safely? A systematic review. *B J Clin Pharmacol*. 2015;80(6):1303-1314. DOI: 10.1111/bcp.12735
8. Dornan T, Ashcroft D, Lewis P, Miles J, Taylor D, Tully M. An in depth investigation into causes of prescribing errors by foundation trainees in relation to their medical education. Manchester: General Medical Council; 2009.
9. Ryan C, Ross S, Davey P, Duncan EM, Francis JJ, Fielding S, Johnston M, Ker J, Lee AJ, MacLeod MJ, Maxwell S, McKay GA, McLay JS, Webb DJ, Bond C. Prevalence and causes of prescribing errors: the PRescribing Outcomes for Trainee doctors Engaged in Clinical Training (PROTECT) study. *PLoS One*. 2014;9:1-9. DOI: 10.1371/journal.pone.0079802
10. Brinkman DJ, Tichelaar J, Graaf S, Otten RH, Richir MC, van Aftmaek MA. Do final-year medical students have sufficient prescribing competencies? A systematic literature review. *Br J Clin Pharmacol*. 2018;84(4):615-635. DOI: 10.1111/bcp.13491
11. Brinkman DJ, Tichelaar J, Okorie M, Bissell L, Christiaens T, Likic R, Maciulaitis R, Coast J, Sanz EJ, Tamba BI, Maxwell SR, Richir MC, van Agtmael MA; Education Working Group of the European Association for Clinical Pharmacology and Therapeutics (EACPT). Pharmacology and Therapeutics Education in the European Union Needs Harmonization and Modernization: A Cross-sectional Survey Among 185 Medical Schools in 27 Countries. *Clin Pharmacol Ther*. 2017;102(5):815-822. DOI: 10.1002/cpt.682
12. Universität zu Köln. Studienordnung (2014) für den Modellstudiengang Humanmedizin an der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln mit dem Abschluss "Ärztliche Prüfung" vom 06.01.2014. Amtliche Mitteilungen der Universität zu Köln. Köln: Medizinische Fakultät der Universität zu Köln; 2014 [accessed Jan 31 2018]. Zugänglich unter/available from: http://medfak.uni-koeln.de/fileadmin/dateien/studium/downloads/AM_02_2014.pdf
13. Stosch C, Lehmann K, Herzig S. Time for Change – Die Implementierung des Modellstudiengangs Humanmedizin in Köln. *Z Hochschulentwickl*. 2008;3:36-47. DOI: 10.3217/zfhe-3-03/04
14. Johannsen W. Einfluss realitätsnaher Szenarien mit Simulationspatienten auf studentische Selbsteinschätzungen pharmakologischer Expertise und Verbesserungsvorschläge für die pharmakologische Ausbildung – eine Interview- und Fragebogenstudie. Doktorarbeit. Köln: Universität zu Köln; 2012.
15. Witzel A. Verfahren der qualitativen Sozialforschung: Überblick und Alternativen. Frankfurt/M: Campus Verlag; 1982.
16. Mayring P. Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. 10. Auflage. Weinheim: Beltz-Verlag; 2008.
17. Johannsen W, Frings B, Herzig S, Matthes J. Development of perceived pharmacological deficits of medical students and alumni supports claim for continuous and more application-oriented education. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol*. 2019;392(1):29-36. DOI: 10.1007/s00210-018-1563-8
18. Jaehde U, Kloft C, Kulick M. Arzneimitteltherapiesicherheit: Herausforderung und Zukunftssicherung. *Pharm Z*. 2013;158:1646-1654.
19. Von Eiff W, Kordes M, Niehues C. Instrumente des Risikomanagements. In: von Eiff W, ed. *Patientenorientierte Arzneimittelversorgung*. Stuttgart: Thieme; 2011. p.206-218
20. Dean B, Schachter M, Vincent C, Barber N. Causes of prescribing errors in hospital inpatients: a prospective study. *Lancet*. 2002;359(9315):1373-1378. DOI: 10.1016/S0140-6736(02)08350-2
21. Ross AJ, Anderson JE, Kodate N, Thomas L, Thompson K, Thomas B, Key S, Jensen H, Schiff R, Jave P. Simulation training for improving the quality of care for older people: an independent evaluation of an innovative programme for inter-professional education. *BMJ Qual Saf*. 2013;22:495-505. DOI: 10.1136/bmjqs-2012-000954
22. Kampmeyer D, Matthes J, Herzig S. Lucky guess or knowledge: a cross-sectional study using the Bland and Altman analysis to compare confidence-based testing of pharmacological knowledge in 3rd and 5th year medical students. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2015;20(2):431-440. DOI: 10.1007/s10459-014-9537-1
23. Hunt DP. The concept of knowledge and how to measure it. *J Intellectual Capital*. 2003;4:100-113. DOI: 10.1108/14691930310455414
24. Hauser K, Matthes J. Medical students' medication communication skills regarding drug prescription-a qualitative analysis of simulated physician-patient consultations. *Eur J Clin Pharmacol*. 2017;73(4):429-435. DOI: 10.1007/s00228-016-2192-0
25. Hauser K, Koerfer A, Niehaus M, Albus C, Herzig S, Matthes J. The prescription talk- an approach to teach patient-physician conversation about drug prescription to medical students. *GMS J Med Educ*. 2017;34(2):Doc18. DOI: 10.3205/zma001095
26. Aura SM, Sormunen MS, Jordan SE, Tossavainen KA, Turunen HE. Learning Outcomes Associated With Patient Simulation Method in Pharmacotherapy Education: An Integrative Review. *Simul Healthc*. 2015;10(3):170-177. DOI: 10.1097/SIH.0000000000000084
27. Dolmans D, Schmidt H. The advantages of problem-based curricula. *Postgrad Med J*. 1996;72:535-538. DOI: 10.1136/pgmj.72.851.535
28. de Vries TP, Henning RH, Hogerzeil HV, Fresle DA. *Guide to Good Prescribing. A Practical Manual*. Geneva: World Health Organization Action Programme on Essential Drugs; 1994.
29. Ross S, Loke YK. Do educational interventions improve prescribing by medical students and junior doctors? A systematic review. *Br J Clin Pharmacol*. 2009;67(6):662-670. DOI: 10.1111/j.1365-2125.2009.03395.x
30. Dafsari HS, Herzig S, Matthes J. A multi-centre student survey on weighing disciplines in medical curricula - a pilot study. *GMS J Med Educ*. 2017;34(2):Doc24. DOI: 10.3205/zma001101

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Jan Matthes, DipMedEd, Dundee
Universität zu Köln, Zentrum für Pharmakologie, Gleueler
Str. 24, 50931 Köln, Deutschland, Tel.: +49
(0)221/478-5674, Fax: +49 (0)221/478-5022
jan.matthes@uni-koeln.de

Bitte zitieren als

Kirsch V, Johannsen W, Thrien C, Herzig S, Matthes J. "Hopefully, I will never forget that again" – sensitizing medical students for drug safety by working on cases and simulating doctor-patient communication. *GMS J Med Educ.* 2019;36(2):Doc17.
DOI: 10.3205/zma001225, URN: urn:nbn:de:0183-zma0012251

Artikel online frei zugänglich unter

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2019-36/zma001225.shtml>

Eingereicht: 23.02.2018

Überarbeitet: 23.08.2018

Angenommen: 23.11.2018

Veröffentlicht: 15.03.2019

Copyright

©2019 Kirsch et al. Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel und steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License (Namensnennung). Lizenz-Angaben siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.