

Implementation of a Clinical Reasoning Course in the Internal Medicine trimester of the final year of undergraduate medical training and its effect on students' case presentation and differential diagnostic skills

Abstract

Background: Clinical reasoning, comprising the processes of clinical thinking, which form the basis of medical decisions, constitutes a central competence in the clinical routine on which diagnostic and therapeutic steps are based. In medical curricula in Germany, clinical reasoning is currently taught explicitly only to a small extent. Therefore, the aim of this project was to develop and implement a clinical reasoning course in the final year of undergraduate medical training.

Project description: A clinical reasoning course with six learning units and 18 learning objectives was developed, which was taught by two to four instructors on the basis of 32 paper cases from the clinical practice of the instructors. In the years 2011 to 2013, the course of eight weeks with two hours per week was taught seven times. Before the first and after the last seminar, the participating students filled out a self-assessment questionnaire with a 6-point Likert scale regarding eight different clinical reasoning skills. At the same times, they received a patient case with the assignment to prepare a case presentation and differential diagnoses.

Results: From 128 participating students altogether, 42 complete data sets were available. After the course, participants assessed themselves significantly better than before the course in all eight clinical reasoning skills, for example in "Summarizing and presentation of a paper case" or in the "Skill to enumerate differential diagnoses" ($p < 0.05$). The greatest increase occurred in the skill to recognize typical cognitive errors in medicine and to identify risk situations for their occurrence (pre: 2.98 ± 0.92 and retro-pre: 2.64 ± 1.01 , respectively, versus post: 4.38 ± 0.88). Based on the ratio of number of words used per keywords used the problem presentation of the paper case was significantly more focused after the course ($p = 0.011$). A significant increase in the number of gathered differential diagnoses was not detected after the course.

Conclusion: The newly developed and established Clinical Reasoning Course leads to a gain in the desired skills from the students' self-assessment perspective and to a more structured case presentation. To establish better options to exercise clinical reasoning, a longitudinal implementation in the medical curriculum seems to be desirable. Faculty training would be useful to implement the concept as standardized as possible.

Keywords: analytical thinking, case presentation, clinical reasoning, cognitive errors, differential diagnosis, internal medicine, intuitive thinking, uncertainty

Introduction

In the interaction with patients, physicians make dozens of decisions every day. The term clinical reasoning refers to the thinking processes, which form the basis for these decisions. These include "medical problem solving" and

"medical decision making" [1] and "diagnostic reasoning" and "therapeutic reasoning", respectively [2]. A sequence of different steps can be described for the process of medical problem solving: to collect information, to analyse information and to name differential diagnoses, to collect more information, to gain an inner representation of the

Sigrid Harendza¹
Ingo Krenz²
Andreas Klinge³
Ulrike Wendt⁴
Matthias Janneck¹

1 University Medical Centre Hamburg-Eppendorf, III. Department of Internal Medicine, Hamburg, Germany

2 Praxis Blankenese, Consultant in Internal Medicine/Nephrology/Hypertensiology, Hamburg, Germany

3 Diabetes Schwerpunktpraxis Eidelstedt, Consultant in Internal Medicine/Diabetology, Hamburg, Germany

4 Bethesda Hospital Bergedorf, Department of Psychiatry and Psychotherapy, Hamburg, Germany

case, to weigh and review the differential diagnoses and to decide about further steps [3]. In this process, the hypothetic-deductive process and the recognition of illness scripts are different approaches, which are connected with different levels of expertise [4], [5].

Kahneman identified an intuitive and an analytical form for decision making in general [6]. For medical decisions, both thinking processes, the intuitive-unconscious and the analytical-conscious type, have been described [7]. However, especially the intuitive way of clinical thinking is very prone to typical cognitive errors [8]. Since especially medical students and young residents easily succumb to heuristic errors [9] that can lead to malpractice, teaching clinical reasoning including possible cognitive errors seems to be an essential goal, which contributes to patient safety.

The international literature provides good tips and instructions how to teach clinical reasoning [10], [11]. Schmidt and Mamede particularly argue based on empirical research that medical students benefit from different types of clinical reasoning teaching in the different phases of their undergraduate medical education [12]. In 2014, a support program for medical students and physicians was established in the USA to eliminate deficits in clinical reasoning skills [13]. In the German language area, clinical reasoning is only sporadically taught explicitly [14], [http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Institut-fuer-Didaktik-und-Ausbildungsforschung-in-der-Medizin/de/forschung/projekte_aktuell/ccd.html, accessed 14.4.2017]. Thus, in this project, a course concept for clinical reasoning for undergraduate medical students in their final year was developed based on the described theoretical framework and tested at the Medical Faculty of Hamburg University.

Project Description

Within the Internal Medicine trimester, at total of 16 two-hour seminars are scheduled for final year undergraduate medical students at the University Medical Center Hamburg-Eppendorf. Of these, eight are taught by the III. Department of Internal Medicine. Per seminar, usually two final year students present a patient case from their ward that is subsequently discussed together with the instructors.

The eight seminars taught by the III. Department of Internal Medicine were transformed for the newly developed clinical reasoning course concept. In the first step, based on the steps of the clinical reasoning process [11], six learning units (LU) were defined, which illustrate the outline of the course (see Figure 1): “data acquisition, correct/abstract presentation of the problem” (LU 1), “deductive reasoning of differential diagnoses” (LU 2), “diagnoses on the test rig and theory of testing” (LU 3), “pattern recognition” (LU 4), “cognitive errors” (LU 5), and “dealing with uncertainty” (LU 6). Corresponding learning objectives were assigned to these learning units (see Table 1). For the different learning objectives, SH, IK, AK,

and MJ collected 32 suitable patient cases from their clinical practise, which were edited in a standardized and useful manner for course purposes (see Figure 2). Only real patient cases from the authors’ own experience were used for all learning units including the different cognitive errors to organize the course in a lively way and to talk, e.g. about how to deal with one’s own uncertainty, in a very authentic manner. The thinking processes, including the erroneous ones, were made transparent and discussed. The eight seminars were conducted by two to four instructors (SH, IK, AK, MJ) according to the sandwich principle [15]. After a short discussion of an ongoing patient case matching the respective learning unit as an introduction, the students worked in small groups with different paper cases, followed by a short lecture by the instructors with content matching the respective topic of the learning unit, and by further processing and discussion of the paper cases with the whole group. Either the short lecture consisted of a dialog between the instructors about a certain problem, e.g. how one manages to endure uncertainty, or it included prepared slides with visual diagnoses to practise pattern recognition or computational examples to estimate the quality of tests. The instructors’ strengths for the different topics were used accordingly, again to obtain the most authentic teaching, especially for the topic “cognitive errors” and “dealing with uncertainty”. It was also important that the cases were not solved during the seminars but that the solutions were developed during the course or partly remained unsolved until the end of the course.

To assess the learning success, a self-assessment questionnaire was developed, which included the learning objectives of the course summarized in eight main skill that play a role in clinical reasoning. The extent of each respective skill had to be specified on a 6-point Likert scale (1: does not apply, 6: does apply very much). This questionnaire had to be completed by the participating students before the first seminar (pre) and after the last seminar (post). After the last seminar, the students were also asked to assess their clinical reasoning skills before the course retrospectively (retro-pre). The Cronbach’s alpha values were 0.80 (pre), 0,91 (retro-pre), and 0,85 (post). Furthermore, the students received the same patient case (see Figure 2) at the beginning of the first seminar and at the end of the last seminar and were asked to write a problem presentation for this case and to make a list of weighted differential diagnoses.

Since February 2011, this course of eight weeks is offered. Seven complete courses are included in this study (until February 2013). Final year students in their internal medicine trimester at University Medical Center Hamburg-Eppendorf participate voluntarily. Students were only included in the statistical evaluation, who participated in at least five of the eight seminars und who completed the self-assessment questionnaire and the paper case assessment before and after the course. The program SPSS/PAWS 18 was used for statistical evaluation. Means (MW) and standard deviations (SD) are presented

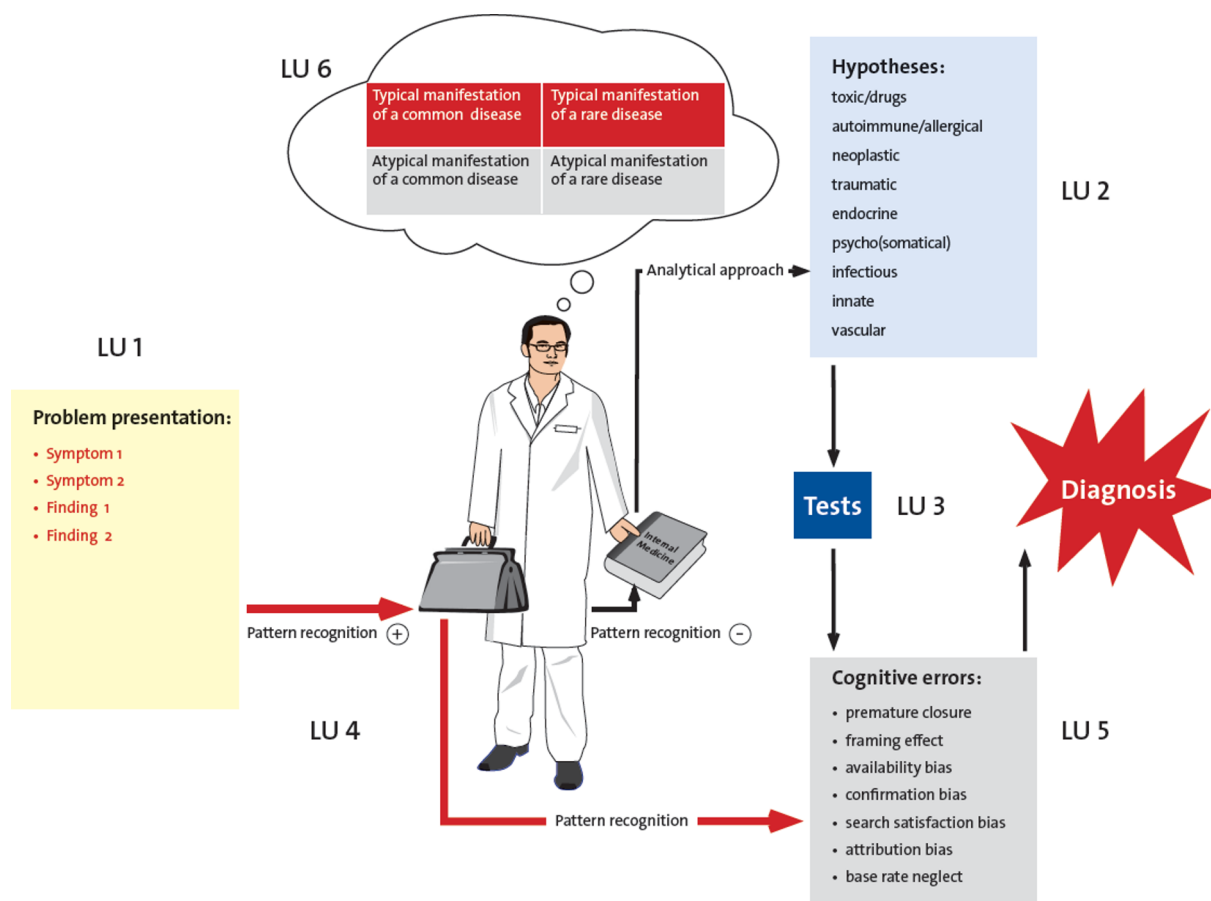


Figure 1: Course concept Clinical Reasoning with learning units (LU)

Table 1: Learning units (LU) and Learning Objectives of the course „Clinical Reasoning“

Learning Unit	Learning Objective: The student is capable to...
LU 1: Data acquisition, correct/abstract presentation of the problem	<ul style="list-style-type: none"> recognize and name all possible sources of information for a specific case example. extract relevant information from the available sources and to newly verbalize them in writing. realize and describe their subjective impression of the patient and his/her surroundings. summarize the individual case from the collected information in a correct and abstract way based on common criteria. explain the limitations of short term memory and to present information with respect to their consideration.
LU 2: Deductive reasoning of differential diagnoses	<ul style="list-style-type: none"> assign individual cases to a cluster of diseases and to justify differential diagnoses based on symptoms, test results, and other leading key information within their context. describe, that the context can influence the generation of hypotheses in a positive or negative way, and to take these effects into account and to discuss them.
LU 3: Diagnoses on the test rig and theory of testing	<ul style="list-style-type: none"> order further diagnostic tests based on hypotheses in a meaningful and cost-efficient way and to edit and locate competing differential diagnoses based on the test results. name suitable diagnostic tests for respective patient cases and to rank them according to their relevance and the level of strain for the patient (invasiveness). appoint rough evidence for the tests suggested by him/her with respect to accuracy (sensitivity and specificity).
LU 4: Pattern recognition	<ul style="list-style-type: none"> define the diagnostic process „pattern recognition“ and to explain it with patient cases. enumerate the advantages and disadvantages of „pattern recognition“ and the use of heuristics.
LU 5: Cognitive errors	<ul style="list-style-type: none"> name typical reasons for cognitive errors in medicine. recognize typical cognitive errors in medicine in patient cases and to explain them.
LU 6: Dealing with uncertainty	<ul style="list-style-type: none"> distinguish uncertainty from insufficient knowledge. describe the diverse manifestations of uncertainty in medicine. define the different manifestations of uncertainty in the diagnostic process and to explain them with examples. convey the uncertainty inherent in medical decisions to the patient.

which showed significant differences ($p < 0.05$) calculated with the Wilcoxon signed-rank test.

Results

In the six cycles of the course, 128 students participated altogether. However, only 42 students (31 women, 11 men) could be included who fulfilled the evaluation criteria.

With respect to their skill in the clinical reasoning, process which resembled the learning objectives of the course,

the students assessed themselves significantly better in all eight skills after the course (post) than before the course (pre as well as retro-pre) (see Table 2). The greatest increment appeared in the skill to assess typical reasoning errors and to identify situations when they can occur. For the skill to recognize uncertainty in medical decisions and to communicate it to a patient and for the skill to assess test results with respect to their relevance for a specific case, students assessed themselves retro-pre to be significantly less skilled compared to their pre assessment. The latter skill shows the greatest difference between retro-pre and pre overall.

Case No. 24
Patient's complaint description: For three weeks, I feel fatigued. I took my temperature several times and it was elevated up to 38.5°C. During the night, I perspire intensely and sometimes have to change my pyjamas. Now I have frontal headaches frequently and pain in my neck and shoulder.
History: 72-year-old female, gastroenteritis 4 weeks ago for two days, afterwards no further complaints. No stays abroad. No problems on exertion. Has noticed no skin problems. Previous history: Mitral valve prolaps Melanoma of the right eye, 18 years ago Gingko-medication for the last 3 months
Physical examination: Patient in good general condition. 70kg, 1.68cm. Blood pressure 152/84 mmHg, pulse 82/min, regular. SPO2 99%, temperature 37.4°C. Heart, lung and abdomen with no pathological findings except for a systolic click. No edema. Right eye enucleated. Temples normal on palpation, no skin lesions.

Figure 2: Format of the paper cases (example)

Table 2: Students' self-assessment regarding their clinical reasoning skills

I am capable to...	pre M ± SD	retro-pre M ± SD	post M ± SD	pre vs.post	pre vs. retro-pre	retro-pre vs. post
... summarize a complex patient case in 2-3 sentences.	3.81 ± 1.11	3.50 ± 1.08	4.76 ± 0.72	p < 0.001	p = 0.085	p < 0.001
... list several differential diagnoses for a specific case.	3.52 ± 1.13	3.42 ± 1.06	4.21 ± 0.87	p < 0.001	p = 0.528	p < 0.001
... assess and justify these differential diagnoses from the context of a specific case.	3.33 ± 1.05	3.31 ± 1.05	4.28 ± 0.74	p < 0.001	p = 0.766	p < 0.001
... ask for relevant tests based on hypotheses.	3.38 ± 0.96	3.21 ± 0.98	4.16 ± 0.88	p < 0.001	p = 0.294	p < 0.001
... assess test results with respect to their relevance for a specific case.	3.60 ± 0.96	3.19 ± 0.92	4.00 ± 0.88	p = 0.01	p = 0.030	p < 0.001
... immediately assign a diagnosis to typical patterns of a specific case.	3.67 ± 0.87	3.69 ± 1.02	4.30 ± 0.81	p < 0.001	p = 0.882	p < 0.001
... recognize typical reasoning errors and to identify situations when they can occur.	2.98 ± 0.92	2.64 ± 1.01	4.38 ± 0.88	p < 0.001	p = 0.191	p < 0.001
... recognize uncertainty in medical decisions and to communicate it to a patient.	3.55 ± 1.06	3.19 ± 1.04	4.36 ± 0.88	p < 0.001	p = 0.038	p < 0.001

The results of the students' workup of the paper case before and after the course are displayed in table 3. The number of words for the case presentation sank significantly for the workup of the paper case after the course. This was accompanied by a significantly better ratio of keywords minus mistakes per total word count. The number of mistakes was lower for the workup of the paper case after the course and the number of differential diagnoses was higher, yet these changes were not significant.

Discussion

The participating students assessed themselves to be significantly more skilled in all eight clinical reasoning skill than before the course, in comparison of the pre and post assessment as well as in the retro-pre and post assessment. The skill to summarize a complex patient case in 2-3 sentences received the highest marks in the self-assessment before as well as after the course. Furthermore, the problem presentation was significantly more focused in the summary of the patient case after the course than before the course. The teaching format how to present a problem seems to be quite suitable in this course to learn problem presentation. However, a sound

case presentation can also be learned well by video-based instruction [16]. That the students had assessed themselves before the course too well in the skill to assess test results with respect to their relevance for a specific case is demonstrated by their significantly lower assessment for this skill after the course. Apparently, the skill to assess test results with respect to their relevance for a specific case is practiced not enough in undergraduate medical education in Germany. This is demonstrated in another study, where German medical students order significantly more laboratory and radiology tests in a study with simulated patients compared with Dutch medical students, while there is no difference in making the correct diagnosis between the two groups [17]. The learning progress experienced by the students with respect to ordering medical tests seems to be a reference that the awareness for the relevance of overdiagnosis can be raised by a case based clinical reasoning course in a way similar to the results presented for a problem based course for incorrect prescriptions of medication [18]. In the retro-pre assessment, the item for pattern recognition, namely to immediately assign a diagnosis to typical patterns of a specific case, showed the highest mean and the smallest difference compared to the pre assessment. This might be due to the fact, that pattern recognition is trained implicitly during undergraduate medical

Table 3: Working with the paper case

	Word Count (WC)	Keywords (KW)	Ratio (KW-M/WC)	Mistakes (M)	Differential Diagnoses (DD)
Pre (MW ± SD)	37.67 ± 9.08	5.35 ± 1.23	0.15 ± 0.04	0.42 ± 0.63	3.43 ± 1.19
Post (MW ± SD)	31.64 ± 9.74	5.24 ± 1.65	0.17 ± 0.06	0.25 ± 0.50	3.79 ± 1.24
Pre vs post	p = 0.001	p = 0.776	p = 0.011	p = 0.143	p = 0.097

education in multiple choice exams that reach beyond mere knowledge by including short case presentations [19]. The training of pattern recognition in the clinical reasoning course leading to a significantly increased self-assessment in this skill speaks in the favor of additional explicit learning of pattern recognition. For the skill to correctly interpret an ECG it has been demonstrated that the combination of an implicit and an explicit learning method lead to the best results [20].

To switch from intuitive to analytical thinking, as it was taught in the clinical reasoning course, seems to be an important medial skill to make correct diagnoses when internal medicine patient cases are complex [21]. The most important diagnostic errors in clinical reasoning [8] were discussed in our course in a metacognitive way and substantiated with examples from everyday life. The skill to recognize typical reasoning errors and to identify situations when they can occur showed the greatest increase in students' self-assessment after the course. Hence, it seems to be relevant to make cognitive errors explicit to reveal the problem of cognitive errors. However, exclusive teaching strategies how to recognize cognitive errors are not effective in reducing cognitive errors [22]. A better organization of medical knowledge showed a small, but consistent benefit for the reduction of the occurrence of cognitive errors [23].

To broach the issue of dealing with uncertainty in the clinical reasoning course seems to be an important learning objective, because dealing with uncertainty is part of the daily medical activity and the results of a survey among medical students shows that their self-perception is characterized by feelings of powerlessness and uncertainty [24]. Clinical reasoning needs to be learned and assessed in the context of uncertainty and with respect to the awareness that – contrary to multiple choice based assessments – more than one answer can be correct in this process. This is displayed in a framework by Cooke and Lemay, which includes increasing levels of difficulty of clinical reasoning skills [25]. That would qualify clinical reasoning skills to be embedded longitudinally into the undergraduate medical curriculum.

A strength of this project is the implementation of a clinical reasoning course based on a framework with defined learning objectives, matching teaching and learning methods and an assessment of the learned skills in the sense of constructive alignment [26]. This permitted the assessment of some clinical reasoning skills before and after the course. A weakness of this project is the self-assessment of their clinical reasoning skills by the stu-

dents because self-assessment of students with respect to skills correlates often only to a small extent with their real skills [27]. With the additional use of a retro-pre survey, a correct self-assessment can be assumed though [28]. Another weakness of this project is implementation in different turns of the final year and the high number of course participants whose data could not be included in the study due to missing documents. Despite these limitations, the results of this project are good indicators for the usefulness and effectiveness of this newly established clinical reasoning course.

Conclusion

The clinical reasoning course, which was designed for and implemented in the internal medicine trimester of the final year curriculum at Hamburg Medical Faculty leads to self-perceived increase in clinical reasoning skills by the participating students and to a more structured case presentation. This concept could also be developed at other medical schools whereat the authenticity of the instructors and the use of internal paper cases seem to be of crucial importance. To generate explicit options to exercise clinical reasoning skills, a longitudinal implementation of clinical reasoning in the curriculum seems to be worthwhile. It should be accompanied by faculty training to establish the course concept in the desired way and as standardized as possible.

Acknowledgements

We thank all medical students who participated in this newly established clinical reasoning course.

Competing interests

The authors declare that they have no conflict of interest in connection with this article. Parts of this article originate from UW's doctoral thesis.

References

1. Elstein AS, Schwartz A. Clinical problem solving and diagnostic decision making: selective review of the cognitive literature. *BMJ*. 2002;324(7339):729-732. DOI: 10.1136/bmj.324.7339.729

2. Durning S, Artino AR Jr, Pangaro L, van der Vleuten CP, Schuwirth L. Context and clinical reasoning: Understanding the perspective of the expert's voice. *Med Educ*. 2011;45(9):927-938. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2011.04053.x
3. Kiesewetter J, Ebersbach R, Görlitz A, Holzer M, Fischer MR, Schmidmaier R. Cognitive problem solving patterns of medical students correlate with success in diagnostic case solutions. *PLoS One*. 2013;8(8):e71486. DOI: 10.1371/journal.pone.0071486
4. Bordage G. Elaborated knowledge: a key to successful diagnostic thinking. *Acad Med*. 1994;69(11):883-885. DOI: 10.1097/00001888-199411000-00004
5. Bordage G, Lemieux M. Semantic structures and diagnostic thinking of experts and novices. *Acad Med*. 1991;66(9 Suppl):S70-72. DOI: 10.1097/00001888-199109000-00045
6. Kahneman D. *Schnelles Denken, langsames Denken*. München: Siedler; 2012.
7. Croskerry P. A universal model of diagnostic reasoning. *Acad Med*. 2009;84(8):1022-1028. DOI: 10.1097/ACM.0b013e3181ace703
8. Croskerry P. The importance of cognitive errors in diagnosis and strategies to minimize them. *Acad Med*. 2003;78(8):775-780. DOI: 10.1097/00001888-200308000-00003
9. Rylander M, Guerrasio J. Heuristic errors in clinical reasoning. *Clin Teach*. 2016;13(4):287-290. DOI: 10.1111/tct.12444
10. Eva KW. What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Med Educ*. 2005;39(1):98-106. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2004.01972.x
11. Kassirer JP, Wong JB, Kopelman RI. *Learning Clinical Reasoning*. 2nd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins Health; 2010.
12. Schmidt HG, Mamede S. How to improve the teaching of clinical reasoning: a narrative review and a proposal. *Med Educ*. 2015;49(10):961-973. DOI: 10.1111/medu.12775
13. Guerrasio J, Aagaard EM. Methods and outcomes for the remediation of clinical reasoning. *J Gen Intern Med*. 2014;29(12):1607-1614. DOI: 10.1007/s11606-014-2955-1
14. Stieger S, Praschinger A, Kletter K, Kainberger F. Diagnostic grand rounds: A new teaching concept to train diagnostic reasoning. *Eur J Radiol*. 2011;78(3):349-352. DOI: 10.1016/j.ejrad.2009.05.015
15. Kadmon M, Strittmatter-Haubold V, Greifeneder R, Ehlail F, Lammerding-Köppel M. [The sandwich principle – introduction to learner-centred teaching/learning methods in medicine]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes*. 2008;102(10):628-633. DOI: 10.1016/j.zefq.2008.11.018
16. Wiese J, Varosy P, Tierney L. Improving oral presentation skills with a clinical reasoning curriculum: a prospective controlled study. *Am J Med*. 2002;112(3):212-218. DOI: 10.1016/S0002-9343(01)01085-3
17. Harendza S, Alofs L, Huiskes J, Wijnen-Meijer M. Ordering patterns for laboratory and radiology tests by students from different undergraduate medical curricula. *BMC Med Educ*. 2013;13:109. DOI: 10.1186/1472-6920-13-109
18. Celebi N, Weyrich P, Riessen R, Kirchhoff K, Lammerding-Köppel M. Problem-based training for medical students reduces common prescription errors: a randomised controlled trial. *Med Educ*. 2009;43(10):1010-1018. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2009.03452.x
19. Freiwald T, Salimi M, Khaljani E, Harendza S. Pattern recognition as a concept for multiple-choice questions in a national licensing exam. *BMC Med Educ*. 2014;14:232. DOI: 10.1186/1472-6920-14-232
20. Ark TK, Brooks LR, Eva KW. Giving learners the best of both worlds: do clinical teachers need to guard against teaching pattern recognition to novices? *Acad Med*. 2006;81(4):405-409. DOI: 10.1097/00001888-200604000-00017
21. Van den Berge K, Mamede S. Cognitive diagnostic error in internal medicine. *Eur J Intern Med*. 2013;24(6):525-529. DOI: 10.1016/j.ejim.2013.03.006
22. Croskerry P. The importance of cognitive errors in diagnosis and strategies to minimize them. *Acad Med*. 2003;78(8):775-780. DOI: 10.1097/00001888-200308000-00003
23. Norman GR, Monteiro SD, Sherbino J, Ilgen JS, Schmidt HG, Mamede S. The causes of errors in clinical reasoning: cognitive biases, knowledge deficits, and dual process thinking. *Acad Med*. 2017;92(1):23-30. DOI: 10.1097/ACM.0000000000001421
24. Schrauth M, Kowalski A, Weyrich P, Begenau J, Werner A, Zipfel S, Nikendei C. [Self-image, real physician's and ideal physician's image: a comparison of medical students 1981 and 2006]. *Psychother Psychosom Med Psychol*. 2009;59(12):446-453 DOI: 10.1055/s-0029-1202343
25. Cooke S, Lemay JF. Transforming medical assessment: integrating uncertainty into the evaluation of clinical reasoning in medical education. *Acad Med*. 2017;92(6):746-751. DOI: 10.1097/ACM.0000000000001559
26. Biggs JB. Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Educ*. 1996;32:1-18. DOI: 10.1007/BF00138871
27. Eva KW, Cunnington JP, Reiter HI, Keane DR, Norman GR. How can I know what I don't know? Poor self assessment in a well-defined domain. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2004;9(3):211-224. DOI: 10.1023/B:AHSE.0000038209.65714.d4
28. Piryani RM, Shankar PR, Piryani S, Thapa TP, Karki B, Khakurel MP, Bhandary S. Assessment of structured physical examination skills training using a retro-pre-questionnaire. *J Educ Eval Health Prof*. 2013;10:13. DOI: 10.3352/jeehp.2013.10.13

Corresponding author:

Prof. Dr. Sigrid Harendza, MME (Bern)
University Medical Centre Hamburg-Eppendorf,
III. Department of Internal Medicine, Martinistr. 52,
D-20246 Hamburg, Germany, Phone: +49
(0)40/7410-53908, Fax: +49 (0)40/7410-40218
harendza@uke.de

Please cite as

Harendza S, Krenz I, Klinge A, Wendt U, Janneck M. Implementation of a Clinical Reasoning Course in the Internal Medicine trimester of the final year of undergraduate medical training and its effect on students' case presentation and differential diagnostic skills. *GMS J Med Educ*. 2017;34(5):Doc66. DOI: 10.3205/zma001143, URN: urn:nbn:de:0183-zma0011437

This article is freely available from

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2017-34/zma001143.shtml>

Received: 2017-04-23

Revised: 2017-06-18

Accepted: 2017-08-18

Published: 2017-11-15

Copyright

©2017 Harendza 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/>.

Implementierung eines Clinical-Reasoning-Kurses im PJ-Tertial Innere Medizin und dessen Wirkung auf studentische Fähigkeiten der Fallpräsentation und der Differentialdiagnostik

Zusammenfassung

Hintergrund: Clinical Reasoning, also klinische Denkprozesse, die medizinischen Entscheidungen zugrunde liegen, stellt im ärztlichen Alltag eine zentrale Kompetenz dar, auf der die Diagnostik- und Behandlungsschritte basieren. In medizinischen Curricula in Deutschland wird Clinical Reasoning bisher nur wenig explizit unterrichtet. Ziel dieses Projektes war daher die Entwicklung und Implementierung eines Clinical-Reasoning-Kurses im Praktischen Jahr.

Projektbeschreibung: Es wurde ein Clinical-Reasoning-Kurs mit sechs Lerneinheiten und 18 Lernzielen konzipiert, der von zwei bis vier Dozierenden auf der Basis von 32 Patientenfällen aus dem Arbeitsalltag der Dozierenden unterrichtet wurde. In den Jahren 2011 bis 2013 fand der Kurs zu je acht Doppelstunden im PJ-Tertial Innere Medizin insgesamt siebenmal statt. Die teilnehmenden Studierenden füllten vor dem ersten und nach dem letzten Kurstermin einen Selbsteinschätzungsbogen mit einer 6-stufigen Likert-Skala zu acht verschiedenen Clinical-Reasoning-Fähigkeiten aus. Zu denselben Zeitpunkten erhielten sie einen Patientenfall, der im Hinblick auf Problempäsentation und Differentialdiagnosen zu bearbeiten war.

Ergebnisse: Bei insgesamt 128 teilnehmenden Studierenden waren 42 komplette Datensätze verfügbar. Nach dem Kurs schätzten sich die Teilnehmenden in allen acht Clinical-Reasoning-Fähigkeiten, beispielsweise in der „Zusammenfassung und Präsentation eines Patientenfalls“ oder in der „Fähigkeit, Differentialdiagnosen zu benennen“, signifikant besser ein als vor dem Kurs ($p < 0,05$). Der größte Zuwachs zeigte sich bei der Fähigkeit, typische ärztliche Denkfehler zu erkennen und Risikosituationen für deren Entstehung zu identifizieren (pre: $2,98 \pm 0,92$ bzw. retro-pre: $2,64 \pm 1,01$ versus post: $4,38 \pm 0,88$). Gemessen an der Zahl der im Verhältnis zur Nennung von Schlüsselbegriffen verwendeten Wörter war die Problempäsentation des Patientenfalls nach dem Kurs signifikant fokussierter ($p = 0,011$). Eine signifikante Steigerung der Anzahl von erarbeiteten Differentialdiagnosen fand sich nach dem Kurs nicht.

Schlussfolgerung: Der neu konzipierte und etablierte Clinical-Reasoning-Kurs führt in der Selbsteinschätzung der Studierenden zu einem Zuwachs der gewünschten Fähigkeiten und zu einer strukturierteren Fallpräsentation. Um noch bessere Übungsmöglichkeiten für Clinical Reasoning zu schaffen, scheint eine longitudinale Implementierung in das medizinische Curriculum wünschenswert. Eine Trainingsmaßnahme für Dozierende wäre sinnvoll, damit das Konzept möglichst standardisiert umgesetzt werden kann.

Schlüsselwörter: analytisches Denken, Clinical Reasoning, Denkfehler, Differentialdiagnose, Fallpräsentation, Innere Medizin, intuitives Denken, Unsicherheit

Sigrid Harendza¹
Ingo Krenz²
Andreas Klinge³
Ulrike Wendt⁴
Matthias Janneck¹

1 Universitätsklinikum
Hamburg-Eppendorf,
III. Medizinische Klinik,
Hamburg, Deutschland

2 Praxis Blankenese, Facharzt
für Innere Medizin/
Nephrologie/Hypertensiologie
DHL, Hamburg, Deutschland

3 Diabetes Schwerpunktpraxis
Eidelstedt, Facharzt für
Innere Medizin/Diabetologie,
Hamburg, Deutschland

4 Bethesda Krankenhaus
Bergedorf, Abteilung für
Psychiatrie und
Psychotherapie, Hamburg,
Deutschland

Einleitung

In der Interaktion mit Patientinnen und Patienten treffen Ärztinnen und Ärzte täglich Dutzende von Entscheidungen. Unter Clinical Reasoning werden die Denkprozesse verstanden, die diesen Entscheidungen zugrunde liegen. Diese umfassen „Medical Problem Solving“ und „Medical Decision Making“ [1] bzw. „Diagnostic Reasoning“ und „Therapeutic Reasoning“ [2]. Für den medizinischen Problemlöseprozess kann eine Abfolge verschiedener Schritte beschrieben werden: Informationen sammeln, Informationen analysieren und Differentialdiagnosen formulieren, mehr Informationen sammeln, eine innere Repräsentation des Falles gewinnen, die Differentialdiagnosen gewichten und überprüfen und Entscheidungen über weitere Schritte treffen [3]. Dabei stellen hypothetisch-deduktives Vorgehen und das Erkennen von Krankheitskripten verschiedene Herangehensweisen dar, die mit unterschiedlicher Expertise verbunden sind [4], [5].

Kahneman hat für das Treffen von Entscheidungen generell eine intuitive und eine analytische Form identifiziert [6]. Auch für ärztliche Entscheidungen sind diese beiden Denkvorgänge, der intuitiv-unbewusste und der analytisch-bewusste Typ beschrieben worden [7]. Allerdings ist insbesondere der intuitive Weg des klinischen Denkens sehr anfällig für typische Denkfehler [8]. Da vor allem Medizinstudierende und junge Assistenzärztinnen und Assistenzärzte leicht heuristischen Irrtümern erliegen [9], die zu Behandlungsfehlern führen können, dürfte/müsste das Unterrichten von Clinical Reasoning einschließlich möglicher Denkfehler im Medizinstudium zur Patientensicherheit beitragen.

Für das Unterrichten von Clinical Reasoning gibt es in der internationalen Literatur gute Hinweise und Anleitungen [10], [11]. Schmidt und Mamede argumentieren insbesondere auf der Basis von empirischen Forschungsarbeiten, dass Medizinstudierende in verschiedenen Phasen ihres Studiums von unterschiedlichen Arten des Clinical-Reasoning-Unterrichts profitieren [12]. In den USA wurde im Jahr 2014 sogar ein Förderprogramm für Medizinstudierende und Ärztinnen und Ärzte eingerichtet, um Defizite in Clinical-Reasoning-Fähigkeiten zu beseitigen [13]. Im deutschen Sprachraum wird Clinical Reasoning jedoch bisher nur vereinzelt explizit unterrichtet [14], [http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Institut-fuer-Didaktik-und-Ausbildungsforschung-in-der-Medizin/de/forschung/projekte_aktuell/ccd.html, abgerufen: 14.4.2017]. In diesem Projekt wurde daher basierend auf den beschriebenen Theorien ein Unterrichtskonzept für Clinical Reasoning für Medizinstudierende im letzten Studienjahr an der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg entwickelt und erprobt.

Projektbeschreibung

Im Rahmen des Tertials Innere Medizin finden am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf für die PJ-Studieren-

den insgesamt 16 doppelstündige Seminartermine statt. Von diesen werden acht von der III. Medizinischen Klinik gestaltet. Üblicherweise stellen pro Termin jeweils zwei PJ-Studierende einen Patientenfall ihrer Station vor, der anschließend gemeinsam mit den Dozierenden diskutiert wird.

Die acht Seminartermine der III. Medizinischen Klinik wurden für das neu entwickelte Kurskonzept Clinical Reasoning umgestaltet. Im ersten Schritt wurden, ausgehend von den Schritten im Clinical-Reasoning-Prozess [11], sechs Lerneinheiten (LE) definiert, die außerdem den Ablauf des Kurses verdeutlichen (siehe Abbildung 1): „Datenerhebung, akkurate/abstrahierende Problempräsentation“ (LE 1), „Verdachtsfundierte Begründungen von Differentialdiagnosen“ (LE 2), „Diagnosen auf dem Prüfstand und Testtheorie“ (LE 3), „Mustererkennung“ (LE 4), „Ärztliche Denkfehler“ (LE 5) und „Umgang mit Ungewissheit“ (LE 6). Diesen Lerneinheiten wurden entsprechende Lernziele zugeordnet (siehe Tabelle 1). Zu den verschiedenen Lernzielen trugen die Dozierenden SH, IK, AK und MJ aus ihrer klinischen Tätigkeit insgesamt 32 geeignete Patientenfälle zusammen, die für die Nutzung im Kurs nach einem einheitlichen Format aufbereitet wurden (siehe Abbildung 2). Für alle Lerneinheiten inklusive der verschiedenen Denkfehler wurden ausschließlich selbst erlebte Fälle verwendet, um den Kurs für die Studierenden lebendig gestalten zu können und z. B. über den Umgang mit der eigenen Unsicherheit sehr authentisch sprechen zu können. Die Denkprozesse, auch die fehlerhaften, wurden hierbei transparent gemacht und diskutiert. Die acht Kurstermine wurden jeweils von zwei bis vier Dozierenden (SH, IK, AK, MJ) nach dem Sandwich-Prinzip gestaltet [15]. Nach einem aktuellen, zur Lerneinheit passenden Fallbeispiel mit kurzer Diskussion als Einstieg arbeiteten die Studierenden in Kleingruppen mit verschiedenen Papierfällen, gefolgt von einem zur Lerneinheit passenden inhaltlichen Kurzvortrag durch die Dozierenden und einer interaktiven weiteren Bearbeitung und Diskussion der Papierfälle im Plenum. Der Kurzvortrag bestand entweder aus einem Dialog der Dozierenden über ein bestimmtes Problem, z. B. wie es gelingen kann, Unsicherheit auszuhalten, oder er beinhaltete vorbereitete Folien mit Blickdiagnosen zur Mustererkennung oder Rechenbeispiele zur Einschätzung der Qualität von Tests. Die Stärken der Dozierenden im Bereich der verschiedenen Themen wurden entsprechend genutzt, wiederum um eine möglichst authentische Vermittlung zu erreichen, vor allem bei den Themen „Denkfehler“ und „Umgang mit Unsicherheit“. Wichtig war hierbei auch, dass die Fälle nicht im Seminar gelöst wurden, sondern dass die Lösung erst im Laufe des Kurses erarbeitet wurde oder teilweise sogar bis zum Schluss offen blieb.

Zur Überprüfung des Lernerfolgs wurde ein Selbsteinschätzungsbogen entwickelt, in dem die Lernziele des Kurses in acht wesentlichen Fähigkeiten, die beim Clinical Reasoning eine Rolle spielen, zusammengefasst wurden. Die Ausprägung der jeweiligen Fähigkeit sollte auf einer 6-stufigen Likert-Skala (1: trifft nicht zu, 6: trifft sehr stark zu) angegeben werden. Dieser Bogen wurde von den

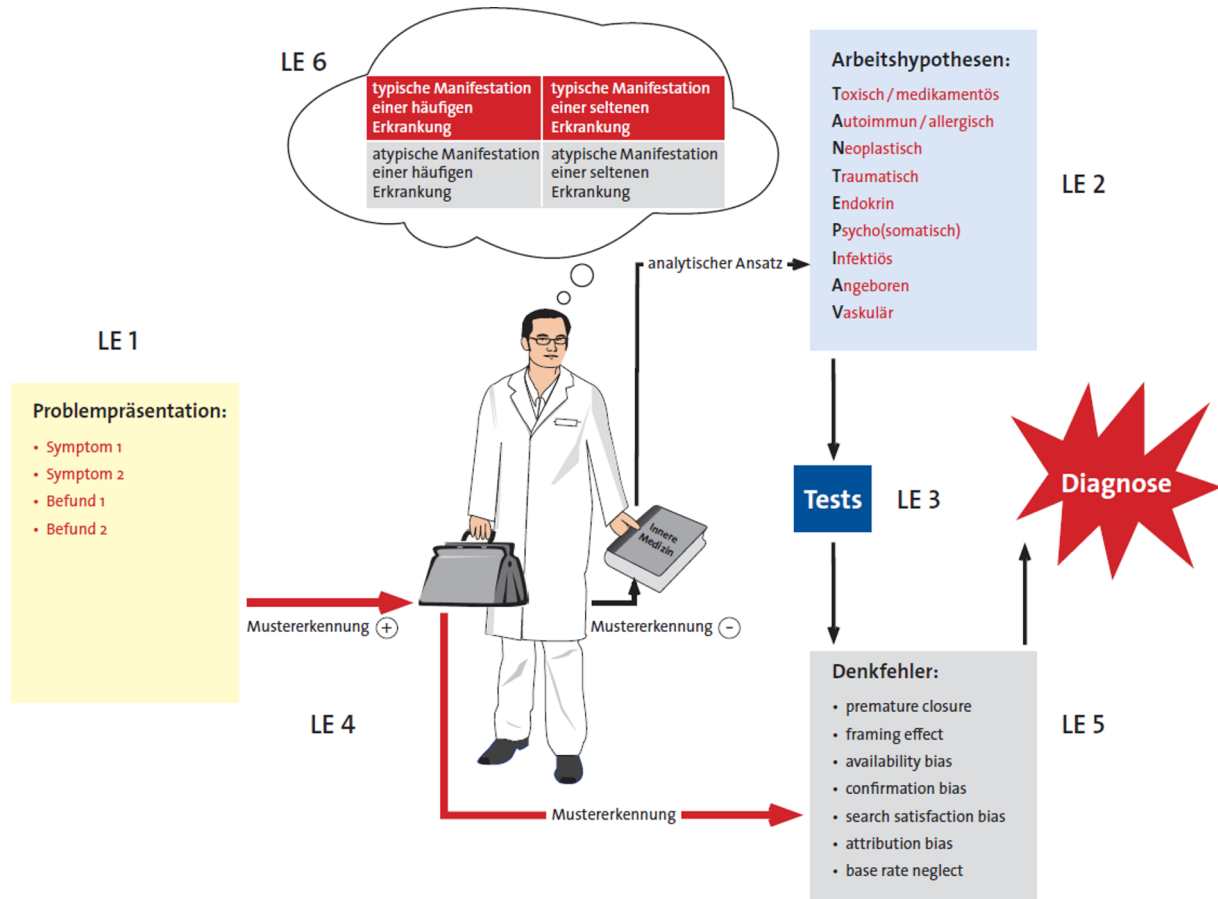


Abbildung 1: Kurskonzept Clinical Reasoning mit Lerneinheiten (LE)

Tabelle 1: Lerneinheiten (LE) und Lernziele des Kurses „Clinical Reasoning“

Lerneinheit	Lernziel: Der/die Studierende ist in der Lage,
LE 1: Datenerhebung, akkurate/abstrahierende Problempäsentation	<ul style="list-style-type: none"> alle möglichen Quellen der Information in einem speziellen Fallbeispiel zu erkennen und zu benennen. den verfügbaren Quellen die relevanten Informationen zu entnehmen und sie neu formuliert schriftlich wiederzugeben. seinen/ihren subjektiven Eindruck vom Patienten/von der Patientin und dessen/deren Umgebung wahrzunehmen und zu beschreiben. aus den gesammelten Informationen eine für den individuellen Fall zutreffende, abstrahierende und auf allgemeine, objektive Kriterien zurückgreifende Vorstellung in zwei bis drei Sätzen zu formulieren. die Limitationen des Kurzzeitgedächtnisses erklären zu können und Informationen unter deren Berücksichtigung zu präsentieren.
LE 2: Verdachtsfundierte Begründungen von Differentialdiagnosen	<ul style="list-style-type: none"> individuelle Fälle dem Formenkreis einer Gruppe von Erkrankungen zuzuordnen und Differentialdiagnosen unter Einbeziehung von Symptomen, Untersuchungsergebnissen und anderen führenden Schlüsselinformationen kontextgerecht zu begründen. zu beschreiben, dass der Kontext die Hypothesengeneration positiv oder negativ beeinträchtigen kann, und diese Effekte in Betracht zu ziehen und zu diskutieren.
LE 3: Diagnosen auf dem Prüfstand und Testtheorie	<ul style="list-style-type: none"> Hypothesen-basiert weitere diagnostische Verfahren in sinnvoller und kosteneffizienter Weise anzuordnen und basierend auf den Ergebnissen konkurrierende Verdachtsdiagnosen zu bearbeiten und einzugrenzen. geeignete diagnostische Testverfahren zu benennen und nach ihrer Relevanz sowie dem Grad der Belastung des Patienten/der Patientin (Invasivität) im aktuellen Fallbeispiel zu ordnen. für die von ihm vorgeschlagenen Testverfahren einen groben Anhalt für die Genauigkeit (Sensitivität und Spezifität) zu benennen.
LE 4: Mustererkennung	<ul style="list-style-type: none"> den Diagnosesstellungsprozess „Mustererkennung“ zu definieren und an Fallbeispielen zu erklären. die Vor- und Nachteile der „Mustererkennung“ und die Benutzung von Faustregeln zu benennen.
LE 5: Ärztliche Denkfehler	<ul style="list-style-type: none"> typische Ursachen von ärztlichen Denkfehlern zu benennen. anhand von Fallberichten typische ärztliche Denkfehler zu erkennen und zu erklären.
LE 6: Umgang mit Ungewissheit	<ul style="list-style-type: none"> Ungewissheit von unzureichendem Wissen zu unterscheiden. die vielfältigen Erscheinungsformen der Ungewissheit in der Medizin zu beschreiben. die verschiedenen Erscheinungsformen der Ungewissheit im diagnostischen Prozess zu definieren und an Beispielen zu erklären. die in einer medizinischen Entscheidung enthaltene Ungewissheit dem Patienten/der Patientin vermitteln zu können.

teilnehmenden Studierenden vor dem ersten Kurstermin (pre) und nach dem letzten Kurstermin (post) ausgefüllt, wobei die Studierenden nach dem letzten Kurstermin auch bewerten sollten, wie sie retrospektiv ihre Fähigkeiten des Clinical-Reasoning-Prozesses vor dem Kurs einschätzten (retro-pre). Die Cronbachs-Alpha-Werte liegen bei 0,80 (pre), 0,91 (retro-pre) und 0,85 (post). Außerdem erhielten die Studierenden am Beginn des ersten Kurstermins und am Ende des achten Kurstermins denselben Patientenfall (siehe Abbildung 2), für den sie eine Pro-

blempäsentation schriftlich abfassen und eine Liste mit gewichteten Differentialdiagnosen erstellen sollten. Der jeweils achtwöchige Kurs wird in dieser Form seit Februar 2011 angeboten. In diese Untersuchung gingen insgesamt sieben Durchläufe (bis Februar 2013) ein. Die Kursteilnahme ist für die PJ-Studierenden im Tertial Innere Medizin am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf freiwillig. In die statistische Auswertung gingen nur Datensätze von Teilnehmenden ein, die an mindestens fünf der acht Kurstermine teilgenommen hatten und für die sowohl vollständig ausgefüllte Selbsteinschätzungsbögen

Kasuistik Nr. 24	
Beschwerdeschilderung durch die Patientin:	
Seit drei Wochen fühle ich mich abgeschlagen. Ich habe häufig Fieber gemessen und Temperaturen bis 38,5°C. Nachts schwitze ich sehr stark und muss mich manchmal umziehen. Ich habe jetzt häufiger Kopfschmerzen im Stirnbereich und Schmerzen in Nacken und Schulter.	
Anamnese:	
72-jährige Patientin, vor 4 Wochen einmalig Gastroenteritis über zwei Tage, dann gastrointestinally beschwerdefrei. Keine Auslandsaufenthalte. Belastbarkeit sonst gut. Subjektiv keine Hautveränderungen bemerkt. Vorerkrankungen: Mitralklappenprolaps Malignes Melanom rechtes Auge vor 18 Jahren Gingko-Präparat seit 3 Monaten	
Körperliche Untersuchung:	
Patientin in gutem AZ. 70kg bei 1,68cm. RR 152/84 mmHg, Puls 82/min, regelmäßig. SPO2 99%, Temperatur 37,4°C. Cor, Pulmo und Abdomen o.p.B. bis auf systolisches Klickgeräusch. Keine Ödeme. Z.n. Enukleation des rechten Auges. Schläfen palpatorisch normal, Haut unauffällig.	

Abbildung 2: Format der Patientenfälle (Beispiel)

als auch vollständige Fallbearbeitungen vor und nach dem Kurs vorlagen. Für die statistischen Auswertungen wurde das Programm SPSS/PAWS 18 verwendet. Dargestellt sind Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD), für die signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test ermittelt wurden.

Ergebnisse

Insgesamt nahmen an den sieben Durchläufen des Kurses 128 Studierende teil. In die Auswertung konnten jedoch nur 42 Studierende (31 Frauen, 11 Männer), die die Auswertungskriterien erfüllten, eingeschlossen werden.

In Bezug auf ihre Fähigkeiten im Clinical-Reasoning-Prozess, die den Lernzielen des Kurses entsprachen, schätzten sich die Studierenden in allen acht Fähigkeiten nach dem Kurs (post) signifikant besser ein als vor dem Kurs (sowohl pre als auch retro-pre) (siehe Tabelle 2). Der stärkste Zuwachs zeigte sich für die Fähigkeit, typische ärztliche Denkfehler zu erkennen und Risikosituationen für deren Entstehung zu identifizieren. Für die Fähigkeit, die in einer medizinischen Entscheidung enthaltene Ungewissheit zu erkennen und Patienten zu vermitteln, und für die Fähigkeit, medizinische Testergebnisse im Hinblick auf ihre Relevanz für den individuellen Patientenfall zu bewerten, schätzten die Studierenden sich retro-pre signifikant schlechter ein als pre. Die letztere Fähigkeit wies insgesamt die größte Differenz zwischen retro-pre und pre auf.

Die Ergebnisse des von den Studierenden vor und nach dem Kurs bearbeiteten Papierfalls sind in Tabelle 3 dargestellt. Die Wörterzahl der Fallpräsentation sank bei der Bearbeitung des Falls nach dem Kurs signifikant, was gleichzeitig mit einem signifikant besseren Verhältnis der verwendeten Schlüsselwörter abzüglich möglicher Fehler zur Gesamtwörterzahl einherging. Die Fehlerzahl lag bei der Fallbearbeitung nach dem Kurs niedriger als vor dem Kurs und die Zahl der genannten Differentialdiagnosen war höher. Diese Veränderungen waren jedoch nicht signifikant.

Diskussion

Die teilnehmenden Studierenden schätzten sich in allen acht Fähigkeiten des Clinical Reasoning nach dem Kurs signifikant besser ein als vor dem Kurs, sowohl im Vergleich mit der pre- als auch mit der retro-pre-Einschätzung. Die Fähigkeit, einen komplexen Patientenfall in zwei bis drei Sätzen zusammenzufassen, erhielt dabei sowohl vor als auch nach dem Kurs die höchsten Bewertungen in der Selbsteinschätzung. Außerdem war die Problempräsentation in der Zusammenfassung des Papierfalls nach dem Kurs signifikant fokussierter als vor dem Kurs. Die Art der Anleitung zur Problempräsentation scheint also in diesem Format gut geeignet zu sein für das Erlernen der Problempräsentation. Eine gute Fallpräsentation lässt sich jedoch ebenfalls gut mit videobasierter Anleitung erlernen [16]. Dass die Studierenden sich in ihrer Fähigkeit, medizinische Testergebnisse im Hinblick auf ihre Relevanz für den individuellen Patientenfall bewerten zu können, vor dem Kurs als zu gut eingeschätzt hatten, zeigt die signifikant niedrigere retro-pre-Einschätzung dieser Fähigkeit nach Abschluss des Kurses. Offenbar wird die Fähigkeit, medizinische Testergebnisse im Hinblick auf ihre Relevanz zu bewerten, im Medizinstudium in Deutschland zu wenig geübt, wie Ergebnisse einer anderen Studie demonstrieren, bei der deutsche Medizinstudierende im Vergleich zu niederländischen Studierenden in der Arbeit mit Simulationspatientinnen und -patienten signifikant mehr Labor- und Röntgenuntersuchungen anforderten bei vergleichbar korrekter Diagnosequalität [17]. Der als signifikant erlebte Lernzuwachs im Anfordern von medizinischen Tests scheint somit ein Hinweis darauf zu sein, dass sich durch den fallbasierten Clinical-Reasoning-Kurs das Bewusstsein für die Problematik der Überdiagnostik schärfen lässt, wie es in ähnlicher Weise für das fehlerhafte Verschreiben von Medikamenten in einem problembasierten Kurs gezeigt werden konnte [18].

In der retro-pre-Befragung wies das Item für Mustererkennung, nämlich typische Patientenpräsentationen unmittelbar einer Diagnose zuzuordnen zu können, den höchsten Mittelwert und mit den kleinsten Unterschied zur pre-Einschätzung auf. Vermutlich ist dies der Tatsache geschuldet, dass mit den im Medizinstudium in großer Zahl vorkommenden Multiple-Choice-Prüfungen, wenn die

Tabelle 2: Selbsteinschätzung der Studierenden bezüglich ihrer Fähigkeiten zur klinischen Entscheidungsfindung

Ich bin in der Lage, ...	pre M ± SD	retro-pre M ± SD	post M ± SD	pre vs.post	pre vs. retro-pre	retro-pre vs. post
... einen komplexen Patientenfall in zwei bis drei Sätzen zusammenzufassen.	3,81 ± 1,11	3,50 ± 1,08	4,76 ± 0,72	p < 0,001	p = 0,085	p < 0,001
... für ein individuelles Erkrankungsbild mehrere Differentialdiagnosen zu benennen.	3,52 ± 1,13	3,42 ± 1,06	4,21 ± 0,87	p < 0,001	p = 0,528	p < 0,001
... Differentialdiagnosen aus dem Gesamtkontext zu begründen und zu gewichten.	3,33 ± 1,05	3,31 ± 1,05	4,28 ± 0,74	p < 0,001	p = 0,766	p < 0,001
... Hypothesen-basiert diagnostische Verfahren in geeigneter Weise anzuordnen.	3,38 ± 0,96	3,21 ± 0,98	4,16 ± 0,88	p < 0,001	p = 0,294	p < 0,001
... medizinische Testergebnisse im Hinblick auf ihre Relevanz für den individuellen Patientenfall zu bewerten.	3,60 ± 0,96	3,19 ± 0,92	4,00 ± 0,88	p = 0,01	p = 0,030	p < 0,001
... typische Patientenpräsentationen unmittelbar einer Diagnose zuzuordnen.	3,67 ± 0,87	3,69 ± 1,02	4,30 ± 0,81	p < 0,001	p = 0,882	p < 0,001
... typische ärztliche Denkfehler zu erkennen und Risikosituationen für deren Entstehung zu identifizieren.	2,98 ± 0,92	2,64 ± 1,01	4,38 ± 0,88	p < 0,001	p = 0,191	p < 0,001
... die in einer medizinischen Entscheidung enthaltene Ungewissheit zu erkennen und Patienten zu vermitteln.	3,55 ± 1,06	3,19 ± 1,04	4,36 ± 0,88	p < 0,001	p = 0,038	p < 0,001

Tabelle 3: Bearbeitung des Papierfalls

	Wörterzahl (WZ)	Schlüssel- wörter (SW)	Quotient (SW-F/WZ)	Fehler (F)	Differential- diagnosen (DD)
Pre (MW ± SD)	37,67 ± 9,08	5,35 ± 1,23	0,15 ± 0,04	0,42 ± 0,63	3,43 ± 1,19
Post (MW ± SD)	31,64 ± 9,74	5,24 ± 1,65	0,17 ± 0,06	0,25 ± 0,50	3,79 ± 1,24
Pre vs post	p = 0,001	p = 0,776	p = 0,011	p = 0,143	p = 0,097

Fragen über eine reine Abfrage von Wissen hinausgehen, mit Hilfe von kleinen Fallvignetten Mustererkennung implizit geübt wird [19]. Für das zusätzliche explizite Lehren von Mustererkennung scheint zu sprechen, dass das Üben von Mustererkennung im Clinical-Reasoning-Kurs zu einer signifikant höheren Selbsteinschätzung in dieser Fähigkeit führt. Für die Fähigkeit, EKGs korrekt zu interpretieren, konnte gezeigt werden, dass die Kombination einer impliziten und einer expliziten Lehrmethode der Mustererkennung zu den besten Ergebnissen führte [20]. Von intuitivem auf analytisches Denken umschalten zu können, wie es im Clinical-Reasoning-Kurs unterrichtet wurde, scheint eine wichtige ärztliche Fähigkeit für das korrekt Stellen von Diagnosen zu sein, wenn internistische Patientenfälle komplex sind [21]. Die wesentlichsten diagnostischen Fehler beim Clinical Reasoning [8] wurden in unserem Kurs metakognitiv diskutiert und mit Beispielen aus dem täglichen Alltag untermauert. In der Fähigkeit, typische ärztliche Denkfehler zu erkennen und Risikosituationen für deren Entstehung zu identifizieren, zeigte sich insgesamt der größte Zuwachs in der Selbsteinschätzung der Studierenden nach dem Kurs. Es scheint also wesentlich zu sein, ärztliche Denkfehler explizit zu machen, um die Problematik aufzuzeigen. Allerdings sind Lehrstrategien, die ausschließlich auf das Erkennen von ärztlichen Denkfehlern ausgerichtet sind, nicht effektiv für das Reduzieren von Denkfehlern [22].

Eine bessere Organisation von medizinischem Wissen hat in der Reduktion des Auftretens von Denkfehlern einen kleinen, aber konsistenten Vorteil [23].

Den Umgang mit Ungewissheit im Clinical-Reasoning-Kurs zu thematisieren, scheint ein wesentliches Lernziel zu sein, da der Umgang mit Ungewissheit zur täglichen ärztlichen Tätigkeit gehört und eine Umfrage unter Medizinstudierenden ergeben hat, dass deren Selbstbild von Gefühlen der Machtlosigkeit und Unsicherheit geprägt ist [24]. Dass Clinical Reasoning im Kontext von Unsicherheit gelernt und geprüft werden muss und in der Erkenntnis, dass es – im Gegensatz zu den üblichen Multiple-Choice Prüfungen – mehr als eine richtige Antwort in diesem Prozess geben kann, wird in einem Rahmenwerk von Cooke und Lemay dargestellt, das zunehmende Schwierigkeitsgrade von Clinical-Reasoning-Fähigkeiten beinhaltet [25]. Dies würde für eine longitudinale Einbettung von Clinical-Reasoning-Seminaren in das medizinische Curriculum sprechen.

Eine Stärke des Projektes ist die Etablierung eines Clinical-Reasoning-Kurses auf der Basis eines Rahmenwerks mit definierten Lernzielen, darauf abgestimmten Lehr- und Lernmethoden und einer Überprüfung von erlernten Fähigkeiten im Sinne des Constructive Alignment [26]. Dies ermöglichte die Überprüfung einiger der Clinical-Reasoning-Fähigkeiten vor und nach dem Kurs. Eine Schwäche des Projektes ist, dass die Studierenden ihre

Clinical-Reasoning-Fähigkeiten selbst einschätzen, da die Selbsteinschätzung von Studierenden in Bezug auf ihre Fähigkeiten meist nur wenig mit ihren tatsächlichen Fähigkeiten korreliert [27]. Durch den zusätzlichen Einsatz einer retro-pre-Befragung kann jedoch von einer treffenderen Selbstbewertung ausgegangen werden [28]. Eine weitere Schwäche des Projektes ist die Durchführung in verschiedenen Tertialen und die hohe Zahl an Teilnehmenden, deren Unterlagen aufgrund von Unvollständigkeit nicht verwendet werden konnten. Trotzdem geben die Ergebnisse gute Hinweise auf die Nützlichkeit und Wirksamkeit dieses neu etablierten Clinical-Reasoning-Kurses.

Schlussfolgerung

Der für das PJ-Tertial Innere Medizin an der Medizinischen Fakultät Hamburg konzipierte und im PJ-Curriculum implementierte Clinical-Reasoning-Kurs führt bei den teilnehmenden Studierenden zu einer selbst eingeschätzten Verbesserung der Clinical-Reasoning-Fähigkeiten und zu einer strukturierteren Fallpräsentation. Das Konzept ließe sich an anderen Hochschulstandorten ebenfalls entwickeln, wobei die Authentizität der Dozierenden und die Verwendung eigener Patientenfälle hierbei wesentlich erscheint. Um explizit Übungsmöglichkeiten für Clinical-Reasoning-Fähigkeiten zu schaffen, scheint eine longitudinale Verankerung von Clinical Reasoning im Curriculum erstrebenswert. Diese sollte von einem Dozententraining begleitet werden, damit das Kurskonzept in der gewünschten Weise möglichst standardisiert umgesetzt werden kann.

Danksagung

Wir danken allen Medizinstudierenden, die an diesem neu etablierten Clinical-Reasoning-Kurs teilgenommen haben.

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel haben. Teile dieses Artikels entstammen der Promotionsarbeit von UW.

Literatur

1. Elstein AS, Schwartz A. Clinical problem solving and diagnostic decision making: selective review of the cognitive literature. *BMJ*. 2002;324(7339):729-732. DOI: 10.1136/bmj.324.7339.729
2. Durning S, Artino AR Jr, Pangaro L, van der Vleuten CP, Schuwirth L. Context and clinical reasoning: Understanding the perspective of the expert's voice. *Med Educ*. 2011;45(9):927-938. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2011.04053.x
3. Kiesewetter J, Ebersbach R, Görlitz A, Holzer M, Fischer MR, Schmidmaier R. Cognitive problem solving patterns of medical students correlate with success in diagnostic case solutions. *PLoS One*. 2013;8(8):e71486. DOI: 10.1371/journal.pone.0071486
4. Bordage G. Elaborated knowledge: a key to successful diagnostic thinking. *Acad Med*. 1994;69(11):883-885. DOI: 10.1097/00001888-199411000-00004
5. Bordage G, Lemieux M. Semantic structures and diagnostic thinking of experts and novices. *Acad Med*. 1991;66(9 Suppl):S70-72. DOI: 10.1097/00001888-199109000-00045
6. Kahneman D. *Schnelles Denken, langsames Denken*. München: Siedler; 2012.
7. Croskerry P. A universal model of diagnostic reasoning. *Acad Med*. 2009;84(8):1022-1028. DOI: 10.1097/ACM.0b013e3181ace703
8. Croskerry P. The importance of cognitive errors in diagnosis and strategies to minimize them. *Acad Med*. 2003;78(8):775-780. DOI: 10.1097/00001888-200308000-00003
9. Rylander M, Guerrasio J. Heuristic errors in clinical reasoning. *Clin Teach*. 2016;13(4):287-290. DOI: 10.1111/tct.12444
10. Eva KW. What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Med Educ*. 2005;39(1):98-106. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2004.01972.x
11. Kassirer JP, Wong JB, Kopelman RI. *Learning Clinical Reasoning*. 2nd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins Health; 2010.
12. Schmidt HG, Mamede S. How to improve the teaching of clinical reasoning: a narrative review and a proposal. *Med Educ*. 2015;49(10):961-973. DOI: 10.1111/medu.12775
13. Guerrasio J, Aagaard EM. Methods and outcomes for the remediation of clinical reasoning. *J Gen Intern Med*. 2014;29(12):1607-1614. DOI: 10.1007/s11606-014-2955-1
14. Stieger S, Praschinger A, Kletter K, Kainberger F. Diagnostic grand rounds: A new teaching concept to train diagnostic reasoning. *Eur J Radiol*. 2011;78(3):349-352. DOI: 10.1016/j.ejrad.2009.05.015
15. Kadmon M, Strittmatter-Haubold V, Greifeneder R, Ehlaif F, Lammerding-Köppel M. [The sandwich principle – introduction to learner-centred teaching/learning methods in medicine]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes*. 2008;102(10):628-633. DOI: 10.1016/j.zefq.2008.11.018
16. Wiese J, Varosy P, Tierney L. Improving oral presentation skills with a clinical reasoning curriculum: a prospective controlled study. *Am J Med*. 2002;112(3):212-218. DOI: 10.1016/S0002-9343(01)01085-3
17. Harendza S, Alofs L, Huiskes J, Wijnen-Meijer M. Ordering patterns for laboratory and radiology tests by students from different undergraduate medical curricula. *BMC Med Educ*. 2013;13:109. DOI: 10.1186/1472-6920-13-109
18. Celebi N, Weyrich P, Riessen R, Kirchhoff K, Lammerding-Köppel M. Problem-based training for medical students reduces common prescription errors: a randomised controlled trial. *Med Educ*. 2009;43(10):1010-1018. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2009.03452.x
19. Freiwald T, Salimi M, Khaljani E, Harendza S. Pattern recognition as a concept for multiple-choice questions in a national licensing exam. *BMC Med Educ*. 2014;14:232. DOI: 10.1186/1472-6920-14-232
20. Ark TK, Brooks LR, Eva KW. Giving learners the best of both worlds: do clinical teachers need to guard against teaching pattern recognition to novices? *Acad Med*. 2006;81(4):405-409. DOI: 10.1097/00001888-200604000-00017

21. Van den Berge K, Mamede S. Cognitive diagnostic error in internal medicine. *Eur J Intern Med.* 2013;24(6):525-529. DOI: 10.1016/j.ejim.2013.03.006
22. Croskerry P. The importance of cognitive errors in diagnosis and strategies to minimize them. *Acad Med.* 2003;78(8):775-780. DOI: 10.1097/00001888-200308000-00003
23. Norman GR, Monteiro SD, Sherbino J, Ilgen JS, Schmidt HG, Mamede S. The causes of errors in clinical reasoning: cognitive biases, knowledge deficits, and dual process thinking. *Acad Med.* 2017;92(1):23-30. DOI: 10.1097/ACM.0000000000001421
24. Schrauth M, Kowalski A, Weyrich P, Begenau J, Werner A, Zipfel S, Nikendei C. [Self-image, real physician's and ideal physician's image: a comparison of medical students 1981 and 2006]. *Psychother Psychosom Med Psychol.* 2009;59(12):446-453 DOI: 10.1055/s-0029-1202343
25. Cooke S, Lemay JF. Transforming medical assessment: integrating uncertainty into the evaluation of clinical reasoning in medical education. *Acad Med.* 2017;92(6):746-751. DOI: 10.1097/ACM.0000000000001559
26. Biggs JB. Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Educ.* 1996;32:1-18. DOI: 10.1007/BF00138871
27. Eva KW, Cunningham JP, Reiter HI, Keane DR, Norman GR. How can I know what I don't know? Poor self assessment in a well-defined domain. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2004;9(3):211-224. DOI: 10.1023/B:AHSE.0000038209.65714.d4
28. Piryani RM, Shankar PR, Piryani S, Thapa TP, Karki B, Khakurel MP, Bhandary S. Assessment of structured physical examination skills training using a retro-pre-questionnaire. *J Educ Eval Health Prof.* 2013;10:13. DOI: 10.3352/jeehp.2013.10.13

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Sigrid Harendza, MME (Bern)
 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, III. Medizinische
 Klinik, Martinistr. 52, 20246 Hamburg, Deutschland, Tel.:
 +49 (0)40/7410-53908, Fax: +49 (0)40/7410-40218
 harendza@uke.de

Bitte zitieren als

Harendza S, Krenz I, Klinge A, Wendt U, Janneck M. Implementation of a Clinical Reasoning Course in the Internal Medicine trimester of the final year of undergraduate medical training and its effect on students' case presentation and differential diagnostic skills. *GMS J Med Educ.* 2017;34(5):Doc66.
 DOI: 10.3205/zma001143, URN: urn:nbn:de:0183-zma0011437

Artikel online frei zugänglich unter

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2017-34/zma001143.shtml>

Eingereicht: 23.04.2017

Überarbeitet: 18.06.2017

Angenommen: 18.08.2017

Veröffentlicht: 15.11.2017

Copyright

©2017 Harendza 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/>.