

Bedside teaching without bedside – an introduction to clinical reasoning in COVID-19 times

Abstract

Introduction: The Corona virus pandemic rendered most live education this spring term impossible. Many classes were converted into e-learning formats. Teaching at the bedside (BST) seemed unfeasible under the circumstances. BST and clinical reasoning as its major outcome is introduced at the beginning of semester 5, henceforth all BST refers to this first presentation.

Project outline: To ensure proficiency of current 5th semester students in future BST sessions, the introduction could not be cancelled albeit teaching with patients was. Knowing that the practical learning objectives of bedside teaching cannot be mirrored in online formats, a compensating module to teach the concept of BST and clinical reasoning had to be designed.

Summary of work: To facilitate an understanding of the concept of bedside teaching with a focus on clinical reasoning we developed paper cases and a survey in Microsoft Forms following the history and examination path used in live BST with the addendum of clinical reasoning tables. For the first paper case, a personal feedback was provided for the clinical reasoning tables. A sample solution was provided later for self-feedback on the whole case. The first case was completed by 87, the second by 40 of 336 students. Response to individual feedback was positive. Students still missed hands-on training in history taking and examination with patients.

Discussion: Paper cases cannot fully substitute BST. However, given the prime directive during the pandemic to protect our patients, this module engaged around one third of the cohort. The review of uploaded clinical reasoning tables gave proof to the sufficient students' grasp of clinical reasoning.

Conclusion: Albeit not an exhaustive substitute for BST, this online module seems a feasible way to convey clinical reasoning strategies to students.

Keywords: bedside teaching, clinical reasoning, online cases, differential diagnosis

Pia Djeremester¹
Christian Gröschke²
Robert Gintrowicz¹
Harm Peters³
Antje Degel^{1,4}

1 Charité Universitätsmedizin
Berlin, Prodekanat für
Studium und Lehre, Berlin,
Germany

2 Vivantes Klinikum Neukölln,
Klinik für Innere Medizin,
Berlin, Germany

3 Charité Universitätsmedizin
Berlin, Dieter Scheffner
Fachzentrum für
medizinische Hochschullehre
und evidenzbasierte
Ausbildungsforschung, Berlin,
Germany

4 Charité Universitätsmedizin
Berlin, Med. Klinik für
Kardiologie, Campus
Benjamin Franklin, Berlin,
Germany

Introduction

The beginning of spring semester 2020 was postponed due to Corona virus pandemic and teaching thereafter was mostly converted into distance formats [1]. The protection of risk groups by social distancing was decreed by state and federal regulation [2], [3]. This warranted a different approach to Bedside Teaching (BST). This format is at the core of every medical curriculum and an essential step for students to be introduced into their community of practice [4], [5], [6].

preparatory session delineating the process of history taking and physical examination up to the synthesis of main signs into differential diagnoses and further investigations according to clinical reasoning is held in the first two days of the semester. Sophistication and complexity of differential diagnoses (e.g. due to ambiguity of clinical signs) increases over study time until reaching the practical year. Clinical reasoning is an iterative process that needs repetitive case presentations to evolve [7]. This can be achieved via bed-side case-based teaching or paper cases [7], [8]. An important common factor is the feedback and tutorship [9].

Project outline

At Charité - Universitätsmedizin Berlin students are introduced to BST at the beginning of their 5th semester. A

Develop the following table column by column based on the cardinal presentation(s).

Which diagnoses are possible? (name at least 5)	What information is typically expected in patient history? - present in this patient?		What findings are typically expected in physical examination? - present in this patient?	
	present?	not present?	present?	not present?
MYOCARDIAL INFARCTION	◦ CHEST PAIN, PRESSURE ◦ RADIATION INTO LEFT ARM ◦ DYSPNOEA ◦ RISK FACTORS (NICOTINE, HYPERTENSION, OBESITY, HIGH CHOLESTEROL, FAMILY HISTORY)	◦ RADIATION INTO LEFT ARM ◦ NAUSEA/VOMITING ◦ RISK FACTORS (DIABETES)	◦ TACHYCARDIA ◦ DIAPHORESIS ◦ PALENESS ◦ FEAR, RESTLESSNESS (◦ TACHYPNEA)	(◦ ARRHYTHMIAS)
PULMONARY EMBOLISM	◦ CHEST PAIN ◦ DYSPNOEA	◦ COUGH, PAIN ON INSP. ◦ IMMOBILITY (SURGERY, LONG TRIP) ◦ CIRCULATORY DIST. ◦ PAIN IN THE LEG	◦ TACHYCARDIA ◦ TACHYPNEA	◦ ARRHYTHMIAS ◦ SIGNS OF A DVT (PAIN IN Calf...)
(TENSION) PNEUMOTHORAX	◦ CHEST PAIN ◦ DYSPNOEA ◦ RISK FACTOR: COPD	◦ SHARP PIERCING PAIN ON INSP. ◦ COUGH ◦ TAPLINA (C&S...)	◦ TACHYPNEA	◦ MISSING BREATH SOUNDS ON ONE SIDE ◦ HYPERRESONANT (PERCUSSION)
AORTIC DISSECTION	◦ CHEST PAIN ◦ HYPERTENSION	◦ SEVERE TEARING PAIN ◦ BACK PAIN ◦ KNOWN ANEURYSM, MARFAN SYNDROME ETC	◦ VEGETATIVE SYMPTOMS (DIAPHORESIS, FEAR) ◦ TACHYCARDIA	◦ DISTENDED JUGULAR VEINS ◦ BP-DIFFERENCE (ARMS) ◦ DIASTOLIC MURMUR ◦ SHOCK
MYOPERICARDITIS	◦ CHEST PAIN	◦ STRESSING, PAIN PROV. LYING DOWN ◦ RADIATION INTO LEFT ARM (◦ FEVER, AUTOIMMUNE DISEASE)	◦ TACHYCARDIA	◦ TACHYCARDIA ◦ ARRHYTHMIAS
GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE (GERD)	◦ CHEST PAIN ◦ OBESITY	◦ BURNING PAIN, HOARSENESS ◦ NOCTURNAL COUGH, REGUR. ◦ WORSE IN SUPINE POS.		◦ WORN TEETH
RIB FRACTURE	◦ CHEST PAIN ◦ DYSPNOEA	◦ TRAUMA ◦ PAIN ON INSPIRATION / PRESSURE	◦ TACHYPNEA	◦ POSSIBLY UNSTABLE FRACTURE ◦ PAIN ON COMPRESSION ◦ DISLOCATION, PNB
INTERCOSTAL NEURALGIA / MYALGIA	◦ CHEST PAIN	◦ SHARP PAIN ◦ NO RADIATION ◦ PAIN ON INSPIRATION, MOVEMENTS		◦ MUSCULAR TENSION ◦ PROVOCATION BY PALPATING

Label the three most common (circle) diseases and those that should not be missed, i.e. with a severe, preventable progress (exclamation mark).

Figure 1: Clinical reasoning – table for the generation of a working and differential diagnoses

Summary of work

BST as a main format to gain expertise and patterns to recognize was discontinued due to pandemic regulations. Allowing students to work multiple patient cases is crucial for the development of medical expertise [10]. Attempts at online case-based learning have shown promising results in knowledge acquisition and user satisfaction [11]. Thus, we developed two whole case paper cases with unambiguous cardinal presentations (chest pain and dyspnea) as this presentation reduces cognitive load [12], [13] and reflects their current stage in developing expertise, i.e. stage 1 [14]. These included expert evaluation of the presenting problems. In contrast to the cases described by Radon et al. [11] our cases did not contain video or sound files and offered no direct links to background information pertaining to putative diseases. This was mainly due to lack of resources and time. Cases included history and examination information in prose and were to be worked through by the students either individually or in groups according to personal preference. Afterward they were invited to fill out a Microsoft Forms survey in accordance to our patient admission templates. For clinical reasoning, we provided the students with blank tables for differential diagnoses and further investigations ([10], [15], [16]). In the first, differential diagnoses were supposed to be evaluated in accordance to probability on the basis of prior findings. The most probable diagnoses and those most harmful (that should not be missed) were to be identified. In the second table, further investigations had to be identified in accordance to

working and most probable differential diseases. Verifying and excluding results were to be anticipated and weighed. Time of case work and completion was left at students' discretion. Additional tutorials on the concept and its background via video and podcasts were supplied. These podcasts and videos explained the rationale of the concept and specified the intended use of the online forms. Frequently asked questions as well as contact options were provided. Participation in the case surveys was not compulsory.

The first case was completed by 87 of 336 students, the second by 40 students. Tables uploaded by students (see figure 1 and figure 2) were individually reviewed and feedbacked by clinical experts. Most tables showed very complete differential diagnoses tables with clearly recognizable beginnings of reasoning and weighing strategies. Feedback concerned the uploaded differential diagnoses and diagnostics tables, this was supplied via email. The feedback included a general part again emphasizing again the importance of clinical reasoning and – in absence of pattern recognition due to lack of expertise – system 2 reasoning. An individual comment on the completion of the tables as well as important red flags that were missed and learning gaps completed the feedback. This was appreciated by those students concerned as mentioned in short evaluations via email replies (e.g. "helps prioritizing in future cases", "had not expected such a constructive feedback" and "will try to follow your lead [...] using the templates and labels to gain a better weighting and overview"). Still hands-on training in history taking and physical examination with real patients was sorely missed.

Finalize your bedside differential diagnosis and propose further diagnostic procedures.

Reach a consensus on the most probable diagnosis and record this in first place in the following table. Agree on 1-4 differential diagnoses that should be excluded and therefore be considered in your diagnostics plan. Enter them in the following table, too.

Diagnosis / clinical manifestation	Specific further investigations (labs, imaging, endoscopy etc.)	What results / findings would confirm this diagnosis, render it more or less probable or exclude it?
Most probable diagnosis MYOCARDIAL INFARCTION	ECC ₁ LAB / BLOOD TEST ECHOCARDIOGRAPHY CORONARY ANGIOGRAPHY	ST-ELEVATION / DEPRESSION T-WAVE DEFORMITIES → HIGH PROBABILITY ± ECC ₁ SIGNS → ± EXCLUSION (COULD BE NSTEMI) TRAP. T.T., CK / CKMB ↑ TRAP. T.D WALL MOTION ABNORMALITIES STENOSIS / NO STENOSIS
Differential diagnosis (TENSION) PNEUMOTHORAX	LUNG LS CHEST X-RAY CT THORAX	MISSING MOVEMENT (B) BAR-CODE (M) ABSENT LUNG MARKINGS (MEDIASINUS SHIFT) ↳ TO HEALTHY SIDE = TENSION !! COLLAPSED LUNG, ABSENT LUNG MARKINGS NORMAL MARKINGS
Differential diagnosis AORTIC DISSECTION	CT WITH CONTRAST (ANGIOGRAPHY) TEE	DEBRILE WHEN ± SIGN OF TEAR SIGN OF DISSECTION → EXCLUSION IS NOT POSS. WITH TEE (COULD BE LOWER AORTA)
Differential diagnosis PULMONARY EMBOLISM	CTA OF LUNG ARTERIES LAB / BLOOD TEST ECHOCARDIOGRAPHY	STOP OF CONTRAST = THROMBOSIS → OCCLUSION OF PULM. ARTERY ± SIGN OF THROMBOSIS → DOES NOT RULE OUT PE D-DIMER → NEG. → POS. ≠ PE (TRAUMA, INFECTION ETC.) SIGNS OF RV-DILATION
Differential diagnosis PERICARDITIS	ECC ₁ CHEST X-RAY TEE LAB / BLOOD TEST CORONARY ANGIOGRAPHY w/ BIOPSY	ST-ELEVATIONS IN ALL LEADS ENLARGED HEART (TRIANGLE) PERICARDIAL EFFUSION INFECTION MARKER PROOF OF INFECTION (HISTOLOGY)

Figure 2: Clinical reasoning – table for the generation of a plan for specific further investigations

Discussion

An online tutorial and paper cases with self-study and clinical reasoning tables to facilitate the initial analytical process and support transition to dual process reasoning [17] is an imperfect alternative to BST. It may convey

basic clinical reasoning strategies – but it lacks many components that make BST a rich and valuable format, e.g. hands-on skill training in history taking and physical examination, communication as well as role modeling for desirable attitudes [6], [18], [19], [20], [21], [22], [23]. It represents the students' initiation into their future

community of practice. It also seems that patients value their sessions of BST [23], [24].

An important advantage of the online module is the homogeneity of administration and feedback since all students received the same case and those that uploaded answers were feedbacked by a small group of clinical teachers. In a vast and heterogenous faculty with a significant employee turnover the chance of a consistent and standardized initiation into clinical reasoning has proven difficult as displayed in faculty development programs. Adding multimodal resources such as video or sound files to the cases could further decrease extraneous cognitive load and add authenticity to the cases [12]. Online cases can cover a multiplicity of cases including increasing complexity and ambiguity as well as adjacent diseases thus enabling illness script generation and reflective reasoning [14], [25]. Combining these online cases with (online) standardized patient interaction and/or elaboration with a clinical teacher in a small group (also online) could further aid in gaining knowledge structures needed for expertise development [10].

The reason for dwindling of participation for case 2 is not clear but could be related to a latter publication which may have collided with a lessening of restrictions and preparation for exams.

Our online module seems to be apt to support clinical reasoning training possibly as a blended format but cannot fully replace BST under normal circumstances. We hope that with this training our students can progress into advanced BST modules mastering basic clinical reasoning. The clinical reasoning online cases will be further developed to include multimodal sources and cover important presentations and diseases.

Further research into the effectiveness in conveying clinical reasoning skills needs to be conducted possibly in comparison with the historical cohort lacking the online instruction.

Conclusions

Paper cases with tables on differential diagnoses in the sense of probability matrices may help facilitate clinical reasoning in the absence of BST as warranted by COVID-19 decrees and can constitute a valuable add-on to standardize clinical reasoning learning blended with regular BST under normal circumstances.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

1. Der Regierende Bürgermeister - Senatskanzlei Wissenschaft und Forschung. Aktuelle Informationen zu Corona-Maßnahmen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen - Berlin.de. Berlin: Der Regierende Bürgermeister; 2020. Zugänglich unter/available from: <https://www.berlin.de/sen/wissenschaft/aktuelles/news/2020/artikel.908920.php#Sommersemester>
2. Bundesministerium für Gesundheit. Coronavirus SARS-CoV-2: Chronik der bisherigen Maßnahmen. Berlin: Bundesministerium für Gesundheit; 2020. Zugänglich unter/available from: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/coronavirus/chronik-coronavirus.html>
3. Der Regierende Bürgermeister - Senatskanzlei. Eindämmung des Coronavirus - Berliner Senat beschließt weitgehende Kontaktbeschränkungen. Berlin: Der Regierende Bürgermeister; 2020. Zugänglich unter/available from: <https://www.berlin.de/rbmskzl/aktuelles/pressemitteilungen/pressemitteilung.910268.php>.
4. Ramani S. Twelve tips to improve bedside teaching. *Med Teach*. 2003;25(2):112-115. DOI: 10.1080/0142159031000092463
5. Ramani S, Orlander J, Strunin L, Barber T. Whither Bedside Teaching? A Focus-group Study of Clinical Teachers. *Acad Med*. 2003;78(4):384-390. DOI: 10.1097/00001888-200304000-00014
6. Ramani S, Orlander JD. Human dimensions in bedside teaching: focus group discussions of teachers and learners. *Teach Learn Med*. 2013;25(4):312-318. DOI: 10.1080/10401334.2013.827979
7. Kassirer JP. Teaching Clinical Reasoning: Case-Based and Coached. *Acad Med*. 2010;85(7):1118-1124. DOI: 10.1097/ACM.0b013e3181d5dd0d
8. Irby DM. Three exemplary models of case-based teaching. *Acad Med*. 1994;69(12):947-953. DOI: 10.1097/00001888-199412000-00003
9. Thistlethwaite JE, Davies D, Ekeocha S, Kidd JM, MacDougall C, Matthews P, Purkis J, Clay D. The effectiveness of case-based learning in health professional education. A BEME systematic review: BEME Guide No. 23. *Med Teach*. 2012;34(6):e421-e444. DOI: 10.3109/0142159X.2012.680939
10. Schmidt HG, Rikers RM. How expertise develops in medicine: knowledge encapsulation and illness script formation. *Med Educ*. 2007;41(12):1133-1139.
11. Radon K, Kolb S, Reichert J, Baumeister T, Fuchs R, Hege I, Praml G, Fischer M, Nowak D. Case-based e-learning in occupational medicine—The NetWoRM Project in Germany. *Ann Agric Environ Med*. 2006;13(1):93-98.
12. Van Merriënboer JJ, Sweller J. Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies. *Med Educ*. 2010;44(1):85-93. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2009.03498.x
13. Nendaz MR, Raetz MA, Junod AF, Vu NV. Teaching Diagnostic Skills: Clinical Vignettes or Chief Complaints? *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2000;5(1):3-10. DOI: 10.1023/A:1009887330078
14. 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
15. Schmidt HG, Boshuizen HP. On the origin of intermediate effects in clinical case recall. *Mem Cognit*. 1993;21(3):338-351. DOI: 10.3758/BF03208266

16. Verkoijen PP, Rikers RM, Schmidt HG, Van De Wiel MW, Kooman JP. Case representation by medical experts, intermediates and novices for laboratory data presented with or without a clinical context. *Med Educ.* 2004;38(6):617-627. DOI: 10.1046/j.1365-2923.2004.01797.x
17. Norman G. Dual processing and diagnostic errors. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2009;14 Suppl 1:37-49. DOI: 10.1007/s10459-009-9179-x
18. Alpert JS. Some thoughts on bedside teaching. *Am J Med.* 2009;122(3):203-204. DOI: 10.1016/j.amjmed.2008.10.024
19. Chapman R, Wynter L, Burgess A, Mellis C. Can we improve the delivery of bedside teaching? *Clin Teach.* 2014;11(6):467-471. DOI: 10.1111/tct.12192
20. Chretien KC, Goldman EF, Craven KE, Faselis CJ. A Qualitative Study of the Meaning of Physical Examination Teaching for Patients. *J Gen Int Med.* 2010;25(8):786-791. DOI: 10.1007/s11606-010-1325-x
21. Jones P, Rai BP. The status of bedside teaching in the United Kingdom: the student perspective. *Adv Med Educ Pract.* 2015;6:421-429. DOI: 10.2147/AMEP.S83407
22. Mookherjee S, Chou CL. Bedside teaching of clinical reasoning and evidence-based physical examination. *Med Educ.* 2011;45(5):519. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2011.03977.x
23. Nair BR, Coughlan JL, Hensley MJ. Student and patient perspectives on bedside teaching. *Med Educ.* 1997;31(5):341-346. DOI: 10.1046/j.1365-2923.1997.00673.x
24. Monrouxe LV, Rees CE, Bradley P. The construction of patients' involvement in hospital bedside teaching encounters. *Qual Health Res.* 2009;19(7):918-930. DOI: 10.1177/1049732309338583
25. Mamede S, Schmidt HG, Rikers RM, Penaforte JC, Coelho-Filho JM. Breaking down automaticity: case ambiguity and the shift to reflective approaches in clinical reasoning. *Med Educ.* 2007;41(12):1185-1192. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2007.02921.x

Corresponding author:

Dr. med. Antje Degel
Charité Universitätsmedizin Berlin, Prodekanat für
Studium und Lehre, Charitéplatz 1, D-10117 Berlin,
Germany
antje.degel@charite.de

Please cite as

Djermester P, Gröschke C, Gintrowicz R, Peters H, Degel A. Bedside teaching without bedside – an introduction to clinical reasoning in COVID-19 times. *GMS J Med Educ.* 2021;38(1):Doc14. DOI: 10.3205/zma001410, URN: urn:nbn:de:0183-zma0014105

This article is freely available from

<https://www.egms.de/en/journals/zma/2021-38/zma001410.shtml>

Received: 2020-07-31

Revised: 2020-10-20

Accepted: 2020-11-24

Published: 2021-01-28

Copyright

©2021 Djermester 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/>.

Unterricht am Krankenbett ohne Krankenbett – eine Einführung in die klinische Entscheidungsfindung in COVID-19-Zeiten

Zusammenfassung

Einführung: Die Coronavirus-Pandemie machte in diesem Frühjahrssemester den meisten Präsenzunterricht unmöglich. Viele Veranstaltungen wurden in E-Learning-Formate umgewandelt. Der Unterricht am Krankenbett (UaK) schien unter den gegebenen Umständen nicht zulässig. UaK und klinische Entscheidungsfindung als ihr zentrales Lernziel wird zu Beginn von Semester 5 eingeführt, danach bezieht sich jeglicher UaK auf diese erste Einführung.

Projektskizze: Um sicherzustellen, dass die derzeitigen Studierenden des 5. Semesters in künftigen UaK-Sitzungen die notwendigen Fähigkeiten beherrschen, konnte die Einführung nicht gestrichen werden, wenngleich Präsenzunterricht mit Patienten nicht durchgeführt wurde. Da die praktischen Lernziele des Unterrichts am Krankenbett nicht in Online-Formaten widergespiegelt werden können, musste ein Ersatzmodul entwickelt werden, um das Konzept des UaK und der klinischen Entscheidungsfindung zu vermitteln.

Zusammenfassung der Arbeit: Um das Verständnis des Konzepts des Unterrichts am Krankenbett mit dem Fokus auf der klinischen Entscheidungsfindung zu vermitteln, haben wir Papierfälle und eine Umfrage in Microsoft Forms entwickelt, die dem in Live-UaK verwendeten Anamnese- und Untersuchungspfad mit anhänglichen Tabellen zur klinischen Entscheidungsfindung folgen. Für den ersten Papierfall wurde ein persönliches Feedback zu den Tabellen der klinischen Entscheidungsfindung gegeben. Später wurde eine Musterlösung für das Selbst-Feedback zum gesamten Fall zur Verfügung gestellt. Der erste Fall wurde von 87, der zweite von 40 von 336 Studierenden abgeschlossen. Die Reaktion auf das individuelle Feedback war positiv. Trotzdem vermissten die Studierenden das praktische Üben von Anamnese und Untersuchung mit Patienten.

Diskussion: Papierfälle können UaK nicht vollständig ersetzen. Angesichts der während der Pandemie geltenden obersten Direktive, unsere Patienten zu schützen, hat dieses Modul jedoch etwa ein Drittel der Kohorte erfasst. Die Durchsicht der hochgeladenen Tabellen zur klinischen Entscheidungsfindung bewies, dass die Studierenden über ein ausreichendes Verständnis der klinischen Entscheidungsfindung verfügten.

Schlussfolgerung: Wenn es auch keinen vollständigen Ersatz für UaK darstellt, so scheint dieses Online-Modul doch ein gangbarer Weg zu sein, den Studierenden Strategien der klinischen Entscheidungsfindung zu vermitteln.

Schlüsselwörter: Unterricht am Krankenbett, klinische Entscheidungsfindung, Online-Fälle, Differentialdiagnose

Einführung

Der Beginn des Frühjahrssemesters 2020 wurde aufgrund der Coronavirus-Pandemie verschoben und der Unterricht

danach meist in Distance Learning umgewandelt [1]. Der Schutz von Risikogruppen durch soziale Distanzierung wurde durch Landes- und Bundesregelungen verordnet [2], [3]. Hierdurch war ein anderer Ansatz für den Bedside-Unterricht (UaK) geboten. Dieses Format ist das Kernstück jedes medizinischen Curriculums und ein wesentli-

Pia Djeremester¹
Christian Gröschke²
Robert Gintrowicz¹
Harm Peters³
Antje Degel^{1,4}

1 Charité Universitätsmedizin
Berlin, Prodekanat für
Studium und Lehre, Berlin,
Deutschland

2 Vivantes Klinikum Neukölln,
Klinik für Innere Medizin,
Berlin, Deutschland

3 Charité Universitätsmedizin
Berlin, Dieter Scheffner
Fachzentrum für
medizinische Hochschullehre
und evidenzbasierte
Ausbildungsforschung, Berlin,
Deutschland

4 Charité Universitätsmedizin
Berlin, Med. Klinik für
Kardiologie, Campus
Benjamin Franklin, Berlin,
Deutschland

Weiche Krankheitsbilder kommen in Frage? (mindestens 5) - davon bei diesem/r Patient/in	Welche Angaben sind typisch in der Anamnese?		Welche Angaben sind typisch in der Untersuchung?	
	vorhanden	nicht vorhanden	vorhanden	nicht vorhanden
Myokardinfarkt	- retrosterernaler Schmerz dumpf, drückend, Ausstrahlung in die linke Schulter - Dyspnoe - Risikofaktoren (Rauchen, Hypertonie, Diabetes, HL, Familienanamnese)	- Ausstrahlung in linken Arm / Schulter - Bekleidungsdruck - Erschrecken - Risikofaktoren im Familienanamnese auf KHK/Mi	- Tachycardie - Schwitzen - Blässe - Angst (Tachypnoe)	Pneumothoraxstörungen
Lungenarterien-Embolie (LAE)	- Thoraxschmerz - Dyspnoe	- Husten, Atemwegs-schmerz - Immobilisation o. Reise - Bek. TVT, Katheter - Schmerzen im Bein	- Tachycardie - Tachypnoe	- Herzrhythmusstörungen - Zeichen einer Tvt (Schmerzhaftes Beint, Umfangsdifferenz)
Pneumothorax (Spannungs-)	- Thoraxschmerz - Dyspnoe - Risikofaktor Rauchen	- Schmerz stechend, Atemabhängig - Husten - Trismus (Kiefer-Fix., Dr.)	Tachypnoe	- Abgeschwächtes Atemgeräusch auf einer Seite - Hyperesonanz klopft - Ggfr. vergrößerte Mediast.
Aorten Dissektion	- Thoraxschmerz - Arter. Hypertonie	- Schlagartige einseitige pulsierende Schmerzen - Rücken-/Bauchschmerzen - Bek. Aneurysma, Marfan	- Veg. Symptomatik (Angst, Schwinden) - Tachycardie	- R2-Differenz (Arme) - Diastolisum - Osschock
Perimyocarditis	retrosternaler Thoraxschmerz	- Schmerz stechend, atemh., im Liegen - Ausstrahlung links - Fieber - Autoimmun-KH	Tachycardie	- Schmerzen, Pericarditis - Reibegeräusch - Rhythmusstörungen
Gastroösoophageale Refluxkrankheit (GERD)	Thoraxschmerz	- Brennende Schmerzen (Sodbrennen), Fieber - Säure-Aufstoßen, Nachtl. Husten - Starker Sodbrennen		Zahnschäden
Fippenfraktur	- Thoraxschmerz - Luftnot	- Trauma - Schmerz mit beim Einatmen, Druck auf Thorax	Tachypnoe	- Ggf. instabiler Thorax - Schmerzen durch Kompression - Dislocation, Frakturen
Interkostalneuralgie / Myalgie	Thoraxschmerz	- Sprechende Schmerzen - Unschärfereste Lokalisation, Ausstrahlung - Bewegung-/Atemabhängig		- Lokalisierte Muskelverspannung - Muskel zuckeln (Schmerzen)

Abbildung 1: Klinische Entscheidungsfindung – Tabelle zur Generierung von Arbeits- und Differentialdiagnosen

können [10]. Versuche des Online-Fallbasierten Lernens haben vielversprechende Ergebnisse beim Wissenserwerb und bei der Nutzerzufriedenheit gezeigt [11]. So entwickelten wir zwei komplette Papierfälle mit eindeutigen Kardinalpräsentationen (Brustschmerzen und Dyspnoe), da diese Präsentation den Cognitive Load reduziert [12], [13] und den aktuellen Stand der Entwicklung von Expertise der Studierenden, d.h. Stadium 1, widerspiegelt [14]. Dazu gehörte die Expertenbeurteilung der präsentierten Probleme. Im Gegensatz zu den von Radon et al. beschriebenen Fällen [11] enthielten unsere Fälle keine Video- oder Sounddateien und boten keine direkten Links zu Hintergrundinformationen über die mutmaßlich verursachende(n) Krankheiten. Dies war hauptsächlich auf mangelnde Ressourcen und Zeit zurückzuführen. Die Fälle enthielten Anamnese- und Untersuchungsinformationen in Prosa, die von den Studierenden je nach persönlicher Präferenz entweder einzeln oder in Gruppen abgearbeitet werden sollten. Danach wurden sie eingeladen, eine Microsoft Forms-Umfrage gemäß unseren Vorlagen für die Patientenaufnahme auszufüllen. Zur klinischen Entscheidungsfindung stellten wir den Studierenden Blankotabellen für Differentialdiagnosen und weitere Untersuchungen zur Verfügung [10], [15], [16]. In der ersten sollten die Differentialdiagnosen auf der Grundlage von erhobenen Befunden nach Wahrscheinlichkeit bewertet werden. Es sollten die wahrscheinlichsten Diagnosen und die akut bedrohlichsten (die nicht übersehen werden sollten) identifiziert werden. In der zweiten Tabelle sollten weitere Untersuchungen nach Arbeits- und wahrscheinlichsten Differentialdiagnosen identifiziert werden. Verifizierende und ausschließende Ergebnisse sollten antizi-

An der Charité – Universitätsmedizin Berlin werden die Studierenden zu Beginn des 5. Semesters an das UaK-Konzept herangeführt. In den ersten beiden Tagen des Semesters findet eine Einführung statt, in der der Ablauf von Anamnese und körperlicher Untersuchung bis hin zur Synthese des Leitsymptoms zu Differentialdiagnosen und weiteren Untersuchungen nach klinischer Entscheidungsfindung skizziert wird. Die Raffinesse und Komplexität der Differentialdiagnosen (z.B. aufgrund der Ambiguität der klinischen Zeichen) nimmt im Laufe der Studienzeit bis zum Erreichen des praktischen Jahres zu. Die klinische Entscheidungsfindung ist ein iterativer Prozess, der wiederholte Fallpräsentationen benötigt, um sich weiterzuentwickeln [7]. Dies kann durch bettseitigen fallbezogenen Unterricht oder Papierfälle erreicht werden [7], [8]. Ein wichtiger gemeinsamer Faktor ist das Feedback und das Anleiten durch einen Tutor [9].

UaK als Hauptformat zur Gewinnung von Fachwissen und Generierung von Mustern wurde aufgrund von Pandemievorschriften eingestellt. Es ist jedoch für die Entwicklung medizinischer Fachkompetenz von entscheidender Bedeutung, dass Studierende viele Patientenfälle bearbeiten

6. Schließen Sie die „Differentialdiagnose am Krankenbett“ ab und bereiten Sie die weiterführende Diagnostik vor.

Einigen Sie sich auf die wahrscheinlichste Diagnose und tragen Sie diese auf Platz 1 in die folgende Tabelle ein. Einigen Sie sich auf 1-4 Differentialdiagnosen, die ausgeschlossen werden und daher in der weiterführenden Diagnostik mit berücksichtigt werden sollten, und tragen Sie diese ebenfalls in die folgende Tabelle ein.

Diagnose / Krankheitsbild	Gezielte, weiterführenden Diagnostik (Labor, Bildgebung, Endoskopien, etc.)	Welche Ergebnisse würden die Diagnose bestätigen, mehr oder weniger <u>wahrscheinlich</u> machen oder <u>ausschließen</u> ?
Wahrscheinlichste Diagnose Myokardinfarkt	EKG LABOR ECHOKARDIOGRAPHIE KORONARANGIOGRAPHIE	ST-TRECKENVERÄNDERUNGEN / T-WEITENABNORMALITÄTEN → ERHÖHTE WAHRSCHEINLICHKEIT → & AUSSCHEIDUNG ACS (NSTEMI) TROP. T ↑, CK-MB/CK-T ↑ WANDBEWEGUNGSSTÖRUNGEN → ↑ VERSCHLUSS / STENOSE VON KORONARIEN → BEWEIS!
Differentialdiagnose PNEUMOTHORAX (SPANNUNGSP.)	LUNGENECHO RÖNTGEN-THORAX CT-THORAX	FEHLENDE LUNGENBEWEGUNG (B-BILD), STRICH COBBE (M-BILD) → BEWEIS LUNGENGEWEBE / ZEICHNUNG NICHT BIS THORAXLAUS → BEWEIS (Ggf. VERLÄNGERUNG FÜR BETROFFENEN SEITE = MEDIASTINALE VERSCHIEBUNG) – II – LUNGE ZUSAMMENGESCHNITTEN → BEWEIS (MEDIASTINALE VERSCHIEBUNG = SPANNUNG)
Differentialdiagnose AORTENDISSEKTION	CT mit KM (CTA) TRANSÖSOPHAGEALE ECHOKARDIOGRAPHIE (TEE)	„DOPPEL LUMEN“ = NACHWEIS DISSEKTION → BEWEIS & DOPPEL LUMEN → AUSSCHEIDUNG NACHWEIS DISSEKTION → BEWEIS & NACHWEIS → UNWAHRSCHEINLICH, ABER & AUSSCHEIDUNG KOMPLETT MÖGLICH → CT
Differentialdiagnose LAE	CTA DER LUNGENARTERIEN LABOR ECHOKARDIOGRAPHIE	KM-ABBRUCH = THROMBOSIS → VERSCHLUSS EINER LUNGENARTERIE → BEWEIS & NACHWEIS THROMBOSIS → & AUSSCHEIDUNG D-DIMERE: NEG → AUSSCHEIDUNG POS → & BEWEIS (AUCH BEI TRAUMA, OP, INFECT (z.B. RHEUMAT. KH.) ↑) ZEICHEN DER RECHTSHERZBELASTUNG → ↑
Differentialdiagnose PERICARDITIS	EKG RÖNTGEN-THORAX TRANSÖSOPHAGEALE ECHOKARDIOGRAPHIE (TEE) LABOR HERZKATHETER MIT BIOPSIE	ST-HERZUNGEN IN ALEN ABLEITUNGEN → ↑ VERGRÖßERTES HERZ IN DREIECKS-/BOCKSBUEGELFORM → ↑ PERICARDERGÜSS → ↑ ENTZÜNDUNGSPARAMETER ↑ → ↑ NACHWEIS EINER INFektion HISTOLOGISCH → BEWEIS

Abbildung 2: Klinische Entscheidungsfindung – Tabelle zur Entwicklung eines weiterführenden differentialdiagnostischen Plans

piert und abgewogen werden. Der Zeitpunkt der Bearbeitung und des Abschlusses der Fälle war den Studierenden freigestellt. Es wurden zusätzliche Tutorien zum UaK-Konzept und seinen Hintergründen per Video und Podcasts bereitgestellt. Diese Podcasts und Videos erläuterten das Grundprinzip des Konzepts und spezifizierten den Verwendungszweck der Online-Formulare. Häufig gestellte Fragen sowie Kontaktmöglichkeiten wurden

bereitgestellt. Die Teilnahme an den Fallstudien war nicht obligatorisch.

Der erste Fall wurde von 87 von 336 Studierenden abgeschlossen, der zweite von 40 Studierenden. Die von den Studierenden hochgeladenen Tabellen (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2) wurden von klinischen Experten individuell überprüft und mit Feedback versehen. Die meisten Tabellen zeigten sehr vollständige Differentialdiagnoseta-

bellenden mit klar erkennbaren Anfängen der klinischen Entscheidungsfindung und Abwägungsstrategien. Das Feedback betraf die hochgeladenen Differentialdiagnosen und Diagnosetabellen und wurde per E-Mail übermittelt. Das Feedback beinhaltete einen allgemeinen Teil, in dem die Bedeutung der klinischen Entscheidungsfindung hervorgehoben und bei fehlender Mustererkennung aufgrund mangelnder Fachkenntnis die Wichtigkeit von System 2 Reasoning betont wurde. Ein individueller Kommentar zur Vervollständigung der Tabellen sowie zu wichtigen „Red Flags“, die übersehen wurden, und zu Lernlücken ergänzten das Feedback. Dies wurde von den betroffenen Studierenden geschätzt, wie in Kurzevaluationen per E-Mail-Antworten erwähnt (z.B. „hilft bei der Priorisierung in zukünftigen Fällen“, „hatte nicht mit einem so konstruktiven Feedback gerechnet“ und „werde versuchen, Ihren Rat zu befolgen [...] unter Verwendung der Vorlagen und Beschriftungen, um eine bessere Gewichtung und Übersicht zu erhalten“). Dennoch wurde eine praktische Schulung in Anamnese und körperlicher Untersuchung mit realen Patienten schmerzlich vermisst.

Diskussion

Ein Online-Tutorial und Papierfälle zum Selbststudium mit Tabellen zur klinischen Entscheidungsfindung zur Erleichterung des anfänglichen Analyseprozesses und zur Unterstützung des Übergangs zum „Dual Process“ Denken [17] ist eine unvollkommene Alternative zu UaK. Es kann grundlegende Strategien der klinischen Entscheidungsfindung vermitteln – es fehlen aber viele Komponenten, die UaK zu einem reichhaltigen und wertvollen Format machen, z.B. praktisches Fertigkeitstraining in Anamnese und körperlicher Untersuchung, Kommunikation sowie die Vorbildfunktion für wünschenswerte Einstellungen [6], [18], [19], [20], [21], [22], [23]. Es stellt ihre Initiation in ihre zukünftige Community of practice dar. Es scheint auch, dass Patienten ihre UaK-Sitzungen schätzen [23], [24].

Ein wichtiger Vorteil des Online-Moduls ist die Homogenität der Durchführung und des Feedbacks, da alle Studierenden den gleichen Fall präsentiert bekamen und diejenigen, die Antworten hochgeladen haben, von einer kleinen Gruppe klinischer Dozierender ihr Feedback erhielten. In einer großen und heterogenen Fakultät mit signifikanter Mitarbeiterfluktuation hat sich die Sicherstellung einer konsistenten und standardisierten Einführung in die klinische Entscheidungsfindung als schwierig erwiesen, wie sich in den Entwicklungsprogrammen der Fakultät gezeigt hat. Das Hinzufügen multimodaler Ressourcen wie Video- oder Sounddateien zu den Fällen könnte die äußeren Cognitive load weiter verringern und den Fällen mehr Authentizität verleihen [12]. Online-Fälle können eine Vielzahl von Fällen und Krankheitsbildern abdecken, einschließlich zunehmender Komplexität und Ambiguität sowie angrenzender Krankheiten, wodurch die Erstellung von Krankheitskripten und reflektives Denken ermöglicht wird [14], [25]. Die Kombination dieser Online-Fälle mit

(online) standardisierter Patienteninteraktion und/oder die Ausarbeitung mit klinischen Dozierenden in einer Kleingruppe (ebenfalls online) könnte weiter dazu beitragen, Wissensstrukturen zu gewinnen, die für die Entwicklung von Expertise erforderlich sind [10].

Der Grund für die schwindende Beteiligung an Fall 2 ist nicht klar, könnte aber mit der späteren Freischaltung zusammenhängen, die möglicherweise mit einer Lockerung der Einschränkungen und der Vorbereitung auf Prüfungen kollidiert ist.

Unser Online-Modul scheint geeignet zu sein, das Training der klinischen Entscheidungsfindung möglicherweise als ein Blended-Learning-Format zu unterstützen, kann aber UaK unter normalen Umständen nicht vollständig ersetzen. Wir hoffen, dass unsere Studierenden mit diesem Training zu weiterführenden UaK-Modulen fortschreiten können, da sie die Grundlagen der klinischen Entscheidungsfindung beherrschen sollten. Die Online-Fälle zur klinischen Entscheidungsfindung werden aktuell weiterentwickelt, um multimodale Quellen einzubeziehen und wichtige Präsentationen und Krankheiten abzudecken. Weitere Forschungen über die Wirksamkeit bei der Vermittlung von Fähigkeiten der klinischen Entscheidungsfindung müssen möglicherweise im Vergleich zu der historischen Kohorte durchgeführt werden, der die Online-Anleitung fehlt.

Schlussfolgerungen

Papierfälle mit Tabellen zu Differentialdiagnosen im Sinne von Wahrscheinlichkeitsmatrizen können dazu beitragen, die klinische Entscheidungsfindung in Abwesenheit von UaK zu erleichtern, wie es durch COVID-19-Verordnungen gefordert ist, und können eine wertvolle Ergänzung zur Standardisierung des Lernens der klinischen Entscheidungsfindung darstellen, die unter normalen Umständen mit regulärem UaK gemischt wird.

Interessenkonflikt

Die Autor*innen erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

Literatur

1. Der Regierende Bürgermeister - Senatskanzlei Wissenschaft und Forschung. Aktuelle Informationen zu Corona-Maßnahmen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen - Berlin.de. Berlin: Der Regierende Bürgermeister; 2020. Zugänglich unter/available from: <https://www.berlin.de/sen/wissenschaft/aktuelles/news/2020/artikel.908920.php#Sommersemester>
2. Bundesministerium für Gesundheit. Coronavirus SARS-CoV-2: Chronik der bisherigen Maßnahmen. Berlin: Bundesministerium für Gesundheit; 2020. Zugänglich unter/available from: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/coronavirus/chronik-coronavirus.html>

3. Der Regierende Bürgermeister - Senatskanzlei. Eindämmung des Coronavirus - Berliner Senat beschließt weitgehende Kontaktbeschränkungen. Berlin: Der Regierende Bürgermeister; 2020. Zugänglich unter/available from: <https://www.berlin.de/rbmskzl/aktuelles/pressemittelungen/pressemittteilung.910268.php>.
4. Ramani S. Twelve tips to improve bedside teaching. *Med Teach*. 2003;25(2):112-115. DOI: 10.1080/0142159031000092463
5. Ramani S, Orlander J, Strunin L, Barber T. Whither Bedside Teaching? A Focus-group Study of Clinical Teachers. *Acad Med*. 2003;78(4):384-390. DOI: 10.1097/00001888-200304000-00014
6. Ramani S, Orlander JD. Human dimensions in bedside teaching: focus group discussions of teachers and learners. *Teach Learn Med*. 2013;25(4):312-318. DOI: 10.1080/10401334.2013.827979
7. Kassirer JP. Teaching Clinical Reasoning: Case-Based and Coached. *Acad Med*. 2010;85(7):1118-1124. DOI: 10.1097/ACM.0b013e3181d5dd0d
8. Irby DM. Three exemplary models of case-based teaching. *Acad Med*. 1994;69(12):947-953. DOI: 10.1097/00001888-199412000-00003
9. Thistlethwaite JE, Davies D, Ekeocha S, Kidd JM, MacDougall C, Matthews P, Purkis J, Clay D. The effectiveness of case-based learning in health professional education. A BEME systematic review: BEME Guide No. 23. *Med Teach*. 2012;34(6):e421-e444. DOI: 10.3109/0142159X.2012.680939
10. Schmidt HG, Rikers RM. How expertise develops in medicine: knowledge encapsulation and illness script formation. *Med Educ*. 2007;41(12):1133-1139.
11. Radon K, Kolb S, Reichert J, Baumeister T, Fuchs R, Hege I, Praml G, Fischer M, Nowak D. Case-based e-learning in occupational medicine—The NetWoRM Project in Germany. *Ann Agric Environ Med*. 2006;13(1):93-98.
12. Van Merriënboer JJ, Sweller J. Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies. *Med Educ*. 2010;44(1):85-93. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2009.03498.x
13. Nendaz MR, Raetz MA, Junod AF, Vu NV. Teaching Diagnostic Skills: Clinical Vignettes or Chief Complaints? *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2000;5(1):3-10. DOI: 10.1023/A:1009887330078
14. 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
15. Schmidt HG, Boshuizen HP. On the origin of intermediate effects in clinical case recall. *Mem Cognit*. 1993;21(3):338-351. DOI: 10.3758/BF03208266
16. Verkoeijen PP, Rikers RM, Schmidt HG, Van De Wiel MW, Kooman JP. Case representation by medical experts, intermediates and novices for laboratory data presented with or without a clinical context. *Med Educ*. 2004;38(6):617-627. DOI: 10.1046/j.1365-2923.2004.01797.x
17. Norman G. Dual processing and diagnostic errors. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2009;14 Suppl 1:37-49. DOI: 10.1007/s10459-009-9179-x
18. Alpert JS. Some thoughts on bedside teaching. *Am J Med*. 2009;122(3):203-204. DOI: 10.1016/j.amjmed.2008.10.024
19. Chapman R, Wynter L, Burgess A, Mellis C. Can we improve the delivery of bedside teaching? *Clin Teach*. 2014;11(6):467-471. DOI: 10.1111/tct.12192
20. Chretien KC, Goldman EF, Craven KE, Faselis CJ. A Qualitative Study of the Meaning of Physical Examination Teaching for Patients. *J Gen Int Med*. 2010;25(8):786-791. DOI: 10.1007/s11606-010-1325-x
21. Jones P, Rai BP. The status of bedside teaching in the United Kingdom: the student perspective. *Adv Med Educ Pract*. 2015;6:421-429. DOI: 10.2147/AMEP.S83407
22. Mookherjee S, Chou CL. Bedside teaching of clinical reasoning and evidence-based physical examination. *Med Educ*. 2011;45(5):519. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2011.03977.x
23. Nair BR, Coughlan JL, Hensley MJ. Student and patient perspectives on bedside teaching. *Med Educ*. 1997;31(5):341-346. DOI: 10.1046/j.1365-2923.1997.00673.x
24. Monrouxe LV, Rees CE, Bradley P. The construction of patients' involvement in hospital bedside teaching encounters. *Qual Health Res*. 2009;19(7):918-930. DOI: 10.1177/1049732309338583
25. Mamede S, Schmidt HG, Rikers RM, Penaforte JC, Coelho-Filho JM. Breaking down automaticity: case ambiguity and the shift to reflective approaches in clinical reasoning. *Med Educ*. 2007;41(12):1185-1192. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2007.02921.x

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Antje Degel
Charité Universitätsmedizin Berlin, Prodekanat für Studium und Lehre, Charitéplatz 1, 10117 Berlin, Deutschland
antje.degel@charite.de

Bitte zitieren als

Djermester P, Gröschke C, Gintrowicz R, Peters H, Degel A. Bedside teaching without bedside – an introduction to clinical reasoning in COVID-19 times. *GMS J Med Educ*. 2021;38(1):Doc14. DOI: 10.3205/zma001410, URN: urn:nbn:de:0183-zma0014105

Artikel online frei zugänglich unter

<https://www.egms.de/en/journals/zma/2021-38/zma001410.shtml>

Eingereicht: 31.07.2020

Überarbeitet: 20.10.2020

Angenommen: 24.11.2020

Veröffentlicht: 28.01.2021

Copyright

©2021 Djermester 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/>.