

# Virtual Patients in continuing medical education and residency training: a pilot project for acceptance analysis in the framework of a residency revision course in pediatrics

## Abstract

**Aim:** Virtual patients (VPs) are a one-of-a-kind e-learning resource, fostering clinical reasoning skills through clinical case examples. The combination with face-to-face teaching is important for their successful integration, which is referred to as “blended learning”. So far little is known about the use of VPs in the field of continuing medical education and residency training. The pilot study presented here inquired the application of VPs in the framework of a pediatric residency revision course.

**Methods:** Around 200 participants of a pediatric nephrology lecture (‘nephrotic and nephritic syndrome in children’) were offered two VPs as a wrap-up session at the revision course of the German Society for Pediatrics and Adolescent Medicine (DGKJ) 2009 in Heidelberg, Germany. Using a web-based survey form, different aspects were evaluated concerning the learning experiences with VPs, the combination with the lecture, and the use of VPs for residency training in general.

**Results:** N=40 evaluable survey forms were returned (approximately 21%). The return rate was impaired by a technical problem with the local Wi-Fi firewall. The participants perceived the work-up of the VPs as a worthwhile learning experience, with proper preparation for diagnosing and treating real patients with similar complaints. Case presentations, interactivity, and locally and timely independent repetitive practices were, in particular, pointed out. On being asked about the use of VPs in general for residency training, there was a distinct demand for more such offers.

**Conclusion:** VPs may reasonably complement existing learning activities in residency training.

**Keywords:** medical education, residency training, continuing medical education, virtual patients, blended learning

Ronny Lehmann<sup>1</sup>

Benjamin Hanebeck<sup>1</sup>

Stephan Oberle<sup>1</sup>

Anke Simon<sup>1</sup>

Daniela Choukair<sup>1</sup>

Burkhard Tönshoff<sup>1</sup>

Sören Huwendiek<sup>1,2</sup>

1 University Hospital  
Heidelberg, Center for  
Pediatrics and Adolescent  
Medicine, Department of  
General Pediatrics,  
Heidelberg, Germany

2 University of Bern, Faculty of  
Medicine, Institute of Medical  
Education, Department of  
Assessment and Evaluation,  
Bern, Switzerland

## 1. Background and aim

Virtual Patients (VPs) offer the possibility to interactively guide learners through diagnostics and treatment of a specific clinical case, imparting clinical patterns and diagnostic and therapeutic algorithms. In recent years, different designs and approaches have been described [1]. VPs are especially suited for promoting clinical reasoning skills [2]. Moreover, current educational research also focuses on the successful integration of e-learning activities in existing medical curricula and residency programs [3]. To achieve optimal benefit, “blended learning” approaches gain popularity which combine e-learning activities with conventional face-to-face teaching [4], [5], [6], [7], [8]. Despite a lot of positive experiences with VPs and blended learning in the training of medical students [9], [10], [11], [12], [13], [14], possibilities offered for

continuing medical education and residency training were noticed quite recently [15], [16].

The survey presented here evaluates the pilot use of VPs at a residency training course. Different aspects of the learning experience with VPs, the combination with a common lecture, and the general opinion about the use of VPs for residency training were evaluated.

The main question was whether and how VPs can be a reasonable complement to learning activities in residency programs. Underlying positive experiences in the training of medical students, the hypothesis was that VPs are suited well in this field, as also in continuing medical education. The use of VPs is flexible, timely and locally independent, and the possibility to customize their content might provide great benefits.

## 2. Project description

Twice a year, the German Society for Pediatrics and Adolescent Medicine (DGKJ) hosts a revision course offered particularly to pediatric residents. In 2009, this course was hosted at the Center for Pediatrics and Adolescent Medicine Heidelberg, Germany, and one of the authors (DC) was announced for the lecture on nephrotic and nephritic syndrome in children. Two existing VPs on these topics were adapted to the requirements of residency training with the help of experienced specialists and blended with the lecture. The VPs were designed in accordance with published design criteria [17] using CAMPUS software [18]. They were drafted as a wrap-up session of the lecture and were worked-up by around 200 participants in a separate session at the end of the revision course on personal mobile devices via Wi-Fi (see Figure 1). In addition, the VPs were available on the internet for another eight weeks (via <http://www.virtuellepatienten.de>).



Figure 1: Work-up of a virtual patient on the smart phone

After the completion of the cases, the participants were asked to fill in an online survey. The survey was based on a shortened version of published evaluation instruments for the design of VPs and their curricular integration [19]. It comprised 10 items; six of them asked for agreement on a Likert scale from 1 (totally disagree) to 5 (totally agree), and four questions for multiple free text answers (see table 1). For these open questions, all answers are presented that were mentioned more than once.

Unfortunately, the online survey was unavailable at the revision course due to a problem with the firewall of the Wi-Fi network used. Cases could be completed without any problem, but evaluation was not possible locally. These circumstances reduced the return rate because surveys could only be sent when working with the VPs from the hotel or back home. As the wrap-up session was placed at the event of the course, we were not able to switch to a paper and pencil version after the problem appeared.

## 3. Results

A total of 42 survey forms was returned, with N=40 evaluable forms (approximately 21%). 62.5% of the participants were female; 36 residents, two specialists and two consultants participated in the survey. Results of the Likert scaled items are presented as mean  $\pm$  standard deviation in Table 1; the number of answers is shown in round brackets.

There were strong agreements with the statements that work-up of the cases prepares for diagnostics and medical care of real patients ( $4.4 \pm 0.5$  and  $4.2 \pm 0.8$ , respectively) and it was perceived as a worthwhile learning experience ( $4.5 \pm 0.7$ ). The case presentation with symptoms, (differential) diagnostics and treatment (9 mentions) was mentioned being a specific strength of this kind of training, followed by interactivity (4) and easy access in a timely and locally independent manner (2). Sporadic criticism was mentioned for diagnostic or therapeutic steps (3), too much text-intensive parts (2), and missing comparison of the correct answer with the given one (2) – altogether criticism on the cases themselves or the software platform. On being asked about the use of VPs in the field of residency training in general, there was a strong agreement for VPs being very suitable ( $4.7 \pm 0.6$ ) with the wish for more such offers ( $4.7 \pm 0.7$ ). VPs should be provided via the internet (34), with secure access via central websites e.g. of the DGKJ (11), and free of charge (6). The blended learning approach, comprising a lecture and adapted VPs, was rated a worthwhile learning experience ( $4.4 \pm 0.7$ ).

## 4. Discussion

The pilot study presented here evaluated acceptance of a blended learning approach, combining virtual patients as a wrap-up of a pediatric lecture in the field of residency training. Participants felt better prepared for real patients with these clinical symptoms after completion of both parts, and perceived the work-up of the VPs as a worthwhile learning experience. Strengths of VPs were mentioned, e.g., the interactive case presentation, its diagnostics and treatment, as well as the timely and local independence of learning. VPs were considered an appropriate learning modality in the field of residency training and continuing medical education, with the wish for more such offers.

The existing offers concerning VPs – except for student education – are rare and often of a commercial nature [20]. Regarding relevant but infrequently occurring content, like e.g. resuscitation algorithms, VPs may fill gaps in continuing medical education curricula or residency training [21]. Flexible use combined with practical relevance of a concrete clinical case suit these target groups well. Content can be tailored individually to specific needs and learning goals, and learning is provided in a timely and locally independent manner allowing repetitive practice.

**Table 1: Survey form and results (N=40)**

Item	Answer
Agreement on a Likert scale from 1 (totally disagree) to 5 (totally agree) or free text	Mean $\pm$ standard deviation of Likert items or free text answers (number of answers)
After case completion, I feel better prepared to conduct diagnostics in a real patient with these complaints. ( <i>Likert</i> )	4.4 $\pm$ 0.5 (40)
After case completion, I feel better prepared to take medical care of a real patient with these complaints. ( <i>Likert</i> )	4.2 $\pm$ 0.8 (40)
Overall, the case completion was a worthwhile learning experience. ( <i>Likert</i> )	4.5 $\pm$ 0.7 (40)
Specific strengths of this virtual patient? ( <i>free text</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– presentation of symptoms (differential) diagnostics and therapy (9)</li> <li>– interactive cases (4)</li> <li>– timely and locally independent case work-up (2)</li> </ul>
Specific weaknesses of this virtual patient? ( <i>free text</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– criticism on case-specific diagnostic or therapeutic steps (3)</li> <li>– too much text-intensive parts (2)</li> <li>– missing comparison of the correct answer with the given one (2)</li> </ul>
Overall, I consider virtual patients of being an appropriate tool for continuing education, in addition to conventional clinical training. ( <i>Likert</i> )	4.7 $\pm$ 0.6 (40)
I wish for more such offers of virtual patients like these. ( <i>Likert</i> )	4.7 $\pm$ 0.7 (40)
How should they be accessible? ( <i>free text</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– via internet (34)</li> <li>– secure access via central websites like e.g. DGKJ website (11)</li> <li>– free of charge (6)</li> </ul>
Any other comments? ( <i>free text</i> )	– demand for more such cases (8)
Overall, the <b>combination</b> of the lecture on pediatric nephrology and the possibility to work on blended virtual patients was a worthwhile learning experience. ( <i>Likert</i> )	4.4 $\pm$ 0.7 (30)

Blended learning approaches are more and more highlighted for residency curricula as they facilitate an intensive extra-occupational face-to-face training by a structured self-directed learning with interpersonal exchange and networking [16]. There is only little experience with the use of VPs in residency training and continuing medical education. One of the few examples is the inter-professional emergency course at the Center for Pediatrics and Adolescent Medicine Heidelberg, Germany, in which medical and nursing staff are trained to deal with emergency situations in teams after individual preparation with VPs [22]. This course concept was primarily implemented within the local skills laboratories for undergraduate training [14].

The pilot study presented here, for the use of VPs curricular blended with face-to-face teaching, is limited – given the sample size and the use of a non-validated survey instrument. The limitation of the sample size is mainly due to the fact that the survey form was only available to those who completed the cases at home or hotel, as the survey form was not available at the course because of the problem mentioned with the local Wi-Fi firewall. This might be a bias as it addresses mainly tech-savvy participants.

The combination of face-to-face lectures with VPs is innovative in the field of residency training as there is very little experience. It seems a reasonable approach for the application of knowledge learned from face-to-face teaching in virtual practice with feedback.

## 5. Conclusions

VPs may reasonably complement curricula in the fields of residency training and continuing medical education. Their practice orientation and flexible use seem to suit these target groups well. Because of the sample limitations, further studies are necessary to confirm these findings and to optimize this approach.

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## References

1. Huwendiek S, de Leng BA, Zary N, Fischer MR, Ruiz JG, Ellaway R. Towards a typology of virtual patients. *Med Teach*. 2009;31(8):743-748. DOI: 10.1080/01421590903124708
2. Cook DA, Triola MM. Virtual patients: a critical literature review and proposed next steps. *Med Educ*. 2009;43(4):303-311. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2008.03286.x
3. Triola MM, Huwendiek S, Levinson AJ, Cook DA. New directions in e-learning research in health professions education: Report of two symposia. *Med Teach*. 2012;34(1):e15-20.
4. Bonk CJ, Graham CR. Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs. San Francisco: Pfeiffer Publishing; 2006.

5. Fischer MR, Hege I, Hörnlein A, Puppe F, Tönshoff B, Huwendiek S. Virtuelle Patienten in der medizinischen Ausbildung: Vergleich verschiedener Strategien zur curricularen Integration. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes.* 2008;102(10):648-653. DOI: 10.1016/j.zefq.2008.11.021
6. Hege I, Ropp V, Adler M, Radon K, Mäsch G, Lyon H, Fischer MR. Experiences with different integration strategies of case-based e-learning. *Med Teach.* 2007;29(8):791-797. DOI: 10.1080/01421590701589193
7. Huwendiek S, Duncker C, Reichert F, De Leng BA, Dolmans D, van der Vleuten CP, Haag M, Hoffmann GF, Tönshoff B. Learner preferences regarding integrating, sequencing and aligning virtual patients with other activities in the undergraduate medical curriculum: A focus group study. *Med Teach.* 2013;35(11):920-929. DOI: 10.3109/0142159X.2013.826790
8. Edelbring S, Broström O, Henriksson P, Vassiliou D, Spaak J, Dahlgren LO, Fors U, Zary N. Integrating virtual patients into courses: follow-up seminars and perceived benefit. *Med Educ.* 2012;46(4):417-425. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2012.04219.x
9. Deladisma AM, Johnsen K, Raji A, Rossen B, Kotranza A, Kalapurakal M, Szlam S, Bittner JG 4th, Swinson D, Lok B, Lind DS. Medical student satisfaction using a virtual patient system to learn history-taking communication skills. *Stud Health Technol Inform.* 2008;132:101-105.
10. Deladisma AM, Gupta M, Kotranza A, Bittner JG, Imam T, Swinson D, Gucwa A, Nesbit R, Lok B, Pugh C, Lind DS. A pilot study to integrate an immersive virtual patient with a breast complaint and breast examination simulator into a surgery clerkship. *Am J Surg.* 2009;197(1):102-106. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2008.08.012
11. Triola M, Feldman H, Kalet AL, Zabar S, Kachur EK, Gillespie C, Anderson M, Griesser C, Lipkin M. A randomized trial of teaching clinical skills using virtual and live standardized patients. *J Gen Intern Med.* 2006;21(5):424-429. DOI: 10.1111/j.1525-1497.2006.00421.x
12. Edelbring S, Dastmalchi M, Hult H, Lundberg IE, Dahlgren LO. Experiencing virtual patients in clinical learning: a phenomenological study. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2011;16(3):3313-45. DOI: 10.1007/s10459-010-9265-0
13. Huwendiek S, Hanebeck B, Bosse HM, Haag M, Hoffmann GF, Tönshoff B. Lernen und Prüfen mit virtuellen Patienten am Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin des Universitätsklinikums Heidelberg: Ergebnisse der Evaluation im Rahmen des E-Learning-Preises Baden-Württemberg 2007. *GMS Med Inform Biom Epidemiol.* 2009;5(1):Doc10. DOI: 10.3205/mibe000089
14. Lehmann R, Bosse HM, Simon A, Nikendei C, Huwendiek S. An innovative blended learning approach using virtual patients as preparation for skills laboratory training: perceptions of students and tutors. *BMC Med Educ.* 2013;13:23. DOI: 10.1186/1472-6920-13-23
15. Beutner M, Bistrup R, Kirberg S, Koreny K, Kusserow M, Rehbold RR. Blended Learning im Gesundheitswesen: Chancen für die Fortbildung durch Multimedia. *Dtsch Arztebl.* 2007;104(25):A-1808/B-592/C-532.
16. Borg E, Waschkau AW, Engelbrecht J, Brösicke K. Ärztliche Fortbildung im Internet: Kriterien für gutes E-Learning. *Dtsch Arztebl.* 2010;107(10):A-421/B-373/C-65.
17. Huwendiek S, Reichert F, Bosse HM, de Leng BA, van der Vleuten CP, Haag M, Hoffmann GF, Tönshoff B. Design principles for virtual patients: a focus group study among students. *Med Educ.* 2009;43(6):580-588. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2009.03369.x
18. Haag M, Singer R, Bauch M, Heid J, Hess F, Leven FJ. Challenges and perspectives of computer-assisted instruction in medical education: lessons learned from seven years of experience with the CAMPUS system. *Methods Inf Med.* 2007;46(1):67-69.
19. Huwendiek S, de Leng BA. Virtual patient design and curricular integration evaluation toolkit. *Med Educ.* 2010;44(5):519. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2010.03665.x
20. EB. Aus- und Weiterbildung: Auf Visite beim virtuellen Patienten. *Dtsch Arztebl.* 2008;105(15):A-789/B-688/C-76. Zugänglich unter/available from: <http://m.aerzteblatt.de/print/59692.htm>
21. Ventre KM, Collingridge DS, DeCarlo D. End-user evaluations of a personal computer-based pediatric advanced life support simulator. *Simul Healthc.* 2011;6(3):134-142. DOI: 10.1097/SIH.0b013e318207241e
22. EB. Kinderärzte: Notfälle virtuell trainieren. *Dtsch Arztebl.* 2011;108(40):67. Zugänglich unter/available from: <http://www.aerzteblatt.de/archiv/108372/Kinderaerzte-Notfaelle-virtuell-trainieren>

#### Corresponding author:

Dr. med. Ronny Lehmann  
University Hospital Heidelberg, Center for Pediatrics and Adolescent Medicine, Department of General Pediatrics, Im Neuenheimer Feld 430, D-69120 Heidelberg, Germany  
[ronny.lehmann@med.uni-heidelberg.de](mailto:ronny.lehmann@med.uni-heidelberg.de)

#### Please cite as

Lehmann R, Hanebeck B, Oberle S, Simon A, Choukair D, Tönshoff B, Huwendiek S. Virtual Patients in continuing medical education and residency training: a pilot project for acceptance analysis in the framework of a residency revision course in pediatrics. *GMS Z Med Ausbild.* 2015;32(5):Doc51.  
DOI: 10.3205/zma000993, URN: urn:nbn:de:0183-zma0009930

#### This article is freely available from

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2015-32/zma000993.shtml>

**Received:** 2015-06-29

**Revised:** 2015-09-15

**Accepted:** 2015-09-18

**Published:** 2015-11-16

#### Copyright

©2015 Lehmann 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/>.



# Virtuelle Patienten in der ärztlichen Fort- und Weiterbildung: Ein Pilotprojekt zur Akzeptanzanalyse im Rahmen eines Weiterbildungs-Repetitoriums in der Pädiatrie

## Zusammenfassung

**Zielsetzung:** Virtuelle Patienten (VPs) sind eine E-Learning-Ressource, welche klinische Entscheidungsfindung an Fallbeispielen schult. Wichtig für ihre erfolgreiche Integration ist dabei die Verbindung mit Präsenzveranstaltungen im Sinne von „Blended Learning“. Bisher gibt es kaum Untersuchungen zum Einsatz von VPs in der Fort- und Weiterbildung. In der vorliegenden Pilot-Studie wurde der Einsatz von VPs im Rahmen eines pädiatrischen Weiterbildungsrepetitoriums untersucht.

**Methodik:** Im Rahmen des Repetitoriums der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin 2009 in Heidelberg wurden den ca. 200 Teilnehmenden eines pädiatrisch-nephrologischen Fachvortrags zum Thema „nephrotisches und nephritisches Syndrom im Kindesalter“ zwei VPs als Nachbereitung vor Ort zur Verfügung gestellt. Anhand eines Online-Fragebogens wurden verschiedene Aspekte der Lernerfahrung mit VPs, der Verknüpfung mit dem Fachvortrag sowie der Meinung hinsichtlich des Einsatzes von VPs allgemein in der Weiterbildung evaluiert.

**Ergebnisse:** Der Rücklauf an auswertbaren Fragebögen betrug N=40 (ca. 21%), beungünstigt durch ein technisches Problem mit der Firewall vor Ort. Die Teilnehmenden empfanden die Fallbearbeitung als lohnende Lernerfahrung mit guter Vorbereitung für die Diagnostik und Therapie bei realen Patienten/innen mit entsprechenden Beschwerden. Insbesondere wurden die Falldarstellung, die Interaktivität und die Möglichkeit der wiederholten Übung unabhängig von Zeit und Ort positiv hervorgehoben. Gefragt zum grundsätzlichen Einsatz von VPs in der Weiterbildung wurden diese als geeignete Lernmodalität bewertet und der Wunsch nach mehr solcher Angebote geäußert.

**Schlussfolgerung:** VPs können im Bereich der ärztlichen Weiterbildung eine sinn- und wertvolle Ergänzung zu den bisherigen Angeboten bieten.

**Schlüsselwörter:** Medizinische Ausbildung, Weiterbildung, Fortbildung, Virtuelle Patienten, Blended Learning

Ronny Lehmann<sup>1</sup>

Benjamin Hanebeck<sup>1</sup>

Stephan Oberle<sup>1</sup>

Anke Simon<sup>1</sup>

Daniela Choukair<sup>1</sup>

Burkhard Tönshoff<sup>1</sup>

Sören Huwendiek<sup>1,2</sup>

1 Universitätsklinikum  
Heidelberg, Zentrum für  
Kinder- und Jugendmedizin,  
Klinik Kinderheilkunde I,  
Heidelberg, Deutschland

2 Universität Bern,  
Medizinische Fakultät der  
Universität Bern, Institut für  
Medizinische Lehre,  
Abteilung für Assessment  
und Evaluation, Bern,  
Schweiz

## 1. Einleitung

Virtuelle Patienten (VPs) bieten die Möglichkeit, Lernende interaktiv durch die Diagnostik und Behandlung eines klinischen Falles zu führen, um so Krankheitsbilder, Diagnose- und Therapie-Algorithmen zu vermitteln. In den letzten Jahren wurden dafür verschiedene Designs und Herangehensweisen beschrieben [1]. VPs eignen sich insbesondere um das Erlernen des sog. „Clinical Reasonings“ zu unterstützen – die Evidenz-basierte klinische Entscheidungsfindung [2]. Die aktuelle Forschung konzentriert sich darüber hinaus auch auf die erfolgreiche Integration von E-Learning-Angeboten in existierende

medizinische Curricula bzw. Weiterbildungsprogramme [3].

Um die jeweiligen Vorteile optimal zu nutzen, rücken verstärkt sog. „Blended Learning“- Ansätze in den Fokus, bei denen E-Learning-Angebote mit klassischem Präsenzunterricht aufeinander abgestimmt und miteinander verbunden werden [4], [5], [6], [7], [8]. Trotz vieler positiver Erfahrungen mit VPs und Blended Learning in der studentischen Ausbildung [9], [10], [11], [12], [13], [14] werden die Möglichkeiten in der ärztlichen Fort- und Weiterbildung erst seit einigen Jahren zunehmend wahrgenommen [15], [16].

Der vorliegende Bericht evaluiert den pilotweisen Einsatz von VPs im Rahmen einer ärztlichen Weiterbildungsveranstaltung. Dabei wurden verschiedene Aspekte der

Lernerfahrung mit den VPs, der Verknüpfung mit einem klassischen Fachvortrag sowie die allgemeine Meinung hinsichtlich des Einsatzes von VPs in der Weiterbildung erhoben. Hauptfrage der Untersuchung war, inwiefern VPs aus Sicht der Teilnehmenden als eine geeignete Ergänzung des Lernangebots im Bereich der ärztlichen Weiterbildung angesehen werden. Aufgrund der positiven Erfahrungen in der studentischen Ausbildung war die Hypothese, dass sich VPs auch für den Bereich der Fort- und Weiterbildung eignen könnten. Die flexible, zeit- und ortsunabhängige Einsetzbarkeit und die zielgruppenorientierte Anpassung der Inhalte könnten beispielsweise hier von großem Vorteil sein.

## 2. Projektbeschreibung

Zweimal jährlich veranstaltet die Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ) deutschlandweit das DGKJ-Repetitorium Pädiatrie als Angebot für die ärztliche Weiterbildung. Vom 27. bis 29. März 2009 fand diese Fachveranstaltung in Heidelberg am Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin statt. Der nephrologische Fachvortrag betraf die Krankheitsbilder „Nephrotisches und nephritisches Syndrom im Kindesalter“ und wurde von einer der Autorinnen (DC) geplant und gehalten. Zwei bestehende VPs zu diesen Krankheitsbildern wurden mithilfe erfahrener Fachleute an die Erfordernisse der Weiterbildung angepasst und inhaltlich mit dem Fachvortrag abgestimmt. Die Konzeption der VPs orientierte sich dabei an publizierten Designprinzipien [17] und erfolgte mittels CAMPUS-Software [18]. Die Fälle wurden als Anwendungsübung des Fachvortrags konzipiert und in einer weiteren Veranstaltung mit ca. 200 Teilnehmenden gegen Ende des Repetitoriums vorgestellt und via WLAN auf persönlichen Mobilgeräten vor Ort bearbeitet (siehe Abbildung 1). Zusätzlich wurden die Fälle über das Internet zum Selbststudium für einen Zeitraum von insgesamt acht Wochen zur Verfügung gestellt (via <http://www.virtuellepatienten.de>).

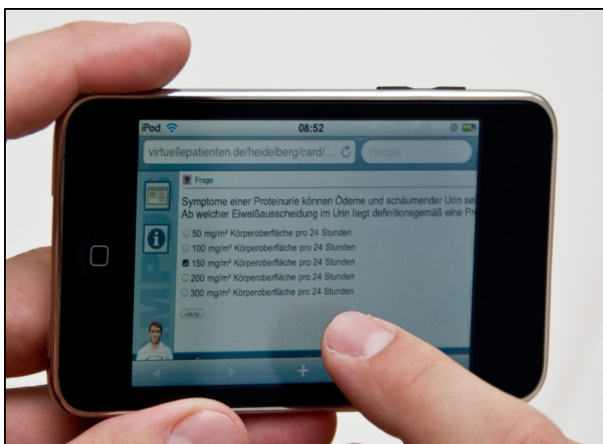


Abbildung 1: Bearbeitung eines VP auf dem Smartphone

Nach der Bearbeitung der Fälle sollten die Teilnehmenden freiwillig einen Online-Fragebogen ausfüllen. Dieser ba-

siert auf einer gekürzten Version der von Huwendiek und de Leng publizierten Evaluationsinstrumente für das Design von VPs und ihrer curricularen Integration [19]. Der Fragebogen bestand aus insgesamt zehn Fragen, von denen sechs die Zustimmung auf einer Likert-Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme völlig zu) erfragten, sowie vier offenen Fragen mit der Möglichkeit für Mehrfachantworten (siehe Tabelle 1). Bei den offenen Fragen sind im Folgenden alle Antworten aufgelistet, welche mehr als einmal genannt wurden.

Leider war der Online-Fragebogen während des Repetitoriums vor Ort aufgrund eines Problems mit der Firewall des lokalen WLAN-Netzes nicht zugänglich, so dass die Fälle zwar problemlos vor Ort bearbeitet, aber nicht evaluiert werden konnten. Dieser Umstand schränkte den Rücklauf ein, da die Fragebögen nur ausgefüllt und retourniert werden konnten, wenn die Fälle an einem anderen Ort bearbeitet wurden, z.B. im Hotel oder zuhause nach dem Repetitorium. Die Veranstaltung zur Bearbeitung der VPs lag am Ende des Repetitoriums und das Firewall-Problem wurde erst im Verlauf offensichtlich, so dass nicht mehr rechtzeitig auf Papierfragebögen ausgewichen werden konnte.

## 3. Ergebnisse

Insgesamt betrug der Rücklauf 42 Fragebögen, von denen 40 auswertbar waren (ca. 21%). 62,5% der rückmeldenden Teilnehmenden waren weiblich; es nahmen 36 Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung, zwei Fachärzte/innen sowie zwei Oberärzte/innen an der Befragung teil. Die Ergebnisse der Likert-Fragen sind in Tabelle 1 als Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung dargestellt; die Anzahl der auswertbaren Antworten ist jeweils in Klammern angegeben.

Eine hohe Zustimmung fanden die Aussagen, dass nach Bearbeitung des Falles eine bessere Vorbereitung besteht reale Patienten zu diagnostizieren bzw. betreuen zu können ( $4,4 \pm 0,5$  bzw.  $4,2 \pm 0,8$ ) und dass die Bearbeitung der Fälle insgesamt eine lohnende Lernerfahrung sei ( $4,5 \pm 0,7$ ). Als spezielle Stärken dieser Art der Weiterbildung wurden die gute Darstellung des Falles mit Symptomatik, (Differential-)Diagnostik und Therapie genannt (9 Nennungen), sowie die Interaktivität (4 Nennungen) und einfache Möglichkeit zur Bearbeitung unabhängig von Zeit und Ort (2 Nennungen). Vereinzelt wurde Kritik an diagnostischen oder therapeutischen Schritten geäußert (3 Nennungen), textlastigen Passagen (2 Nennungen) oder fehlenden Abgleichmöglichkeiten zwischen eigener und Richtigerantwort (2 Nennungen) – allesamt Fall- bzw. Plattform-spezifische Kritik. Bezüglich des Einsatzes im Bereich der ärztlichen Weiterbildung wurde voll zugestimmt dass VPs dafür geeignet sind ( $4,7 \pm 0,6$ ) mit dem Wunsch nach weiteren Angeboten ( $4,7 \pm 0,7$ ). Die Zurverfügungstellung war eindeutig über das Internet gewünscht (34 Nennungen), und zwar zugangsgeschützt über zentrale Stellen wie z.B. der DGKJ-Webseite (11 Nennungen) und kostenlos (6 Nennungen). Der Blended Learning

Tabelle 1: Evaluationsbogen und Ergebnisse (N=40)

Frage	Antwort
Zustimmung auf Likert-Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme völlig zu) bzw. Freitextantwortmöglichkeit	Mittelwert $\pm$ Standardabweichung (Likert-Fragen) bzw. repetitive Antworten (Freitext), Antwortanzahl in Klammern
Nach der Bearbeitung dieses Falles fühle ich mich besser darauf vorbereitet, bei einem wirklichen Patienten mit diesen Beschwerden die Diagnose zu sichern und wichtige Differentialdiagnosen auszuschließen. ( <i>Likert</i> )	4,4 $\pm$ 0,5 (40)
Nach der Bearbeitung dieses Falles fühle ich mich besser darauf vorbereitet, einen wirklichen Patienten mit diesen Beschwerden zu betreuen. ( <i>Likert</i> )	4,2 $\pm$ 0,8 (40)
Insgesamt war das Bearbeiten des Falles eine lohnende Lernerfahrung. ( <i>Likert</i> )	4,5 $\pm$ 0,7 (40)
Spezielle Stärken dieses virtuellen Patienten? ( <i>Freitext</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Darstellung von Symptomatik, (Differential-)Diagnostik und Therapie (9)</li> <li>– Die Interaktivität der Fälle (4)</li> <li>– Zeitliche / örtliche Unabhängigkeit der Fallbearbeitung (2)</li> </ul>
Spezielle Schwächen dieses virtuellen Patienten? ( <i>Freitext</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kritik an Fall-spezifischen diagnostischen oder therapeutischen Schritten (3)</li> <li>– Teilweise sind die Fälle zu textlastig (2)</li> <li>– fehlende Abgleichmöglichkeit eigene Antworten / Richtiganworten (2)</li> </ul>
Insgesamt halte ich virtuelle Patienten für ein geeignetes Mittel, um sich zusätzlich zur üblichen klinischen Ausbildung weiter- bzw. fortzubilden. ( <i>Likert</i> )	4,7 $\pm$ 0,6 (40)
Ich wünsche mir, dass weitere virtuelle Patienten dieser Art zur Verfügung gestellt werden. ( <i>Likert</i> )	4,7 $\pm$ 0,7 (40)
Auf welche Weise sollten diese zur Verfügung gestellt werden? ( <i>Freitext</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Via Internet (34)</li> <li>– Zugangsgeschützt über zentrale Stellen, z.B. DGKJ-Webseite (11)</li> <li>– Kostenlose Zurverfügungstellung (6)</li> </ul>
Sonstige Kommentare? ( <i>Freitext</i> )	– Mehr Fälle zur Verfügung stellen (8)
Alles in allem war die <b>Kombination</b> des Vortrages zu den päd.-nephrologischen Themen und die Möglichkeit dazu passende virtuelle Patienten zu bearbeiten eine lohnende Lernerfahrung. ( <i>Likert</i> )	4,4 $\pm$ 0,7 (30)

Ansatz aus Fachvortrag und passenden VPs als Anwendungsübung wurde als lohnende Lernerfahrung bewertet (4,4 $\pm$ 0,7).

## 4. Diskussion

In der vorliegenden Pilotstudie wurde die Akzeptanz eines Blended Learning-Ansatzes aus Virtuellen Patienten zur Nachbereitung eines pädiatrischen Fachvortrages im Bereich der Weiterbildung untersucht. Die Teilnehmenden fühlten sich nach Bearbeitung beider Teile besser auf reale Patienten/innen mit diesen Krankheitsbildern vorbereitet und empfanden die Bearbeitung der VPs als lohnende Lernerfahrung. Als Stärken der VPs wurden v.a. die interaktive Darstellung des Krankheitsbildes, seiner Diagnostik und Therapie angegeben, sowie die zeitliche und örtliche Unabhängigkeit des Lernens. VPs wurden als geeignete Lernmodalität im Bereich der Weiter- und Fortbildung gesehen, verbunden mit dem Wunsch nach mehr solcher Angebote.

Das bisherige Angebot an VPs außerhalb der studentischen Ausbildung ist rar und oftmals kommerzieller Natur [20]. Für die regelmäßige Wiederholung relevanter, aber in der Praxis nur selten vorkommender Inhalte wie z.B. Reanimationsalgorithmen können entsprechende E-

Learning-Angebote jedoch Lücken in der Fort- und Weiterbildung füllen, z.B. in Kombination mit praktischem Training [21]. Die flexible Nutzungsmöglichkeit verbunden mit der unmittelbaren Praxisnähe eines konkreten klinischen Falles und seiner interaktiven Aufarbeitung bieten sich hier zielgruppengerecht an. Der angebotene Lerninhalt kann spezifisch an die jeweiligen Erfordernisse und Lernziele angepasst werden, und die Bearbeitung erfolgt individuell hinsichtlich Zeit, Ort und Häufigkeit. Der Einsatz von Blended Learning-Ansätzen rückt in der Weiterbildung vermehrt in den Fokus, da hier ein strukturiertes Selbststudium eine intensive (berufsbegleitende) Schulung während notwendiger Präsenzveranstaltungen ermöglicht, mit interpersonellem Austausch und Vernetzung über die Präsenzphase hinaus [16]. Für den Einsatz von Blended Learning-Ansätzen in der Fort- und Weiterbildung, welche VPs als integralen Bestandteil beinhalten, gibt es kaum Erfahrung. Eines der wenigen Beispiele ist der interprofessionelle Notfall-Kurs am Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin in Heidelberg, in dem die ärztlichen und pflegenden Mitarbeiter/innen nach der Bearbeitung von VPs gemeinsam das Vorgehen bei Notfallsituationen im praktischen Teamtraining üben [22]. Dieses Kurskonzept wurde ursprünglich in der studentischen Ausbildung entwickelt und im Rahmen des örtlichen Skills Lab-Unterrichts erfolgreich etabliert [14].

Die vorliegende Pilotstudie zum Einsatz von VPs in curricularer Abstimmung mit Präsenzveranstaltungen ist limitiert hinsichtlich der Stichprobengröße und durch Verwendung eines nicht-validierten Fragebogen-Instruments. Gerade bezüglich der Stichprobe muss einschränkend angemerkt werden, dass letztlich nur Teilnehmende die Fälle bewerteten, die diese später von extern bearbeiteten, da aufgrund einer Firewall-Problematik die Fälle vor Ort zwar bearbeitet, aber nicht evaluiert werden konnten. Dies kann einen Bias bezüglich der Personen bewirken, denen eine solche Lernmodalität und der Verwendung des Internets liegt.

Positiv anzumerken ist der innovative Aspekt der Verknüpfung von Präsenzunterricht und VPs im Bereich der ärztlichen Weiterbildung, wofür es bisher kaum Erfahrungen gibt. Hier scheint sich eine sinnvolle Kombination von Lernen innerhalb von Präsenz-Veranstaltungen und der Anwendung des Wissens inklusive Feedback in der virtuellen Praxis zu ergeben.

## 5. Schlussfolgerung

Die hohe Akzeptanz und Zustimmung unter den Teilnehmenden zeigt, dass VPs auch im Bereich der ärztlichen Fort- und Weiterbildung eine sinnvolle curriculare Ergänzung darstellen können. Der unmittelbare Praxisbezug und die flexible Bearbeitungsmöglichkeit scheinen insbesondere auch für diese Zielgruppe geeignet. Aufgrund der Einschränkungen bezüglich der Stichprobe sind weitere Studien notwendig, um die hier vorgestellten Ergebnisse zu erhärten und den Einsatz weiter zu optimieren.

## Interessenkonflikt

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

## Literatur

- Huwendiek S, de Leng BA, Zary N, Fischer MR, Ruiz JG, Ellaway R. Towards a typology of virtual patients. *Med Teach*. 2009;31(8):743-748. DOI: 10.1080/01421590903124708
- Cook DA, Triola MM. Virtual patients: a critical literature review and proposed next steps. *Med Educ*. 2009;43(4):303-311. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2008.03286.x
- Triola MM, Huwendiek S, Levinson AJ, Cook DA. New directions in e-learning research in health professions education: Report of two symposia. *Med Teach*. 2012;34(1):e15-20.
- Bonk CJ, Graham CR. *Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco: Pfeiffer Publishing; 2006.
- Fischer MR, Hege I, Hörnlein A, Puppe F, Tönshoff B, Huwendiek S. Virtuelle Patienten in der medizinischen Ausbildung: Vergleich verschiedener Strategien zur curricularen Integration. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhswesen*. 2008;102(10):648-653. DOI: 10.1016/j.zefq.2008.11.021
- Hege I, Ropp V, Adler M, Radon K, Mäsch G, Lyon H, Fischer MR. Experiences with different integration strategies of case-based e-learning. *Med Teach*. 2007;29(8):791-797. DOI: 10.1080/01421590701589193
- Huwendiek S, Duncker C, Reichert F, De Leng BA, Dolmans D, van der Vleuten CP, Haag M, Hoffmann GF, Tönshoff B. Learner preferences regarding integrating, sequencing and aligning virtual patients with other activities in the undergraduate medical curriculum: A focus group study. *Med Teach*. 2013;35(11):920-929. DOI: 10.3109/0142159X.2013.826790
- Edelbring S, Broström O, Henriksson P, Vassiliou D, Spaak J, Dahlgren LO, Fors U, Zary N. Integrating virtual patients into courses: follow-up seminars and perceived benefit. *Med Educ*. 2012;46(4):417-425. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2012.04219.x
- Deladisma AM, Johnsen K, Raji A, Rossen B, Kotranza A, Kalapurakal M, Szlam S, Bittner JG 4th, Swinson D, Lok B, Lind DS. Medical student satisfaction using a virtual patient system to learn history-taking communication skills. *Stud Health Technol Inform*. 2008;132:101-105.
- Deladisma AM, Gupta M, Kotranza A, Bittner JG, Imam T, Swinson D, Gucwa A, Nesbit R, Lok B, Pugh C, Lind DS. A pilot study to integrate an immersive virtual patient with a breast complaint and breast examination simulator into a surgery clerkship. *Am J Surg*. 2009;197(1):102-106. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2008.08.012
- Triola M, Feldman H, Kalet AL, Zabar S, Kachur EK, Gillespie C, Anderson M, Griesser C, Lipkin M. A randomized trial of teaching clinical skills using virtual and live standardized patients. *J Gen Intern Med*. 2006;21(5):424-429. DOI: 10.1111/j.1525-1497.2006.00421.x
- Edelbring S, Dastmalchi M, Hult H, Lundberg IE, Dahlgren LO. Experiencing virtual patients in clinical learning: a phenomenological study. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2011;16(3):3313-45. DOI: 10.1007/s10459-010-9265-0
- Huwendiek S, Hanebeck B, Bosse HM, Haag M, Hoffmann GF, Tönshoff B. Lernen und Prüfen mit virtuellen Patienten am Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin des Universitätsklinikums Heidelberg: Ergebnisse der Evaluation im Rahmen des E-Learning-Preises Baden-Württemberg 2007. *GMS Med Inform Biom Epidemiol*. 2009;5(1):Doc10. DOI: 10.3205/mibe000089
- Lehmann R, Bosse HM, Simon A, Nikendei C, Huwendiek S. An innovative blended learning approach using virtual patients as preparation for skills laboratory training: perceptions of students and tutors. *BMC Med Educ*. 2013;13:23. DOI: 10.1186/1472-6920-13-23
- Beutner M, Bistrup R, Kirberg S, Koreny K, Kusserow M, Rehbold RR. Blended Learning im Gesundheitswesen: Chancen für die Fortbildung durch Multimedia. *Dtsch Arztebl*. 2007;104(25):A-1808/B-592/C-532.
- Borg E, Waschkau AW, Engelbrecht J, Brösicke K. Ärztliche Fortbildung im Internet: Kriterien für gutes E-Learning. *Dtsch Arztebl*. 2010;107(10):A-421/B-373/C-65.
- Huwendiek S, Reichert F, Bosse HM, de Leng BA, van der Vleuten CP, Haag M, Hoffmann GF, Tönshoff B. Design principles for virtual patients: a focus group study among students. *Med Educ*. 2009;43(6):580-588. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2009.03369.x
- Haag M, Singer R, Bauch M, Heid J, Hess F, Leven FJ. Challenges and perspectives of computer-assisted instruction in medical education: lessons learned from seven years of experience with the CAMPUS system. *Methods Inf Med*. 2007;46(1):67-69.
- Huwendiek S, de Leng BA. Virtual patient design and curricular integration evaluation toolkit. *Med Educ*. 2010;44(5):519. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2010.03665.x



20. EB. Aus- und Weiterbildung: Auf Visite beim virtuellen Patienten. Dtsch Ärztebl. 2008;105(15):A-789/B-688/C-76. Zugänglich unter/available from: <http://m.aerzteblatt.de/print/59692.htm>
21. Ventre KM, Collingridge DS, DeCarlo D. End-user evaluations of a personal computer-based pediatric advanced life support simulator. Simul Healthc. 2011;6(3):134-142. DOI: 10.1097/SIH.0b013e318207241e
22. EB. Kinderärzte: Notfälle virtuell trainieren. Dtsch Ärztebl. 2011;108(40):67. Zugänglich unter/available from: <http://www.aerzteblatt.de/archiv/108372/Kinderaerzte-Notfaelle-virtuell-trainieren>

**Bitte zitieren als**

Lehmann R, Hanebeck B, Oberle S, Simon A, Choukair D, Tönshoff B, Huwendiek S. Virtual Patients in continuing medical education and residency training: a pilot project for acceptance analysis in the framework of a residency revision course in pediatrics. GMS Z Med Ausbild. 2015;32(5):Doc51.  
DOI: 10.3205/zma000993, URN: urn:nbn:de:0183-zma0009930

**Artikel online frei zugänglich unter**

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2015-32/zma000993.shtml>

**Eingereicht:** 29.06.2015

**Überarbeitet:** 15.09.2015

**Angenommen:** 18.09.2015

**Veröffentlicht:** 16.11.2015

**Korrespondenzadresse:**

Dr. med. Ronny Lehmann  
Universitätsklinikum Heidelberg, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Klinik Kinderheilkunde I, Im Neuenheimer Feld 430, D-69120 Heidelberg, Deutschland  
[ronny.lehmann@med.uni-heidelberg.de](mailto:ronny.lehmann@med.uni-heidelberg.de)

**Copyright**

©2015 Lehmann 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/>.