

Peer-Assisted Learning in der intensiv- medizinischen Lehre Ein Mehrwert für die anästhe- siologische Intensivmedizin!

Zusammenfassung

Hintergrund: Intensivmedizin als Schlüsseldisziplin ist nur in wenige Curricula deutschsprachiger medizinischer Fakultäten explizit integriert. Die größte Schwierigkeit bei der Umsetzung eines strukturierten Unterrichtskonzeptes stellt die Komplexität von Intensivmedizin und Stationsabläufen dar. Peer-Assisted Learning (PAL) als Lehr-Lern-Konzept ist bei der Etablierung intensivmedizinischer Lehre ein viel-versprechender Ansatz. Die Akzeptanz dieses PAL-Konzeptes im intensivmedizinischen Anteil eines Blockpraktikums wurde evaluiert.

Material und Methoden: Studierende (n=142) wurden während ihres Blockpraktikums aufgeteilt und in der Kontrollgruppe (n=83) nach bewährtem Konzept unterrichtet, wobei diese anstatt des PAL ein ärztliches Seminar erhielten. Die Interventionsgruppe (n=59) wurde durch studentische Peers betreut. Das Praktikum wurde von Studierenden und ärztlichen Dozenten (n=27) bezüglich Akzeptanz und Lernerfolg im Prä-Post-Design evaluiert.

Ergebnisse: Die Interventionsgruppe bewertete das Praktikum gleichwertig zur Kontrollgruppe. Zwischen den Gruppen gab es keine signifikanten Unterschiede bezüglich selbstingeschätzten Wissens, Kenntnisse der Abläufe auf einer Intensivstation und Bewertung des Kurses. Ärztliche Dozenten bewerteten PAL zu über 90% als sinnvoll, 60% der Dozenten empfanden eine Betreuung der Studierenden ohne Peers als Be-

Peer-assisted learning in intensive care undergraduate teaching – concerning value increase for intensive care medicine!

S. Sopka^{1,3} · S. Beemelmanns² · S. Rex⁴ · S. K. Beckers^{2,3} · L. Stieger³ · R. Rossaint² · G. Marx¹

einrächtigung ihrer Stationsarbeit. Alle Dozenten beurteilten PAL als positiv für den Lernerfolg der Studierenden und wünschten zu 96% eine Weiterführung des Konzeptes.

Schlussfolgerung: Die Implementierung von PAL in einem intensivmedizinischen Blockpraktikum wird sowohl von Studierenden als auch vom ärztlichen Personal positiv bewertet. Studierende betrachten Unterricht durch Peers kritischer als Dozenten-Unterricht. Trotzdem stellt das PAL-Konzept die Möglichkeit dar, unter Schonung der Ressourcen ein Blockpraktikum auf anästhesiologischen Intensivstationen anzubieten. Die Übertragbarkeit an andere universitäre Standorte erscheint möglich und sollte zukünftig untersucht werden.

Summary

Background: Intensive care medicine (ICM) is a key discipline in medicine, but nonetheless only few topics are integrated in undergraduate curricula. Students are easily overwhelmed by the complexity of ICM. Because of an unpredictable workload and regular intermissions, student tutoring by physicians in ICM clerkships is very difficult and can hardly be structured. The previous knowledge of ICM seems to be less detailed than in other medical disciplines. Peer-assisted learning (PAL) is a well-known and reliable concept of learning and teaching. During ICM clerkships PAL might be a useful approach to give students the opportunity of receiving continuous tutoring. Furthermore, it offers students

Universitätsklinikum Aachen,
RWTH Aachen University

1 Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care
(Direktor: Prof. Dr. G. Marx, FRCA)

2 Klinik für Anästhesiologie
(Direktor: Prof. Dr. R. Rossaint)

3 Aachener interdisziplinäres Trainingszentrum für medizinische Ausbildung – AIXTRA (Ärztliche Leitung:
PD Dr. S. Beckers / Dr. S. Sopka)

4 Department of Anesthesiology,
University Hospitals Leuven

Teile der Arbeit wurden im Rahmen des 13. Kongresses der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) am 06.12.2013 in Leipzig (P/09/06) vorgestellt.

Das Projekt wurde durch Studienbeiträge der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen gefördert (Nummer A 14-11-1-5).

Schlüsselwörter

Intensivmedizin – Studentische Ausbildung – Peer-Assisted Learning (PAL) – Studierende – Blockpraktikum

Keywords

Intensive Care Medicine (ICM) – Undergraduate Medical Education – Peer-Assisted Learning (PAL) – Students – Clinical Clerkship

the chance to become more acquainted with the theory and practice in intensive care medicine.

Methods: During their practical clerkships the medical students in their fourth and fifth year spend a period of four weeks with clerkships in the fields of anaesthesiology, intensive care medicine and emergency medicine. The PAL concept was implemented and evaluated as a part of this scheme. Learning objectives were defined by experienced medical teachers. Student-tutors were selected as peer tutors and trained by physicians concerning skills and knowledge about the procedures in an intensive care unit (ICU). Furthermore, they were taught basic didactical principles. All participants were assigned to two groups, i.e. a PAL group, who had peer tutors and a control group (KG) without PAL. Instead of PAL, the members of the control group took part an additional seminar led by an experienced ICU physician. For evaluation purposes, questionnaires regarding knowledge

acceptance and course rating were developed.

Results: A structured PAL concept was developed for clinical clerkship in ICM. During the last academic year, 221 students participated in this clerkship. Data from 142 students (61% female, 39% male; age mean 24.1, SD \pm 2.1) were collected. The control/reference group consisted of 83, the PAL group of 59 participants. Independent of their respective group affiliations, both groups rated the clerkship as positive. There were no differences in knowledge, familiarity with ward procedures and course rating. More than 90% of the medical teachers evaluated the PAL concept as beneficial, whereas 60% considered teaching without peers to interfere with patient care and daily work. PAL was rated as positive in terms of the students' learning achievement. The majority (96%) of medical teachers advocated for the continuation of PAL during ICU clerkship.

Conclusion: The implementation of PAL in ICU clerkship works well, and there is a high acceptance among both students and medical teachers. The students' view was more critical than that of the teachers. Nonetheless, the PAL concept is a considerable opportunity to implement clerkship in an ICU. The PAL concept also preserves/saves the resources of a professional teacher on ward. On the whole, the PAL concepts received a good evaluation by the participating students and medical teachers. The transferability of this study to other areas of university teaching seems possible and should be examined in future studies.

Einleitung

Seit vielen Jahren werden in der Bundesrepublik Deutschland bereits unterschiedliche neue Ausbildungskonzepte in Curricula der medizinischen Fakultäten angewandt. Insbesondere mit der Novelle der Approbationsordnung 2003 hat eine Vielzahl von neuen

Konzeptionen Einkehr in die Ausbildung junger Mediziner gefunden. Vertreter aus dem Gebiet Anästhesiologie und Intensivmedizin waren von Beginn an in die Lehrinnovationen in Aus- und Fortbildung involviert [3]. Es wurden bereits unterschiedliche thematische Konzepte zu dem Pflichtfach Anästhesiologie sowie dem Querschnittsbereich Notfallmedizin untersucht und publiziert [4,5,6,24,25]. In den beschriebenen Konzepten wurden verschiedene Lehr- und Prüfungsmethoden (z.B. problemorientiertes Lernen, Objective Structured Clinical Examination (OSCE) usw.) implementiert und angewandt.

Die Intensivmedizin ist eine zentrale Säule der medizinischen Versorgung unserer Patienten und anästhesiologisch geprägt. Viele Krankheitsbilder, die hier behandelt werden, weisen eine hohe Komplexität auf.

Die spezifische Infrastruktur der Intensivstationen erschwert aber ein strukturiertes Blockpraktikum für Studierende der Medizin. Aufgrund des besonderen Patientenkollektivs erfordern Intensivstationen aufwendige, aber dennoch flexible Prozessabläufe. Das medizinische Personal ist deshalb subjektiv noch mehr als auf anderen Stationen eingebunden. Organisatorisch ist es eine große Herausforderung, durchschnittliche Jahrgänge einer Medizinischen Fakultät mit Stärken von zum Teil 200 Teilnehmern pro Semester auf Intensivstationen ausbilden zu lassen. Eine strukturierte Betreuung von Studierenden als Blockpraktikanten ist durch die hohe Arbeitsbelastung und einen nur teilweise vorausschaubaren Tagesablauf einer Intensivstation erschwert. Die Kombination aus Charakteristika der Stationsabläufe und spezifischen Bedürfnissen der Patienten haben bisher nur eine geringe Anzahl verpflichtender Kurskonzepte für Medizinstudierende in diesem Bereich möglich gemacht.

Durch die in der Regel geringe curriculare Berücksichtigung des Schwerpunktes Intensivmedizin erscheint das Vorwissen der Medizinstudierenden zudem deutlich geringer ausgeprägt als

in anderen Fächern. Dieser Umstand erschwert es, zusätzlich eine dem Fach gerechte Lehre anzubieten. Allerdings kommen über das Studium hinaus ca. 37% aller ärztlich tätigen Kollegen im Rahmen ihrer Weiterbildungszeit für mindestens ein halbes Jahr erneut in den Kontakt mit der Intensivmedizin [7]. Somit ist es zwangsläufig essentiell, bereits in die Curricula der Medizinischen Fakultäten intensivmedizinische Inhalte einzubringen, um besonders früh für die Tätigkeit in diesem komplexen Arbeitsfeld zu sensibilisieren.

Peer-Assisted Learning (PAL)

Mögliche Lösungsansätze bieten hier Unterrichtskonzepte, welche auf dem zusätzlichen Einsatz von studentischen Lehrkräften“ basieren. Nach dem Konzept des PAL [26] kommen dabei studentische Dozenten (sog. Peers) zum Einsatz, welche vorher in bestimmten Lehrinhalten geschult wurden. Die Peers sind sonst den Lernenden in der medizinischen Ausbildung gleichgestellte Studierende. Auf diese Weise kann basales Wissen der Intensivmedizin bearbeitet und unterrichtet werden, und die lernenden Blockpraktikanten können auf den nachfolgenden ärztlichen Unterricht vorbereitet werden. Darüber hinaus werden die ärztlichen Dozenten im Rahmen des Blockpraktikums durch den Einsatz von Peers unterstützt.

Thematischer Schwerpunkt unserer Arbeit war die Evaluation der Akzeptanz des PAL-Konzeptes. Insbesondere sollten die Auswirkungen des PAL-Konzeptes auf die Selbsteinschätzung der Kompetenzen bei Studierenden (als Teilnehmer des Blockpraktikums Intensivmedizin) und die Bewertung durch die Dozenten untersucht werden.

Methodik

Das Blockpraktikum Intensivmedizin wurde in Aachen erstmalig im Sommersemester 2007 angeboten und seitdem in der bereits publizierten Grundstruktur fortgeführt [5]. Zu Beginn des Praktikums erfolgten eine Einführung mit Informationen über die Klinik für Ope-

rative Intensivmedizin und Intermediate Care, eine Erläuterung der Schwerpunkte der verschiedenen Stationen sowie die Skizzierung eines normalen Tagesablaufs auf einer Intensivstation.

Probandenkollektiv

Im Rahmen des 8. oder 9. Semesters des Aachener Modellstudiengangs Medizin durchlaufen Studierende ein 20-wöchiges Blocksemester. Für den Bereich Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin (AIN) ist ein 4-wöchiger Block vorgesehen. Das Blockpraktikum Intensivmedizin mit insgesamt 30 Unterrichtseinheiten findet von Montag bis Donnerstag statt, freitags wird das Blockpraktikum durch Vorlesungen zu verschiedenen Themen der Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin ergänzt. Die Teilnehmer werden in Kleingruppen eingeteilt, welche in der Regel aus 6 Studierenden bestehen, d.h. es durchlaufen ca. 120 Studierende die Blockpraktika pro Semester.

Konzept

Für das Blockpraktikum Intensivmedizin wurde ein innovatives Lehrkonzept entwickelt, welches als wesentlichen Bestandteil die Integration der Lehr- und Unterrichtsmethode PAL in ein bereits bestehendes Blockpraktikum Intensivmedizin beinhaltet [5]. Ziel dieser Maßnahme war eine verbesserte Realisierbarkeit des Blockpraktikums AIN – Anteil Intensivmedizin bei gleichzeitig gutem Lernerfolg mit entsprechender Akzeptanz.

Peer-Assisted Learning

Zur Umsetzung wurden Studierende ab dem 3. Studienjahr mit absolviertem Blockpraktikum oder Studierende mit vorheriger Erfahrung im Bereich Intensivmedizin, Rettungsdienst oder Pflegedienst ausgewählt. Mindestanforderung an die Peers war, dass sie im Rahmen der genannten Bereiche Erfahrungen mit klinischem Patientenmonitoring und kritisch kranken Patienten gemacht haben. Es folgte eine theoretische und praktische Schulung der Studierenden als Peers in Grundlagen der Intensivmedizin, Anlage eines zentralvenösen

Tabelle 1

Darstellung der verpflichtenden und kommunizierten Lernziele für das Peer-Assisted-Learning-Modul.

Lernziele Peer Assisted Learning Blockpraktikum AIN – Anteil Intensivmedizin	
Der Studierende kann:	
- das nicht-invasive Standard-Monitoring erklären und anlegen (SpO_2 , EKG, NIBP, Temperatur)	
- die invasiven Druckmessungen (ZVD und art. RR) anschließen und erklären	
- den Stationsablauf erklären	
- die Aufgaben der verschiedenen auf der Intensivstation tätigen Berufsgruppen beschreiben (Arzt, Pflegekraft, Physiotherapeut)	
- einen Intensiv-Bettpflegesatz beschreiben und kennt die Notwendigkeit der einzelnen Module (Absaugung, Beatmungsbeutel, Respirator,...)	
- einen Perfusor, einen Infusomaten und eine Ernährungspumpe beschreiben und in Grundzügen bedienen.	
- grundlegende Eigenschaften des Respirators erklären und einstellen	
- eine druckkontrollierte Beatmungsform erklären und einstellen	
- eine elektronische Patientenakte erklären und beschreiben	
- die besonderen Umstände des Arbeitsumfeldes auf der operativen Intensivstation im Gegensatz zur Normalstation erklären	

Katheters (ZVK), arterieller Punktions- und Grundlagen der Beatmung. In der Regel hospitierten die angehenden Peers für mindestens 1 Woche auf der Intensivstation. Die Peers erhielten dadurch einen Eindruck von praktischen Fertigkeiten, die routinemäßig auf einer Intensivstation durchgeführt werden. Des Weiteren erhielt jeder Peer-Bewerber 2 Seminare à 2 Unterrichtseinheiten zu den Themen Punktionstechniken und maschinelle Beatmung von einem erfahrenen ärztlichen Mitarbeiter. Schlussendlich erhielten die Peer-Tutoren noch ein Skript, welches Hilfestellung bei der Peer-Tätigkeit leisten sollte. Klare Lernziele wurden für alle Teilnehmer von den verantwortlichen Lehrkoordinatoren erstellt (Tab. 1) und diese den Peers vor-

Beginn ihrer Tätigkeit vermittelt. Ein übergeordnetes Lernziel war für die Peers, die Teilnehmer des Blockpraktikums inhaltlich auf den Unterricht mit ärztlichen Dozenten vorzubereiten. So haben die Peers eher basale Dinge wie die Beschreibung des Intensivarbeitsplatzes, des Patientenmonitorings und des Stationsablaufs unterrichtet, während die ärztlichen Dozenten dadurch eher auf klinische Fallbeispiele und Krankheitsbilder der Intensivstation eingehen konnten. Im Rahmen einer ersten Befragung nach Initiierung des Blockpraktikums Intensivmedizin wünschten sich die Studierenden eine bessere Unterweisung in die vorhandene Medizintechnik [5]. Die Zielsetzung, Anlage eines Basismonitorings, Übung des Handlings und Interpretation der erhobenen Parameter zu erlernen, basierte auf diesen Evaluationsergebnissen.

Studiendesign

Die Einteilung der Studierenden für das gesamte Blocksemester in Praktikumsgruppen mit je 6 Studierenden erfolgte nach Zufallsprinzip durch die zuständige Jahrgangskoordinatorin ohne Kenntnisse von den Inhalten unserer Studie. Die wöchentlichen Studierendengruppen wurden in zwei Gruppen aufgeteilt (Abb. 2): Studierende in der Kontrollgruppe (KG) wurden zu je zwei Teilnehmern auf eine Station mit 14 Intensivbetten verteilt und bekamen zusätzlich zum Bedside-Teaching durch ärztliche Dozenten ein

ärztlich geleitetes Seminar zum Thema „Monitoring eines Intensivpatienten“. Neben Anlage eines Basismonitorings mit Pulsoxymetrie (SpO_2), Elektrokardiogramm (EKG) und nicht-invasiver Blutdruckmessung (NIBP) wurden die arterielle Punktions-, die ZVK-Anlage sowie ein erweitertes hämodynamisches Monitoring mittels PICCO-Katheter und Pulmonalarterienkatheter theoretisch besprochen und demonstriert. Das Seminar war mit zwei Unterrichtseinheiten terminiert.

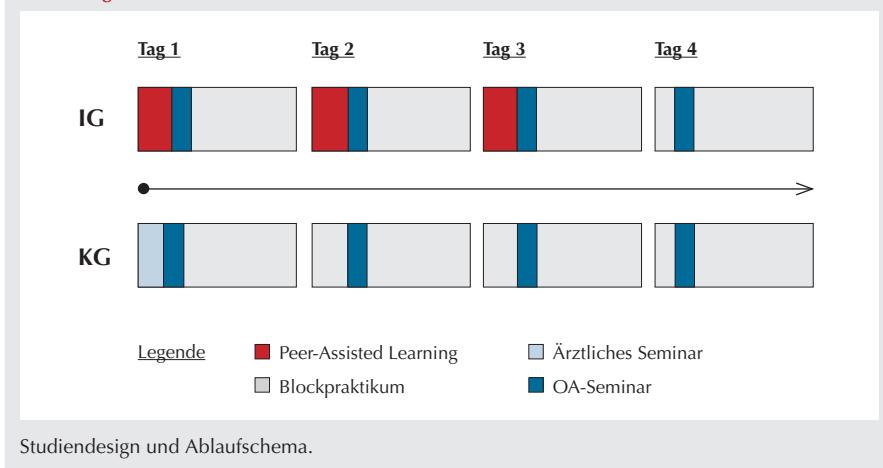
Studierende der Interventions-Gruppe (IG) wurden ebenfalls zu je zwei Teilnehmern auf die einzelnen Stationen verteilt und bekamen zusätzlich zu dem Bedside-Teaching durch ärztliche Mitarbeiter eine Betreuung durch die Peers mit entsprechend auf das ärztliche Seminar abgestimmten Themen. Das Peer-Tutorium fand von montags bis mittwochs in der Zeit von 09:00 bis 11:00 Uhr statt und basierte auf den o.g. Lernzielen (Tab. 1). Ein Peer-Tutor betreute dabei 2-3 Teilnehmer des Blockpraktikums, wobei während des Peer-Tutoriums keine ärztlichen Dozenten anwesend waren.

Beide Gruppen nahmen an einem täglichen, oberärztlich geleiteten Seminar zu den Schwerpunktthemen Sepsis und Beatmung teil. Integrierter Bestandteil war zudem eine standardisierte Patientenvorstellung am letzten Praktikumstag (Abb. 1).

Abbildung 1

Zeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
07:30 - 08:00	Übergabe-Visite				
09:00 - 11:00	Peer-Tutorien auf Station (neu)				
11:00 - 13:00	OA-Seminar Sepsis: Definition, Diagnose, Therapie	OA-Seminar Sepsis: Therapie, Prophylaxe	OA-Seminar Maschinelle Beat- mung: Grundlagen	OA-Seminar Patientenvorstellung: Theorie und Übung	Fachübergreifende Vorlesung
13:00 - 14:00	Lehrvisite				
14:00 - 16:30	Stationsarbeit			Patientenvorstellung	

Stundenplan für die Teilnehmer des Blockpraktikums AIN – Anteil Intensiv.

Abbildung 2

Studiendesign und Ablaufschema.

Ethikvotum

Ein entsprechendes Ethikvotum zur Durchführung der wissenschaftlichen Evaluation ist bei der Ethik-Kommission der Medizinischen Fakultät gestellt und unter dem Aktenzeichen EK 24/14 positiv beschieden worden.

Datenerhebung

Befragung Studierende

Eine Prä-Post-Evaluation zur Selbsteinschätzung und Bewertung des praktischen Anteils innerhalb des Blockpraktikums Intensivmedizin wurde für die Teilnehmer mittels standardisierten Fragebogens (Likert-Skalen von 1-10 und 1-6) durchgeführt.

Befragung Dozenten

Des Weiteren erfolgte eine einmalige Befragung der ärztlichen Dozenten nach dem Blockpraktikum Intensivmedizin zur Bewertung und Durchführbarkeit des Konzeptes anhand eines weiteren Fragebogens (Likert-Skalen von 1-10). Neben allgemeinen Fragen zum Aufbau und Ablauf des Blockpraktikums wurde speziell auf die Integration und Bewertung der Peers in Bezug auf Arbeitsbelastung und Einflüsse auf die Lehre eingegangen.

Statistische Analyse

Die Auswertung erfolgte computergestützt mit der Evaluationssoftware EvaSys sowie mit dem Statistik- und Analyse-Software-Programm SAS Version 9.2 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

Deskriptive Ergebnisse werden tabellarisch unter Angabe von Mittelwert und Standardabweichung präsentiert, Häufigkeiten als (kumulierte) Prozentwerte angegeben. Die Mehrzahl der Gruppenvergleiche zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe wurde aufgrund der Skaleneigenschaften der Daten mithilfe des non-parametrischen Mann-Whitney-U-Tests berechnet. Der Gruppenvergleich in Bezug auf das Alter und die Anzahl bereits durchgeföhrter Patientenvorstellungen wurde hinsichtlich der Voraussetzungen für parametrische Tests geprüft und mittels t-Test gerechnet.

Prä-Post-Analysen konnten aufgrund teilweise differenzierender Items zu den jeweiligen Messzeitpunkten nicht adäquat gerechnet werden und wurden deshalb insgesamt ausgespart.

Das Signifikanzniveau wurde für alle Tests auf eine Alpha-Fehlerwahrscheinlichkeit von 5% festgelegt.

Ergebnisse

Teilnehmer

Insgesamt absolvierten vom Wintersemester 2009/2010 bis Sommersemester 2011 357 Studierende das Blockpraktikum Intensivmedizin. An der Studie nahmen 221 Studierende teil. Aufgrund von nicht planbaren Fehlterminen der Studierenden, verkürzten Wochenblö-

cken aufgrund von Feiertagen und nicht vollständig erhobenen Daten konnten letztendlich die Daten von 142 Studierenden vollständig erfasst und ausgewertet werden. Davon waren 83 Studierende Teilnehmer in der Kontrollgruppe und 59 in der Interventionsgruppe. Es gab 86 weibliche Teilnehmer (61%) und 55 männliche Teilnehmer (39%).

Das Durchschnittsalter lag insgesamt bei 24.1 ± 2.1 Jahren, wobei sich die beiden Gruppen nicht signifikant unterschieden $t(137) = -1.79$, $p = 0.08$. Das Durchschnittsalter in der Kontrollgruppe betrug 24.4 ± 1.5 Jahre (Range: 21-29); das der Interventionsgruppe 23.8 ± 2.4 Jahre (Range: 22-33).

Selbsteinschätzung der Studierenden zu Beginn des Blockpraktikums

Hinsichtlich der Frage nach der Motivation zur Teilnahme am Blockpraktikum schätzten sich die Teilnehmer der Kontrollgruppe signifikant motivierter ein als die der Interventionsgruppe $U = 4656$, $p = 0.02$. Der Mittelwert auf der 6-stufigen Skala (1 = sehr motiviert bis 6 = nicht motiviert) betrug für die Kontrollgruppe 2.1 ± 0.7 und für die Interventionsgruppe 2.4 ± 1.0 (Tab. 2).

Ebenfalls signifikant unterschieden sich die beiden Gruppen in Bezug auf die subjektive Sicherheit beim Anlegen eines Patientenmonitorings $U = 3710$, $p = 0.02$. Hierbei schätzten sich die Teilnehmer der Kontrollgruppe auf einer 10-stufigen Skala im Mittel sicherer ein als die Teilnehmer der Interventionsgruppe (KG: $M = 5.39 \pm 2.70$ vs. IG: $M = 4.42 \pm 2.55$). Auch beim Handling der damit verbundenen medizinischen Geräte schätzten sich die Teilnehmer der Kontrollgruppe auf einer 10-stufigen Skala im Mittel sicherer ein als die Teilnehmer der Interventionsgruppe (KG: $M = 5.16 \pm 2.61$ vs. IG: $M = 4.03 \pm 2.51$). Dieser Unterschied ist mit $U = 3595$, $p < 0.01$ statistisch signifikant.

In Bezug auf die anderen zu Beginn des Blockpraktikums erhobenen Selbsteinschätzungen ließen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen feststellen (Tab. 2).

Tabelle 2

Ergebnisse der Selbsteinschätzungen der Studierenden zu Beginn des Blockpraktikum AIN – Anteil Intensiv; angegeben ist jeweils relative Häufigkeit der zustimmenden Bewertung, die mittlere Rangposition und die Rangsumme bzw. Mittelwert \pm Standardabweichung sowie die Teststatistik.

Selbsteinschätzung vorher	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		Gruppenvergleich Mann-Whitney U-Test bzw. t-Test
	Relative Häufigkeit der zustimmenden Bewertung [†]	Mittl. Rang (Rangsumme) bzw. M \pm SD	Relative Häufigkeit der zustimmenden Bewertung [†]	Mittl. Rang (Rangsumme) bzw. M \pm SD	
Motivation zur Teilnahme am BP (1-6 Likert)	85%	79 (4657)	99%	66 (5497)	U=4657; p=.02*
Vorwissen Intensivmedizin (1-6 Likert)	15%	78 (4585)	24%	67 (5569)	U=4585; p=.06
Praktikum operative Intensivmedizin ist sinnvoll (1-6 Likert)	95%	66 (3877)	97%	71 (5576)	U=3877; p=.17
Tagesablauf Intensivstation bekannt (1-10 Likert)	27%	75 (4441)	33%	69 (5713)	U=4441; p=.18
Sicherheit beim Anlegen eines Patientenmonitorings (1-10 Likert)	34%	63 (3711)	51%	78 (6443)	U=3711; p=.02*
Sicherheit bei Handling der medizinischen Geräte (1-10 Likert)	29%	61 (3595)	45%	79 (6558)	U=3595; p<.01*
Sicherheit beim Auswerten der erhobenen Parameter (1-10 Likert)	46%	68 (4033)	42%	74 (6121)	U=4033; p=.22
Aktueller Wissensstand Beatmung (1-10 Likert)	22%	73 (4283)	30%	71 (5871)	U=4283; p=.40
Praktischen Untersuchungsfertigkeiten (1-10 Likert)	53%	71 (4091)	53%	70 (5639)	U=4091; p=.45
Wie oft bereits strukturierte Patientenvorstellung vorgetragen?		4.17 \pm 4.66		5.77 \pm 8.79	t (139) = -1.27; p = .21

[†] bei sechs-stufigen/zehn-stufigen Likert-Skalen wurde eine Bewertung mit 1-3/1-5 als Zustimmung und 4-6/6-10 als Ablehnung gewertet

* bei einem α -Fehlerniveau von 5% signifikant

Tabelle 3

Ergebnisse der Selbsteinschätzungen der Studierenden am Ende des Blockpraktikum AIN – Anteil Intensiv; angegeben ist jeweils die relative Häufigkeit der zustimmenden Bewertung, die mittlere Rangposition und die Rangsumme, sowie die Teststatistik.

Selbsteinschätzung nachher	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe		Gruppenvergleich Mann-Whitney U-Test
	Relative Häufigkeit der zustimmenden Bewertung [†]	Mittl. Rang (Rangsumme)	Relative Häufigkeit der zustimmenden Bewertung [†]	Mittl. Rang (Rangsumme)	
Erwartungen haben sich erfüllt (1-6 Likert)	61%	72 (4234)	63%	70 (5777)	U=4234; p=.42
Vertiefung praktischer und klinischer Fertigkeiten (1-6 Likert)	42%	73 (4315)	48%	70 (5838)	U=4316; p=.34
Dozenten/Tutoren trugen positiv zum Lernerfolg bei (1-6 Likert)	85%	70 (4135)	83%	73 (6018)	U=4135; p=.36
Ausreichend Gelegenheit zu fragen (1-6 Likert)	92%	74 (4348)	87%	70 (5805)	U=4348; p=.29
Ärztliche Dozenten hatten genügend Zeit (1-6 Likert)	64%	81 (4757)	75%	65 (5397)	U=4757; p=.01*
Praktikum operative Intensivmedizin ist sinnvoll (1-6 Likert)	86%	72 (4255)	86%	68 (5337)	U=4255; p=.24
Tagesablauf Intensivstation bekannt (1-10 Likert)	91%	75 (4345)	93%	68 (5666)	U=4345; p=.17
Sicherheit beim Anlegen eines Patientenmonitorings (1-10 Likert)	83%	73 (4315)	83%	70 (5838)	U=4315; p=.34
Sicherheit bei Handling der medizinischen Geräte (1-10 Likert)	67%	73 (4225)	66%	70 (5786)	U=4225; p=.33
Sicherheit beim Auswerten der erhobenen Parameter (1-10 Likert)	64%	72 (4234)	66%	71 (5920)	U=4234; p=.48
Aktueller Wissensstand Beatmung (1-10 Likert)	74%	69 (3975)	73%	73 (6036)	U=3975; p=.27
Praktischen Untersuchungsfertigkeiten (1-10 Likert)	78%	76 (4475)	88%	68 (5678)	U=4475; p=.14
Möglichkeit, eine strukturierte Patientenvorstellung zu üben (1-10 Likert)	89%	73 (4017)	93%	65 (5300)	U=4017; p=.13
Tägliches Seminar hat zum Lernfortschritt beigetragen (1-10 Likert)	95%	70 (4140)	86%	72 (6013)	U=4140; p=.37
Kursbewertung mit Schulnote (1-6)		77 (4530)		67 (5481)	U=4531; p=.06

[†] bei sechs-stufigen/zehn-stufigen Likert-Skalen wurde eine Bewertung mit 1-3/1-5 als Zustimmung und 4-6/6-10 als Ablehnung gewertet

* bei einem α -Fehlerniveau von 5% signifikant

Selbsteinschätzung der Studierenden am Ende des Blockpraktikums

Am Ende des Blockpraktikums unterschieden sich die Einschätzungen der Studierenden bezüglich der Frage, ob die ärztlichen Dozenten genügend Zeit für sie hatten, signifikant mit $U=4757$, $p=0.01$ (Tab. 3). Die Teilnehmer der Kontrollgruppe stimmten der Aussage auf einer 6-stufigen Skala im Mittel mehr zu als die Teilnehmer der Interventionsgruppe (KG: $M=2.59 \pm 1.35$ vs. IG: $M=3.17 \pm 1.48$).

Bei allen übrigen Fragen, die den Studierenden am Ende des Blockpraktikums gestellt wurden, konnten statistisch keine Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden (Tab. 3).

Auch bezüglich der Kursbewertung in Schulnoten (1-6) unterschieden sich die Gruppen nicht signifikant ($U=4531$, $p=0.06$). Die mittlere insgesamt vergebene Note für das Praktikum lag bei 2.5 (± 0.9).

Dozentenbefragung

Im Rahmen der Dozentenevaluation wurden 27 ärztliche Dozenten befragt, die mit der Betreuung von Blockstudierenden beauftragt waren. Bei 52% (n=14) männlichen zu 48% (n=13) weiblichen war das Geschlechterverhältnis nahezu ausgeglichen, 75% der Dozenten befanden sich in der Facharztausbildung, die restlichen 25% der Kollegen absolvierten die Weiterbildung spezielle Intensivmedizin oder waren in verantwortlicher Funktion tätig.

Insgesamt 70% der befragten Dozenten war das Lehrmodell des PAL bekannt, wobei 69% direkten Kontakt mit Peers auf ihrer jeweiligen Station hatten. Insgesamt fanden 91% der befragten ärztlichen Mitarbeiter den Einsatz von Peer-Tutoren auf einer Intensivstation sinnvoll.

Bei den 10-stufigen Antwortskalen wurden Bewertungen mit 1-5 als Zustimmung und 6-10 als Ablehnung bewertet. Das Blockpraktikum der Intensivmedizin empfanden 100% aller Dozenten als einen wichtigen Teil der klinischen Ausbildung der Studierenden.

Tabelle 4

Befragung der ärztlichen Dozenten anhand einer Likert-Skala (1-10) bzw. ja vs. nein.

Item (n)	Relative Häufigkeit der zustimmenden Bewertung*
Lehr-Lern-Modell PAL bekannt	70%
Einsatz von Peer-Studenten auf Intensivstationen sinnvoll	91%
Dauer des Blockpraktikums ausreichend	72%
BP-Intensivmedizin ist wichtiger Bestandteil der studentischen Ausbildung	100%
Beeinträchtigung meiner Stationsarbeit ohne Peers	73%
Ausreichende Qualifikation zur Betreuung von Blockstudenten	81%
Negative Erfahrungen mit Blockstudierenden	44%
Kontakt zu Peers auf Station	69%
Gute Integration der Peer-Studenten auf Station	71%
Integration der Blockstudierenden durch Peers auf Station	86%
Peer-Studenten tragen zum besseren Lernerfolg der BP positiv bei	100%
Einsatz der Peers reduziert Arbeitsbelastung am Vormittag	87%
Befürwortung einer Betreuung der Blockstudierenden durchs Peers	96%
Qualität der Lehre wird durch den Einsatz von Peer-Studenten gemindert	10%

* bei zehn-stufigen Likert-Skalen wurde eine Bewertung mit 1-5 als Zustimmung und 6-10 als Ablehnung gewertet

Weiterhin stimmten 73% der Dozenten der Aussage zu, dass die Betreuung der Blockstudierenden ohne Peers zu einer Beeinträchtigung der Stationsarbeit führt.

Zur Betreuung von Blockstudierenden ausreichend qualifiziert fühlten sich 81% der befragten ärztlichen Mitarbeiter. Eine verbesserte Integration der Studierenden in das Stationsteam sahen 86% der ärztlichen Mitarbeiter durch die Peer-Tutoren gegeben, wobei 71% die Integration der Peer-Tutoren positiv beurteilten.

Alle befragten ärztlichen Dozenten stimmten der Aussage zu, dass Peer-Tutoren positiv zum Lernerfolg der Blockstudenten beitragen und 96% befürworteten eine weitere zusätzliche Betreuung der Studierenden durch Peers im Rahmen des Projektes. Zudem schätzten 87%, dass ihre Arbeitsbelastung am Vormittag durch den Einsatz der Peer-Studenten auf Station reduziert wurde. Nach Einschätzung von 90% der Dozenten leidet die Qualität der Lehre für das Fach Intensivmedizin nicht durch den Einsatz der Peers (Tab. 4).

Diskussion

Die Umsetzung des PAL-Konzeptes und somit die Integration in ein bestehendes Blockpraktikum war nach erfolgter Durchführung und erhobener Evaluation problemlos möglich. Mit der durchgeführten Evaluation konnten bezüglich der befragten Personengruppen folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

Studierende

Die Evaluation der Teilnehmer zeigt eine hohe Akzeptanz und gute Bewertung des Blockpraktikums AIN – Anteil Intensivmedizin über beide Lehrkonzepte hinweg. Bezuglich verschiedener Aspekte wie z.B. Benotung des Praktikums, Selbsteinschätzung von Fertigkeiten und Wissen nach dem Praktikum und auch Wissenszuwachs ergaben sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen, obwohl die Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe identische Anteile des Unterrichts durch nicht-ärztliche Dozenten mit der PAL-Methodik erhalten hatte. Diese Erfahrung machten bereits andere Arbeits-

gruppen in anderen Fachgebieten [8,14]. Im Detail betrachtet ergab sich bei der Benotung des Blockpraktikums kein signifikanter Unterschied zwischen der Kontroll- und der Interventionsgruppe. Insgesamt erschien die Kontrollgruppe vor dem Blockpraktikum motivierter zur Teilnahme am Blockpraktikum als die Interventionsgruppe. Beide Gruppen schätzten ihr Vorwissen als gering ein, die Interventionsgruppe jedoch tendenziell geringer. Bei der Einschätzung ihrer bis dato erlernten praktischen Fertigkeiten unterschieden sich die Studierenden beider Gruppen weder vor Beginn noch nach Ende des Blockpraktikums signifikant.

Interessant war die Tatsache, dass sich ein signifikanter Unterschied bei der Selbsteinschätzung bezüglich der Anlage des basalen Patientenmonitorings und dem Handling der damit verbundenen medizinischen Geräte zeigte. Vor Beginn bewertete sich die Interventionsgruppe signifikant schlechter als die Kontrollgruppe, nach Absolvierung des Praktikums und Teilnahme am Peer-Tutorium zeigten sich keine Gruppenunterschiede mehr. Ein möglicher Erklärungsansatz des Gruppenunterschiedes zu Beginn könnten vermehrte theoretische Vorkenntnisse der Kontrollgruppe, unterschiedliche Kriterien zu Selbsteinschätzung und unterschiedliche klinische Erfahrungen (gewonnen in Famulaturen, anderen klinischen Praktika oder Nebentätigkeiten im Krankenhaus) sein. Dass die beiden Gruppen sich nach Ende des Blockpraktikums nicht mehr in ihrer Selbsteinschätzung unterscheiden, deutet darauf hin, dass die durch Peers unterrichteten Teilnehmer während des Praktikums in größerem Maße an Selbstsicherheit gewannen.

In einer Studie von Field et al. zeigte sich ein ähnlicher Effekt. Field konnte in einer Studie, in welcher PAL zum Erlernen von klinischen Fertigkeiten bei Studierenden eingesetzt wurde, nach Teilnahme am PAL-Teaching ein erhöhtes Selbstvertrauen der Teilnehmer zeigen [10]. In einer weiteren Studie wurden Bedenken der Teilnehmer des Peer-Teaching bezüglich des begrenzten Wissens von Peer-Tutoren im

Vergleich zu ärztlichen Dozenten dargestellt [11]. Der trotz dieser Tatsache nachweisbare gleichwertige Effekt des PAL-Teaching wird auf die angenehmere Lernatmosphäre und den ständigen interaktiven Austausch zwischen Teilnehmern und Peers während des Tutoriums zurückgeführt [11]. Auch Hudson und Tonkin [15] sowie Graziano [13] führen einen gewissen Effekt des PAL-Teaching auf die lockere und aktiver Lernatmosphäre zwischen Studierenden und Peers zurück. Beide Studien zeigten einen gleichwertigen Effekt zwischen ärztlich geleitetem Skill-Training und PAL. In weiteren Studien stellte das Peer-Teaching auch bei komplexen Untersuchungsmethoden (beispielsweise des Bewegungsapparates) eine gleichwertige Unterrichtsmethode zu ärztlich geleitetem Unterricht dar [12,16].

In einer Studie von Walsh et al. ließ sich weder bei den Peer-Tutoren noch bei den Teilnehmern des Peer-Tutoriums (im Vergleich zu Unterricht durch Fachdozenten oder computergestütztem Lernen) ein signifikanter Effekt bei der Auswertung praktischer Fertigkeiten nachweisen [28]. Lediglich bei dem Transfer von erlerntem Wissen zeigte sich ein signifikanter Vorteil für den Expertenunterricht bei ansonsten gleichen Ergebnissen. Ein möglicher Erklärungsansatz ist ein höherer Benefit von Expertenfeedback im Gegensatz zu einem Peer-Feedback.

Neben dem in fast allen Studien nachgewiesenen Benefit für die am Tutorium teilnehmenden Studierenden wurde ebenfalls die Entwicklung der Peers in mehreren Studien untersucht. Zusätzlich zu einer persönlichen Weiterentwicklung zeigte sich ein deutlicher Wissenszuwachs der Tutoren [18] sowie ein Zugewinn an kommunikativen Fertigkeiten [17].

Rashid et al. untersuchten den Einfluss von near-peer Teaching, angelehnt an das PAL-Konzept, in dem junge Assistenzärzte Medizinstudierende im letzten Ausbildungsjahr vor der Abschlussprüfung im Rahmen eines Repetitoriums vor dem finalen OSCE unterrichteten [20]. Trotz Gruppengrößen zwischen 25 und 125 Teilnehmern ließ sich noch ein positiver Effekt nachweisen.

Ein weiterer Aspekt des Peer-Teaching ist die Möglichkeit, während des Studiums erstmals in Kontakt mit einer definierten Lehrtätigkeit zu kommen. Im Berufsleben kommt der Großteil der Ärzte in die Situation, kleinere Gruppen von Studierenden oder Angehörige verschiedener Gesundheitsberufe unterrichten oder betreuen zu müssen [1, 9,19]. Eine frühzeitige Vorbereitung erleichtert die spätere Tätigkeit und verbessert die Zufriedenheit bei Dozenten und Studierenden.

Im Rahmen unserer Untersuchungen wurden vor Beginn des Praktikums konkrete Erwartungen der Studierenden z.B. hinsichtlich ihrer Lernziele abgefragt. Neben dem Erlernen invasiver Techniken sowie der Vertiefung im Bereich der Sepsistherapie und Beatmung wurden vor allem das Patientenmonitoring und der Umgang mit medizinischen Geräten genannt.

Dozenten

Kongruent zur Befragung der studentischen Teilnehmer am Blockpraktikum AIN – Anteil Intensivmedizin war die Auswertung der Dozentenbefragung. Die hohe Akzeptanz des Konzeptes im ärztlichen Bereich zeigte sich anhand erhobener Parameter des Evaluationsbogens für Dozenten deutlich. Trotz Personalfluktuation aufgrund geplanter Rotationen zeigte sich ein hoher Bekanntheitsgrad des Lehrkonzeptes PAL. Fast alle der befragten Dozenten sahen den Einsatz von Peers auf der Intensivstation als sinnvoll an und empfanden die Arbeitsbelastung am Vormittag durch das Tutorium subjektiv reduziert. Obwohl hohe Anforderungen an qualitativ gute Lehre und adäquate Patientenversorgung gestellt werden, fühlten sich fast alle ärztlichen Mitarbeiter zur Betreuung von Blockstudierenden ausreichend qualifiziert. Unverändert zu vorherigen Befragungen schätzten alle befragten ärztlichen Mitarbeiter ein Blockpraktikum im Bereich der Intensivmedizin als sinnvoll ein [5].

Dem möglichen Vorbehalt, dass die Qualität der Lehre durch das Konzept gemindert würde, widersprach die große Mehrheit der ärztlichen Mitarbeiter und

sah eine Fortsetzung des Projekts als wünschenswert an.

Insgesamt ist damit anhand der Teilnehmer- und Dozentenbefragung die Machbarkeit und Akzeptanz des Blockpraktikums Intensivmedizin als sehr gut einzuordnen und bietet den Anwendern eine optimale Unterstützung bei der Umsetzung an. Insbesondere universitäre Standorte, die ein solches Praktikum aufgrund der hohen Studierendenzahlen im Semester bisher nicht anbieten, bekommen auf diese Weise eine Möglichkeit aufgezeigt, wie sie ein Blockpraktikum Intensivmedizin, unterstützt durch Peers, zukünftig anbieten können. Adäquat eingesetzt sind die Peers durch Ihre Tätigkeit eine essentielle Unterstützung für die ausrichtenden Kliniken des Blockpraktikums.

Trotz allem bleibt die ärztliche Leitung und ständige Supervision des PAL essentiell. Ebenfalls ist in bestimmten Bereichen ärztlicher Unterricht im Rahmen des Blockpraktikums unverzichtbar. Interessanterweise zeigte sich in der Publikation von Schauseil-Zipf et al. [23], dass die ärztliche Betreuung nach Unterstützung durch Peer-Tutoren besser eingeschätzt wurde als vor Einführung des Peer-Teaching. Insgesamt zeigte sich, dass eine konstante ärztliche Betreuung und Supervision der Tutoren zum Erfolg des Peer-Teaching notwendig ist.

Die Peer-Tutoren konnten grundlegende Informationen der komplexen Lehrinhalte verschiedener Krankheitsbilder und Stationsabläufe an die Blockstudierenden weitergeben. Nachfolgend konnten die jeweiligen Stationsärzte auf dieser Wissensgrundlage aufbauen und detailliertere Informationen vermitteln. Zudem erhielten die Teilnehmer des Blockpraktikums zeitnah Antworten auf Verständnisfragen oder Fragen zum Stationsablauf. Die Zufriedenheit der Stationsärzte und eine höhere Motivation zur Lehrtätigkeit könnten in der Arbeitsentlastung durch die Peer-Tutoren begründet sein. Weiterhin scheint eine Moderation zwischen den einzelnen Berufsgruppen, die auf einer Intensivstation arbeiten, und den Studierenden gewährleistet.

PAL nur in Aachen möglich?

Das beschriebene Lehrkonzept halten wir für sowohl übertragbar auf andere intensivmedizinische Kliniken medizinischer Fakultäten als auch auf akademische Lehrkrankenhäuser mit Aufgaben in der studentischen Ausbildung. Anregungen und Vorgehensweisen bieten zudem bereits weitere publizierte Konzepteinführungen [21,27].

Limitationen

Peer-Teaching wird mittlerweile in jeder Ausbildungsstufe im Medizinstudium angewendet, jedoch zeigt sich in Übersichtsarbeiten weiterhin, dass aufgrund der Studienpopulation „Studierende“ kontrollierte, randomisierte Studien nur schwer durchführbar sind [22,26].

Durch die spezifische Struktur des Modellstudiengangs Aachen und die Einteilung von Studierenden in Kleingruppen vor dem Praktikum war eine hochwertige Randomisierung der Teilnehmer durch die Autoren nicht zu gewährleisten. Die Teilnehmer wurden jedoch nach dem Zufallsprinzip von Mitarbeitern des Studiendekanats, die bezüglich der Durchführung der Studie verblindet waren, den Blockpraktikumsgruppen zugewiesen. Weiterhin musste eine erhöhte Ausfallrate aufgrund der Tatsache festgestellt werden, dass nicht alle Teilnehmer ihre Post-Fragebögen zurückgegeben haben. Aufgrund von Feiertagen, die die Praktikumszeit verkürzten, und nicht planbaren (z.B. durch die Studierenden frei bestimmmbaren) Fehlterminen wurde die Ausfallrate weiter vergrößert.

Schlussfolgerungen

Peer-Assisted Learning ist als Lehrmethode in einem intensivmedizinischen Blockpraktikum geeignet, liefert vergleichbare Bewertungen, Selbsteinschätzung der Eigenperformance und lässt sich mit hoher Akzeptanz sowohl bei ärztlichen Dozenten als auch den Teilnehmern adäquat umsetzen. Somit bietet dieses neue innovative Lehrkonzept eine gute Möglichkeit, um zukünftige Ärztinnen und Ärzte für das Fach Intensivmedizin zu interessieren und auch Nachwuchs für diese Säule der Anästhesie zu gewinnen.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei allen an der Lehre Beteiligten der Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, die mit ihrem Engagement maßgeblich für den Erfolg des Kurskonzeptes verantwortlich sind. Darüber hinaus bedanken sie sich bei den Studierenden des 4. und 5. Jahres des Modellstudiengangs Medizin Aachen.

Interessenkonflikt

Der korrespondierende Autor versichert, dass kein Interessenkonflikt besteht und dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel erwähnt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

Literatur

1. Amorosa JMH, Mellman LA, Graham MJ: Medical students as teachers: how pre-clinical teaching opportunities can create an early awareness of the role of physician as teacher. *Med Teach* 2011;33:137-44
2. Anonymous Approbationsordnung für Ärzte, ausgegeben zu Bonn am 03. Juli 2002. *Bundesgesetzblatt* Jahrgang 2002 Teil I Nr. 44:2405-35
3. Beckers S, Bickenbach J, Fries M, et al: „Meet the AIX-PERTs.“ Emergency medical care at the beginning of the medical reform curriculum in Aachen]. *Anaesthetist* 2004;53:561-69
4. Beckers S, Fries M, Bickenbach J, et al: Evaluation of a new approach to implement structured, evidence-based emergency medical care in undergraduate medical education in Germany. *Resuscitation* 2005;65:345-56
5. Beckers SK, Rex S, Kopp R, et al: [Intensive care medicine as a component of the compulsory medical curriculum. Evaluation of a pilot curriculum at the University Hospital Aachen]. *Anaesthetist* 2009;58:273-84
6. Beckers SK, Sopka S, Fries M, et al: [Anaesthesiology as a compulsory subject in the new German medical school curriculum. Evaluation of a curricular model at the University

- Hospital Aachen]. *Anaesthesia* 2007; 56:571-80
7. Bundesärztekammer Ärztestatistik 2010, Tabelle 7: Stationär tätige Ärztinnen und Ärzte nach Gebietsbezeichnung und Altersgruppen am 31.12.2010
 8. Buscher R, Weber D, Buscher A, et al: Evaluation of the peer teaching program at the University Children's Hospital Essen – a single center experience. *GMS Z Med Ausbild* 2013;30:Doc25
 9. Dandavino M, Snell L, Wiseman J: Why medical students should learn how to teach. *Med Teach* 2007;29:558-65
 10. Field M, Burke JM, Mcallister D, et al: Peer-assisted learning: a novel approach to clinical skills learning for medical students. *Med Educ* 2007; 41:411-18
 11. Glynn LG, Macfarlane A, Kelly M, et al: Helping each other to learn – a process evaluation of peer assisted learning. *BMC Med Educ* 2006;6:18
 12. Graham K, Burke JM, Field M: Undergraduate rheumatology: can peer-assisted learning by medical students deliver equivalent training to that provided by specialist staff? *Rheumatology* (Oxford, England) 2008;47:652-55
 13. Graziano SC: Randomized surgical training for medical students: resident versus peer-led teaching. *Am J Obstet and Gynecol* 2011;204:e541-e544
 14. Hansen LB, Mccollum M, Paulsen SM, et al: Evaluation of an evidence-based peer teaching assessment program. *Am J Pharmaceut Educ* 2007;71:45
 15. Hudson JN, Tonkin AL: Clinical skills education: outcomes of relationships between junior medical students, senior peers and simulated patients. *Med Educ* 2008;42:901-908
 16. Knobe M, Münker R, Sellei RM, et al: Peer teaching: a randomised controlled trial using student-teachers to teach musculoskeletal ultrasound. *Med Educ* 2010;44:148-55
 17. Nestel D, Kidd J: Peer assisted learning in patient-centred interviewing: the impact on student tutors. *Med Teach* 2005;27:439-44
 18. Peets AD, Coderre S, Wright B, et al: Involvement in teaching improves learning in medical students: a randomized cross-over study. *BMC Med Educ* 2009;9:55
 19. Peluso MJ, Hafler JP: Medical students as medical educators: opportunities for skill development in the absence of formal training programs. *Yale J Biol Med* 2011;84:203-209
 20. Rashid MS, Sobowale O, Gore D: A near-peer teaching program designed, developed and delivered exclusively by recent medical graduates for final year medical students sitting the final objective structured clinical examination (OSCE). *BMC Med Educ* 2011; 11:11
 21. Ross MT, Cameron HS: Peer assisted learning: a planning and implementation framework: AMEE Guide no. 30. *Med Teach* 2007;29:527-45
 22. Santee J, Garavalia L: Peer tutoring programs in health professions schools. *Am J Pharmaceut Educ* 2006;70:70
 23. Schauseil-Zipf U, Karay Y, Ehrlich R, et al: Peer teaching in paediatrics – medical students as learners and teachers on a paediatric course. *GMS Z Med Ausbild* 2010;27:Doc71
 24. Stehr SN, Müller M, Frank MD, et al: [Teaching methods in anesthesia and intensive care medicine. The new legislation and its possibilities for the specialty]. *Anaesthesia* 2005;54: 385-93
 25. Timmermann A, Roessler M, Barwing J, et al: [New pathways in undergraduate medical education – first experiences with the cross section speciality emergency and intensive care medicine]. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther: AINS* 2005;40:536-43
 26. Topping KJ: The effectiveness of peer tutoring in further and higher education: A typology and review of the literature. *Higher Education* 1996;32:321-45
 27. Wadoodi A, Crosby JR: Twelve tips for peer-assisted learning: a classic concept revisited. *Med Teach* 2002;24: 241-44
 28. Walsh CM, Rose DN, Dubrowski A, et al: Learning in the simulated setting: a comparison of expert-, peer-, and computer-assisted learning. *Acad Med* 2011;86:S12-16.

Korrespondenz-adresse

**Dr. med.
Saša Sopka**



Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care
Universitätsklinikum Aachen,
RWTH Aachen University
Pauwelsstraße 30
52074 Aachen, Deutschland
Tel.: 0241 80 88974
Fax: 0241 80 82304
E-Mail: ssopka@ukaachen.de