

Endoscopic ear examination improves self-reported confidence in ear examination skills among undergraduate medical students compared with handheld otoscopy

Abstract

Objectives: Handheld otoscopy is the standard tool used to teach ear examination in undergraduate and postgraduate medical education. Previous studies have shown that the undergraduate teaching of ear examination with handheld otoscopes is inadequate, resulting in low self-reported levels of student confidence in their diagnostic skills. With the increase in popularity of endoscopic ear surgery, an increasing number of otolaryngologists are using endoscopes for office examinations of the ear due to the method's superior visualization and excellent image qualities. However, medical students usually do not receive exposure to endoscopic ear examination during their undergraduate curriculum. The aim of this study is to assess our preliminary experience with teaching endoscopic ear examination to undergraduate medical students.

Methods: A two-hour-long pilot practical course on basic ear examination was administered to undergraduate medical students with little to no previous experience with ear examination. The course was designed to minimize the duration of campus attendance and patient contact during the COVID-19 pandemic. The course included theoretical didactics, exemplary digital endoscopic images and peer physical practice of ear examination with both a handheld otoscope and a 0-degree endoscope. At the end of the course, the students completed a survey questionnaire consisting of eight questions mainly relating to their subjective confidence level with ear examination using either handheld otoscopes or endoscopes and their overall preference for either examination tool.

Results: Most students expressed a preference for ear examination with endoscopes over that with handheld otoscopes and reported an improved confidence level in their diagnostic ability with the former technique. The vast majority of students supported the teaching of endoscopic ear examination to future medical students.

Conclusion: The findings of this pilot project report and survey study support the early exposure of novice medical learners to endoscopic ear examination, which may help improve the confidence and diagnostic skill of medical students with regard to ear examination. The findings may have implications for the undergraduate teaching of ear examination in the post-COVID-19 era.

Keywords: otoscopy, otolaryngology, digital teaching, examination practical, ear pathology

Mohamed Bassiouni¹

Duha G. Ahmed¹

Samira Ira Zabaneh¹

Steffen Dommerich¹

Heidi Olze¹

Philipp Arens¹

Katharina Stölzel¹

1 Charité – Universitätsmedizin
Berlin, Campus Charité Mitte,
Department of
Otorhinolaryngology, Berlin,
Germany

1. Introduction

The COVID-19 pandemic has posed great challenges in the delivery of medical education, yet, created vast opportunities for adjustments and innovations especially in digital undergraduate medical education, to reduce patient contact without compromising the learning experience. In the undergraduate otolaryngology curriculum at the Charité medical university, over 300 medical students are trained in ear examination every semester through bedside practical courses and patient examination modules. The delivery of this teaching format has proven especially challenging during the COVID-19 pandemic [1], since our university hospital experienced a high burden of COVID-19 patients as a regional COVID-19 treatment center. The resulting restrictions on campus attendance and patient contact have triggered the adjustment of our ear examination course for undergraduate medical students. Here, we report the insights developed from this experience and the implications for the undergraduate teaching of ear examination in the post COVID-19 era, especially with regard to the examination tools and techniques.

Ear examination has undergone many changes throughout history from tongs, ear specula and head mirrors to handheld otoscopes and, in recent decades, binocular microscopes and endoscopes [2]. Notably, the handheld otoscope has been the standard tool of ear examination since the late nineteenth century. Aside from otolaryngologists and otologists, who may additionally use binocular microscopes and endoscopes for ear examination, all other medical professionals, such as pediatricians, family physicians and emergency physicians, solely rely on handheld otoscopes for ear examination [3], [4], [5], [6]. With the advent of endoscopic ear surgery [7], [8], [9], an increasing number of otolaryngologists have started to use endoscopes for office examinations [10], [11] due to the method's superior illumination, excellent image quality and possibility of photo/video documentation [12], [13]. Most importantly, the endoscope is the only examination tool that allows the examiner to both obtain a wide panoramic view and physically approximate the tympanic membrane for close inspection [12], [13].

Undergraduate medical students usually do not receive exposure to endoscopic ear examination in their teaching programs. Previous studies have shown that medical students are not sufficiently confident in their diagnostic ear examination skills, suggesting that the undergraduate teaching of ear examination is inadequate [5], [14], [15]. Even postgraduate trainees and physicians have reported insufficient comfort levels with otoscopy [16], [17]. Nevertheless, handheld otoscopy remains the standard ear examination tool used in undergraduate medical studies, despite the associated suboptimal student performance levels.

The aim of this study is to assess our preliminary experience with teaching endoscopic ear examination to undergraduate medical students and to survey the students with regard to their confidence level with this examination

technique and the method's overall preference compared with that of handheld otoscopy. This pilot undergraduate teaching program was designed during the COVID-19 pandemic, aiming to maximize the diagnostic skills of medical students while minimizing the time spent on campus attendance and patient contact. The present study examined the research hypothesis whether the introduction of ear endoscopy to undergraduate medical students improved their self-reported confidence levels during ear examination and whether the students prefer this added technique and recommend it for future medical students. The theoretical framework of the study is based on the increasing literature about the benefits of endoscopy in ear examination and surgery in the field of otolaryngology, while still being completely unfamiliar to undergraduate learners and non-otolaryngologic postgraduate learners [10], [11], [12], [13].

2. Project description

The study involved the survey of undergraduate medical students with little to no previous experience in ear examination. The students underwent a two-hour-long teaching program based on basic ear examination that consisted of theoretical didactics, exemplary digital endoscopic images and peer physical practice (PPE). A schematic illustration of the course workflow is illustrated in figure 1. Peer physical practice was performed with both a handheld otoscope (Beta100; Heine Optotechnik, Gilching, Germany) and a 0-degree rigid endoscope (125 304 120; XION GmbH, Berlin, Germany) attached to an LED light source (11301 D4; Karl Storz Endoskope, Tuttlingen, Germany) (see figure 2). After endoscopic examination of each subject, the endoscope was disinfected using the Tristel® Trio Wipes System (Tristel GmbH, Berlin, Germany). All the students were taught and practiced both techniques of ear examination, with one student simulating the role of the patient and the other students simulating the role of the examiner. All students tested negative for SARS-CoV-2 directly before their course attendance. The students all wore nose-mouth face masks for the entire duration of the course, and social distancing was practiced as much as possible while still allowing for peer practice.

Afterwards, the students were asked to fill out a survey questionnaire consisting of eight questions. The first two questions pertained to the students' gender and previous experience with ear examination. The subsequent six questions were measured on a 5-point Likert scale, and evaluated the reactionary level of the learning experience according to the Kirkpatrick model [18]. The survey questions are shown in table 1. To evaluate their diagnostic performance (results level of the Kirkpatrick model [18]), the students were asked to view colored digital endoscopic images on a computer screen and to identify common middle ear pathologies, which were introduced during the theoretical part of the course (10 exemplary digital images viewed on a computer screen for each

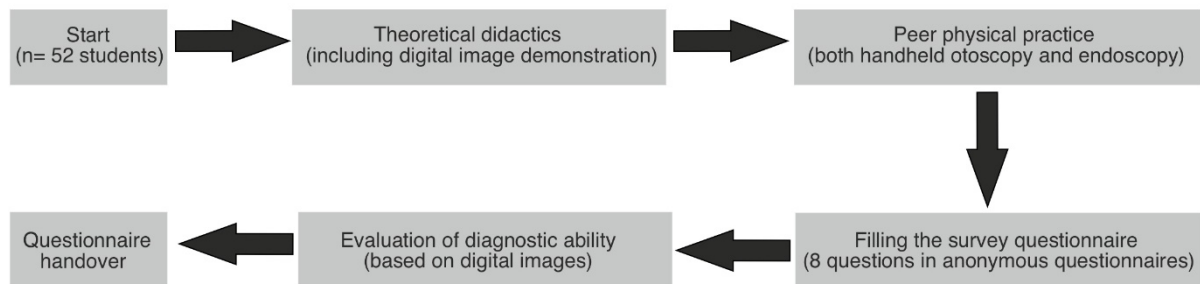


Figure 1: Schematic illustration of the course workflow



Figure 2: Photograph showing a handheld otoscope (A) and 0-degree 4-mm rigid endoscope (B).

pathology). The following four middle ear pathologies were included in this brief assessment: acute otitis media, tympanic membrane perforation, otitis media with effusion, and tympanic membrane retraction. The students were asked to choose the correct underlying pathology in a paper questionnaire containing multiple choice questions. The second and third levels of the Kirkpatrick model (learning level and behavior level, respectively) were not evaluated in this study. Statistical analysis was performed using JMP software version 15 (SAS Institute, Cary, NC, USA).

3. Results

The survey questionnaire and the performance evaluation were completed by fifty-two undergraduate medical students (32 females and 20 males) in either the second or fourth year of their medical studies. The survey started with one demographic question (gender) and one question about the respondent's previous experience in ear examination. All the students (n=52) reported having little to no previous experience with ear examination (less than 5 times). The second-year medical students were com-

plete novices in regard to ear examination (n=40), while the fourth-year medical students (n=12) had received a little exposure to ear examination in the course of their studies (at least once but less than 5 times). The overall self-reported confidence level regarding ear examination before the teaching program was generally low, averaging a score of 2 on a 5-point Likert scale (see figure 3). The self-reported confidence levels before the course were related to the students' previous experience with ear examination ($p < 0.05$, Pearson's Chi square test). The students' overall self-reported confidence levels regarding ear examination increased after the two-hour practical course to an average of 4 (on a scale of 1 to 5), suggesting that the students could reach a sufficient level of confidence in their diagnostic ability after a two-hour practical course consisting of a theoretical introduction and peer practice (see figure 3). There was no difference between the second-year and fourth-year students with regard to the self-reported confidence levels after the course ($p > 0.05$, Student's t-test).

The next four questions in the survey compared the students' opinions of handheld otoscopy and endoscopy as ear examination tools (see figure 4), which represents the reactionary level of the learning experience, according to the Kirkpatrick model [18]. Most students expressed either a preference (n=22, 42.3%) or a strong preference (n=16, 30.7%) for ear examination with an endoscope rather than that with a handheld otoscope (average 4 out of 5). Most students either agreed (n=17, 32.6%) or strongly agreed (n=26, 50%) that their confidence in their diagnostic ability with an endoscope was higher than that with a handheld otoscope (average 4.2 out of 5).

The final two questions surveyed the students' recommendations for the future teaching of ear examination to medical students. Most students either supported (n=15, 28.8%) or strongly supported (n=31, 59.6%) the teaching of ear examination with an endoscope to future medical students as an adjunct to handheld otoscopy (average of 4.5 out of 5). Only one student (3.2%) recommended against teaching endoscopic ear examination in future teaching programs. In contrast, the medical students were significantly less enthusiastic about teaching ear examination exclusively with an endoscope as a substitute for handheld otoscopy (Student's t-test, $p < 0.001$), with most students either disagreeing (n=31, 59.6%) or strongly disagreeing (n=10, 19.2%) with this suggestion, and 7 (13.4%) students remaining neutral (average agreement of 2.1 out of 5). These results sug-

Table 1: The questionnaire used in the survey

Question	Answers
a. Gender.	1. Male 2. Female
b. Previous experience with ear examination.	1. Never 2. At least once, but less than 5 times 3. More than 5 times
c. Confidence with ear examination <u>before</u> the endoscopic ear examination seminar.	1. Absolutely not confident (definitely not able) 2. Not confident (probably not able) 3. Neutral (possibly able) 4. Confident (likely able) 5. Very confident (probably able)
d. Confidence with ear examination <u>after</u> the endoscopic ear examination seminar.	1. Absolutely not confident (definitely not able) 2. Not confident (probably not able) 3. Neutral (possibly able) 4. Confident (likely able) 5. Very confident (probably able)
e. I prefer endoscopy over handheld otoscopy for ear examination.	1. Strongly disagree 2. Disagree 3. Neutral 4. Agree 5. Strongly agree
f. I believe ear examination <u>with an endoscope</u> improves my confidence in my diagnostic ability compared to examination with a handheld otoscope.	1. Strongly disagree 2. Disagree 3. Neutral 4. Agree 5. Strongly agree
g. I support teaching ear examination <u>with endoscopes</u> for medical students in the future.	1. Strongly disagree 2. Disagree 3. Neutral 4. Agree 5. Strongly agree
h. I support teaching ear examination <u>only with endoscopes</u> for medical students in the future (i.e., <u>without handheld otoscope</u>).	1. Strongly disagree 2. Disagree 3. Neutral 4. Agree 5. Strongly agree

gest that inexperienced medical students support the teaching of endoscopic ear examination in future undergraduate programs in conjunction with handheld otoscopy.

With regard to the “Results” level of learning (according to the Kirkpatrick model [18]), the diagnostic ability of the students was assessed based on digital endoscopic images. The students were asked to identify the correct underlying diagnosis in a series of exemplary images representing four common middle ear pathologies (see figure 5). Out of all 52 students, 50 (96.1%) could correctly identify acute otitis media on digital endoscopic images. Similarly, 50 out of 52 students (96.1%) could correctly identify a tympanic membrane perforation. In contrast, students were less likely to identify otitis media with effusion and tympanic membrane retraction, with 45 (86.5%) and 43 (82.6%) students correctly identifying these pathologies, respectively. These findings suggest that the diagnosis of middle ear effusion and tympanic membrane retraction are more difficult to teach to inexperienced medical learners based solely on digital exem-

plary images and thus require more extensive practice and the examination of real patients with those pathologies. There were no significant differences in the percentage of correct answers between younger and older students, or between student self-reported confidence scores and their accuracy in determining the correct diagnosis in exemplary digital images. Notably, this digital image demonstration and evaluation was performed for all students at the end of the course, and was not assessed differentially in relation to the examination method or the self-reported student confidence, but rather was used as a general indicator of the applicability of this teaching platform for providing adequate understanding of normal and pathologic ear findings. Another aim of the digital image section was to provide insight into the differential level of diagnostic difficulty of various common ear pathologies for medical students, in order to guide future evaluations of the results following the Kirkpatrick model [18]. Further studies should focus on the comparison of diagnostic accuracy between student groups trained in either examination method separately.

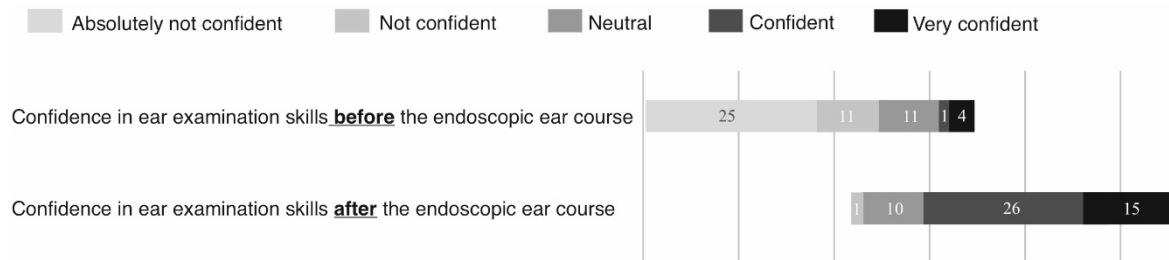


Figure 3: Bar graphic representation of the results of questions (c) and (d) of the survey questionnaire (n=52 students for all questions). The results were reported on the following 5-point Likert scale: (1): absolutely not confident (definitely not able); (2): not confident (probably not able); (3): neutral (possibly able); (4): confident (likely able); (5): very confident (probably able).

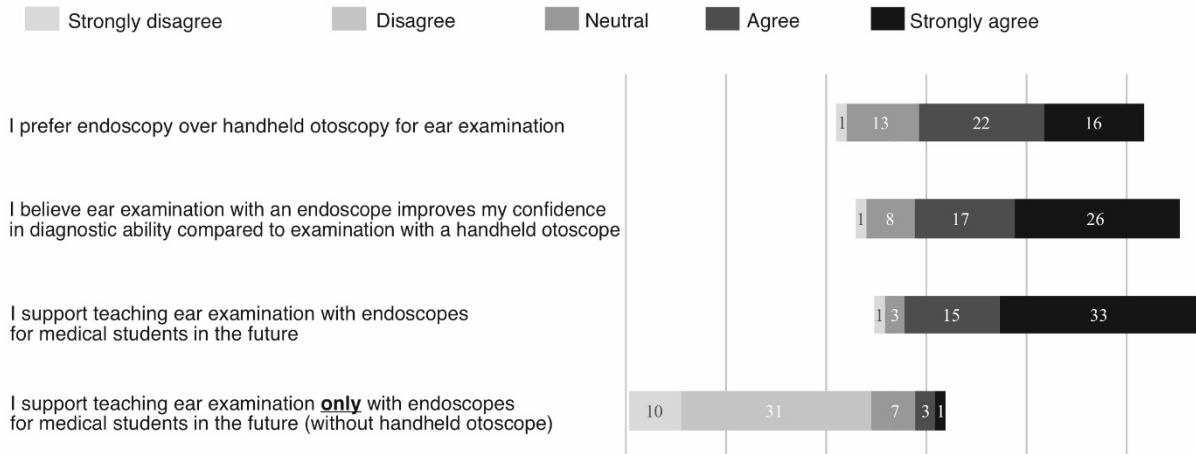


Figure 4: Bar graphic representation of the results of the questions (e, f, g, h) of the survey questionnaire (n=52 students for all questions). The results were reported on the following 5-point Likert scale: (1): strongly disagree; (2): disagree; (3): neutral; (4): agree; (5): strongly agree.

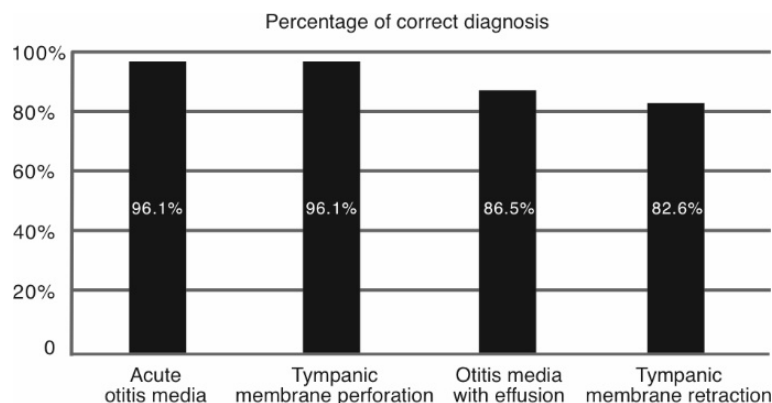


Figure 5: The number and percentage of students who correctly identified the correct diagnosis in a series of digital endoscopic images of the following four common middle ear pathologies: acute otitis media, tympanic membrane perforation, otitis media with effusion, and tympanic membrane retraction (52 students overall).

4. Discussion

In this study, the students performed well in their diagnostic evaluations after being introduced to ear endoscopy and digital endoscopic images of various ear pathologies. The students expressed an overall preference for ear examination with an endoscope compared to that with a handheld otoscope, which may suggest that handheld otoscopy is more difficult for inexperienced learners who have no previous experience with ear examination. This finding mirrors our experience in the postgraduate

teaching of our otolaryngology residents, who increasingly tend to prefer ear endoscopy over the traditional otoscopic examination in recent years. It is important to note that the learning objectives in official undergraduate curricula of all German-speaking countries currently do not include endoscopic ear examination. This lack of endoscopic ear teaching in official curricula was the main motivation for this study.

One main goal of medical education is to fulfil the educational needs of the student. We conclude that students should be trained in their preferred examination methods to achieve the highest levels of confidence and skill, es-

pecially in the age of self-regulated learning and student-centered medical education [19]. We thus propose taking into consideration the students' own support for teaching endoscopic ear examination in the future. Another strategy to produce better teaching outcomes is the standardization of the examination process, which leads to improved objective quality of the teaching and examination processes, as shown by previous studies [20], [21]. Interestingly, most students did not support the teaching of ear examination solely with endoscopy, suggesting that endoscopy should be an addition to, and not a substitute for, handheld otoscopy in undergraduate teaching programs. The restrictions on patient contact and examination, which have been imposed due to the COVID-19 pandemic, prevented a direct comparison of the diagnostic performance of the students using both methods on patients with real ear pathologies. Instead, we focused on surveying the students regarding their overall preference and self-reported confidence in their examination skills with both methods in peer practice. Future studies should directly evaluate the diagnostic performance of medical students using both examination methods.

In this survey, most medical students supported the teaching of ear examination using an endoscope as an adjunct tool, but not as an alternative to the handheld otoscope, which remains the standard examination tool among non-otolaryngologic clinicians. This recommendation fits to our view of the endoscope as an adjunct tool, rather than a replacement for the handheld otoscope. In addition, the necessary time and cost of endoscope disinfection between examinations represents a disadvantage compared to handheld otoscopy, which employs disposable specula and is thus more applicable to real-life patient examinations in busy practices. Indeed, postgraduate non-otolaryngologic medical practitioners will likely only have access to handheld otoscopes in their postgraduate training programs and practices as the sole ear examination tool. Thus, it appears appropriate that the undergraduate medical students are trained in the examination technique that they are most likely to practice in their postgraduate careers. We therefore propose that the undergraduate teaching of ear examination should be performed using both a handheld otoscope in addition to an endoscope. The additional use of the endoscope as an adjunct teaching tool improves the subjective diagnostic confidence of medical learners without depriving them of the exposure to handheld otoscopy, which they are more likely to practice during their postgraduate training.

We believe that a higher self-reported confidence level should be one of the main goals of any skill teaching module, although such outcomes do not always correlate to better diagnostic performance [22]. Thus, we propose that undergraduate teaching programs should invest in endoscopy and digital camera systems for the teaching of ear examination. The potential to attach digital cameras to endoscopes allows the teacher (and other students) to simultaneously observe what the examiner is seeing, and vice versa, thereby resulting in a more controlled and

uniform learning experience for all students regardless of their individual performance skills. In addition, camera recordings are conducive to both virtual learning and the exchange of experience among students and teachers. It is important to note that this teaching module is not an alternative to the examination of patients with real pathologies [23], which has not been possible during the COVID-19 pandemic. However, even without patient contact, we demonstrated that certain common ear pathologies are more amenable to digital learning, such as acute otitis media. This finding is of interest since acute otitis media is commonly encountered by general practitioners, pediatricians and emergency physicians. In contrast, other ear pathologies, such as tympanic membrane retraction, are subtler and may require more practice on real patients. One method to allow practice without patient contact would be to use otoscopy simulators, as reported previously [22]. In future studies, it would be interesting to compare the diagnostic performance of novice medical learners on patients with subtle ear pathologies using both handheld otoscopy and endoscopy to determine if the use of endoscopes indeed results in better diagnostic skills.

To our knowledge, this is the first report of teaching rigid ear endoscopy to undergraduate medical students and surveying their reaction to this examination method in comparison to the conventional handheld otoscopy. While not offering an educational intervention that directly compares the merits of both examination methods, we argue this study may still have important implications for the teaching of ear examination in undergraduate, and even postgraduate, programs. The present survey study clearly demonstrates the strong preference for ear endoscopy over handheld otoscopy among a cohort of undergraduate medical students. Thus, handheld otoscopy appears to be more difficult to master and therefore more suitable for advanced learners. This higher difficulty level of handheld otoscopy may contribute to the poor otoscopy skills among medical students that have been reported in the literature. Thus, the early exposure of novice medical learners to endoscopic ear examination may help reduce this problem. The results of the present pilot study will influence the future teaching of ear examination in our undergraduate otolaryngology program in the post-COVID-19 era. Future interventional studies should compare the diagnostic performance of the medical students with both examination methods, which would allow to issue clear recommendations on the role of endoscopy in the undergraduate teaching curriculum of ear examination.

Acknowledgement

The authors thank the medical students who participated in the survey.

Authorship

The authors Philipp Arens and Katharina Stölzel share the last authorship.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

1. Stöver T, Dazert S, Plontke SK, Kramer S, Ambrosch P, Arens C, Betz C, Beutner D, Bohr C, Bruchhage KL, Canis M, Dietz A, Guntinas-Lichius O, Hagen R, Hosemann W, Iro H, Klussmann JP, Knopf A, Lang S, Leinung M, Lenarz T, Löwenheim H, Matthias C, Mlynski R, Olze H, Park J, Plinkert P, Radeloff A, Rotter N, Rudack C, Bozzato A, Schipper J, Schrader M, Schuler PJ, Strieth S, Stuck BA, Volkenstein S, Westhofen M, Wolf G, Wollenberg B, Zahnert T, Zenk J, Hoffmann TK. Auswirkungen der SARS-CoV-2-Pandemie auf die universitäre Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde im Bereich der Forschung, Lehre und Weiterbildung [Effects of the SARS-CoV-2 pandemic on the otolaryngology university hospitals in the field of research, student teaching and specialist training]. *HNO*. 2021;69(8):633-641. DOI: 10.1007/s00106-021-01001-8
2. Feldmann H. Die Geschichte der Ohr-Specula. Bilder aus der Geschichte der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, dargestellt an Instrumenten aus der Sammlung im Deutschen Medizinhistorischen Museum in Ingolstadt [History of the ear speculum. Images from the history of otorhinolaryngology, highlighted by instruments from the collection of the German Medical History Museum in Ingolstadt]. *Laryngorhinootologie*. 1996;75(5):311-318. DOI: 10.1055/s-2007-997586
3. Wu V, Beyea JA. Evaluation of a Web-Based Module and an Otoscopy Simulator in Teaching Ear Disease. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;156(2):272-277. DOI: 10.1177/0194599816677697
4. You P, Chahine S, Husein M. Improving learning and confidence through small group, structured otoscopy teaching: a prospective interventional study. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;46(1):68. DOI: 10.1186/s40463-017-0249-4
5. Niermeyer WL, Philips RHW, Essig GF, Moberly AC. Diagnostic accuracy and confidence for otoscopy: are medical students receiving sufficient training? *Laryngoscope*. 2019;129(8):1891-1897. DOI: 10.1002/lary.27550
6. Paul CR, Keeley MG, Rebella G, Frohna JG. Standardized Checklist for Otoscopy Performance Evaluation: A Validation Study of a Tool to Assess Pediatric Otoscopy Skills. *MedEdPORTAL*. 2016;12:10432. DOI: 10.15766/mep_2374-8265.10432
7. Tarabichi M. Endoscopic management of acquired cholesteatoma. *Am J Otol*. 1997;18(5):544-549.
8. Tarabichi M. Endoscopic middle ear surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1999;108(1):39-46. DOI: 10.1177/000348949910800106
9. Presutti L, Marchioni D, Mattioli F, Villari D, Alicandri-Ciufelli M. Endoscopic management of acquired cholesteatoma: our experience. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;37(4):481-487.
10. Yong M, Mijovic T, Lea J. Endoscopic ear surgery in Canada: a cross-sectional study. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;45:4. DOI: 10.1186/s40463-016-0117-7
11. Freire GS, Sampaio AL, Lopes RA, Nakanishi M, de Oliveira C. Does ear endoscopy provide advantages in the outpatient management of open mastoidectomy cavities? *PLoS One*. 2018;13(1):e0191712. DOI: 10.1371/journal.pone.0191712
12. Kozin ED, Kiringoda R, Lee DJ. Incorporating Endoscopic Ear Surgery into Your Clinical Practice. *Otolaryngol Clin North Am*. 2016;49(5):1237-1251. DOI: 10.1016/j.otc.2016.05.005
13. Pollak N. Endoscopic and minimally-invasive ear surgery: A path to better outcomes. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2017;3(3):129-135. DOI: 10.1016/j.wjorl.2017.08.001
14. Fisher EW, Pfeleiderer AG. Is undergraduate otoscopy teaching adequate?—An audit of clinical teaching. *J R Soc Med*. 1992;85(1):23-25.
15. Fisher EW, Pfeleiderer AG. Assessment of the otoscopic skills of general practitioners and medical students: is there room for improvement? *Br J Gen Pract*. 1992;42(355):65-67.
16. Donnelly MJ, Walsh MA, Hone S, O'Sullivan P. Examining the ear: clinical teaching. *Med Educ*. 1996;30(4):299-302. DOI: 10.1111/j.1365-2923.1996.tb00833.x
17. Steinbach WJ, Sectish TC, Benjamin DK, Chang KW, Messner AH. Pediatric residents' clinical diagnostic accuracy of otitis media. *Pediatrics*. 2002;109(6):993-998. DOI: 10.1542/peds.109.6.993
18. Kirkpatrick D, Kirkpatrick J. Evaluating training programs: The four levels. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers; 2006.
19. Xu J, Campisi P, Forte V, Carrillo B, Vescan A, Brydges R. Effectiveness of discovery learning using a mobile otoscopy simulator on knowledge acquisition and retention in medical students: a randomized controlled trial. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018;47(1):70. DOI: 10.1186/s40463-018-0317-4
20. Kemper M, Zahnert T, Graupner A, Neudert M. Die Operationalisierung der HNO-Spiegeluntersuchung [Operationalization of the clinical head and neck examination]. *Laryngorhinootologie*. 2011;90(9):537-542. DOI: 10.1055/s-0031-1280849
21. Kemper M, Linke J, Zahnert T, Neudert M. Peer Teaching und Peer Assessment sind effektive Lehrinstrumente in der HNO-Heilkunde [Peer teaching and peer assessment are appropriate tools in medical education in otorhinolaryngology]. *Laryngorhinootologie*. 2014;93(6):392-397. DOI: 10.1055/s-0034-1370944
22. Oyewumi M, Brandt MG, Carrillo B, Atkinson A, Iglar K, Forte V, Campisi P. Objective Evaluation of Otoscopy Skills Among Family and Community Medicine, Pediatric, and Otolaryngology Residents. *J Surg Educ*. 2016;73(1):129-135. DOI: 10.1016/j.jsurg.2015.07.011
23. Paul CR, Gjerde CL, McIntosh G, Weber LS. Teaching the pediatric ear exam and diagnosis of Acute Otitis Media: a teaching and assessment model in three groups. *BMC Med Educ*. 2017;17(1):146. DOI: 10.1186/s12909-017-0988-y

Corresponding author:

Mohamed Bassiouni, M.D., Ph.D.
Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Charité Mitte, Department of Otorhinolaryngology, Charitéplatz 1, D-10117 Berlin, Germany
mohamed.bassiouni@charite.de

Please cite as

Bassiouni M, Ahmed DG, Zabaneh SI, Dommerich S, Olze H, Arens P, Stölzel K. Endoscopic ear examination improves self-reported confidence in ear examination skills among undergraduate medical students compared with handheld otoscopy. *GMS J Med Educ.* 2022;39(1):Doc3.
DOI: 10.3205/zma001524, URN: urn:nbn:de:0183-zma0015248

This article is freely available from

<https://doi.org/10.3205/zma001524>

Received: 2021-02-21

Revised: 2021-08-09

Accepted: 2021-11-29

Published: 2022-02-15

Copyright

©2022 Bassiouni 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/>.

Erhöhung der Selbstsicherheit von Medizinstudierenden bei der Ohruntersuchung durch die Nutzung eines Endoskops im Vergleich zum Hand-Otoskop

Zusammenfassung

Zielsetzung: Die Otoskopie mit einem Hand-Otoskop ist das Standardverfahren in der Lehre von Ohruntersuchungen in der medizinischen Aus- und Weiterbildung. Frühere Studien haben gezeigt, dass der Unterricht mit Hand-Otoskopen in den ersten Semestern unzureichend ist, was dazu führt, dass die Studierenden nur wenig Selbstvertrauen in ihre diagnostischen Fähigkeiten entwickeln. Mit zunehmender Popularität der endoskopischen Ohrchirurgie verwenden immer mehr HNO-Ärzte Endoskope für Ohruntersuchungen in der Praxis, da diese Methode eine bessere Visualisierung und ausgezeichnete Bildqualität bietet. Allerdings werden Medizinstudenten während ihres Studiums in der Regel nicht mit der endoskopischen Untersuchung des Ohrs vertraut gemacht. Ziel dieser Studie ist es, unsere ersten Erfahrungen in der Lehre mit endoskopischen Ohruntersuchungen für Medizinstudenten zu bewerten.

Methoden: Wir haben einen zweistündigen praktischen Pilotkurs zur Basis-Ohruntersuchung für Medizinstudenten im Grundstudium durchgeführt, die bislang wenig oder gar keine Erfahrung mit Ohruntersuchungen hatten. Hierbei wurden die Dauer der Anwesenheit auf dem Campus und der Patientenkontakt während der COVID-19-Pandemie möglichst gering gehalten. Der Kurs umfasste theoretische Didaktik, digitale endoskopische Beispielbilder sowie gegenseitige praktische Untersuchungen des Ohrs (peer to peer) mit einem handgeführten Otoskop und einem 0-Grad-Endoskop. Am Ende des Kurses füllten die Studierenden einen Fragebogen mit acht Fragen aus, die sich hauptsächlich auf ihr subjektives Vertrauen in die Ohruntersuchung mit Hand-Otoskopen bzw. Endoskopen sowie auf ihre allgemeine Präferenz für eines der beiden Untersuchungsinstrumente bezogen.

Ergebnisse: Die meisten Studierenden zogen die Ohruntersuchung mit dem Endoskop gegenüber der Untersuchung mit dem Hand-Otoskop vor und gaben an, dass sie mit der endoskopischen Technik mehr Vertrauen in ihre diagnostischen Fähigkeiten hätten. Die überwiegende Mehrheit der Studierenden befürwortete die Vermittlung der endoskopischen Ohruntersuchung an künftige Medizinstudenten.

Fazit: Die Ergebnisse dieser Pilotprojektarbeit und der Umfrage untermauern die frühe Heranführung von Medizinstudenten an die endoskopische Ohruntersuchung. Dieses Verfahren kann dazu beitragen, das Selbstvertrauen und die diagnostischen Fähigkeiten der Medizinstudenten in Bezug auf die Ohruntersuchung zu verbessern. Die Ergebnisse könnten Auswirkungen auf die Lehre von Ohruntersuchungen im Grundstudium in der Zeit nach der COVID-19-Pandemie haben.

Schlüsselwörter: Otoskopie, Otolaryngologie, digitales Lernen, praktische Untersuchung, Ohrpathologie

Mohamed Bassiouni¹

Duha G. Ahmed¹

Samira Ira Zabaneh¹

Steffen Dommerich¹

Heidi Olze¹

Philipp Arens¹

Katharina Stölzel¹

1. Charité – Universitätsmedizin
Berlin, Campus Charité Mitte,
Klinik für Hals-Nasen-
Ohrenheilkunde, Berlin,
Deutschland

1. Einleitung

Die COVID-19-Pandemie hat die medizinische Ausbildung vor große Herausforderungen gestellt. Sie hat aber auch enorme Möglichkeiten für Anpassungen und Innovationen geschaffen, insbesondere in der digitalen medizinischen Grundausbildung, um den Patientenkontakt insgesamt zu reduzieren, ohne die Lernerfahrung zu beeinträchtigen. Im universitären Curriculum der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde in unserem Universitätsklinikum werden pro Semester mehr als 300 Medizinstudenten in praktischen Kursen am Krankenbett und in Modulen zur Patientenuntersuchung in der Ohruntersuchung geschult. Die Durchführung dieses Lehrformats hat sich während der COVID-19-Pandemie als besonders schwierig erwiesen [1], da unser Universitätsklinikum als regionales COVID-19-Behandlungszentrum viele COVID-19-Patienten versorgen musste. Die daraus resultierenden Einschränkungen für die Anwesenheit auf dem Campus und den Kontakt mit Patienten führten zu einer Anpassung unseres Kurses für Ohruntersuchung für Medizinstudenten. In dieser Arbeit berichten wir über unsere Erfahrungen und die Erkenntnisse für die Lehre der Ohruntersuchung im Medizinstudium in der Zeit nach der COVID-19-Pandemie, insbesondere im Hinblick auf die Instrumente und Techniken, die für die Ohruntersuchung verwendet werden. Die Instrumente zur Ohruntersuchung haben im Laufe der Geschichte viele Veränderungen erfahren: von Zangen, Ohrspekula und Kopfspiegeln bis hin zu tragbaren Otoskopen sowie binokularen Mikroskopen und Endoskopen, die in den letzten Jahrzehnten verwendet werden [2]. Vor allem das Hand-Otoskop ist seit dem späten 19. Jahrhundert das Standardinstrument für die Ohruntersuchung. Abgesehen von HNO-Ärzten und Otologen, die zusätzlich binokulare Mikroskope und Endoskope für die Ohruntersuchung verwenden können, verwenden andere Mediziner, wie Kinderärzte, Hausärzte und Notfallmediziner, ausschließlich Hand-Otoskope für die Ohruntersuchung [3], [4], [5], [6]. Mit dem Aufkommen der endoskopischen Ohrchirurgie [7], [8], [9] haben immer mehr HNO-Ärzte begonnen, Endoskope für Untersuchungen in der Praxis zu verwenden [10], [11], da diese Methode eine bessere Ausleuchtung, eine ausgezeichnete Bildqualität und die Möglichkeit der Foto-/Videodokumentation bietet [12], [13]. Vor allem aber ist das Endoskop das einzige Untersuchungsinstrument, mit dem der Untersucher sowohl einen weiten Panoramablick erhalten als auch das Trommelfell genauer untersuchen kann [12], [13]. Medizinstudenten werden im Rahmen ihrer universitären Ausbildung in der Regel nicht mit der endoskopischen Ohruntersuchung vertraut gemacht. Frühere Studien haben gezeigt, dass Medizinstudenten nicht genügend Vertrauen in ihre Fähigkeiten zur diagnostischen Untersuchung der Ohren haben, was auf eine unzureichende Lehre von Ohruntersuchungen im Medizinstudium hinweist [5], [14], [15]. Auch Ärzte in Weiterbildung haben berichtet, dass sie sich bei der Otoskopie nicht sicher genug fühlen [16], [17]. Doch trotz der damit verbunde-

nen suboptimalen Leistungen der Studierenden ist das Hand-Otoskop nach wie vor das Standardinstrument für Ohruntersuchungen im Medizinstudium.

Ziel dieser Studie ist es, unsere vorläufigen Erfahrungen in der Lehre mit endoskopischen Ohruntersuchungen für Medizinstudenten zu bewerten und die Studierenden zu ihrem Vertrauen in diese Untersuchungstechnik sowie zu ihrer allgemeinen Präferenz der Methode im Vergleich zur Hand-Otoskopie zu befragen. Dieses Pilotprogramm wurde während der COVID-19-Pandemie entwickelt, um die diagnostischen Fähigkeiten der Medizinstudenten zu verbessern und gleichzeitig den Zeitaufwand für die Anwesenheit auf dem Campus und den Kontakt mit Patienten zu minimieren. In der vorliegenden Studie wird die Forschungshypothese untersucht, ob die Einführung der Ohrendoskopie bei Medizinstudenten deren subjektive Selbstsicherheit bei Ohruntersuchungen verbessert und ob die Studierenden diese zusätzliche Technik bevorzugen und künftigen Medizinstudenten empfehlen würden. Der theoretische Rahmen der Studie basiert auf dem wachsenden Angebot an wissenschaftlicher Literatur über die Vorteile der Endoskopie bei der Untersuchung und Operation des Ohres in der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, die den Studierenden im Medizinstudium und bei Ärzten in anderen Weiterbildungsfachrichtungen als der otolaryngologischen Weiterbildung noch völlig unbekannt ist [10], [11], [12], [13].

2. Projektbeschreibung

Die Studie umfasste die Befragung von Medizinstudenten, die bislang wenig bis gar keine Erfahrungen mit Ohruntersuchungen gesammelt haben. Die Studierenden nahmen an einem zweistündigen Kurs über die Grundlagen der Ohruntersuchung teil, der aus theoretischer Didaktik, digitalen endoskopischen Beispielbildern und körperlichen Untersuchungen unter Gleichaltrigen (peer to peer) bestand. Abbildung 1 zeigt eine schematische Darstellung des Kursablaufs. Die Übungen wurden sowohl mit einem Hand-Otoskop (Beta100; Heine Optotechnik, Gilching, Deutschland) als auch mit einem starren 0-Grad-Endoskop (125 304 120; XION GmbH, Berlin, Deutschland) durchgeführt, das an eine LED-Lichtquelle (11301 D4; Karl Storz Endoskope, Tuttlingen, Deutschland) angeschlossen war (siehe Abbildung 2). Nach der endoskopischen Untersuchung der einzelnen Probanden wurde das Endoskop mit dem Tristel® Trio Wipes System (Tristel GmbH, Berlin, Deutschland) desinfiziert. Allen Studierenden wurden beide Techniken der Ohruntersuchung beigebracht und geübt, wobei ein Studierender die Rolle des Patienten und die anderen Studierenden die Rolle des Untersuchers simulierten. Alle Studierenden wurden unmittelbar vor der Kursteilnahme negativ auf SARS-CoV-2 getestet. Die Studierenden trugen während des gesamten Kurses einen Mund-Nasen-Schutz, und es wurde so viel Abstand wie möglich gehalten (soziale Distanzierung), so dass die Teilnehmer die praktischen Untersuchungen jedoch noch durchführen konnten.

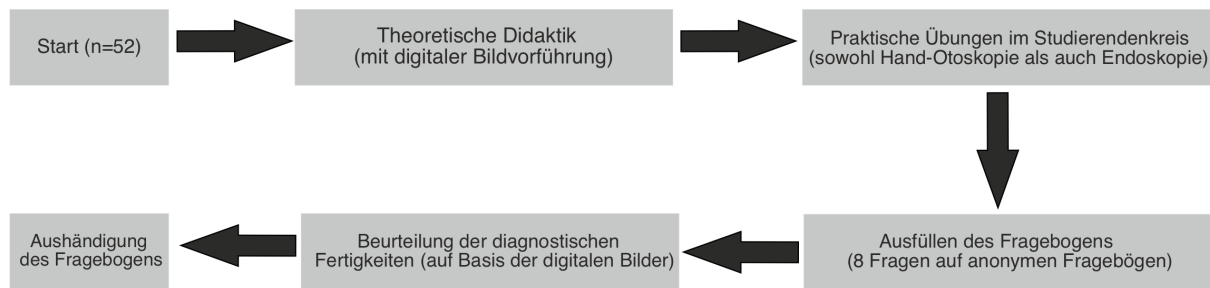


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Kursablaufs



Abbildung 2: Das Foto zeigt ein handgeführtes Otoskop (A) und ein starres 0-Grad 4-mm-Endoskop (B).

Anschließend wurden die Studierenden gebeten, einen Fragebogen mit acht Fragen auszufüllen. Die ersten beiden Fragen bezogen sich auf das Geschlecht der Studierenden und ihre bisherigen Erfahrungen mit Ohruntersuchungen. Die folgenden sechs Fragen wurden auf einer 5-stufigen Likert-Skala gemessen und bewerteten das Reaktionsniveau der Lernerfahrung nach dem Kirkpatrick-Modell [18]. Die Fragen sind in Tabelle 1 aufgeführt. Zur Bewertung ihrer diagnostischen Leistung (Ergebnisebene des Kirkpatrick-Modells [18]), wurden die Studierenden gebeten, endoskopische digitale Farbbilder auf einem Computerbildschirm zu betrachten und darauf geläufige Mittelohrpathologien zu identifizieren, die im theoretischen Teil des Kurses vorgestellt wurden (10 digitale Beispielbilder, die für jede Pathologie auf einem Computerbildschirm begutachtet wurden). Die folgenden vier Mittelohrpathologien wurden in diese kurze Bewertung einbezogen: akute Otitis media, Trommelfellperforation, Paukenerguss und Trommelfellretraktion. Die Studierenden wurden aufgefordert, die zugrunde liegende Pathologie auf einem Papierfragebogen mit Multiple-Choice-Fragen auszuwählen. Die zweite und dritte Ebene des Kirkpatrick-Modells (Lernebene bzw. Verhaltensebene) wurden in dieser Studie nicht bewertet. Die statistische

Analyse wurde mit der JMP-Software Version 15 (SAS Institute, Cary, NC, USA) durchgeführt.

3. Ergebnisse

Der Fragebogen und die Bewertung wurden von 52 Medizinstudenten (32 Frauen und 20 Männer) ausgefüllt, die sich im zweiten bzw. vierten Jahr ihres Medizinstudiums befanden. Die Umfrage begann mit einer demografischen Frage (Geschlecht) und einer Frage über die bisherigen Erfahrungen mit Ohruntersuchungen. Alle Studierenden (n=52) gaben an, wenig bis gar keine Erfahrung mit Ohruntersuchungen zu haben (<5 Mal). Die Medizinstudenten im zweiten Studienjahr waren völlige Neulinge in Bezug auf die Ohruntersuchung (n=40), während die Medizinstudenten im vierten Studienjahr (n=12) im Laufe ihres Studiums bislang wenig Berührungspunkte mit Ohruntersuchungen hatten (mindestens einmal, aber weniger als fünfmal). Insgesamt war das Selbstvertrauen in Ohruntersuchungen vor dem Lehrprogramm mit einem Durchschnittswert von 2 auf einer 5-stufigen Likert-Skala gering (siehe Abbildung 3). Das subjektive Selbstvertrauen vor dem Kurs hing mit der früheren Erfahrung der Studierenden mit der Ohruntersuchung zusammen ($p < 0,05$, Chi-Quadrat-Test von Pearson). Nach dem zweistündigen Workshop stieg das subjektive Selbstvertrauen in die Ohruntersuchung bei den Studierenden auf einen Durchschnittswert von 4 (auf einer Skala von 1 bis 5), was darauf hindeutet, dass die Studierenden nach einem zweistündigen Workshop mit einer theoretischen Einführung mit anschließenden praktischen Übungen im Kollegenkreis (peer to peer) ausreichend Vertrauen in ihre diagnostischen Fähigkeiten erreichen konnten (siehe Abbildung 3). Es gab keinen Unterschied zwischen den Studierenden des zweiten und des vierten Studienjahres in Bezug auf das subjektive Selbstvertrauen nach dem Kurs ($p > 0,05$, Student's t-test).

In den nächsten vier Fragen wurde die Meinung der Studierenden über die Hand-Otoskopie und die Endoskopie als Instrument für Ohruntersuchungen verglichen (siehe Abbildung 4), was die reaktionäre Ebene der Lernerfahrung nach dem Kirkpatrick-Modell darstellt [18]. Die meisten Studierenden äußerten eine Präferenz (n=22, 42,3%) bzw. eine starke Präferenz (n=16, 30,7%) für die Ohruntersuchung mit einem Endoskop gegenüber der Untersuchung mit einem Hand-Otoskop (durchschnittlich 4 von 5 Punkten). Die meisten Studierenden stimmten

Tabelle 1: In der Studie verwendeter Fragebogen

Frage	Antworten
a. Geschlecht.	1. Männlich 2. Weiblich
b. Frühere Erfahrungen mit Ohruntersuchungen.	1. Nie 2. Mindestens einmal, aber weniger als 5 Mal 3. Mehr als 5 Mal
c. Subjektives Vertrauen in die Untersuchungskompetenz <u>vor</u> dem Kurs über endoskopische Ohruntersuchung.	1. Absolut unsicher (definitiv nicht in der Lage, die Untersuchung durchzuführen) 2. Unsicher (wahrscheinlich nicht in der Lage, die Untersuchung durchzuführen) 3. Neutral (möglicherweise in der Lage, die Untersuchung durchzuführen) 4. Sicher (eventuell in der Lage, die Untersuchung durchzuführen) 5. Sehr sicher (wahrscheinlich in der Lage, die Untersuchung durchzuführen)
d. Subjektives Vertrauen in die Untersuchungskompetenz <u>nach</u> dem Kurs über endoskopische Ohruntersuchung.	1. Absolut unsicher (definitiv nicht in der Lage, die Untersuchung durchzuführen) 2. Unsicher (wahrscheinlich nicht in der Lage, die Untersuchung durchzuführen) 3. Neutral (möglicherweise in der Lage, die Untersuchung durchzuführen) 4. Sicher (eventuell in der Lage, die Untersuchung durchzuführen) 5. Sehr sicher (wahrscheinlich in der Lage, die Untersuchung durchzuführen)
e. Für Ohruntersuchungen ziehe ich die Endoskopie der Hand-Otoskopie vor.	1. Stimme überhaupt nicht zu 2. Stimme nicht zu 3. Neutral 4. Stimme zu 5. Stimme voll und ganz zu
f. Ich glaube, dass die Ohruntersuchung <u>mit einem Endoskop</u> mein Vertrauen in meine diagnostischen Fähigkeiten im Vergleich zur Untersuchung mit einem Hand-Otoskop verbessert.	1. Stimme überhaupt nicht zu 2. Stimme nicht zu 3. Neutral 4. Stimme zu 5. Stimme voll und ganz zu
g. Ich bin dafür, dass Medizinstudenten in Zukunft die Untersuchung des Ohrs <u>mit Endoskopen</u> lernen.	1. Stimme überhaupt nicht zu 2. Stimme nicht zu 3. Neutral 4. Stimme zu 5. Stimme voll und ganz zu
h. Ich bin dafür, dass Medizinstudenten in Zukunft die Untersuchung des Ohrs <u>ausschließlich mit Endoskopen</u> (d. h. ohne Hand-Otoskop) lernen.	1. Stimme überhaupt nicht zu 2. Stimme nicht zu 3. Neutral 4. Stimme zu 5. Stimme voll und ganz zu

entweder zu (n=17, 32,6%) bzw. stimmten stark zu (n=26, 50%), dass ihr Vertrauen in ihre diagnostischen Fähigkeiten mit einem Endoskop größer war als mit einem handgeführten Otoskop (durchschnittlich 4,2 von 5).

Mit den letzten beiden Fragen wurden die Empfehlungen der Studierenden für die künftige Lehre von Ohruntersuchungen für Medizinstudenten erhoben. Die meisten Studierenden waren Befürworteter (n=15, 28,8%) bzw.

starke Befürworter (n=31, 59,6%) der Lehre von Ohruntersuchungen mit einem Endoskop als Ergänzung zur Otoskopie mit dem Handgerät (durchschnittlich 4,5 von 5). Nur ein Studierender (3,2%) sprach sich dagegen aus, die endoskopische Ohruntersuchung in künftige Lehrprogramme zu integrieren. Im Gegensatz dazu waren die Medizinstudenten deutlich weniger begeistert davon, Ohruntersuchungen ausschließlich mit einem Endoskop

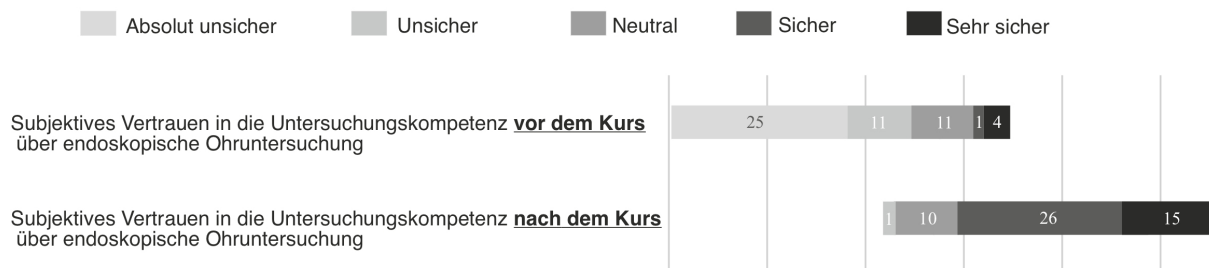


Abbildung 3: Balkendiagramm der Ergebnisse der Fragen (c) und (d) des Fragebogens (n=52 Studierende für alle Fragen). Die Ergebnisse wurden auf der folgenden 5-stufigen Likert-Skala angegeben: (1): absolut unsicher (definitiv nicht in der Lage, die Untersuchung durchzuführen); (2): unsicher (wahrscheinlich nicht in der Lage, die Untersuchung durchzuführen); (3): neutral (möglicherweise in der Lage, die Untersuchung durchzuführen); (4): sicher (eventuell in der Lage, die Untersuchung durchzuführen); (5): sehr sicher (wahrscheinlich in der Lage, die Untersuchung durchzuführen).

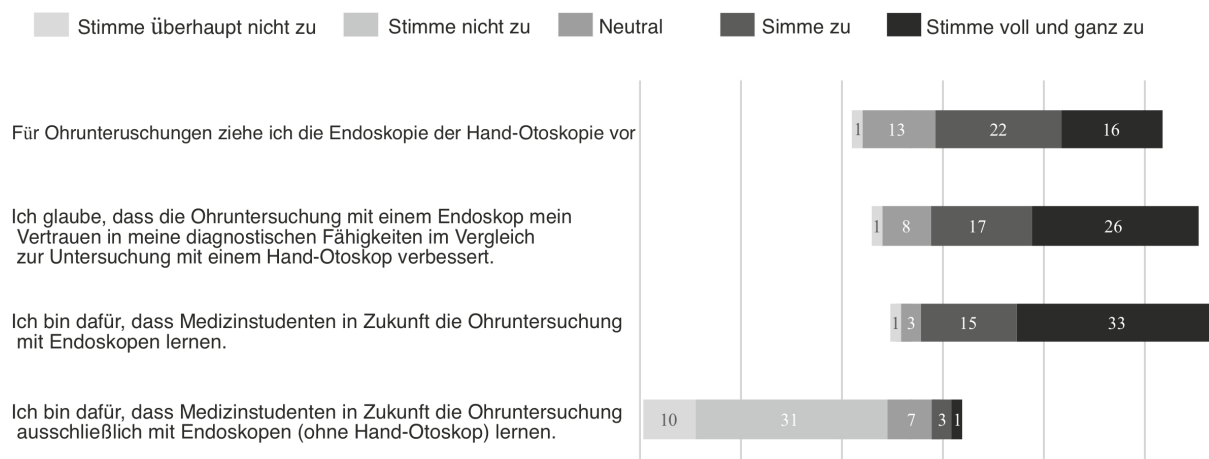


Abbildung 4: Balkendiagramm der Ergebnisse der Fragen (e, f, g, h) des Fragebogens (n=52 Studierende für alle Fragen). Die Ergebnisse wurden auf der folgenden 5-stufigen Likert-Skala angegeben: (1): stimme überhaupt nicht zu; (2): stimme nicht zu; (3): neutral; (4): stimme zu; (5): stimme voll und ganz zu.

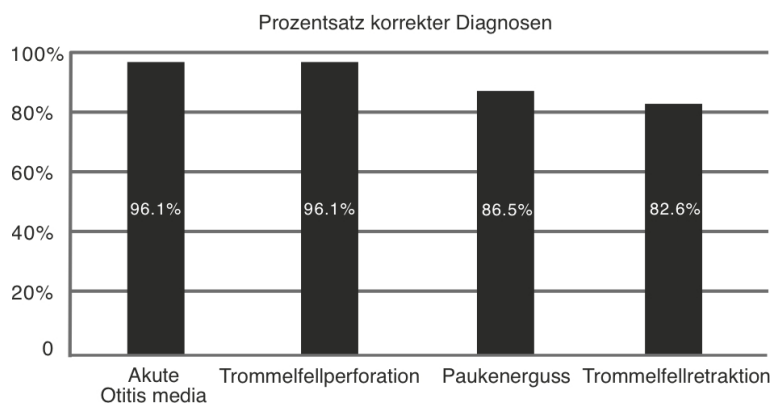


Abbildung 5: Prozentsatz der Studierenden, die auf einer Serie von digitalen endoskopischen Bildern folgende vier häufige Mittelohrpathologien richtig diagnostiziert haben: akute Otitis media, Trommelfellperforation, Paukenerguss und Trommelfellretraktion (52 Studierende insgesamt).

als Ersatz für die Hand-Otoskopie zu unterrichten (Student's t-test, $p < 0,001$), wobei die meisten Studierenden diesem Vorschlag entweder nicht ($n=31$, 59,6%) oder überhaupt nicht ($n=10$, 19,2%) zustimmten und 7 Studierenden (13,4%) neutral blieben (durchschnittliche Zustimmung von 2,1 von 5). Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass unerfahrene Medizinstudenten den Unterricht von endoskopischen Ohruntersuchungen in Verbindung mit der handgeführten Otoskopie in zukünftigen Studiengängen unterstützen.

Im Hinblick auf die „Ergebnis“-Ebene des Lernens (nach dem Kirkpatrick-Modell [18]), wurde die Diagnosefähigkeit der Studierenden anhand digitaler endoskopischer Bilder bewertet. Die Studierenden wurden gebeten, auf einer Reihe von Beispielbildern vier häufige Mittelohrpathologien zu diagnostizieren (siehe Abbildung 5). Von allen 52 Studierenden konnten 50 (96,1%) eine akute Otitis media auf digitalen endoskopischen Bildern korrekt erkennen. 50 von 52 Studierenden (96,1%) konnten außerdem eine Trommelfellperforation richtig erkennen. Im Gegensatz

dazu erkannten die Studierenden mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit einen Paukenerguss und eine Trommelfellretraktion: 45 (86,5%) bzw. 43 (82,6%) Studierende konnten diese Pathologien korrekt identifizieren. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Diagnose eines Paukenergusses und einer Trommelfellretraktion für unerfahrene Medizinstudenten schwieriger zu stellen ist, wenn sie sich nur auf digitale Beispielbilder stützen, und bei diesen Pathologien daher mehr Übung und die Untersuchung echter Patienten erforderlich ist. Es gab keine signifikanten prozentualen Unterschiede bei den richtigen Antworten zwischen jüngeren und älteren Studierenden oder zwischen den von den Studierenden angegebenen subjektiven Vertrauenswerten und ihrer Genauigkeit bei der Bestimmung der richtigen Diagnose auf den digitalen Beispielbildern. Bemerkenswert ist, dass diese digitale Bilddemonstration und -auswertung für alle Studierenden am Ende des Kurses durchgeführt wurde und in Bezug auf die Untersuchungsmethode oder das subjektive Selbstvertrauen der Studierenden nicht differenziert bewertet wurde, sondern vielmehr als allgemeiner Indikator für die Anwendbarkeit dieser Lehrplattform zur Vermittlung eines angemessenen Verständnisses normaler und pathologischer Ohrbefunde verwendet wurde. Ein weiteres Ziel des digitalen Bildteils war es, einen Einblick in den unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad der Diagnose verschiedener häufiger Ohrpathologien für Medizinstudenten zu erhalten, um die künftige Bewertung der Ergebnisse nach dem Kirkpatrick-Modell [18] zu unterstützen. Es sollten weitere Studien durchgeführt werden, die sich auf den Vergleich der diagnostischen Genauigkeit zwischen Studentengruppen konzentrieren, die in beiden Untersuchungsmethoden getrennt ausgebildet wurden.

4. Diskussion

In dieser Studie zeigten die Studierenden gute Leistungen bei der diagnostischen Beurteilung, nachdem sie eine Einführung in die Ohrendoskopie und die digitalen endoskopischen Aufnahmen verschiedener Ohrpathologien erhalten hatten. Die Studierenden äußerten eine deutliche Präferenz bei der Ohruntersuchung für die Nutzung des Endoskops gegenüber dem Hand-Otoskop, was darauf hindeuten könnte, dass die Hand-Otoskopie für unerfahrene Lernende, die noch keine Erfahrung mit der Ohruntersuchung haben, schwieriger ist. Dieses Ergebnis spiegelt unsere Erfahrungen in der Weiterbildung unserer Assistenzärzte für HNO-Heilkunde wider, die die Ohrendoskopie in den letzten Jahren gegenüber der traditionellen otoskopischen Untersuchung verstärkt bevorzugen. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass die Lernziele in den offiziellen Lehrplänen für das universitäre Medizinstudium in allen deutschsprachigen Ländern derzeit keine endoskopische Untersuchung des Ohrs vorsehen. Diese Tatsache war die Hauptmotivation für diese Studie. Ein Hauptziel der medizinischen Ausbildung ist es, die Ausbildungsbedürfnisse der Studierenden zu erfüllen. Wir kommen zu dem Schluss, dass die Studierenden –

insbesondere im Zeitalter des selbstgesteuerten Lernens und der studierendenorientierten medizinischen Ausbildung – in den von ihnen bevorzugten Untersuchungsmethoden geschult werden sollten, um ein Höchstmaß an Sicherheit und Kompetenz zu erreichen [19]. Wir schlagen daher vor, die eigene Unterstützung der Studierenden für die Lehre der endoskopischen Ohruntersuchung künftig zu berücksichtigen. Wie frühere Studien gezeigt haben, wäre eine weitere Strategie zur Erzielung besserer Unterrichtsergebnisse die Standardisierung des Prüfungsprozesses, die zu einer verbesserten objektiven Qualität der Lehr- und Prüfungsprozesse führt [20], [21].

Interessanterweise sprachen sich die meisten Studierenden gegen eine ausschließliche Lehre von Ohruntersuchungen mittels Endoskopie aus, was darauf hindeutet, dass die Endoskopie eine Ergänzung und kein Ersatz für die Hand-Otoskopie in der Ausbildung sein sollte. Die Einschränkungen durch die COVID-19-Pandemie in Bezug auf Patientenkontakt und -untersuchung ließen einen direkten Vergleich der diagnostischen Leistung der Studierenden, die beide Methoden an Patienten mit echten Ohrpathologien anwendeten, nicht zu. Stattdessen konzentrierten wir uns auf die Befragung der Studierenden zu ihrer allgemeinen Präferenz und ihrem subjektiven Vertrauen in ihre Untersuchungsfähigkeiten mit beiden Methoden in der Gruppenuntersuchung (peer practice). In zukünftigen Studien sollten die diagnostische Leistung von Medizinstudenten, die beide Untersuchungsmethoden anwenden, direkt bewertet werden.

In dieser Umfrage sprachen sich die meisten Medizinstudenten dafür aus, Ohruntersuchungen mit einem Endoskop als zusätzliches Hilfsmittel zu lehren, nicht aber als Alternative zum Hand-Otoskop, das nach wie vor das Standard-Untersuchungsinstrument für Ärzte außerhalb des Fachbereichs der HNO-Heilkunde ist. Diese Empfehlung entspricht unserer Auffassung, dass das Endoskop ein zusätzliches Hilfsmittel und kein Ersatz für das Hand-Otoskop ist. Darüber hinaus stellen Zeit- und Kostenaufwand für die Desinfektion des Endoskops zwischen den Untersuchungen ein Nachteil gegenüber der handgeführten Otoskopie dar, bei der Einwegtrichter verwendet werden, und die daher besser für Untersuchungen in Praxen mit einem hohen Patientenaufkommen geeignet ist. Postgraduierte Ärzte außerhalb des Fachbereichs der HNO-Heilkunde werden in ihren Weiterbildungsprogrammen und Praxen wahrscheinlich nur Zugang zu Hand-Otoskopen als einzigem Instrument zur Ohruntersuchungen haben. Daher erscheint es angemessen, dass Medizinstudenten im Grundstudium auch in der Untersuchungstechnik geschult werden, die sie mit hoher Wahrscheinlichkeit in ihrer weiteren beruflichen Laufbahn verwenden werden. Wir schlagen daher vor, dass der Unterricht der Ohruntersuchung im Medizinstudium sowohl mit einem handgeführten Otoskop als auch mit einem Endoskop durchgeführt werden sollte. Der Einsatz des Endoskops als zusätzliches Lehrmittel verbessert die subjektive Diagnosesicherheit der Medizinstudenten, ohne dass sie auf die Hand-Otoskopie, die sie mit größte-

rer Wahrscheinlichkeit während ihrer postgradualen Weiterbildung praktizieren werden, verzichten müssen. Wir sind der Meinung, dass ein höheres Selbstvertrauen eines der Hauptziele jedes Skill-Moduls sein sollte, obwohl solche Ergebnisse nicht immer mit einer besseren diagnostischen Leistung korrelieren [22]. Daher schlagen wir vor, bei den studentischen Lehrprogrammen in Endoskope und digitale Kamerasysteme für den Unterricht der Ohruntersuchung zu investieren. Durch die Möglichkeit, Digitalkameras an Endoskopen anzubringen, kann der Dozent (und auch die anderen Studierenden), gleichzeitig zu beobachten, was der Untersuchende sieht, und umgekehrt, was zu einer kontrollierteren und einheitlicheren Lernerfahrung für alle Studierenden unabhängig von ihren individuellen Fähigkeiten führt. Darüber hinaus sind Kameraaufnahmen sowohl dem virtuellen Lernen als auch dem Erfahrungsaustausch zwischen Studierenden und Dozenten förderlich.

Man sollte jedoch beachten, dass dieses Lehrmodul keine Alternative zur Untersuchung von Patienten mit echten Krankheiten darstellt [23], was während der COVID-19-Pandemie nicht möglich war. Aber auch ohne Patientenkontakt haben wir gezeigt, dass sich bestimmte häufige Ohrpathologien, wie z. B. die akute Mittelohrentzündung, besser für das digitale Lernen eignen. Diese Erkenntnis ist von Interesse, da die akute Otitis media häufig von Allgemeinmediziner*innen, Kinderärzt*innen und Notfallmediziner*innen behandelt wird. Im Gegensatz dazu sind andere Ohrerkrankungen, wie z. B. die Trommelfellretraktion, subtiler und erfordern gegebenenfalls mehr Übung an echten Patienten. Wie bereits berichtet, wäre eine Methode, die ein Üben ohne Patientenkontakt ermöglicht, die Verwendung von Otoskopie-Simulatoren [22]. Es wäre daher interessant, in künftigen Studien die diagnostische Leistung von Medizinanfänger*innen bei Patienten mit subtilen Ohrpathologien sowohl mit der Hand-Otoskopie als auch mit der Endoskopie zu vergleichen, um festzustellen, ob die Verwendung von Endoskopen tatsächlich zu besseren diagnostischen Fähigkeiten führt.

Unseres Wissens ist dies die erste Arbeit, in der Medizinstudenten die starre Endoskopie des Ohres gelehrt und ihre Reaktion auf diese Untersuchungsmethode im Vergleich zur herkömmlichen Hand-Otoskopie untersucht wird. Auch wenn diese Studie keinen direkten Vergleich zwischen den Vorzügen der beiden Untersuchungsmethoden bietet, könnte sie dennoch wichtige Auswirkungen auf die Lehre der Ohruntersuchung während des universitären Medizinstudiums und in der postgradualen Weiterbildung haben. Die vorliegende Umfrage zeigt deutlich, dass eine Kohorte von Medizinstudenten die Endoskopie des Ohres gegenüber der Otoskopie mit dem Hand-Otoskop bevorzugt. Die handgeführte Otoskopie scheint also schwieriger und daher eher für Fortgeschrittene geeignet zu sein. Dieser höhere Schwierigkeitsgrad der Hand-Otoskopie könnte zu den in der Literatur berichteten schlechten Otoskopiekenntnissen unter Medizinstudenten beitragen. Das frühzeitige Heranführen von Anfänger*innen an endoskopische Ohruntersuchungen in der medizinischen Ausbildung könnte daher zu einer Verringerung

dieses Problems beitragen. Die Ergebnisse der vorliegenden Pilotstudie werden die künftige Lehre von Ohruntersuchungen in unserem universitären Curriculum der HNO-Heilkunde in der Post-COVID-19-Ära beeinflussen. In künftigen Interventionsstudien sollten die diagnostische Leistung der Medizinstudenten mit beiden Untersuchungsmethoden verglichen werden, um klare Empfehlungen zu geben, welche Rolle die Endoskopie im Lehrplan für die Ohruntersuchung im Medizinstudium spielen sollte.

Danksagung

Die Autor*innen danken den Medizinstudent*innen, die an der Umfrage teilgenommen haben.

Autorenschaft

Die Autor*innen Philipp Arens und Katharina Stölzel teilen sich die Letztautorenschaft.

Interessenkonflikt

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

Literatur

1. Stöver T, Dazert S, Plontke SK, Kramer S, Ambrosch P, Arens C, Betz C, Beutner D, Bohr C, Bruchhage KL, Canis M, Dietz A, Guntinas-Lichius O, Hagen R, Hosemann W, Iro H, Klussmann JP, Knopf A, Lang S, Leinung M, Lenarz T, Löwenheim H, Matthias C, Mlynski R, Olze H, Park J, Plinkert P, Radeloff A, Rotter N, Rudack C, Bozzato A, Schipper J, Schrader M, Schuler PJ, Strieth S, Stuck BA, Volkenstein S, Westhofen M, Wolf G, Wollenberg B, Zahnert T, Zenk J, Hoffmann TK. Auswirkungen der SARS-CoV-2-Pandemie auf die universitäre Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde im Bereich der Forschung, Lehre und Weiterbildung [Effects of the SARS-CoV-2 pandemic on the otolaryngology university hospitals in the field of research, student teaching and specialist training]. *HNO*. 2021;69(8):633-641. DOI: 10.1007/s00106-021-01001-8
2. Feldmann H. Die Geschichte der Ohr-Specula. Bilder aus der Geschichte der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, dargestellt an Instrumenten aus der Sammlung im Deutschen Medizinhistorischen Museum in Ingolstadt [History of the ear speculum. Images from the history of otorhinolaryngology, highlighted by instruments from the collection of the German Medical History Museum in Ingolstadt]. *Laryngorhinootologie*. 1996;75(5):311-318. DOI: 10.1055/s-2007-997586
3. Wu V, Beyea JA. Evaluation of a Web-Based Module and an Otoscopy Simulator in Teaching Ear Disease. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;156(2):272-277. DOI: 10.1177/0194599816677697
4. You P, Chahine S, Husein M. Improving learning and confidence through small group, structured otoscopy teaching: a prospective interventional study. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;46(1):68. DOI: 10.1186/s40463-017-0249-4

5. Niermeyer WL, Philips RHW, Essig GF, Moberly AC. Diagnostic accuracy and confidence for otoscopy: are medical students receiving sufficient training? *Laryngoscope*. 2019;129(8):1891-1897. DOI: 10.1002/lary.27550
6. Paul CR, Keeley MG, Rebella G, Frohna JG. Standardized Checklist for Otoscopy Performance Evaluation: A Validation Study of a Tool to Assess Pediatric Otoscopy Skills. *MedEdPORTAL*. 2016;12:10432. DOI: 10.15766/mep_2374-8265.10432
7. Tarabichi M. Endoscopic management of acquired cholesteatoma. *Am J Otol*. 1997;18(5):544-549.
8. Tarabichi M. Endoscopic middle ear surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1999;108(1):39-46. DOI: 10.1177/000348949910800106
9. Presutti L, Marchioni D, Mattioli F, Villari D, Alicandri-Ciufelli M. Endoscopic management of acquired cholesteatoma: our experience. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;37(4):481-487.
10. Yong M, Mijovic T, Lea J. Endoscopic ear surgery in Canada: a cross-sectional study. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;45:4. DOI: 10.1186/s40463-016-0117-7
11. Freire GS, Sampaio AL, Lopes RA, Nakanishi M, de Oliveira C. Does ear endoscopy provide advantages in the outpatient management of open mastoidectomy cavities? *PLoS One*. 2018;13(1):e0191712. DOI: 10.1371/journal.pone.0191712
12. Kozin ED, Kiringoda R, Lee DJ. Incorporating Endoscopic Ear Surgery into Your Clinical Practice. *Otolaryngol Clin North Am*. 2016;49(5):1237-1251. DOI: 10.1016/j.otc.2016.05.005
13. Pollak N. Endoscopic and minimally-invasive ear surgery: A path to better outcomes. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2017;3(3):129-135. DOI: 10.1016/j.wjorl.2017.08.001
14. Fisher EW, Pfeleiderer AG. Is undergraduate otoscopy teaching adequate?—An audit of clinical teaching. *J R Soc Med*. 1992;85(1):23-25.
15. Fisher EW, Pfeleiderer AG. Assessment of the otoscopic skills of general practitioners and medical students: is there room for improvement? *Br J Gen Pract*. 1992;42(355):65-67.
16. Donnelly MJ, Walsh MA, Hone S, O'Sullivan P. Examining the ear: clinical teaching. *Med Educ*. 1996;30(4):299-302. DOI: 10.1111/j.1365-2923.1996.tb00833.x
17. Steinbach WJ, Sectish TC, Benjamin DK, Chang KW, Messner AH. Pediatric residents' clinical diagnostic accuracy of otitis media. *Pediatrics*. 2002;109(6):993-998. DOI: 10.1542/peds.109.6.993
18. Kirkpatrick D, Kirkpatrick J. Evaluating training programs: The four levels. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers; 2006.
19. Xu J, Campisi P, Forte V, Carrillo B, Vescan A, Brydges R. Effectiveness of discovery learning using a mobile otoscopy simulator on knowledge acquisition and retention in medical students: a randomized controlled trial. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018;47(1):70. DOI: 10.1186/s40463-018-0317-4
20. Kemper M, Zahnert T, Graupner A, Neudert M. Die Operationalisierung der HNO-Spiegeluntersuchung [Operationalization of the clinical head and neck examination]. *Laryngorhinootologie*. 2011;90(9):537-542. DOI: 10.1055/s-0031-1280849
21. Kemper M, Linke J, Zahnert T, Neudert M. Peer Teaching und Peer Assessment sind effektive Lehrinstrumente in der HNO-Heilkunde [Peer teaching and peer assessment are appropriate tools in medical education in otorhinolaryngology]. *Laryngorhinootologie*. 2014;93(6):392-397. DOI: 10.1055/s-0034-1370944
22. Oyewumi M, Brandt MG, Carrillo B, Atkinson A, Iglar K, Forte V, Campisi P. Objective Evaluation of Otoscopy Skills Among Family and Community Medicine, Pediatric, and Otolaryngology Residents. *J Surg Educ*. 2016;73(1):129-135. DOI: 10.1016/j.jsurg.2015.07.011
23. Paul CR, Gjerde CL, McIntosh G, Weber LS. Teaching the pediatric ear exam and diagnosis of Acute Otitis Media: a teaching and assessment model in three groups. *BMC Med Educ*. 2017;17(1):146. DOI: 10.1186/s12909-017-0988-y

Korrespondenzadresse:

Mohamed Bassiouni, M.D., Ph.D.

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Charité Mitte, Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Charitéplatz 1, 10117 Berlin, Deutschland
mohamed.bassiouni@charite.de

Bitte zitieren als

Bassiouni M, Ahmed DG, Zabaneh SI, Dommerich S, Olze H, Arens P, Stölzel K. Endoscopic ear examination improves self-reported confidence in ear examination skills among undergraduate medical students compared with handheld otoscopy. *GMS J Med Educ*. 2022;39(1):Doc3.
DOI: 10.3205/zma001524, URN: urn:nbn:de:0183-zma0015248

Artikel online frei zugänglich unter

<https://doi.org/10.3205/zma001524>

Eingereicht: 21.02.2021

Überarbeitet: 09.08.2021

Angenommen: 29.11.2021

Veröffentlicht: 15.02.2022

Copyright

©2022 Bassiouni 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/>.