

Aus der Medizinischen Klinik mit Schwerpunkt Nephrologie
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

*Zuwachs an Wissen und Fertigkeiten durch EbM-Kurse und
Prädiktoren für den Erfolg*

Eine multizentrische internationale Studie

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von
Jana Meyerrose
aus Berlin

Gutachter/in: 1. Priv.-Doz. Dr. med. L. Fritsche
 2. Prof. Dr. med. K. Budde
 3. Prof. Dr. H. Bertelsmann

Datum der Promotion: 01.02.2013

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG	5
1.1 Evidenzbasierte Medizin (EbM).....	5
1.1.1 „Evidence based medicine: what it is and what it isn't”	6
1.1.2 Fünf Handlungsschritte der EbM (nach Sackett et al.).....	7
1.1.3 Konzepte und Möglichkeiten der Umsetzung von EbM.....	8
1.2 Verbreitung und Implementierung der EbM bei den Versorgern	9
1.2.1 Evidenzbasierte Leitlinien	10
1.2.2 Hindernisse bei der Implementierung und Anwendung von EbM.....	11
1.3 EbM-Teaching – Voraussetzung für die erfolgreiche Implementierung der EbM	13
1.3.1 EbM in der ärztlichen Aus-, Weiter- und Fortbildung.....	14
1.3.2 Das McMaster-Format – Prototyp des EbM-Teachings	14
1.3.3 „How to teach best?”	15
1.3.4 EbM-Kurse und Curricula in Deutschland	17
1.4 Evaluation von EbM-Kursen.....	18
1.4.1 Schwächen und Möglichkeiten der Evaluation.....	20
1.4.2 Messinstrumente für die Evaluation	21
1.4.3 Der „Berliner Fragebogen“ (Berlin Questionnaire)	22
2 FRAGESTELLUNG	24
3 METHODIK.....	25
3.1 Studiendesign	25
3.2 Ablauf der Studie.....	27
3.3 Statistische Auswertung	32
4 ERGEBNISSE	34
4.1 Rekrutierung der Zentren und Teilnehmer	34
4.2 Baseline-Variablen der Kurse.....	36
4.3 Baseline-Variablen der Teilnehmer	38

4.4 Berlin Questionnaire	40
4.5 Wissenszuwachs	41
4.6 Faktoren mit Einfluss auf den Wissenszuwachs	43
4.6.1 Determinanten bei den Kursen	43
4.6.2 Determinanten bei den Teilnehmern	44
5 DISKUSSION	47
6 ZUSAMMENFASSUNG	53
LITERATURVERZEICHNIS	55
ANHANG	
LEBENS LAUF	
DANKSAGUNG	
ERKLÄRUNG	

1 EINLEITUNG

1.1 Evidenzbasierte Medizin

Der Leitgedanke der „Evidenzbasierten Medizin“ (EbM) – die Forderung nach systematischem Nutzen und Einbeziehen von Studienwissen in den Prozess der ärztlichen Entscheidungsfindung für eine optimale patientenorientierte Versorgung – entstand Anfang der 1970er Jahre. Eingeführt wurde er durch eine Gruppe von Ärzten und klinischen Epidemiologen der McMaster University, Hamilton/Ontario, Kanada, unter Führung von David Sackett. Gordon Guyatt, ebenfalls an der McMaster University tätig und Schüler von Sackett, prägte 20 Jahre später dafür den Begriff „evidence based medicine“ [1]. Das Konzept der Evidenzbasierten Medizin erreichte Deutschland mit zeitlicher Verzögerung am Ende der 1990er Jahre [2].

Zwischen Befürwortern der Evidenzbasierten Medizin und Skeptikern, die EbM mit Ablehnung begegnen, besteht eine große Kluft [3]. Einige Autoren sehen die Anwendung der Evidenzbasierten Medizin als Paradigmenwechsel an [4], andere kritisieren den „verstellten Blick auf eine ideologisch angepriesene Methodik“ [5]. Für Kritiker ist EbM ein „alter Hut“, gefährlich und impraktikabel [6] sowie lediglich für die akademische Diskussion und klinische Forschung von Bedeutung [7]. Sie bezeichnen EbM als Kochbuchmedizin [6], die weder Autonomie, Präferenzen, Erfahrungen noch Besonderheiten von Patienten und Ärzten berücksichtigt [8].

Für EbM-Anhänger ist die Evidenzbasierte Medizin notwendig, um ärztliche Autonomie zu sichern [3]. EbM fördert die Individualisierung der Patientenversorgung (abgegrenzt von Behandlungsbeliebigkeit) [4]. Für die Ärzteschaft ist sie eine Hilfe im Umgang mit der Flut an wissenschaftlicher Information und vermindert Unter-, Über- und Fehlversorgung [9-12]. Allerdings ist klinisch-epidemiologisches und statistisches Basiswissen bei Ärzten unzureichend entwickelt [13,14] und Mediziner empfinden Statistik oft als „fremd und abstoßend“ [8]. Das Erlernen von EbM-Methoden und ihre praktische Anwendung kann hingegen „Spaß und süchtig machen“ [15].

David Sackett ist es, der die Methode der Evidenzbasierten Medizin in einem Editorial im British Medical Journal (BMJ) erstmals praktikabel definiert und damit auch Position gegen viele Vorwürfe bezieht [6]. In diesem Editorial betont Sackett die Notwendigkeit, Aus-, Fort- und Weiterbildungsprogramme der „jungen Disziplin“ aufzugreifen, und EbM

an die Bedürfnisse der Lernenden anzupassen. Das Praktizieren von EbM müsse gelehrt, gelernt und gelebt werden, damit sie keine akademische Übung bleibe, sondern die klinische Entscheidungsfindung beeinflusse [7].

Die vorliegende Arbeit beschreibt zuerst allgemeine Prinzipien der Evidenzbasierten Medizin und ihrer Lehre sowie Möglichkeiten ihrer Anwendung und Evaluation.

Sie präsentiert anschließend eine internationale multizentrische Studie, die untersucht, inwieweit EbM-Kurse dazu beitragen können, Wissen von EbM zu erwerben.

1.1.1 „Evidence based medicine: what it is and what it isn't.“

„Evidence based medicine is the conscientious, explicit, and judicious use of current best evidence in making decisions about the care of individual patients“ (Sackett [6]).

Das Konzept der Evidenzbasierten Medizin führt individuelle Erfahrung und klinische Praxis des Arztes (interne Evidenz) mit der bestmöglichen verfügbaren wissenschaftlichen (externen) Evidenz zugunsten einer optimalen medizinischen Versorgung individueller Patienten zusammen. Neben der klinischen Expertise des behandelnden Arztes beinhaltet die interne Evidenz das Aufgreifen individueller Bedürfnisse und Ziele des Patienten. Die Patientenpräferenzen sind durch seine Lebenserfahrung und sein Verständnis von Lebensqualität beeinflusst [16]. Externe empirische Evidenz bezeichnet ein breites Spektrum klinisch relevanter, insbesondere patientenzentrierter Forschung mit Fokus auf Prävention, Diagnostik, Therapie (inkl. Nebenwirkungen einer Therapie), Prognose und Rehabilitation. Ziel ist es, eine wirksamere, genauere, effektivere und sicherere Gesundheitsversorgung zu erreichen, die gleichzeitig die Rechte, Präferenzen und besonderen Umstände von Patienten berücksichtigt [6].

Interne und externe Evidenz sollen sich ergänzen, können einander jedoch niemals ersetzen. Die eigene klinische Erfahrung lehrt, externe Evidenz in Prozesse der praktischen, klinischen Entscheidungsfindung („Decision-making“) einzubinden [17]. Diese Prozesse sind zuweilen unsicher. Manchmal existiert keine „richtige“ Entscheidung [18]. EbM kann jedoch mithilfe verfügbaren Wissens aus der medizinischen Forschung diese Entscheidungsprozesse transparenter gestalten. Dafür müssen die Ergebnisse der Forschung in klinisch anwendbares Wissen umgewandelt werden. Evidenzbasierte Medizin ist der Motor für die Integration kritisch beurteilter Studienergebnisse in die tägliche Praxis [19].

In der Gesundheitsforschung ist es Konsens, dass zwischen der verfügbaren wissenschaftlichen Evidenz und der tatsächlichen Patientenversorgung, also zwischen „best evidence“ und „best practice“, eine große Lücke klafft [18,20-24]. Aktuelle Forschungsergebnisse finden unzureichend ihren Weg in die klinische Praxis [25]. Die Qualität der Gesundheitsversorgung variiert stark [26]. Um diesen Mängeln zu begegnen, treiben Entscheidungsträger im Gesundheitssystem die Implementierung der EbM in die Patientenversorgung voran [18,27].

Das Konzept der Evidenzbasierten Medizin wird allzu oft in die gesundheitspolitische und gesundheitsökonomische Diskussion integriert. EbM kann Ärzten „die Last der Priorisierung und Rationierung medizinischer Leistungen“ nicht abnehmen und ihnen auch keine „ethischen Spannungslagen ersparen“ [8]. Sie kann den kritischen Umgang mit ihnen erleichtern und „Sicherheit im Umgang mit Unsicherheiten“ geben [17].

1.1.2 Fünf Handlungsschritte der EbM (nach Sackett et al. [20])

Die praktische Anwendung von EbM verlangt zuerst, ein klinisches Problem als präzise, strukturierte und beantwortbare Frage zu formulieren. Die effiziente Literatursuche hilft beim Auffinden der besten externen Evidenz (Primärstudien, systematische Reviews, Leitlinien). Es folgt die kritische Bewertung der Evidenz auf ihre Glaubwürdigkeit und ihre klinische Relevanz. Nach Abwägung von Wirkung und Nebenwirkung kann das formulierte Problem unter Berücksichtigung der Vorstellungen und Werte des Patienten und der klinischen Erfahrung des Arztes gelöst werden. Schließlich erfolgt eine Überprüfung dieses Vorgehens und die Evaluierung des ärztlichen Handelns [6,18,20,28]. Diese Abläufe werden häufig als „die fünf Schritte der EbM“ bezeichnet (Tabelle 1).

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Eingrenzung und Umwandlung eines klinischen Problems in eine präzise Frage2. Suche nach der besten Evidenz zur Beantwortung der Frage3.a Kritische Bewertung der Evidenz auf Glaubwürdigkeit3.b Kritische Bewertung der klinischen Bedeutsamkeit4. Zusammenführen dieser Bewertung mit der eigenen klinischen Erfahrung und den Patientenpräferenzen, um die Ergebnisse in der Praxis anzuwenden5. Kritische Überprüfung und Evaluierung des eigenen ärztlichen Handelns |
|--|

Tabelle 1: Die Anwendung von EbM in fünf Schritten (modifiziert nach Sackett) [20]

Häufig liegt das Augenmerk ausschließlich auf der kritischen Bewertung („critical appraisal“). Jedoch benötigt der Arzt alle Schritte, um EbM in der täglichen Gesundheitsversorgung anzuwenden [18]. Manchen fehlt in dem Modell ein zusätzlicher „Step 0“: das Anerkennen von Unsicherheiten, Nichtwissen und Fehlern in der eigenen täglichen Arbeit und das kritische Betrachten bisheriger Handlungsweisen. Dies gilt als der schwierigste Schritt. Er muss am Anfang jeder Anwendung von EbM stehen [18,19].

Studienevidenz kann mithilfe expliziter Kriterien hierarchisch gegliedert werden. Tabelle 2 beschreibt die Evidenzhierarchie am Beispiel von Interventionsstudien. Studientypen der Evidenzstufe I weisen eine besonders hohe wissenschaftliche Glaubwürdigkeit durch Vermeidung systematischer Fehler (Bias) auf, die Evidenzstufe IV enthält Studientypen mit nur geringer innerer Validität.

Stufe	Evidenz-Typ
Ia	wenigstens ein systematischer Review auf der Basis methodisch hochwertiger kontrollierter, randomisierter Studien (RCTs)
Ib	wenigstens ein ausreichend großer, methodisch hochwertiger RCT
IIa	wenigstens eine hochwertige Studie ohne Randomisierung
IIb	wenigstens eine hochwertige Studie eines anderen Typs quasi-experimenteller Studien
III	mehr als eine methodisch hochwertige nichtexperimentelle Studie
IV	Meinungen und Überzeugungen von angesehenen Autoritäten (aus klinischer Erfahrung); Expertenkommissionen; beschreibende Studien

Tabelle 2: Evidenzhierarchie (übernommen vom Deutschen Cochrane Zentrum [29])

1.1.3 Konzepte und Möglichkeiten der Umsetzung von EbM

Klinisch Praktizierende sind an einer Wissensaneignung und Anwendung von EbM interessiert [30]. EbM ist eine lernintensive und zeitaufwendige Methode, die nicht jeder intensiv anwenden möchte. Guyatt relativiert seine früheren Forderungen, wenn er sagt, „not all clinicians need to appraise evidence from scratch but all need some skills“ [31], und unterscheidet bei den Ärzten die „evidence practitioners“ mit vertieftem EbM-Wissen und EbM-Fertigkeiten und die „evidence users“, die die Evidenzbasierte Medizin mit weniger Aufwand umsetzen wollen.

Für die „evidence users“ stellen sekundäre Quellen vorbewerteter Evidenzen („pre-appraised evidence“) wie Cochrane Library [32], ACP Journal Club [33], Evidence-Based Medicine [34], UpToDate [35], Clinical Evidence [36] und NHS Evidence [37] sofort verfügbare und anwendbare Informationsquellen bereit. „Evidence users“ können diese Quellen trotz beschränkten EbM-Wissens korrekt anwenden und somit ihre Patienten zeitgemäß betreuen [31].

Assistenzärzte bevorzugen das Modell der „evidence practitioners“ [38]. Die Befähigung zu selbständigem Bewerten und Beurteilen sowie die daraus resultierende Stärkung von Selbstsicherheit und Selbstbewusstsein kompensieren den erheblichen, zeitlichen Aufwand beim Erlernen fortgeschrittener EbM-Fertigkeiten. „Evidence practitioner“ sind in der Lage, Empfehlungen und Maßnahmen, die die Gesundheitsversorgung verändern (z. B. aufgrund Kostenreduktion oder industrieller Interessen), zu detektieren, kritisch zu beurteilen und abzuwägen, ob sie mit einer Evidenzbasierten Medizin vereinbar sind [31]. Sie können mit der Anwendung der fünf Schritte nach Sackett (vgl. Kapitel 1.1.2) auch in Fällen fehlender vorbewerteter EbM-Ressourcen selbstbestimmt entscheiden, welche Versorgung die derzeit beste ist.

In Abgrenzung zum Modell der fünf Schritte nach Sackett („doing mode“) und dem Zurückgreifen auf vorbewertete Evidenzen („using mode“) existiert für die Traditionalisten unter den Ärzten eine dritte Möglichkeit, EbM in die Praxis einzugliedern und anzuwenden: das Orientieren an evidenzbasierten Entscheidungen von Meinungsführern („replicating mode“) [7].

1.2 Verbreitung und Implementierung der EbM bei den Versorgern

Das „Sicily Statement“ einer internationalen Arbeitsgruppe zur Verbesserung der EbM-Lehre und praktischen Umsetzung von EbM fordert: „Alle Berufstätigen im Gesundheitswesen müssen die Prinzipien der EbM verstehen, die Notwendigkeit von EbM anerkennen und EbM-Strategien in ihren Alltag implementieren sowie eine kritische Haltung zu ihrer eigenen Arbeit und den Evidenzen aufzeigen“ [18].

Danach stellen der Erwerb und das Anwenden von EbM-Wissen und Fertigkeiten Kernkompetenzen der ärztlichen Tätigkeit dar [19]. Lebenslanges Lernen („lifelong learning“) hilft, aktuelles Fachwissen, das Beherrschen der EbM-Methodik und eine kritische Grundeinstellung gegenüber der Medizin zu erlangen [18,39].

Immer wieder wurde postuliert, dass sich EbM positiv auf die Patientenversorgung auswirkt [4]. Gemessen am eigenen Standard muss EbM auch belegen, dass sie über ihr theoretisches Konzept hinaus zu Verbesserungen in der Gesundheitsversorgung führt [7,40]. Allerdings ist es nicht einfach, die Implementierung der EbM im ärztlichen Entscheidungsprozess und eine Veränderung der Patientenversorgung zu messen [41]. Hochwertige Belege, dass EbM-erfahrene Ärzte signifikant häufiger eine auf randomisiert kontrollierten Studien (RCTs) basierte Therapie verordnen [42], zeigen, dass EbM erfolgreich in die direkte Patientenversorgung implementiert werden kann. Andere Beispiele sind Modellprojekte wie das „Berliner Park-Klinik EbM-Projekt“ [43] oder der „EbM-Informationsservice“ [44], die die Auswirkungen einer patientenorientierten Evidenzbasierten Medizin auf die Patientenversorgung in Deutschland untersuchen. Dennoch gibt es in der Umsetzung aktueller wissenschaftlicher Empfehlungen erhebliche Defizite [7,42] und die Implementierung der EbM ist nach wie vor unzureichend [21,41,45-47].

1.2.1 Evidenzbasierte Leitlinien

Bislang erfolgt die Verbreitung der Evidenzbasierten Medizin im Wesentlichen über zwei Wege: über die Systemebene des Gesundheitswesens und über den „klassischen“ Einsatz in der individuellen Patientenversorgung [48]. In Deutschland erfolgt die Umsetzung fast ausschließlich über die Etablierung evidenzbasierter Handlungsempfehlungen in Leitlinien: „Leitlinien sind systematisch entwickelte, wissenschaftlich begründete und praxisorientierte Entscheidungshilfen für angemessene ärztliche Vorgehensweisen bei speziellen gesundheitlichen Problemen“ [49]. Evidenzbasierte Leitlinien beschleunigen den Prozess der praktischen Umsetzung neuer medizinischer Erkenntnisse [50]. Obwohl ihre Anzahl und Qualität in Deutschland in den letzten Jahren beträchtlich zugenommen hat [51,52], existieren noch keine Untersuchungen, die die Versorgungsqualität im deutschen Gesundheitssystem beschreiben [2].

Erwiesen ist, dass Patienten, die eine auf Leitlinien empfohlene Therapie erhalten, bessere Behandlungsergebnisse zeigen als jene, die nicht entsprechend der Leitlinien therapiert werden [7]. Das Außerachtlassen von Leitlinien führt in den USA dazu, dass mehr als 20% der Behandlungen nachweislich ohne Nutzen oder sogar potential schädlich sind [53]. Kritik wird dahingehend geäußert, dass evidenzbasierte Leitlinien die Lebenssituation der Patienten zu wenig einbeziehen [54].

1.2.2 Hindernisse bei der Implementierung und Anwendung von EbM

Der Transfer neuer wissenschaftlicher Erkenntnis in die medizinische Praxis erfolgt nach wie vor zu langsam, zu unstrukturiert und vielfach interessengesteuert [50]. Trotz bekannter Mängel wie geringe Aktualität und unsichere Glaubwürdigkeit haben traditionelle Informationsquellen wie Experten- und Kollegenmeinungen, narrative Reviews und Lehrbücher weiterhin einen hohen Stellenwert [18,55]. Anerkannt hochwertige Evidenz-Quellen wie die Cochrane Library werden hingegen nach wie vor zu selten genutzt [30]. Untersuchungen zu Gründen für die Schwierigkeiten bei der Implementierung der EbM nennen zahlreiche Barrieren, die überwunden werden müssen. Neben externen institutionellen Hindernissen zeigen sich bei den Ärzten vor allem persönliche Vorbehalte gegenüber EbM und fehlende Kompetenz für ihre Anwendung (Tabelle 3).

Persönliche Vorbehalte gegenüber EbM

Zeitmangel [30,31,38,41,45,55-57] und zu starke Arbeitsbelastung [41,58]
Festhalten an Gewohnheiten und bewährten Verhaltensmustern [12,31,41,45]
Unzureichendes Interesse an EbM [45,56], Umgang mit EbM nicht vertraut [18,41]
EbM ist zu akademisch [45,55] und in der Praxis nicht anwendbar [30,38,45,55]
Auf individuelle Patientensituation nicht übertragbar [7,41,45]
EbM missachtet die komplexe Situation in der klinischen Praxis [45]
Einschränkung der therapeutischen Freiheit [45,54,55]
Wirksamkeit von EbM nicht bewiesen [7]
Implementierung der EbM ist zu schwer [18,45]
Ablehnung vorbewerteter Evidenzen [41]
EbM untersteht industriellen Interessen [31]

Fehlende Kenntnisse und Kompetenzen

Unzureichendes EbM-Wissen und Fertigkeiten [18,30,45,56]
Probleme bei der Formulierung klinisch fokussierter Fragen [18,56,59]
Schwierigkeiten beim Auffinden relevanter Evidenz [59]
Literatursuche zu kompliziert [7,30,41,56]
Schwierigkeiten bei der Bewertung verfügbarer Literatur [7,19,41]
Mangel an grundlegenden Computerkenntnissen [41]
Abneigung gegenüber Statistik und Epidemiologie [8,13,14]
Literatur in Originalsprache [31,41]

Institutionelle Hindernisse

Kein Zugang zu elektronischen Datenbanken [30,45,56,57]
Fehlende Hardware [57] am „Point-of-care“ [56]
Fehlendes Engagement der Vorgesetzten, EbM zu praktizieren [57]
Bedenken vor Repression durch Vorgesetzte [41]
Lokale Vorgaben und Zwänge (z. B. Rotation, Meinungsführer) [10,31,41,45,59]
Keine qualifizierten Ausbildungsprogramme [18,41,46]

Tabelle 3: Hindernisse bei der Implementierung der EbM

1.3 EbM-Teaching – Voraussetzung für die erfolgreiche Implementierung der EbM

Aktives Praktizieren der EbM-Methoden im Einklang mit ärztlicher klinischer Erfahrung und der Patientenpräferenz führt zum Abbau persönlicher Vorbehalte gegenüber EbM und überwindet alte Gewohnheiten und Verhaltensmuster [12,31]. Die Bereitschaft zur Verhaltensänderung ist eine entscheidende Voraussetzung für die Implementierung erlernten Wissens in die Praxis und die Sicherung evidenzbasierter Patientenversorgung. Nur gezielte Aus-, Weiter- und Fortbildung in EbM kann den Implementierungsprozess vorantreiben und dabei helfen, die Kluft zwischen theoretischem Wissen und praktischer Anwendung von EbM zu schließen [4,6,24,38,60]. Die Methoden und Techniken der EbM müssen dafür früh erlernt werden [8]. Es ist notwendig, individuelle Barrieren beim Implementierungsprozess zu identifizieren, und spezifische Lernstrategien für unterschiedliche Fachbereiche und Disziplinen zu etablieren [11,39].

Möglichkeiten, fehlender persönlicher Kompetenz und institutionellen Hindernissen entgegenzuwirken, sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Qualitative EbM-Ausbildungsprogramme [30,31,41,45]
Klinisch integrierte EbM-Lehre [41,61,62]
Angenehmes Lernklima zur Optimierung des Lernprozesses [41,56]
EbM-Ausbildung und Anwendung der Vorgesetzten als Vorbild [41,57]
Formale Ausbildung in Englisch, um Originalliteratur lesen zu können [41]
Handliche PC-Technologie, um Zugangsprobleme und Zeitmangel zu überwinden [41]
Einfacher, freier Zugang zu EbM-Ressourcen und evidenzbasierten Empfehlungen [31,41,45,63]
Zugang zu EbM-Informationen am „Point of care“ [53]
Bereitstellen von EbM-Journalen und elektronischen Datendanken [7,41,53]
Speziell designte Webseiten zur Assistenz bei der Literatursuche [41]
Übersetzung der Literatur in die Muttersprache [41,45]
Kontinuierliche internationale Zusammenarbeit der Cochrane Library [30]
Änderung des Gesundheitssystems in Richtung evidenzbasierte Versorgung [45]
Setzen finanzieller Anreize [31]

Tabelle 4: Strategien für die Implementierung und Anwendung von EbM

1.3.1 EbM in der ärztlichen Aus-, Weiter- und Fortbildung

Systematische Übersichtsarbeiten über die Auswirkung von EbM-Teaching-Maßnahmen zeigen widersprüchliche Ergebnisse [53,61,64,65]. Medizinstudenten erreichen einen größeren Wissenszuwachs als Ärzte in der fachärztlichen Weiterbildung [65]. Mögliche Gründe liegen in Unterschieden in der Motivation (verpflichtende Leistungsnachweise bei Studierenden), Interaktionen zwischen Lehrer und Student, Bewertungen der Studenten durch die Dozenten („evaluation drives learning“) und Anwesenheitspflichten (obligate Veranstaltungen sind häufiger besucht als fakultative) [61,65]. Nicht hinreichend geklärt ist, in welchem Maß die EbM-Techniken aus dem Medizinstudium später in der täglichen klinischen Praxis Anwendung finden. Für Postgraduierte ist die klinische Relevanz der zu erlernenden Fähigkeiten der wichtigste Motivationsfaktor [61]. EbM muss grundlegendes Element der medizinischen Aus- und Weiterbildung von Studenten und Assistenzärzten und Bestandteil der ärztlichen Fortbildung sein [62,66].

Die Vermittlung von EbM ist in Deutschland nach wie vor unzureichend in die Aus-, Weiter- und Fortbildungsprogramme eingebettet [9,24,66]. Eine aktuelle Umfrage der Bundesärztekammer zur „Evaluation der Weiterbildung“ dokumentiert für den Fragenkomplex „Anwendung Evidenzbasierter Medizin“ eine schlechte Benotung (3,8) und belegt damit die mangelhafte Umsetzung der EbM in der Facharztausbildung [67]. Es gibt Überlegungen, EbM-Lehrprogramme an die Schnittstelle von Studium und Assistenzzeit, dem Praktischen Jahr (PJ), zu legen [2]. Aktuell bemüht sich der Fachbereich Edukation des Deutschen Netzwerks Evidenzbasierte Medizin e. V. (DNEbM) um eine Integration von EbM in die Facharztausbildung, u. a. durch fakultative EbM-Kurse für Weiterbildungsassistenten. Positive Entwicklungen werden indessen bei der studentischen Ausbildung beobachtet. Angestoßen durch die „Göttinger Erklärung“ [68] ist EbM in der Approbationsordnung von 2002 verankert und das Unterrichten der EbM-Prinzipien ein integraler Bestandteil der Lehre medizinischer Fakultäten [69].

1.3.2 Das McMaster-Format – Prototyp des EbM-Teachings

In der Entwicklung und weltweiten Verbreitung der EbM und ihrer Lehre hatte das „Department of Clinical Epidemiology and Biostatistics“ der McMaster University, Hamilton/Ontario, Kanada eine Vorreiterrolle inne [70]. Dort wurde der Prototyp des

EbM-Teachings entwickelt: das McMaster-Format. Das Konzept legt besonderes Gewicht auf die Verbindung praxisrelevanten Lernens mit priorisierten Fragestellungen der alltäglichen klinischen Tätigkeit [24,71]. Die Methode basiert auf dem Konzept des Problemorientierten Lernens (POL). Sie wird durch didaktische Maßnahmen wie Lernen in Kleingruppen, engmaschige Betreuung durch Tutoren, Definieren und Bearbeiten selbstbestimmter Lernziele und Hinwenden zum selbstgesteuerten Lernen realisiert. Weltweit beziehen sich Lehrveranstaltungen zu EbM auf das McMaster-Format [24]. Im Zentrum stehen die Vermittlung von EbM-Wissen und EbM-Grundfertigkeiten und ihre Anwendung im Fünf-Schritte-Modell (vgl. Kapitel 1.1.2) für die zentralen klinischen Themen Prävention, Therapie, Diagnostik, Prognose und Nebenwirkung wie in der JAMA-Serie „Users‘ Guides to the Medical Literature“ beschrieben [72].

In Anlehnung an dieses Format haben EbM-Lehrer und Ausbilder mit Kreativität eine Vielzahl von Lehrmethoden und -materialien entwickelt. Dazu gehören interaktive Workshops, Mini-Kurse (short courses), Tutorenkurse und Journal Clubs sowie Lehrbücher und E-Learning-Programme. Einige von ihnen finden bereits auf Visiten und im Kontext von (Morgen-) Besprechungen Anwendung. Bisweilen werden auch mehrere Verfahren gleichzeitig eingesetzt („multifaceted intervention“) [25,53,73,74]. So wird gewährleistet, dass die Kerninhalte der Evidenzbasierten Medizin den lokalen Gegebenheiten und Bedürfnissen, Vorkenntnissen und Ressourcen bei Teilnehmern und Tutoren entsprechend vermittelt werden.

1.3.3 „How to teach best?“

EbM ist eine lernbare Methode. In Frage steht nicht, ob, sondern wie optimal gelehrt werden kann [7,75,76]. Essentielle Faktoren für den Erfolg eines Lernprozesses in der medizinischen Ausbildung sind kontextrelevantes, eigenaktiviertes und gemeinsames Lernen [77]. Patientenzentrierte, (inter-) aktive, an die klinischen Rahmenbedingungen angepasste Unterrichtsformen eignen sich besonders für die Ausbildung in Evidenzbasierter Medizin [20]. Der Vergleich klinisch integrierten Unterrichts mit konventionellen Kursen und Workshops ohne direkten Bezug zum klinischen Alltag („standalone teaching“) belegt: beide Lehrmethoden führen zu einem Wissenszuwachs in EbM [61]. In die Praxis integriertes Teaching konzentriert sich in Anlehnung an die fünf Handlungsschritte nach Sackett (vgl. Kapitel 1.1.2) auf das Lehren von EbM-Kompetenzen durch reale klinische Problemstellungen und starken Bezug zum

persönlichen Berufsalltag [18,61]. Erkennen die Lernenden die beruflichen Relevanz von EbM, fangen sie an, die erlernten Fertigkeiten auch anzuwenden. Damit ändert sich die Einstellung zu EbM und ihr Verhalten. Konventionelle EbM-Lehrmethoden ohne direkten Praxisbezug sind meist nur in der Vermittlung von EbM-Grundwissen wirkungsvoll [61,78] (Abbildung 1).

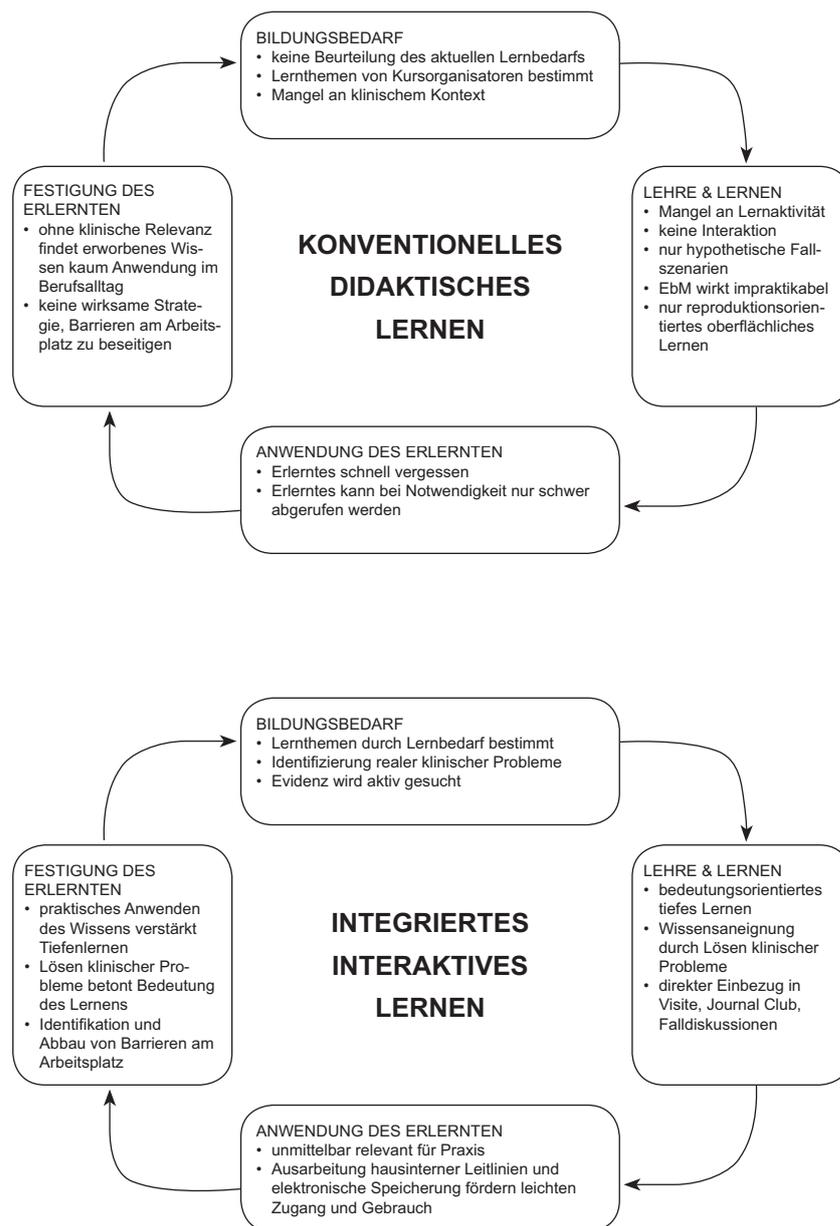


Abbildung 1: Gründe für bessere Ergebnisse der integrierten Lehre gegenüber dem „standalone teaching“ (modifiziert nach Khan und Coomarasamy [62])

Der „Evidence Cart“ von Sackett ist ein Beispiel, wie EbM in die klinische Routine integriert werden kann [79]. Ein anderes Beispiel ist die „EbM elective rotation“, bei der Ärzte während der täglichen Stationsarbeit klinische Problemsituationen identifizieren, mithilfe der EbM-Methoden bearbeiten, die Ergebnisse mit ihren Kollegen diskutieren und eine gemeinsame Entscheidungsfindung forcieren. Die in zweiwöchigem Abstand rotierenden Ärzte sind von der direkten Arbeit am Patienten befreit und erhalten parallel eine EbM-Schulung [38].

Aktuelle Studien zeigen, dass die Bemühungen, EbM-Lehre in den klinischen Alltag zu integrieren, noch unzureichend sind [24]. Die größte Aussicht auf Lernerfolg hat eine Kombination aus interaktiven Lehrmethoden zur Vermittlung von EbM-Grundkenntnissen, schnellem Zugriff auf Evidenz und Integration der EbM-Lehre in die klinische Praxis [38,41,62,80-82].

Ein verstärktes Interesse besteht in den letzten Jahren an E-Learning-Programmen, um EbM-Teaching besser in die klinische Arbeit zu integrieren [62]. E-Learning kann in allen Stadien der Aus- und Weiterbildung angewandt werden [83-86]. Internetbasierte Lernmodule ermöglichen einen strukturierten Kursablauf, der individuelles Lerntempo berücksichtigt [87].

Das „EUebm-Projekt“ ist ein modulares Basiscurriculum, das die Harmonisierung der EbM-Ausbildung in Europa zum Ziel hat. Kursteilnehmer können ihre Fortbildungsziele selbständig verfolgen und steuern sowie das Erlernen der EbM-Techniken auf ihre speziellen Wünsche ausrichten [84,86,87]. Durch ein einheitliches, internetgestütztes Curriculum kann eine Standardisierung von EbM-Fortbildungen erreicht werden [85,86].

1.3.4 EbM-Kurse und Curricula in Deutschland

In Deutschland werden EbM-Kurse seit 1997 angeboten [2]. Die Zahl an EbM-Veranstaltungen nimmt seitdem stetig zu [24]. Die Grundkurse in Lübeck und Berlin spielten eine wesentliche Rolle bei der Verbreitung der EbM in Deutschland [28]. EbM-Fortbildungen werden häufig als modulare Ausbildung in einem mehrstufigen Lehr- und Lernkonzept angeboten. Sie bestehen aus Grundkurs (Motivationsförderung), Aufbaukurs (Vertiefung von EbM-Kenntnissen und Fertigkeiten) und Fortgeschrittenen-

kurs (Spezialisierung auf bestimmte Themen, wie z. B. die „Train-the-Trainer“-Kurse für EbM-Tutoren) [2,9]. Die Zertifizierung durch das DNEbM ist seit 2006 möglich.

Die Einführung von Lern- und Lehrzielkatalogen wie dem „Berliner Gegenstandskatalog“ und dem „Curriculum Evidenzbasierte Medizin“ erleichtert EbM-Lehrern die Orientierung, welche methodischen Kompetenzen von EbM sie vermitteln sollen [2,9,28]. Gleichzeitig ist die Voraussetzung für eine sachliche Diskussion über die Anwendbarkeit erlernter EbM-Techniken und deren Nutzen geschaffen [2,28]. Unter Berücksichtigung lokaler Umstände und Beschränkungen verhelfen einheitliche Curricula zu einer Homogenisierung von Kursinhalten und Kursformaten und tragen wesentlich zur Qualitätssicherung der Angebote bei [24,28,38,86].

1.4 Evaluation von EbM-Kursen

Trotz methodischer Schwierigkeiten bei der Evaluation von Bildungsprogrammen [88] und der Komplexität von Bildungssystemen [89] besteht die Notwendigkeit, EbM-Training wie andere edukative Interventionen zu evaluieren [90]. In der Literatur existieren viele Belege dafür, dass fundamentales EbM-Wissen und EbM-Fertigkeiten erfolgreich gelehrt und erlernt werden [61,64,65,75,78,91]. Ein Zuwachs an Wissen ist noch kein Indiz dafür, dass die durch die Schulung erlangten Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis Anwendung finden und der Patient einen Nutzen davon trägt [78]. In den Anfangsjahren sah man u. a. in der Schwierigkeit, erreichbare Ziele zu benennen und zu messen, einen wesentlichen Grund für fehlende Nachweise zur Effektivität der EbM-Lehre [75].

Die „Best Evidence Medical Education (BEME) Collaboration“ entwickelte auf der Grundlage eines modifizierten Modells von Kirkpatrick (Tabelle 5) Wirksamkeitsindikatoren, mit denen sich Bildungsmaßnahmen klassifizieren und analysieren lassen [92]. Das Modell beschreibt vier Evaluationsstufen: die Evaluation der Reaktion (Zufriedenheit mit der Intervention), die Evaluation des Lernens (Änderung der Einstellung und Erwerb neuer Kenntnisse und Fertigkeiten), die Evaluation (der Änderung) des Verhaltens und die Evaluation der Auswirkungen, hier auf das (Gesundheits-) System, die Patientenversorgung und für den Lernenden.

Level 1	REAKTION – Zufriedenheit	Bewertung der Bildungsmaßnahme, der Organisation, der Präsentation, des Inhalts, der Lehrmethoden und der Qualität des Unterrichts durch die Teilnehmer
Level 2A	LERNEN – Änderung der Einstellung	Änderung der Einstellung oder Wahrnehmung der Teilnehmer gegenüber der Lehre und des Lernens
Level 2B	LERNEN – Veränderung des Wissens und der Fähigkeiten	<i>Wissen:</i> Erwerb von Konzepten, Verfahren und Prinzipien <i>Fähigkeiten:</i> Erwerb psychomotorischer und sozialer Kompetenz und Strategien zur Problemlösung
Level 3	VERHALTEN – Änderung des Verhaltens	Dokumentiert den Transfer des Erlernten an den Arbeitsplatz bzw. die Bereitschaft der Lernenden, neue Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden
Level 4A	ERGEBNISSE – Veränderung des Systems/der Patientenversorgung	Veränderungen in der Patientenversorgung, die dem Bildungsprogramm zuzuschreiben sind
Level 4B	ERGEBNISSE – Veränderung für den Teilnehmer	Verbesserung der (Arbeits-) Leistung der Teilnehmer als direkte Folge der Bildungsmaßnahme

Tabelle 5: Kirkpatrick's Modell, modifiziert [92]

Auf die Evaluation der EbM-Lehre lässt sich dieses Modell folgendermaßen übertragen: Wissenserwerb und eine positive Einstellung gegenüber der EbM belegen nur bedingt den Nutzen von EbM-Kursen [78]. Veränderung des Wissensstandes und die Anwendung von Fertigkeiten lassen sich mit validierten Messinstrumenten bereits bestimmen [91,93]. Viel schwieriger ist hingegen das Messen der Änderung von Verhalten und Auswirkungen auf die Versorgung – auch aufgrund der Komplexität kognitiver Vorgänge [27]. Stattdessen werden wegen der einfacheren Messbarkeit häufig nur Änderungen der Einstellung gegenüber EbM, selbstberichtete Verhaltensänderungen und Selbsteinschätzungen eigener Fertigkeiten sowie die Zufriedenheit des Lernenden erfasst [63,89,94-96]. Bereits die Messung von Verhaltensmodifikationen (z. B. Änderung der Lesegewohnheiten, der Wahl von Informationsmitteln, des Patientenmanagements oder Nutzung von Leitlinien) zeigt deutliche methodische Schwächen [53]. Untersuchungen über den Prozess von Verhaltensänderungen und die individuellen Voraussetzungen für eine Verhaltensabsicht und Verhaltensveränderung sind noch komplexer [53,88].

Ein systematischer Review über traditionelles EbM-Teaching zeigt geringe, aber signifikante Verbesserungen an Wissen und EbM-Fähigkeiten sowie Änderungen des Verhaltens und der Einstellung auf [53]. Allerdings weisen die eingeschlossenen Studien erhebliche methodische Mängel auf, was die Aussagekraft der Ergebnisse schwächt. Andere Studien zeigen, dass Teilnehmer ihr gewöhnliches Verhalten nach

einem konventionellen EbM-Kurs nicht ändern [61]. Im Gegensatz zum traditionellen Teaching erreicht nur klinisch integrierte Lehre eine Änderung und Verbesserung von Wissen, Fertigkeiten, Einstellung und Verhaltensweisen (vgl. Kapitel 1.3.3). Belege dafür, dass EbM-Kurse einen Einfluss auf die Gesundheitsversorgung und die Verbesserung der Patientenversorgung haben, müssen noch erbracht werden [10,57,65,75].

1.4.1 Schwächen und Möglichkeiten der Evaluation

Viele Autoren bemängeln die schwache methodische Qualität der Studien, die versuchen, die Effektivität edukativer Interventionen zu bestimmen [65,75,78,88,89,97]. Die Ursachen für diese methodischen Schwächen sind: Schwierigkeiten der Standardisierung edukativer Interventionen, Kontamination innerhalb der Studiengruppen, fehlende Möglichkeiten, Studienteilnehmer und Lehrende zu verblinden, und nicht zu kontrollierende Co-Interventionen [61]. So kann z. B. ein Wissenszuwachs nach erfolgter Schulung mit dem Wunsch der Teilnehmer, das eigene Verhalten zu ändern, kollidieren [53]. Bei fehlender Verblindung können sich Befragte wünschenswerter Antworten bewusst sein und durch starke Selbstmotivation subjektiv wie objektiv bessere Ergebnisse erreichen [19]. Teilnehmer, die wissen, dass ihre Verhaltensweisen und deren Veränderung untersucht werden, nutzen eigenständig Möglichkeiten, um ihr Wissen unabhängig von der Intervention zu erhöhen (Hawthorne-Effekt) [78]. Es resultieren verzerrte Aussagen und Ergebnisse über tatsächlich Erreichtes, die nur mit Vorsicht bewertet werden können.

Um den Einfluss von Kontamination und Co-Interventionen zu reduzieren, müssen EbM-Interventionen genauso strikt geprüft werden wie klinische Studien [53,89]. Kein Konsens besteht darüber, ob in der Bildungsforschung randomisiert kontrollierte Studien (RCTs) einzusetzen sind [38,53,61,89,98]. Da EbM-Techniken auch außerhalb von Studienzweigen verbreitet sind, kann die für die Durchführung randomisierter Kontrollstudien notwendige Kontrollgruppe nicht rekrutiert werden [38,86,90]. Die starke Heterogenität der Teilnehmer, der Interventionen und der Studiendesigns machen es unmöglich, Resultate zu poolen [75,88]. Der ultimative Endpunkt, die Änderung des Krankheitszustandes der Patienten, erfordert in den meisten Fällen eine wesentlich längere Nachbeobachtung, als die aktuellen Studiendesigns und Studienfinanzierungen ermöglichen [38]. Somit ist die Durchführung von RCTs – dem Goldstandard der

Evidenzbasierten Medizin – für die Evaluation von Bildungsmaßnahmen schwer realisierbar [86], aber nicht unmöglich.

Häufig müssen für die Evaluierung andere Studiendesigns (z. B. „before-after“-Studien) herangezogen werden [61]. Auch sie können unter bestimmten Voraussetzungen zu (mehr oder weniger) validen Aussagen kommen. Um jedwede Veränderung des Wissens der Intervention zuschreiben zu können, erfolgt die Beurteilung der Kurzintervention (short course) mit objektiver Messung des Lernerfolgs mittels validiertem Bewertungsinstrument zeitnah nach erfolgter Intervention.

1.4.2 Messinstrumente für die Evaluation

Mit zunehmendem Angebot an praktischem EbM-Training steigt auch der Bedarf an geeigneten Messinstrumenten, um den Einfluss neuer Curricula evaluieren und die Kompetenz des Lernenden dokumentieren zu können [97]. Damit erfolgreiche Kurse aufgrund insensitiver Messinstrumente nicht als ineffektiv eingestuft werden, ist die Wahl der richtigen Messmethoden von entscheidender Bedeutung [99]. Nur validierte Tests minimieren methodische Schwächen und ermöglichen einen zuverlässigen Vergleich zwischen Ergebnissen verschiedener Studien [75]. Eine Vielzahl von Übersichtsarbeiten hat den Mangel an validierten Instrumenten für die Messung und Bewertung vermittelten EbM-Wissens festgestellt [53,75,97,100-102]. Erforderlich für eine angemessene Beurteilung von EbM-Kompetenz ist der Einbezug aller Handlungsschritte des EbM-Prozesses (vgl. Kapitel 1.1.2) [101]. Der systematische Review von Shaneyfelt et al. evaluierte 104 Instrumente, die zur Beurteilung der Effektivität von EbM-Interventionen verwendet wurden [97]. Lediglich zwei Bewertungsinstrumente (der „Berliner Fragebogen“ [91] und der „Fresno-Test“ [93]) evaluieren die ersten vier der fünf Handlungsschritte der EbM. Ihnen werden die psychometrischen Eigenschaften eines objektiven Messinstruments sowie Validität und Reliabilität attestiert.

1.4.3 Der „Berliner Fragebogen“ (Berlin Questionnaire)

Im Rahmen der 1999-2001 durchgeführten „Berliner EbM-Studie“ entwickelten Kliniker, klinische Epidemiologen und Statistiker ein Instrument, um die Wirksamkeit von EbM-Kursen auf Wissenszuwachs und Erlernen von Fertigkeiten zu messen [91]. Dazu erstellten sie Multiple-Choice-Fragen, die im Kontext ärztlicher Alltagsprobleme klinisch-epidemiologisches und statistisches Basiswissen überprüfen. Mit diesen Fragen wird gemessen, inwieweit Teilnehmer vor und nach einem EbM-Kurs in der Lage sind, Ergebnisse aus der patientenorientierten Forschung zu interpretieren, ein klinisches Problem zu einer spezifischen Frage umzuformulieren, für die Beantwortung dieser Frage das beste Studiendesign zu finden, und die aktuelle Studienlage zum Lösen klinischer Probleme anzuwenden.

Der Berliner Fragebogen besteht aus zwei separaten Fragebögen-Sets (Set A und Set B) à 15 Multiple-Choice-Fragen mit ähnlichen Inhalten und vergleichbarem Schwierigkeitsgrad (Anhang I). Die Fragen decken typische Themengebiete eines Arztes in der Patientenversorgung ab: Diagnostik (vier Fragen), Therapie (vier Fragen), Nebenwirkungen, Prognose und Metaanalyse (je eine Frage). Vier Fragen adressieren mehrere Themengebiete. Ziel des Berliner Fragebogens ist, weniger das „oberflächliche Wissen“ (die Fertigkeit, Fakten nur zu wiederholen) als vielmehr das „vertiefte Lernen“ (die Fähigkeit, neue Konzepte zu erfassen und in anderen Situation anzuwenden) zu messen.

Die Validierungsphase sollte zeigen, inwieweit das Instrument die Fähigkeit besitzt, zwischen Gruppen mit unterschiedlichem Wissensniveau zu differenzieren. Die Studie wies nach, dass der Berliner Fragebogen zwischen Personen mit vergleichbarer EbM-Expertise (Studenten ohne EbM-Erfahrung, Ärzte mit geringer EbM-Erfahrung und Experten) erfolgreich diskriminieren kann (Abbildung 2).

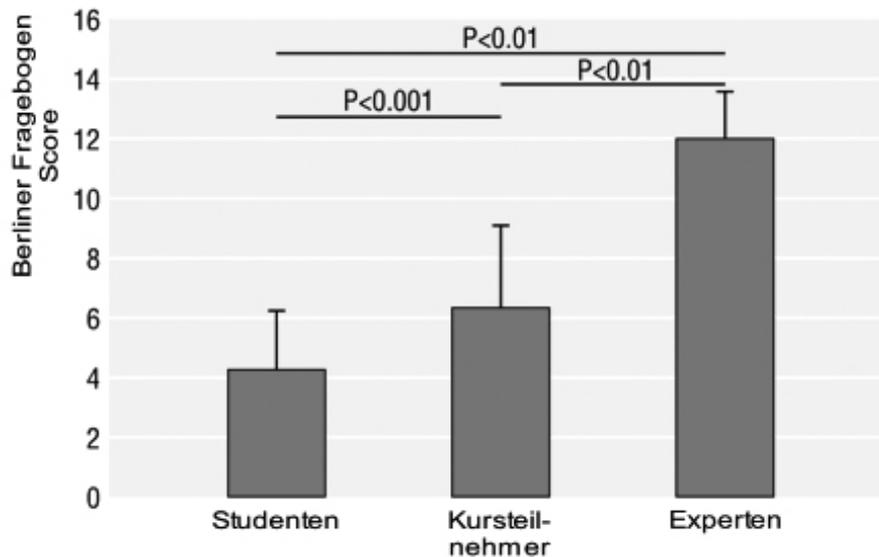


Abbildung 2, modifiziert [91]: Diskriminierung zwischen Gruppen mit unterschiedlichem EbM-Wissen

Die linke Säule zeigt den Kenntnisstand der Studenten ($4,2 \pm 2,2$ Punkte), die mittlere Säule den der Kursteilnehmer vor dem EbM-Kurs ($6,3 \pm 2,9$ Punkte) und die rechte Säule den der Experten ($11,9 \pm 1,6$ Punkte). Die Unterschiede zwischen jeder dieser Gruppen sind signifikant ($p < 0,01$).

Die zwei Kontrollgruppen, die EbM-unerfahrenen Studenten und die EbM-Experten, dokumentieren mit einem Intraclass Correlation Coefficient von 0,96 (95% Konfidenzintervall 0,92 – 0,98; $p < 0,001$) für beide Fragebögen (Set A und Set B) des Berlin Questionnaire die psychometrische Gleichwertigkeit beider Sets. Während der Anwendung in der „Berliner EbM-Studie“ belegte das Berlin Questionnaire den Teilnehmern einen signifikanten Zuwachs an EbM-Wissen und EbM-Fertigkeiten durch die Teilnahme an einem EbM-Kurs. Der Review von Shaneyfelt et al. über 104 Evaluationsinstrumente für EbM-Kurse bestätigt dem Berliner Fragebogen im Vergleich zu den anderen Instrumenten eine sehr gute Eignung zur Evaluation und praktischen Anwendung [97].

2 FRAGESTELLUNG

Nach wie vor findet die postgraduierte Vermittlung von Kenntnissen in Evidenzbasierter Medizin wesentlich über traditionelle Formate statt, d. h. in Kursen und Seminaren, an speziellen Weiterbildungstagen, außerhalb der beruflichen Umgebung, an Wochenenden oder Abendveranstaltungen [84,85]. Trotz der weiten Verbreitung dieser Formate fehlen bisher fundierte Untersuchungen darüber, wie gut diese Schulungen ihr Ziel, Wissen in Evidenzbasierter Medizin zu vermitteln, erreichen, welche Faktoren und Einflüsse zum Erfolg eines EbM-Kurses beitragen und welche weniger förderlich sind. Die bisherigen Studien dazu berichten vorwiegend über Evaluationen einzelner Kurse und die Aussagen sind wegen der meist schwachen methodischen Qualität wenig aussagekräftig.

Mit der vorliegenden internationalen multizentrischen Studie zielten wir darauf ab, zu untersuchen, ob EbM-Kurse mit unterschiedlichen Formaten, Inhalten und Settings zu einem Zuwachs an Wissen und Fertigkeiten von EbM führen können. Darüber hinaus wollten wir klären, ob es möglich ist, Kursmerkmale und Teilnehmereigenschaften zu identifizieren, die für den Erwerb von EbM-Wissen bedeutsam sind.

3 METHODIK

3.1 Studiendesign

Wir konzipierten eine prospektive Beobachtungsstudie in einem kontrollierten „Vorher-Nachher“-Design. Unsere Studie entspricht den methodischen Kriterien, die die EPOC-Gruppe der Cochrane Collaboration für „Vorher-Nachher“-Studien bei didaktischen Interventionen aufgestellt hat [103]. Dazu gehören u. a. das Definieren von Endpunkten, das Verwenden standardisierter Bewertungsinstrumente und die einheitliche Erhebung ausreichend hoher Datenmengen. Das multizentrische Design mit Kursen weltweit entspricht dem Wunsch, zu allgemeingültigen Aussagen zu kommen, die über die Erkenntnisse von einzelnen Studien und nationalen Besonderheiten hinausgehen.

Studienkollektiv und Intervention

Die Studienpopulation in unserer Studie sind die einzelnen Kurse, die Intervention das individuelle Kursprogramm. Eingeschlossen sind EbM-Kurse jeglicher Art. Da unser Interesse neben der Anwendung des McMaster-Kursformats (vgl. Kapitel 1.3.2) insbesondere modifizierten Lehrmethoden für EbM galt, stellten wir keine expliziten Anforderungen an Methodik, Didaktik, Kursinhalte und Kurseigenschaften. Unser Augenmerk lag auf Kursen und Workshops für Ärzte und Angehörige anderer Gesundheitsberufe (z. B. Pflegepersonal oder Physiotherapeuten). Kurse für Studenten wurden nicht ausgeschlossen. Es gab keine Ausschlusskriterien bezüglich der Länder, in denen der EbM-Kurs stattfand.

Bewertungsinstrument

Als Bewertungsinstrument diente das „Berlin Questionnaire“ (vgl. Kapitel 1.4.3). Der Berliner Fragebogen ist ein standardisiertes und validiertes Messinstrument, das objektiv und zuverlässig einen Zuwachs an EbM-Kenntnissen abfragt [91,97]. Das Instrument besteht aus zwei Fragebögen (Set A und Set B) zur Erfassung des Wissens vor und nach der Teilnahme an einem Kurs. Jeder Fragebogen besteht aus 15 Fragen. Mit jeweils einem Set des Berliner Fragebogens kann maximal ein Score von 15 Punkten erreicht werden (Anhang I).

Für die Anwendung des Messinstruments in einer internationalen Studie war es erforderlich, die deutsche Version ins Englische zu übersetzen. Muttersprachler mit

Erfahrungen in EbM überprüften die englische Version. Danach erfolgte eine Testung des Berlin Questionnaire durch englischsprachige EbM-Experten. Besondere Beachtung fanden Fragen, die bei der englischen Version häufiger falsch beantwortet wurden als die gleichen Fragen in der deutschen Fassung. Diese Fragen wurden nochmals auf Fehler in ihrer Übersetzung kontrolliert.

Endpunkterhebung

Primärer Endpunkt ist der Zuwachs an Wissen von EbM und der Zugewinn an Fertigkeiten, Grundkenntnisse der Evidenzbasierten Medizin richtig anzuwenden. Der Endpunkt erfasst die Veränderung des Scores des Berlin Questionnaire nach dem EbM-Kurs gegenüber dem Ausgangsscore vor dem Kurs.

Weitere Endpunkte sind die prädiktiven Faktoren für einen Lernerfolg, d. h. die Frage, ob es möglich ist, spezifische Kursmerkmale und Teilnehmereigenschaften zu identifizieren, die einen Lerneffekt positiv oder negativ beeinflussen.

3.2 Studienablauf und Durchführung

Abbildung 3 zeigt den Ablauf der Studie schematisch. Die Organisation und das Monitoring der Studie fanden in Berlin statt, die Datenerhebung erfolgte im lokalen Zentrum vor Ort.

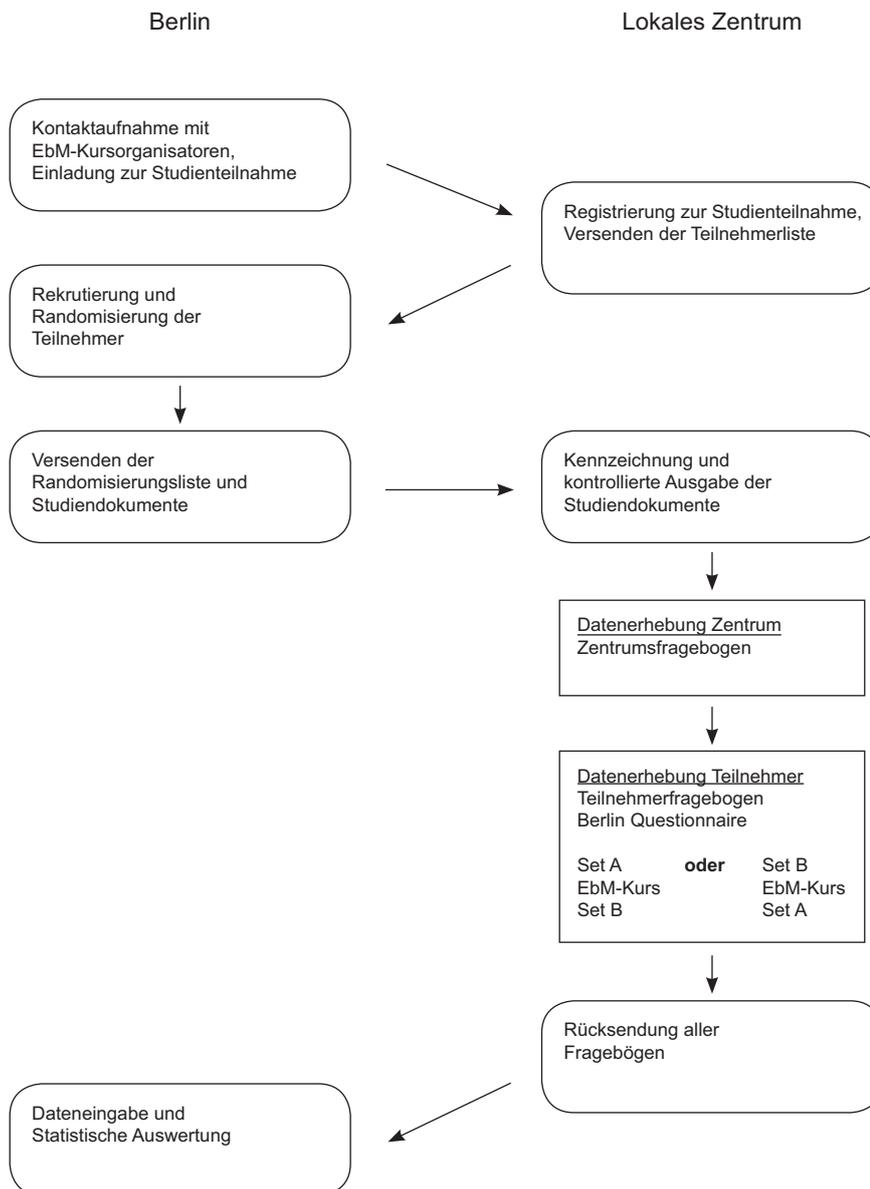


Abbildung 3: Ablauf der Studie – Zusammenspiel zwischen Studienzentrale und Zentrum vor Ort

Rekrutierung der Zentren und Teilnehmer

Durch Internetanzeigen geplanter EbM-Kurse, EbM-Mail-Listen [104], Kontakte über bereits veröffentlichte Publikationen zu ähnlicher Thematik, schon bestehende

Zusammenarbeit mit diversen Zentren und durch persönliche Kontakte der Arbeitsgruppe Evidence-based Medicine Berlin konnten internationale EbM-Kurse und Workshops identifiziert werden. Auf Anfrage zeigten einige Zentren lediglich Interesse am Einsatz des Berliner Fragebogens für kursinterne Zwecke – ohne Teilnahmewunsch an der internationalen Studie. Das Verwenden des Messinstruments außerhalb des Studienprotokolls schlossen wir aufgrund möglicher Verzerrung der Ergebnisse bis zum Abschluss der Studie aus.

Nach Zustimmung des Zentrums zur Studienteilnahme wurden die angemeldeten Teilnehmer des EbM-Kurses für unsere Studie rekrutiert. Es war Aufgabe der Kursorganisatoren vor Ort, die Teilnehmer über das Studiendesign, die Studieninhalte und ihre Rolle als Teilnehmende aufzuklären. Die Teilnahme an unserer Studie war freiwillig und die individuellen Ergebnisse wurden – ohne Rückmeldung an die Teilnehmer – in der laufenden Studie verwendet. Wir wiesen ausdrücklich darauf hin, dass die Teilnahme oder Nicht-Teilnahme an der Studie keinerlei Konsequenz für die Teilnehmer habe. Die Organisatoren und Tutoren wurden gebeten, ihre Kursveranstaltungen trotz der Befragung nicht zu verändern. Es war Aufgabe der einzelnen Zentren, zu eruieren, ob eine Zustimmung ihrer zuständigen Ethikkommission notwendig war, und diese gegebenenfalls einzuholen.

Randomisierung

Um etwaige Unausgewogenheiten zwischen den Schwierigkeitsgraden der beiden Fragebögen Set A und Set B des Berlin Questionnaire auszugleichen, erfolgte die Zuordnung der Teilnehmer zur Fragebogensequenz (im Vor-Kurs-Assessment Set A und im Nach-Kurs-Assessment Set B oder umgekehrt) zufällig. Spätestens eine Woche vor Kursbeginn randomisierten wir die angemeldeten Kursteilnehmer zentral in Berlin zur Fragebogensequenz, wobei jeder Teilnehmer mit einer computergenerierten Zufallszahl codiert wurde. Die Zahl wurde mithilfe eines Computerprogramms per Zufall entweder Set A oder Set B zugeordnet, wobei auf eine Balance bei der Vergabe geachtet wurde. Nach erfolgter Randomisierung sandten wir die Fragebogensequenzen der einzelnen Teilnehmer an die kooperierenden Zentren. Vor Ort kennzeichneten die Kursorganisatoren die Fragebögen individuell für jeden Teilnehmer.

Für Spätmelder, die nicht auf der Teilnehmerliste erwähnt waren, beinhalteten die Randomisierungslisten Nachrückerplätze, denen ebenfalls eine Fragebogensequenz

zugeordnet war. Dies ermöglichte uns, auch spät registrierte Teilnehmer in die Studie einzuschließen.

Datenerhebung

Studiendokumente zur Erfassung prädiktiver Faktoren

Um mögliche prädiktive Faktoren für einen Lernerfolg zu erfassen, gibt es zwei Fragebögen – einen zur Beschreibung der EbM-Kurse (Zentrumsfragebogen) und einen zur Beschreibung der Teilnehmer (Teilnehmerfragebogen).

Zentrumsfragebogen (Center Questionnaire)

Mit dem Zentrumsfragebogen können Kursformat und inhaltliche Schwerpunkte der einzelnen Kurse charakterisiert werden (Anhang II). Erfragt werden u. a. die Anzahl der Teilnehmer, Tutoren und Referenten, die genaue Dauer des Kurses, die Stundenzahl des Kleingruppenunterrichts und der Plenarsitzungen und die Anzahl der Teilnehmer in den Kleingruppen. Erhoben werden Daten über die von den Zentren gewählten Einschlusskriterien der Kursteilnehmer (Können Studenten und Angehörige anderer Gesundheitsfachberufe am EbM-Kurs teilnehmen? Ist ein medizinischer Universitätsabschluss notwendig?) und über die Verschiedenheit der Teilnahmemodalitäten (Ist die Teilnahme fakultativ oder obligatorisch? Wird eine Kursgebühr erhoben?). Wichtig für uns war außerdem die Frage, inwieweit eine aktive Mitarbeit der Kursteilnehmer während des EbM-Kurses von Seiten der Organisatoren erwünscht ist bzw. über Diskussionen, Rollenspiele, Fallbeispiele und Fallvorstellungen sogar forciert wird. Ferner war es unser Ziel, Auskünfte über die Verwendung von Lehrmaterial (Fallstudien und/oder Originalliteratur, Zeitpunkt der Ausgabe des Lehrmaterials) und über die Qualifizierung des Lehrpersonals (Haben die Lehrkörper eine zusätzliche Ausbildung in Public Health? Sind sie in der direkten Patientenversorgung tätig?) zu erhalten. Der Zentrumsfragebogen erhebt Informationen zu den Themen, die während eines EbM-Kurses behandelt werden (z. B. Diagnose, Prognose, Therapie, Nebenwirkungen, Metaanalyse, Leitlinien und Studiendesign), und zu dem Prozess der Themenauswahl (Ist diese bereits restriktiv festgelegt oder können Teilnehmer und Tutoren Kursthemen wählen?). Ergänzende Veranstaltungen während des EbM-Kurses, wie z. B. separate Vorträge für Statistik, für Literatursuche oder für EbM-Lehrmethoden, werden ebenfalls dokumentiert.

Teilnehmerfragebogen

Mit dem Teilnehmerfragebogen können persönliche Informationen über Alter, Geschlecht und Beruf, die derzeitige berufliche Position und zusätzliche akademische Grade (Public Health, Epidemiologie) der Teilnehmer gewonnen werden (Anhang I, Seite 1). Weiterhin sollen die Teilnehmer den Zeitraum seit Erwerb ihres medizinischen Universitätsabschlusses angeben. Besonderes Interesse gilt der Selbsteinschätzung der eigenen EbM-Kenntnisse (keine, geringe, durchschnittliche, fortgeschrittene, erfahrene) und der bisherigen Erfahrung der Teilnehmer mit Evidenzbasierter Medizin. Es werden verschiedene Niveaus unterschieden: die Teilnehmer haben ein EbM-Buch gelesen, einen EbM-Vortrag oder einen EbM-Workshop besucht oder sogar bereits einen EbM-Kurs als (Co-) Tutor geleitet.

Wir bitten die Kursorganisatoren den Zentrumsfragebogen noch vor Kursbeginn an die Studienzentrale zurückzusenden. Alle Zentren sollten die restlichen Fragebögen nach Beendigung des Kurses sofort nach Berlin versenden.

Berlin Questionnaire

Die kooperierenden Zentren bekamen detaillierte Anweisungen, wie sie sicherstellen sollten, dass die Teilnehmer Set A und Set B des Berlin Questionnaire in der richtigen Reihenfolge erhielten und dass die Reihenfolge auch auf den Bögen vermerkt sowie die Namen der Teilnehmer bzw. anonyme Codes auf den Bögen korrekt notiert waren. Nur so konnte eine Verwechslung bzw. ein doppeltes Ausfüllen der Fragebögen vermieden werden.

Es blieb den Organisatoren vor Ort überlassen, wie sie die Verteilung und Handhabung des „Vorher“-Fragebogens organisierten, z. B. in dem sie ihn mit der Anmeldebestätigung oder den Kursmaterialien zusandten, um ihn ausgefüllt vor Beginn des Kurses wieder einzusammeln. Eine andere Option war, den Teilnehmern direkt bei Kursbeginn den ersten Fragebogen auszuhändigen und nach 45 Minuten wieder einzusammeln. Den für jeden Kursteilnehmer vorbereiteten „Nachher“-Fragebogen sollten die Tutoren am Ende des EbM-Kurses austeilen und nach 45 Minuten wieder einsammeln.

Datenmanagement

Das Datenmanagement (Datenbankdesign und zentrale Dateneingabe) fand in Berlin statt. Die Daten des Teilnehmerfragebogens und des Berlin Questionnaire wurden in einer Excel-Datei erfasst, verwaltet und ausgewertet. Die primäre Erfassung der Daten erfolgte direkt nach Eingang der zurückgesendeten Fragebögen. Fragebögen, bei denen kein gültiges Paar vorlag (also nur Set A oder Set B), nahmen wir unsererseits in die Datenbank auf. Die Daten der Zentrumsfragebögen wurden in einer separaten Excel-Tabelle erfasst.

Studienmanagement

Das zentrale Studienmanagement erfolgte in Berlin. Die Arbeitsgruppe Evidence-based Medicine der Medizinischen Universitätsklinik mit Schwerpunkt Nephrologie der Charité Berlin (Leitung Prof. Regina Kunz, PD Dr. Lutz Fritsche; studentische Mitarbeiterin Jana Meyerrose) besteht seit 1998. Die Arbeitsgruppe war Initiator und Organisator der Studie.

Im Zusammenspiel mit den Zentren war sie für folgende Abläufe verantwortlich:

- initiale Kontaktaufnahme und Rekrutierung der Zentren
- Entwurf, Gestaltung und Ausarbeitung der Studiendokumente (Übersetzung des Berliner Fragebogens, inhaltliche Entwicklung der zusätzlichen Fragebögen, usw.)
- Korrespondenz während des Studienverlaufs
- randomisierte Zuteilung der Fragebogensequenz
- Versand und Rücknahme der Fragebögen
- Überwachen der Studie
- Erfassen und Analyse der Daten
- Schreiben des ersten Entwurfs für das Manuskript.

Die einzelnen Zentren waren für das lokale Studienmanagement verantwortlich.

Zu ihren Aufgaben gehörte:

- Mitteilen der Teilnehmeranzahl des Kurses zur zentralen Erstellung der Randomisierungsliste
- Organisieren und Aushändigen der Studiendokumente vor Ort
- Rücksenden der Studiendokumente nach Berlin.

3.3 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte durch Prof. Karl Wegscheider, Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf.

Für jeden Fragebogen dokumentierten wir die richtigen Antworten und berechneten die Differenz zwischen Ausgangsscore vor dem Kurs und Erfolgsscore nach dem Kurs. Ein positiver Wert bedeutete Wissenszuwachs, ein negativer Wert Abnahme des Wissens im Vergleich zur Referenzgruppe.

In der deskriptiven Statistik wurden die kontinuierlichen Variablen mit Mittelwert und Standardabweichung bzw. Konfidenzintervall bzw. bei schiefen Verteilungen mit Median und Range abgebildet.

Um Assoziationen zwischen den unabhängigen Variablen „Kurs-Faktoren“ bzw. „Teilnehmer-Faktoren“ und der abhängigen Variable „Änderung im Score“ zu identifizieren, konstruierten wir ein „2-level linear mixed model“ mit „Kurs“ als Upper Level (Cluster-Ebene) und „Teilnehmer“ als Lower Level (Ebene der Individuen). Mögliche Confounders und Prädiktoren wurden Schritt für Schritt in das Modell eingebracht oder aus dem Modell entfernt. Alle Modelle berücksichtigten die Reihenfolge der Fragebogen (ob zuerst Set A oder Set B ausgefüllt wurde) sowie den Ausgangsscore.

In einem ersten Schritt ging es um die Schätzung der Varianz im Wissenszuwachs zwischen den Kursen und zwischen den Kursteilnehmern mittels Restricted Maximum Likelihood (REML)-Methode und der Intraclass Correlation (Varianz Ratio). Letztere erfasste den Clustereffekt, der sich aus den Unterschieden zwischen den Kursen ergab. Wir begannen die Analyse mit einem Modell, das initial nur die Reihenfolge der Fragebögen und den Baseline Score einschloss.

Neben dem Hauptendpunkt „Änderung des Scores“ berechneten wir auch die zugehörige Effektgröße nach Cohen, d. h. die Differenz der Mittelwerte dividiert durch die Wurzel aus der gepoolten Varianz des Ausgangsscores [105]. Dieser Wert ermöglichte einen Vergleich unseres Ergebnisses mit den Ergebnissen anderer Studien. Wie von Cohen vorgeschlagen, interpretierten wir eine Effektgröße von 0,2 als kleinen, von 0,5 als mäßigen und von 0,8 als großen Effekt.

Als weitere potentielle Prädiktoren ergänzten wir das Modell für die Kursebene um acht Kursmerkmale (siehe Zentrumsfragebogen, Kapitel 3.2) und für die Teilnehmerebene um 11 Eigenschaften der Teilnehmer (siehe Teilnehmerfragebogen, Kapitel 3.2). Dann entfernten wir Schritt für Schritt die nicht-signifikanten Prädiktoren aus dem Modell, bis nur noch Variablen mit $p < 0,05$ im Modell übrig blieben („Rückwärtseliminierung“). Wir berichteten die geschätzten Kontraste oder Regressionskoeffizienten des endgültigen Modells mit Konfidenzintervallen und p-Werten.

Alle Analysen erfolgten in SPSS 13.5 (SPSS Inc., Chicago, Ill).

4 ERGEBNISSE

Die folgenden Ergebnisse wurden vorab in Open Medicine [106] veröffentlicht:
Kunz R, Wegscheider K, Fritsche L, Schünemann HJ, Moyer V, Miller D, Boluyt N, Falck-Ytter Y, Griffiths P, Bucher HC, Timmer A, Meyerrose J, Witt K, Dawes M, Greenhalgh T, Guyatt GH. Determinants of knowledge gain in evidence-based medicine short courses: an international assessment. *Open Med* 2010; 4(1):e3-e10.

Der Artikel hat vor der Publikation einen formalen Peer-Review-Prozess durchlaufen.

4.1 Rekrutierung der Zentren und Teilnehmer

Im Rahmen unserer internationalen Studie stellten wir zwischen 2003 und 2004 Kontakte zu 69 EbM-Kursveranstaltern aus 17 Ländern weltweit her. Nach initialer Kontaktaufnahme zeigten 38 Zentren eine grundsätzliche Bereitschaft, an der geplanten Studie teilzunehmen. Die übrigen 31 Zentren waren lediglich an der Verwendung des Berlin Questionnaire für eigene Zwecke interessiert. Am Ende der Rekrutierungsphase kam es zum Einschluss von 16 teilnehmenden Zentren aus den USA (n = 2), Kanada (n = 1), Neuseeland (n = 1) und Europa (n = 12).

Insgesamt wurden 584 EbM-Kursteilnehmer in die Studie eingeschlossen. Im Studienverlauf mussten 164 Teilnehmer aus folgenden Gründen ausgeschlossen werden: 100 Teilnehmer (17,1%) füllten nur einen der beiden Berliner Fragebögen aus (entweder den Fragebogen „Vorher“ oder „Nachher“) bzw. gaben den jeweiligen Vor- oder Folgetest nicht ab. Die Daten von 28 Kursteilnehmern (4,8%) wurden nicht berücksichtigt, da ihr besuchter Kurs zu stark vom Kursprofil der anderen EbM-Kurse abwich. Die Fragebögen von 25 Teilnehmern (4,3%) gingen auf dem Postweg verloren, vier Teilnehmer (0,7%) füllten vor und nach der Intervention denselben Fragebogen aus. Weiterhin mussten wir einen kompletten Kurs von der Datenanalyse ausschließen, weil uns nach Abschluss dieses EbM-Kurses weder Informationen zum Kursformat noch zu den sieben Teilnehmern (1,2%) vorlagen.

Damit ergab unsere endgültige Stichprobe einen Einschluss von 15 Kursen mit insgesamt 420 Teilnehmern. Die nachfolgende Grafik (Abbildung 4) stellt die Rekrutierung der Zentren und Teilnehmer dar.

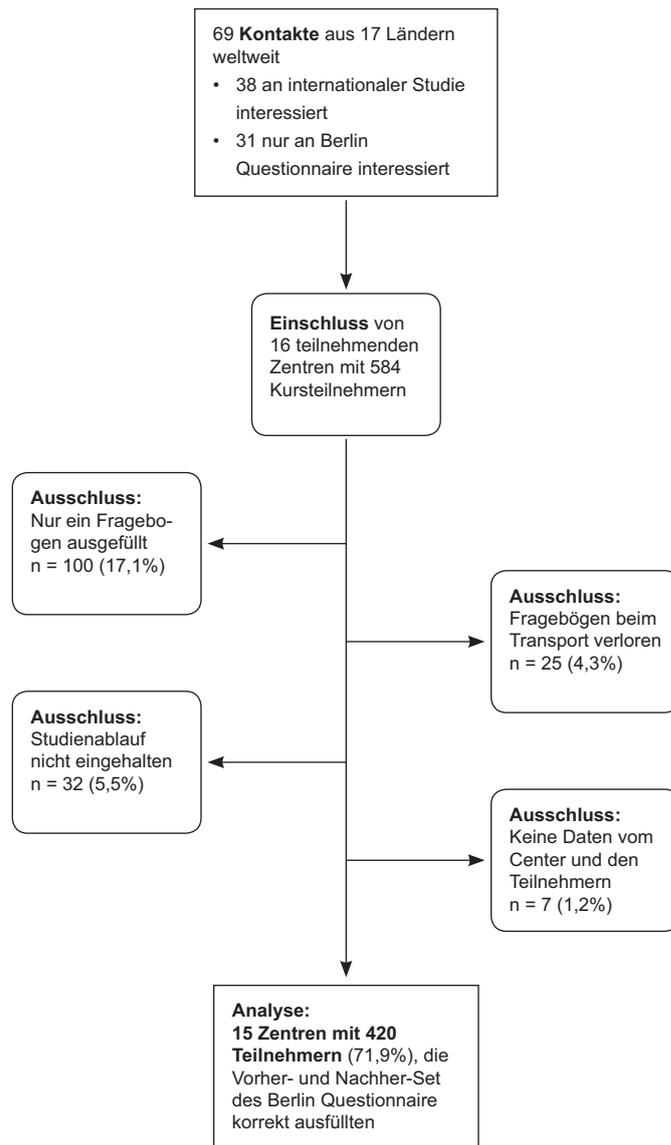


Abbildung 4: Rekrutierung der Zentren und Teilnehmer

4.2 Baseline-Variablen der Kurse

Im Folgenden sind die Merkmale der Kurse aufgelistet.

Kursaufbau und -größe

Die Kursdauer betrug im Mittel 3,9 Tage (Range 1,3 – 6 Tage), die Unterrichtszeit eines Kurses lag im Mittel bei 23,8 Stunden (Standardabweichung [SD] 9,4). Die Anzahl der Teilnehmer pro Kurs umfasste im Mittel 54 Personen pro Kurs (Range 7 – 98 Teilnehmer).

Tabelle 6 zeigt eine zusammenfassende Darstellung der Merkmale der EbM-Kurse.

Eigenschaften der EbM-Kurse und Workshops	Mittelwert (SD) wenn nicht anders bezeichnet
Kursdauer (in Tagen)	3,9 (SD 1,3)
Gesamte Unterrichtszeit (in Stunden)	23,8 (SD 9,4)
Größe des Kurses (Anzahl aller Kursteilnehmer)	54 (SD 22,4)
Kleingruppenarbeit (in Bezug zur Gesamtunterrichtszeit)	Median 66,7% (Range 17% – 82%)
Größe der Kleingruppen (Anzahl der Teilnehmer pro Kleingruppe)	7,4 (SD 1,9)
Intensität des Tutoring (Anzahl der Teilnehmer pro Tutor)	Median 3,5 (Range 0,78 – 71)
SD = Standardabweichung	

Tabelle 6: Merkmale der Kurse

Didaktik der Kurse

Die meisten Zentren verwendeten ein modifiziertes „McMaster“-Kursformat (vgl. Kapitel 1.3.2). Bei unserer internationalen Studie bestanden knapp 67% (Range 17% – 82%) der gesamten Lehrzeit aus Kleingruppenarbeit, in der durchschnittlich sieben bis acht Teilnehmer von zwei Tutoren unterrichtet wurden.

Den Angaben der Zentren zufolge war aktives Engagement der Teilnehmer bei allen Kursen erwünscht. Für 236 Teilnehmer (56%) war eine aktive Mitarbeit obligat (z. B. durch Vorbereitung und Präsentation von Fallbeispielen), 184 Kursteilnehmer (44%) wurden zur aktiven Mitgestaltung des Unterrichts motiviert (z. B. durch gemeinsame Diskussionen).

Kursthemen

Die Organisatoren und Tutoren der EbM-Kurse gaben an, im Mittel 4,2 von 7 (Range 3 – 6) der von uns erfragten Kursthemen in ihren Kursen zu unterrichten.

Folgende Aufzählung zeigt, welche Themen wie viele Kurse auswählten:

Therapie (n = 14; 93,3%), Metaanalyse (n = 13; 86,7%), Diagnostik (n = 10; 66,7%), Studiendesign, Nebenwirkungen, Prognose (jedes Thema n = 6; 40%) und Leitlinien (n = 4; 26,7%). Diese Ergebnisse sind in Abbildung 5 dargestellt.

Weitere Lerninhalte wie Literaturrecherche (n = 14; 93,3%), Statistik (n = 11; 73,3%) und EbM-Lehrmethode (n = 4; 26,7%) wurden durch separate Veranstaltungen vermittelt.

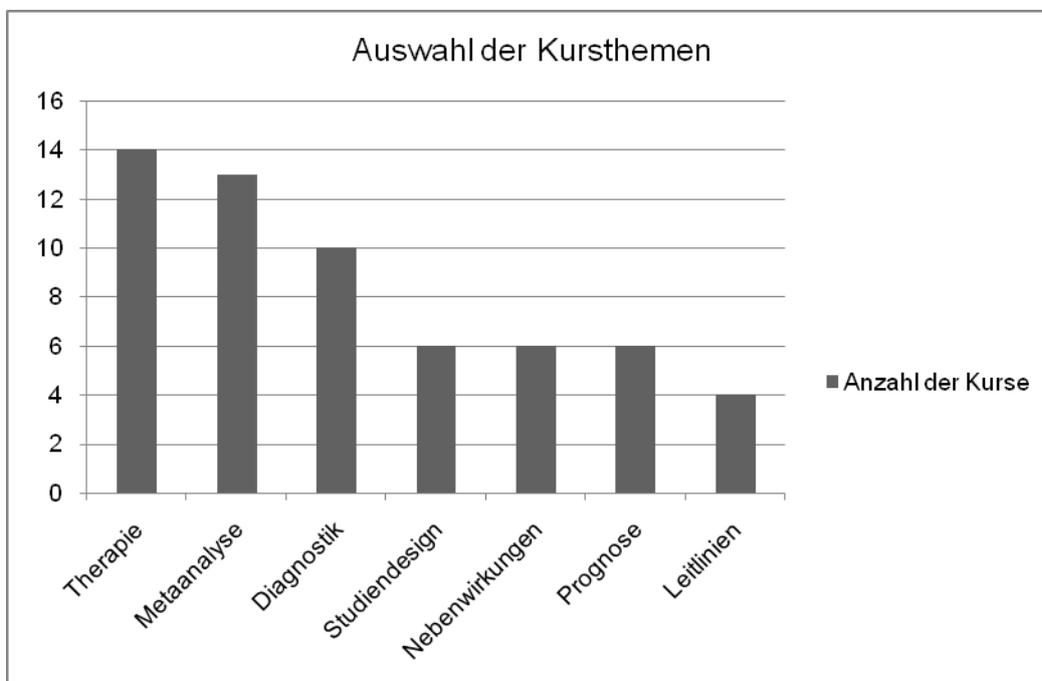


Abbildung 5: Auswahl der Kursthemen

Administration

270 Teilnehmer (64,3%) bezahlten für den Kursbesuch eine Teilnahmegebühr,

51 Lernende (12%) erhielten eine Kostenübernahme durch ihren Arbeitgeber.

Die Teilnahme am EbM-Kurs war für 249 Teilnehmer (59,3%) freiwillig, 123 Teilnehmer (29,3%) gaben eine verpflichtende Anwesenheit an.

4.3 Baseline-Variablen der Teilnehmer

Im Weiteren werden die Eigenschaften der Teilnehmer beschrieben.

Soziodemographische Daten

An den untersuchten EbM-Kursen nahmen 215 Frauen (51,2% der Teilnehmer) teil. 278 Kursteilnehmer (66,2%) hatten Medizin studiert, 42 Teilnehmer (10%) waren in einem nichtärztlichen Gesundheitsberuf (wie z. B. Pflegefachkraft oder Physiotherapeut) ausgebildet.

Die Altersverteilung der gesamten Teilnehmerschaft ist in Tabelle 7 dargestellt.

Eigenschaften der Teilnehmer		Anzahl (in %) wenn nicht anders bezeichnet
Alter (Jahre)		34,8* (SD 10,3)
	20 bis 25	57 (13,6%)
	26 bis 30	80 (19,1%)
	31 bis 35	75 (17,8%)
	36 bis 40	95 (22,6%)
	> 40	110 (26,2%)
	keine Angabe	3 (0,7%)
Geschlecht	weiblich	215 (51,2%)
	männlich	205 (48,8%)
*Mittelwert (SD = Standardabweichung)		

Tabelle 7: Soziodemographische Eigenschaften der Teilnehmer

251 Teilnehmer (59,8%) waren zum Zeitpunkt der laufenden Studie in der direkten Patientenversorgung tätig. 48 Teilnehmer (11,4%) arbeiteten in anderen Tätigkeitsfeldern (akademische Laufbahn, Industrie, medizinische Publizistik oder Gesundheitsverwaltung). An den EbM-Kursen nahmen 77 Medizinstudenten (18,3% der Teilnehmer) teil. Abbildung 6 verdeutlicht, dass die überwiegende Mehrheit der Kursteilnehmer in direktem Patientenkontakt stand.

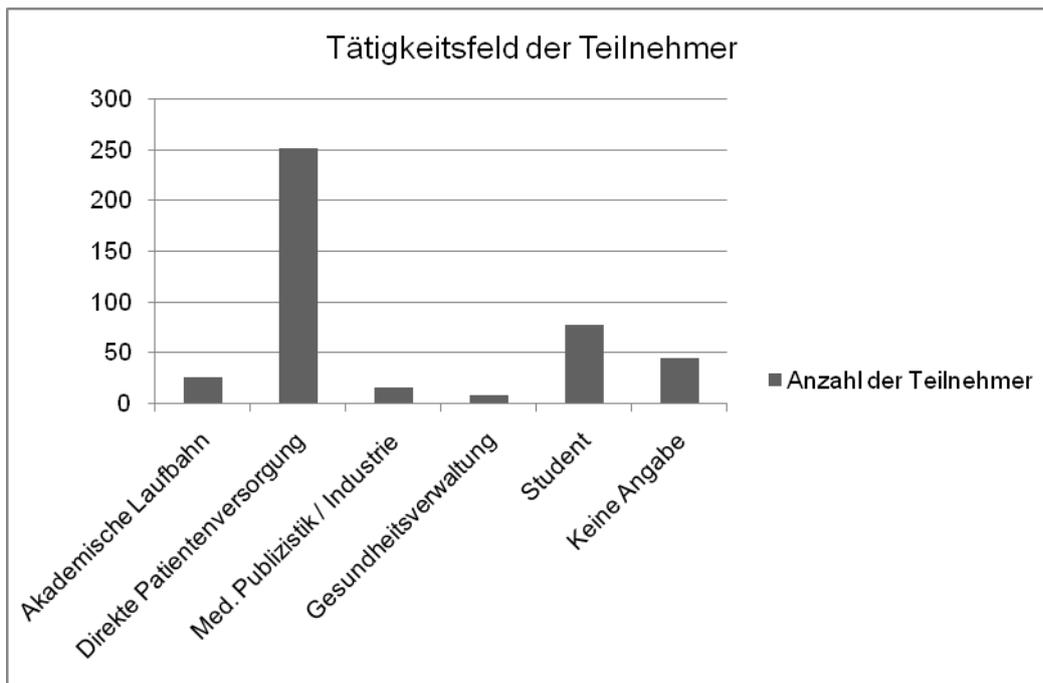


Abbildung 6: Tätigkeitsfeld der Teilnehmer

Als weitere soziodemographische Daten erhoben wir die derzeitige berufliche Position. 217 Kursteilnehmer (51,7%) waren in einer Klinik ärztlich tätig, 27 (6,4%) arbeiteten in einer privaten Praxis, 30 (7,1%) waren in einem anderen Gesundheitsfachberuf beschäftigt (Abbildung 7).

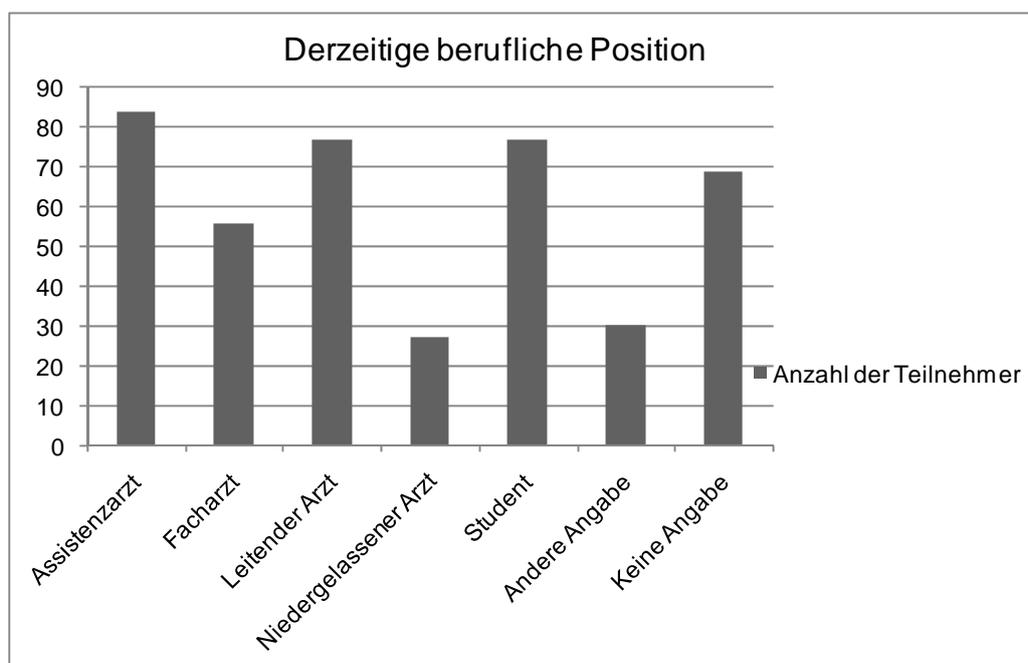


Abbildung 7: Aktuelle berufliche Position der Teilnehmer

Vorwissen in EbM

Vor Kursbeginn befragten wir die Teilnehmer nach ihren bisherigen Erfahrungen mit Evidenzbasierter Medizin. Dabei waren Mehrfachnennungen möglich. 84 Kursteilnehmer (20%) hatten bereits ein EbM-Buch gelesen, 79 Teilnehmer (18,8%) hatten in der Vergangenheit an einer EbM-Veranstaltung, die kürzer als einen Tag dauerte, teilgenommen. 62 Personen (14,8%) hatten im Rahmen eines Workshops zuvor EbM-Erfahrungen gemacht. Acht Teilnehmer (1,9%) hatten vorab einen EbM-Kurs als Tutor geleitet.

Weiterhin sollten die Kursteilnehmer ihre eigenen EbM-Vorkenntnisse einschätzen. 94 Befragte (22,4%) erklärten, keine EbM-Kenntnisse zu haben. 177 Teilnehmer (42,1%) gaben ein nur geringes Wissen an. Insgesamt 140 Teilnehmer (33,3%) schätzten ihr EbM-Vorwissen als durchschnittlich oder fortgeschritten ein (Abbildung 8).

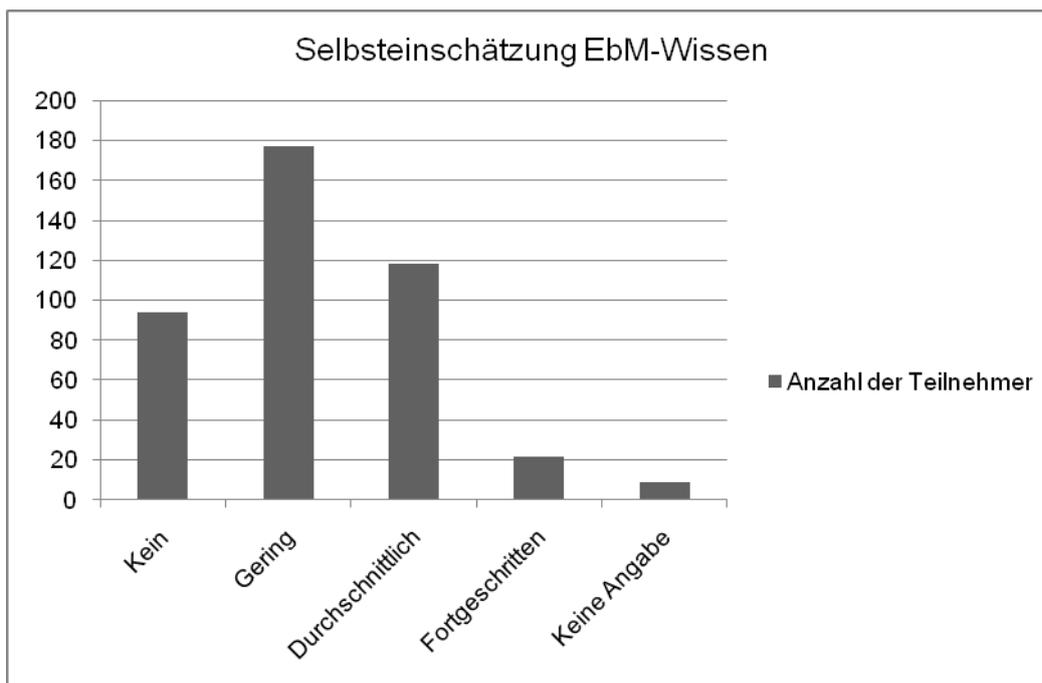


Abbildung 8: Selbsteinschätzung des EbM-Vorwissens der Teilnehmer

4.4 Berlin Questionnaire

251 Teilnehmer (59,8%) bearbeiteten die englische Version des Berlin Questionnaire, 169 Teilnehmer (40,2%) die deutsche Version. 214 Studienteilnehmer (50,5%) füllten zuerst Set A des Fragebogens aus und nach Beendigung des Kurses Set B.

206 Teilnehmer (49,5%) begannen mit Set B und bearbeiteten abschließend Set A.

Ein Vergleich der beiden Fragebögen Set A und Set B zeigte für Set B einen niedrigeren Ausgangsscore als Set A (Set B: Mittelwert = 7,29 [SD 3,34]; Set A: Mittelwert = 7,71 [SD 3,20]). Damit war Set B für diese Gruppe diskret schwieriger (Abbildung 9).

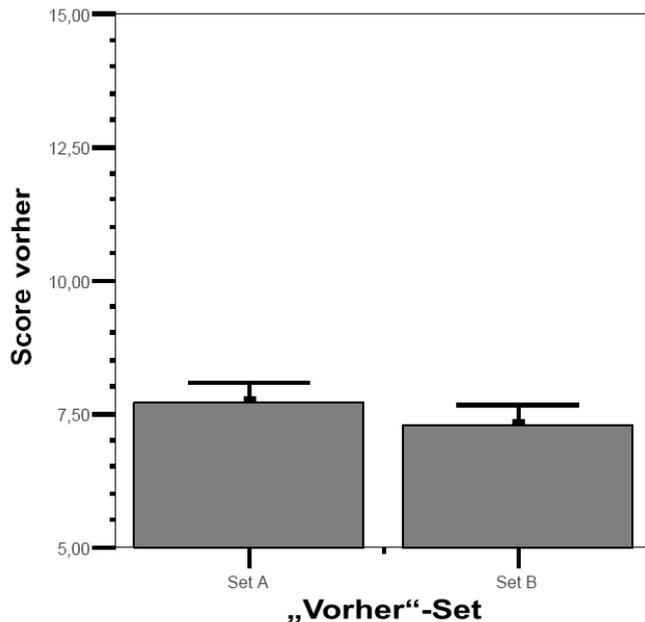


Abbildung 9: Punktwert Set A und Set B vor der Intervention

Die Fehlerbalken zeigen 95% Konfidenzintervall des Mittelwerts.

100 der zu Beginn der Studie eingeschlossenen 584 Kursteilnehmer füllten nur einen Fragebogen aus. Davon beantworteten 81 Teilnehmer aus 13 Kursen nur den „Vorher“-Fragebogen und 19 Teilnehmer aus neun Kursen nur den „Nachher“-Fragebogen.

4.5 Wissenszuwachs

Der durchschnittliche Ausgangsscore aller 15 Kurse lag bei 7,49 richtig beantworteter Fragen (Range 3,97 – 10,42 Punkte). Nach erfolgter Intervention lag der Score bei durchschnittlich 8,89 Punkten (Range 4,77 – 10,91 Punkte). Nach Adjustierung für den Ausgangsscore und Anordnung der Fragebogensequenzen zeigen diese Werte, dass die Teilnehmer nach dem Kurs durchschnittlich zusätzliche 1,4 Testfragen (95% Konfidenzintervall [KI] 0,48 – 2,31) korrekt beantworteten (Abbildung 10).

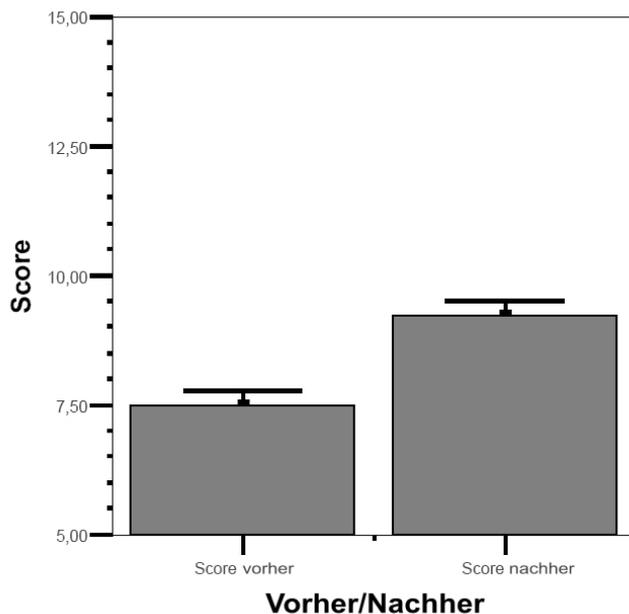


Abbildung 10: Vergleich der Punktwerte vor und nach den EbM-Kursen
Die Fehlerbalken zeigen 95% Konfidenzintervall des Mittelwerts.

Der Zugewinn an Wissen, dargestellt als Effektgröße, betrug 0,44 der Standardabweichung des Ausgangsscores der gesamten Stichprobe. Dabei gab es zwischen den Kursen signifikante Unterschiede im Wissenszuwachs ($SD = 1,50$; $p = 0,031$) und hochsignifikante Unterschiede zwischen den Teilnehmern innerhalb der einzelnen Kurse ($SD = 2,14$; $p < 0,001$).

100 Teilnehmer wurden von der Analyse ausgeschlossen, da sie nur einen Fragebogen abgegeben hatten. Um zu überprüfen, ob sich die Teilnehmer mit nur einem Fragebogen systematisch von den Teilnehmern mit der Abgabe beider Fragebögen unterschieden, analysierten wir diese Ergebnisse separat. Der Ausgangsscore der 81 Teilnehmer, die nur den „Vorher“-Fragebogen beantwortet hatten, lag bei 7,04 Punkten (95% KI 6,28 – 7,80), verglichen mit einem Score von 7,49 der Teilnehmer, die beide Fragebögen ausgefüllt hatten. Von den 19 Teilnehmern, die nur den „Nachher“-Fragebogen ausfüllten, lag der Score bei 8,68 Punkten (95% KI 7,34 – 10,02), verglichen mit einem Score von 8,89 der Teilnehmer, die beide Fragebögen ausgefüllt hatten. Damit unterschied sich das Ergebnis der Teilnehmer mit nur einem Fragebogen nicht signifikant von den Ergebnissen der Teilnehmer, die beide Fragebögen beantwortet hatten (jeweils $p > 0,05$).

4.6 Faktoren mit Einfluss auf den Wissenszuwachs

4.6.1 Determinanten bei den Kursen

Bei unserer Untersuchung zeigten sieben unabhängige Kursvariablen eine Assoziation mit einem Zugewinn an Wissen. Diese waren:

- obligate aktive Mitarbeit der Kursteilnehmer am Unterricht
- Integration eines separaten Vortrags zum Thema Statistik
- geringere Anzahl von Kursthemen
- kürzere Unterrichtszeiten
- geringere Anzahl von Lernenden pro Tutor
- kleinere Größe der Kleingruppen
- starke Heterogenität von Ärzten aller Ausbildungsstufen und Fachrichtungen in der Zusammensetzung der Gruppe.

Die Faktoren mit dem größten Einfluss waren das geforderte aktive Engagement der Teilnehmer während des Lernprozesses, eine separate statistische Vorlesung und der Fokus auf der Auswahl nur weniger Kursthemen. Ein Drittel der signifikanten Unterschiede des Wissenszuwachses innerhalb der Kurse konnte durch diese Kursvariablen (Tabelle 8) erklärt werden (Intraclass Correlation Coefficient 33%). Die Wahl zwischen englischer und deutscher Version des Berliner Fragebogens hatte auf den Wissenszuwachs keinen Einfluss.

Kursvariablen	Veränderung des Wissens im Vergleich zur Referenzgruppe [95% KI]	Veränderung des Wissens: Ergebnis pro Einheit [95% KI]	p-Wert
Aktive Mitarbeit erfordert erwünscht	2,8 [1,46 – 4,15] * Referenz		< 0,001
Separate Statistikvorlesung Ja Nein	1,9 [1,09 – 2,68] * Referenz		< 0,001
Anzahl von Kursthemen		-1,09 [-1,52 – -0,66]	< 0,001
Gesamte Unterrichtszeit		-0,25 [-0,32 – -0,19]	< 0,001

Intensität des Tutoring (Kursteilnehmer pro Tutor)		-0,07 [-0,09 – -0,04]	< 0,001
Größe des Kurses (Kursteilnehmer pro Kurs)		0,03 [0,01 – 0,05]	0,001
Größe der Kleingruppen (Kursteilnehmer pro Gruppe)		-0,25 [-0,44 – -0,06]	0,010
KI = Konfidenzintervall; * Differenz zur Referenzgruppe			

Tabelle 8: Einfluss der Kursvariablen auf einen erfolgreichen Wissenszuwachs

Zum besseren Verständnis ein Beispiel: Vorausgesetzt alle anderen Parameter blieben gleich, verbesserten Teilnehmer von Kursen, in denen eine aktive Mitarbeit vorgeschrieben war, ihre Punktzahl um 2,8 Punkte gegenüber Teilnehmern von Kursen, in denen eine aktive Teilnahme nur erwünscht war.

4.6.2 Determinanten bei den Teilnehmern

Die Vorhersage von Wissenszuwachs aufgrund individueller Eigenschaften der Kursteilnehmer war weitaus schwieriger. Geringes Vorwissen in EbM war die stärkste „Teilnehmer-Determinante“ für eine signifikante Veränderung des Wissens: Kursteilnehmer mit geringem Ausgangsscore verbesserten sich deutlicher als Teilnehmer mit einem höheren Ausgangsscore.

Wir untersuchten weitere 11 Teilnehmereigenschaften: Alter, Geschlecht, Ausbildung, Tätigkeitsfeld, derzeitige berufliche Position, Besitz eines zusätzlichen akademischen Grades (z. B. in Epidemiologie oder Public Health), vorherige EbM-Erfahrung (durch Buch, Vortrag, Workshop oder als Tutor) und Einschätzung des eigenen EbM-Wissens. Drei dieser 11 Teilnehmervariablen beeinflussten unabhängig voneinander den Lernerfolg: derzeitige berufliche Position, Selbsteinschätzung von EbM-Kenntnissen und vorherige Erfahrung als EbM-Tutor.

- Für das berufliche Tätigkeitsfeld galt: Angestellte in der Gesundheitsverwaltung sowie Teilnehmer mit akademischer Laufbahn zeigten einen geringeren Zugewinn an Wissen als Teilnehmer, die in der direkten Patientenversorgung tätig waren. Im Gegensatz dazu verbesserten Teilnehmer aus der pharmazeutischen Industrie oder der medizinischen Publizistik ihr Wissen stärker als jene aus der direkten Patientenversorgung.

- Was die Selbsteinschätzung von EbM-Kenntnissen anging, erzielten Teilnehmer, die ihre EbM-Kenntnisse vor dem Kurs als durchschnittlich oder fortgeschritten

angaben, bessere Ergebnisse als diejenigen, die ihr Wissen als gering oder nicht vorhanden beschrieben.

- Schließlich erreichten Kursteilnehmer mit Erfahrungen als EbM-Tutor ebenfalls einen höheren Wissenszuwachs.

Die wichtigsten Teilnehmervariablen sind in der folgenden Tabelle 9 dargestellt.

Teilnehmervariablen	Veränderung des Wissens im Vergleich zur Referenzgruppe [95% KI]	Veränderung des Wissens: Ergebnis pro Einheit [95% KI]	p-Wert
Ausgangsscore		-0,66 [-0,74 – -0,58]	< 0,001
Reihenfolge Berliner Fragebogen (erreichte Punktzahl) Vorher Set A/Nachher Set B Vorher Set B/Nachher Set A	-0,43 [-0,85 – -0,02] * Referenz		0,04
Beruf Direkte Patientenversorgung Akademische Laufbahn (<i>Epidemiologie, Public Health</i>) Gesundheitsverwaltung Medizinische Publizistik, pharmazeutische Industrie Andere (<i>Studenten + unbekannt</i>)	Referenz -0,34 [-1,21 – 0,53] * -2,88 [-4,4 – -1,39] * 1,04 [-0,07 – 2,14] * -0,28 [-0,89 – 0,33] *		0,001
Vorherige Erfahrung als Tutor Ja Nein	2,2 [0,58 – 3,84] * Referenz		0,008
Selbsteinschätzung EbM-Wissen kein wenig durchschnittlich fortgeschritten Keine Angabe	0,08 [-0,57 – 0,73] * Referenz 0,56 [0,04 – 1,09] * 1,09 [-0,04 – 2,14] * -1,61 [-3,14 – -0,08] *		0,020
KI = Konfidenzintervall; * Differenz zur Referenzgruppe			

Tabelle 9: Einfluss individueller Teilnehmervariablen auf das Maß des Wissenszuwachses

Zum besseren Verständnis ein Beispiel: Vorausgesetzt alle anderen Parameter blieben gleich, verbesserten Teilnehmer mit vorheriger Erfahrung als Tutor ihre Punktzahl um zusätzliche 2,2 Punkte gegenüber Teilnehmern ohne diese Erfahrung.

Die übrigen Merkmale der Teilnehmer (Alter, Geschlecht, Ausbildung, berufliche Position, zusätzlicher akademischer Grad, andere bisherige EbM-Erfahrungen) hatten keinen signifikanten Einfluss auf den Lernerfolg.

Sobald der Ausgangsscore als Variable in das Modell aufgenommen wurde, erklärten die sonstigen Merkmale der Teilnehmer nur noch 7,2% der Restvarianz. Das bedeutet: die relevanten Merkmale der Kurse hatten einen größeren Einfluss auf den Zugewinn an Wissen als die spezifischen Eigenschaften der Teilnehmer.

5 DISKUSSION

Unsere Studie hatte das Ziel, die allgemeine Wirksamkeit der Vermittlung von EbM-Wissen in unterschiedlichen Formaten und Settings zu untersuchen. Dazu analysierten wir 15 EbM-Kurse und Workshops aus Europa und Nordamerika mit ganz heterogenen Voraussetzungen im Kursaufbau, im Format, in der Kursdurchführung sowie bei den Zielgruppen. Mithilfe eines validierten Bewertungsinstruments konnten wir nachweisen, dass die Teilnahme an einer Schulungsmaßnahme in EbM zu einer moderaten Zunahme von EbM-Wissen und Fertigkeiten führt. Des Weiteren identifizierten wir verschiedene Merkmale in der Ausgestaltung der Kurse, die sich positiv auf den Wissenserwerb auswirken.

Um unsere Bildungsmaßnahme mit anderen Schulungen vergleichen zu können, haben wir den Effekt in die dimensionslose „Effektgröße“ umgerechnet [105]. So sind Vergleiche mit den Ergebnissen anderer, inhaltlich gleicher Interventionen möglich, auch wenn sie anders gemessen wurden. Nach Cohen lassen sich Effektgrößen folgendermaßen interpretieren: je größer die Effektgröße, desto wirksamer die Intervention. Effektgrößen von 0,2 gelten als geringer, von 0,5 als moderater und von 0,8 als großer Effekt.

Eine Verbesserung um 1,4 korrekt beantworteter Fragen im Berliner Fragebogen entspricht einer durchschnittlichen Effektgröße von 0,44 und zeigt damit einen moderaten Wissensanstieg. Dies ist im Vergleich zu den Ergebnissen anderer EbM-Kurse ein deutlich größerer Zuwachs an Wissen. Ein aktueller systematischer Review weist bei Untersuchungen von Einzelzentren eine mittlere Effektstärke von 0,36 (Interquartilbereich 0,31 – 0,42) nach [53].

Wir können einen größeren Effekt konstatieren, obwohl sich durch die gleichzeitige Betrachtung von mehreren Kursen und einzelnen Lernenden in unserem Modell die Varianz vergrößert und es daher zu einer konservativeren Bewertung der Effektgröße kommt als bei der Betrachtung eines einzelnen Kurses.

Weiterhin muss beachtet werden, dass unser Messinstrument (der Berliner Fragebogen) auch Fragen zu Studien über Nebenwirkungen und Prognosen beinhaltet, Themen, die nicht in allen untersuchten EbM-Kursen bearbeitet wurden. Somit hätte ein

Messinstrument, das ausschließlich auf die Lerninhalte der jeweiligen Kurse zugeschnitten wäre, gegebenenfalls sogar noch einen größeren Effekt nachweisen können.

Allerdings wird die Standardabweichung des Kurseffekts auf 1,5 Punkte geschätzt (95% KI 0,48 – 2,31) und ist somit höher als der durchschnittliche Zuwachs an Wissen von 1,4 Punkten. Das bedeutet, es liegt eine sehr große Streuung vor, und einige Kurse hatten einen wesentlich größeren Einfluss auf den Wissenserwerb als andere. Insgesamt tragen die Unterschiede zwischen den Kursen zu einem Drittel zur Gesamtvariabilität im Wissenszuwachs der Teilnehmer bei.

Um den Wissenszuwachs von 1,4 Punkten angemessen zu interpretieren, muss das unterschiedliche Wissensniveau der Kursteilnehmer mitberücksichtigt werden. Wie die Validierungsstudie des Berliner Fragebogens zeigt (Abbildung 2, Kapitel 1.4.3), erreichen Medizinstudenten ohne EbM-Ausbildung bereits eine mittlere Punktzahl von 4,2, Ärzte mit Interesse an EbM, die sich zu einem EbM-Kurs anmelden, einen mittleren Score von 6,3 und EbM-Experten einen mittleren Score von 11,9 [91]. In diesem Kontext entspricht eine Verbesserung von 1,4 Punkten bei Personen ohne EbM-Vorkenntnisse etwa einem Fünftel ihres Weges zu den Werten, die man von Experten erwarten würde.

Unsere Studie weist eine Reihe von Stärken auf. Aufgrund der Vielfalt der Kursformate und Kursinhalte, der Heterogenität der Teilnehmer sowie der unterschiedlichen geographischen Faktoren und damit verbundenen kulturellen Lehr- und Lern-Eigenschaften liefert die Studie einen guten Überblick über die durchschnittliche Wirkung von EbM-Kursen. In allen Kursen fand das gleiche, gut validierte Bewertungsinstrument, der Berliner Fragebogen, für die Erfolgskontrolle Verwendung. Dies erlaubt einen tragfähigen und gültigen Vergleich der Lerneffekte in verschiedenen Kursen. Das Studiendesign sowie die Randomisierung der Sequenzreihenfolge des Berliner Fragebogens minimieren mögliche Verzerrungen der Ergebnisse.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie liefern weitere Beweise dafür, dass der Berliner Fragebogen auf unterschiedliche Settings, Teilnehmer und Kursformate sehr gut reagiert und zwischen Lernenden mit individuellen Eigenschaften und Kursen mit speziellen Charakteristika differenzieren kann.

Von entscheidender Bedeutung ist, dass in der vorliegenden Studie detaillierte Informationen über Merkmale jedes Workshops gesammelt wurden. Mit ihnen entwickelten wir ein differenziertes statistisches Modell, um die Gründe für die unterschiedlichen Lernerfolge in den EbM-Kursen weiter zu explorieren.

Wir fanden eine starke Assoziation zwischen dem Wissenszuwachs und einigen Variablen. Zum Beispiel ist die verpflichtende aktive Beteiligung der Teilnehmer am Kurs mit einer Differenz von 2,8 korrekt beantworteter Fragen assoziiert. Dies ist ein sehr großer Effekt, wenn man bedenkt, dass der Fragebogen maximal 15 Punkte zu vergeben hat.

Für Studien wie der unseren ist es eher ungewöhnlich, ganz spezifische Variablen zu benennen, die die Varianz der Endpunkte in diesem Umfang erklären. Diese Informationen sollen Organisatoren zukünftiger EbM-Kurse eine wichtige Orientierung bieten, wenn sie ihr Kursprogramm zusammenstellen.

Für die Planung und Durchführung von Bildungsmaßnahmen für Erwachsene ist inzwischen ein breites Spektrum an Lehr- und Lernmethoden bekannt, das für den Lernprozess bedeutend ist: die Interaktion (Sozialform) der Lernenden untereinander und mit den Lehrenden (Plenum, Einzelarbeit, selbstgesteuertes Lernen, Gruppenarbeit), die Aktion (Didaktik) von Lehrenden und Lernenden (Vortrag, Eigenarbeit, Diskussion, Fallberichte) und die Artikulation (Kommunikation) der Lehrenden und Lernenden (Darbieten, Zeigen, Beobachten, Üben, Erarbeiten) [107]. Problemorientiertes Lernen – mit aktiver Teilnahme des Lernenden – zeigt eine didaktische Überlegenheit gegenüber konventionellen Lehrtechniken. Die erfolgreichen Kursmerkmale unserer Studie stehen in Einklang mit den Theorien des Problemorientierten Lernens [108]. Auch wenn noch nicht bewiesen ist, dass Problemorientiertes Lernen zu einer verbesserten Patientenversorgung führt, lassen sich bereits Motivation und Zufriedenheit der Ärzte am Lernen deutlich steigern [98].

EbM ist ein Beispiel für einen lebenslangen Lernprozess [38,39,90,109]. Aktives Teilnehmen am Lernprozess bewirkt erfolgreiches Lernen [110]. Die Entwicklung neuer Konzepte neben der traditionellen Methodenlandschaft schafft seit einiger Zeit innovative Impulse für die Lernvermittlung. Integrative, an die Theorien der Erwachsenenpädagogik angelehnte Methoden sind im Besonderen auf die Erfordernisse lernender Erwachsener zugeschnitten. Ein interessanter Ansatz ist z. B. der Einsatz multimedialer

edukativer Spiele im Bereich der Evidenzbasierten Medizin, die sich derzeit in der Erprobung befinden [111,112].

Eine Einschränkung unserer Studie liegt in ihrem beobachtenden „Vorher-Nachher“-Design. Die Ergebnisse sind aufgrund möglicher Fehlerquellen im Design – im Vergleich zu Ergebnissen randomisierter Studien – mit größerer Unsicherheit belastet (vgl. Kapitel 1.4.1). Man kann zu Recht fragen, inwieweit der ermittelte Wissenszuwachs tatsächlich auf die EbM-Kurse zurückzuführen ist. Die Effekte könnten auch durch Übung mit dem Fragebogen vor den Kursen zustande kommen. Diese Möglichkeit einer Co-Intervention versuchten wir zu verhindern, indem wir die Verwendung des Fragebogens außerhalb des Studienprotokolls vor Abschluss der Studie untersagt hatten. Methodisch zu hinterfragen ist der Verzicht auf eine Vergleichsgruppe ohne Intervention (Kontrollgruppe). Das schwächt unsere Schlussfolgerung, dass tatsächlich die Kurse für den Wissenszuwachs verantwortlich sind. Für diese Interpretation spricht allerdings die Tatsache, dass die Kursmerkmale so viel der beobachteten Variabilität im Wissenszuwachs zwischen den Kursen erklären.

Eine weitere Schwäche der vorliegenden Studie ist die Gefahr von Verzerrungen. Nur eine Minderheit von Kursveranstaltern bekundete Interesse an der Studienteilnahme. Einige waren der Meinung, dass unser Bewertungsinstrument für ihren Kurs ungeeignet sei, und zogen nach Überprüfung des Berliner Fragebogens ihren Teilnahmewunsch zurück. Kurse, die nicht an der Studie teilnahmen, sind womöglich weniger erfolgreich als die untersuchten Kurse.

100 Lernende bearbeiteten nur einen Teil des Fragebogens (vor oder nach dem Kurs). Ihre Punktwerte ähnelten den Ergebnissen der Teilnehmer, die beide Versionen des Fragebogens ausfüllten. Obwohl die Gruppe, die nur den „Vorher“-Fragebogen ausgefüllt hatte, insgesamt etwas niedrigere Punktwerte erzielte, enthielt das Konfidenzintervall dieser Punkte das gesamte Konfidenzintervall um den Mittelwert der 420 Teilnehmer, die beide Fragebögen beantwortet hatten.

Die Generalisierbarkeit unserer Studienergebnisse ist beschränkt. Die Teilnehmer unserer Studie sind durch ihre freiwillige Teilnahme an einem EbM-Kurs sehr wahrscheinlich stark selbstmotiviert. Diese hohe Motivation unterscheidet sie grundsätzlich

von anderen Teilnehmern. Zudem finden die EbM-Kurse in einer geschützten Umgebung außerhalb des normalen Arbeitsumfeldes statt.

Aus lerntheoretischer Sicht trägt eine heterogene Teilnehmerklientel aller Fachrichtungen, Interessen und Ausbildungsstufen – wie sie in unserer Studie zu finden ist – zu einem lebendigen Lernklima bei und stimuliert die Arbeitsatmosphäre.

In unserer Studie wurden nur formale Kurse untersucht, bei denen ein direkter Kontakt zwischen Ausbilder und Lernendem stattfindet. Das bedeutet, die Ergebnisse gelten weder für Kurse, die in ein klinisches Setting eingebettet sind („integrierte EBM-Kurse“) [61,62,82,113], noch für andere EbM-Kursformate wie E-Learning [84,85,87,114] (vgl. Kapitel 1.3.3). Trotz Verfügbarkeit neuer integrierter Lehr- und Lernansätze werden die in dieser Studie betrachteten Lehr- und Lernmethoden aller Voraussicht nach weiterhin weit verbreitet und beliebt bleiben.

Unsere Studie weist valide nach, dass die Teilnahme an EbM-Kursen zu einem Zugewinn an Wissen und Fertigkeiten in der Anwendung von EbM führt. Aussagen über eine Änderung der Einstellung und des Verhaltens gegenüber EbM können nicht getroffen werden. Der Transfer vom Wissenserwerb zur Verhaltensänderung ist ein komplexer Prozess, der von vielen Faktoren abhängt [61,115,116]. Sowohl Lerntheorien der Erwachsenenbildung als auch verhaltenspsychologische Konzepte der beruflichen Verhaltens- und Einstellungsänderung können dabei helfen, die Implementierung der EbM zu forcieren. Das Fachwissen anderer Wissenschaften wie z. B. der Sozialwissenschaft, Erziehungswissenschaft und Managementlehre sollte einbezogen und produktiv gemacht werden [117].

Die Ergebnisse unserer Studie geben Organisatoren von EbM-Kursen, die an einer Maximierung des Wissenserwerbs ihrer Teilnehmer interessiert sind, eine fundierte Anleitung für die Planung und Strukturierung ihrer Kurse. Kursorganisatoren sollten sich auf eine geringe Anzahl von inhaltlichen Schwerpunkten beschränken. Eine separate Veranstaltung zu statistischen Themen darf nicht fehlen. Das Drängen auf aktive Mitarbeit der lernenden Teilnehmer während der gesamten Intervention ist von besonderer Wichtigkeit.

Im Blick zukünftiger Forschung sollten direkt vergleichende Studien zu unterschiedlichen Lehrformaten stehen (z. B. Vergleich von Präsenzlernen und E-Learning). Durch

die Untersuchung von Prädiktoren kann ermittelt werden, welche Zielgruppe am meisten von welchem Format profitiert. Bisher ist noch nicht ausreichend geklärt, ob und wie neu erlerntes EbM-Wissen in den klinischen Alltag findet. Daher sollten zukünftige Studien mehr Gewicht auf die Auswirkungen des EbM-Teachings auf die direkte Patientenversorgung legen.

Patienten nehmen durch Selbstbestimmung unmittelbar Einfluss auf ihre Behandlung. Die Forschung hat zu klären, welcher Bedarf an EbM-Training von Patienten und nicht-ärztlichen Berufsgruppen in der Gesundheitsversorgung existiert. Die Herausforderung besteht darin, den Bedürfnissen unterschiedlicher Zielgruppen gerecht zu werden, und entsprechende Umsetzungsstrategien für sie zu entwickeln.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund

Weltweit besuchen Ärzte Kurse und Workshops, um die Methoden der Evidenzbasierten Medizin (EbM) zu lernen. Dabei publizieren viele Kurse ihre Evaluationen. Allerdings erlaubt die niedrige methodische Qualität der meisten Publikationen keine Verallgemeinerung der Ergebnisse. Vergleichende Studien über die Wirksamkeit der Vermittlung von EbM-Wissen in unterschiedlichen Settings und Formaten sind bisher nicht veröffentlicht. Obwohl Instrumente existieren, um den Zuwachs an Wissen und Fertigkeiten durch EbM-Kurse zu messen, wurde bislang wenig über spezifische Faktoren berichtet, die eine EbM-Veranstaltung mehr oder weniger erfolgreich machen.

Zielsetzung

Ziel der Untersuchung ist der Nachweis eines Zugewinns an Wissen und Fertigkeiten durch die Teilnahme an EbM-Kursen – in unterschiedlichen Formaten und Settings – und bei erfolgreichem Nachweis eine weitergehende Analyse von Kursmerkmalen und Teilnehmereigenschaften, die den Erfolg von Kursen begünstigen.

Methodik

Es wurden EbM-Kurse unterschiedlichster Formate, Lehrkonzepte und Dauer sowie Kursteilnehmer mit unterschiedlichen EbM-Erfahrungen für eine internationale multizentrischen Vorher-Nachher-Studie rekrutiert. Die Kursorganisatoren füllten einen Zentrumsfragebogen aus. Die Teilnehmer beantworteten vor und nach dem EbM-Kurs das Berlin Questionnaire, ein validiertes Instrument zur Messung des Wissenszuwachses.

Ergebnisse

15 Zentren mit 420 Teilnehmern aus Nordamerika und Europa beendeten die Studie. Der durchschnittliche Ausgangsscore für alle Kurse betrug 7,49 (Range 3,97 – 10,42) von 15 möglichen Punkten. Die durchschnittliche Zunahme richtig beantworteter Fragen lag bei 1,4 Punkten (95% KI 0,48 – 2,31). Dies entspricht einer Effektgröße von 0,44. Ein höherer Score war assoziiert mit: obligater aktiver Beteiligung der Kursteilnehmer, separater Statistikeinheit, geringerer Anzahl an Kursthemen, kürzerer Dauer der Kurse, teilnehmerfreundlichem Verhältnis von Tutor zu Lernenden, höherer Gesamt-

Teilnehmerzahl und niedrigerer Teilnehmerzahl in den Kleingruppen (in Reihenfolge abnehmender Wichtigkeit). Klinisch tätige Ärzte und Personen, die publizieren oder in der Industrie tätig sind, zeigten einen höheren Wissenszuwachs als jene, die einer Tätigkeit in der Gesundheitsverwaltung nachgehen oder eine akademische Laufbahn einschlagen. Teilnehmer, die ihr EbM-Wissen als fortgeschritten wahrnahmen sowie jene mit vorheriger EbM-Erfahrung, zeigten ebenfalls einen größeren Lernerfolg.

Schlussfolgerungen

Organisatoren von EbM-Kursen, die den Lernerfolg ihrer Teilnehmer erhöhen möchten, sollten Wert auf ein aktives Lernverhalten der Kursteilnehmer legen, eine geringere Anzahl von Kursthemen in Betracht ziehen und ein Augenmerk auf die Vermittlung statistischer Lerninhalte haben.

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Guyatt GH. Evidence-based Medicine. *ACP J Club* 1991; 114(suppl 2):A-16.
- [2] Deutsches Netzwerk Evidenzbasierte Medizin e. V. (DNEbM).
www.ebm-netzwerk.de, letzter Zugriff 10.10.2011
- [3] Raspe H. Zur aktuellen deutschen Diskussion um die Evidenz-basierte Medizin: Brennpunkte, Skotome, divergierende Wertsetzungen. *ZaeFQ* 2003; 97:689-694.
- [4] Evidence-Based Medicine Working Group. Evidence-Based Medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. *JAMA* 1992; 268:2420-2425.
- [5] Wichert P. Evidenzbasierte Medizin (EbM): Begriff entideologisieren. *Dtsch Arztebl* 2005; 102:A 1569-1570.
- [6] Sackett DL, Rosenberg WMC, Gray JAM, et al. Evidence-based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 1996; 312:71-72.
- [7] Straus SE, McAlister FA. Evidence-based medicine: a commentary on common criticisms. *CMAJ* 2000; 163:837-841.
- [8] Raspe H. Evidence based medicine: Modischer Unsinn, alter Wein in neuen Schläuchen oder aktuelle Notwendigkeit? *ZaeF* 1996; 90:553-562.
- [9] Kunz R, Thalau F, Jonitz G, et al. Evidenzbasierte Medizin: Eine Lücke wird geschlossen. *Dtsch Arztebl* 2004; 101:A 2166-2167.
- [10] Grimshaw JM, Eccles MP, Walker AE, et al. Changing physicians' behavior: what works and thoughts on getting more things to work. *J Contin Educ Health Prof* 2002; 22:237-243.
- [11] Davidoff F, Haynes B, Sackett D, et al. Evidence based medicine. *BMJ* 1995; 310:1085-1086.
- [12] McCluskey A, Lovarini M. Providing education on evidence-based practice improved knowledge but did not change behaviour: a before and after study. *BMC Med Educ* 2005; 5:40.

[13] Nicholson LJ, Warde CM, Boker JR. Faculty training in evidence-based medicine: Improving evidence acquisition and critical appraisal. *J Contin Educ Health Prof* 2007; 27:28-33.

[14] Windish DM, Huot SJ, Green ML. Medicine residents' understanding of the biostatistics and results in the medical literature. *JAMA* 2007; 298:1010-1022.

[15] Kunz R, Ollenschläger G, Raspe H, Jonitz G, Donner-Banzhoff N (Hrsg.). Lehrbuch Evidenzbasierte Medizin in Klinik und Praxis. 2. Auflage. *Deutscher Ärzte-Verlag Köln* 2007

[16] Behrens J. EbM ist die aktuelle Selbstreflexion der individualisierten Medizin als Handlungswissenschaft. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes* 2010; 104:617-624.

[17] Marx A., Bucher HC, Kunz R, et al. Gibt es Evidenz zum Nutzen von Evidence-based Medicine? *Schweiz Arzteztg* 2003; 4:157-158.

[18] Dawes M, Summerskill W, Glasziou P, et al. Sicily statement on evidence-based practice. *BMC Med Educ* 2005; 5:1.

[19] Hadley JA, Wall D, Khan KS. Learning needs analysis to guide teaching evidence-based medicine: knowledge and beliefs amongst trainees from various specialities. *BMC Med Educ* 2007; 7:11.

[20] Sackett DL, Straus SE, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RB. Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM. 2nd edition. *London, Churchill Livingstone* 2000

[21] Davis D, Evans M, Jadad A, et al. The case for knowledge translation: shortening the journey from evidence to effect. *BMJ* 2003; 327:33-35.

[22] Lenfant C. Shattuck lecture – clinical research to clinical practice – lost in translation? *N Engl J Med* 2003; 349:868-874.

[23] Glasziou P, Ogrinc G, Goodman S. Can evidence-based medicine and clinical quality improvement learn from each other? *BMJ Qual Saf* 2011; 20:i13-17.

- [24] Kunz R, Nagy E, Coppus SF, et al. How far did we get? How far to go? A European survey on postgraduate courses in evidence-based medicine. *J Eval Clin Pract* 2009; 15:1196-1204.
- [25] Bero LA, Grilli R, Grimshaw JM, et al. Getting research findings into practice: Closing the gap between research and practice: an overview of systematic reviews of interventions to promote the implementation of research findings. *BMJ* 1998; 317:465-468.
- [26] Asch SM, Kerr EA, Keeseey J, et al. Who is at greatest risk for receiving poor-quality health care? *N Engl J Med* 2006; 354:1147-1156.
- [27] Shuval K, Berkovits E, Netzer D, et al. Evaluating the impact of an evidence-based medicine educational intervention on primary care doctors' attitudes, knowledge and clinical behaviour: a controlled trial and before and after study. *J Eval Clin Pract* 2007; 13:581-598.
- [28] Kunz R, Fritsche L, Neumayer HH. Entwicklung eines Gegenstandskatalogs als Basis einer reproduzierbaren Ausbildungsqualität in evidenzbasierter Medizin. *ZaeFQ* 2001; 95:371-375.
- [29] Das Deutsche Cochrane Zentrum. www.cochrane.de, letzter Zugriff 10.10.2011
- [30] Oliveri RS, Gluud C, Wille-Jørgensen PA. Hospital doctors' self-rated skills in and use of evidence-based medicine – a questionnaire survey. *J Eval Clin Prac* 2004; 10:219-226.
- [31] Guyatt GH, Meade MO, Jaeschke RZ, et al. Practitioners of evidence based care. Not all clinicians need to appraise evidence from scratch but all need some skills. *BMJ* 2000; 320:954-955.
- [32] Cochrane Library. www.cochrane.org, letzter Zugriff 10.10.2011
- [33] ACP Journal Club. www.acpjc.acponline.org, letzter Zugriff 10.10.2011
- [34] Evidence-Based Medicine – BMJ Journals. www.ebm.bmj.com, letzter Zugriff 10.10.2011

- [35] UpToDate Inc. www.uptodate.com, letzter Zugriff 10.10.2011
- [36] Clinical Evidence. www.clinicalevidence.bmj.com, letzter Zugriff 10.10.2011
- [37] NHS Evidence. www.evidence.nhs.uk, letzter Zugriff 10.10.2011
- [38] Akl EA, Izuchukwu IS, El-Dika S, et al. Integrating an evidence-based medicine rotation into an internal medicine residency program. *Acad Med* 2004; 79:897-904.
- [39] Raza A, Coomarasamy A, Khan KS. Best evidence continuous medical education. *Arch Gynecol Obstet* 2009; 280:683-687.
- [40] Bornemann R. Evidenzbasierte Medizin (EBM) – eine Übersicht. www.uni-bielefeld.de/gesundhw/ag2/infepi/EBM_PH-Portal_neu2006.pdf, letzter Zugriff 10.10.2011
- [41] van Dijk N, Hooft L, Wieringa-de Waard M. What are the barriers to residents' practicing evidence-based medicine? A systematic review. *Acad Med* 2010; 85:1163-1170.
- [42] Smith CA, Ganschow PS, Reilly BM, et al. Teaching residents evidence-based medicine skills: A controlled trial of effectiveness and assessment of durability. *J Gen Intern Med* 2000; 15:710-715.
- [43] Zielinski W, Goldstein M, König U. Evidenzbasierte Medizin und interne Leitlinienentwicklung in einem Krankenhaus der Regelversorgung. Das Park-Klinik EbM-Projekt. *ZaeFQ* 2001; 95:413-417.
- [44] Euler U, Juche A, Brüggjenjürgen B, et al. Implementierung evidenzbasierter Medizin in der klinischen Praxis – Angebote einer externen Recherche mit kritischer Bewertung der Literatur. *Z Arztl Fortbild Qualitätssich* 2002; 96:325-331.
- [45] Hannes K, Leys M, Vermeire E, et al. Implementing evidence-based medicine in general practice: a focus group based study. *BMC Fam Pract* 2005; 6:37.
- [46] Grol R, Grimshaw J. From best evidence to best practice: effective implementation of change in patients' care. *Lancet* 2003; 362:1225-1230.

- [47] Freeman AC, Sweeney K. Why general practitioners do not implement evidence: qualitative study. *BMJ* 2001; 323:1100-1102.
- [48] Kunz R, Jonitz G, Fritsche L, et al. Evidenzbasierte Medizin: Umsetzbarkeit und Umsetzung in die deutsche Praxis. *Dtsch Arztebl* 2000; 97:A 766-767.
- [49] Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ). www.aeqq.de, letzter Zugriff 10.10.2011
- [50] De Ridder, M. Der Arzt zwischen Leitlinien und Patientenindividualität. *ZaeFQ* 2005; 99:313-316.
- [51] Nationale Versorgungsleitlinien. www.versorgungsleitlinien.de, letzter Zugriff 10.10.2011
- [52] Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF). www.awmf.org, letzter Zugriff 10.10.2011
- [53] Flores-Mateo G, Argimon JM. Evidence based practice in postgraduate healthcare education: a systematic review. *BMC Health Serv Res* 2007; 7:119.
- [54] Bölter R, Kühlein T, Ose D, et al. Barrieren der Hausärzte gegen Evidenzbasierte Medizin - ein Verständnisproblem? *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes.* 2010; 104:661-6.
- [55] McAlister FA, Graham I, Karr GW, et al. Evidence-based medicine and the practicing clinician. *J Gen Intern Med* 1999; 14:236-242.
- [56] Green ML, Ruff TR. Why do residents fail to answer their clinical questions? A qualitative study of barriers to practicing evidence-based medicine. *Acad Med* 2005; 80:176-182.
- [57] Ilic D, Forbes K. Undergraduate medical student perceptions and use of Evidence Based Medicine: a qualitative study. *BMC Med Educ* 2010; 10:58.
- [58] Yew KS, Reid A. Teaching evidence-based medicine skills: An exploratory study of residency graduates' practice habits. *Fam Med* 2008; 40:24-31.
- [59] Shuval K, Shachak A, Linn S, et al. Evaluating primary care doctors' evidence-based medicine skills in a busy clinical setting. *J Eval Clin Pract* 2007; 13:576-580.

[60] Korenstein D, Dunn A, McGinn T. Mixing it up: integrating evidence-based medicine and patient care. *Acad Med* 2002; 77:741-742.

[61] Coomarasamy A, Khan KS. What is the evidence that postgraduate teaching in evidence based medicine changes anything? A systematic review. *BMJ* 2004; 329:1017-1021.

[62] Khan KS, Coomarasamy A. A hierarchy of effective teaching and learning to acquire competence in evidenced-based medicine. *BMC Med Educ* 2006; 6:59.

[63] Taylor RS, Reeves BC, Ewing PE, et al. Critical appraisal skills training for health care professionals: a randomized controlled trial [ISRCTN46272378]. *BMC Med Educ* 2004; 4:30.

[64] Coomarasamy A, Taylor R, Khan KS. A systematic review of postgraduate teaching in evidence-based medicine and critical appraisal. *Med Teach* 2003; 25:77-81.

[65] Norman GR, Shannon SI. Effectiveness of instruction in critical appraisal (evidence-based medicine) skills: a critical appraisal. *CMAJ* 1998; 158:177-181.

[66] Siegrist M, Giger M. A swiss survey on teaching evidence-based medicine. *Swiss Med Wkly* 2006; 136:776-778.

[67] Bundesärztekammer - Projekt „Evaluation der Weiterbildung“
www.bundesaerztekammer.de/page.asp?his=1.128.6936, letzter Zugriff 10.10.2011

[68] Göttinger Erklärung zur Unterrichtung von Studierenden der Medizin in Evidenz-basierter Medizin anlässlich der 1. Lehrkonferenz des Deutschen Netzwerkes für Evidenz-basierte Medizin im November 2002 in Göttingen. www.ebm-netzwerk.de/netzwerkarbeit/images/goettinger_erklaerung.pdf, letzter Zugriff 10.10.2011

[69] Grass G, Stosch C, Griebenow R. Medizinstudium: Renaissance der Vorlesung. *Dtsch Arztebl* 2005; 102:A 1642.

[70] McMaster University Clinical Epidemiology and Biostatistics
www.fhs.mcmaster.ca/ceb/, letzter Zugriff 10.10.2011

- [71] Evidence-based Care Resource Group. Evidence-based care: 5. Lifelong learning: how can we learn to be more effective? *CMAJ* 1994; 150:1971-1973.
- [72] JAMAevidence. www.jamaevidence.com, letzter Zugriff 10.10.2011
- [73] Green ML. Evidence-based medicine training in graduate medical education: past, present and future. *J Eval Clin Pract* 2000; 6:121-138.
- [74] Del Mar C, Glasziou P, Mayer D. Teaching evidence based medicine. *BMJ* 2004; 329:989-990.
- [75] Parkes J, Hyde C, Deeks J, et al. Teaching critical appraisal skills in health care settings. *Cochrane Database Syst Rev* 2001; (3):CD001270.
- [76] Yousefi-Nooraie R, Rashidian A, Keating JL, et al. Teaching evidence-based practice: the teacher consider the content. *J Eval Clin Pract* 2007; 13:569-575.
- [77] Schuwirth LW, van der Vleuten CP. Changing education, changing assessment, changing research? *Med Educ* 2004; 38:805-812.
- [78] Taylor R, Reeves B, Ewings P, et al. A systematic review of the effectiveness of critical appraisal skills training for clinicians. *Med Educ* 2000; 34:120-125.
- [79] Sackett DL, Straus SE. Finding and applying evidence during clinical rounds: the "evidence cart". *JAMA* 1998; 280:1336-1338.
- [80] Oude Rengerink K, Thangaratinam S, Barnfield G, et al. How can we teach EBM in clinical practice? An analysis of barriers to implementation of on-the-job EBM teaching and learning. *Med Teach* 2011; 33:e125-130.
- [81] Feldstein DA, Maenner MJ, Srisurichan R, et al. Evidence-based medicine training during residency: a randomized controlled trial of efficacy. *BMC Med Educ* 2010; 10:59.
- [82] Ghali WA, Saitz R, Eskew AH, et al. Successful teaching in evidence-based medicine. *Med Educ* 2000; 34:18-22.
- [83] Hatala R, Keitz SA, Wilson MC, et al. Beyond journal clubs. Moving toward an integrated evidence-based medicine curriculum. *J Gen Intern Med* 2006; 21:538-541.

- [84] Kulier R, Hadley J, Weinbrenner S, et al. Harmonising evidence-based medicine teaching: a study of the outcomes of e-learning in five European countries. *BMC Med Educ* 2008; 8:27.
- [85] Hadley J, Kulier R, Zamora J, et al. Effectiveness of an e-learning course in evidence-based medicine for foundation (internship) training. *J R Soc Med* 2010; 103:288-294.
- [86] Davis J, Chryssafidou E, Zamora J, et al. Computer-based teaching is as good as face to face lecture-based teaching of evidence based medicine: a randomised controlled trial. *BMC Med Educ* 2007; 7:23.
- [87] Coppus SF, Emparanza JI, Hadley J, et al. A clinically integrated curriculum in evidence-based medicine for just-in-time learning through on-the-job training: the EU-EBM project. *BMC Med Educ* 2007; 7:46.
- [88] Ebbert JO, Montori VM, Schultz HJ. The journal club in postgraduate medical education: a systematic review. *Med Teach* 2001; 23:455-461.
- [89] Hatala R, Guyatt G. Evaluating the teaching of evidence-based medicine. *JAMA* 2002; 288:1110-1112.
- [90] Dobbie AE, Schneider FD, Anderson AD, et al. What evidence supports teaching evidence-based medicine? *Acad Med* 2000; 75:1184-1185.
- [91] Fritsche L, Greenhalgh T, Falck-Ytter Y, et al. Do short courses in evidence based medicine improve knowledge and skills? Validation of Berlin Questionnaire and before and after study of courses in evidence based medicine. *BMJ* 2002; 325:1338-1341.
- [92] Steinert Y, Mann K, Centeno A, et al. A systematic review of faculty development initiatives designed to improve teaching effectiveness in medical education: BEME Guide No. 8. *Med Teach* 2006; 28:497-526.
- [93] Ramos KD, Schafer S, Tracz SM. Validation of the Fresno test of competence in evidence based medicine. *BMJ* 2003; 326:319-321.
- [94] Tilson JK. Validation of the modified Fresno test: assessing physical therapists' evidence based practice knowledge and skills. *BMC Med Educ* 2010; 10:38.

- [95] Norman GR, Schmidt HG. Effectiveness of problem-based learning curricula: theory, practice and paper darts. *Med Educ* 2000; 34:721-728.
- [96] Khan KS, Awonuga AO, Dwarakanath LS, et al. Assessments in evidence-based medicine workshops: loose connection between perception of knowledge and its objective assessment. *Med Teach* 2001; 23:92-94.
- [97] Shaneyfelt T, Baum KD, Bell D, et al. Instruments for evaluating education in evidence-based practice: a systematic review. *JAMA* 2006; 296:1116-1127.
- [98] Prideaux D. Researching the outcomes of educational interventions: a matter of design. *BMJ* 2002; 324:126-127.
- [99] Reed D, Price EG, Windish DM, et al. Challenges in systematic reviews of educational intervention studies. *Ann Intern Med* 2005; 142:1080-1089.
- [100] Green ML. Evaluating evidence-based practice performance. *Evid Based Med* 2006; 11:99-101.
- [101] Straus SE, Green ML, Bell DS, et al. Evaluating the teaching of evidence based medicine: conceptual framework. *BMJ* 2004; 329:1029-1032.
- [102] Green ML. Graduate medical education training in clinical epidemiology, critical appraisal, and evidence-based medicine: a critical review of curricula. *Acad Med* 1999; 74:686-694.
- [103] Cochrane Effective Practice and Organisation of Care Group. www.epoc.cochrane.org, letzter Zugriff 10.10.2011
- [104] Evidence-Based-Health List. www.jiscmail.ac.uk/cgi-bin/webadmin?A0=evidence-based-health, letzter Zugriff 10.10.2011
- [105] Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd edition. Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates 1988
- [106] Open Medicine. www.openmedicine.ca, letzter Zugriff 10.10.2011

[107] Faulstich P, Zeuner C. Erwachsenenbildung. Eine handlungsorientierte Einführung in Theorie, Didaktik und Adressaten. 2. Auflage. *Juventa Verlag Weinheim und München 2006*

[108] Maudsley G. Do we all mean the same thing by "problem-based learning"? A review of the concepts and a formulation of the ground rules. *Acad Med 1999; 74:178-185.*

[109] Hojat M, Nasca TJ, Erdmann JB, et al. An operational measure of physician lifelong learning: its development, components and preliminary psychometric data. *Med Teach 2003; 25:433-437.*

[110] Albanese M. Problem-based learning: why curricula are likely to show little effect on knowledge and clinical skills. *Med Educ 2000; 34:729-738.*

[111] Akl EA, Sackett K, Pretorius R, et al. Educational games for health professionals. *Cochrane Database Syst Rev. 2008; (1):CD006411.*

[112] Akl EA, Mustafa R, Slomka T, et al. An educational game for teaching clinical practice guidelines to Internal Medicine residents: development, feasibility and acceptability. *BMC Med Educ 2008; 8:50.*

[113] Green ML. Evidence-based medicine training in internal medicine residency programs a national survey. *J Gen Intern Med 2000; 15:129-133.*

[114] Schilling K, Wiecha J, Polineni D, et al. An interactive web-based curriculum on evidence-based medicine: design and effectiveness. *Fam Med 2006; 38:126-132.*

[115] Kim S, Willett LR, Murphy DJ, et al. Impact of an evidence-based medicine curriculum on resident use of electronic resources: a randomized controlled study. *J Gen Intern Med 2008; 23:1804-1808.*

[116] Shuval K, Shachak A, Linn S, et al. The impact of an evidence-based medicine educational intervention on primary care physicians: a qualitative study. *J Gen Intern Med 2007; 22:327-331.*

[117] Greenhalgh T, Macfarlane F. Towards a competency grid for evidence-based practice. *J Eval Clin Pract 1997; 3:161-165.*

ANHANG I

- Berlin Questionnaire Set A
- Berlin Questionnaire Set B

BERLIN QUESTIONNAIRE EVIDENCE-BASED MEDICINE

SET A

 Prior to After EBM-workshop

NAME: _____

NUMBER: _____

GROUP: _____

Age: _____ years

Sex:

 Female Male

Previous education (chose one or more)

- Medical school
- Additional degree (Public health, epidemiology, etc.)
- Have read EBM-book
- Previous participation in an EBM-session (less than one day)
- Previous participation in another EBM-workshop (one day or more)
- Have already served as tutor/facilitator/trainer in another EBM-workshop

Self-rating of EBM-knowledge

 None at all Little Average Advanced Expert

Years since graduation from medical school : _____ Years

Present occupation (main occupation – choose only one)

- Direct patient care (Hospital, clinic, office based practice, private practice)
 - surgical medical other: _____
- Administration
- Academic career (Epidemiology, public health etc.)
- Industry (Pharmaceutical etc.)
- Medical publishing (Editor etc.)
- Other: _____

Present Position

- Student
- Intern / Junior House Officer
- Resident / Senior House Officer
- Registrar / Fellow
- Consultant
- General practice / office-based specialist / private practice
- Other: _____

Data protection statement:

- I agree to details of my name and score being kept on a database for the purposes of this study
- I do not agree – instead of my name only a number will be entered into the database

QUESTION 1:

You are a SHO in the A&E department and are asked to see a patient with pain in the right lower abdomen that has been continuous for the last 24 hours. Physical examination does not reveal typical signs of appendicitis. However, you know that in this age group, about 1 in 10 patients with these complaints has appendicitis without typical signs. You order an ultrasound test as you know that the sonographer on duty has reached high scores in diagnosing appendicitis at the recent internal quality assessment. (Likelihood ratio for positive findings 1.8, for negative findings 0.2). The sonographer is sure that your patient has appendicitis. When you call the surgeon to see the patient, he asks you about your estimate of the likelihood that appendicitis is truly present in this case. You answer

- A. about 2 %
- B. about 7 %
- C. about 15 %
- D. about 30 %
- E. A statement is impossible before the arrival of the lab results

Answer 1(SetA): _____ (A Fagan nomogramm without legend is enclosed)

QUESTION 2:

The fourth year medical student, who currently attends A&E, is impressed by your answer and asks you how to calculate the likelihood ratio. You explain to him that the results from ultrasound were compared to the true results (from histology or follow-up) over a certain period of time. Because you do not remember the figures from the paper you demonstrate your calculations with the following example:

		Appendicitis truly present	
		Yes	No
Ultrasound diagnosis	Yes	90	10
Appendicitis	No	20	110

In this example, the likelihood ratio for a positive result is :

A.
$$0,09 = \frac{\frac{10}{(10 + 110)}}{1 - \frac{20}{(110 + 90)}}$$

B.
$$0,10 = \frac{\frac{10}{(110 + 10)}}{\frac{90}{(90 + 20)}}$$

C.
$$1,54 = \frac{\frac{20}{(20 + 110)}}{1 - \frac{90}{(90 + 10)}}$$

D.
$$9,82 = \frac{\frac{90}{(90 + 20)}}{\frac{10}{(10 + 110)}}$$

- E. It is not possible to calculate the likelihood ratio from these data

Answer 2(SetA): _____

QUESTION 3:

The student is enthusiastic about your answer and makes the following statements about the patients in your example:

- 1) You can conclude about the patients in the example, that each patient with a pathological ultrasound result has a 90% probability of really having appendicitis
- 2) You can conclude about the patients in the example, that for each patient with a normal ultrasound result the probability that this result is wrong is 18% ($20/(20+90)$)
- 3) The positive predictive value of the ultrasound investigation can be calculated directly from the ratio of the likelihood ratios ($90\% = 0.09/ 0.01$)

You tell him

- A. All statements (1,2,3) are incorrect
- B. The first statement (1) is correct , the second and third statements (2,3) are incorrect
- C. The second and third statements (2,3) are correct , the first statement (1) is incorrect
- D. The first and third statements (1,3) are correct , the second statement (2) is incorrect
- E. All statements (1,2,3) are correct

Answer 3(SetA): _____

QUESTION 4:

A drug representative pays you a visit in your office and presents to you a new study on the most recent lipid lowering drug which, in a large double blind randomized controlled trial on healthy employees of the drug company, has led to a 50% reduction in the risk of dying from myocardial infarction.

4000 employees were treated with the drug, 4 (0,1%) of which died from myocardial infarction. In the untreated control group, 8 (0,2%) died.

The drug rep therefore recommends you to treat all your patients with the new drug . You want to save the life of at least one of your patients, however, you notice that on the basis of the information given, to achieve this goal you will need to treat

- A. 1000 people (= $1 / (0,2\% - 0,1\%)$)
- B. 2000 people (= $8000 / 4$)
- C. 4000 people (= $4 * (1 / 0,1\%)$)
- D. 8000 people (= $4000 * 2$)
- E. The number of people required to treat cannot be calculated from the data provided

Answer 4(SetA): _____

QUESTION 5:

You are delighted with this opportunity to help mankind, and you phone your colleague to tell him this exciting news. Your colleague, however, has already read the report of the study from which the data in question 4 were taken. She points out that there was an excess of pulmonary edema of unknown origin in the treatment group: 7 cases in the treatment group compared to 2 cases in the control group.

You recalculate the figures and find that one additional case of pulmonary edema can be expected

- A. for every 100 patients treated ($= 2000 * 0,2\%$).
- B. for every 571 patients treated ($= 4000 / 7$).
- C. for every 800 patients treated ($= 1 / (5 / 4000)$).
- D. for every 2000 patients treated ($= 2 * (1 / 0,1\%)$).
- E. That value cannot be calculated on the basis of the information provided.

Answer 5(SetA): _____

QUESTION 6

A patient with chronic headache has recently read in a women's magazine that living in flats with raised levels of formaldehyde causes chronic headache. She would like to persuade her health insurance company to pay for her moving to a different location. She therefore wonders whether the relationship between chronic headache and the formaldehyde concentration in room air is scientifically proven. You perform a literature search on this topic and find several relevant studies:

Which study design do you regard as most appropriate for this question?

- A. Prevalence study
- B. Ecological study
- C. Case control study
- D. Prospective randomized controlled study
- E. Case series

Answer 6(SetA): _____

QUESTION 7:

The following approaches were chosen in the studies you retrieved. Which one do you think is most appropriate to examine whether there really is a relationship between chronic headache and formaldehyde in room air?

- A. One hundred patients with headache from a specialist headache clinic and 100 patients without headache (who are comparable to the headache patients in terms of gender, age and income) are recruited from GP practices. The formaldehyde concentration is measured in the homes of both groups. The mean concentration of formaldehyde are compared.

- B. Five hundred patients from a clinic for environmental medicine are interviewed as to a) whether they suffer from headache and b) whether they think their homes are contaminated with formaldehyde. The frequency of the answer to question 2 (homes contaminated with formaldehyde) in patients with headache is compared to those without headache
- C. A headache questionnaire is sent to all tenants of a housing project. At the same time a skin-test for formaldehyde allergy is performed. The frequency of headache is compared between those with and without formaldehyde allergy.
- D. The formaldehyde concentration in the blood of patients with chronic headache from a pain clinic is measured twice within one year. The concentration of the first measurement is compared to the second one.
- E. A headache questionnaire is administered to all new tenants of a housing project who move into a flat suspected to be contaminated with formaldehyde. The same questionnaire is administered to longterm tenants of suspicious flats. The frequency of headache between new and long term tenants is compared.

Answer 7(SetA): _____

QUESTION 8:

A large study investigated the question of whether a new diet pill reduces cardiovascular mortality. One thousand overweight people participated in the study. Participants were randomly allocated to a treatment (500 participants) and a control group (500 participants). For one year, the treatment group received the diet pill, and the control group a starch pill of the same shape, colour and taste. Every month, the patients in the treatment group were investigated for side effects; the patients in the control group were only seen every 6 months.

In the treatment group there were 10 fewer cardiovascular deaths than occurred in the control group.

You wonder whether the quality of the study is convincing. Which of the following statements is correct?

- A. The study was not prospective
- B. The study was not randomised
- C. The study was not double blind
- D. The study assessed a surrogate endpoint rather than the outcome of interest
- E. This prospective randomised controlled double blind study examined the outcome that was relevant to the study question.

Answer 8(SetA): _____

QUESTION 9:

- 1) Using the information from question 8, it is possible to calculate how many patients like those in the study need to be treated with diet pills to prevent one additional cardiovascular death
 - 2) For the calculation of the number of patients needed to treat to prevent one additional cardiovascular death, the relative reduction in risk between treatment and control group must be known.
 - 3) In the information for question 8 the relative reduction in risk between treatment group and control group is stated
-
- A. All statements (1,2,3) are incorrect
 - B. The first statement (1) is correct , the second and third statement (2,3) are incorrect
 - C. The second and third statements (2,3) are correct , the first statement (1) is incorrect
 - D. The first and third statements (1,3) are correct , the second statement (2) is incorrect
 - E. All statements (1,2,3) are correct

Answer 9(SetA): _____

QUESTION 10:

You are practising general medicine. You detect as an incidental finding a 70% stenosis of the left carotid artery in a 63 year old patient of yours and wonder whether this is an indication to refer her to a neurosurgeon for endarterectomy. You search the literature and find a study on asymptomatic patients with a 70% stenosis (comparable to your patient) which does not show a treatment benefit for surgery compared to conservative management at 5 year follow up.

A subgroup analysis (of 13 subgroups) was performed, and after adjustment for other risk factors, only women who had no stroke or TIA in the first year had a statistically significant benefit from surgery during a subsequent four year follow up.

Which statement is true?

- A. The significant result proves the surgical benefit in women and is sufficient to justify the indication for surgery
- B. The subgroup analysis was corrected for other risk factors which results in misleading conclusions most of the times
- C. The yield of reliable results from RCTs can be maximised by subgroup analyses.
- D. With an increasing number of subgroup analyses, the risk of finding a benefit that does not exist in reality also increases.
- E. The subgroup analysis of this study proves that asymptomatic carotid stenosis is more dangerous in women than in men.

Answer 10(SetA): _____

QUESTION 11:

In a postgraduate training session on the effect of lipid lowering drugs on myocardial infarction, the following randomised controlled trials are presented, all of which tested a drug against placebo over five years in middle aged women (average 55 yrs.) with controlled hypertension (average 155/98 mmHg) and obesity.

- 1.) In the Bolivian study, drug II reduced the risk of fatal myocardial infarction by 25%.
- 2.) In the Argentinian study, drug I reduced the risk of fatal myocardial infarction by 30%
- 3.) In the Chilean study, 3% of patients in the treatment group (drug III) and 4 % in the control group died of myocardial infarction.

Which of the following statements is true?

- A. Drug I is preferable as this therapy leads to the largest reduction in myocardial infarction
- B. Drug III is preferable as the proportion of patients who benefit from treatment is largest with this treatment
- C. The relative reduction in the risk of myocardial infarction is the same for drug II and drug III
- D. The relative reduction in the risk of myocardial infarction is the same for drug I and III
- E. There is no information about the risk of untreated patients (control event rate) for any of the treatments

Answer 11(SetA): _____

QUESTION 12:

At the local outpatient clinic of the department of gastroenterology, the prevalence of carcinoma of the colon is 30%. One thousand consecutive patients are included in a study for a new non-invasive diagnostic test for detection of carcinoma of the colon. 630 patients are recognised as truly negative, i.e. truly free of tumor. The number of false positive and false negative patients is identical.

	gold standard positive	gold standard negative	
Test positive			
Test negative			

(This 2 x 2 is for your own calculations)

Which one of the 5 tables fits these informations?

Table A

	gold standard positive	gold standard negative	
Test positive	230	70	300
Test negative	70	630	700
	300	700	1000 Patients

Table B:

	gold standard positive	gold standard negative	
Test positive	300	0	300
Test negative	0	700	700
	300	700	1000 Patients

Table C:

	gold standard positive	gold standard negative	
Test positive	270	100	370
Test negative	30	600	630
	300	700	1000 Patients

Table D:

	gold standard positive	gold standard negative	
Test positive	670	30	700
Test negative	30	270	300
	700	300	1000 Patients

Table E:

	gold standard positive	gold standard negative	
Test positive	300	70	370
Test negative	70	560	630
	370	630	1000 Patients

Answer 12(SetA): _____

QUESTION 13:

Some time ago, you referred a 40yr. old woman with palpable lump in her breast to the gynaecologist who performs a biopsy. The histological specimen of the lump was judged benign. The lady brings along the result and asks you whether having a cyst means that she especially in danger of developing breast cancer. You perform a literature search and you find the following studies:

Which study is most suitable to assess the prognostic relevance of benign cysts in women in the normal population?

- A. Study A was performed in a gynaecological outpatient department of a university hospital in Paris. From 1996-1998, all women with breast cancer were interviewed for previous findings of palpable breast cysts. In comparison, women without breast cancer were examined for palpable breast cysts. Women with breast cancer had 20% fewer cysts than women without breast cancer.
- B. Study B was performed in a university hospital in Boston. The mammograms of 1500 women with breast cancer from the last 10 years were examined retrospectively for the presence of cysts. Thirty percent of women also had larger cysts.
- C. Study C was performed in the gynecological outpatient department of the university hospital in Edinburgh, the only referral center for women with breast problems in East Scotland. All women that had been investigated for palpable cysts were re-examined 10 years later or searched for in cancer registries or death registries. The frequency of breast cancer was twice the frequency observed in the general population.
- D. Study D was performed in the department of pathology in a specialised hospital in London. All histological specimens of breast tissue from the last 10 years were assessed. For 11% of women with the diagnosis of a benign cyst, histologically proven breast cancer was present, too.
- E. Study E was performed as a multi-center study in several district hospitals. Experienced breast surgeons were interviewed as to how often women with breast cancer had a history of benign cysts according to their experience. The mean value given in their responses was 37%.

Answer 13(SetA): _____

QUESTION 14:

In the German language medical literature, the so-called „floating thrombus“ in deep vein thrombosis is particularly feared because of its presumed higher risk of embolism. You want to know whether patients with a floating thrombus have a higher risk of pulmonary embolism than patients with an adherent thrombus.

1. This is a question about prognosis
2. This is a question about side effects
3. This question is best assessed using a case control design
4. This question is best assessed using a cohort design
5. This question is best assessed in a randomised controlled trial

Which statements are correct?

- A. 1 and 3 are correct
- B. 1 and 4 are correct
- C. 1 and 5 are correct
- D. 2 and 4 are correct
- E. 2 and 5 are correct

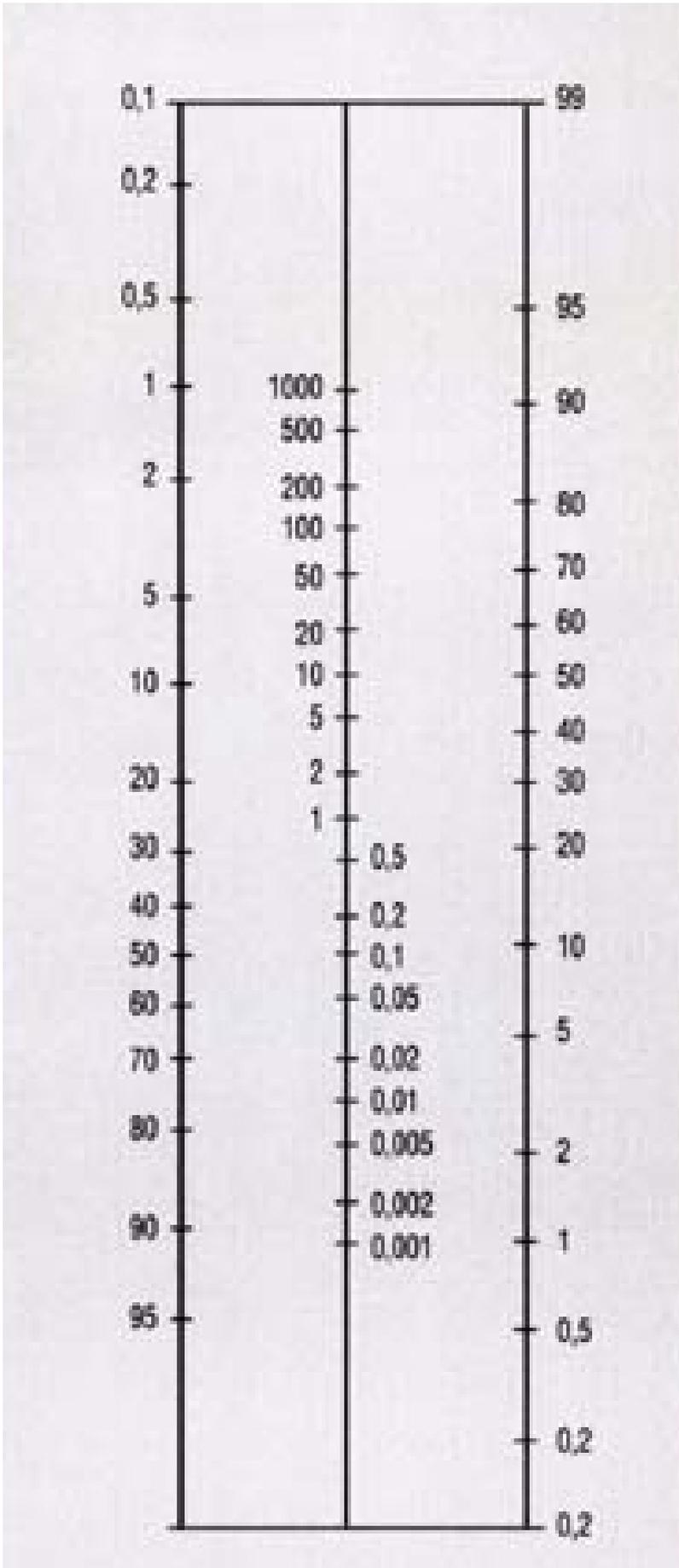
Answer 14(SetA): _____

QUESTION 15:

The meta-analysis is a study type which has gained increasing importance over the last few years. Which statement is true?

- A. The introduction of meta-analyses means that large research trials with many participants have become less important.
- B. Systematic investigations have shown that studies originally published in the language of the respective country (other than English) are of lower quality than studies published in English language journals. Therefore it is sufficient to include only literature published in English in meta-analyses.
- C. Studies with a larger number of patients generally show a larger treatment effect than studies with a smaller number of patients.
- D. A meta-analysis of randomised controlled trials which includes a large number of participants can give a more precise estimate of the efficacy of an intervention than a single study with a small number of patients.
- E. In a meta-analysis, differences in the primary studies (e.g. in the study question or the patient population) can be corrected by statistical techniques.

Answer 15(SetA): _____



BERLIN QUESTIONNAIRE EVIDENCE-BASED MEDICINE

SET B Prior to After EBM-workshop

NAME: _____

NUMBER: _____

GROUP: _____

QUESTION 1:

You are working in gynaecology in a district hospital in the country side. A 46 year old woman had a small breast lump removed which turned out to be breast cancer (stage: pT1, p N0, M0). When the woman gets the diagnosis, she is very upset and would like to know how long she still has to live if she does not receive any additional therapies.

You are not sure whether the patient's life expectancy is reduced having undergone a successful operation without additional therapy and if yes, to what degree.

You would like to answer this question with the help of suitable studies.

Which type of study is best suited to answer this question.

- A. Case control
- B. Cross-sectional survey
- C. Cohort study
- D. Case series
- E. Prevalence study

Answer 1(SetB): _____

QUESTION 2:

In your literature search, you retrieve the following studies: Which one is best suited to answer the patient's question.

- A. In a large multi-center study, 3600 women with breast cancer are randomised in 2 groups after surgical removal of the carcinoma. One group gets radiotherapy, the other group gets adjuvant chemotherapy.

The survival rates of both groups are reported

- B. In a small town in middle England, all women above 49 years of age are interviewed whether they had passed surgery for breast cancer . The mortality rate of the different tumour stages is calculated for all women with a positive history of breast cancer surgery.

For all women with a positive history of breast cancer surgery, the mortality rate of the different tumour stages is calculated based on their age distribution.

- C. The recently retired head of your department has collected all cases of women with T1-carcinoma he had operated on during his lifetime career.

A famous journal published his personal experiences for his 65th birthday in a special edition. None of his patients had died prematurely

- D. In a German city-state, all departments of gynaecology participate in a local research project. All women with surgical removal of a malignant breast lump are registered and their tumour stage at the time of operation recorded. Once a year, the women are contacted to assess whether they are still alive.

The survival rates at the different tumour stages are presented.

- E. The department of pathology of a renowned medical school has registered all autopsy cases with surgical removal of a breast cancer in the past.

The survival rate is calculated from the difference between operation date and date of death and reported for the different tumour stages.

Answer 2(SetB): _____

QUESTION 3:

A patient has read an advertisement about tamoxifen in an American women's magazine. She now wants to know whether Tamoxifen is a drug with proven efficacy.

- 1.) A double-blind randomised controlled trial is a suitable study type to demonstrate the effect of a drug
- 2.) Randomisation should result in an approximately equal distribution of patient characteristics between treatment and control groups
- 3.) Due to randomisation unknown factors which could have an important influence on outcome should come into effect with the same probability in treatment and control groups.

- A. All statements (1,2,3) are incorrect
- B. The first statement (1) is correct , the second and third statement (2,3) are incorrect
- C. The second and third statement (2,3) are correct , the first statement (1) is incorrect
- D. The first and third statement (1,3) are correct , the second statement (2) is incorrect
- E. All statements (1,2,3) are correct

Answer 3(SetB): _____

QUESTION 4:

The effectiveness of Tamoxifen in breast cancer was assessed in a trial. 37 US-American hospitals. Altogether 10,000 women immediately after breast cancer surgery were included. In each participating hospital a list with numbers that had been generated by a random program was put up. If a woman was included in the study, she was allocated to the next available number on the list which was then crossed off.

If the number was even, the patient was treated with 2 x 30 mg Tamoxifen daily for 3 years. If the number was odd, the patient was observed for the same time period but not treated.

At the end of the observation period, it was estimated how many patients in the treatment group and in the observation group respectively had died.

At three years, 800/ 5000 patients had died in the treatment group, 1000 / 5000 patients had died in the observation group.

The study had the following characteristics:

1. Randomised
2. Concealed allocation
3. Double blind
4. Controlled
5. Multi-center

Which were the characteristics of the study?

- A. 1, 2 and 5 are correct
- B. 1, 3 and 5 are correct
- C. 1, 4 and 5 are correct
- D. 2 and 3 are correct
- E. 4 and 5 are correct

Answer 4(SetB): _____

QUESTION 5:

Which of the following statements about the influence of the treatment on the risk of death in this study is correct ?

1. In the treatment group, the risk of death was 20% lower compared to the risk in the untreated group
(relative risk reduction = 20% = $\frac{1000 - 800}{10.000}$)
2. In the treated group, the risk of death was 80% lower compared to the risk in the untreated group
(RRR = 80% = $800/1.000$)

3. In the treated group, the risk of death was 2 percentage points lower than the risk in the untreated group (ARR = 2% = $\frac{1000 - 800}{10.000}$)
4. In the treated group, the risk of death was 4%- lower than the risk in the untreated group (ARR = 4% = $\frac{1000 - 800}{5.000}$)
5. In the untreated group the risk of death was 10%-lower than the risk in the untreated group (ARR = 10% = $1000 / 10.000$)

Which statement is correct?

- A. 1 and 3 are correct
- B. 1 and 4 are correct
- C. 1 and 5 are correct
- D. 2 and 4 are correct
- E. 2 and 5 are correct

Answer 5(SetB):_____

QUESTION 6:

Assume the relative risk reduction in that study (question 5) was 50% and the absolute risk reduction was 2%. How many patients need to be treated to prevent 1 additional death?

- A. $48 = 50 - 2$
- B. $50 = 1 / 2\%$
- C. $52 = 50 + 2$
- D. $100 = 5.000 \times 2\%$
- E. Additional information is required for this calculation

Answer 6(SetB):_____

QUESTION 7:

A large multi-center double blind study examined the question of whether long-term treatment with lipid-lowering statins could reduce the risk of stroke. The number of participants in the treatment and the control group were equal. 25% of participants in the placebo group suffered a stroke. The absolute risk reduction was 2.4% (95% CI: 0.5% – 20%)

Please assess the following statements:

1. Regular intake / consumption of statins (treatment) reduced the risk of stroke by about 10%
2. In 2.4% of the participants, the regular intake of statins prevented a stroke
3. The difference between the placebo group and the statin (= treatment) group is statistically significant

- A. No statement is correct
- B. 1 is correct
- C. 2 is correct
- D. 2 and 3 are correct
- E. All statements are correct

Answer 7(SetB):_____

QUESTION 8:

In the accident & emergency department of your hospital, a new test for the detection of thrombosis should be introduced. The D-dimer bedside test has only two possible results: positive (presence of thrombosis) or negative (no thrombosis). The sensitivity of the test is 99%, its specificity is 60%.

- 1.) A diagnostic test with a very high sensitivity is very suitable for the exclusion of the disease under question (here thrombosis)
- 2.) A high sensitivity means a high likelihood, that the diagnostic test detects the investigated disease if it is present.
- 3.) In a diagnostic test with a very high sensitivity, the probability that the disease under question (i.e. thrombosis) is present despite a negative test result, is very low.

- A. All statements (1,2,3) are incorrect
- B. The first statement (1) is correct , the second and third statement (2,3) are incorrect
- C. The second and third statement (2,3) are correct , the first statement (1) is incorrect
- D. The first and third statement (1,3) are correct , the second statement (2) is incorrect
- E. All statements (1,2,3) are correct

Answer 8(SetB):_____

QUESTION 9:

A study tested the characteristics of the D-dimer bedside test. The prevalence of thrombosis was 30%. 1000 consecutive patients were recruited for the study. The test identified 630 patients as truly negative, i.e. without thrombosis. The number of false negative and false positive patients was identical.

	gold standard positive	gold standard negative	
Test positive			
Test negative			

(This 2 x 2 is for your own calculations)

Which one of the 5 tables fits these information?

Table A

	gold standard positive	gold standard negative	
Test positive	230	70	300
Test negative	70	630	700
	300	700	1000 Patients

Table B:

	gold standard positive	gold standard negative	
Test positive	300	0	300
Test negative	0	700	700
	300	700	1000 Patients

Table C:

	gold standard positive	gold standard negative	
Test positive	270	100	370
Test negative	30	600	630
	300	700	1000 Patients

Table D:

	gold standard positive	gold standard negative	
Test positive	670	30	700
Test negative	30	270	300
	700	300	1000 Patients

Table E:

	gold standard positive	gold standard negative	
Test positive	300	70	370
Test negative	70	560	630
	370	630	1000 Patients

Answer 9(SetB): _____

QUESTION 10:

A different study investigated the ability of a test to detect or exclude a pulmonary embolism. An investigation on 800 patients with and without pulmonary embolism provides the following results.

Table:

		Pulmonary embolism truly present	
		Yes	No
Result Bedside test	Pulmonary embolism	90	210
	No pulmonary embolism	110	190

If this test is positive („pulmonary embolism“) in a patient on whom you have no additional information , the probability that he has truly has a pulmonary embolism (positive predictive value) is:

- A. $50\% = (90+110)/(210+190)$
- B. $30\% = 90/(90+210)$
- C. $45\% = 90/(90+110)$
- D. $100\% = (110+190)/(90+210)$
- E. $27.5\% = 110/(210+190)$

Answer 10(SetB):_____

QUESTION 11:

The first time you apply this test, you see an elderly gentleman in the A & E department who presents with a 2 day history of a red and painful swelling of his leg. Two days ago he had returned from Scotland to London by coach.

You are not at all sure about the presence of a thrombosis. Based on your clinical impression you estimate his probability to have a thrombosis by 50%. The D-dimer bedside test is positive. You know from the study cited above that the likelihood ratio for a positive test result is 7.7 and the likelihood ratio for a negative test result is 0.3. Therefore, you estimate the likelihood that the man truly has a thrombosis at approximately

- A. 90%
 - B. 75%
 - C. 60%
 - D. 45%
 - E. It is not possible to give a reliable estimation without venogram.
- (a Fagan nomogram without legend is provided)

Answer 11(SetB):_____

QUESTION 12:

The director of the hospital laboratory offers to perform the D-dimer test in his lab with an ELISA-kit. This technique measures the precise D-dimer concentration and the result is reported as a numerical value. This would provide more information than the bedside test, which only reports the result as positive or negative.

The director emphasises his point with a study on 2579 patients with and without thrombosis where the D-dimer concentration was divided into 5 levels. The test provided the following results:

Level	D-Dimer concentration	Patients with thrombosis		Patients without thrombosis	
Highly positive	> 55 mg/dl	474	59 %	20	1,1%
Moderately positive	40 – 55 mg/dl	175	22 %	79	4,5%
Neutral	25-39 mg/dl	82	10 %	171	10 %
Moderately negative	10 –24 mg/dl	30	3,7 %	168	9,5%
Highly negative	< 10 mg/dl	4	5,9 %	1332	75%
		809	100 %	1770	100%

The likelihood ratio for a moderately positive result (40 to 55 mg/dl) in this study is:

A $4,8 = \frac{\frac{175}{79}}{\frac{809}{1770}}$

B $1,0 = \frac{\frac{175}{1770}}{\frac{79}{809}}$

C $0,02 = \frac{\frac{20}{175}}{\frac{474}{79}}$

D $0,01 = \frac{\frac{30+48}{168+1332}}{\frac{474+175}{20+79}}$

E The likelihood ratio cannot be calculated from the information provided

Answer 12(SetB): _____

QUESTION 13:

A meta-analysis is an important method of summarising the results of different studies. Which properties reduce the credibility of a meta-analysis in most cases ?

1. Separate analysis of studies with significant and non-significant results
2. Separate analysis of randomised and non-randomised studies
3. Only randomised studies are included
4. Only publications in English are included
5. Only publications with one of several possible therapeutic procedures (e.g. in treatment for breast cancer, only studies with Tamoxifen, but not Gemzytabine) are included.

The credibility of a meta-analysis will be reduced in most of the cases by the following properties:

- A. 2
- B. 1 and 4
- C. 2 and 4
- D. 1,2,4, and 5
- E. all

Answer 13(SetB):_____

QUESTION 14:

Discussion frequently arises about the health hazards of mobile phone use. Recently, several users were diagnosed in the ENT-department of your hospital as suffering from an extremely rare (annual incidence world-wide below 1 in 100.000) and extremely malicious ear-lobe cancer (EMELC) . Your consultant asks you about the scientific evidence that the use of mobile phones causes EMELC. You go and perform a literature search to answer his question.

Which study design do you consider most appropriate to answer this question?

- A. Prevalence study
- B. Ecological study
- C. Case control study
- D. Prospective randomised controlled study
- E. Case series

Answer 14(SetB):_____

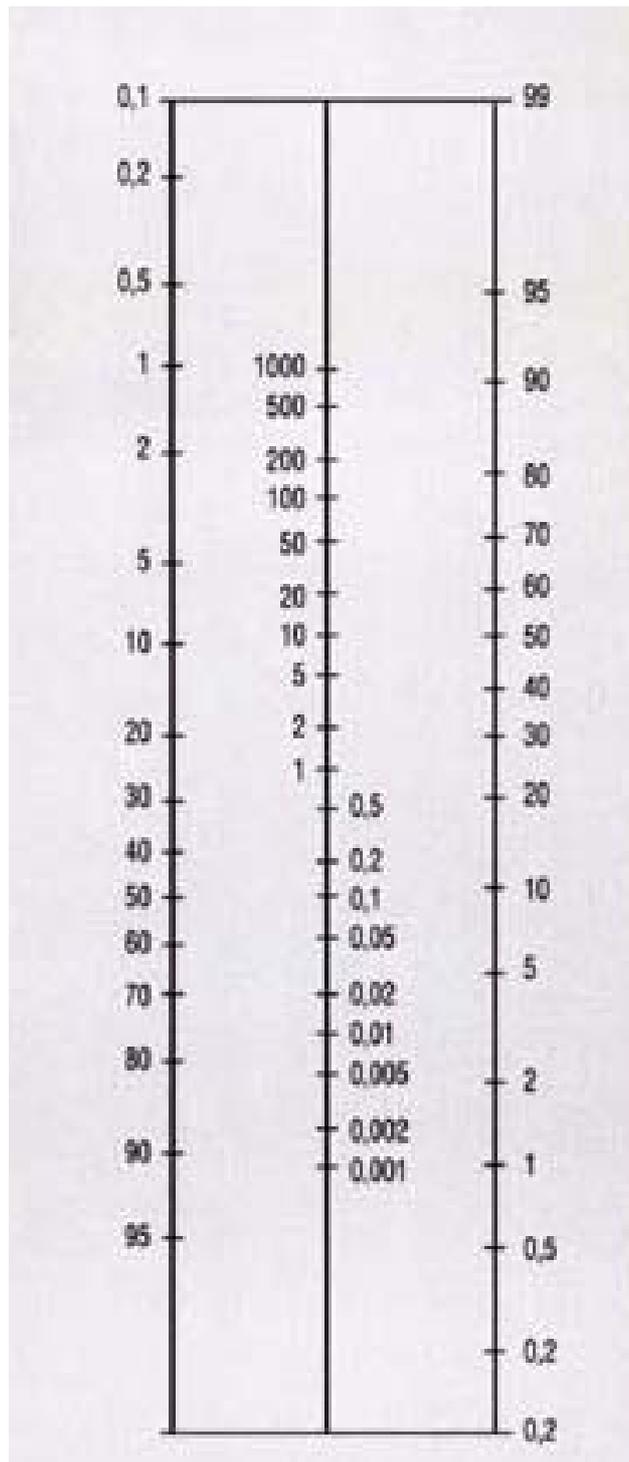
QUESTION 15:

You retrieve the following studies from your literature search. Which one is best suited to answer the question?

- A. In France, patients with EMELC were sought via advertisements in newspapers and contacts to specialist clinics. Four patients from the office of ENT specialists who did not suffer from EMELC were matched to each EMELC patient in sex, gender, and income. The proportion of mobile phone users (current and previous) among EMELC and non-EMELC patients was compared.
- B. In a Burmese province capital the whole administrative staff (240 persons / civil servants) were equipped with mobile phones. Otherwise, mobile phones are strictly forbidden in Myanmar (Burma). 5 years later, all administrative staff was reassessed for EMELC. The frequency of EMELC in these people was compared to EMELC in normal inhabitants of the province.
- C. In a cancer registry in East Germany, all cancer deaths are collected. The frequency of EMELC cases from 1980 to 1989 (with the Berlin wall and no mobile phones) was compared to that from 1990 to 1999 (without the wall but with mobile phones).

- D. In 1996; Italy surveyed the incidence of EMELC in North and South Italy . The difference in incidence between the two regions was compared with the difference in the use of mobile phones per minute per person in the two regions.
- E. A survey among the consultants of the majority of German ENT-departments assessed what proportion of EMELC-cases among their patients was caused by the use of mobile phones in the opinion of the attending consultants.

Answer 15(SetB): _____



ANHANG II

- Zentrumsfragebogen (Center Questionnaire)

CENTER - QUESTIONNAIRE

EFFECTIVENESS OF TEACHING EVIDENCE-BASED MEDICINE

Please complete only one questionnaire per workshop/course

Target workshop

Location : _____

First day : _____.____.200__ Last day: _____.____.200__

Person(s) completing this questionnaire

Name(s) : _____

Phone : _____

Fax : _____

Numbers

Number of participants (teaching staff not counted) : _____

Number of teaching staff : _____

Number of small groups (if applicable) : _____

Total duration in hours (breaks, meals etc. not counted) : _____

Total duration in days (Start after 1:00 pm = ½ day, end before 1:00 pm = ½ day) : _____

Hours of small group teaching (if applicable) : _____

Hours of plenary sessions (if applicable) : _____

Course participants

- Everybody (including students)
- Degree required (excluding students but including nurses etc.)
- University or medical school degree required (including dentists, MPH, epidemiologists)
- Medical school degree required (only physicians)

- Participation is mandatory
- Participation is voluntary

- Participants pay fee for participation
- Course is free of charge (or sponsored)

Active participation of course participants

- required (preparation of cases, presentations etc. by the participants)
- encouraged (discussions, role-play)
- not necessary (lectures)

Return together with participant questionnaires to
Dr. Lutz Fritsche,
Nephrologie,
Charité Campus Mitte,
10098 Berlin,
Germany

Teaching material

Case studies

- Case studies of actual patients reported by the participants
- Fictional case studies prepared by the teaching staff
- Other case studies (specify) : _____
- No case studies

Original literature

- Searched and retrieved by the participants
- Provided by the teaching staff

- Teaching material is sent to participants some time ahead of the course
- Teaching material is handed out at the beginning of the course

Teaching staff

Number of teaching staff per small group (if applicable) : _____

Total number of teaching staff with a degree in medicine (but no additional degree) : _____

Total number of teaching staff with a degree in Public health or epidemiology (but not in medicine) : _____

Total number of teaching staff with a degree in medicine and a degree in public health or medicine : _____

Total number of teaching staff working mainly (> 50% of their time) in direct patient care : _____

Total number of teaching staff working mainly (> 50% of their time) not directly with patients : _____

Course Topics

- Course topics are chosen by the organizers in the planning phase for the course
- The teaching staff can choose topics from a list of topics prepared by the organizers in the planning phase for the course
- The participants can choose topics from a list of topics prepared by the organizers in the planning phase for the course
- The teaching staff choose the topics for the course without restrictions from the organizers
- The participants choose the topics for the course without restrictions from the organizers

In case the course topics are uniformly chosen by the organizers in the planning phase, which topics are covered by the course?

- Diagnostic issues
- Prognostic issues
- Therapeutical issues
- Harm/ side effect issues
- Meta-analysis issues
- Guideline issues
- Study design issues

Additional sessions:

- Separate sessions on statistics
- Separate sessions on literature searching and retrieval
- Separate sessions on EBM-teaching

Return together with participant questionnaires to
 Dr. Lutz Fritsche,
 Nephrologie,
 Charité Campus Mitte,
 10098 Berlin,
 Germany

ANHANG III

An der Studie beteiligte Zentren

- Baylor College of Medicine, Department of Pediatrics, Houston, Texas, US
- Charité - Universitätsmedizin Berlin, Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Nephrologie, Berlin, Deutschland
- King's College London, National Nursing Research Unit, London, UK
- McMaster University, Department of Clinical Epidemiology and Biostatistics, Hamilton, Ontario, Canada
- North Dakota State University, Pharmacy Practice Department, Fargo, North Dakota, US
- Universitätsklinikum Freiburg, Das Deutsches Cochrane Zentrum, Freiburg, Deutschland
- Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I, Regensburg, Deutschland
- Universitätsspital Basel, Basel Institute for Clinical Epidemiology and Biostatistics, Basel, Schweiz
- University of Amsterdam, Department of Pediatric Clinical Epidemiology, Amsterdam, Netherlands
- University College London, Department of Primary Health Care, London, UK
- University of Copenhagen, Department of General Practice, Copenhagen, Denmark
- University of Oxford, Department of Primary Care, Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford, UK

LEBENS LAUF

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

DANKSAGUNG

Ich danke meinen beiden Betreuern Herrn PD Dr. Lutz Fritsche und Frau Prof. Dr. Regina Kunz für die intensive Betreuung bei der Durchführung der internationalen Studie sowie für ihre Unterstützung und Anleitung bei der Erstellung der vorliegenden Dissertationsschrift.

Ebenso möchte ich Herrn Prof. Karl Wegscheider für die statistische Analyse danken.

Meiner Familie danke ich ganz herzlich für ihre Unterstützung. Ich danke meiner Schwester für viele inspirierende Ideen, auch fachlicher Art. Meiner Mutter danke ich dafür, dass sie mir mein Studium ermöglicht, mich während meiner Studienzeit stets unterstützt und ermutigt, und mir ihr praktisches medizinisches Wissen mit viel Freude vermittelt hat.

Besonderer Dank geht an Kerstin und Silke, da wir gemeinsam die Hürden einer Dissertationsschrift bezwungen haben.

Patrick danke ich dafür, dass er mir in den letzten Jahren stets mit Geduld und Zuversicht zur Seite stand. Ich bedanke mich für die wertvolle Kritik, die hilfreichen Korrekturvorschläge und sein in mich gesetztes Vertrauen.

ERKLÄRUNG

„Ich, Jana Meyerrose, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema „Zuwachs an Wissen und Fertigkeiten durch EbM-Kurse und Prädiktoren für den Erfolg – eine multizentrische internationale Studie“ selbst und ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

Ich war an allen Schritten der Studie von der Diskussion der Idee und Planung des Studiendesigns über die Durchführung bis hin zum Schreiben des Papers beteiligt. Meine Hauptaufgaben waren die Rekrutierung der Zentren, die Sicherstellung der Logistik in der Studienzentrale und in den Zentren, Ansprechpartnerin für die Zentren und die Dateneingabe. Ich habe an den Diskussionen der statistischen Analyse teilgenommen und war an der Erstellung des Manuskripts und seiner kritische Revision beteiligt.

Die statistische Analyse wurde extern von Prof. Karl Wegscheider, Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf durchgeführt.

Berlin, 01.12.2011

Jana Meyerrose