

KURZBERICHT

Thema title	„Prozessevaluation zur systematischen Erkennung und Vermeidung von medikamentösen Gefährdungssituationen in der stationären Akutversorgung“
Schlüsselbegriffe key words	Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS); Arzneimitteltherapiesicherheitsprüfssysteme (AMTS-PS)
Ressort, Institut funding institution	Zentrale Notaufnahme, Klinikum Fürth
Auftragnehmer(in) contractor	I A 5 - 2509 ATS 003
Projektleitung project manager	Prof. Dr. med. Harald Dormann
Autor(en) author(s)	Prof. Dr. med. Renke Maas, Priv.-Doz. Dr. Thomas Bürkle
Beginn initiated	15.12.2009
Ende completed	31.08.2012

Vorhabensbeschreibung, Arbeitsziele (max. 1.800 Zeichen) project description, objectives

Maßnahmen zur Optimierung der Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS) sind derzeit kommerziell verfügbar und auch seit vielen Jahren Bestandteil der ärztlichen Fortbildung. Dennoch gibt es neben technischen Hürden z.B. bei der Implementierung von AMTS-Prüfssystemen in der elektronischen Patientenakte auch zahlreiche Akzeptanzbarrieren im klinischen Alltag. In dem aktuellen Forschungsprojekt mit dem Thema „Prozessevaluation zur systematischen Erkennung und Vermeidung von medikamentösen Gefährdungssituationen in der stationären Akutversorgung“ wurde zunächst das Ziel verfolgt, den Status quo bezüglich der aktuellen Gefährdungslage zu unerwünschten Arzneimittelereignissen (UAE) in einem Kernbereich der Gesundheitsversorgung in Deutschland, der Zentralen Notaufnahme darzustellen.

Ziel der geplanten Best-Practice-Analyse war es, in einem Akutversorgungsbereich einer städtischen Klinik neben der klinisch üblichen Standardprozedur einer Aufnahmeuntersuchung mit Arzneimittelanamnese weitere Maßnahmen zur Verbesserung der AMTS systematisch zu evaluieren. Hierzu wurden folgende Studienziele definiert:

- 1) Standardisiertes und SOP-basiertes Aufnahmeverfahren (Best-Current-Practice).
- 2) Regelmäßige Personalschulungen zur Erkennung und Vermeidung von UAE und zur Erstellung eines risikominimierten Behandlungsplanes unter Verwendung von online frei verfügbaren Arzneimittelinformationen.
- 3) Standardisierte Anwendung einer Checkliste zur Erkennung und Vermeidung von UAE und zur Identifikation von Risikopatienten.
- 4) Computergestütztes, wissensbasiertes AMTS - Prüfsystem mit den Modulen "Arzneimittelanamnese", "Ist-Analyse" und "Optimale Therapie".

In drei Studienphasen wurde untersucht, ob die genannten Maßnahmen zum einen akzeptiert und zum anderen zu einer optimierten AMTS beitragen.

Durchführung, Methodik, Gender Mainstreaming implementation, methodology, gender mainstreaming

Studienvorbereitung

Zur Umsetzung und systematischen Analyse der o.g. Fragestellungen wurden zunächst technische wie auch personelle Voraussetzungen geschaffen, um eine klinische Studie entsprechend der „guten klinischen Praxis“ durchführen zu können. Zur Durchführung des Forschungsauftrags wurden seitens des Klinikums ein Forschungslabor, drei elektronische Arbeitsplätze inkl. Büroausstattung sowie die Vernetzung mit dem Klinikinformationssystem und dem Lehrstuhl für Medizininformatik und klinische Pharmakologie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) zur Verfügung gestellt.

Der Aufbau der technischen Infrastruktur und der Studiendatenbank wurde im Rahmen einer wissenschaftlichen Originalpublikation beschrieben (1-Kirchner). Hierbei wurde eine nach den Vorgaben der Food and Drug Administration (FDA) für klinische Studien zertifizierte und browserbasierte Studiendatenbank zur Erfassung von pseudonymisierten Patientendaten (secuTrial®) durch den Lehrstuhl für Medizininformatik zur Verfügung gestellt. Diese orientierte sich an den Kriterien zur guten klinischen Praxis (GCP).

Zusätzlich wurde ein technisches Verfahren zur digitalen Speicherung von handschriftlichen Dokumentationen, der e-Pen, in der Zentralen Notaufnahme erfolgreich implementiert (2-Patapovas). Dieses Verfahren ermöglichte eine vollständige Verfügbarkeit der pseudonymisierten Patientendaten auch außerhalb der Dokumentation der elektronischen Patientenakte und eine interoperable Verwertbarkeit.

Auf Grund der heterogenen Terminologien auf dem Gebiet der AMTS und Pharmakovigilanz war es auch notwendig, neben etablierten und referenzierbaren Bewertungsmethoden zur Erfassung und Analyse von medikamentösen Gefährdungssituationen eine einheitliche Terminologie zu definieren. Begrifflichkeiten, wie unerwünschte Arzneimittelwirkung (UAW), unerwünschtes Arzneimittelereignis (UAE), Medikationsfehler (MF), Medikationsfehler mit klinischer Symptomatik (MF+) und deren Erfassung und Zählung in der Chronologie der Ereignisse wurden festgelegt, da in dieser Studie nicht ein Einzelereignis, sondern ein Prozess von der Präklinik über die Notaufnahme bis zur Entlassung des Patienten begutachtet werden musste. Bisherige Klassifizierungssysteme gehen zumeist von einer Ein-Punkt-Analyse eines einzelnen Ereignisses aus. Aufgrund der intensivierten Pharmakovigilanz für den Beobachtungszeitraum der präklinischen Versorgung bis zum Verlegungs- oder Entlassungszeitpunkt und der unterschiedlichen Verordnungszeitpunkte von Arzneimitteln oder Ereigniszeitpunkte konnten in dem vorliegenden Studiendesign 15 unterschiedliche Szenarien definiert werden. Es wurde hierbei berücksichtigt, dass beispielsweise mehrere Arzneimittel eine UAE verursachen können oder ein Arzneimittel mehrere UAE verursachen kann. Zusammenfassend wird diese Methodik, welche ebenfalls als Studienergebnis gewertet werden kann, in der Arbeit von Maas und Bürkle im Detail erläutert. Diese wissenschaftliche Originalpublikation kann als Standard zur systematischen Klassifikation von medikamentös hervorgerufenen Gefährdungssituationen zukünftig herangezogen werden und ermöglicht auch die Erfassung komplexer Situationen und deren systematische Auswertung (3-Maas Bürkle).

Aufgrund der im Rahmen des Forschungsauftrags entwickelten Methodik und dem Aufbau der technischen Infrastruktur konnte ein Arzneimitteltherapiesicherheits-Patientenregister geschaffen werden. Dieses kann auch für weitergehende Detailfragestellungen neben der epidemiologischen Analyse der Arzneimitteltherapiesicherheit im Allgemeinen herangezogen werden. Ein Beispiel hierzu wäre die Untersuchung des Gefährdungspotentials von Einzelsubstanzen, wie nichtsteroidale Antirheumatika, Neuroleptika o.ä..

Studiendurchführung

Die Durchführung der Studie erfolgte, wie im Antrag beschrieben, in drei Studienphasen. In diesen Phasen wurden jeweils mindestens 750 Patienten über einen Zeitraum von je drei bis vier Wochen einer intensivierten Arzneimitteltherapiesicherheitsprüfung unterzogen.

Ziele in Phase I waren die Darstellung der „Ist Situation“ und die Ableitung von Erkenntnissen, die dann in den Studienphasen II und III etabliert wurden, um UAE frühzeitig zu erkennen oder zu vermeiden.

Die Methode der intensivierten Arzneimitteltherapiesicherheitsprüfung ist derzeit der Gold-Standard zur Bewertung von UAE. Zur Intensivfassung wurde ein zweistufiges Bewertungsverfahren der pseudonymisierten Patientenakten durchgeführt. In der ersten Stufe wurde durch einen Arzt und einen Pharmazeuten die Patientenakte auf UAE hin analysiert und nach international gültigen Scores in der Studiendatenbank archiviert. In der zweiten Stufe wurde jeder Fall erneut durch einen Facharzt für Innere Medizin und einen klinischen Pharmakologen bewertet. Zusätzlich wurde eine Stichprobe der als unauffällig bewerteten Fälle gezogen und auf die Korrektheit der Negativbewertung hin untersucht.

Auf der Basis der so gewonnenen Daten konnten dann Auswertungen zur Epidemiologie, der Maßnahmen und der Gesundheitsökonomie durchgeführt werden.

Ergebnisse, Schlussfolgerungen

results, conclusions

Studienergebnisse Epidemiologie

Aufgrund der Analysen konnten Erkenntnisse zur Häufigkeit, Art, Erkennbarkeit der UAE durch Ärzte und deren Vermeidbarkeit, wie in der wissenschaftlichen Originalarbeit von Müller und Dormann dargelegt, gewonnen werden. Auf der Basis dieser Erkenntnisse konnte gezeigt werden, dass durch eine geringe Zahl an Arzneimitteln mehr als 80 % der UAE ausgelöst wurden. Weiterhin konnte auch gezeigt werden, dass ca. 10 Triggersymptome mehr als 80 % der UAE darstellen. Es wird gefolgert, dass die konsequente Anwendung des Pareto-Prinzips mit Fokus auf entsprechende Symptome und Arzneimittel zu einer optimalen Vermeidungsstrategie von UAE beitragen könnte (4- Müller Dormann).

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Modell erarbeitet, wie diese Methodik auf andere Gesundheitsversorger übertragen werden kann.

Neben der Erkennung des Pareto-Prinzips als Methode zur Optimierung der Arzneimitteltherapiesicherheit wurde der Fokus im Weiteren auf die potentiell inadäquate Medikation für ältere Menschen gelegt, da mehr als 70 % der Studienpatienten älter als 65 Jahre waren.

Tatsache ist, dass der Konsum von Arzneimitteln und die damit einhergehende Anzahl der UAE mit zunehmendem Alter deutlich steigen. Durch den neuen oben genannten Bewertungsstandard für UAE konnte hier erstmals gezeigt werden, dass die Prävalenz von Medikationsfehlern und der Anteil der Medikationsfehler, die sich klinisch manifestieren, im Alter deutlich zunehmen. Im Vergleich zu jüngeren Patienten steigt der Anteil der klinisch manifesten Medikationsfehler (MF+) ab dem 65. Lebensjahr signifikant an, wohingegen bei jüngeren Patienten Medikationsfehler zwar erkannt werden, diese aber meist nicht zu klinischen Symptomen (MF-) führen.

Das Gefährdungspotential für Medikamente der PRISCUS-Liste (potentiell inadäquate Medikation für ältere Patienten) basiert derzeit auf dem Konsens unterschiedlicher Experten. Eine Evaluation anhand von Notaufnahmepatienten war bisher nicht existent. Aus den Daten der Studienphase I konnte analysiert werden, dass Medikamente der PRISCUS-Liste bei älteren Patienten ein erhöhtes Risiko für UAE entwickeln. Nur ein kleiner Anteil der Verordnungen bei älteren Notaufnahmepatienten entfällt jedoch auf Medikamente der PRISCUS-Liste. In Absolutzahlen berechnet sind somit die meisten UAE bei älteren Patienten auf Nicht-PRISCUS-Medikamente zurückzuführen. Unsere aktuellen Daten zeigen, dass UAE vor allem auch im Zusammenhang mit fehlenden bzw. falschen Indikationen und/oder nicht beachteten Kontraindikationen auftreten. Um die Notfallversorgung älterer Patienten zu verbessern, sollten alle älteren Patienten systematisch hinsichtlich möglicher Medikationsfehler und UAW untersucht werden (5-Dormann Sonst).

Studienergebnisse Epidemiologie - Subanalysen

Anämie als Zeichen der gastrointestinalen Blutung stellt ein häufig mit UAE assoziiertes Symptom dar. Deshalb wurde eine Subanalyse zu nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAID) innerhalb der Studienpopulation der Studienphasen I und II durchgeführt. Es konnte gezeigt werden, dass jeder fünfte Notaufnahmepatient, der NSAID konsumiert, mindestens eine NSAID-assoziierte UAE aufweist. Bei jedem zehnten Patienten manifestiert sich ein Medikationsfehler im Zusammenhang mit einer Selbstmedikation (6-Pfistermeister Dormann).

Aufgrund der, wie später im Bericht aufgezeigt, stark ressourcenbindenden UAE durch Neuroleptika/Psychopharmaka wurde auch diese Wirkstoffgruppe einer Subanalyse unterzogen. Hierbei wurden Daten der Population aus den Studienphasen I, II und III herangezogen. Zusammenfassend kann gefolgert werden, dass nahezu jeder dritte Notaufnahmepatient, der psychotrope Medikamente nutzt, mindestens eine UAE aufweist und nahezu jeder fünfte aufgrund dieser auch stationär behandelt werden musste. Grundsätzlich sind viele der UAE potentiell vorhersehbar und/oder vermeidbar, so dass bei Neuroleptika/Psychopharmaka in der Arzneimittelanamnese systematische Präventionsstrategien zukünftig erforderlich werden (7-Pfistermeister Dormann).

Studienergebnisse: Maßnahmen

Wie oben bereits beschrieben, wurden aus den Erkenntnissen der Best-Practice-Analyse konkrete Maßnahmen abgeleitet, die dann durch unterschiedliche Methoden in der Studienphase II und III umgesetzt wurden.

So wurde das elektronische Kurvenblatt, in dem die Arzneimittelanamnese erhoben wird, mit Zusatzfunktionen erweitert. Zum einen konnte der Arzt bei jedem Medikament die Information hinterlegen, ob die Indikation für dessen Verordnung bekannt sei oder nicht. Zum anderen wurde die Möglichkeit geschaffen, gezielt UAE im Krankenblatt zu dokumentieren.

Für die Studienphase II wurden Schulungen zu den häufigsten UAE und deren auslösenden Arzneimitteln und Triggersymptomen durchgeführt. Notaufnahmeärzte sollten für potentielle UAE sensibilisiert werden

um mögliche Symptome mit Arzneimitteln assoziieren zu können. Als Informationsmedien wurden, wie in der Originalarbeit dargestellt, Poster in den Untersuchungs- und Behandlungsräumen positioniert und sogenannte Kitteltascheninformationen zu den „top ten“ UAE an die Ärzte der Notaufnahme verteilt (4-Müller Dormann).

In der Studienphase III wurde eine klinische Entscheidungsunterstützungssoftware in der elektronischen Patientenakte des Klinikums implementiert, um im Notaufnahmeprozess eine Arzneimittelprüfung durchführen zu können. Hierbei wurden die Arzneimitteldatenbank Pharmindex Plus und die interoperable Wissensbasis OntoDrug© von der Firma mmi GmbH in einen durch den Lehrstuhl für Medizininformatik der FAU programmierten vierstufigen Algorithmus integriert. Ziel dieses AMTS-Prüfsystems war es, aus der klinischen Routine heraus bereits bei der Arzneimittelanamnese zum Verordnungszeitpunkt medikamentöse Risikosituationen automatisiert zu erkennen, ohne eine Überalarmierung zu verursachen. Des Weiteren sollten ohne medialen Bruch und ohne Zeitverzögerung individualisierte Arzneimittelinformationen zu dem behandelten Patienten in der elektronischen Patientenakte bereit gestellt werden und auf den Originaltext der Fachinformation zugegriffen werden können (8-Patapovas Dormann).

Die Nutzung der unterschiedlichen Informationsstufen wurde systematisch dokumentiert und analysiert (8-Patapovas Dormann). Darüber hinaus wurde eine retrospektive, qualitative Evaluationsstudie durchgeführt. Neben einer Beobachtung am Arbeitsplatz wurden Ärzte der Notaufnahme mit einem standardisierten Fragebogen befragt. Dieser Fragebogen basierte auf dem „Technology Acceptance Model 2“ (TAM2) (9-Sedlmayer Patapovas + Anhang). Ergebnisse dieser Evaluationsstudie zeigen, dass die elektronischen Informationsmedien häufiger genutzt werden, um individuelle Informationen zu medikamentösen Gefährdungssituationen zu recherchieren. Die Akzeptanz des sogenannten „Info Buttons“ war hierbei am größten. Dieser weist mittels eines sogenannten „Mouseover-Effekts“ auf die nach dem Pareto-Prinzip basierenden relevanten Gefährdungen durch ein Arzneimittel hin. Schulungsmaßnahmen oder papierbasierte Informationen erwiesen sich für den klinischen Einsatz als weniger akzeptabel.

Eine besondere Barriere bei der Implementierung des vierstufigen AMTS-Prüfsystems in der elektronischen Patientenakte war die Freigabe der Schnittstelleninformation durch den Krankenhausinformationssystemhersteller (KIS-Hersteller) AGFA/Orbis. Hier war nur unter erheblichem Verhandlungsgeschick des Betriebsmanagements eine Implementierung möglich. Diese Problematik wird an dieser Stelle erwähnt, da es möglicherweise die Einführung von AMTS-Prüfsystemen unabhängig vom jeweiligen KIS verhindert und so die Optimierung der AMTS nicht ermöglicht.

Die kontinuierliche Erfassung der Medikationspläne der Patienten im AMTS-Patientenregister ermöglichte eine systematische Analyse in Bezug auf den erforderlichen Datenumfang eines Medikationsplans. Diese Analyse unterstützt die Evaluation technischer Anforderungen, wie die Integration eines Data-Matrix-Codes (10-Hellmann Aly Dormann).

Studienergebnis: Gesundheitsökonomie

Bisherige Daten zu kostenrelevanten UAE bezogen sich im Wesentlichen auf die Verlängerung der Aufenthaltsdauer der Patienten und wurden über die Belegungstage berechnet. Tatsächliche direkte Kosten, die dem medizinischen Aufwand entsprechen und auf dem Datensatz nach § 21 des Krankenhausentgeltgesetzes basieren, sind für Deutschland bisher nicht verfügbar. Basierend auf dem in der Studie aufgebauten AMTS-Patientenregister konnte eine Berechnung der direkten Kosten bei stationär behandelten Notaufnahmepatienten durchgeführt werden. Im Rahmen einer Kalkulationsvereinbarung liefert das Klinikum Fürth kostenbezogenen Daten an der InEK (Institut für Entgeltsysteme im Krankenhaus). Dies ermöglichte es eine leistungsbezogene UAE Kostenrechnung durchzuführen. Zudem stellt sich das Klinikum Fürth als alleiniger Notfallversorger für einen Bereich von mehr als 226.000 Einwohnern im Nicht-Traumabereich dar. Somit konnte eine bundesweite Hochrechnung zu den direkten Kosten der UAE erfolgen. Im Detail werden diese durch die wissenschaftliche Originalarbeit von Meier und Dormann dargestellt (11-Meier Maas). Danach belaufen sich die Durchschnittskosten pro UAE auf ca. 2900 Euro, wobei ca. 80 % als vermeidbar klassifiziert werden konnten. Insbesondere Psychopharmaka/Neuroleptika und Antithrombotika stellten hierbei häufig den Grund für stationäre UAE dar. Für Deutschland kann jährlich von weit über einer Milliarde Euro direkte Kosten für schwere UAE ausgegangen werden.

Zusammenfassung und Ausblick

Entsprechend dem Forschungsauftrag wurde der vorgesehene Arbeitsplan mit Durchführung der Studienphasen I, II und III konsequent umgesetzt. Die Archivierung der bewerteten Daten erfolgte nach Pseudonymisierung in einem AMTS-Patientenregister. Hierdurch konnten und können Fragestellungen im Rahmen des Forschungsauftrags und auch weitere Subanalysen, wie oben exemplarisch dargestellt, zu einzelnen Wirkstoffgruppen oder bestimmten Patientengruppen durchgeführt werden. In dem AMTS-Patientenregister sind 2262 bewertete Einzelfälle mit 22787 Verordnungen sowie deren klinische Daten,

1095 Medikationsfehler und 660 Patienten mit mindestens einer UAE verfügbar. Bei dieser Datenmenge können auch zukünftige Anwendungen von AMTS-Prüfsystemen durch diese Studienpopulation auf ihre Validität hin überprüft werden. Aktuelle kommerziell verfügbare Arzneimitteldatenbanken können auf Vollständigkeit und Korrektheit nicht überprüft werden. Das durch das Forschungsprojekt konzipierte AMTS-Patientenregister könnte auch hier als Testpopulation zur Prüfung von elektronischen Entscheidungsunterstützungssystemen herangezogen werden.

Aufgrund der Prävalenz von UAE und deren unzureichende Wahrnehmung durch die behandelnden Ärzte sind zukünftig Strategien zur konsequenten Prüfung bereits bei der klinischen Aufnahmeuntersuchung notwendig. Besonders schwere UAE führen auch häufig zu einer Notfalleinweisung und dann zu einer stationären Weiterbehandlung. Zentrale Notaufnahmen fungieren dementsprechend an der Nahtstelle zwischen der ambulanten und stationären Versorgung als wichtige Plattform zur Implementierung von AMTS-Prüfsystemen. Geeigneten Maßnahmen, die zum einen in der klinischen Routine akzeptiert werden, zum anderen auch zu einer Optimierung der Erkennungsrate von UAE führen, sollten dem „Five Rights principle by Sirajuddin“ entsprechend mitgeteilt werden: die richtige Information, mittels des richtigen Mediums, zum richtigen Adressaten, in der korrekten Form, zum richtigen Zeitpunkt des Arbeitsprozesses.

Darauf basierend wurde im Rahmen des Forschungsauftrags ein Vierstufen Entscheidungsunterstützungssystem entwickelt und in der klinischen Routine evaluiert. Hierbei zeigte sich im Rahmen der Anwenderbefragung eine nur eingeschränkte Akzeptanz, wobei die Anwendung des Pareto-Prinzips im Rahmen der ersten Stufe die beste Akzeptanz fand. Schulungen, Informationsposter oder Kitteltaschenformate führten nur zu unbefriedigenden Ergebnissen.

Zur nachhaltigen Verbesserung der Arzneimitteltherapiesicherheit neben der Anwendung isolierter AMTS-Prüfsysteme ist weniger die Software an sich, als vielmehr die Prozessumstellung im klinischen Alltag von Bedeutung. Die Medikamentenanamnese und deren Informationsqualität tragen entscheidend zur Patientensicherheit bei!

Um eine konsequente Anwendung von AMTS-Maßnahmen bei jedem Patienten mit bestehender Arzneimitteltherapie zu erzielen und um eine Reizüberflutung mit potentiellen Warnhinweisen zu vermeiden, kann das Pareto-Prinzip als Alarmierungsmethode empfohlen werden.

Zukünftige AMTS-Prüfsysteme sollten in der Lage sein, unter Einbeziehung der individuellen Befunddaten des Patienten nur therapieentscheidende Warnhinweise in der elektronischen Patientenakte anzuzeigen. Ohne medialen Bruch muss dann aber auch der Originaltext der Fachinformation, auch aus justiziablen Erwägungen heraus, dargestellt werden können.

Eine Barriere bei der Anwendung von AMTS-Prüfsystemen war im Wesentlichen die Qualität der Gedächtnisanamnese, die zeitliche Ressource bei der Recherche der Arzneimittelanamnese und deren lückenhafte Dokumentation. Hierbei könnte ein sektorenübergreifender Austausch von elektronischen Medikationsplänen zwischen der ambulanten und stationären Versorgung zu einer einfacheren Anwendung von AMTS-Prüfsystemen beitragen.

Die Anwendung von AMTS-Prüfsystemen entspricht der Einführung einer neuen Methodik im klinischen Alltag und ist nur dann effektiv, wenn diese auch korrekt gelernt und von den diensthabenden Ärzten praktiziert wird. Die Sensibilisierung für die Methodik ist leider nicht weit verbreitet und die Methodik der systematischen Analyse von medikamentösen Gefährdungssituationen vielen Ärzten als solche nicht bekannt.

Eine der Hauptbarrieren, neben der Sensibilisierung im klinischen Alltag, ist die technische Implementation von AMTS-Prüfsystemen unabhängig von KIS-Herstellern. Hier werden insbesondere an den Schnittstellen neben noch oft fehlenden Datenstandards technische Schnittstellen für den notwendigen Datentransfer zur individualisierten AMTS-Prüfung nicht frei gegeben. Dies verhindert die mögliche Anwendung von AMTS-Prüfsystemen.

Abschließend soll noch erwähnt werden, dass aktuell durch die Forschungsgruppe zahlreiche Subanalysen aus dem AMTS-Patientenregister durchgeführt werden, die einen weiteren Erkenntnisgewinn weit über dem Förderzeitraum hinaus erwarten lassen.

Bereits zwei Folgeprojekte wurden basierend auf den Erkenntnissen des Forschungsvorhabens durchgeführt. Des Weiteren wurde ein Folgeprojekt durch das Bayerische Wirtschaftsministerium und dem Träger "Bayern Innovativ" zum intersektoralen digitalen Datentransfer von Medikationsplänen für weitere zwei Jahre genehmigt.

Umsetzung
realization

Im Detail werden alle benannten Punkte in bereits publizierten oder bei Peer-Review-Journals eingereichten Manuskripten beschrieben. Die im Literaturverzeichnis benannten Zitate beziehen sich ausschließlich auf Arbeiten, die durch das Forschungsprojekt entstanden sind. Die vollständigen Publikationen oder Manuskripte sind im Buch zum Abschlussbericht ersichtlich.

Aufgrund des AMTS-Patientenregisters werden aktuell weitere Themen wissenschaftlich durch die Projektmitarbeiter bearbeitet, so dass auch zukünftig über weitere Publikationen berichtet werden kann.

Literatur

references

- 1.) Building the technical infrastructure to support a study on drug safety in a general hospital; Kirchner Melanie, Thomas Bürkle, Andrius Patapovas, Anja Mathews, Reinhold Sojer, Fabian Müller, Harald Dormann, Renke Maas, and Hans-Ulrich Prokosch. *Studies in health technology and informatics* 169 (2011): 325.
- 2.) Acceptance and Use of Digital Pen in an Emergency Department; Andrius Patapovas, Thomas Bürkle, Harald Dormann, Renke Maas, Ulrich Prokosch; 23rd International Conference of the European Federation for Medical Informatics User Centred Networked Health Care – A. Moen et al. (Eds.); MIE 2011 / Poster
- 3.) A new approach to identify, classify and count drug-related events; Thomas Bürkle, Fabian Müller, Andrius Patapovas, Anja Sonst, Barbara Pfistermeister, Bettina Plank-Kiegele, Harald Dormann, Renke Maas
British Journal of Clinical Pharmacology, zur Publikation angenommen 2013
- 4.) Application of the Pareto principle to identify and address drug therapy safety issues
Fabian Müller*, Harald Dormann*, Barbara Pfistermeister, Anja Sonst, Andrius Patapovas, Renate Vogler, Bettina Plank-Kiegele, Melanie Kirchner, Thomas Bürkle, Renke Maas; *Clinical Pharmacology & Therapeutics*; eingereicht am 12.06.13
- 5.) Adverse Drug Events in Older Patients Admitted as an Emergency: The Role of Potentially Inappropriate Medication in Elderly People (PRISCUS); Dormann, Harald, Anja Sonst, Fabian Müller, Renate Vogler, Andrius Patapovas, Barbara Pfistermeister, Bettina Plank-Kiegele, Melanie Kirchner, Nina Hartmann, Thomas Bürkle, Renke Maas; *Deutsches Ärzteblatt International* 110, 13 (2013): 213.
- 6.) Adverse drug events related to non-steroidal anti-inflammatory drugs in patients presenting at an emergency department; Barbara Pfistermeister*, Harald Dormann* , Andrius Patapovas, Fabian Müller, Anja Sonst, Melanie Kirchner, Bettina Plank-Kiegele, Renate Vogler, Thomas Bürkle und Renke Maas; 14. Jahreskongress für klinische Pharmakologie 2012 Rostock; Poster
- 7.) Adverse drug events and medication errors related to psychotropic drugs in patients presenting at an emergency department; Barbara Pfistermeister, Harald Dormann, Andrius Patapovas, Florian Meier, Fabian Müller, Anja Sonst, Bettina Plank-Kiegele, Renate Vogler, Oliver Schöffski, Thomas Bürkle und Renke Maas; *European Association of for Clinical Pharmacology and Therapeutics in Genf 2013*; Poster
- 8.) Medication safety and knowledge-based functions: A stepwise approach against information overload; Andrius Patapovas, Harald Dormann, Brita Sedlmayr, Melanie Kirchner, Anja Sonst, Fabian Müller, Barbara Pfistermeister, Bettina Plank-Kiegele, Renate Vogler, Renke Maas, Manfred Criegee-Rieck, Hans-Ulrich Prokosch, Thomas Bürkle; *British Journal of Clinical Pharmacology*, zur Publikation angenommen 2013
- 9.) Comparative evaluation of different medication safety measures for the emergency department: physicians' usage and acceptance of training, poster, checklist and computerized decision support; Brita Sedlmayr, Andrius Patapovas, Melanie Kirchner, Anja Sonst, Fabian Müller, Barbara Pfistermeister, Bettina Plank-Kiegele, Renate Vogler, Manfred Criegee-Rieck, Hans-Ulrich Prokosch, Harald Dormann, Renke Maas, Thomas Bürkle; *BioMedCentral Journal*; eingereicht 18.03.2013
- 10.) Einheitlicher Medikationsplan für Deutschland; Gunther Hellmann, Fahrid Aly, Harald Dormann e-Health 2013, Duesberg F (Hrsg.) medical future verlag, Solingen, S. 124ff
- 11.) Adverse drug events in emergency department admissions - an analysis of direct costs; Florian Meier, Renke Maas, Anja Sonst, Andrius Patapovas, Fabian Müller, Bettina Plank-Kiegele, Barbara Pfistermeister, Oliver Schöffski, Thomas Bürkle, Harald Dormann; *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*; in review 2013