

T. Wilke<sup>1</sup> · K. Neumann<sup>1</sup> · U. Klapper<sup>2</sup> · I. Meßer<sup>3</sup> · A. Werner<sup>4</sup> · U. Seidel<sup>4</sup> · D. Röleke<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Institut für Pharmakoökonomie und Arzneimittellogistik, Hochschule Wismar

<sup>2</sup> Knappschaftskrankenhaus Dortmund

<sup>3</sup> Asklepios-Klinik Bad Schwartau

<sup>4</sup> Klinikum Neustadt

<sup>5</sup> Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG, Ingelheim

# Orale Antikoagulation bei Hüft- und Kniegelenkersatzpatienten

## Prozessanalyse in Akut- und Rehabilitationskliniken

### Hintergrund und Fragestellung

Die Notwendigkeit einer Thromboseprophylaxe nach orthopädischen Operationen der unteren Extremitäten ist umfassend belegt [1, 2, 3, 4] und hat folglich Eingang in internationale und deutsche Richtlinien zur Thromboseprophylaxe gefunden (<http://www.uni-duesseldorf.de/awmf/ll/003-001.htm>; [5]). In Deutschland prägen bislang niedermolekulare Heparine (NMH) die medikamentöse Thromboseprophylaxe nach orthopädischen Eingriffen [6].

Seit April 2008 steht für Hüft- und Kniegelenkersatzpatienten mit dem Medikament Dabigatranetexilat eine weitere Alternative der Thromboseprophylaxe zur Verfügung. Dabigatranetexilat ist der Klasse der direkten Thrombininhibitoren zuzuordnen. Bereits abgeschlossene klinische Studien zeigen, dass Dabigatranetexilat in Bezug auf die Effektivität und Sicherheit der Thromboseprophylaxe in der obigen Indikation als gleichwertig im Vergleich zu Enoxaparin als NMH bezeichnet werden kann [7, 8, 9]. Klinisch relevante Nebenwirkungen des Präparats bzw. Interaktionen mit anderen Arzneimitteln oder Nahrungsmitteln sind bislang nicht bekannt [7].

Dabigatranetexilat wird beginnend 1–4 h nach der Operation einmal täglich in der Form von 2 Kapseln von den Patienten einzunehmen sein. Damit zeichnet sich die neue Alternative in der orthopädischen Thromboseprophylaxe im Vergleich zu NMH primär durch ihre neuartige Gabeform – einer täglich oral einzunehmenden Kapsel statt einer täglichen subkutanen Injektion – aus.

Im Rahmen der stationären Versorgung von Patienten stellt sich die Frage,

wie eine orale Antikoagulation – unter der Annahme einer identischen Effektivität und Sicherheit der zur Verfügung stehenden Prophylaxealternativen – zu bewerten ist. Neben Fragen der Patientenpräferenzen und Compliance ist zu prüfen, ob auf einer orthopädischen Station in einer Akut- bzw. Rehabilitationsklinik prozessuale Abläufe durch Einführung einer oralen Antikoagulation („Dabigatran-Szenario“) im Vergleich zu einer täglichen subkutanen Injektion („NMH-Szenario“)

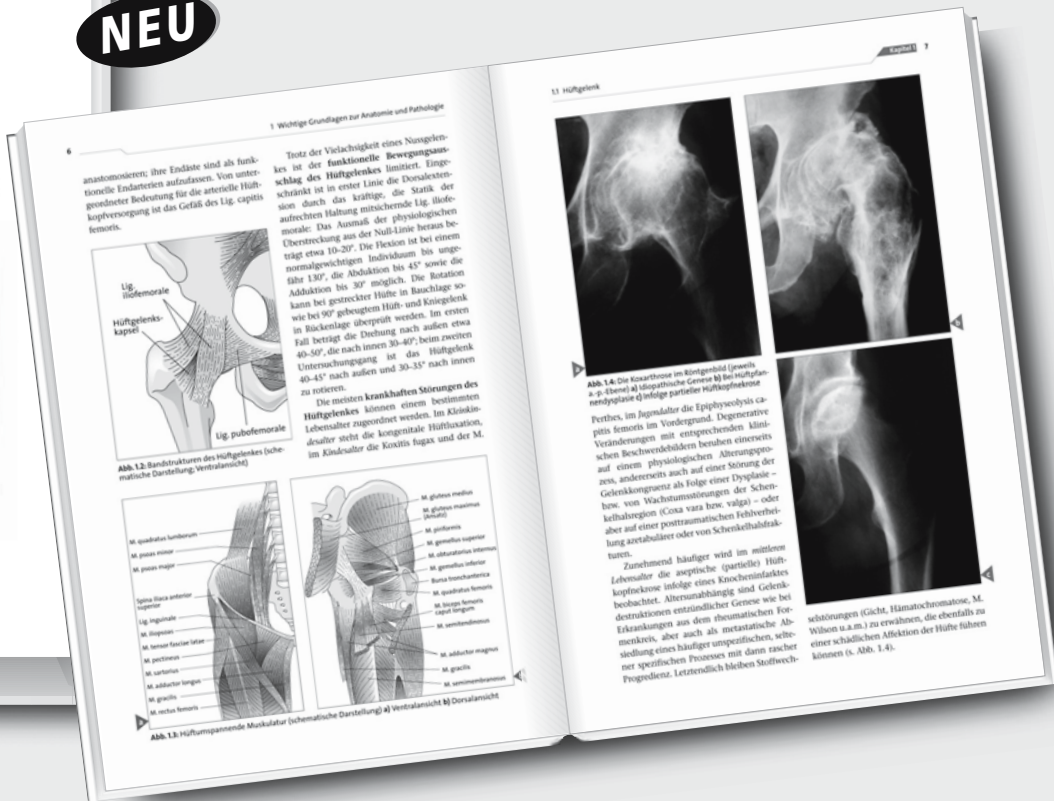
**Tab. 1** Charakteristika der an der Studie beteiligten Kliniken (Quelle: analysierte Kliniken)

Klinik	Akut/Reha	Hüft- und Kniegelenkersatzpatienten in 2006 (n)
Klinikum Neustadt	Reha	2.850
Park-Klinik Bad Nauheim	Reha	1.023
Asklepios-Klinik Bad Schwartau	Reha	827
Müritz-Klinik	Reha	382
Nordsee Reha-Klinikum St. Peter-Ording	Reha	677
MediClin Dünenwald Klinik Trassenheide	Reha	108
Orthopädische Klinik Braunfels	Akut	781
Knappschaftskrankenhaus Dortmund	Akut	741
Klinikum Eilbek	Akut	816
Sana-Klinik München Sendling	Akut	1.527
Dietrich Bonhoeffer Klinikum Neubrandenburg/Standort Altentreptow	Akut	991
Klinikum Neustadt	Akut	2.503
Summe		13.226

# Rehabilitation perfekt begleiten



**NEU**



2007, 299 Seiten, 213 Abbildungen, 67 Tabellen,  
ISBN 978-3-7691-0532-2  
gebunden € **59,95**

Die Autoren liefern das nötige Hintergrundwissen zu allen Aspekten der Rehabilitation, von der präoperativen Phase über stationäre und ambulante Maßnahmen bis zur weiteren Betreuung durch den Hausarzt. Sie stellen außerdem ganz konkrete Reha-Konzepte vor. So können Sie die Rehabilitation effizienter gestalten und die Patienten können ihre jeweiligen Möglichkeiten optimal nutzen.

- Grundlagen, aktuelle Standards und Langzeitproblematik des endoprothetischen Gelenkersatzes
- Präoperative Maßnahmen
- Allgemeine Rehabilitationsstrategien
- Spezielle Rehabilitationskonzepte (Uracher Behandlungsmodule)
- Problemfälle
- Qualitätskontrolle
- Begutachtung



**Prof. Dr. med. Dr. h.c. mult. Jürgen Heisel**  
Chefarzt der Orthopädischen Abteilung der Fachkliniken Hohenurach, Bad Urach



**Prof. Dr. med. Dr. h.c. Jörg Jerosch**  
Chefarzt der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie des Johanna-Etienne-Krankenhauses, Neuss

## BESTELLCOUPON

**Ja, hiermit bestelle ich 14 Tage zur Ansicht:**

(Bei ausreichend frankierter Rücksendung)

**...ankreuzen und einfach faxen:**

**(0 22 34) 7011 - 476**

— **J. Heisel, Rehabilitation nach Hüft- und Knieendoprothese € 59,95**

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Straße, Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

Datum, Unterschrift **X** \_\_\_\_\_

**Bestellungen bitte an Ihre Buchhandlung oder Deutscher Ärzte-Verlag, Versandbuchhandlung Postfach 400244, 50832 Köln Tel. (0 22 34) 7011 - 314 / Fax 7011 - 476 www.aerzteverlag.de E-Mail: vsbh@aerzteverlag.de**

**Deutscher Ärzte-Verlag**

Mehr Information: [aerzteverlag.de](http://aerzteverlag.de)

Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Preise zzgl. Versandkosten € 4,50. Deutscher Ärzte-Verlag GmbH – Sitz Köln – HRB 106 Amtsgericht Köln. Geschäftsführung: Jürgen Föhner, Dieter Weber

Tab. 2 Analysierte Hypothesen und erhobene Daten (Quelle: IPAM-Analyse)

Hypothesen	Daten	Datenerhebung durch
Allgemeine Informationen	Zahl Hüft-/Knie-TEP-Patienten	Analyse Krankenhausdaten
	Verweildauer Patienten	Analyse Krankenhausdaten
	Personalkostensätze Ärzte/Pflegekräfte	Analyse Krankenhausdaten
Wegfall Thrombozytenbestimmungen durch Wegfall des HIT-II-Risikos bei Gabe von Dabigatranetexilat	Anteil Patienten mit postoperativen TZ-Bestimmungen	Analyse Stationsdaten
	Zahl TZ-Bestimmungen/Patient	Analyse Stationsdaten
	Anteil Blutabnahmen, die ohne HIT-II-Gefahr entfallen würden	Befragung ärztliches Personal
	Laborkosten einer TZ-Bestimmung	Analyse Krankenhausdaten
	Dauer einer Blutabnahme	Beobachtung
	Sachkosten einer Blutabnahme	Analyse Krankenhausdaten
	Anteil TZ-Bestimmungen, die trotz weiter durchgeführter Blutabnahmen entfallen würden	Befragung ärztliches Personal
Verweildauereffekte durch Änderungen der Thromboseprophylaxe	Kosten eines stationären Behandlungstages	Analyse Krankenhausdaten
	Anteil Patienten, die wegen NMH-/Dabigatran-Gabe einen Tag früher aufgenommen werden	Befragung ärztliches Personal
	Anteil Patienten, die wegen NMH-/Dabigatran-Gabe einen Tag später entlassen werden	Befragung ärztliches Personal
Wegfall Kosten tägliche NMH-Spritze	Dauer Spritzengabe	Beobachtung
	Sachkosten einer Spritze	Analyse Krankenhausdaten
Zusatzkosten Gabe von oral applizierbaren Kapseln	Dauer Gabe einer Kapsel	Beobachtung
	Anteil Patienten, die bisher keine Tabletten erhalten	Analyse Stationsdaten
	Kosten Tablettendispenser	Analyse Krankenhausdaten
	Anteil Patienten, deren Tabletteneinnahme zu überwachen ist	Befragung Pflegepersonal
	Dauer Einnahmeüberwachung	Beobachtung
Wegfall Kosten Nadelstichverletzungen (NSV) bei NMH-Gabe	Wahrscheinlichkeit einer NSV	Analyse Krankenhausdaten
	Kosten einer NSV (Arbeitsausfall Pflegekräfte)	Befragung Pflegepersonal
Wegfall Entsorgungskosten Spritzen bei NMH-Gabe	Entsorgungskosten/Spritze	Analyse Krankenhausdaten
Wegfall Kosten Spritzenhämatome bei NMH-Gabe	Häufigkeit behandlungsbedürftiger Hämatome	Befragung ärztliches Personal/Pflegepersonal
	Form und Dauer der Behandlung von Hämatomen	Beobachtung/teilweise Befragung ärztliches Personal/Pflegepersonal
	Arbeitsaufwand Behandlung Hämatome	Beobachtung
	Arzneimittelkosten Behandlung Hämatome	Analyse Krankenhausdaten
Wegfall Kosten HIT II bei NMH-Gabe	Häufigkeit vermutete HIT II	Analyse Stationsdaten
	Diagnosekosten HIT II	Analyse Krankenhausdaten
	Kosten Blutabnahme HIT-II-Diagnose	Beobachtung/Analyse Krankenhausdaten
	Häufigkeit tatsächlich auftretende HIT II	IPAM-Studie <sup>a</sup>
	Kosten einer HIT II	IPAM-Studie <sup>a</sup>
Wegfall Kosten allergische Reaktionen auf NMH	Häufigkeit allergischer Reaktionen	Befragung ärztliches Personal/Pflegepersonal
	Diagnosedauer Ärzte	Befragung ärztliches Personal
	Form und Dauer der Behandlung	Befragung ärztliches Personal
	Arbeitsaufwand Behandlung	Beobachtung
	Arzneimittelkosten Behandlung	Analyse Krankenhausdaten
	Kosten Alternativmedikament	Analyse Krankenhausdaten
Wegfall Schulungen von Patienten zur eigenen NMH-Spritzengabe	Häufigkeit Schulungen	Analyse Stationsdaten
	Dauer Schulungen	Beobachtung

<sup>a</sup>Vorabergebnisse einer HIT-II-Studie des Universitätsklinikums Greifswald und des IPAM; Studie im Publikationsprozess.

verändert werden und wenn ja, welche Auswirkungen auf die Arbeitszeit des Personals und die durch die Prozesse gebundenen Sachkosten zu erwarten sind.

## Studiendesign und Untersuchungsmethoden

Zur Bearbeitung der obigen Fragestellung wurde eine betriebswirtschaftlich-pharmakoökonomische Analyse des neuen Antikoagulans aus Perspektive eines Krankenhauses von August bis Oktober 2007 in jeweils 6 deutschen Akut- und Rehabilitationskliniken durchgeführt [10].

■ **Tab. 1** charakterisiert die an der Studie beteiligten Kliniken.

Die in den Häusern durchgeführte Prozesskostenanalyse zeichnet sich durch einige Spezifika aus:

- Die Untersuchung wurde aus Perspektive einer Klinik durchgeführt. Somit wurden nur die für die Klinik relevanten Kostenkomponenten betrachtet. Sonstige Kosten – auch indirekte und intangible Kosten der Patienten [11] – wurden nicht in die Studie einbezogen.
- Die Analyse beinhaltete keinen realen Einsatz des neuen Medikaments. Vielmehr wurden Prozessabläufe definiert, die mit der Thromboseprophylaxe mit NMH bzw. einem oralen Antikoagulans notwendigerweise verbunden sind [12]. Im Rahmen einer Analyse, die den Schwerpunkt auf die prozessualen Unterschiede zwischen den Antikoagulanzen legt, wurden den zu erwartenden Prozessdifferenzen („Hypothesen“) Prozesszeiten und Sachkosten zugeordnet, um schließlich ökonomische Unterschiede zwischen den alternativen Formen der Thromboseprophylaxe ableiten zu können. ■ **Tab. 2** gibt einen Überblick über die analysierten Hypothesen zu Prozessunterschieden zwischen den betrachteten Szenarien.
- Zur Operationalisierung der durch die Alternativen in der Thromboseprophylaxe gebundenen Prozesskosten wurde auf unterschiedliche Datenerhebungsmethoden zurückgegriffen. Prioritär wurden Prozesskosten berechnet, indem Prozessabläufe auf den Stationen beobachtet, deren

## Zusammenfassung · Abstract

Orthopäde 2008 · [jvn]:[afp]–[alp] DOI 10.1007/s00132-008-1254-0  
© Springer Medizin Verlag 2008

T. Wilke · K. Neumann · U. Klapper · I. Meßer · A. Werner · U. Seidel · D. Röleke  
**Orale Antikoagulation bei Hüft- und Kniegelenkersatzpatienten. Prozessanalyse in Akut- und Rehabilitationskliniken**

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Mit dem direkten Thrombininhibitor Dabigatranetexilat steht seit kurzem ein im Krankenhaus oral applizierbares Medikament zur Thromboseprophylaxe nach Hüft- und Kniegelenkersatzoperationen zur Verfügung.

**Methode.** Im Rahmen einer betriebswirtschaftlich-pharmakoökonomischen Analyse wurde in jeweils 6 deutschen Akut- und Rehabilitationskliniken der Einsatz niedermolekularer Heparine (NMH) mit der Anwendung von Dabigatranetexilat verglichen.

**Ergebnisse.** Durch Gabe des neuen Antikoagulans ist ein Prozesskostenvorteil von 2,43 €/Patiententag im Akutbereich und 1,40 €/Patiententag im Rehabilitationsbereich realisierbar.

**Schlussfolgerung.** Das Ergebnis besitzt unmittelbare Entscheidungsrelevanz für die betrachteten Institutionen: mögliche Preisunterschiede zwischen Dabigatranetexilat und einem NMH, die aus Sicht eines Krankenhauses exakt zur „ökonomisch neutralen Bewertung“ der Antikoagulanzen führen, werden auf Basis der Studienergebnisse abgeleitet.

### Schlüsselwörter

Betriebswirtschaftlich-pharmakoökonomische Analyse · Antikoagulation · Prozesskostenanalyse · Dabigatranetexilat · Niedermolekulare Heparine

## Oral anticoagulation after major hip or knee replacement surgery. A process-driven managerial pharmacoeconomic analysis in German hospitals

### Abstract

**Background.** The thrombin inhibitor dabigatranetexilat is used for prophylaxis of venous thromboembolism after total hip or knee replacement surgery (THR/TKR). Patients can take it orally in hospitals.

**Method.** In a managerial pharmacoeconomic analysis of six German acute-care hospitals and six German rehabilitation hospitals, the use of dabigatranetexilat was compared with the use of low-molecular-weight heparins.

**Results.** The analysis showed that the new drug led to an economic advantage for an acute-care hospital of 2.43 euro per patient per day. In a rehabilitation hospital, the use of

dabigatranetexilat led to an economic advantage of 1.40 euro per patient per day.

**Conclusion.** These results have direct implications for drug decisions in hospitals. To demonstrate that fact, the price difference between dabigatranetexilat and low-molecular-weight heparins was derived to lead exactly to their “economic neutrality” from the hospital’s point of view.

### Keywords

Managerial pharmacoeconomic analysis · Anticoagulation · Process cost analysis · Dabigatranetexilat · Low-molecular-weight heparins

Wie beurteilen Sie folgende spezifische Aspekte in Bezug auf deren Bedeutung für Ihren Arbeitsablauf?

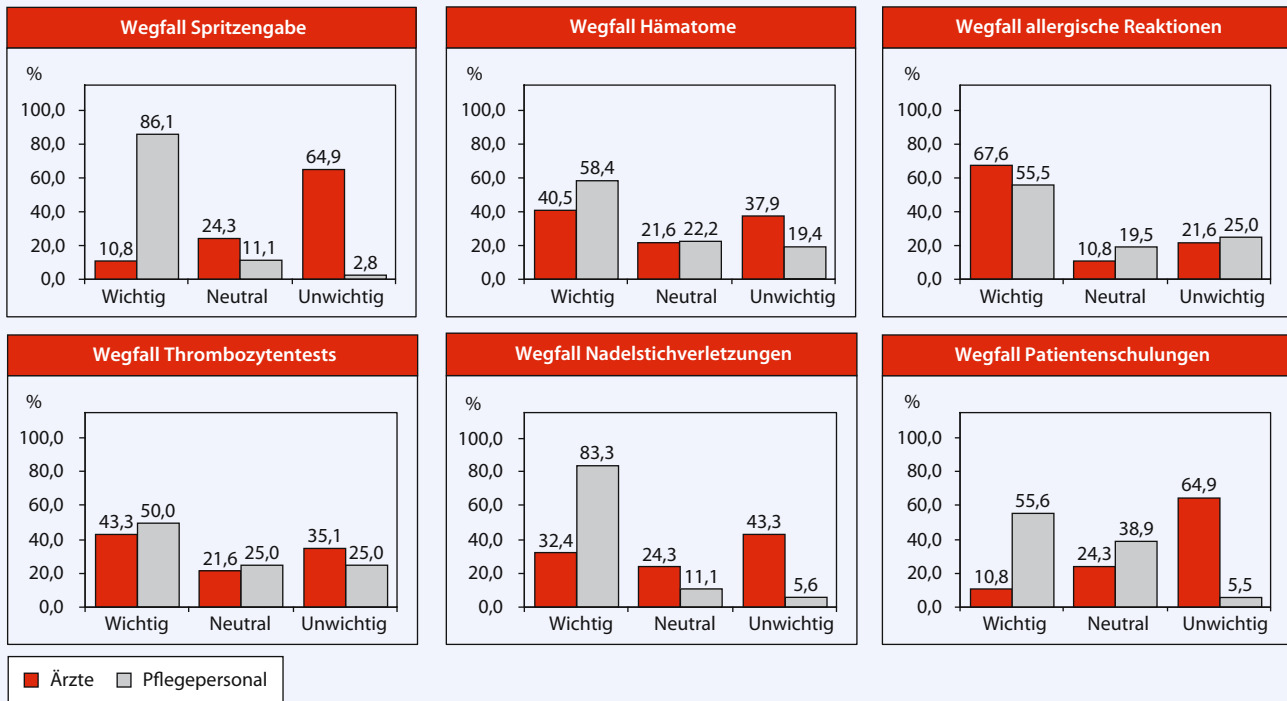


Abb. 1 ▲ Befragung des ärztlichen und pflegerischen Personals zur oralen Thromboseprophylaxe (Quelle: IPAM-Befragung)

Zeitbedarf gemessen und mit erhöhten Personalkosten der betroffenen Berufsgruppe pro Minute bewertet wurden. War keine Beobachtung aufgrund des unregelmäßigen Auftretens einzelner Prozesse möglich bzw. sinnvoll, wurde auf existierende Daten aus den Kliniken und Stationen zurückgegriffen. Nur in Fällen, in denen dies ebenso wenig möglich war, wurden Einschätzungen der handelnden Personen in die Analyse einbezogen. Zu rechtfertigen ist dieser Ansatz immer dann, wenn Entscheidungen Handelnder auch die ökonomische Realität einer Station maßgeblich prägen.

Tab. 2 systematisiert die analysierten Hypothesen und stellt die verwendeten Datenerhebungsmethoden dar.

- Sämtliche Daten der Studie beziehen sich auf das Jahr 2006, die durch Beobachtung gewonnenen Daten auf das Jahr 2007.

Aus den Daten der untersuchten Kliniken lassen sich durch Bildung des arithmetischen Mittels das „durchschnittliche Akutkrankenhaus“ und die „durch-

schnittliche Rehabilitationsklinik“ ableiten (Tab. 3), für die im Folgenden die Ergebnisse der Studie erläutert werden.

### Ergebnisse

#### Befragung des Klinikpersonals

Vor Durchführung der eigentlichen Prozesskostenanalyse wurden in den beteiligten Kliniken insgesamt 37 Ärzte und 36 Pflegekräfte nach ihrer Meinung zu den Auswirkungen einer verfügbaren oralen Antikoagulation auf den Arbeitsablauf einer orthopädischen Station befragt (Abb. 1):

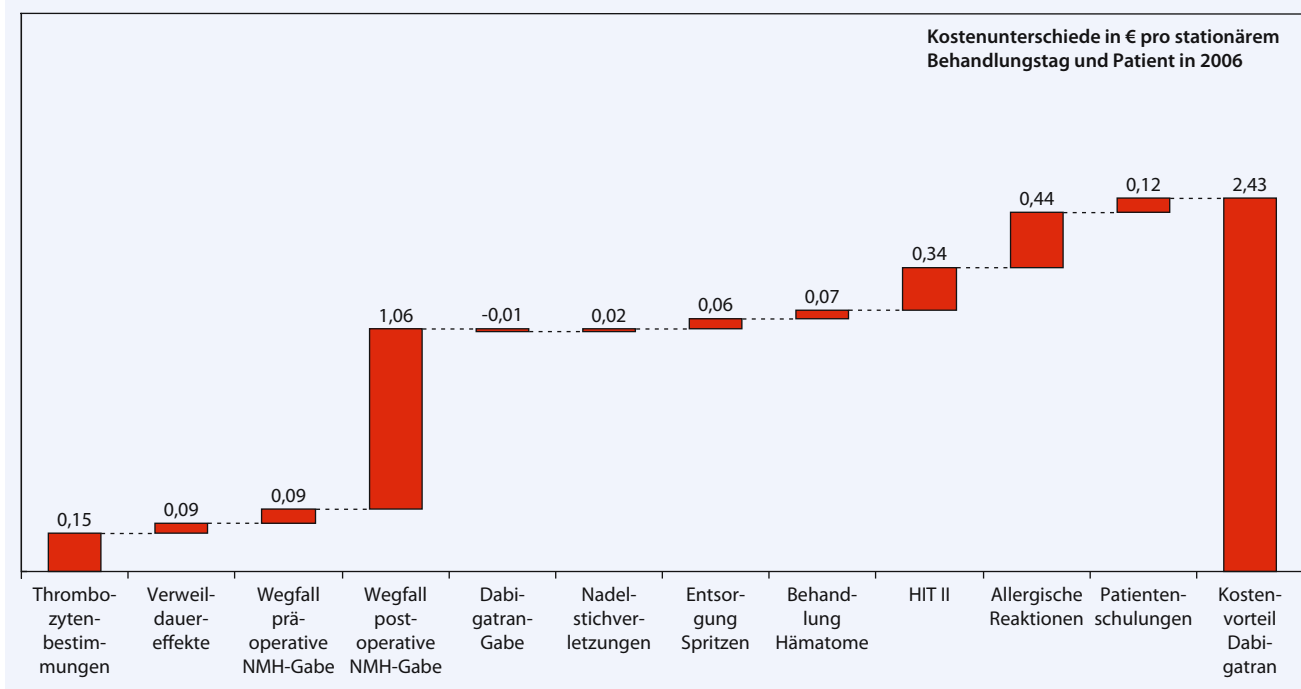
- Sowohl Ärzte als auch Pflegekräfte schätzen das Potenzial einer oralen Thromboseprophylaxe, Arbeitsabläufe zu vereinfachen, als positiv ein. In welchen Arbeitsbereichen dies erfolgt, wird allerdings von den Berufsgruppen – zurückzuführen auf deren unterschiedliche Tätigkeitsschwerpunkte – verschieden interpretiert.
- Ärzte sehen den Wegfall allergischer Reaktionen, den Wegfall von Thrombozytentests, den Wegfall von Spritzenhämatomen und das gesunkene

Risiko von Nadelstichverletzungen als die bedeutendsten Faktoren für den Stationsablauf an.

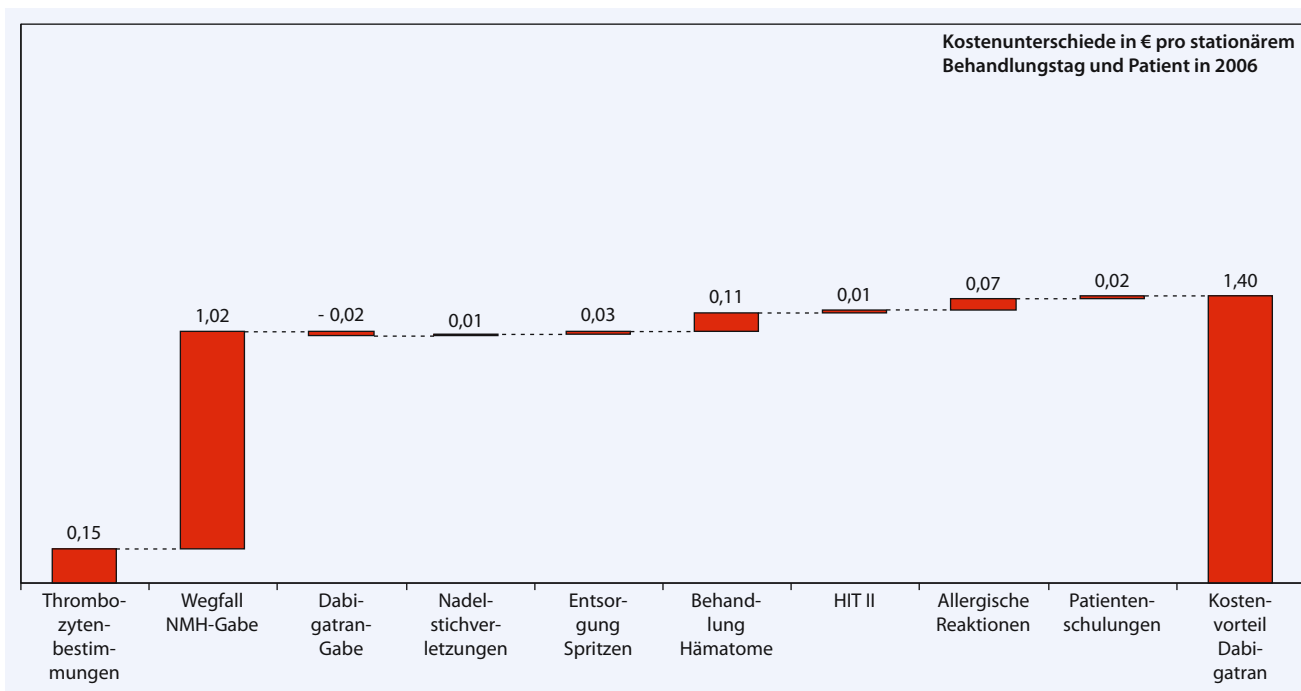
- Pflegekräfte ordnen grundsätzlich die orale Thromboseprophylaxe alternativer als bedeutsamer für den Stationsablauf ein als das ärztliche Personal. Sämtliche abgefragte Kategorien wurden aus Sicht der Pflegekräfte mehrheitlich als bedeutsam bezeichnet (Bezeichnung als „wichtig“  $\geq 50\%$ ). Klar dominierend sind der Wegfall der Spritzengabe und das gesunkene Risiko von Nadelstichverletzungen.

#### Prozesskostenanalyse im Akutbereich

Die Befragungsergebnisse zeigen, dass das Stationspersonal – ohne relevante Unterschiede zwischen Akut- und Rehabilitationskliniken – das prozessuale Potenzial einer oralen Thromboseprophylaxe positiv interpretiert. Im Zuge der detaillierten Analyse in den Kliniken wurde diese subjektive Einschätzung ökonomisch objektiviert. Abb. 2 zeigt die Ergebnisse für den Akutbereich (ausgedrückt in einem monetären Prozesskostenvorteil



**Abb. 2** ▲ Prozesskostenvorteil Dabigatranetexilat im Vergleich zu NMH in Akutkliniken (Quellen: IPAM-Analyse; 6 analysierte Akutkliniken)



**Abb. 3** ▲ Prozesskostenvorteil von Dabigatranetexilat im Vergleich zu NMH in Rehabilitationskliniken (Quellen: IPAM-Analyse; 6 analysierte Rehabilitationskliniken)

der oralen Thromboseprophylaxe pro Patient und Verweildauertag).

Aus **Abb. 2** geht hervor, dass die durchschnittliche orthopädische Akutklinik der Stichprobe pro Patient und Tag 2,43 € an Prozesskosten einspart. Bei einer Verweildauer von 12,9 Tagen und 1227 be-

handelten Patienten entspricht dies einer jährlichen Einsparung von ca. 38.584 €. Der Wegfall bzw. die deutliche Aufwandsreduktion bei folgenden 4 Prozessen erklären ca. 86% des gesamten Einsparvolumens:

- Wegfall täglicher Gaben der NMH-Spritze (1,15 €; 47,3% der Gesamteinsparung): Durchschnittlich benötigt eine Pflegekraft im Akutbereich ca. 2,5 min für eine Spritzengabe (inklusive Vor-/Nachbereitung). Neben dem Wegfall der mit der Spritzengabe

**Tab. 3** Die „durchschnittliche“ analysierte Akut- bzw. Rehabilitationsklinik

Daten	Die „durchschnittliche Akutklinik“	Die „durchschnittliche Rehabilitationsklinik“
Hüft-/Kniegelenkersatzpatienten in 2006 (n)	1.227	978
Durchschnittliche stationäre Verweildauer für obige Patienten [Tage]	12,9	21,0
Bruttopersonalkosten Ärzte/min [€]	0,81	0,66
Bruttopersonalkosten Pflegepersonal/min [€]	0,43	0,29
Thromboseprophylaxe bei Hüft-/Kniegelenkersatzpatienten [Tage]	12,9	21,0

verbundenen Sachkosten stehen damit im durchschnittlichen analysierten Akutkrankenhaus ca. 660 h pflegerischer Zeit im Jahr für alternative Verwendungen zur Verfügung.

- Wegfall allergischer Reaktionen (0,44 €; 18,1% der Gesamteinsparung): Lediglich 2,67% der behandelten Patienten in den analysierten Akutkliniken werden aufgrund von allergischen Reaktionen auf das NMH behandelt. Diese Behandlung ist allerdings mit einem erheblichen Zeitaufwand des ärztlichen und pflegerischen Personals sowie vergleichsweise hohen Alternativmedikationskosten verbunden.
- Wegfall vermuteter und tatsächlicher HIT-II-Fälle (0,34 €; 14,0% der Gesamteinsparung): Vermutete HIT-II-Fälle (bei 1,17% aller behandelten Patienten) lösen eine vergleichsweise umfangreiche Diagnoseprozedur inklusive einer mit Arbeits- und Sachaufwand verbundenen Blutabnahme aus [13]. Die tatsächliche HIT-II-Quote wurde mit 0,037% bei Kosten in Höhe von 10.441 €/Fall in die Analyse aufgenommen (Vorabergebnisse einer HIT-II-Studie des Universitätsklinikums Greifswald und des IPAM; Studie im Publikationsprozess). Etwaige Erlössteigerungen bei Patienten mit einer HIT II (zunehmender DRG-Schweregrad) wurden nicht analysiert.
- Wegfall postoperativer Thrombozytenbestimmungen (0,15 €; 6,2% der Gesamteinsparung): Nach Angaben der beteiligten Häuser, in denen grundsätzlich bei 100% aller Patienten durchschnittlich 3,3 postoperative Thrombozytenbestimmungen während des stationären Aufenthalts erfolgen, könnte auf ca. 10% aller

Blutabnahmen und bei weiteren 12,5% der Patienten zumindest auf die Bestimmung der Thrombozytenzahl im Labor bei Wegfall eines HIT-II-Risikos verzichtet werden. Damit verbunden sind Einsparungen im Arbeitszeit- und Laborkostenbereich.

### Prozesskostenanalyse im Rehabilitationsbereich

Die **Abb. 3** zeigt die Ergebnisse der Prozesskostenanalyse im Rehabilitationsbereich: Die durchschnittliche analysierte Rehabilitationsklinik spart mit Einführung der oralen Antikoagulation von Hüft- und Kniegelenkersatzpatienten 1,40 €/Patiententag ein. Bei einer durchschnittlichen Verweildauer von 21 Tagen und 978 behandelten Hüft-/Kniegelenkersatzpatienten entspricht dies einer jährlichen Einsparung von ca. 28.700 €. Die Einsparungen fallen damit – aufgrund alternativer organisierter Prozesse und niedrigerer Patientenzahlen und Personalkosten – geringer als im Akutbereich aus. Als Einsparungsursachen dominieren wiederum 4 Prozesse, die ca. 97% der Gesamteinsparung erklären:

- Wegfall der täglichen Gabe der NMH-Spritze (1,02 €; 73,3% der Gesamteinsparung): Durchschnittlich benötigt eine Pflegekraft im Rehabilitationsbereich ca. 2,0 min für eine Spritzengabe (inklusive Vor-/Nachbereitung). Der geringere Zeitaufwand im Vergleich zum Akutbereich erklärt sich durch den Wegfall zahlreicher Wegezeiten des Pflegepersonals, da die Patienten in einem Stationsraum ihre Injektion erhalten („Patient zur Spritze“). Im Akutbereich dominiert hingegen die „Spritze am Bett“. Insgesamt ständen im betrachteten Rehabilitationskrankenhaus ca. 685 h pfle-

gerischer Zeit im Jahr für alternative Verwendungen zur Verfügung, wenn für Knie- und Hüftgelenkersatzpatienten oral antikoaguliert wird.

- Wegfall postoperativer Thrombozytenbestimmungen (0,15 €; 10,7% der Gesamteinsparung): Nach Angaben der beteiligten Häuser werden bei 87,5% aller Patienten durchschnittlich 2,7 Thrombozytenbestimmungen während des stationären Aufenthalts durchgeführt. Bei Wegfall des HIT-II-Risikos könnte auf ca. 45,8% der Blutabnahmen und bei weiteren 16,7% der Fälle auf die Bestimmung der Thrombozytenzahl bei weiterhin stattfindender Blutentnahme verzichtet werden.
- Wegfall der Behandlung der Spritzenhämatome (0,11 €; 7,9% der Gesamteinsparung): Die untersuchten Rehabilitationskliniken behandeln ca. 7,3% der Patienten aufgrund von Spritzenhämatomen. Neben den Medikationskosten (Salbe) bindet die Behandlung insbesondere pflegerische Arbeitszeit.
- Wegfall allergischer Reaktionen (0,07 €; 4,8% der Gesamteinsparung): Lediglich 1,58% der behandelten Patienten werden in den betrachteten Rehabilitationskliniken aufgrund von allergischen Reaktionen auf das verwendete NMH behandelt. Diese Behandlung ist allerdings wiederum mit einem erheblichen Zeit- und Alternativmedikationsaufwand pro Fall verbunden.

### Zusammenfassende Prozesskostenanalyse und Szenarioanalyse

Die Analyse zeigt, dass sowohl in Akut- als auch Rehabilitationskliniken Einsparungen durch Einführung der oralen Thromboseprophylaxe möglich sind. Für den durchschnittlichen Hüft-/Kniegelenkersatzpatienten, der 12,9 Tage in einem Akut- und 21 Tage in einem Rehabilitationskrankenhaus stationär behandelt wird, kann durch die orale Thromboseprophylaxe eine klinikübergreifende Gesamteinsparung von 60,36 € realisiert werden. Bezogen auf ca. 230.000 Hüft- und Kniegelenkersatzoperationen in Deutschland und einer aus den analysierten Kliniken ermittelten Quote von 85% der Patienten,

**Tab. 4** Szenarioanalyse der wichtigsten Variablen (Quelle: IPAM-Analyse)

Variable	Höhe Variable im Akutbereich	Veränderung Einsparvolumen in Akutkliniken bei Variation um +1%	Höhe Variable im Reha-Bereich	Veränderung Einsparvolumen in Reha-Kliniken bei Variation um +1%
Kostensatz Minute Pflegepersonal	0,43 €	+0,51%	0,29 €	+0,45%
Kostensatz Minute Ärzte	0,81 €	+0,01%	0,66 €	+0,00%
Arbeitsaufwand Blutabnahme Pflegepersonal	2,08 min	+0,06%	1,94 min	+0,18%
Arbeitsaufwand Blutabnahme Ärzte	2,28 min	+0,07%	1,72 min	+0,17%
Arbeitsaufwand Spritzengabe	2,46 min	+0,43%	1,99 min	+0,41%
Häufigkeit vermutete HIT II	1,16%	+0,02%	0,67%	+0,01%
Häufigkeit allergischer Reaktionen	2,67%	+0,18%	1,58%	+0,05%
Anteil Patientenschulungen (Selbstinjektion)	27,33%	+0,05%	6,67%	+0,02%
Anteil Patienten ohne bisherige Tabletteneinnahme	1,83%	-0,00%	2,83%	-0,01%
Anteil Patienten, die erstmals Tablette durch Dabigtran erhalten und deren Tabletteneinnahme zugleich zu überwachen ist	0,27%	-0,00%	0,22%	-0,00%

die auch stationär in einer Rehabilitationsklinik behandelt werden, entspräche dies bei 7,1 Mio. Thromboseprophylaxetagen im stationären Bereich einer Einsparung von ca. 13 Mio. €.

Für die konkrete Klinik ist entscheidungsrelevant, ob ein orales Antikoagulans auch angewendet werden sollte, wenn es höhere Tagestherapiekosten verursacht. Aus ökonomischer Sicht ist dies zu empfehlen, wenn höhere Tagestherapiekosten mindestens von den korrespondierenden Einsparungen kompensiert werden: Im Reha-Bereich beträgt der „ökonomisch vertretbare“ Tagestherapiekostenunterschied 1,40 €, im Akutbereich sind es 2,63 €. Im Akutbereich unterscheidet sich dieser Preisunterschied von der abgeleiteten Einsparung pro Verweildauerstag, da das orale Antikoagulans am präoperativen Verweildauerstag nicht gegeben wird.

Voraussetzung für die Anwendung dieser ökonomischen Logik ist zudem, dass ein Krankenhaus in der Lage und gewillt ist, die abgeleiteten Personalkosteneinsparungen, die im Akutbereich für 59% und im Reha-Bereich für 47% der Gesamteinsparungen verantwortlich sind, entweder durch Personalabbau oder durch eine alternative ökonomisch sinnvolle Verwendung der zusätzlich verfügbaren Zeit zu realisieren. Ist dies nicht der Fall, sollten aus ökonomischer Sicht lediglich die Sachkosteneinsparungen als Entscheidungsgrundlage herangezogen werden. Das zusätzliche Zeitbudget – in der betrachteten Akutklinik ca. 836 h Pflegezeit

und 46 h ärztliche Zeit und in der dargestellten Reha-Klinik ca. 775 h Pflegezeit – stünde dann additiv zur freien Verfügung und kann beispielsweise für eine erhöhte Intensität der pflegerischen und ärztlichen Patientenbetreuung genutzt werden.

Das abgeleitete Ergebnis hängt von einigen zentralen Parametern entscheidend ab. **Tab. 4** zeigt die Ergebnisse einer Szenarioanalyse dieser Parameter.

Die **Tab. 4** zeigt, dass die Höhe möglicher Einsparungen stets von klinikspezifischen Parametern abhängig ist. Um verschiedenen Kliniken die Möglichkeit zu eröffnen, eigene wesentliche klinikspezifische Parameter in die durchgeführte Prozesskostenanalyse einzubeziehen, steht ein individualisierbares internetbasiertes Prozesskostentool kostenlos zur Verfügung (<http://www.ipam-wismar.de>).

### Fazit für die Praxis

**Die betriebswirtschaftlich-pharmakoökonomische Analyse zweier Antikoagulanzen bei Hüft- und Kniegelenkersatzoperationen, die sich ökonomisch primär durch alternative Darreichungsformen auszeichnen, zeigt eindeutig und stabil einen deutlichen Vorteil für das oral applizierbare Medikament. Ganz allgemein verdeutlicht dieses Ergebnis die Bedeutung der Analyse von Medikamentenprozessen: Neben der stets prioritär durchzuführenden medizinischen Abwägung von Vor- und Nachteilen alternativer Präparate ist es von ökonomischer Relevanz,**

**zusätzlich zum Vergleich eigentlicher Tagestherapiekosten auch der Frage nachzugehen, welche Prozesskostenunterschiede alternative Medikationen begründen.**

### Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. T. Wilke**  
Institut für Pharmakoökonomie und  
Arzneimittellogistik, Hochschule Wismar  
PF 1210, 23952 Wismar  
[thomas.wilke@hs-wismar.de](mailto:thomas.wilke@hs-wismar.de)

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor weist auf folgende Beziehung hin: Die durchgeführte Studie wurde von der Fa. Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG finanziell unterstützt. Trotz des möglichen Interessenkonflikts ist der Beitrag unabhängig und produktneutral.

### Literatur

- Colwell CW Jr (2006) Thromboprophylaxis in orthopaedic surgery. *Am J Orthop* 2006(Suppl): 1–11
- Böttner F, Sulco TP, Sharrock NE et al. (2001) Thromboseprophylaxe in der Hüftendoprothetik. *Orthopäde* 30: 890–896
- Van Aken H, Bode C, Darius H et al. (2001) Anticoagulation: the present and future. *Clin Appl Thromb Hemost* 7: 195–204
- Hawkins D (2004) Pharmacoeconomics of thrombosis management. *Pharmacotherapy* 24: 95–99
- Geerts WH, Pineo GF, Heit JA et al. (2005) Prevention of venous thromboembolism: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest* 126(Suppl 3): 338–400
- Lipp H-P et al. (2004) Antithrombotika zur Therapie und Prophylaxe venöser Thromboembolien. *Krankenhauspharmazie* 25: 195–315
- Eriksson BI et al. (2005) A new oral direct thrombin inhibitor, dabigatran etexilate, compared with enoxaparin for prevention of thromboembolic events following total hip or knee replacement: the BISTRO II randomized trial. *J Thromb Haemost* 3: 103–111

8. Eriksson BI, Dahl OE, Rosencher N et al. (2007) Dabigatran etexilate versus enoxaparin for prevention of venous thromboembolism after total hip replacement: a randomised, double-blind, non-inferiority trial. *Lancet* 370: 949–956
9. Caprini JA et al. (2007) The oral direct thrombin inhibitor, dabigatran etexilate, is effective and safe for prevention of major venous thromboembolism following major orthopaedic surgery. Abstract presented at the XXIst ISTH Congress, July 6–12, 2007, O-W-050
10. Wilke T, Kulle M, Gotal G, Hohmann C (2006) Tablette versus Spritze – eine betriebswirtschaftlich-pharmakoökonomische Analyse von Antikoagulantien in sechs Krankenhäusern. *Gesundh ökon Qual manag* 11: 184–190
11. Mason JM, Mason JR (2006) The generalisability of pharmaco-economic studies: issues and challenges ahead. *Pharmacoeconomics* 24: 937–945
12. Wilde H (2004) Plan- und Prozesskostenrechnung. Oldenbourg, München
13. Greinacher A, Lubenow N (2002) Heparin-induzierte Thrombozytopenie. *Die gelben Hefte* 42: 61–70