



Foto: andranik 123 – stock.adobe.com

Einsparungen durch schnelle Diagnostik bei lebensbedrohlichen Infektionen

Ökonomische Ergebnisse der PHENOMENON Studie

Von Prof. Dr. med. Michael H. Wilke, Wolfgang Heinlein und Klaus F. Bodmann

Bei lebensbedrohlichen Infektionen kommt es auf jede Stunde an, sodass eine frühestmögliche zielgerichtete Therapie von schweren Erkrankungen wie Sepsis und Blutstrominfektionen erfolgen kann. Leben rettet, ist vielfach untersucht und gilt als wissenschaftlich gesichert. Trotzdem setzen sich Systeme zur schnellen Diagnostik nur zögerlich durch. Der Grund sind die – im Vergleich mit herkömmlicher Mikrobiologie – meist hohen Testkosten. In der PHENO MEDical EcoNOMical Evaluation kurz PHENOMENON Studie wurden genau diese Fragestellungen überprüft. Anhand eines Vergleichs der Gesamtbehandlungskosten vor und nach Einführung eines neuen Systems, dass innerhalb von nur sieben Stunden aus einer positiven Blutkultur sowohl den Erreger als auch sein Antibiotikaresistenzmuster ermittelt, wurden die ökonomischen Effekte für das Krankenhaus abgeleitet.

Keywords: Kosten, Infektionsmanagement, Therapiemanagement

Ah wenn mit SARS-CoV2 derzeit ein Virus die Welt in Atem hält, sind die allermeisten Infektionen, wegen derer eine Krankenhausbehandlung erforderlich wird und die weit überwiegende Zahl der nosokomialen Infektionen, durch Bakterien bedingt. Deshalb sind bereits seit dem Jahr 2012 die Einführung von Strukturen und die Etablierung von Strategien zur Verbesserung der Antibiotikatherapie im Infektionsschutzgesetz verankert. Viele Krankenhäuser haben seitdem Ärztinnen und Ärzte auf dem Gebiet weitergebildet und sogenannte ABS-Teams etabliert. Die schnelle, korrekte Therapie schwerer Infektionen gilt als Erfolgsfaktor Nummer 1 im Hinblick auf eine bessere Überlebenschance.

Obwohl eine Reihe von wissenschaftlichen Untersuchungen – zuletzt eine große Meta-Analyse der weltbekannten Cochrane Collaboration – bereits gezeigt haben, dass eine optimale Antibiotikatherapie die Verweildauer

verkürzt, stellt sich die Frage, wie kommt man da hin? Ein Weg, der als vielversprechend gilt, ist die schnelle Diagnostik. Die klassische Mikrobiologie ist darauf angewiesen, Bakterien auf Nährmedien zu züchten und abzuwarten, bis genügend von ihnen gewachsen sind, um die Antibiotikawirkung zu messen. Dies dauert – je nach Setting – zwei bis vier Tage.

Neuere Verfahren setzen einerseits auf die allseits bekannte „Polymerase-Chain-Reaction“ (PCR), die Bestandteile des Bakterienerbguts nachweist, sodass Erreger bereits nach einer Stunde bestimmt werden können. Leider fehlt hier die genaue Resistenzbestimmung: welche Antibiotika wirken und wie gut wirken sie (dies wird über die sogenannte minimale Hemmkonzentration – MHK ermittelt). Ein neuer Testansatz – der PHENO™ BC Test – vereint nun die schnelle Identifizierung und die Resistenzbestimmung. Zunächst werden mittels sogenannten FISH Sonden die Keime identifiziert. Da-

nach lässt man sie direkt unter Antibiotikastress wachsen und beobachtet das Wachstum mit einer hochauflösenden Kamera. Nach sechs Stunden liegt ein Antibiogramm inklusive der MHK vor und die behandelnden Ärztinnen und Ärzte können ihre empirisch begonnene Antibiotikatherapie sofort überprüfen. Der neue Test beherrscht die Identifikation von insgesamt 16 grampositiven, 12 gramnegativen Bakterien und zwei Pilzen. Sie decken 95 % des üblichen Spektrums pathogener Erreger in der Intensivtherapie ab.

Wie so oft kostet ein solcher Test mehr als die herkömmliche Mikrobiologie. Es stellt sich die Frage, ob er sich also „rechnet“. Genau dieser Frage sind die Autoren in der PHE-NOMENON Studie nachgegangen.

Vorgehensweise

Um ökonomische Effekte messen zu können, braucht man einen Vergleich. Die Königsdisziplin sind hier die so genannten „Randomized control trials (RCT)“, bei denen zwei Strategien prospektiv verglichen werden. Liegt aber der medizinische Nutzen bereits vor, so ist eine solche Studie „nur wegen der Ökonomie“ ethisch nicht gerechtfertigt. Im vorliegenden Beispiel wurde deshalb eine historische Patientengruppe analysiert und der neue Test ein Jahr prospektiv angewendet. Primäre sollte ermittelt werden, wie viel Zeit man mit dem neuen Test gegenüber dem alten Vorgehen gewinnt und welche ökonomischen Effekte sich daraus ergeben. Sekundär wurde auch die Sterblichkeit gemessen, dies stand aber nicht im Fokus dieser Untersuchung. Zunächst wurden alle historischen Patienten mit einer positiven Blutkultur (BK) und einem Aufenthalt auf der Intensivstation (ITS) analysiert (aufgrund der Testkosten von 195 Euro wurde angenommen, dass man auf der ITS am ehesten Einsparungen erzielt). Es wurde gemessen, wie lange es von der Abnahme der BK bis zum Befund dauert und wie oft der Befund zur Notwendigkeit einer Änderung der Antibiotikatherapie geführt hat. Gleichzeitig wurden Erlöse, Kosten (nach InEK-Matrix) und Deckungsbeitrag je Fall ermittelt. Mit Einführung des Tests wurden die gleichen Parameter nun prospektiv erhoben. Nach einem Jahr Anwendung wurden die Ergeb-

nisse ausgewertet und mit den historischen Daten verglichen. Ein derartiger Vergleich muss unter kontrollierten Bedingungen stattfinden, um auszuschließen, dass positive Effekte eventuell gar nicht auf den neuen Test zurückzuführen sind. Um dies zu tun, wurden mögliche Einflussfaktoren wie Alter, Geschlecht, Grunderkrankungen, Komorbiditäten und Operationen in der historischen Gruppe mit der prospektiven Gruppe mittels logistischer Regression verglichen. Zusätzlich wurde die Bewertung, ob ein Therapiewechsel ansteht oder nicht, von einem unabhängigen Zweitgutachter überprüft.

Ergebnisse

In der historischen Kohorte waren 223 Patienten und in der prospektiven 200. Mit Einführung des neuen Tests konnte die Zeit bis zum Ergebnis von 79,9 auf 29 Stunden verkürzt werden. Die ►Tabelle 1 (S. 30) zeigt eine Übersicht der Patientengruppen.

Der Vergleich der Gruppen zeigte, dass sie sich in keinem der möglichen Einflussfaktoren signifikant unterschieden. Die Regressionsanalyse konnte klar zeigen, dass die Einführung des Tests den größten Einfluss auf die Ergebnisse hat. Somit war es möglich, die Gruppen direkt zu vergleichen.

In der Gruppe der Patienten mit Notwendigkeit der Optimierung zeigte sich eine Verkürzung der Verweildauer um durchschnittlich 5,7 Tage (28,4 vs. 34,1 Tage; $p < 0,001$). Der Deckungsbeitrag der DRGs verbessert sich um durchschnittlich 5.017 Euro (1.164 Euro vs. 3.853 Euro; $p < 0,01$). Der neue Test liefert bei diesen Patienten die Ergebnisse 61,7h früher (27,8 vs. 89,5h; $p < 0,0001$). Über alle Patienten, bei denen mindestens ein Test vorgesehen war (ITT Population), liegt der Vorteil bei 51,1 Stunden (►Tab. 2, S. 30).

Bei der Einführung diagnostischer Tests stellt sich natürlich immer die Frage nach dem „Nettonutzen“, da – wie man sieht – nur ein Teil der Patienten vom schnelleren Ergebnis profitiert. Der Gewinn bei diesen Patienten muss also sämtliche zusätzlichen Kosten abdecken, erst dann ist die Einführung für ein Haus insgesamt positiv.



CompuGroup
Medical



IPSS

Infektions-
prävention &
Surveillance

... digital & präventiv
statt analog & reaktiv:

- Übersichtliche, schnelle HTML5-Oberfläche
 - ALERT-System für Risikopatienten
 - Offene Schnittstellenstandards statt proprietärer Dateiformate
- › Risikopatienten identifizieren, aktive Prävention unterstützen
 - › Klinische Daten für Algorithmen: Medikation, Devices, Vitalwerte
 - › ICD10-Kodes direkt aus Befunden
 - › Dokumentation/Meldungen gemäß InfSG
 - › RKI-KISS-Unterstützung
 - › Patiententracking und neu: Besucher registrieren

Synchronizing Healthcare

Population	historische Gruppe	prospektive Gruppe
Patienten mit pos. BK	784	812
Davon Patienten auf der ITS (ITT-Population)	223	200
Patienten mit kompletten Kosten- und DRG Daten (mITT Population)	223	181
Patienten mit Test (historisch: Mikrobiologie; prospektiv PHENO™)	223	143 von 181 (79%)
Patienten mit klinisch nutzbarem Test	223	126 von 143 (88%)
Patienten mit Notwendigkeit der Therapieoptimierung	65 von 223 (29%)	40 von 126 (32%)

Tab. 1: Übersicht der Patientenpopulationen: Nachdem nicht alle Patienten von einem Test profitieren, teilt man die Gruppen in die ein, die man testen will (ITT = intention-to-treat), die auch alle Daten zur Auswertung tragen (mITT modified intention-to-treat) und die, bei denen der Test eine Therapieveränderung erforderlich machte (PP per-protocol).

Parameter	Historische Kohorte	Prospektive Kohorte
Fallzahl	65	40
Männlich/Weiblich	37 [56,9%] / 28 [43,1%]	28 [70%] / 12 [30%]
Alter: Mittelwert	70,4	68,3
Morbidität (Mittelwerte)		
CCI (Charlson Comorbidity Index)	3,9	3,7
SUM_CCL	15	13
Behandlungsintensität (Mittelwerte)		
Intensivtage:	22,3	20
Anzahl Fälle mit Beatmung (%)	43 [66,2%]	27 [67,5%]
Klinisches Outcome		
Zeit bis Testergebnis (h)	89,5	27,8
Verstorben (%)	26 [40%]	13 [32,5%]
Ökonomisches Outcome (Mittelwerte)		
VwD (in Tagen)	34,1	28,4
Erlös	43.465,90 €	46.057,50 €
Kosten (nach InEK Matrix)	47.319,00 €	44.893,30 €
Deckungsbeitrag	-3.853,20 €	1.164,20 €

Tab. 2: Ergebnisse in der Gruppe der Patienten, die direkt vom Test profitieren (PP population)

Gesamtbetrachtung (mITT Population)					
Kohorte/Parameter	n =	Erlöse	Kosten	Deckungsbeitrag (DB)	DB/Fall
Historisch	223	5.445.523 €	5.746.787 €	-301.264 €	-1.351 €
Prospektiv	181	5.434.401 €	5.443.270 €	-8.869 €	-49 €
				-35.295 €	-195 €
Nettoergebnis für das Krankenhaus			Verbesserung	257.100 €	1.107 €

Tab. 3: Gesamtbetrachtung für das Krankenhaus

Dies wurde mittels einer Gesamtrechnung untersucht. Hier wurden alle Erlöse, Kosten, Deckungsbeiträge sowie die Testkosten mit eingerechnet. Einsparungen durch das Weglassen der klassischen Mikrobiologie wurden nicht eingerechnet, da diese zunächst weiterlief.

Die Gesamtrechnung ergibt das in ► Tabelle 3 dargestellte Bild.

Auch über alle Patienten gerechnet profitiert das Krankenhaus. Insgesamt werden bei den Patienten, die profitieren, 228 Tage – davon 92 auf der Intensivstation – eingespart.

Was bedeuten die Ergebnisse für die Krankenhausleitung

Investitionen in Therapieoptimierung lohnen sich! Die PHENOMENON Studie zeigt eindrucksvoll und wissenschaftlich belastbar, dass eine schnellere Diagnostik sich nicht nur medizinisch – mehr Patienten überleben – sondern auch ökonomisch für das Krankenhaus rechnet.

In Zeiten der Corona Pandemie, in denen Häuser per Verordnung erhebliche Kapazitäten für COVID-19 Patienten freihalten müssen, kommt eingesparten Intensivtagen noch einmal eine ganz andere Bedeutung zu. Wer durch bessere Therapie – dank schnellerer Diagnostik – Kapazitäten schafft, hat mehr Raum, um elektive Behandlungen hochzufahren und somit die wirtschaftliche Situation zu verbessern.

Natürlich bedarf es – wie vor jeder Investition – der Analyse. Hier sollten Krankenhausmanager zusammen mit den Medizinern und dem Medizincontrolling folgende Fragen evaluieren:

- Wie lange dauert es bei uns heute bis wir die Befunde haben?
- Wie viele Patienten könnten in meinem Haus profitieren?
- Wie sieht die ökonomische Situation derzeit aus?

Sollten sich hier Verbesserungspotenziale abzeichnen, so kann es sich durchaus lohnen, Testkapazitäten für die bessere und schnellere Erregerdiagnostik zu schaffen. ■

Prof. Dr. med. Michael Wilke
 Professor für Krankenhausmanagement
 MSH – Medical School Hamburg
 Geschäftsführer inspiring-health GmbH
 Waldmeisterstr. 72
 80935 München
 michael.wilke@inspiring-health.de

Wolfgang Heinlein
 Senior Consultant und Data Analyst
 inspiring-health GmbH

Klaus F. Bodmann
 Leitender Arzt Infektiologie
 Klinikum Nordoberpfalz AG
 Weiden