

Zeitschrift: Physiotherapie = Fisioterapia
Herausgeber: Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband
Band: 37 (2001)
Heft: 7

Artikel: Die physiotherapeutische Entscheidungsanalyse, 2. Teil : Umsetzung in die Praxis : Vorteile der "likelihood-ratio" gegenüber der Vierfeldertafel
Autor: Seichert, Niko / Erhart, Peter / Liedtke, Daniel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-929167>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 06.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die physiotherapeutische Entscheidungsanalyse, 2. Teil: Umsetzung in die Praxis

Vorteile der «likelihood-ratio» gegenüber der Vierfeldertafel

Niko Seichert und Peter Erhart, Rehaklinik Bellikon, 5454 Bellikon
E-Mail: seichert@rehabellikon.ch
Daniel Liedtke, Klinik St. Anna, 6006 Luzern

In der «Physiotherapie» 5/2001 wurde der innovative Ansatz vorgestellt, das Ziel der physiotherapeutischen Befunderhebung in der Entscheidung zugunsten des Therapiekonzepts mit der besten Erfolgsaussicht zu sehen. Das Konzept wird EBT (Evidence Based Therapy) genannt. Die EBT stellt die physiotherapeutische Befunderhebung auf ein solides mathematisches Fundament und gibt ihr damit Objektivität.

Der vorliegende Beitrag ergänzt diesen innovativen Ansatz um die moderne Methode der «likelihood-ratios», welche die klassischen Testeigenschaften «Spezifität» und «Sensitivität» vorteilhaft ersetzen. Die Letzteren helfen nämlich in der Praxis wenig; dort benötigt man die Nachtestwahrscheinlichkeit. Diese kann mit den «likelihood-ratios» direkt, d.h. ohne Vierfeldertafel, berechnet werden. Als weiterer Vorteil sind damit auch Befundungskonzepte, die aus vielen einzelnen Tests bestehen, problemlos zu bewältigen.

Einleitung

In einem ersten Beitrag zum Thema (Seichert 2001) hatten wir einen objektiven Weg der Entscheidungsfindung zugunsten oder entgegen einer physiotherapeutischen Behandlung vorgestellt. Als eigentliche Innovation wurde nicht die Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein oder Fehlen einer Schädigung bewertet, sondern die Wahrscheinlichkeit für den Erfolg oder Misserfolg eines Behandlungskonzepts. Dieser innova-

tive Ansatz ist die Grundlage der «Evidence Based Therapy» (EBT). Mit Hilfe der Vierfeldertafel kann bei bekannter Spezifität und Sensitivität eines physiotherapeutischen Tests die geschätzte Vortestwahrscheinlichkeit (VTW) in eine individuelle Nachtestwahrscheinlichkeit (NTW) transformiert werden (Abb. 1).

In (Seichert 2001) wurde die Methode der Vierfeldertafel gewählt, weil sie didaktisch gut geeignet ist, um dem praktizierenden Physiotherapeuten das prinzipielle Vorgehen und die zugrunde liegende Denkweise verständlich zu machen. Für die Anwendung in der Praxis zeigen sich jedoch einige gravierende Nachteile:

- Zum einen sind Sensitivität und Spezifität theoretische Begriffe. Für die praktische Nutzung benötigt man jedesmal eine Vierfeldertafel.
- Zweitens ist es mühsam und Zeit raubend, wenn bei einer Befundung, bestehend aus mehreren Tests (sog. Testbatterie), die Nachtestwahrscheinlichkeit durch wiederholte Erstellung von Vierfeldertafeln berechnet werden muss.

- Und drittens sind Spezifität und Sensitivität ungeeignet, um den optimalen Informationsgewinn auch aus nicht-dichotomen Tests zu extrahieren (nicht-dichotome Tests sind solche, die nicht nur positiv oder negativ ausfallen können, sondern mehrere Ergebnisbereiche zulassen).

Erfreulicherweise gibt es eine gleichwertige Methode, die der Vierfeldertafel ebenbürtig ist und alle die genannten Nachteile nicht aufweist. Es handelt sich um die so genannten «likelihood-ratios», die aufgrund ihrer vielen Vorteile die klassischen EBM-Begriffe «Sensitivität» und «Spezifität» in den letzten Jahren immer mehr verdrängen (Greenhalgh 2000, Sackett 1999). Die «likelihood-ratio» ist von grossem praktischem Nutzen, weil sie die Vortest- direkt in die Nachtestwahrscheinlichkeit transformiert, ohne Umweg über eine Vierfeldertafel. Zu diesem Zweck muss noch ein zweiter einfacher Begriff definiert werden: Die Vor- und Nachtest-«odds», welche Vor- und Nachtestwahrscheinlichkeit ersetzen. «Odds» heisst auf englisch «Chance»; zum Beispiel bedeutet «the odds are 1 to 9» soviel wie «die (Gewinn-)Chancen stehen 1 zu 9». Im deutschen Sprachraum kennt man «odds» und «odds-ratios» (= Verhältnis zweier odds) hauptsächlich aus der Risiko-Berechnung in der Epidemiologie. In den folgenden Ausführungen werden die Begriffe «odds» und «likelihood-ratio» erklärt. Als praktische Anwendung werden die Beispiele aus (Seichert 2001) nochmals mit Hilfe der «neuen» Methode wiederholt. Abschliessend wird ebenfalls am praktischen Beispiel gezeigt, wie die Entscheidung zugunsten eines erfolgversprechenden

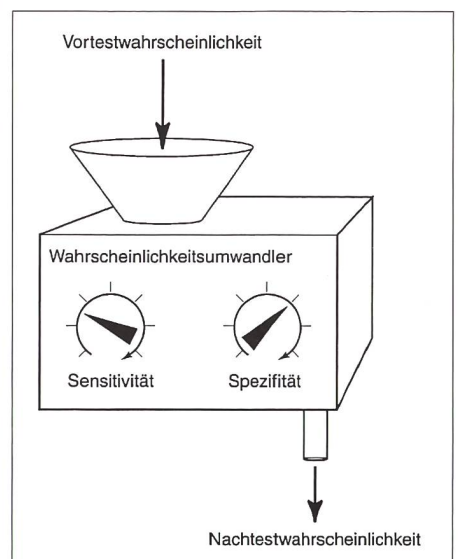


Abb. 1 [aus Pewsner 2001]: Ein Test oder Prädiktor wandelt die Vortestwahrscheinlichkeit in eine Nachtestwahrscheinlichkeit um. Die beiden «Regler» Sensitivität und Spezifität sind gleichwertig mit den «likelihood-ratios» LR- und LR+.

Schlüsselwörter

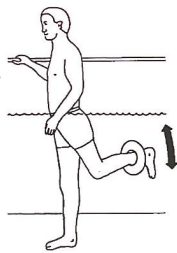
Physiotherapeutische Befunderhebung; Prädiktoren; Vor- und Nachtestwahrscheinlichkeit; Vor- und Nachtest-odds; Spezifität; Sensitivität; «likelihood-ratio»; Assessment; Outcome Measurement; Qualitätsmanagement; Vierfeldertafel; Entscheidungsanalyse; Evidence Based Therapy

GYMplus

druckt individuelle Übungsprogramme für Ihre Patienten

Über 3'000 Übungen in 21 Sammlungen:

Allgemeine Physiotherapie, Training mit Gewichten, Aktive Rehabilitation, Hydrotherapie, Medizinische Trainingstherapie, Paediatric und viele mehr!



SOFTplus Entwicklungen GmbH
Lättichstrasse 8, 6340 Baar
Tel: 041/763 32 32, Fax: 041/763 30 90
Internet: <http://www.gymplus.ch>

Katalog und Demoversion erhalten Sie unverbindlich und gratis.

Neues therapeutisch-medizinisches Bewegungs- und Trainings-System

Mit wenig Platz eine neue Atmosphäre schaffen.
Den Tarifvertrag wertschöpfend anwenden.
Sich von Routine entlasten.
Den eigenen Körper schonen.

Zeit gewinnen für individuelle Beratung und Behandlung.

- Keine drastischen Eingriffe.
- Eigene Behandlungskonzepte, Praxisfläche und Bisheriges behalten.
- Qualitätsbewusst wissenschaftlich und ganzheitlich therapieren.
- Automatisch aufzeichnen.
- Überzeugend.

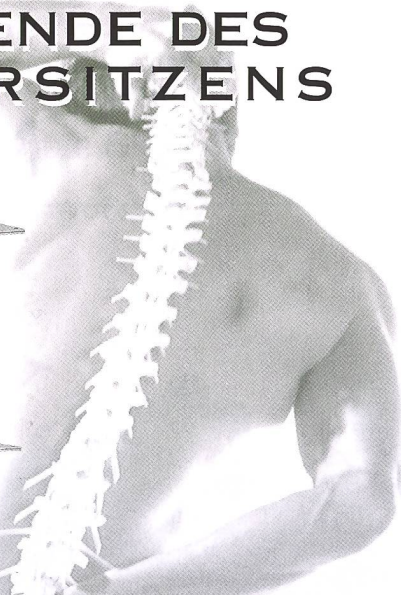
KOORDINATIONS-DYNAMIK MIT DEM GIGER MD BEWEGUNGSSYSTEM

Unverbindlicher Schnupperkurs. Rufen Sie jetzt an: Telefon 041 - 741 11 42

Physiotherapie Thomas und Domenica Nyffeler
Bahnhofstrasse 1, 6312 Steinhausen

ZUM THEMA RÜCKENLEIDEN:

DAS ENDE DES DAUERSTITZENS



**SITZEN UND STEHEN
AM BÜROARBEITSPLATZ.
WIR HABEN DIE MÖBEL.**

JOMA

BÜRO MÖBELSYSTEME

A A D O R F

JOMA-Trading AG, Weiernstrasse 22, CH-8355 Aadorf,
Telefon 052/365 41 11, Fax 052/365 20 51

WWW.JOMA.CH



Temp-Control® AERO-Kissen

**Das erste Kissen,
das sich an jede Schulterhöhe
ideal anpasst!**

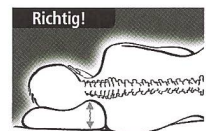


Die verzögerte
Elastik des Spezial-
schaumstoffs.

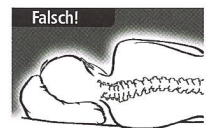


Das Temp-Control® AERO-Kissen
ist anschmiegsam, weich und
stützt Ihren Nackenbereich
optimal.

- optimale Anpassung an die individuelle Schulterhöhe durch patentierten AERO-Modus
- aus viskoelastischem und atmungsaktivem Spezialschaumstoff
- mit hochwertigem und waschbarem Frottee-Bezug



Das AERO-Kissen mit deutlicher
Entlastung und optimaler An-
passung der Wirbelsäule!



Ein herkömmliches Kopfkissen!

MEDIDOR

HEALTH CARE • THERAPIE

Eichacherstrasse 5 · CH-8904 Aesch
E-mail: mail@medidor.ch · Internet: www.medidor.ch

Telefon **01-73 73 444**

Fax **01-73 73 479**

den Therapiekonzepts auch bei einer komplexen Testbatterie mit Hilfe der «likelihood-ratio» einfach und schnell ermöglicht wird.

Befunderhebung: Was ist ein Test ?

Im vorliegenden Beitrag ist häufig von physiotherapeutischer «Befundung», «Befunderhebung» und «Test» die Rede. Was ist damit gemeint?

Befundung und Befunderhebung sind synonym. Das Ziel jeder Befundung ist ein Informationsgewinn betreffend des Zustands des Patienten. In der Medizin nennt man dieses Vorgehen «Diagnostik», mit deren Hilfe eine Wahrscheinlichkeitsaussage über das Vorhandensein oder die Abwesenheit einer Krankheit respektive Schädigung getroffen wird.

Die Befunderhebung in der Physiotherapie verläuft analog der medizinischen Diagnostik, betrifft jedoch nicht primär die Ursachen der Schädigung, sondern vielmehr die Folgen für die Befindlichkeit des Patienten. Dabei ist die Befindlichkeit gesamtheitlich aufzufassen bezüglich den somatischen, psychischen und psychosozialen Ebenen (impairment, activity und participation). Deswegen müssen diese Ebenen auch in der Befunderhebung vertreten sein. In diesem Sinne wird beispielsweise ein Patient physiotherapeutisch nicht wegen der Diagnose «Kalkaneusfraktur» behan-

delt, sondern wegen der daraus entstandenen Folgen, zum Beispiel Belastungsschmerzen und Gehfähigkeit. Das Ziel der physiotherapeutischen Befunderhebung ist die Entscheidung zugunsten des Therapiekonzepts mit der grössten Erfolgswahrscheinlichkeit. Damit unterscheidet sie sich von einer vorgängigen medizinischen Diagnostik und ist durch eine solche keinesfalls ersetzbar oder gar überflüssig.

Die Befunderhebung umfasst anamnestische Fragen sowie klinische und eventuell apparative Untersuchungsbefunde. Wir nennen dies die Elemente der Befunderhebung. Beim klassischen intuitiven Vorgehen entwickelt der Physiotherapeut während der Befunderhebung laufend Hypothesen, die er dann anhand der weiteren Befundergebnisse bestätigt oder verwirft. Am Ende der Befunderhebung hat der Physiotherapeut eine subjektive Meinung, welches Therapiekonzept diesem Patienten mit grösster Wahrscheinlichkeit hilft.

Im Sinne der EBT ist das Vorgehen identisch. Der Unterschied besteht darin, dass die Ergebnisse der einzelnen Befundungselemente nicht subjektiv, sondern objektiv bewertet werden. Jedes Element der Befunderhebung ist als ein eigenständiger «Test» anzusehen. So ist die anamnestische Frage nach der Schmerzqualität ebenso ein Test wie ein manueller Provokationstest, eine

passive Beweglichkeitsmessung oder eine apparative Muskelkraftmessung. Die Einzeltests müssen «relevant» sein, das heisst, sowohl ein positives als auch ein negatives Testergebnis muss Information über den zu erwartenden Therapieerfolg liefern. Es ist wichtig, dass die Befunderhebung möglichst alle relevanten Tests umfasst und dass die Einzeltests unabhängige Informationen liefern. So wäre es falsch, bei einem schmerzhaften Kniegelenk die eingeschränkte Beweglichkeit und die reduzierte Maximalkraft zusätzlich zum Schmerz zu testen, weil beides mit grosser Wahrscheinlichkeit schmerzbedingt ist und deswegen keine oder wenig zusätzliche Information liefert.

Die Kernaussage dieses Kapitels lautet:

Die physiotherapeutische Befunderhebung besteht aus einer Serie von einzelnen «Tests». Sie werden im Folgenden «Prädiktoren» genannt, weil ihr Ergebnis eine Prognose des Erfolgs eines bestimmten Therapiekonzepts erlaubt. Prädiktoren müssen «relevant» und «unabhängig» sein.

«Odds» an Stelle von «Wahrscheinlichkeit»

Der grosse Vorteil der «likelihood-ratios» gegenüber Sensitivität und Spezifität besteht darin,

ANZEIGE

DR. WEIBEL

Massage Body Milk:



Unsere Geschäftspartner
in der Schweiz



Nr. 1 in der Schweiz
Ihre Direkt-Vertretung für

MTR MEDIZIN
THERAPIE
REHA AG

Roosstrasse 23
CH-8832 Wollerau
Tel. 01 / 787 39 40
Fax 01 / 787 39 41
info@mtr-ag.ch



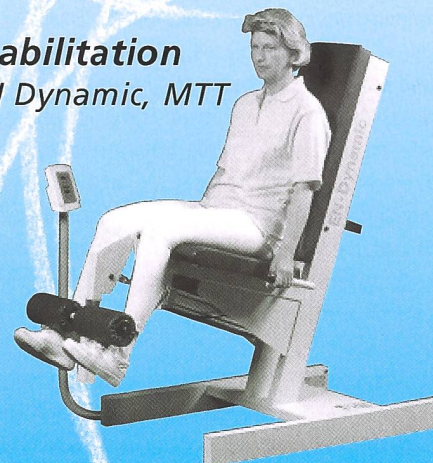
Therapie
Manumed Liegen
+Zubehör



Elektrotherapie
Endomed + Sonopuls



aktive Rehabilitation
EN Track+EN Dynamic, MTT



Verlangen Sie unseren Gesamtkatalog: Info@mtr-ag.ch

- ✿ Hochwertige Zusammensetzung mit natürlichem Mandelöl
- ✿ Dezente Parfümierung und gute Verträglichkeit
- ✿ Ausgezeichnete Gleitfähigkeit, ohne zu schmieren
- ✿ Sparsame Anwendung

t u e n d g u t



Kölla ag
MEDIZINTECHNIK

MTR MEDIZIN
THERAPIE
REHA

mediafit



Mundipharma Medical Company
4006 Basel – www.mundipharma.ch

dass auch bei komplexen Testbatterien die Nachttestwahrscheinlichkeit direkt und einfach berechnet werden kann. Allerdings müssen dazu die Vor- und Nachttestwahrscheinlichkeit (VTW und NTW) durch so genannte «Odds» ersetzt werden.

Im Sinne der EBT benennt die VTW die Wahrscheinlichkeit, dass eine beliebige Person, welche die gegebenen Ein- und Ausschlusskriterien erfüllt, von einem bestimmten Therapiekonzept profitiert. Der Physiotherapeut fällt die Entscheidung für oder gegen dieses Therapiekonzept anhand einer Befunderhebung, die im einfachsten Fall aus einem einzigen Test besteht. Ein positives Testresultat erhöht die Wahrscheinlichkeit für eine erfolgreiche Therapie; ein negatives Testergebnis dagegen reduziert diese Wahrscheinlichkeit. Die Anwendung des Tests macht also aus der Vortest- eine Nachttestwahrscheinlichkeit (vgl. auch Abb. 1).

In der bekannten Schreibweise könnte eine typische VTW zum Beispiel bei 20 Prozent liegen, also $VTW = 0.20$; ein positives Testergebnis macht daraus zum Beispiel $NTW = 0.70$ oder 70 Prozent und ein negatives Testergebnis beispielsweise $NTW = 0.08$ oder 8 Prozent. Die Bedeutung dieser Wahrscheinlichkeiten ist die folgende:

- Vor dem Test liegt die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Therapie bei 20%.
- Bei positivem Test steigt die Erfolgschance auf 70%.
- Bei negativem Test sinkt die Erfolgschance auf 8%.

Im deutschen Sprachraum ist die prozentuale Formulierung üblich und wird auf Anhieb verstanden. Deswegen mag es erstaunen, dass man diese Verhältnisse ebenso informativ auch anders formulieren kann. $VTW = 0.2$ oder 20% bedeutet nämlich auch, dass auf jeweils 20 Personen mit erfolgreicher Therapie 80 Personen mit erfolgloser Therapie kommen. Das Verhältnis von «erfolgreich» zu «erfolglos» beträgt also $20 : 80$ oder «1 zu 4» oder $1/4 = 0.25$. Genau dieses Verhältnis nennt man «odds». Weil wir damit den Zustand vor dem Test beschreiben, nennen wir es «Vortest-odds» (VTO).

$VTW = 0.2$ ist also völlig gleichbedeutend mit $VTO = 0.25$. Anschaulich bedeutet $VTO = 0.25$, dass vor dem Test die Aussicht auf eine erfolgreiche Therapie 0.25 mal so wahrscheinlich ist wie die Aussicht auf erfolglose Therapie. Oder anders formuliert: Auf eine erfolgreiche Therapie kommen vier Misserfolge.

Bei positivem Testergebnis resultiert $NTW = 0.70$ oder 70%. Das bedeutet 70 Therapieerfolge auf 30 Therapieversager, also eine Odds von 70 zu 30 oder $7/3 = 2.33$. Ein positives Abschneiden im

Test macht also eine erfolgreiche Therapie 2.33-mal wahrscheinlicher als eine erfolglose Therapie. Wir nennen diese Odds die «Nachttest-odds» (NTO) bei positivem Testergebnis. $NTO = 2.33$ ist völlig gleichbedeutend mit $NTW = 0.70$.

Bei negativem Testergebnis resultiert $NTW = 0.08$ oder 8%. Das bedeutet acht Therapieerfolge auf 92 Therapieversager, also eine NTO von 8 zu 92 oder 2 zu 23 oder $8/92 = 0.087$. Ein negatives Abschneiden im Test macht also eine erfolgreiche Therapie 0.087-mal weniger wahrscheinlich als eine erfolglose Therapie. Anders ausgedrückt: Bei negativem Testergebnis ist eine erfolglose Therapie $92/8 = 11.5$ -mal wahrscheinlicher als eine erfolgreiche Therapie. $NTO = 0.087$ ist völlig gleichbedeutend mit $NTW = 0.08$.

Die allgemeingültige Umrechnung einer Wahrscheinlichkeitsangabe (W) in Odds (Od) ist einfach:

$$[1a] \quad Od = W / (1 - W).$$

Beispiel: $W = 0.85$ bedeutet $Od = 0.85 / 0.15 = 5.67$; bei $W = 0.85$ oder 85% ist also eine erfolgreiche Therapie fast 6-mal wahrscheinlicher als eine erfolglose.

Falls W in Prozent angegeben ist, lautet die Umrechnung

$$[1b] \quad Od = W\% / (100 - W\%).$$

Beispiel: $W = 50\%$ bedeutet $Od = 50 / 50 = 1.0$; bei $W = 50\%$ ist also eine erfolgreiche Therapie genau so wahrscheinlich wie eine erfolglose.

Ebenso einfach ist die Umrechnung in W, wenn Od bekannt ist:

$$[2] \quad W = Od / (Od + 1) \quad \text{oder} \quad W\% = 100 \times Od / (Od + 1)$$

Die Kernaussage dieses Kapitels lautet, dass die Vor- und Nachttestwahrscheinlichkeit ebenso eindeutig und präzise durch Vor- und Nachttest-Odds (VTO und NTO) ausgedrückt werden können. VTO und NTO werden eingeführt, weil man in der Praxis viel leichter damit rechnen kann.

Die «likelihood-ratio» an Stelle von Sensitivität und Spezifität

Spezifität und Sensitivität sind als Eigenschaften eines Tests von der VTW unabhängig. Im Sinne der EBT bedeutet «Sensitivität» die Wahrscheinlichkeit eines positiven Testergebnisses, wenn ausschliesslich diejenigen Personen getestet werden, bei denen die Therapie hilft. Eine hohe Sensitivität bedeutet wenig falsch negative Testergebnisse. «Spezifität» dagegen nennt die Wahrscheinlichkeit eines negativen Testergeb-

nisses, wenn ausschliesslich Personen getestet werden, bei denen die Therapie nicht wirkt. Eine hohe Spezifität bedeutet wenig falsch positive Testergebnisse. Diese theoretisch wertvollen Begriffe helfen aber in der Praxis wenig, weil man ja noch nicht weiss, ob die Therapie erfolgreich sein wird oder nicht (wenn man es wüsste, bräuhete man keine Befundung). Die Vierfeldertafel dient letztlich nur dem Zweck, die praxisrelevante Information, also die Nachttestwahrscheinlichkeit, aus Spezifität und Sensitivität herauszuholen.

Viel wertvoller für die Praxis wäre die Kenntnis, welchen Einfluss ein positives oder auch negatives Testergebnis auf die Erfolgswahrscheinlichkeit der Therapie hat. Mit anderen Worten: Der Therapeut möchte wissen, mit welcher Wahrscheinlichkeit die Therapie erfolgreich (bzw. erfolglos) sein wird, wenn der Prädiktor positiv (bzw. negativ) ausgefallen ist. Genau diese Kenntnis vermittelt die Vierfeldertafel, aber leider verbunden mit einem erheblichen Aufwand (vgl. Seichert 2001). Viel direkter geht es mit der «likelihood-ratio» (LR). «Likelihood-ratio» bedeutet «Wahrscheinlichkeitsverhältnis». Die LR gibt unmittelbar an, wie ein bestimmtes Testergebnis die Vortestwahrscheinlichkeit verändert. Um einen Prädiktor vollständig zu beschreiben, benötigt man:

- a) die Kenntnis der LR für ein positives Testergebnis, genannt $LR+$ und
- b) die Kenntnis der LR für ein negatives Testergebnis, genannt $LR-$.

Durch die Angabe von $LR+$ und $LR-$ sind die Eigenschaften eines Prädiktors ebenso eindeutig definiert wie durch die Angabe von Spezifität und Sensitivität.

Daraus leitet sich die folgende praxisgerechte **Definition der «likelihood-ratio»** ab:

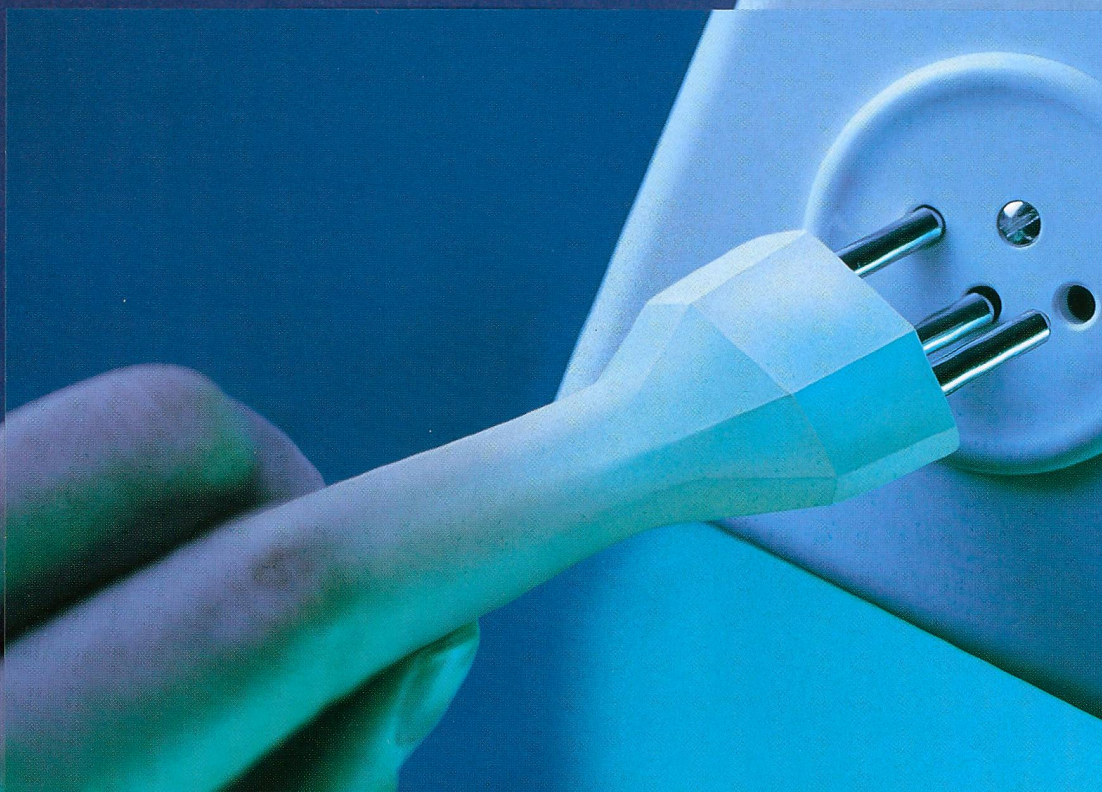
Fällt der Prädiktor positiv aus, so steigt die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Therapie (ausgedrückt in Odds) um den Faktor $LR+$

Fällt der Prädiktor negativ aus, so sinkt die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Therapie (ausgedrückt in Odds) um den Faktor $LR-$.

Zusammenfassend: Die VTO multipliziert mit der LR ergibt die NTO!

Diese Formulierung unterstreicht einen besonderen Vorteil der «likelihood-ratio» (LR): Damit kann die Vortestwahrscheinlichkeit respektive VTO durch einfache Multiplikation direkt in die NTO übergeführt werden. Bei bekannter VTO und LR erhält man die NTO einfach aus dem Produkt von VTO und LR (Sicht des Anwenders):

Der Administrations- Beschleuniger



offizieller Sponsor SPV

Bringen Sie Ihre Praxisadministration auf Turbo-Speed und reduzieren Sie gleichzeitig Ihren Aufwand. Professionalisieren Sie Ihr Debitorenmanagement und sorgen Sie dafür, dass Ihre Leistungen schneller verrechnet werden und die Zahlungsmoral Ihrer Patientinnen und Patienten verbessert wird. Die dazu erforderliche Software erhalten Sie von der Ärztekasse zur Verfügung gestellt. Ist doch ein tolles Angebot, nicht wahr? Typisch Ärztekasse.

Schneller, besser, einfacher – mit der Ärztekasse



ÄRZTEKASSE



CAISSE DES MÉDECINS

CASSA DEI MEDICI

Steinackerstrasse 35 · 8902 Urdorf
Telefon 01 436 16 16 · Fax 01 436 17 60
www.aerztekasse.ch
marketing@aerztekasse.ch

[3a] $NTO = VTO \times LR$

Wenn umgekehrt VTO und NTO als Ergebnis einer Studie bestimmt wurden (Sicht des Testentwicklers), dann gilt:

[3b] $LR = NTO / VTO$

Diese Gleichung 3b ist gleichzeitig die Definition der «likelihood-ratio».

Bemerkung: In der Fachliteratur finden sich meistens andere Definitionen der «likelihood-ratio», die aber in der Praxis eher verwirren als helfen. Der interessierte Leser findet die häufigste Definition im Anhang am Ende dieses Artikels.

Zur Veranschaulichung folgen zwei praktische Beispiele:

Beispiel 1: Ein bestimmter Test habe eine $LR+ = 6.0$. Das bedeutet, dass ein positives Testergebnis den Therapieerfolg sechsmal wahrscheinlicher macht. Die Vortestwahrscheinlichkeit sei auf 30 Prozent geschätzt, das ist gleichbedeutend mit $VTO = 30 / 70 = 0.43$.

Aus $VTO = 0.43$ resultiert mit der $LR+ = 6.0$ eine $NTO = 0.43 \times 6.0 = 2.58$. Das ist gleichbedeutend mit einer $NTW = 0.72$ oder 72%.

Ergebnis: Bei einem Test mit $LR+ = 6.0$ erhöht ein positives Testergebnis die $VTO = 0.43$ ($VTW = 30\%$) auf eine $NTO = 2.58$ ($NTW = 72\%$).

Beispiel 2: Für ein bestimmtes therapeutisches Umfeld gelte $VTO = 0.30$ (d.h. $VTW = 23\%$). Ausserdem verfüge man über einen geeigneten Test mit den Eigenschaften $LR+ = 10.0$ und $LR- = 0.10$. Bei positivem Testergebnis resultiert $NTO = 0.30 \times 10.0 = 3.0$ oder $NTW = 75\%$.

Bei negativem Testergebnis resultiert $NTO = 0.30 \times 0.10 = 0.03$ oder $NTW = 3\%$.

Genau diese Informationen braucht der Therapeut in der Praxis.

Die Kernaussage dieses Kapitels lautet:

Mit Hilfe der «likelihood-ratio» sind die klinisch relevanten Informationen viel einfacher und direkter zu erhalten als auf dem Umweg über die Vierfeldertafel. Man muss sich nur an «VTO» und «NTO» (statt «Vor- und Nachtestwahrscheinlichkeit») sowie an «LR+» und «LR-» (statt «Spezifität» und «Sensitivität») gewöhnen.

Beziehungen zwischen «likelihood-ratio» und Sensitivität / Spezifität

Im eben genannten Beispiel mit $LR+ = 10.0$ und $LR- = 0.10$ handelt es sich offensichtlich um einen «guten» Prädiktor mit hohem Informationsgewinn, weil sich die $VTW = 23\%$ bei positivem Testergebnis in $NTW = 75\%$ und bei negativem Testergebnis in $NTW = 3\%$ verwandelt.

Ein Prädiktor ist ebenso gut durch die Angabe von Spezifität (Sp) und Sensitivität (Sn) wie durch die Angabe von $LR+$ und $LR-$ definiert. Ganz allgemein kann zwischen den Begriffen umgerechnet werden:

a) Berechnung von $LR+$ und $LR-$, wenn Sn und Sp gegeben sind:

$$[4] \quad LR+ = Sn / (1 - Sp)$$

$$LR- = (1 - Sn) / Sp$$

b) Berechnung von Sp und Sn, wenn $LR+$ und $LR-$ gegeben sind:

$$[5] \quad Sp = (LR+ - 1) / (LR+ - LR-)$$

$$Sn = (1 - LR-) \times LR+ / (LR+ - LR-)$$

Diese Umrechnung ist nur selten nötig, weil man entweder innerhalb der einen oder innerhalb der anderen Nomenklatur bleiben sollte. Für unser Beispiel mit $LR+ = 10.0$ und $LR- = 0.10$ resultiert $Sp = 91\%$ und $Sn = 91\%$.

Wichtiger als die Umrechnung ist jedoch die Erkenntnis, dass eine enge Beziehung zwischen Spezifität und $LR+$ einerseits sowie zwischen Sensitivität und $LR-$ andererseits besteht: Ein hoch spezifischer Test hat auch eine grosse $LR+$; andererseits hat ein sehr sensibler Test immer eine kleine $LR-$.

Konkret lassen sich aus den Beziehungen zwischen Sp, Sn und $LR+$, $LR-$ folgende Grenzwerte ableiten:

a) Ein Test mit $LR+ = 10$ besitzt eine Spezifität von mindestens $\geq 90\%$.

b) Ein Test mit $LR- = 0.10$ besitzt eine Sensitivität von mindestens $\geq 90\%$.

$LR- < 0.10$ oder hohe Sensitivität bedeutet wenig falsch negative Resultate. Was aber heisst das für die Praxis? In (Pewsnar 2001) wird $LR- < 0.10$ mit einem engmaschigen Fischernetz verglichen: Man fängt meistens irgendetwas, aber nicht immer sind es Fische der gewünschten Grösse.

$LR+ > 10$ oder hohe Spezifität dagegen bedeutet wenig falsch positive Resultate. Anschaulich ist das ein Fischernetz mit grossen Maschen oder noch besser, eine Fischreuse. Damit fängt man zwar nicht so oft etwas, aber wenn, dann ist es mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Fisch der richtigen Grösse.

Die Kernaussage dieses Kapitels lautet:

«Die likelihood-ratios» $LR+$ und $LR-$ beschreiben die Eigenschaften eines Tests ebenso gut wie Spezifität und Sensitivität. Eine grosse $LR+$ ($LR+ > 10$) ist gleichwertig mit hoher Spezifität ($Sp > 0.90$); eine kleine $LR-$ ($LR- < 0.10$) ist gleichwertig mit hoher Sensitivität ($Sn > 0.90$).

Aus der Sicht des Testentwicklers: Bestimmung von $LR+$ und $LR-$

Erinnern wir uns an das Beispiel aus (Seichert 2001): Eine Therapeutin hatte den Extensionstest während eines Jahres bei allen ihren PatientInnen mit Kreuzschmerz angewendet. Unabhängig vom Ergebnis des Extensionstests wurden alle PatientInnen mit der «Extensionstherapie» behandelt. Von insgesamt 120 PatientInnen mit Kreuzschmerz war der Extensionstest bei 24 PatientInnen positiv, 17 davon profitierten von der Extensionstherapie. Von den 96 PatientInnen mit negativem Extensionstest war die Therapie nur bei 12 erfolgreich. Aus diesen Zahlen hatte die die Therapeutin eine Vierfeldertafel erstellt und mit einiger Mühe die Spezifität und Sensitivität des Extensionstests berechnet.

Die gleichwertige Berechnung von $LR+$ und $LR-$ ist viel einfacher, es sind lediglich wenige direkte Schritte erforderlich:

a) *Bestimmung der VTO:* Bei insgesamt 29 der 120 PatientInnen war die Therapie erfolgreich, bei 91 war sie es nicht $\Rightarrow VTO = 29 / 91 = 0.319$.

In Worten: Vor dem Test ist eine erfolgreiche Extensionstherapie 0.319-mal weniger wahrscheinlich als eine erfolglose Extensionstherapie. (Oder: Ein Misserfolg ist $0.319^{-1} = 3.13$ -mal wahrscheinlicher als ein Erfolg).

b) *NTO bei positivem Extensionstest:* Bei 17 von 24 PatientInnen war die Therapie erfolgreich, bei 7 war sie es nicht $\Rightarrow NTO+ = 17 / 7 = 2.43$. In Worten: Bei positivem Testergebnis wird ein Erfolg der Extensionstherapie 2.43-mal wahrscheinlicher als ein Misserfolg.

c) *NTO bei negativem Extensionstest:* Bei 12 von 96 PatientInnen war die Therapie erfolgreich, bei 84 war sie es nicht $\Rightarrow NTO- = 12 / 84 = 0.143$. In Worten: Bei negativem Testergebnis wird eine erfolgreiche Extensionstherapie 0.143-mal weniger wahrscheinlich als eine erfolglose Therapie.

(Oder: Ein Misserfolg ist $0.143^{-1} = 7.0$ -mal wahrscheinlicher als ein Erfolg).

d) *Bestimmung von $LR+$ und $LR-$.* Die Therapeutin berechnet die LRs anhand ihrer Kenntnis der Gleichung [3b] $LR = NTO / VTO$.

$LR+$ bei positivem Testergebnis: Von $VTO = 0.319$ nach $NTO+ = 2.43$ bedeutet eine $LR+ = NTO+ / VTO = 2.43 / 0.319 = 7.62$.

In Worten: Die Wahrscheinlichkeit für eine erfolgreiche Extensionstherapie steigt bei positivem Testergebnis um den Faktor 7.62.

$LR-$ bei negativem Testergebnis: Von $VTO = 0.319$ nach $NTO- = 0.143$ bedeutet eine $LR- = NTO- / VTO = 0.143 / 0.319 = 0.45$.

In Worten: Die Wahrscheinlichkeit für eine erfolgreiche Extensionstherapie sinkt bei negativem Testergebnis um den Faktor 0.45.

(Oder: Die Wahrscheinlichkeit für einen Misserfolg der Extensionstherapie steigt bei negativem Testergebnis um den Faktor $0.45^{-1} = 2.22$.)

Diese Berechnung ist offensichtlich wesentlich einfacher und schneller als der Weg über die Vierfeldertafel. Es bleibt zu überprüfen, ob das Ergebnis stimmt. In (Seichert 2001) hatte die Therapeutin eine Spezifität von 92% ($Sp = 84/91 = 0.923$) und eine Sensitivität von 59% ($Sn = 17/29 = 0.586$) berechnet.

Einsetzen der soeben berechneten LRs in die Gleichungen (5) ergibt:

- a) $Sp = (LR+ - 1) / (LR+ - LR-) = 6.62 / 7.17 = 0.923$ oder 92.3%
 b) $Sn = LR+ \times (1 - LR-) / (LR+ - LR-) = 4.19 / 7.17 = 0.585$ oder 58.5%

Das ist eine perfekte Übereinstimmung mit den früheren Werten.

Die Kernaussage dieses Kapitels lautet:

LR+ und LR- werden mit Hilfe einer Validierungsstudie wie folgt bestimmt:

- Bestimmung der VTO durch einfaches Abzählen
- Bestimmung der NTOs ebenso
- Berechnung von LR+ und LR-, indem NTO durch VTO geteilt wird.

Aus der Sicht des Testanwenders: Bestimmung der NTO bei gegebenen LR+ und LR-

Das Anwendungsbeispiel in (Seichert 2001) war ein Therapeut, der den Extensionstest häufig anwendet und seine VTW für den Erfolg der Extensionstherapie auf 30% schätzt. Er möchte wissen, wie die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Extensionstherapie bei seinen PatientInnen im Falle eines positiven beziehungsweise negativen Ergebnisses im Extensionstest aussieht. Mit der Vierfeldertafel kam er zwar problemlos zum Ziel, musste jedoch einigen Aufwand betreiben. Wie geht er jetzt vor?

- a) Er kennt seine VTO: $VTW = 30\%$ bedeutet $VTO = 3 / 7 = 0.429$.
 b) Er kennt ebenfalls die Testeigenschaften: $LR+ = 7.62$ und $LR- = 0.45$.
 c) Dies ergibt bei positivem Test:
 $NTO+ = 7.62 \times 0.429 = 3.27$
 d) Im Falle eines negativen Tests:
 $NTO- = 0.45 \times 0.429 = 0.193$

Das ist alles! Zur Überprüfung können wir verifizieren:

$NTO+ = 3.27$ bedeutet $NTW = 3.27 / 4.27 = 0.766$ oder 77% (korrekt)

$NTO- = 0.193$ bedeutet $NTW = 0.193 / 1.193 = 0.162$ oder 16% (korrekt).

Die Kernaussage dieses Kapitels lautet:

Der Testanwender erhält die NTO direkt durch Multiplikation der VTO mit LR!

Die Befunderhebung als Testbatterie: Objektive Entscheidung zugunsten des aussichtsreichsten Therapiekonzepts

Das am Beispiel des Extensionstests und der Extensionstherapie vorgestellte Prozedere lässt sich problemlos auf eine Testbatterie, das heißt auf jede reale Befunderhebung in der Physiotherapie anwenden. Für jeden Einzeltest oder Prädiktor der Befundung müssen die Eigenschaften LR+ und LR- – bezogen auf das fragliche, gut definierte Therapiekonzept – bestimmt werden. Der hierfür notwendige Aufwand hält sich in Grenzen, insbesondere wenn das Studiendesign in den täglichen therapeutischen Ablauf integriert werden kann, was häufig der Fall ist.

Sind auf diese Weise einmal die «likelihood-ratios» LR+ und LR- für die verschiedenen Befundelemente oder «Tests» bestimmt, kann die Erfolgswahrscheinlichkeit des fraglichen Therapiekonzepts quantitativ und reproduzierbar berechnet werden. Dadurch wird es möglich, für jeden Patienten das Therapiekonzept mit der höchsten Erfolgswahrscheinlichkeit objektiv zu wählen. In einem fiktiven Beispiel könnte das Szenario wie folgt aussehen:

Eine Expertenkommission habe sich darauf geeinigt, dass die Entscheidung zugunsten eines bestimmten Therapiekonzepts, nennen wir es Expert-Therapie, anhand einer definierten Befunderhebung oder Testbatterie zu treffen ist.

Die Testbatterie besteht aus 7 Prädiktoren, welche als relevant betrachtet werden (d.h. keiner der 7 Prädiktoren darf ausgelassen werden) und die laut Expertenmeinung als voneinander unabhängig gelten:

- Prädiktor A, anamnestiche Fragen nach der Schmerzlokalisierung
- Prädiktor B, anamnestiche Fragen nach der Schmerzintensität
- Prädiktor C, anamnestiche Fragen nach der Schmerzcharakteristik
- Prädiktor D, ein manueller Provokationstest
- Prädiktor E, eine Bewegungsmessung (aktiv und passiv)
- Prädiktor F, ein spezieller Nervendehntest
- Prädiktor G, die Evaluation bestimmter psychosozialer Komponenten.

Neben der Standardisierung der Befunderhebung hatte die Expertenkommission die Behandlungsschwelle auf $NTO > 4.0$ (entspricht $NTW > 75\%$) festgelegt. Bei Überschreitung dieses Wertes als

Ergebnis der Befunderhebung empfiehlt die Kommission die Behandlung mit der Experttherapie.

Bereits durchgeführte Studien erlauben die Erstellung der folgenden Tabelle:

Prädiktor A:	LR+ = 3.7	LR- = 0.47
Prädiktor B:	LR+ = 2.2	LR- = 0.74
Prädiktor C:	LR+ = 3.4	LR- = 0.51
Prädiktor D:	LR+ = 4.6	LR- = 0.39
Prädiktor E:	LR+ = 1.7	LR- = 0.92
Prädiktor F:	LR+ = 2.3	LR- = 0.71
Prädiktor G:	LR+ = 2.4	LR- = 0.88

Die Umsetzung in die Praxis sieht wie folgt aus: Ein Therapeut schätzt die VTW auf erfolgreiche Behandlung bei seinen PatientInnen, die für die Experttherapie in Frage kommen, auf 15% (entspricht einer VTO = $15 / 85 = 0.176$). Er setzt die Testbatterie mit den 7 standardisierten Elementen bei allen diesen PatientInnen ein. Betrachten wir zwei PatientInnen genauer:

1. Fall

Bei Herrn Maier, einem 43-jährigen Patienten, sind die Prädiktoren A, C, D, F und G positiv; B und E sind negativ. Damit berechnet sich die NTO wie folgt:

$$NTO = 0.176 \times 3.7 \times 3.4 \times 4.6 \times 2.3 \times 2.4 \times 0.74 \times 0.92 = 38.3.$$

Bei Herrn Maier ist somit eine erfolgreiche Behandlung mit der Experttherapie 38-mal wahrscheinlicher als ein Misserfolg. Oder anders formuliert:

Die Befundung hat ergeben, dass für Herrn Maier eine $NTW = 38.3 / 39.3 = 0.975$ gilt, ihm wird die Experttherapie mit 97% Wahrscheinlichkeit helfen.

2. Fall

Bei Frau Müller, einer 68-jährigen Patientin, sind die Prädiktoren B, C, E, F und G positiv; A und D sind negativ. Damit berechnet sich die NTO wie folgt:

$$NTO = 0.176 \times 2.2 \times 3.4 \times 1.7 \times 2.3 \times 2.4 \times 0.47 \times 0.39 = 2.26.$$

Bei Frau Müller ist somit eine erfolgreiche Behandlung mit der Experttherapie nur 2.3-mal wahrscheinlicher als ein Misserfolg. Oder anders formuliert:

Die Befundung hat ergeben, dass für Frau Müller eine $NTW = 2.26 / 3.26 = 0.693$ gilt, ihr wird die Experttherapie mit 69% Wahrscheinlichkeit helfen.

Wie entscheidet der Physiotherapeut bei diesen beiden PatientInnen?

Die Expertenkommission hatte die Behandlungsschwelle auf $NTO > 4.0$ (entspricht $NTW > 75\%$) festgelegt.

Bei Herrn Maier besteht kein Zweifel: Der Befund ist überzeugend eindeutig, die Behandlungsschwelle wurde deutlich überschritten. Die Prognose einer erfolgreichen Behandlung ist sehr gut, so dass unverzüglich mit der Experttherapie begonnen wird. Es würde alle Beteiligten wundern, wenn die Therapie keine Besserung der Beschwerden bewirkt.

Bei Frau Müller ist die Entscheidung etwas schwieriger. Die Behandlungsschwelle wurde nicht überschritten, sondern mit NTW = 69% knapp verfehlt. In diesem Fall empfiehlt es sich, die Patientin über die Erfolgsaussichten aufzuklären und ihre Einstellung zur Experttherapie zu erfragen. Bei vorhandener Motivation sollte ein Therapieversuch gestartet werden; andernfalls sollte vorher noch intensiv nach alternativen Behandlungsmethoden gesucht werden, im Idealfall ebenfalls mit Hilfe von evaluierten und etablierten Testbatterien.

Selbstverständlich hat man in der Physiotherapie auch bisher das aussichtsreichste Therapiekonzept auf eine ähnliche Weise ausgewählt. Der Unterschied liegt nicht im Prinzip, sondern in der Objektivität: Eine Entscheidung auf der Basis empirischer Erfahrung beruht auf der Intuition, sie ist subjektiv und schlecht vermittelbar. In der Sprache der EBT: Die intuitive Entscheidung be-

findet sich auf einer niedrigen Evidenzstufe. Bei der hier vorgestellten EBT-Entscheidungsanalyse basiert der Informationsgewinn auf objektiven Wahrscheinlichkeitsangaben; die Evidenzstufe dafür ist wesentlich höher.

Die Kernaussage dieses Kapitels lautet:

Die EBT stellt das physiotherapeutische Vorgehen auf eine solide wahrscheinlichkeitstheoretische Basis und damit hohe Evidenzstufe. Dank den «likelihood-ratios» wird die EBT auch für komplexe physiotherapeutische Befundungskonzepte praktikabel.

Der nicht dichotome Test mit mehreren Ergebnisbereichen

Spezifität und Sensitivität lassen nur zwei Testergebnisse zu, nämlich «positiv» und «negativ». Tests, die sich so verhalten, also nur zwei Ergebnisse zulassen, nennt man dichotom. Viele Tests, speziell apparative Messungen und Laborwerte, liefern jedoch kontinuierliche Messwerte. Um für derartige Tests Sp und Sn zu definieren, muss man eine Schwelle festlegen, oberhalb derer die Messwerte als «positiv» gelten. Entsprechend gelten Messwerte unterhalb der festgesetzten Schwelle als negativ. Diese willkürliche Schwellensetzung reduziert jedoch die Qualität des Prädiktors.

In der Sprache der «likelihood-ratio» kann für beliebig viel Messbereiche eine LR gefunden werden. Wenn der Messwert in einem Bereich liegt, gilt die zugehörige LR; liegt der Messwert in einem anderen Bereich, so gilt die entsprechende LR. Diese Eigenschaft der LRs kann einen im Vergleich zu Spezifität und Sensitivität erheblich besseren Informationsgewinn bewirken.

Um diese Aussage zu verdeutlichen, bietet sich das oben genannte Beispiel an:

Nehmen wir an, zu der Testbatterie gehöre auch noch eine Muskelkraftmessung, deren Ergebnisse in einer reliablen Studie publiziert sind:

Kraft < 20%

LR = 7.75 bei 62% der Th+ und 8% der Th-

Kraft 20%–70%

LR = 1.37 bei 26% der Th+ und 19% der Th-

Kraft > 70%

LR = 0.164 bei 12% der Th+ und 73% der Th-

Bemerkung: Th+ (Th-) sind Personen mit erfolgreicher (erfolgloser) Therapie

Bei Herrn Maier habe die Muskelkraftmessung 60% ergeben, bei Frau Müller nur 15%. Bei Herrn Maier gilt also LR = 1.37 als zusätzlicher Faktor; bei Frau Müller gilt LR = 7.75. Mit diesen Ergebnissen verändern sich die NTOs wie folgt:

ANZEIGEN

physiotex phy

Möchten Sie wissen warum in weit mehr als **100 Physiotherapie-Praxen und Kliniken** unsere **Waffelstoffbezüge** aus 100% Baumwolle auf Behandlungsliegen verwendet werden?

Schicken Sie uns dieses Inserat und **für nur 20 Franken** gegen Rechnung senden wir Ihnen unsere Dokumentation und ein **Mustertuch in Originalgrösse** (170 cm x 250 cm).

physiotex

Nordstrasse 8, 8580 Amriswil

FITplus für Windows

Die effiziente Verwaltungssoftware für Ihr Trainingszentrum!

Unterstützt Sie bei Ihrer Administration: Kundenverwaltung (auf Wunsch mit Porträt und Kundenkarten), Rechnungs- und Mahnwesen, individueller Einsatz von Marketingwerkzeugen, ausführliches Statistikwesen und vieles mehr!

Überzeugen Sie sich selber: verlangen Sie unsere unverbindliche und kostenlose Informationsmappe mit Demoversion!

Über 10 Jahre Erfahrung mit Software für Physiotherapien:

SOFTplus Entwicklungen GmbH

Lättichstrasse 8, 6340 Baar

Telefon 041 - 763 32 32, Telefax 041 - 763 30 90

Internet: <http://www.softplus.net>, E-Mail: fitplus@softplus.net

Sitzkeile!

- ◆ 2 Grössen (klein und gross)
- ◆ 2 Qualitäten (hart und normal)
- ◆ mit Frottee-Überzug, waschbar (4 Farben)

kaufen Sie besonders günstig bei:

TOBLER & CO. AG

Strickerei, Näherei

9038 Rehetobel

Tel. 071 - 877 13 32

Fax 071 - 877 36 32

NEU:
auch Lendenkissen!

*80 à 85 % de résultats en
2 ou 3 séances
sur tous les problèmes
douloureux!!*

www.nstthérapie.com

Herr Maier: $NTO = 38.3 \times 1.37 = 52.5$; entsprechend $NTW = 52.5 / 53.5 = 98.1\%$

Frau Müller: $NTO = 2.26 \times 7.75 = 17.5$; entsprechend $NTW = 17.5 / 18.5 = 94.6\%$

Die deutlich reduzierte Kraft hat bei Frau Müller die Aussicht auf eine erfolgreiche Therapie stark erhöht. Herr Maier hatte dagegen eine nur wenig reduzierte Muskelkraft, weswegen sich seine so-wieso guten Chancen nur wenig verbessert haben. Um die NTWn mit Hilfe der Spezifität und Sensitivität zu berechnen, muss eine Schwelle definiert werden. Es sei diese der Einfachheit halber auf Kraft = 70% gesetzt; Werte < 70% sind «positiv», Werte > 70% «negativ». Mit den publizierten Studienergebnissen kann man eine Vierfeldertafel erstellen (den LeserInnen sei dies als Übung empfohlen) und erhält: Spezifität = 73%, Sensitivität = 88%. Frau Müller und Herr Maier haben beide ein «positives» Testergebnis, was für Frau Müller $NTW = 88.0\%$ und für Herrn Maier $NTW = 99.2\%$ bedeutet. Mit der «groben» Methode werden also die Chancen für Frau Müller unter- und für Herrn Maier überbewertet. Wenn diese beiden PatientInnen nicht schon vor der Kraftmessung mit 69% und 97% hohe Vortestwahrscheinlichkeiten gehabt hätten, wäre die Missweisung durch Spezifität und Sensitivität noch deutlicher gewesen.

Die Kernaussage dieses Kapitels lautet:

Nicht-dichotome Tests sind nur mit der «likelihood»-Methode gut erfassbar.

Diskussion und Ausblick

In den beiden Beiträgen zur objektiven Entscheidungsanalyse in der Physiotherapie haben wir einen innovativen Ansatz und ein effizientes Instrumentarium vorgestellt. Im Rahmen dieses EBT genannten Konzepts läuft die physiotherapeutische Befunderhebung nicht grundsätzlich anders ab als bisher. Es wird lediglich eine theoretisch gut fundierte, objektive Methode entwickelt, welche die bisher empirisch und intuitiv getroffenen Entscheidungen auf eine valide und reliable Basis stellt. Kernpunkt dabei ist die Erweiterung des rein somatischen Blickwinkels auf eine ganzheitliche Betrachtungsweise. Die Befunderhebung und Therapieentscheidung steht damit in der Physiotherapie auf einer vergleichbaren Evidenzstufe wie in etablierten Disziplinen der kurativen Medizin.

Die Kernaufgabe der Physiotherapie betrifft nicht die Ursachen von organischen oder psychischen Schäden, sondern deren Folgen. Potenzielle Auswirkungen dieser Folgen können die Befindlichkeit des Patienten auf der somatischen, psychischen und psychosozialen Ebene (impairment, activity und participation) beeinträchtigen. Die

WHO hat diese ganzheitliche Betrachtungsweise durch Proklamation der ICDH-2 (International Classification of Impairment, Disability and Handicap) international etabliert. Die objektive Entscheidungsanalyse im Rahmen der EBT liefert das Konzept und das Instrumentarium, um objektive und messbare Physiotherapie gemäss der ICDH-2 zu betreiben.

Um die EBT praktisch umsetzen zu können, benötigt man für jedes Therapiekonzept ein standardisiertes Befundungsschema, bestehend aus relevanten und unabhängigen Tests oder «Prädiktoren». Mit Hilfe einer Validierungsstudie müssen die «likelihood-ratios» für alle Prädiktoren des Befundungsschemas bestimmt werden. Diese «likelihood-ratios» sind von der individuellen Vortestwahrscheinlichkeit unabhängig. Deswegen können die Prädiktoren von jedem Therapeuten übernommen werden; der einzelne Patient bestimmt dann durch seine Reaktion, d.h. durch sein Prädiktor-Ergebnis, seine individuelle Erfolgsprognose.

Weiterhin müssen Assessmentverfahren entwickelt werden, mit denen der Erfolg einer Therapie auf den Ebenen «impairment», «activity» und «participation» beurteilt werden kann. Erfreulicherweise wird derzeit im Rahmen des Qualitätsmanagements international an der Entwicklung derartiger Assessment-Instrumente gearbeitet. Mit der vorgestellten Methode ist es eindeutig möglich, wirksame Befundungs- und Therapiekonzepte, die dasselbe Ziel anstreben wie weniger wirksame, zu erkennen und zu fördern. Als Resultat dieses Filterungsprozesses ist zu erwarten, dass die Effizienz und Effektivität der physiotherapeutischen Behandlung allgemein ansteigen. Das Qualitätsmanagement und Outcome-Erhebungen werden wesentlich zuverlässiger und leichter durchführbar. All dies wird es der Physiotherapie ermöglichen, ihre Qualitäten innerhalb des Faches und gegenüber PatientInnen und der Gesellschaft auf einer höheren Evidenzstufe zu belegen.

Anhang

Für die Physiotherapie ist die oben gegebene Definition der «likelihood-ratio» zweifellos die am besten geeignete. In der Literatur (Greenhalgh 2000, Sackett 1999) findet man jedoch meistens eine andere, mehr theoriebezogene Definition.

Die «likelihood-ratio» R gibt an, um wievielfach wahrscheinlicher ein bestimmtes Testergebnis bei Personen mit erfolgreicher Therapie als bei Personen mit erfolgloser Therapie ist.

LR+ =

«Wahrscheinlichkeit für «Test positiv» bei erfolgreicher Therapie»

dividiert durch

«Wahrscheinlichkeit für «Test positiv» bei erfolgloser Therapie»

LR- =

«Wahrscheinlichkeit für «Test negativ» bei erfolgreicher Therapie»

dividiert durch

«Wahrscheinlichkeit für «Test negativ» bei erfolgloser Therapie»

Oder anders formuliert:

LR+ =

«Wahrscheinlichkeit für ein richtig positives Testergebnis»

dividiert durch

Wahrscheinlichkeit für ein falsch positives Testergebnis»

LR- =

«Wahrscheinlichkeit für ein falsch negatives Testergebnis»

dividiert durch

«Wahrscheinlichkeit für ein richtig negatives Testergebnis»

LITERATUR

Dubs 1999

DUBS L.: Diagnostik mit Hilfe der Entscheidungsanalyse (Clinical Decision Making). Schweizerische Ärztezeitung 80, 1999, 785-787.

Fransen 2000 a

FRANSEN J., KOOL J., DE BRUIN E.D.: Evidence Based Medicine in der Physiotherapie. Physiotherapie (SPV) 8, 2000, 10-17.

Fransen 2000 b

FRANSEN J., de Bruin E. D.: Evidence Based Medicine in der Manuellen Therapie. Manuelle Therapie 4, 2000, 95-102.

Liedtke 2000

LIEDTKE D., SEICHERT N.: Profitieren Physiotherapie und PhysiotherapeutInnen von den Methoden der «evidence based medicine»? Physiotherapie (SPV) 12, 2000, 14-19.

Greenhalgh 2000

TRISHA GREENHALGH: Einführung in die Evidence-based Medicine: Kritische Beurteilung klinischer

Studien als Basis einer rationalen Medizin. Verlag Hans Huber, 2000, ISBN 3-456-83135-8.

Pewsnier 2001

PEWSNER D., BLEUER J. P., BUCHER H. C., BATTAGLIA M., JÜNI P. UND EGGER M.: Der Intuition auf der Spur? Das Bayes'sche Theorem und die Diagnostik in der Grundversorgung. Teil 1 und Teil 2. Schweiz. Med. Forum 3, 2001, 41-52.

Sackett 1999

SACKETT D. L., RICHARDSON W. S., ROSENBERG W., HAYNES R. B.: Evidenzbasierte Medizin: EBM-Umsetzung und -Vermittlung. Zuckschwerdt, 1999, ISBN 3-886.

Seichert 2001

SEICHERT N., ERHART P., LIEDTKE D.: Die physiotherapeutische Entscheidungsanalyse Teil 1. Befunderhebung und Behandlungsentscheidung in der Physiotherapie mit Hilfe von «evidence-based» Kriterien. Physiotherapie (SPV) 5, 2001, 8-15.