



Suva Medical

2010

Versicherungsmedizin – Arbeitsmedizin – Rehabilitation

suva

Mehr als eine Versicherung

Suva

Suva Medical
Postfach, 6002 Luzern

Auskünfte

Tel. 041 419 51 11
suva.medical@suva.ch

Bestellungen

www.suva.ch/waswo
Fax 041 419 59 17
Tel. 041 419 58 51

Suva Medical

Redaktionsleitung:
Chefarzt Suva
Postfach, 6002 Luzern
Tel. 041 419 51 11

ISSN

1663-6783

Bestellnummer

81_2869.d

Das Modell Suva

- Die Suva ist mehr als eine Versicherung: sie vereint Prävention, Versicherung und Rehabilitation.
- Die Suva wird von den Sozialpartnern geführt. Die ausgewogene Zusammensetzung im Verwaltungsrat aus Arbeitgeber-, Arbeitnehmer- und Bundesvertretern ermöglicht breit abgestützte, tragfähige Lösungen.
- Gewinne gibt die Suva in Form von tieferen Prämien an die Versicherten zurück.
- Die Suva ist selbsttragend; sie erhält keine öffentlichen Gelder.

Vorwort	4
----------------	----------

Wissenschaftliche Arbeiten

Medizinische Gutachten in der Schweiz im Jahr 2008: Eine Querschnittstudie zur Marktsituation und Qualitätssicherung	8
Holger Auerbach, Yvonne Bollag, Klaus Eichler, Daniel Imhof, Susanna Stöhr, Niklaus Gyr	

«Ich glaube, dass ich mindestens 3 Monate nicht normal arbeiten gehen kann.» Selbsteinschätzungen von Versicherten als valide Prädiktoren für die Rehabilitation	22
Franziska Siegenthaler	

Die Entwicklung von ICF Core Sets für die berufliche Rehabilitation	40
Monika Finger, Reuben Escorpizo, Andrea Glässel, Teresa Brinkel, Peter Erhart, Gerold Stucki, Hans-Peter Gmünder	

Oberflächenkontaminationen beim Umgang mit Zytostatika in Institutionen des Gesundheitswesens	56
Edgar Käslin, Brigitte Merz, Martin Rügger und Marcel Jost	

Stochastisches Resonanztraining in der Arbeit zur Prävention muskuloskelettaler Beschwerden: Eine angewandte Studie bei der Firma Bigla.	72
Christian Burger, Volker Schade, Christina Lindner, Lorenz Radlinger, Achim Elfering	

Langzeitverlauf des Isocyanat induzierten Asthma bronchiale und dessen sozioökonomische Auswirkungen	82
Martin Rügger, Doreen Droste	

Neurotoxische Effekte bei Exposition zu Tetramethylsuccinonitril (TMSN)	86
Johannes Meier, Claudia Pletscher	

Übersichtsarbeiten und Leitlinien

Die Versicherungsmedizin als ärztliches Berufsfeld	94
Christian A. Ludwig	
Nanopartikel und ultrafeine Partikel am Arbeitsplatz	102
Marcel Jost, Claudia Pletscher	
Elektromagnetische Verträglichkeit von aktiven medizinischen Implantaten am Arbeitsplatz	110
Thomas Ampert	
Die Berylliose – eine verkannte Berufskrankheit?	124
Irène Kunz, Marcel Jost	
Arbeitsorientiertes Assessment bei muskuloskelettalen Problemen	130
Michael Oliveri, Peter Oesch, Beatrice Jansen	
Hinweis zur Anleitung bei der Schätzung von Integritätsschäden für psychische Unfallfolgen Monographie für Fachärzte Psychiatrie und Psychotherapie	148
Ulrike Hoffmann-Richter	
Berufliche Ultraviolett-Exposition und Hautkrebs: Eine Standortbestimmung aus berufsdermatologischer Sicht	152
Hanspeter Rast	
Leichte traumatische Hirnverletzung: Empfehlungen für die Akutversorgung	160
Sönke Johannes, Rita Schaumann-von Stosch	
SCIWORA (spinal cord injury without radiographic abnormalities): Literaturübersicht und Fallstudie mit 33 Fällen	176
Hannjörg Koch	

Mitteilungen der Redaktion

Elektronischer Röntgenbildaustausch EBIDA	182
Eva Wetter	
Professor Charles Gobelet: Der erste medizinische Direktor der CRR wird pensioniert.	186
Dr. Gilles Rivier: Ernennung zum medizinischen Direktor der CRR	188
Mutationen Suva Ärzteschaft	190



Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen

Sozialversicherungen decken mit ihren Leistungen Risiken ab, die die Existenzgrundlage einzelner Bürgerinnen und Bürger bedrohen. In den vergangenen Jahrzehnten hat sich in der Schweiz ein sehr tragfähiges Sozialversicherungssystem entwickelt, das Unterstützung bei Krankheit oder nach einem Unfall, im Alter oder im Falle von Arbeitslosigkeit gewährt.

Die Sozialversicherungen befinden sich seit einiger Zeit auf dem politischen Prüfstand. Von der laufenden Revision des Unfallversicherungsgesetzes (UVG) ist die Suva direkt betroffen. Der Ausgang ist völlig ungewiss: Wird die Suva als effiziente, solide finanzierte und selbsttragende Sozialversicherung geschwächt? Wird ein Sozialabbau betrieben, der Leistungskürzungen für Verunfallte und höhere Prämien für die Versicherten zur Folge haben wird?

Im Ringen um eine zukunftssträchtige Lösung positioniert sich die Suva mit ihrem Leistungsausweis in der Prävention von Unfällen und Berufskrankheiten sowie im Schaden- und Integrationsmanagement. Das vorliegende Suva Medical dokumentiert eindrücklich, dass die Suva mehr ist als eine Versicherung und dass sich die in der Suva tätigen Ärztinnen und Ärzte umfassend für den Schutz der Versicherten engagieren. So wird über neue Erkenntnisse in der Prävention von Berufskrankheiten und über Instrumente zur Früherfassung von Patientinnen und Patienten mit Reintegrationschwierigkeiten berichtet. Andere Artikel befassen sich mit klinischen Handlungsleitlinien oder speziellen Methoden zur Erkennung von Rehabilitationspotenzialen. Die Qualitätsorientierung der Suva manifestiert sich in der Unterstützung einer umfassenden Studie zur Gutachtenqualität, deren erste Resultate hier präsentiert werden. Die Innovationskraft der Suva schliesslich wird am Beispiel eines Projekts dargelegt, bei dem die beiden Suva-Kliniken in Bellikon und Sion zusammen mit der Weltgesundheitsorganisation (WHO) ein Instrument zur Beschreibung funktioneller Kapazitäten entwickeln.

Sie als behandelnde Ärztinnen und Ärzte geben unseren Arbeitsmedizinern, Versicherungsmedizinern und Rehabilitationsspezialisten durch Ihre enge Zusammenarbeit mit uns wertvolle Inputs und Unterstützung für unsere tägliche Arbeit und die Entwicklungsaktivitäten. Deshalb teilen wir auch sehr gerne unser Wissen mit Ihnen – ein «service publique», den viele von Ihnen sehr schätzen.

Ich hoffe, dass die Suva in ihrem Bestreben um eine sozial verträgliche UVG-Revision Gehör findet und sich ihre Kunden und Partner weiterhin auf das bewährte Modell Suva verlassen können. Es würde mich ausserordentlich freuen, in den laufenden politischen Diskussionen nötigenfalls auch auf Ihre Unterstützung zählen zu dürfen.

Mit freundlichen Grüssen

Dr. med. Christian A. Ludwig, M.H.A.
Chefarzt Suva
christian.ludwig@suva.ch



Wissenschaftliche Arbeiten

Bis anhin gibt es praktisch keine wissenschaftliche Aufarbeitung, welche Aufschlüsse über Nachfrage, Preisgestaltung und insbesondere Qualitätsbeurteilung medizinischer Gutachten in der Schweiz ermöglicht. Entsprechend soll die durchgeführte Studie eine umfassende Standortbestimmung ergeben, um effiziente Handlungsempfehlungen ableiten zu können. Die vorliegende Studie liefert dazu erste Grundlagen auf der Basis von Untersuchungen für das Jahr 2008.

Medizinische Gutachten in der Schweiz im Jahr 2008: Eine Querschnittstudie zur Marktsituation und Qualitätssicherung

Holger Auerbach, Yvonne Bollag, Klaus Eichler, Daniel Imhof, Susanna Stöhr, Niklaus Gyr

Hintergrund und Zielsetzungen der Studie

Medizinische Gutachten haben eine wesentliche Funktion zur Beurteilung und Abwicklung von Versicherungsfällen in praktisch allen Sozialversicherungszweigen sowie in den privaten Personen- und Haftpflichtversicherungen. Durch die wachsende Zahl von Invaliditätsfällen, den zunehmenden Finanzdruck auf die Invalidenversicherung sowie die schwierige Objektivierbarkeit von bestimmten, zusehends häufiger vorkommenden Krankheitsbildern oder Unfallfolgen ist die Nachfrage nach medizinischen Gutachten in der Schweiz seit Ende der 90er Jahre stetig angestiegen. Gleichzeitig zeigen frühere Pilotstudien Qualitätsmängel der Begutachtungen auf, und entsprechend hat die öffentliche Diskussion über die Gutachtenqualität zugenommen. Als eine Folge davon ist die Gutachterausbildung in der Schweiz ausgebaut worden.

Bis anhin gibt es praktisch keine wissenschaftliche Aufarbeitung, welche Aufschlüsse über Nachfrage, Preisgestaltung und insbesondere Qualitätsbeurteilung medizinischer Gutachten in der Schweiz ermöglicht. Entsprechend soll die durchgeführte Studie eine umfassende Standortbestimmung ergeben, um effiziente Handlungsempfehlungen ableiten zu können. Die vorliegende Untersuchung liefert dazu erste Grundlagen auf der Basis von Untersuchungen für das Jahr 2008. Sie will damit Markttransparenz für den Versicherungsmarkt und die Sozialversicherungen bewirken, Optimierungsbedarf für die am Gutachten beteiligten Organisationen aufzeigen und künftige Grundlagen für die Qualitätssicherung unter der Einbeziehung von gesundheitsökonomischen Aspekten schaffen.

Vorgehensweise der Gesamtstudie

Die Studie wurde in die zwei grossen Themenblöcke «Marktzahlen/Prozessanalyse» und «Qualitätsanalyse» aufgeteilt und in vier Teilprojekten gemeinsam vom WIG Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie und der asim, Academy of Swiss Insurance Medicine, Universität Basel bearbeitet. Sie umfasst die empirisch-quantitative Erhebung zu relevanten Marktdaten

der Gutachtenerstellung inklusive Daten zur Prozessgestaltung (Teilprojekt 1 und 2) sowie die exemplarische Überprüfung der fachlichen Gutachtenqualität (Teilprojekt 3). Der Überblick über die Gutachtensituation in Deutschland und Frankreich ermöglicht einen internationalen Vergleich mit der Schweiz (Teilprojekt 4).

Teilprojekt 1 und 2: Marktzahlen/Prozessanalyse

Vorgehensweise im Teilprojekt 1 und 2

Im Teilprojekt 1 und 2 wurden bei sämtlichen in der Schweiz tätigen Trägern der sozialen Krankentaggeld-, Invaliden- und Unfallversicherung sowie bei den privaten Krankentaggeld- und Unfallversicherern und bei den Haftpflichtversicherern während drei Monaten (1. Februar bis 30. April 2008) Daten zu allen eingehenden, medizinischen Gutachten erhoben, unabhängig vom Datum ihrer Auftragserteilung. Eingeschlossen waren Gerichtsgutachten, Obergutachten, Gutachten (im engeren Sinne) und Aktengutachten. Ausgeschlossen waren folgende Dokumente: Gutachten zu biomechanischen Fragestellungen, medizinische Stellungnahmen, Verlaufs- und Zwischenberichte sowie Arztzeugnisse.

Die Datenerhebung geschah mittels eines 41 Fragen umfassenden Fragebogens, der seitens der auftraggebenden Versicherung webgestützt online ausgefüllt wurde. Der Fragebogen wurde auf der Grundlage einer initialen Literaturrecherche und der Diskussion in mehreren Expertenrunden erarbeitet. Dessen Praxistauglichkeit wurde in einem Pretest ausführlich geprüft. Um allen potentiellen Akteuren die Teilnahme zu ermöglichen, war der Fragebogen in Deutsch, Französisch und Italienisch verfügbar. Die Fragen umfassten die Dimensionen Allgemeine Angaben, Informationen zu Gutachter und Gutachten, zur begutachteten Person, zur Schadenhöhe, zum Prozess der Beauftragung und Koordination und zum Ergebnis des Gutachtens inklusive der Qualitätsbeurteilung aus Sicht der Auftraggeber.

Die so erfassten Daten wurden als Mittelwerte, Mediane oder kategorielle Daten zusammengefasst und mittels parametrischen/nichtparametrischen Testverfahren für vergleichende Auswertungen statistisch mittels SPSS ausgewertet.

Ergebnisse im Teilprojekt 1 und 2

Erfasste Gutachten

Insgesamt konnten 3165 Gutachten aus allen drei Sprachregionen ausgewertet werden: 88% der Gutachten bezogen sich auf die Beurteilung von Arbeitsunfähigkeit, 12% der Gutachten auf die Beurteilung eines Schadenereignisses. 2444 Gutachten stammten von der Invalidenversicherung, 678 von Privatversicherern und 43 von anderen Versicherern (z.B. Suva, Krankentaggeldversicherer nach KVG). Die Daten wurden meist von der

medizinischen Fachstelle des Versicherers oder von Sachbearbeitern eingegeben. Die Vollständigkeit der eingegebenen Daten war hoch.

Gemäss nicht offiziellen Erhebungen und Schätzungen der Aufsichtsbehörden und des Schweizerischen Versicherungsverbandes wird von einem Volumen in der Schweiz von jährlich rund 39 000 (respektive 9750 pro Quartal) medizinischen Gutachten ausgegangen. Mit der Studie wäre somit ca. ein Drittel aller Gutachten erfasst worden (3165 Gutachten in drei Monaten). Unter Berücksichtigung, dass sich bei der Invalidenversicherung aus Kapazitäts- und Organisationsgründen die Region Ostschweiz an der vorliegenden Studie nicht beteiligen konnte, von den grossen Unfall- und Taggeldversicherern CSS und Visana ebenfalls aus Kapazitätsgründen von einer Studienteilnahme absehen mussten und sich bei der Suva infolge Umstellung des Gutachtenprozesses auf eine zentrale Clearingstelle nur polydisziplinäre Gutachten auswerten liessen, darf die geschätzte Marktlage für 39 000 medizinische Gutachtaufträge pro Jahr durch die Studie als plausibilisiert gelten.

Medizinische Gutachter

Rund zwei Drittel der medizinischen Gutachten werden von praktizierenden Ärztinnen oder Ärzten in der Arztpraxis (57.7%) respektive in Spitälern (8.7%), ein knappes Drittel wird von spezialisierten Gutachteninstitutionen (MEDAS 24.3%; andere Institutionen 7.1%) erstellt. Weitaus am häufigsten in den Fachgutachten sind psychiatrische Fragestellungen (65.9%), gefolgt von rheumatologischen (30.3%), allgemein-/internmedizinischen (18.3%), neurologischen (16.5%) und orthopädischen (15.8%). Die übrigen FMH-Kategorien spielen eine untergeordnete Rolle.

Eingegebene Gutachten

Die Aktenlage war vor Beauftragung in etwa der Hälfte der Fälle kontrovers. Zwei Drittel aller Gutachten waren monodisziplinäre Gutachten. Der Schwierigkeitsgrad der Gutachten wurde überwiegend als «mittel» oder «hoch» eingestuft, und in zwei Drittel der Fälle war es das erste Gutachten im betreffenden Versicherungsfall.

Begutachtete Personen

Die begutachteten Personen waren überwiegend zwischen 40 und 60 Jahre alt und vor dem Ereignis meist in angestellter Hilfs- oder Fachfunktion tätig. Während rund 90% der Explorandinnen oder Exploranden vor dem zur Begutachtung führenden Schadenereignis oder vor Beginn der zu beurteilenden Arbeitsunfähigkeit berufstätig waren, sind es zum Zeitpunkt der Begutachtung nur noch gut 40% (inklusive Stellensuchende).

Deutliche Unterschiede betreffend die Begutachteten ergeben sich hier naturgemäss zwischen den IV-Begutachtungen, wo nur noch 30% der begutachteten Personen erwerbstätig sind (inklusive Stellensuchende), gegenüber den übrigen Begutachtungen (Unfall, Haftpflicht, Krankentaggeld),

wo noch 80 % der begutachteten Personen im Erwerbsprozess (inklusive stellensuchend) sind.

Schadenhöhe der Gutachten

Bezogen auf alle 3165 Gutachten lagen die genannten Schadenssummen am häufigsten im Bereich von CHF 100 000 bis CHF 250 000 (15.6 %; n=494), gefolgt von CHF 250 000 bis CHF 500 000 (13.7 %; n=434) und bis zu CHF 50 000 (13.2 %; n=419). Bei 3.2 % aller Gutachten betrug die Schadenssumme mehr als CHF 1 Mio.

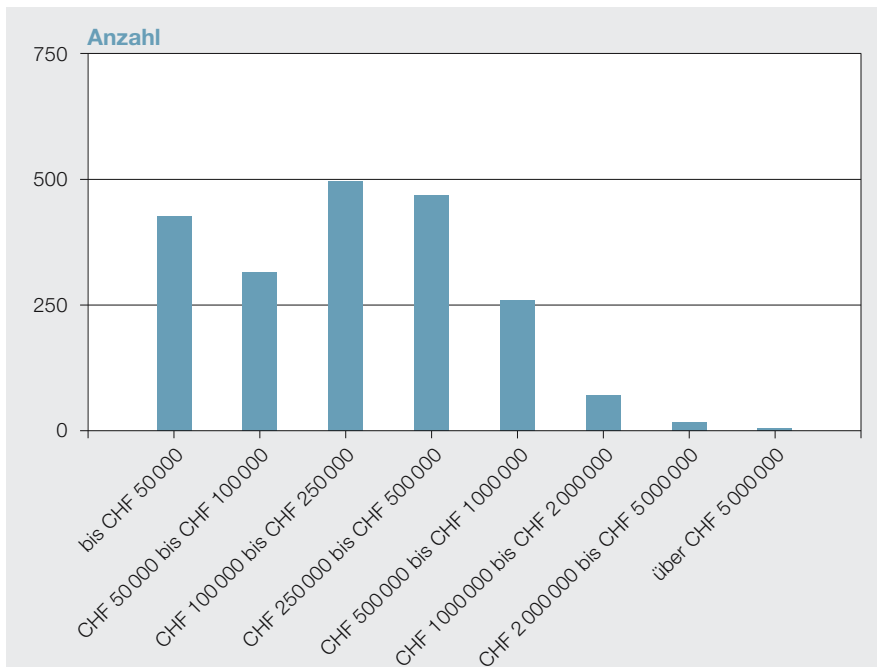


Abbildung 1 Netto-Schadenhöhe der begutachteten Versicherungsfälle
Dargestellt ist die Verteilung der verschiedenen Klassen von Schadenssummen unabhängig von der Versicherergruppe (n=2030 Gutachten mit Angaben zur Schadenhöhe).

Bei Aufteilung der Schadenssummen auf die Invalidenversicherung und die Privatversicherer zeigen sich deutlich unterschiedliche Profile der Schadenssummen. Bei der Invalidenversicherung liegen etwa 40 % der Schadenssummen in einem Bereich von CHF 100 000 bis CHF 1 Mio., knapp die Hälfte aller Schadenssummen ist von den IV-Sachbearbeitern als «nicht einschätzbar» eingegeben. Bei den Privatversicherern liegen 86 % der Schadenssummen in einem Bereich bis CHF 250 000 und sind so gut wie immer einschätzbar.

Dauer des Begutachtungsprozesses

Im Mittel vergehen bis zur Erteilung eines gutachterlichen Auftrages bei der Beurteilung von Arbeitsunfähigkeiten knapp vier Jahre seit Beginn der Arbeitsunfähigkeit. Auffallend ist, dass diese Frist bei Personen, die im Zeitpunkt der Begutachtung noch erwerbstätig waren, deutlich kürzer, bei durchschnittlich 166 Wochen gegenüber 233 Wochen, liegt. Bei Haftpflicht- oder Unfallereignissen vergehen bis zum Gutachtensauftrag im Mittel 3.3 Jahre seit dem Schadenereignis. Auch hier ist die Frist für Personen im Erwerbsprozess mit 148 gegenüber 219 Wochen deutlich tiefer. Für die Erstellung des Gutachtens benötigen die Begutachter im Durchschnitt knapp fünf Monate (25 %-Perzentile: 8 Wochen, 75 %-Perzentile: 25 Wochen).

Auftrag und Koordination

Bei der Invalidenversicherung geht der Auftrag zur Begutachtung in 80 % der Fälle vom medizinischen Dienst aus (RAD, regionalärztlicher Dienst), bei den übrigen Versicherungen zu 80 % von den Sachbearbeitenden (selbstständig oder nach Rücksprache mit Fachstelle).

In einem Drittel der Fälle lagen vor dem in der Studie erfassten Gutachten bereits ein oder mehrere andere medizinische Gutachten zum gleichen Fall vor. Für ein knappes Drittel der begutachteten Fälle wurde die gleichzeitige Zuständigkeit eines anderen Versicherers als sicher oder wahrscheinlich bejaht, aber bei zwei Drittel dieser Fälle erfolgte keinerlei Koordination zwischen den Versicherungen. In 10 % der Fälle wurde die Begutachtung koordiniert durchgeführt, in 20 % wurde zumindest über die Begutachtung informiert.

Marktvolumen

Mit dem in der Studie erfassten Mittelwert der Kosten von rund CHF 5000 (IV) respektive CHF 3000 (PV inkl. UVG) pro Gutachten belaufen sich die geschätzten Gesamtkosten der medizinischen Gutachten auf rund CHF 163.5 Mio. pro Jahr. Die Zahl erscheint angesichts der öffentlich publizierten Zahl von rund CHF 35 Mio. Kosten allein für polydisziplinäre IV-Gutachten [plädoyer 3/09, S. 9] ebenfalls plausibel, allenfalls unter Berücksichtigung des von uns erhobenen Verhältnisses von poly- zu mono/bidisziplinären Gutachten als leicht zu tief bewertet. Interessant ist, dass bei grundsätzlich hoher Datenqualität der Fragebogenerfassung in der Studie immerhin in einem Drittel der Gutachten keine plausible Angabe zu den Kosten gemacht werden konnte.

Zufriedenheit und Qualitätsbeurteilung durch die Auftraggeber

Die Zufriedenheit der Auftraggeber mit dem Gutachten wurde für die Teilaspekte Voraktenberücksichtigung, Formale Gliederung, Inhaltliche Darlegung, Beantwortung der gestellten Fragen, Schlussfolgerungen des Gutachters, Rückfragebedarf, Umfang, Bearbeitungsdauer, Preis-/Qualitätsvergleich sowie Gesamtzufriedenheit befragt. Grundsätzlich liegt die Zufriedenheit durch die Auftraggeber zu allen befragten Einzelaspekten in

einem hohen Bereich. Dabei werden die IV-Gutachten durch die IV in praktisch allen Aspekten schlechter beurteilt als dies bei den Gutachten der anderen Versicherungen zu beobachten war. Hinsichtlich der Gesamtqualität waren bei etwa 80% der Gutachten die Auftraggeber sehr zufrieden oder zufrieden.

Teilprojekt 3: Qualitätsanalyse

Vorgehensweise im Teilprojekt 3

Im Teilprojekt 3 wurde bei einer aus dem obigen Datensatz nach dem Zufallsprinzip gezogenen Stichprobe von 104 Gutachten die Qualität dieser Gutachten analysiert. Die Stichprobenziehung erfolgte stratifiziert nach den vier Gutachtensarten (1) IV-Gutachten (IVG), (2) UV-Gutachten (UVG), (3) Krankentaggeld-Gutachten (KVG und VVG) und andere Gutachtenarten sowie (4) Haftpflichtgutachten. Die Gutachten wurden mittels einer speziell für die Studie vergebenen Nummer durch die Versicherungen identifiziert und für die Studie in vollständig anonymisierter, verblindeter Form, welche weder Rückschlüsse auf die begutachtete Person noch auf die Gutachter ermöglichte, zur Verfügung gestellt.

Von den 104 stichprobenmässig gezogenen Gutachten konnten 97 Gutachten in die Qualitätsevaluation mit einbezogen werden. Sieben Gutachten konnten seitens der Versicherungen nicht mehr eruiert werden. Als Expertenboard zur Entwicklung des Qualitätsrasters fungierte ein 13-köpfiges internationales Fachteam aus den für Begutachtungen relevanten medizinischen Fachgebieten. Zur Durchführung der Gutachtenreviews wurden weitere Fachspezialisten beigezogen, die insbesondere auch die Sprachkompetenz, aus zwei oder sogar allen drei Landessprachen, abdecken mussten, um sicherzustellen, dass jedes Gutachten durch zwei Reviewer beurteilt werden konnte.

Der Prozess der Gutachtenevaluation wurde vom asim-Team und der unabhängigen Fachexpertengruppe entwickelt, indem in Workshops ein gemeinsames Qualitätsraster erarbeitet und dieses durch unabhängige Reviewer (Doppelreview pro Gutachten) für die Qualitätsbeurteilung eingesetzt wurde. Die so gewonnenen Qualitätsbeurteilungen wurden in einem minutiösen Prozess plausibilisiert, divergierende Beurteilungen analysiert und durch die beiden Reviewer ausdiskutiert. Grundsätzliche Fragen wurden in der Expertengruppe abgearbeitet. Die Arbeitsschritte der Reviewer wurden im Rahmen der Studie deskriptiv dargestellt und ausgewertet. Zur Schlussbeurteilung der Qualität wurden die erzielte Gesamtnote der Gutachten mittels Regressionsanalysen nach möglichen Einflussfaktoren statistisch ausgewertet und sowohl die ungenügenden, wie auch die sehr guten Gutachten mittels qualitativer Beschreibung dargestellt.

Ergebnisse im Teilprojekt 3

Qualitätsraster

Das in der Studie entwickelte Qualitätsraster umfasste 38 Einzelaspekte für monodisziplinäre, respektive 43 Einzelaspekte für polydisziplinäre Begutachtungen; für Unfall- oder Haftpflichtgutachten wurden zusätzliche neun weitere Aspekte beurteilt, für Arzthaftpflichtgutachten wurde ein separates Raster entwickelt. Die zu beurteilenden Einzelaspekte lassen sich in die folgenden fünf Dimensionen nach Blöcken zusammenfassen:

- I. Formale Qualitätskriterien,
- II. fachliche Qualität der Befunderhebung und Diagnosestellung inklusive Kausalitätsbearbeitung im Unfall- und Haftpflichtbereich,
- III. Beurteilung der Auswirkungen auf die Arbeitsfähigkeit inklusive Massnahmen und Komorbiditäten,
- IV. Schwierigkeitsgrad und
- V. Gesamtnote.

Beschreibung analysierter Gutachten

Von den im Rahmen der MGS-Gesamtstudie (vgl. Ergebnisse Teilprojekt 1 und 2) eingegangenen insgesamt 3165 Gutachten entfielen rund 77 % auf IV-Gutachten, 10 % auf UVG-Gutachten, 10 % auf Krankentaggeldgutachten und gut 1 % auf Haftpflichtgutachten. Bei den einbezogenen 97 Gutachten zur Qualitätsanalyse differiert diese Auswahl deutlich, indem nur 24 % IV-Gutachten, dafür 36 % UVG-Gutachten vorliegen. Dies ist durch die Stratifizierung erklärt, deren Ziel der Einbezug aller Gutachtenarten darstellte. Der Unterschied in der Anzahl UVG-Gutachten erklärt sich ebenfalls durch die Stratifizierung und den Einbezug von Unfallgutachten anstelle der in verhältnismässig nur geringer Zahl vorkommenden Haftpflichtgutachten.

Bei drei Viertel der evaluierten Gutachten handelte es sich um monodisziplinäre Gutachten. Auch im MGS-Gesamtkollektiv machten die monodisziplinären Gutachten mit 65 % den grössten Anteil aus, knapp 14 % waren bidisziplinäre und gut 20 % polydisziplinäre Gutachten (vgl. Ergebnisse Teilprojekt 1 und 2). Damit ist in Bezug auf die Zahl der involvierten Disziplinen die Selektion repräsentativ für das Gesamtkollektiv.

Qualitätsbeurteilung allgemein

Die Detailanalyse der 97 repräsentativen Gutachten zeigt bezüglich Gesamtbewertung ein Resultat von 22.7 % qualitativ ungenügenden, 48.4 % qualitativ genügenden bis guten und 28.9 % qualitativ sehr guten Expertisen. Damit zeigt sich deutlich, dass grosse Qualitätsdiskrepanzen bei der medizinischen Begutachtung in der Schweiz bestehen und dass mit über 22 % ungenügenden Gutachten die in den Vorstudien aufgezeigten und in den Medien kommunizierten Mängel im schweizerischen Gutachterwesen belegbar sind.

Mängel der Gutachten

Die Mängel der Gutachten betreffen weniger den formalen Aufbau, sondern fassen in erster Linie in oberflächlichen und unvollständigen Befunderhebungen und in mangelhafter versicherungsmedizinischer Diskussion und Begründung der Schlussfolgerungen. Ersteres lässt darauf schliessen, dass für Begutachtungen zu wenig Zeit aufgewendet wird, letzteres deutet auf mangelnde Qualifikation und Expertise in den spezifischen Anforderungen der Gutachtenserstellung hin. Signifikante Qualitätsunterschiede ergaben sich im analysierten Kollektiv hinsichtlich Sprachherkunft (deutschsprachige Gutachten waren signifikant schlechter als italienisch- und französischsprachige) und Schwierigkeitsgrad (je schwieriger ein Gutachten eingestuft wurde, desto höher wurde seine Qualität bewertet). Mögliche Erklärungen, die in weiterer Forschungsarbeit zu vertiefen sind, könnten sein: Bezug von spezialisierteren und qualifizierteren Gutachtern sowohl in der italienischen und welschen Schweiz und bei komplexeren Gutachten.

Auch die Dauer, die seit Eintritt der Arbeitsunfähigkeit oder seit dem Schadenereignis bis zur Begutachtung verstrichen war, beeinflusst die Gutachtenqualität signifikant. Je mehr Zeit verstrichen ist, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Gutachten schlechter bewertet ist. Die vergleichende Analyse der Qualitätsbeurteilung durch die Auftraggeber (vgl. Ergebnisse in Teilprojekt 1 und 2) und die Experten (Schlussnote Teilprojekt 3) ergab für die analysierten Gutachten eine signifikante Übereinstimmung zwischen den beiden Beurteilungen hinsichtlich Schlussfolgerungen, wengleich sich bei der Streuung und Analyse der sehr guten und ungenügenden Gutachten deutliche Diskrepanzen zeigten. Es fand sich aber keine signifikante Übereinstimmung zwischen den beiden Beurteilungen im Hinblick auf die Gesamtzufriedenheit.

Teilprojekt 4: Internationale Ansätze

Vorgehensweise im Teilprojekt 4

Im Teilprojekt 4 wurde die Situation der Gutachtenerstellung in Deutschland und Frankreich mittels Literaturrecherchen und Experteninterviews untersucht.

Ergebnisse im Teilprojekt 4

Deutschland

In Deutschland finden sich analog zur Schweiz keine schlüssigen Erhebungen zu den Quantitäten von medizinischen Gutachten, und es existiert keine Transparenz im Gutachten- und Gutachtermarkt. Die Vergütung von Gutachten ist nicht einheitlich geregelt, wird aber insgesamt als attraktiv beurteilt. Die Vergabe von Gutachtaufträgen erfolgt meist aufgrund des individuellen Erfahrungshintergrunds der Versicherungsfachkräfte.

Die Qualität medizinischer Gutachten wird, ebenfalls ähnlich wie in der Schweiz, sowohl in der Literatur wie von Experten als sehr unterschiedlich eingestuft. Die Qualitätsmängel sollen mit geeigneten Massnahmen zur Qualitätsverbesserung und mit Fortbildungsangeboten verbessert werden. Die Bundesärztekammer hat ein 40-stündiges modulares Rahmen-Curriculum «Grundlagen der medizinischen Begutachtung» erstellt, das von diversen Organisationen und Bildungsinstitutionen in heterogener Form angeboten wird. Einzelne Fachgesellschaften haben Leitlinien zur Begutachtung erstellt. Als Handlungsansätze zur weiteren Qualitätssicherung werden in den Experteninterviews genannt: Vereinheitlichung der Bildungsangebote für Gutachter, mehr verbindliche Richtlinien, regelmässige Peer-Review-Kontrolle von Gutachten sowie Monitoring und Benchmarksysteme innerhalb von Fachgesellschaften.

Frankreich

Für Frankreich lassen sich keine direkten Aussagen zur Marktsituation der Gutachten und Gutachter machen. Für gewisse Gutachtenbereiche, z.B. die Beurteilung von Körperschäden, sind nur Gutachter zulässig, die eine spezielle universitäre Nachdiplomausbildung absolviert haben.

In der Analyse der Prozessgestaltung von medizinischen Gutachten fallen einige interessante Unterschiede zur deutschen und schweizerischen Praxis auf. Der medizinische Begutachtungsprozess wird insgesamt in Frankreich weniger als «absolut objektive Beweissuche und Beweismwürdigung» verstanden, sondern enthält vermehrt Mediationselemente. So ist es in jedem Begutachtungsfall immer möglich, dass sich der Explorand von einem eigenen Arzt begleiten lässt. Das für Verkehrsunfallopfer gesetzlich geregelte Verfahren des «gemeinschaftlichen Gutachtens» (*l'expertise conjointe*) hat das Verfahren massiv beschleunigt und dazu geführt, dass über 90% der Fälle aussergerichtlich erledigt werden können. Bei der *expertise conjointe* bezeichnen sowohl die geschädigte Person, wie auch die Versicherung je einen ärztlichen Experten, die nun ein gemeinsames Gutachten nach einer ausführlichen 20 Punkte umfassenden Leitlinie erstellen. Es erfolgt dabei eine standardisierte Konsens- und Dissensdarstellung, welche offensichtlich eine rasche und zielführende Weiterbearbeitung des Falles unterstützt.

Handlungsempfehlungen

Die Studienergebnisse führen zu einer Reihe von möglichen Handlungsansätzen zur Verbesserung der Markttransparenz und der Qualitätssteigerung und -sicherung bei den medizinischen Begutachtungen in der Schweiz. Nachfolgend werden die aus Sicht der Autoren wichtigsten Empfehlungen zusammengefasst.

Gesundheitsökonomische Empfehlungen – Marktlage

Mit hochgerechneten CHF 163.5 Mio. jährlichem Marktvolumen für medizinische Gutachten machen diese zwar nur etwa 0.3% der Gesamtkosten des Gesundheitswesens aus, dennoch sollte diese Mittelverwendung so effektiv und effizient wie möglich erfolgen. Insbesondere die in der Studie zutage tretenden Qualitätsmängel lassen bezüglich Folgekosten von mangelhaften Gutachten aufmerksam werden. Aus gesundheitsökonomischer Sicht empfehlen sich deshalb zusätzliche Anstrengungen zur regelmässigen Datengenerierung über Gesamtmenge, Auftragsvolumen und Entschädigung der medizinischen Gutachten. Eine gute Markttransparenz ist umso wichtiger, als sich in jüngster Zeit die öffentlichen Diskussionen um die Unabhängigkeit medizinischer Gutachter akzentuiert haben.

Prozessoptimierungen

Eine kritische Diskussion über die optimale Prozessgestaltung der Gutachtenerstellung scheint notwendig. Insbesondere empfehlen sich Verbesserungen in den nachfolgend dargestellten Punkten.

Beschleunigung der Gutachtenprozesse

Der in der Studie analysierte Gutachtenprozess weist grösste Diskrepanzen hinsichtlich zeitlicher Intervalle auf. Auffällig längere Intervalle gelten für Personen, die nicht im Erwerbsprozess stehen im Vergleich zu den noch Erwerbstätigen. Im Interesse des optimierten Ergebnisses für die begutachtete Person und zur Vermeidung weiterer Chronifizierungen sollte definiert sein, welche Zeitintervalle optimalerweise vom Ereignis/Beginn der Arbeitsunfähigkeit bis zur Beauftragung eines Gutachtens und für die eigentliche Gutachtenerstellung eingehalten werden sollen. Den unterschiedlichen Bedürfnissen und Fragestellungen je Versicherungszweig ist dabei durch differenzierte optimale Zeitintervalle Rechnung zu tragen. Die Zeitintervalle zur Begutachtung von nicht im Erwerbsprozess stehenden Personen sollten grundsätzlich verkürzt werden.

Dies ist auch im Zusammenhang mit der am 1. Januar 2008 in Kraft getretenen 5. IVG-Revision zu sehen (Ziel: Früherfassung, Frühintervention, Integration). Rückschlüsse auf bereits erfolgte Änderungen im Prozess der Gutachtenerstellung sind zwar durch die vorliegende Untersuchung nicht möglich, da die eingeschlossenen Gutachten meist vor dem Jahr 2008 in Auftrag gegeben wurden. Allerdings bietet die Studie valide Baseline-Daten und sollte Ausgangsbasis für Verlaufsuntersuchungen sein, ob die 5. IVG-Revision einen Impact auf den Prozess von IV-Begutachtungen entwickelt.

Koordination von Gutachtaufträgen

Obwohl bei mindestens einem Drittel der in der Studie erfassten Gutachten andere Versicherungen mindestens wahrscheinlich mit involviert sind, kommt es mehrheitlich nicht zu einer Koordination von Gutachtaufträgen. Angesichts der hohen Gutachtennachfrage und der langen Zeitinter-

valle für Gutachten scheint hier ein Verbesserungspotential für Synergien und für die Beschleunigung der Klärung von Versicherungsfällen brach zu liegen. Mit der 5. IVG-Revision sollte die Prozesskoordination verbessert worden sein. Eine vertiefte Erforschung des Synergiepotentials mit einer Folgeerhebung ist angebracht.

Weiterqualifizierung der Auftraggeber/Verbesserung der Gutachtenvergabe
Angesichts der Qualitätsunterschiede in der Begutachtung und angesichts der teilweise unterschiedlichen Qualitätsbeurteilung durch Auftraggeber und Experten empfiehlt es sich, geeignete Weiterbildungsmassnahmen auch für die Auftraggeber zu entwickeln. Einerseits sollen die Ergebnisse der Studie in Weiterbildungsmassnahmen für Versicherungen fliessen. Andererseits sind geeignete Instrumente zu entwickeln, um den Auftraggebern die gezielte Auftragsvergabe an Gutachter, die qualitativ hochwertige Gutachten erstellen, zu ermöglichen. Prüfwert sind folgende Instrumente: Zentral geführtes Register mit zertifizierten Gutachtern, die regelmässig Peer-reviewed werden; Verwendung von einheitlichen Qualitätsrastern mit dazugehöriger Guideline für eine einheitliche Auftragserteilung und Gutachtenbeurteilung; zentrale Clearingstelle, welche Gutachten nach nachvollziehbaren Regeln nach einem Zufallsprinzip an qualifizierte Gutachter vergibt und die Einhaltung von Qualitätsstandards prüft.

Qualitätssicherung der Begutachtung

Die Qualitätsanalyse hat eine grosse Qualitätsdivergenz innerhalb der analysierten Gutachten sowie bei 22 % der Gutachten gravierende Mängel hinsichtlich fachlicher Gutachtenerstellung und versicherungsmedizinischer Konklusionen ergeben. Die nachfolgenden Handlungsempfehlungen zielen auf ein Bündel von vernetzten Verbesserungsmassnahmen.

Leitlinien

Die Unité de doctrine ist zu verbessern durch Erlass von verbindlichen fachlichen und methodischen Leitlinien für die medizinische Begutachtung nach Fachrichtungen. Diese sollen sowohl die spezifischen medico-legalen und versicherungsmedizinischen Aspekte der Gutachtenerstellung, wie auch die jeweiligen fachmedizinischen Belange umfassen. Damit kann eine möglichst sachgerechte und rechtsgleiche Begutachtung entwickelt werden, die auch einer verbindlichen, standardisierten Qualitätskontrolle zugänglich ist. Der nationale und internationale Fachdialog zur Vereinheitlichung von verschiedenen Schulmeinungen soll dabei fortgesetzt werden.

Weiterbildung

Die fach- und stufengerechte Weiterbildung der Ärzteschaft im Gutachterwesen ist durch Gutachterkurse und fachspezifische Fortbildungen zu sichern und weiter zu entwickeln. Die entsprechenden Zertifizierungen sind an Qualitätsnachweise, z.B. regelmässige Peer Reviews, zu koppeln.

Einheitliches Raster zur Qualitätsbeurteilung

Um die Qualität medizinischer Gutachten mit praktikablem Aufwand nach einheitlichen formalen und fachlichen Aspekten, objektiviert und verlässlich beurteilen zu können, ist ein für Auftraggeber, Gutachter und Wissenschaft taugliches, je Gutachtentyp einheitliches Gutachtenraster zu entwickeln und einzusetzen. Das in der vorliegenden Studie verwendete Evaluationsraster wird entsprechend überarbeitet, in einem weiteren Pilottest erneut geprüft werden und soll dann in einer breiten Praxis Anwendung finden können.

Analyse der Qualitätsunterschiede nach Sprachregion

Die signifikante Abweichung in der Qualitätsbeurteilung zwischen deutschsprachigen und französisch- bzw. italienischsprachigen Gutachten ist genauer zu analysieren. Möglichweise ergeben sich daraus Anstösse, die Gutachtertätigkeit in der Deutschschweiz zu überdenken.

Handlungsansätze aus dem internationalen Vergleich

Aus den eher negativen Erfahrungen in Deutschland mit einem breiten, heterogenen Angebot in der Gutachterausbildung empfiehlt es sich als Handlungsempfehlung, die Gutachterausbildung in der Schweiz möglichst zentral zu führen und Zertifizierungen an regelmässige Qualifizierungsnachweise zu knüpfen.

Die Grundidee der gemeinschaftlichen Begutachtung, wie sie Frankreich kennt, sollte für die Schweiz in geeigneten Pilotsettings sowohl im Privatversicherungs- wie auch im Sozialversicherungsbereich weiter ausgetestet werden. Die guten Erfahrungen (Verfahrensbeschleunigung und Vermeidung von strittigen Fällen) sollten für die Schweiz nutzbar gemacht werden, z.B. im Bereich des Arzthaftpflichtrechtes oder bei komplexen Unfallfolgen.

Korrespondenzadresse

Dr. rer. medic. Holger Auerbach
WIG Winterthurer Institut
für Gesundheitsökonomie
St. Georgenstrasse 70
Postfach
8401 Winterthur
holger.auerbach@zhaw.ch

lic. iur. Yvonne Bollag
asim, Academy of Swiss
Insurance Medicine
Petersgraben 4
4031 Basel
ybollag@uhbs.ch

Die Studie «Medizinische Gutachten in der Schweiz» wurde 2006 ange-regt von der Swiss Insurance Medicine SIM (Interessengemeinschaft Ver-sicherungsmedizin Schweiz) und ermöglicht durch die gemeinsame Forschungsunterstützung der Suva, des Schweizerischen Versicherungs-verbands SVV, der IV-Stellen-Konferenz und der Abteilung Invalidenversi-cherung des Bundesamtes für Sozialversicherung, der Swiss Insurance Medicine SIM, des Netzwerkes Gesundheitsökonomie Winterthur und durch private Unterstützungsbeiträge.

Die Studie wurde von 2006 bis 2009 vom WIG Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie und der asim, Academy of Swiss Insurance Medicine, Universität Basel durchgeführt, und beide Institutionen haben einen substantiellen Eigenbeitrag an der Studie geleistet.

Die Publikation der gesamten Studie mit den detaillierten Ergebnissen befindet sich in Vorbereitung.

Danksagung

Allen Geldgebern (vgl. Vorbemerkung) und insbesondere der SIM, als Ini-tiatorin des Projektes, sei an dieser Stelle für die grosszügige Unterstützung gedankt, mit der es erstmals für die Schweiz möglich wurde, sowohl zur Marktsituation bei medizinischen Gutachten wie auch zu deren Qualität eine umfassende, wissenschaftliche Arbeit zu erstellen.

Besonderer Dank geht auch an die Mitglieder des Expertenboards und des Projektleitungsausschusses, welche das Projekt engagiert und sach-kundig begleitet und zahlreiche wertvolle Inputs beigesteuert haben: Peter Birchler, Urs Brügger, Niklaus Gyr, Jörg Jeger, Christian Ludwig, Hans-Jakob Mosimann, Ines Rajower, Markus Schmid, Bruno Soltermann. Den Gutachtenreviewern sei für ihren unermüdlichen Einsatz und ihre fachme-dizinischen Beiträge gedankt, mit denen sie die Methodik für einheitliche Qualitätsbeurteilung mitentwickelt haben.

Die gesamte Studie wäre aber nicht möglich gewesen, ohne dass zahlrei-che Versicherungen mit ihren Mitarbeitenden während drei Monaten den Zusatzaufwand der Fragebogenerfassung auf sich genommen hätten. Ins-besondere die IV-Stellen sind zu würdigen, die parallel zur Umsetzung der 5. IVG-Revision diesen Zusatzaufwand geleistet haben. Allen beteiligten Versicherungen danken die Autoren für die Mitarbeit an dieser Studie des-halb sehr herzlich.

Die Früherkennung von Komplexfällen, d.h. von komplizierten Heilungsverläufen nach Unfällen, ist wichtig für ein wirkungsvolles Fallmanagement innerhalb der Suva. Eine bisher nicht systematisch genutzte Ressource für die Früherkennung von psychischen Belastungen und damit komplizierten Heilungsprozessen nach Unfällen sind Selbsteinschätzungen der Versicherten. Werden Versicherte innerhalb der ersten drei Monate nach einem ursprünglich als leicht eingestuften Unfall befragt, kann rund ein Drittel der Komplexfälle identifiziert werden; damit ergeben sich neue Möglichkeiten für frühe Interventionen. Die hier vorgestellte Studie zeigt den Nutzen von Selbsteinschätzungen der Verunfallten für die Früherkennung von komplizierten Heilungsverläufen.

«Ich glaube, dass ich mindestens 3 Monate nicht normal arbeiten gehen kann.»

Selbsteinschätzungen von Versicherten als valide Prädiktoren für die Rehabilitation

Franziska Siegenthaler

Im Herbst 2006 wurden vom Hauptsitz der Suva in Luzern aus 1433 Kuverts in die ganze Schweiz verschickt. Adressaten waren Versicherte, welche innerhalb der vergangenen drei Monate einen Unfall erlitten hatten, der zum Zeitpunkt der Unfallmeldung gemäss Suva-Kriterien als unkompliziert eingestuft worden war. Erstmals in der Geschichte der Suva wurden Versicherte umfassend, strukturiert und systematisch zu ihrer eigenen Einschätzung bezüglich ihrer Gesundheit, Unfallfolgen und anderer rehabilitationsrelevanter Themen befragt. Diese Befragung war Teil einer Längsschnittstudie, welche zum Ziel hatte, die bisherige Praxis zur Identifikation von Versicherten mit komplizierten Heilungsverläufen zu optimieren. Diese Studie und ihre Implikationen sollen im Folgenden vorgestellt werden.

Ausgangslage

2003 lancierte die Suva das Fallmanagement-Programm «New Case Management», mit welchem der Anteil der nach einem Unfall oder einer Berufskrankheit erfolgreich eingegliederten Versicherten erhöht werden soll. Im Zentrum stehen dabei Verunfallte mit einem komplexen Heilungsverlauf. Diese „Komplexfälle“ machen zwei Prozent aller gemeldeten Fälle aus, sie verursachen jedoch fast zwei Drittel der gesamten Versicherungsleistungen [1]. Ziel des New Case Management (NCM) ist die frühzeitige Erkennung dieser Komplexfälle, damit diese umfassend und intensiv betreut werden und die berufliche Wiedereingliederung unterstützt werden kann. Zentrale Kriterien dafür, dass ein Versicherter intensive Betreuung benötigt, ist das Vorhandensein psychischer Probleme, einschneidender sozialer, wirtschaftlicher oder arbeitsbezogener Belastungsfaktoren.

Das Projekt EBEPs (Erkennung und Behandlung psychischer Störungen im Rahmen von Unfallereignissen und Berufserkrankungen) startete im Jahr 2006 als Unterstützung des Fallmanagement-Programms New Case Management. Eine der Zielsetzungen des Projektes EBEPs war, die Erfassung potentieller Problemfälle in der bisherigen Praxis zu optimieren. Ein besonderes Anliegen in diesem Zusammenhang war auch die Früherkennung psychischer Probleme und arbeitsbezogener Belastungsfaktoren.

Das systematische Erfassen der erforderlichen Informationen für die genannten Kriterien ist nicht einfach. In ausführlichen Interviews mit fallführenden Personen sowie weiteren Beteiligten stellte sich heraus, dass die Kommunikationswege oft wenig systematisiert waren und «griffige» oder zuverlässige objektive Kriterien für die Früherkennung von Komplexfällen nicht gegeben sind. In der Suva basierte die Identifikation von Komplexfällen bis dahin vorwiegend auf objektiven, fremdeingeschätzten Daten wie z.B. soziodemographischen Merkmalen der Versicherten, Diagnosen und Dauer der Arbeitsunfähigkeit. Mit diesem Vorgehen konnte jedoch nur ein kleiner Teil der komplizierten Heilungsverläufe frühzeitig als Komplexfälle erkannt werden.

Zur Erkennung von Komplexfällen wurde die subjektive Einschätzung der Versicherten bezüglich rehabilitationsrelevanten Faktoren nicht systematisch genutzt. Aus der Rehabilitationsforschung ist jedoch bekannt, dass Heilungs- und Arbeitswiederaufnahmeprozesse nicht allein durch medizinische, sondern ebenso durch psychische, soziale, ökonomische und arbeitsplatzbezogene Faktoren mitbestimmt werden. Diese Informationen können auch durch Selbsteinschätzungen erhoben werden.

Dabei ist zu beachten, dass es unterschiedliche Ziele für die Rehabilitation und dadurch in Forschung und Praxis auch unterschiedliche Outcomegrößen für Rehabilitationserfolg gibt. Aus der Sicht der Rentenversicherungen gehört die berufliche Wiedereingliederung zu den wichtigsten Zielen. In der Orthopädie oder Rheumatologie sind Schmerzen resp. Schmerzreduktion sowie der Funktionszustand und das Wohlbefinden wichtige therapeutische Ziele. Da körperliche Beschwerden oft mit psychischen Symptomen wie zum Beispiel Angst oder Depressivität verbunden sind, haben in der Psychosomatik diese Merkmale eine grosse Bedeutung, wobei je nach Fragestellung Faktoren wie zum Beispiel Schmerz, Angst oder Depressivität sowohl Zielgrößen als auch Prädiktoren sein können [2]. Zu beachten ist auch, dass für unterschiedliche Outcomekriterien auch unterschiedliche Prädiktoren relevant werden [3].

In der Literatur werden Schmerz wie auch Depression bzw. Depressivität als relevante Prädiktoren für den Rehabilitationserfolg postuliert. So war bei Personen mit Schleudertrauma infolge Verkehrsunfalls die (Nacken-) Schmerzstärke der wichtigste Prädiktor für eine schlechte Genesung sowohl vier und zwölf Wochen als auch zweiundfünfzig Wochen nach dem Unfall. Genesung wurde als wiedererlangte Funktionalität, Stärke der Nackenschmerzen, Arbeitswiederaufnahme und alltägliche Beeinträchtigung operationalisiert [4]. Suzanne Mason und ihr Team untersuchten Prädiktoren für die allgemeine psychische Gesundheit und die Posttraumatische Belastungsstörung sechs und 18 Monate nach einem Unfall [5]. Sie fanden, dass sowohl die Schmerzstärke direkt nach dem Unfall sowie Depressivität mit der allgemeinen psychischen Gesundheit sechs Monate und mit den Symptomen einer Posttraumatischen Belastungsstörung 18 Monate

nach dem Unfall zusammenhängen. Interessanterweise wurde jedoch kein Zusammenhang zwischen der objektiven Verletzungsschwere und diesen psychischen Belastungen gefunden.

Diese Befunde sprechen dafür, dass subjektiven Faktoren bei der Früherkennung möglicher, psychisch bedingter Komplexfälle mehr Beachtung zu schenken ist. Forschungsergebnisse bezüglich der Arbeitsaufnahme nach einem Unfall unterstützen diese Sichtweise.

Schmerz ist ein wichtiger Prädiktor für die Arbeitswiederaufnahme. Personen mit unfallbedingten Rückenschmerzen kehren weniger wahrscheinlich an die Arbeit zurück, je stärker ihre Schmerzen vor den Rehabilitationsmassnahmen ausfielen [3].

Das gemeinsame Auftreten von Schmerzen und Depression bzw. Depressivität scheint den Rehabilitationsverlauf besonders ungünstig zu beeinflussen. Eine Literaturanalyse von 22 Studien zeigte, dass Personen mit Schmerzen und komorbider Depression eher komplizierte Heilungsverläufe aufweisen, in dem Sinne, dass sie sich durch ihre Schmerzen mehr beeinträchtigt fühlen, häufiger medizinische Hilfe aufsuchen und häufiger arbeitsunfähig sind [6]. Schmerzen wie auch Depression bzw. Depressivität vergrössern das Risiko für einen komplexen Heilungsverlauf nach Unfällen. Bei den berichteten Resultaten ist auch hervorzuheben, dass die subjektive Einschätzung der Betroffenen beispielsweise bezüglich Angst und Depressivität aussagekräftiger ist für den Heilungsverlauf als fremdeingeschätzte, objektive Daten wie die Verletzungsschwere [5,7]. Aufgrund dieser Ausgangslage lancierte das Projekt EBEPS die hier berichtete Studie mit dem Ziel, mittels Befragung von Verunfallten mögliche subjektive Prädiktoren für die Früherkennung von komplizierten Heilungsverläufen (Komplexfällen) nach Unfällen zu finden.

Fragestellung

Mit der vorliegenden Studie sollten die folgenden Fragen beantwortet werden:

- Können komplizierte Heilungsverläufe durch subjektive Einschätzungen von Versicherten, welche innerhalb der ersten drei Monate nach dem Unfall per Fragebogen erhoben werden, vorhergesagt werden?
- Können komplizierte Heilungsverläufe (operationalisiert als Komplexfall NCM ein Jahr nach dem Unfall) durch die im Fragebogen erfassten Prädiktoren korrekt identifiziert werden?
- Welche Prädiktoren sind für die Vorhersage dieser Komplexfälle prognostisch relevant?

Dabei wurde angenommen, dass selbstberichtete rehabilitationsrelevante Faktoren wie Ängste, Schmerzen oder Sorgen einen problematischen Heilungsverlauf besser vorhersagen, als dies die bisher durch die Suva erfass-

ten, fremdeingeschätzten Informationen können. Weiter wurde angenommen, dass sich unter den vielen Prädiktoren solche finden, welche problematische Verläufe besonders gut von wenig problematischen Verläufen unterscheiden können. Diese könnten besonders geeignet für ein kurzes Screening-Verfahren zur Früherkennung von Komplexfällen sein.

Methoden

Studiendesign und Durchführung

Die Studie wurde als explorative, prospektive Fragebogenuntersuchung an einer konsekutiv gewonnenen Stichprobe konzipiert, mit zwei Messzeitpunkten und der Möglichkeit, die durch die Fragebogen gewonnenen Selbsteinschätzungsdaten mit fallbezogenen Informationen der Suva kombiniert auszuwerten.

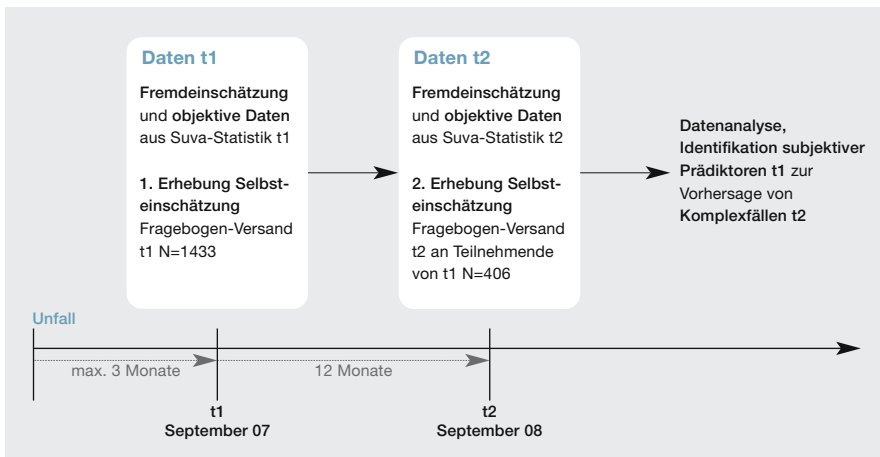


Abbildung 1 Längsschnitt-Design der Fragebogenuntersuchung. Zu zwei Zeitpunkten (t1 und t2) wurde ein Fragebogenpaket verschickt, welches subjektive Einschätzungen der Versicherten erfasst. Zusätzlich wurden relevante Daten der Suva-Statistik zu den gleichen Zeitpunkten erhoben. Zwischen den beiden Erhebungszeitpunkten lagen 12 Monate. Untersuchtes Outcome-Kriterium ist, ob ein Versicherter zum Zeitpunkt t2 im NCM-Prozess als Komplexfall geführt wurde.

Im September 2007 wurden 1433 Versicherte aus der ganzen Schweiz kontaktiert, deren Heilungsverlauf bei Unfallmeldung nach den Kriterien des Schadenmanagementprozesses NCM als unkompliziert (Standard) eingestuft wurde. Ausgelöst wurde der Fragebogenversand bei allen Versicherten, deren Unfall maximal drei Monate zurück lag und bei Unfallmeldung als unkompliziert eingestuft wurde und bei denen eine Mutation im NCM-Prozess erfolgte, dadurch, dass Auffälligkeiten in einem oder mehreren der folgenden Kriterien festgestellt wurden:

- A. Diagnose
- B. Dauer der Arbeitsunfähigkeit
- C. soziales/wirtschaftliches Umfeld
- D. rechtliche Problematik

In einem ersten Schreiben wurden die Versicherten über die bevorstehende Befragung informiert, zehn Tage später erhielten sie den Fragebogen, zusammen mit der Einverständniserklärung. In einem dritten Schreiben erhielten die Versicherten einen Erinnerungs- und Dankesbrief für die Teilnahme. Wer bei der ersten Befragung mitmachte, erhielt zwölf Monate später das zweite Fragebogenpaket.

Erhobene Daten

Fragebogen

Für die Zusammenstellung der Fragebogen wurden mit Hilfe einer Literatur- und Internetrecherche bereits bestehende, validierte Instrumente aus der Rehabilitationsforschung gesucht. Anschliessend wurden die Instrumente und Items mit prognostischer Aussagekraft für den Rehabilitationsverlauf resp. für die Rückkehr an den Arbeitsplatz ausgewählt. In Einzelfällen haben wir selber Fragen zusammengestellt, wenn keine entsprechenden Instrumente vorlagen.

Folgende Fragebogen und Skalen wurden zum ersten Messzeitpunkt eingesetzt: die subjektive Einschätzung von aktueller Gesundheit, Schmerzdauer, Schmerzintensität und Beeinträchtigung durch Schmerz wurde mittels visueller Analogskalen (VAS) erfasst, wie sie häufig in der Schmerzforschung eingesetzt werden.

Die Gesundheit vor dem Unfall wurde durch drei Einzelfragen erhoben. Gefragt wurde nach der Anzahl Krankheitstage im letzten Jahr, nach Arbeit trotz Krankschreibung durch Arzt oder Ärztin und ob jemals Behandlung wegen psychischen Problemen in Anspruch genommen wurde.

Überzeugungen über den Zusammenhang von Belastung und Schmerzen, die ein anhaltendes Bewegungsvermeidungsverhalten und damit wiederum die Schmerzchronifizierung fördern, wurden mittels des Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) erfasst [8,9].

Zur Erfassung der kognitiven Schmerzverarbeitung wurden die Skalen «Hilf- und Hoffnungslosigkeit» sowie «Durchhalteappell» aus dem Kieler Schmerz-Inventar eingesetzt [10]. Diese Fragen wurden nur von Personen ausgefüllt, welche über Schmerzen für die vorhergehenden zwei Wochen berichteten.

Die allgemeine und die gesundheitsbezogene Lebenszufriedenheit vor dem Unfall wurden retrospektiv durch die Fragen zur Lebenszufriedenheit erfragt [11].

Die allgemeine psychische Belastung wurde durch die SCL-K-11-Symptom-Checkliste, eine veränderungssensitive Kurzform des SCL-90-R, gemessen [12–14].

Typische Symptome von Depressivität und Angst wurden mit der Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) erfasst [15,16]. Das Instrument wurde gezielt zum Einsatz bei Personen mit körperlichen Beschwerden bzw. Erkrankungen konstruiert. Es verzichtet auf körperliche Indikatoren psychischen Befindens, die in der Zielklientel häufig Ausdruck der körperlichen Beschwerden und nicht einer psychischen Störung sind.

Die Symptome einer Posttraumatischen Belastungsstörung wurden anhand eines kurzen Screeninginstrumentes mit hervorragenden psychometrischen Eigenschaften untersucht [17].

Unfallbezogene Kognitionen und Bewertungen wurden ebenfalls erhoben [18,19]. Erfragt wurden die Verantwortungszuschreibung für den Unfall, die subjektive Einschätzung des Schweregrades der erlittenen Verletzung und der Unfallfolgen sowie Sorgen und Befürchtungen im Zusammenhang mit möglichen Unfallfolgen.

Mittels einer Kurzskaala wurde die subjektive Prognose der Erwerbstätigkeit erfragt [20].

Die allgemeine Selbstwirksamkeit, d.h. die subjektive Überzeugung, kritische Anforderungssituationen aus eigener Kraft erfolgreich bewältigen zu können, wurde in der Version von Schwarzer & Jerusalem, einer 10 Item-Skala zur Erfassung, erfragt [21,22].

Soziale Unterstützung, Belastung der Familie und gesundheitliche Risikofaktoren wurden durch den IRES (Indikatoren des Reha-Status) erhoben [23].

Die allgemeine und die spezifische Arbeitszufriedenheit, der Tätigkeits-spielraum bei der Arbeit, Resignation bezüglich Arbeit sowie soziale Unterstützung am Arbeitsplatz durch Kollegen oder Vorgesetzte wurden durch bewährte Instrumente aus der Arbeitspsychologie erhoben [24–27]. Soziodemographische Daten, z.B. zu Muttersprache, Bildung, Haushaltseinkommen und Anzahl im Haushalt lebender Personen, zur Bestimmung der Schichtzugehörigkeit und ökonomischer Ressourcen, wurden am Schluss des Fragebogens erfasst.

Die Fragebogenpakete wurden den Verunfallten in den Landessprachen Deutsch, Französisch und Italienisch verschickt, gemäss der von der Suva

registrierten Korrespondenzsprache. Da bei der Suva die Muttersprache nicht erfasst wird, erhielten alle Befragten zusätzlich einen albanischsprachigen Fragebogen, um möglichst auch Personen mit Migrationshintergrund zu erreichen. Der Anteil der albanisch sprechenden Wohnbevölkerung hat in der Schweiz im letzten erhobenen Zeitraum von 1990 bis 2000 am stärksten zugenommen und gehört nach den Landessprachen mit zu den grössten Sprachgruppen in der Schweiz [28].

Soweit vorhanden wurden für die jeweilige Sprachversion validierte Fragebogen verwendet. Wo notwendig wurden die Fragebogen durch professionelle Übersetzer übersetzt und die Übersetzungen durch Fachpersonen mit jeweiliger Muttersprache überprüft.

Fallbezogene Informationen aus der Fallstatistik der Suva

Aus den Statistiken der Abteilung für Versicherungstechnik sowie der Abteilung für Versicherungsleistungen der Suva wurden für die befragte Stichprobe umfangreiche Informationen für unsere Untersuchung anonymisiert zur Verfügung gestellt. Diese umfassten soziodemographische Daten sowie Angaben zu Unfall- und Verletzungsart, Diagnose, Arbeitsunfähigkeit, Einschätzung des sozialen und wirtschaftlichen Umfeldes, zu rechtlichen Problemen und Spitalaufenthalten sowie dazu, ob die Versicherten gemäss NCM-Kriterien als Komplexfälle eingeschätzt wurden oder nicht. Diese Informationen wurden für beide Erhebungszeitpunkte mit den Selbsteinschätzungen der Versicherten aus den Fragebogen abgeglichen.

Datenauswertung

Die Daten wurden sorgfältig aufgearbeitet und bezüglich dem Ergebniskriterium «Komplexfall ein Jahr nach dem Unfall» in mehreren Schritten gründlich analysiert.

Für die Gesamtstichprobe (N=1433) der angeschriebenen Personen wurden die soziodemographischen und unfallbezogenen Informationen der Suva-Statistiken analysiert.

Für die Teilstichprobe, welche zum ersten Befragungszeitpunkt (N=406) resp. an beiden Befragungen (N=274) teilgenommen haben, konnten die Fragebogendaten in Kombination mit den demographischen und unfallbezogenen Informationen der Suva analysiert werden.

Die im Folgenden beschriebene Auswertung auf Ebene der einzelnen Fragen wurde im Hinblick auf die Entwicklung eines kurzen Screeninginstrumentes gewählt.

In einem ersten Schritt wurden einfache Beziehungen zwischen dem von der Suva gelieferten Kriterium «Komplexfall ein Jahr nach dem Unfall» und allen einzelnen bei der ersten Befragung erhobenen Selbsteinschätzungen der Versicherten untersucht. Dafür wurden für das Ergebniskriterium zwei

Gruppen gebildet (Komplexfall ein Jahr nach dem Unfall ja/nein). Dann wurde analysiert, ob sich für die zum ersten Zeitpunkt erhobenen Fragen unterschiedliche Werte für die beiden Ergebnisgruppen finden lassen: durch Mittelwertvergleiche wurden alle unabhängigen Variablen mit signifikanten Unterschieden zwischen den beiden Gruppen der Ergebniskriterien identifiziert.

Die Vorhersagekraft für das Ergebniskriterium wurde für jede einzelne der so identifizierten Variablen mittels logistischer Regression überprüft, zusätzlich kontrolliert für die Variable «Komplexfall Zeitpunkt 1» (maximal drei Monate nach dem Unfall). Die Selbsteinschätzungen, welche signifikant zur Vorhersage von «Komplexfall ein Jahr nach dem Unfall» beitragen, wurden für die weiteren Regressionsanalysen zur Berechnung eines maximal aussagekräftigen Gesamtmodells zur Vorhersage von komplizierten Heilungsverläufen beigezogen.

Ergebnisse

Untersuchte Stichproben und Drop-Outs

406 Personen haben bei der ersten Befragung mitgemacht, deren gut auswertbare Fragebogen gehen in die Auswertungen ein. Für diese Gruppe können mögliche Prädiktoren für die Früherkennung von komplizierten Heilungsverläufen analysiert werden. Abbildung 2 gibt Auskunft über die Anzahl der Versicherten, die bei der ersten und der zweiten Befragungswelle mitgemacht haben, und über die Anzahl der Drop-Outs, d.h. der aus der Studie ausgeschiedenen Personen.

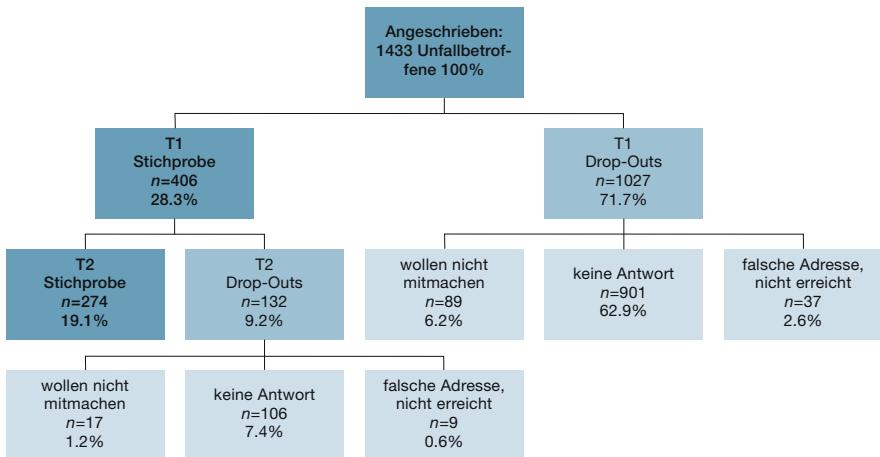


Abbildung 2 Teilnehmende und Drop-Outs. Die Darstellung zeigt die Anzahl der Teilnehmenden und der Drop-Outs für beide Befragungszeitpunkte

Es wurden bei der ersten, hier untersuchten Befragungswelle 234 (57.6 %) deutsch, 124 (30.5 %) französisch, 39 (9.6 %) italienisch und 9 (2.2 %) albanisch ausgefüllte Fragebögen zurückgeschickt.

Die Güte der Skalen der Fragebogendaten wurde mittels Cronbachs- α überprüft. Die Güte aller Skalen war ausgezeichnet bis gut, in Einzelfällen (bei Skalen der italienisch und albanisch ausgefüllten Fragebogen) nur genügend.

Variable	Teilnehmende		Nicht-Teilnehmende		Statistische Kennwerte				
	n	%	n	%	χ^2	df	p (2-seitig)		
Häufigkeitsverteilung	406	29.1	990	70.9					
Sprache	406	29.1	990	70.9	2.27	2	.322		
Deutsch	248	61.1	644	65.1					
Französisch	124	30.5	264	26.7					
Italienisch	34	8.4	82	8.3					
Geschlecht	406	29.1	990	70.9	.29	1	.588		
Männer	320	78.8	793	80.1					
Frauen	86	21.2	197	19.9					
Stellung im Beruf	380	29.5	909	70.5	28.4	5	.000		
höheres Kader	30	7.9	37	4.1					
mittleres Kader	23	6.1	29	3.2					
Angestellter/Arbeiter	301	79.2	720	79.2					
Lehrling	18	4.7	107	11.8					
Volontär, PraktikantIn	4	1.1	4	.4					
unbekannt	4	1.1	12	1.3					
Zivilstand	406	29.1	990	70.9	29.73	5	.000		
ledig	133	32.8	463	46.8					
verheiratet	215	53.0	423	42.7					
geschieden	47	11.6	70	7.1					
verwitwet	3	.7	3	.3					
getrennt	4	1.0	12	1.2					
unbekannt	4	1.0	13	1.3					
Unfallart	405	29.1	987	70.9	4.90	1	.027		
Berufsunfall	134	33.1	389	39.4					
Nichtberufsunfall	271	66.9	598	60.6					
	n	M	SE	n	M	SE	t	df	p (2-seitig)
Alter	376	42.42	.65	886	37.70	.44	-5.96	1260	.000

Anmerkungen. n = Teilstichprobengröße; χ^2 = Prüfgrösse Chi-Quadrat; df = Freiheitsgrade; p = Irrtumswahrscheinlichkeit (2-seitig); M = Mittelwert; SE = Standardfehler; t = Prüfgrösse t-Wert

Tabelle 1 Studienteilnehmende und Drop-Outs: soziodemographische Angaben und Unterschiede

Als erstes wurde beurteilt, ob die untersuchte Stichprobe eine repräsentative Auswahl aller kontaktierter Personen darstellt. Von der Analyse ausgeschlossen wurden Personen, die wegen ungültiger Adresse nicht erreicht wurden. In Tabelle 1 sind die wichtigsten demographischen Angaben der angeschriebenen Personen ersichtlich. Die Statistik bezieht sich auf den Vergleich zwischen Personen, die an der Untersuchung mitgemacht haben, und den Drop-Outs. An der Studie teilgenommen haben (im Vergleich zu den Drop-Outs) signifikant mehr Personen des höheren oder mittleren Kaderns und weniger Lehrlinge, mehr verheiratete oder geschiedene und weniger ledige als bei den Nicht-Teilnehmenden, etwas weniger Personen mit einem Berufsunfall und Personen, die im Durchschnitt etwa fünf Jahre älter sind als die nicht teilnehmenden Personen.

Ebenso hat interessiert, ob es Unterschiede gibt zwischen Teilnehmenden und Drop-Outs bezüglich der von der Suva verwendeten Früherkennungsmerkmale aus dem NCM-Prozess.

Variable	Teilnehmende		Nicht-Teilnehmende		Statistische Kennwerte		
	n	%	n	%	χ^2	df	p (2-seitig)
A. Diagnose	406	29.1	990	70.9	2.26	2	.323
ohne Besonderheit	271	66.7	626	63.2			
mit Risiko (z.B. HWS)	135	33.3	362	36.6			
Schwerverletzte	0	0	2	.2			
B. Arbeitsunfähigkeit	406	29.1	990	70.9	11.81	2	.003
bis 8 Wochen	133	32.8	422	42.6			
8 Wochen bis 4 Monate	269	66.3	558	56.4			
mehr als 4 Monate arbeitsunfähig	4	1.0	10	1.0			
C. Soziales, wirtschaftl. Umfeld	406	29.1	990	70.9	8.924	2	.012
gut/unauffällig	353	86.9	807	81.5			
sehr unsicher	51	12.6	182	18.4			
schwierig	2	.5	1	.1			
D. Rechtliches	406	29.1	990	70.9	5.51	2	.064
keine Probleme	253	62.3	560	56.6			
mittlere Problematik	152	37.4	420	42.4			
hohe Problematik	1	.2	10	1.0			

Anmerkungen. n = Teilstichprobengröße; χ^2 = Prüfgrösse Chi-Quadrat; df = Freiheitsgrade; p = Irrtumswahrscheinlichkeit (2-seitig); M = Mittelwert; SE = Standardfehler; t = Prüfgrösse t-Wert

Tabelle 2 NCM-Merkmale bei Teilnehmenden und Dropouts: Häufigkeiten und Unterscheide

Wie in Tabelle 2 ersichtlich, gibt es bezüglich zweier Suva-Früherkennungsmerkmale Unterschiede: bei den Teilnehmenden sind Personen mit längerer Arbeitsunfähigkeit eher übervertreten, Personen mit unauffälligem sozialem und wirtschaftlichem Umfeld jedoch eher untervertreten.

Werden Studienteilnehmende und Nichtteilnehmende ein Jahr nach Unfall verglichen (Tabelle 3), finden sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich Arbeitsunfähigkeit oder der Anzahl Komplexfälle, dem hier untersuchten Outcomekriterium, zwischen den beiden Gruppen.

Variable	Teilnehmende		Nicht-Teilnehmende		Statistische Kennwerte		
	n	%	n	%	χ^2	df	p (2-seitig)
Häufigkeitsverteilung	406	29.1	990	70.9			
NCM	406		990		0.73	1	.393
NCM3	56	13.8	120	12.1			
Nicht-NCM3	350	86.2	870	87.9			
Arbeitsunfähigkeit	406		990		0.18	1	.672
Voll arbeitsfähig	388	95.6	951	96.1			
Arbeitsunfähig	18	4.4	39	3.9			

Anmerkungen. n = Teilstichprobengröße; χ^2 = Prüfgrosse Chi-Quadrat; df = Freiheitsgrade; p = Irrtumswahrscheinlichkeit (2-seitig).

Tabelle 3 Häufigkeit von Komplexfällen und Arbeitsunfähigkeit bei Studienteilnehmenden und Drop-Outs ein Jahr nach dem Unfall

Das Modell zur Früherkennung von Komplexfällen

Mittels statistischer Analysen, wie weiter oben unter Datenauswertung beschrieben, konnten 51 signifikante Prädiktoren identifiziert werden, welche Komplexfälle ein Jahr nach dem Unfall vorhersagen konnten. Aus diesen 51 Fragen wurde mittels weiterer Analysen die aussagekräftigste Kombination von Prädiktoren zur Vorhersage und die Früherkennung von Komplexfällen gesucht.

Es ergab sich folgendes in Tabelle 4 beschriebenes Modell:

Variable T1, erste Befragung	Ausprägungen	β	SE β	p	e^β	95% KI
		Komplexfall t1	nein	•		
	ja	2.42	0.82	.003	11.21	2.23 – 56.40
Gesundheitszustand		-0.01	0.01	.049	0.99	0.97 – 1.00
Befürchtung von Arbeitsausfall		0.33	0.08	.000	1.39	1.20 – 1.61
Depressivität, Furchtsamkeit		0.43	0.17	.010	1.54	1.11 – 2.13
Trauma, Hilfslosigkeit	nein	•				
	ja	0.95	0.35	.006	2.59	1.31 – 5.10
Konstante		-2.59	0.66	.000	0.08	

Anmerkungen. $R^2 = .31$ (Nagelkerkes); Modell $\chi^2(2) = 69.44$, $p < .001$;
 β = Regressionskoeffizient; SE β = Standardfehler; p = Irrtumswahrscheinlichkeit; e^β =Odds Ratio;
 KI = Konfidenzintervall; • = Referenzkategorie.

Tabelle 4 Binär logistisches Regressionsmodell zur Vorhersage von Komplexfällen ein Jahr nach dem Unfall

Dieses Modell erklärt ca. 31 % der Varianz, d.h. die Selbsteinschätzungen der Versicherten zu diesen vier Fragen können 31 % der beobachteten Unterschiede (Zuteilung Komplexfall oder nicht) erklären. Zusätzlich zu den bisherigen, im NCM-Prozess verwendeten Früherkennungskriterien (zusammengefasst und operationalisiert als Kriterium «Komplexfall bei erster Befragung») tragen drei verschiedene Instrumente und eine Einzelfrage zum Modell bei. Es umfasst die Selbsteinschätzungen der Versicherten zu den folgenden vier Fragen:

- «Wie würden Sie Ihren gegenwärtigen Gesundheitszustand beschreiben?»

Visuelle Analogskala VAS

- «Ich glaube, dass ich mindestens drei Monate nicht normal arbeiten gehen kann.»

Fear Avoidance Belief Questionnaire [13]

- «Wie sehr litten Sie in den letzten sieben Tagen unter Furchtsamkeit?»

Symptom Checkliste, Kurzform, SCL K11 [9]

- «Fühlten Sie sich während des Unfalls oder kurz danach hilflos?»

Screeninginstrument für PTB nach einem Verkehrsunfall [17]

Neben dem Globalmass für Gesundheit erheben die Fragen vor allem sorgenvolle Gedanken und eine gestörte Befindlichkeit. Konkret ist bei Versicherten, die sich während des Unfalls hilflos fühlten, die Wahrscheinlichkeit, zwölf Monate später ein Komplexfall zu sein, 2.6 mal grösser als bei denjenigen, die keine Gefühle von Hilflosigkeit hatten. Die Einschätzung, mindestens drei Monate nicht normal arbeiten zu können, vergrössert die Wahrscheinlichkeit, ein Komplexfall zu werden, um 39 Prozent.

Diese vier Fragen scheinen also für den Screening-Einsatz zur frühen Entdeckung von Komplexfällen geeignet. Die Informationen, die man aus einem Screening mit nur vier Fragen gewinnen kann, sind aus Sicht der Fragebogen-Theorie eher instabil. Um ein zuverlässiges und aussagekräftigeres Instrument zu konstruieren, ist es notwendig, die im Regressionsmodell signifikanten Items mit Fragen aus den gleichen bewährten Instrumenten zusätzlich abzustützen. Um einen möglichst validen und reliablen Screening-Fragebogen zu gestalten, wurden die vier Fragen deswegen mit sieben zusätzlichen Prädiktoren ergänzt, welche in den Voranalysen Komplexfälle ebenfalls signifikant vorhersagten.

Die Modellberechnung für die elf Fragen wurde ebenfalls mittels logistischer Regression vorgenommen. Dabei wurden zwei Varianten verglichen: Einmal wurden ausschliesslich die elf Fragen zur Vorhersage genutzt, dann wurden die elf Fragen zusammen mit den bisher zur Vorhersage eingesetzten Merkmalen des NCM-Prozesses als Prädiktoren analysiert.

Dabei hat sich gezeigt, dass durch den bisherigen NCM-Prozess zum Zeitpunkt T1 sieben der 406 Personen als Komplexfälle identifiziert wurden, von welchen vier ein Jahr später immer noch als Komplexfälle geführt wurden. Durch die elf Screening-Fragen alleine wurden zum Zeitpunkt T1 dreissig Personen als NCM3 (Komplexfall) vorhergesagt. Ein Jahr später waren fünfzehn Personen aus dieser Gruppe tatsächlich Komplexfälle.

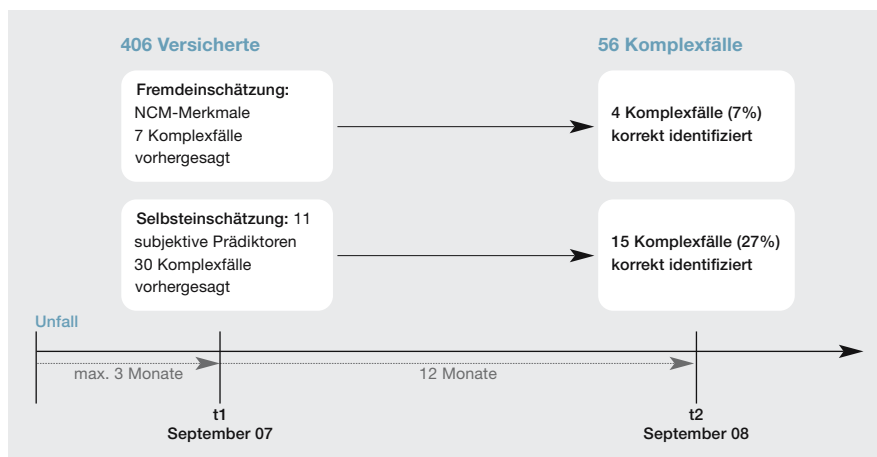


Abbildung 3 Der Beitrag der Selbsteinschätzungen der Versicherten für die Früherkennung von Komplexfällen im Vergleich mit dem bisherigen Beitrag der Merkmale des NCM-Prozesses für die untersuchte Stichprobe

Wenn die Merkmale aus dem NCM-Prozess und die obengenannten elf Selbsteinschätzungen oder subjektiven Prädiktoren zur Früherkennung von Komplexfällen kombiniert werden, dann können in unserer Stichprobe bei einer hoch sensitiven Schätzung insgesamt 34 % aller Komplexfälle frühzeitig erkannt werden.

Diskussion

Bereits leichte Unfälle können für die Betroffenen psychische Belastungen und komplizierte Verläufe nach sich ziehen. Deshalb ist eine Früherkennung von psychischen Belastungen und komplizierten Verläufen nach Unfällen angezeigt und nach den Ergebnissen dieser Studie auch möglich. Ebenfalls lässt sich aus der vorliegenden Untersuchung schliessen, dass Selbsteinschätzungen der Versicherten eine bisher nicht systematisch genutzte Ressource für die Früherkennung von psychischen Belastungen und damit komplizierten Heilungsprozessen nach Unfällen darstellen.

Subjektive Einschätzungen von Versicherten leisten tatsächlich einen Beitrag zur Vorhersage von Komplexfällen. Insgesamt wurden einundfünfzig einzelne subjektive Prädiktoren identifiziert. Nach der statistischen Analyse aller Prädiktoren konnte eine Kombination von vier Fragen als aussage-

kräftigstes statistisches Modell bestimmt werden. Komplizierte Heilungsverläufe nach Unfällen konnten durch das Erleben von Hilflosigkeit während des Unfalls, Furchtsamkeit sowie die Sorge, nicht arbeiten zu können und überhaupt eingeschränkt zu sein, vorhergesagt werden.

Um ein valides und zuverlässiges Screeninginstrument zu erhalten, wurden diese Fragen mit weiteren signifikanten Prädiktoren ergänzt. Die neuerliche Datenanalyse mit diesen elf subjektiven Prädiktoren hat gezeigt, dass die Früherkennung von Komplexfällen auf diese Weise wesentlich verbessert werden könnte: Vier Mal mehr Fälle als durch das bisherige Vorgehen konnten so korrekt vorhergesagt werden. Werden Versicherte innerhalb der ersten drei Monate nach einem Unfall zu diesen Themen befragt, kann rund ein Drittel der Komplexfälle korrekt identifiziert werden.

Mit einer hoch sensitiven Schätzung erhöht sich nicht nur die Anzahl der richtig erkannten Komplexfälle, sondern auch die Anzahl der falsch positiven Werte. Einer solchen Schätzung ist jedoch nach aktuellem Wissensstand der Vorzug zu geben, da damit nicht nur individuellem Leiden frühzeitig begegnet werden kann, sondern es auch ökonomisch sinnvoll ist, finanzielle Ressourcen in die Prävention von komplizierten Heilungsverläufen zu investieren. Je nach gewähltem Outcomekriterium werden unterschiedliche Prädiktoren für die Früherkennung relevant. Das hier gewählte Outcomekriterium «Komplexfall» ist für die Fallbearbeitung sicherlich sinnvoll. Kritisch anzumerken ist, dass es nicht ein klar objektives Kriterium ist, auch wenn eindeutig messbare Merkmale wie die Dauer der Arbeitsfähigkeit darin einfließen.

Nutzen und Auswirkungen einer Früherkennung von komplizierten Heilungsverläufen nach ursprünglich als leicht eingestuftem Unfällen werden sich allerdings erst nach der Einführung des kurzen Selbsteinschätzungsscreenings der realen Fallbearbeitung vollumfänglich zeigen können.

Literatur

- 1 Suva. Factsheet Nr. 3801.d, November 2009. Download: www.suva.ch/waswo/3801.d
- 2 Haaf HG, Schliehe F. Zur Situation in der Rehabilitationsforschung: Stand und Bedarf. In: Bengel J, Koch U, editors. Grundlagen der Rehabilitationswissenschaften. Themen, Strategien und Methoden der Rehabilitationsforschung. Berlin: Springer; 2000.
- 3 Gauthier N, Sullivan MJ, Adams H, Stanish WD, Thibault P. Investigating risk factors for chronicity: the importance of distinguishing between return-to-work status and self-report measures of disability. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*. 2006; 48 (3): 312-318.
- 4 Hendriks EJ, Scholten-Peeters GG, van der Windt DA, Neeleman-van der Steen CW, Oostendorp RA, Verhagen AP. Prognostic factors for poor recovery in acute whiplash patients. *Pain*. 2005; 114 (3): 408-416.
- 5 Mason S, Turpin G, Woods D, Wardrope J, Rowlands A. Risk factors for psychological distress following injury. *The British Journal of Clinical Psychology/The British Psychological Society*. 2006; 45 (2): 217-230.
- 6 Bair MJ, Robinson RL, Katon W, Kroenke K. Depression and pain comorbidity: a literature review. *Archives of Internal Medicine*. 2003; 163 (20): 2433-2445.
- 7 Mason S, Wardrope J, Turpin G, Rowlands A. The psychological burden of injury: an 18 month prospective cohort study. *Emergency Medicine Journal*. 2002; 19 (5): 400-404.
- 8 Staerke R, Mannion AF, Elfering A, Junge A, Semmer NK, Jacobs-hagen N, et al. Longitudinal validation of the fear-avoidance beliefs questionnaire (FABQ) in a Swiss-German sample of low back pain patients. *European Spine Journal*. 2004; 13 (4): 332-340.
- 9 Waddell G, Newton M, Henderson I, Somerville D, Main CJ. A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. *Pain*. 1993; 52 (2): 157-168.
- 10 Hasenbring M. Kieler Schmerz-Inventar (KSI). Handanweisung. Bern: Hans Huber; 1994.
- 11 Henrich G, Herschbach P. Questions on Life Satisfaction (FLZM) – A short questionnaire for assessing subjective quality of life. *European Journal of Psychological Assessment*. 2000; 16 (3): 150-159.
- 12 Lutz W, Tholen S, Schurch E, Berking M. Die Entwicklung, Validierung und Reliabilität von Kurzformen gängiger psychometrischer Instrumente zur Evaluation des therapeutischen Fortschritts in Psychotherapie und Psychiatrie. *Diagnostica*. 2006; 52 (1): 11-25.

- 13 Derogatis CR. SCL-90, administration, scoring, and procedures. Manual 1 for the R(evised) version and other instruments of psychopathology rating scales series. Baltimore: John Hopkins University School of Medicine; 1977.
- 14 Franke G. Die Symptom-Checkliste von Derogatis – Deutsche Version. Weinheim: Beltz; 1995.
- 15 Zigmond AS, Snaith RP. The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*. 1983; 67: 361-670.
- 16 Hermann C, Buss U, Snaith RP. HADS-D. Hospital Anxiety and Depression Scale – Deutsche Version. Ein Fragebogen zur Erfassung von Angst und Depressivität in der somatischen Medizin. Bern: Hans Huber; 1995.
- 17 Stieglitz R-D, Nyberg E, Albert M, Frommberger U, Berger M. Entwicklung eines Screeninginstrumentes zur Identifizierung von Risikopatienten für die Entwicklung einer Posttraumatischen Belastungsstörung (PTB) nach einem Verkehrsunfall. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*. 2002; 31 (1): 22-30.
- 18 Lange C, Burgmer M, Braunheim M, Heuft G. Prospective Analysis of Factors Associated with Work Reentry in Patients with Accident-Related Injuries. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 2007; 17 (1): 1-10.
- 19 Schnyder U, Moergeli H, Trentz O, Klaghofer R, Buddeberg C. Prediction of psychiatric morbidity in severely injured accident victims at one-year follow-up. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2001; 164 (4): 653-656.
- 20 Mittag O, Meyer T, Glaser-Möller N, Matthis C, Raspe H. Vorhersage der Erwerbstätigkeit in einer Bevölkerungsstichprobe von 4225 Versicherten der LVA über einen Prognosezeitraum von fünf Jahren mittels einer kurzen Skala (SPE-Skala). *Gesundheitswesen*. 2006; 68: 294-302.
- 21 Bandura A. Self-efficacy: the exercise of control. New York: Freeman; 1997.
- 22 Schwarzer R, Jerusalem M, editors. Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen. Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen. Berlin: Freie Universität Berlin; 1999.
- 23 Bührlen B, Gerdes N, Jäckel WH. Entwicklung und psychometrische Testung eines Patientenfragebogens für die medizinische Rehabilitation (IRES-3). *Rehabilitation*. 2005; 44: 63-74.
- 24 Baillo J, Semmer N. Fluktuation und Berufsverläufe bei Computerfachleuten. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*. 1994; 38: 152-163.

25 Rimann M, Udris I. Subjektive Arbeitsanalyse: Der Fragebogen SALSA. In: Strohm O, Ulich E, editors. Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten. Ein Mehr-Ebenen-Ansatz unter besonderer Berücksichtigung von Mensch, Technik und Organisation. Zürich: vdf Hochschulverlag; 1997; 281-298.

26 Caplan RD, Cobb S, French JRPJ, van Harrison R, Pinneau SRJ. Job demands and worker health. Washington D.C.: National Institute of Occupational Safety and Health; 1975.

27 Frese M. Gütekriterien der Operationalisierung von sozialer Unterstützung am Arbeitsplatz. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft. 1989; 43: 112-121.

28 Bundesamt für Statistik, editor. Eidgenössische Volkszählung 2000. Sprachenlandschaft der Schweiz. Neuenburg: Bundesamt für Statistik (BFS); 2005.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. phil. Hansjörg Znoj
Abteilung klinische Psychologie
und Psychotherapie
Universität Bern
Gesellschaftsstrasse 49
3012 Bern
hansjoerg.znoj@psy.unibe.ch

Die Folgen von Unfällen und Verletzungen hindern verunfallte Berufstätige oft daran, wieder ins Berufsleben zurückzukehren. Die berufliche Rehabilitation unterstützt die betroffenen Personen gezielt auf diesem Weg. Leider fehlt bis heute noch weitgehend eine universelle Beschreibung der relevanten Kategorien von Funktionsfähigkeit und Behinderung im Zusammenhang mit der beruflichen Rehabilitation. Es ist das Ziel der Studie, auf der Basis der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) der WHO diese Kategorien zu entwickeln.

Die Entwicklung von ICF Core Sets für die berufliche Rehabilitation

Monika Finger, Reuben Escorpizo, Andrea Glässer, Teresa Brinkel, Peter Erhart, Gerold Stucki, Hans-Peter Gmünder

Einführung

Laut Angaben der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) sind weltweit über 72 % aller Menschen, welche unter irgendeiner Behinderung leiden, im arbeitsfähigen Alter [1].

Arbeitsunfähigkeit – sei es wegen Unfall oder Krankheit – ist oftmals mit grossen sozialen und wirtschaftlichen Folgen verbunden, sowohl für den Betroffenen, als auch für den Arbeitgeber und die Gesellschaft als Ganzes. Zu den Folgen für den Arbeitnehmer zählen nicht nur der Verlust der Arbeit, sondern oftmals auch grosse familiäre Belastungen. Die gesundheitliche und berufliche Situation wirkt sich häufig negativ auf die Rolle des Betroffenen in seiner Familie und auch in der Gesellschaft aus. Auch wurden eine niedrige gesundheitsbezogene Lebensqualität und ein schlechter psychischer und physischer Gesundheitszustand mit der fehlenden Beteiligung am Arbeitsprozess in Verbindung gebracht.

Krankheits- oder unfallbedingte Fehlzeiten erhöhen die direkten und indirekten medizinischen Kosten und führen zudem zu einem nicht zu unterschätzenden Produktivitätsverlust beim Arbeitgeber und in der gesamten Volkswirtschaft [2,3].

Die Kosten im Gesundheitswesen und in den Sozialwerken haben in den letzten Jahrzehnten in fast allen industrialisierten Ländern stetig zugenommen.

Die geschätzten jährlichen Verluste im Bruttoinlandprodukt durch eine «Ausgrenzung aus der Arbeitswelt» belaufen sich in den USA auf 2000 Mia US Dollar [4]. Die Kosten der Invalidenversicherung IV in der Schweiz für Menschen im berufsfähigen Alter belaufen sich für das Jahr 2008 auf 7 Mia Franken, davon entfielen 6.1 Mia Franken auf Rentenzahlungen und 1.5 Mia Franken auf individuelle Eingliederungsmassnahmen [2].

Angesichts dieser schwer wiegenden persönlichen und finanziellen Folgen bekommen Massnahmen zur Förderung der Rückkehr zur Arbeit eine grosse Bedeutung, welche sich unter anderem in der 5. IVG-Revision durch die Einführung von Instrumenten zur Förderung der Eingliederung und der sozialberuflichen Integration widerspiegeln [3]. Auch die Suva trägt dieser Erkenntnis Rechnung, indem sie 2003 ein neues Schadenmanagement eingeführt hat. Im Zentrum steht das «*New Case Management*», in welchem Versicherte mit einem komplexen Heilungsverlauf durch eine frühzeitige, umfassende und interdisziplinäre Betreuung bei einer Reintegration ins Erwerbsleben unterstützt werden, wobei die berufliche Rehabilitation einen entscheidenden Beitrag leistet [5,6].

Berufliche Rehabilitation

Der Begriff der «beruflichen Rehabilitation» wird je nach Sprachgebrauch mit «Arbeitsrehabilitation», «return-to-work», Arbeitstraining oder Umschulung gleichgesetzt.

Die internationale Arbeitsorganisation ILO (The International Labour Organization) beschreibt die berufliche Rehabilitation anhand ihrer Ziele als Prozess, welcher eine Person mit einer Behinderung befähigt, eine geeignete Beschäftigung zu erhalten oder zu behalten und im weiteren die Person in die Gesellschaft (wieder) einzugliedern. Dabei schliesst die berufliche Rehabilitation Bereiche wie z.B. spezialisierte Berufsberatung, Arbeitstraining, Stellensuche und Arbeitsanpassung ein.

Die umfassendste Definition der beruflichen Rehabilitation stammt vermutlich von Selander, welcher die berufliche Rehabilitation als Prozess beschreibt, in welchem medizinische, psychologische und arbeitsbezogene Massnahmen eingesetzt werden, um eine Arbeitsfähigkeit bei erkrankten oder durch Unfälle verletzte Personen wiederherzustellen und die Voraussetzungen für eine Rückkehr auf den Arbeitsmarkt zu schaffen [7].

Marnetoft erachtete 2001 ein berufsbezogenes Assessment, ein arbeitsbezogenes Training, Aus- und Weiterbildung sowie ergonomische Abklärungen und psychosoziale Programme als wichtige Komponenten in der beruflichen Rehabilitation [8]. Selander ergänzte 2002 die Liste der relevanten Punkte in der beruflichen Rehabilitation mit persönlichen und psychosozialen Faktoren, medizinischen Faktoren, den Arbeitgebern und dem Arbeitsort sowie mit sozioökonomischen Faktoren [9].

Aufgrund dieser komplexen Situation mit ihren vielfältigen Anforderungen ist berufliche Rehabilitation als ein multidisziplinärer Prozess zu verstehen, welcher darauf abzielt, dem Arbeitnehmer die Rückkehr zu einer bezahlten Arbeit zu ermöglichen.

Dabei ist es unabdingbar, dass Ärzte und Gesundheitsfachpersonen, Berufsfachleute, Wissenschaftler, Versicherungsfachleute, politische Entscheidungsträger und alle anderen Akteure in der Lage sind, die gesundheitsbezogenen Fähigkeiten und Einschränkungen des Rehabilitanden ganzheitlich zu erfassen, um so zeitgerecht geeignete Massnahmen im Prozess der beruflichen Rehabilitation auszuwählen.

In der Rehabilitation werden zurzeit verschiedene Konzepte erfolgreich eingesetzt. Es gibt jedoch kein gemeinsames Konzept oder Instrument, welches von allen beteiligten Akteuren anerkannt wird, um die Funktionsfähigkeit eines Menschen in der beruflichen Rehabilitation zu erfassen und zu beschreiben.

Die Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit ICF

Mit der im Jahr 2001 durch die Vollversammlung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) verabschiedeten Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) steht ein international anerkanntes Rahmenkonzept für die Beschreibung von Gesundheit und Funktionsfähigkeit von Personen mit einer Gesundheitsstörung oder Menschen in einer speziellen gesundheitsbezogenen Versorgungssituation, wie z.B. der beruflichen Rehabilitation, zur Verfügung [10]. Die ICF basiert auf dem integrativen, bio-psycho-sozialen Modell der Funktionsfähigkeit und Behinderung [Abbildung 1]. Dieses Modell bildet mittels einer ganzheitlichen Perspektive die funktionale Gesundheit/Funktionsfähigkeit und Behinderung eines Menschen ab. Dazu beschreibt sie die Komponenten der Körperstrukturen und -funktionen, Aktivitäten und Partizipation und erfasst ausserdem die für die Funktionsfähigkeit eines Menschen relevanten umwelt- und personbezogenen Faktoren. Bezug nehmend auf das bio-psycho-soziale Modell anerkennt die ICF explizit die komplexen Interaktionen zwischen den einzelnen Komponenten.

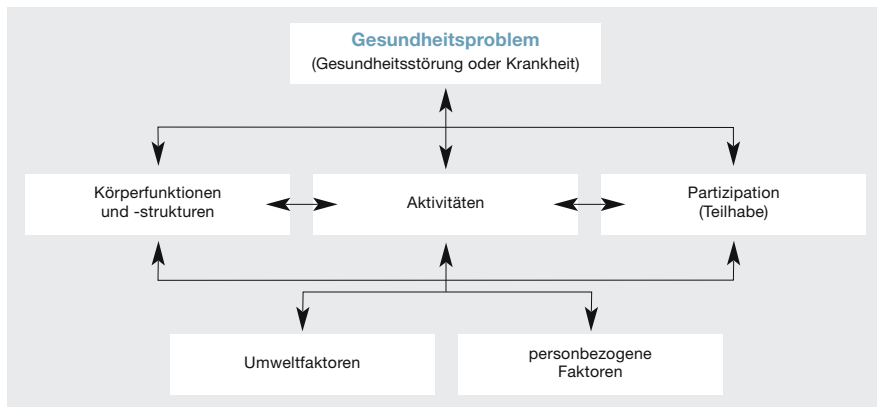


Abbildung 1 Das bio-psycho-soziale Modell der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit ICF (WHO, 2001)

Der Nutzen der ICF in der beruflichen Rehabilitation wie z.B. bei der Arbeitsvermittlung wurde mehrfach festgestellt [11]. Gründe, welche den Einsatz der ICF in der beruflichen Rehabilitation sinnvoll erscheinen lassen, sind unter anderem ihre universelle Sprache, die sie als Referenzklassifikation im komplexen Umfeld der beruflichen Rehabilitation auszeichnet. Sie ermöglicht es, anhand ihrer Kategorien Bezugspunkte zu definieren für einen klaren Informationsaustausch zwischen allen Beteiligten, den Arbeitnehmern, den Ärzten und Gesundheitsfachpersonen, Case Managern, Kostenträgern, Versicherungsfachleuten, Berufsberatern und Arbeitgebern von der Akutphase über die Rehabilitation bis zur Rückkehr an den Arbeitsplatz.

Ein weiterer Nutzen der ICF ist, dass sie als «internationale Klassifikation zur Beschreibung und Messung von Gesundheit und Behinderung» entwickelt wurde. Über sie lassen sich unterschiedliche Outcome Messinstrumente miteinander vergleichen und somit transparent die Anforderungen und die Wirksamkeit von unterschiedlichen Programmen und Massnahmen als Entscheidungsgrundlage für die Planung des Rehabilitationsprozesses darstellen.

ICF Core Sets

Die ICF-Klassifikation enthält über 1400 Kategorien und kann als umfassende Referenz für das Beschreiben der menschlichen Funktionsfähigkeit gesehen werden. Für eine Anwendung in der klinischen Praxis ist sie jedoch in dieser Form zu umfangreich. Einen möglichen Weg, um die ICF praktikabel für den Einsatz in der Gesundheitsversorgung zu nutzen, stellen die sogenannten *ICF Core Sets* dar [12,13].

Der Begriff *ICF Core Sets* bezieht sich auf ausgewählte ICF-Kategorien, welche die Funktionsfähigkeit von Personen mit einer spezifischen Gesundheitsstörung oder in einer definierten Gesundheitssituation beschreiben. Definiert werden jeweils ein sogenanntes «umfassendes Core Set» zur Nutzung in der Klinik und im multidisziplinären Team und ein «kurzes Core Set», welches in der Forschung und bei einer Einzelevaluation eingesetzt werden kann.

Bisher wurden unter anderem ICF Core Sets für 12 chronische Erkrankungen, ICF Core Sets für das Akutkrankenhaus und die frühe postakute Rehabilitation sowie weitere krankheitsbezogene ICF Core Sets entwickelt [14–18]. Die umfassenden Core Sets enthalten Kategorien aus allen vier Komponenten der ICF und umfassen zwischen 168 Kategorien im *ICF Core Set Chronic Spinal Cord Injury* und 55 Kategorien im *ICF Core Set für Osteoarthritis* [19,20]. Weitere Core Sets, wie die *ICF Core Sets für Traumatische Hirnverletzung, Vision, Bipolare Störungen oder Schwindel*, sind zurzeit noch in der Entwicklung. Bis heute gibt es jedoch kein ICF Core Set, welches eine komplexe partizipationsorientierte Versorgungssituation, wie sie die berufliche Rehabilitation darstellt, beschreibt.

Die Entwicklung von ICF Core Sets erfolgt in Zusammenarbeit mit der WHO an der ICF Research Branch als Collaborating Center for the Family of International Classifications und basiert auf einer gemeinsamen Methodik. Sie findet projektbezogen mit unterschiedlichen Kollaborationspartnern in verschiedenen Ländern weltweit statt.

Studienziele

Das Ziel der Studie «Die Entwicklung von ICF Core Sets für die berufliche Rehabilitation» ist es, die Funktionsfähigkeit und Gesundheit von Personen in der beruflichen Rehabilitation zu beschreiben.

Dieses Core Set soll in Zukunft sowohl die Berufs- und Gesundheitsfachleute und die Arbeitnehmer in der Praxis als auch die Wissenschaftler dahingehend unterstützen, gezielt die gesundheitsrelevanten Fakten zu erheben und zu dokumentieren, welche sie benötigen, um den Rehabilitationsprozess für die Rückkehr zur Arbeit optimal zu gestalten und zu steuern. Das Core Set soll dazu beitragen, dass die individuelle Situation von Rehabilitanden an der Schnittstelle zwischen dem Ende der medizinischen Rehabilitation und dem Wiedereinstieg in die Arbeit auf einer fundierten, umfassenden Basis beurteilt werden kann. Es deckt ein breites Spektrum an Diagnosen und beruflichen Situationen ab.

Die spezifischen Ziele der Studie sind: 1) Die Faktoren zu identifizieren, welche aus verschiedenen Perspektiven in der beruflichen Rehabilitation wichtig und bedeutsam sind; 2) die erste Version von ICF Core Sets für die berufliche Rehabilitation zu erstellen, basierend auf einer Konsensuskonferenz; 3) die erste Version von ICF Core Sets für die berufliche Rehabilitation in unterschiedlichen Settings zu testen und zu validieren.

Methoden

Grundlagenstudien zur Core Set Entwicklung

Das Projekt basiert auf vier Grundlagenstudien, in denen Daten zur beruflichen Rehabilitation aus unterschiedlichen Perspektiven erhoben werden: 1) eine systematische Literaturübersicht, 2) eine internationale Expertenbefragung, 3) eine qualitative Studie anhand von Fokusgruppen mit Rehabilitanden und 4) eine Querschnittstudie anhand von strukturierten Einzelinterviews mit Rehabilitanden.

Die Daten der Grundlagenstudien dienen den Experten als Basis für den strukturierten Entscheidungs- und Konsensusprozess an einer abschließenden Konferenz.

Teilnehmende

Für die Expertenbefragung wurden weltweit Experten identifiziert und dazu eingeladen, an der Studie mitzuwirken. Aus der Gesamtheit der interessier-

ten Experten wurden die Teilnehmenden unter Beachtung der WHO-Weltregion und des Berufes in einem Zufallsverfahren (randomisiert) ausgewählt.

Die Rehabilitanden, welche in den Fokusgruppen und der Querschnittstudie teilnahmen, wurden aus fünf Studienzentren rekrutiert. Alle Zentren bieten multidisziplinäre Programme zur beruflichen Rehabilitation an. Vier Zentren befinden sich in der Schweiz, ein Zentrum in Deutschland. Eine Grundbedingung für die Studienteilnahme war der Einsatz in einer Massnahme zur beruflichen Rehabilitation, unabhängig von medizinischer Diagnose oder Zeitpunkt der Erkrankung oder des Unfalls. Ethikvoten wurden für alle Studienzentren eingeholt.

Stand der Core Set Entwicklung

Die Entwicklung des *Core Sets für die berufliche Rehabilitation* erfolgt in drei Stufen: 1) die Grundlagenphase, 2) die Konsensuskonferenz und 3) die Phase der Validierung. Der Entwicklungsprozess gestaltet sich analog zu den vorangegangenen *Core Set* Entwicklungen (Abbildung 2).

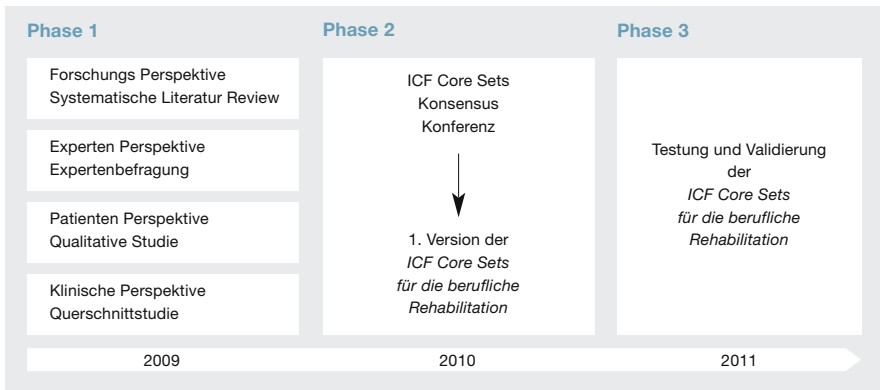


Abbildung 2 Zeitplan und Phasen der Entwicklung der ICF Core Sets für die berufliche Rehabilitation

Phase 1: Grundlagen Phase

In der Grundlagenphase werden vier Grundlagenstudien durchgeführt:

Die systematische Literaturübersicht

Die systematische Literaturreview repräsentiert die Sicht der Forschung. Für die Zeit von 2004–2008 wurde eine strukturierte Literatursuche in folgenden Datenbanken durchgeführt: CINAHL, PsycInfo, Medline, Global Health sowie Vocational and Career Collection. Die Stichwortsuche erfolgte anhand folgender Suchbegriffe: «vocational rehabilitation» OR «return to work» OR «occupational rehab*» OR «work rehab*», «work reintegration» OR «job rehab*» OR «job reentry» OR «employ* rehab*» OR «employ* reentry». Bedingung war, dass der Artikel in einem «peer-reviewed Journal» in englischer Sprache erschienen und ein Abstract erhältlich war. Als

Zielgruppe wurden Personen im Alter von 18–65 Jahren definiert, welche sich aufgrund einer Gesundheitsstörung in der Situation der beruflichen Rehabilitation befanden [21]. Zwei unabhängige Untersucher beurteilten die Abstracts und die Volltexte, um verwendete Outcome Messinstrumente und Outcome Variablen zu identifizieren. Die identifizierten Instrumente und Variablen werden derzeit in die Sprache der ICF übersetzt, gelinkt und nachfolgend analysiert, um die am häufigsten auftretenden ICF Kategorien zu bestimmen [22,23].

Internationale Expertenbefragung

In einer internationalen Befragung wurde zwischen Mai bis Juli 2009 die Perspektive von Experten in der beruflichen Rehabilitation erhoben. Als Experten wurden Gesundheits- und Berufsfachleute definiert, welche mindestens zwei Jahre praktische Erfahrung in der Betreuung von Personen in der beruflichen Rehabilitation haben und über genügend englische Sprachkenntnisse verfügen, um den Fragebogen ausfüllen zu können. Der berufliche Hintergrund der Experten war vielfältig. Es nahmen Ärzte, Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Psychologen, Sozialarbeiter, Berufsberater, Krankenschwestern, Case Manager und Vertreter der Kostenträger teil. Sie stammten aus allen sechs WHO-Regionen: Afrika, (Nord- und Süd-) Amerika, Süd-Ost-Asien, Europa, Mittlerer Osten und Westpazifik. Zum Auffinden der Teilnehmenden wurden die relevanten Berufsorganisationen und Fachgesellschaften angeschrieben und um ihre Mitarbeit gebeten. Weitere Experten wurden anhand von Fachliteratur und im Internet identifiziert. Gleichzeitig wurden informelle Netzwerke und ein sich daraus entwickeltes «Schneeballsystem» von Expertenempfehlungen genutzt. Die Umfrage wurde über das Internet (Web-basiert) durchgeführt. Die Teilnehmenden wurden gebeten, anhand offener Fragen die hauptsächlichen Probleme und Ressourcen von Menschen in der beruflichen Rehabilitation in eigenen Worten zu beschreiben. Aus den Antworten der Experten wurden Konzepte identifiziert und dann durch zwei unabhängige Untersucher in die Sprache der ICF übersetzt, «gelinkt». Die Resultate wurden analysiert und die häufigsten ICF Kategorien bestimmt.

Fokusgruppen-Interviews

Bei den Fokusgruppen-Interviews wurde ein qualitativer Forschungsansatz gewählt, um die Sicht und Bedürfnisse der Rehabilitanden zu erfassen. Anhand offener Fragen leitete ein Moderator eine Gruppe von 4–6 Teilnehmenden an, sich über ihre Probleme in den Bereichen der Körperstrukturen und -funktionen, bei Aktivitäten und in der Partizipation auszutauschen. Sie wurden zudem gebeten, die relevanten person- und umweltbezogenen Faktoren, welche sie in ihrer momentanen Situation unterstützen oder behindern, zu benennen. Die Gespräche wurden elektronisch aufgezeichnet und danach wörtlich transkribiert (abgeschrieben). In den anonymisierten Transkripten wurden die genannten Konzepte identifiziert und durch zwei unabhängige Untersucher zur ICF gelinkt. Die Daten wurden bis zur Sättigung erhoben.

Empirische Querschnittstudie

Die empirische Querschnittstudie repräsentiert die Perspektive der Klinik. Eine Gesundheitsfachperson befragte Menschen in der beruflichen Rehabilitation in individuellen strukturierten Einzelinterviews zu deren Funktionsfähigkeit und Problemen. Als Grundlage für die Befragung diente die ICF-Checkliste, die mit zusätzlichen ICF Kategorien aus Instrumenten der beruflichen Rehabilitation angereichert wurde [24]. Für die Beurteilung der Funktionsfähigkeit verwendeten die Interviewer zusätzlich zur Befragung und ihren Beobachtungen Angaben aus der Patientendokumentation. Ergänzend zur Befragung in den Einzelgesprächen wurden die Teilnehmenden gebeten, selbstständig einen Fragebogen zu ihrer allgemeinen Gesundheit und Lebensqualität auszufüllen.

Phase 2: Die Konsensuskonferenz

Experten aus allen WHO Regionen und den verschiedenen Berufen, welche an der beruflichen Rehabilitation beteiligt sind, wurden im Mai 2010 zu einer Konsensuskonferenz an die Schweizer Paraplegiker Forschung (SPF) nach Nottwil, Schweiz, eingeladen. An dieser Konferenz wurden die Ergebnisse aus den vier Grundlagenstudien (Phase 1) vorgestellt. Im Anschluss daran haben die Konferenzteilnehmenden in einem mehrstufigen Konsensusprozess über die ICF Kategorien entschieden, welche in die erste Version der *ICF Core Sets für die berufliche Rehabilitation* aufgenommen werden. In diesem Prozess werden zwei Listen erstellt: ein kurzes ICF Core Set, welches in der Forschung oder in der Einzelbeurteilung im klinischen Alltag genutzt werden kann, und ein umfassendes Core Set, welches die Situation eines Menschen in der beruflichen Rehabilitation ganzheitlich abbildet. Die 1. Version von *ICF Core Sets für die berufliche Rehabilitation* sowie die Resultate der Vorstudien werden nach der Konsensuskonferenz in Peer Reviewed Journals publiziert.

Phase 3: Die Testung und Validierung

In dieser Phase wird diese erste Version der ICF Core Sets für die berufliche Rehabilitation in der Klinik getestet und validiert. Die Validierungsphase dient dazu, die ICF Core Sets für die klinischen Bedürfnisse nutzbar zu machen. Für die Validierung werden Studien mit unterschiedlichen Methoden verwendet. In Literatur- und Expertenstudien werden Instrumente zu den Kategorien des «kurzen Core Sets» gelinkt, um so die einzelnen Kategorien für die Klinik mess- und evaluierbar zu machen. Anhand dieser Profile können in nachfolgenden klinischen Studien Prädiktoren für die Steuerung des Rehabilitationsprozesses identifiziert werden.

Zugleich werden sowohl das umfassende als auch das kurze Core Set in unterschiedlichen klinischen Bereichen, von der Frühintervention bis zur Umschulung, eingesetzt und bei unterschiedlichen Gesundheitsstörungen wie muskulo-skelettalen Beschwerden, neurologischen Erkrankungen und Verletzungen, psychischen Erkrankungen oder internistischen Problemen auf ihre Anwendbarkeit und inhaltliche Güte hin geprüft.

Da die berufliche Rehabilitation Menschen mit so vielfältigen Gesundheitsstörungen in den unterschiedlichsten Bereichen des Gesundheitswesens und der Arbeitswelt betrifft, kann das hier entwickelte ICF Core Set mithelfen, eine gemeinsame Perspektive für alle beteiligten Bereiche zu entwickeln und dabei den Informationsaustausch an den Schnittstellen zu vereinfachen. Es unterstützt die Beteiligten darin, die Funktionsfähigkeit der Rehabilitanden umfassend zu beschreiben und auf dieser Grundlage die Bedürfnisse, Anliegen und Ziele der Beteiligten zu klären. Damit trägt das Core Set zu einem effizienten return-to-work Prozess im Sinne des New Case Managements wesentlich bei.

Diskussion

Die berufliche Rehabilitation spielt für Menschen mit einer Gesundheitsstörung eine wesentliche Rolle bei der Rückkehr zu einer beruflichen Tätigkeit und unterstützt die Betroffenen somit bei der Überwindung einer körperlichen oder seelischen Behinderung und der Reintegration in die Gesellschaft.

Um den Prozess der beruflichen Rehabilitation leistungsfähig zu gestalten, brauchen wir jedoch ein grundlegendes gemeinsames Verständnis der Funktionsfähigkeit und Behinderung sowie in der Folge geeignete, vergleichbare Messinstrumente, mit welchen wir die Wirkung von Massnahmen zur beruflichen Rehabilitation darstellen können.

Während die aktuelle Literatur die Wirksamkeit von verschiedenen Massnahmen der beruflichen Rehabilitation bestätigt, gibt es zurzeit noch keinen allgemein akzeptierten Bezugsrahmen, durch welchen die einzelnen Bereiche der beruflichen Rehabilitation in einer Gesamtübersicht dargestellt werden können.

Dieses Projekt zur Entwicklung von ICF Core Sets für die berufliche Rehabilitation kann ein erster Schritt zur Entwicklung einer gemeinsamen Basis sein, mit der ICF als Bezugsrahmen.

Wir sehen verschiedene Anwendungsmöglichkeiten und Nutzen in einem ICF Core Set für die berufliche Rehabilitation. Beispielsweise können Core Sets die ICF für Praktiker, Forscher, Leistungsanbieter, Versicherungen und Vertreter der Politik anwendbar/nutzbringend machen, indem sie eine gemeinsame Sprache und Sichtweise sowie einen gemeinsamen Dokumentationsstandard zur Verfügung stellen.

Medizinische Dokumentationssysteme und Gesundheitsstatistiken, welche heute schon die ICD (International Classification of Diseases) integriert haben, könnten durch das ICF Core Set wirkungsvoll ergänzt werden [25]. Das Einsetzen der ICF Core Sets wird uns zudem erlauben, die Rolle der

Umwelt für eine erfolgreiche berufliche Rehabilitation als Konzept zu verstehen und zu erfassen. Die ICF Core Sets unterstützen zudem den klinischen Entscheidungsfindungs-Prozess im Bezug auf das Erfassen und Bewerten der Behinderung des Rehabilitanden und ermöglichen dadurch eine gezielte Planung und Gestaltung von Massnahmen.

Die Core Sets für die berufliche Rehabilitation sollen in allen Bereichen der beruflichen Rehabilitation, unabhängig vom sozialen oder politischen Hintergrund (Sozialversicherung oder Kostenträger), von der jeweiligen Gesundheitsstörung oder dem Beruf des Betroffenen, eingesetzt werden können. Die erste Version von ICF Core Sets für die berufliche Rehabilitation stellt daher eine übergeordnete Sichtweise über den weiten Bereich der beruflichen Rehabilitation dar. Deshalb können sich im Rahmen der Validierung durchaus Ähnlichkeiten zu krankheitsspezifischen Core Sets oder zum Generischen Core Set zeigen [26]. Aus der gesellschaftlichen Sicht sollten diese Core Sets zudem mit dem bereits bestehenden Core Set für soziale Sicherheit verglichen werden, welches auf einem reinen Experten-Konsens basiert [27]. In einer späteren Phase wird es zudem wichtig sein, die unterschiedlichen Anforderungen der einzelnen Berufe, wie zum Beispiel im O'Net beschrieben, mit den Core Sets abzugleichen. Arbeitsanforderungen, welche auf dem ICF Core Set basieren, könnten ein weiterer Schritt in Richtung einer umfassenden Gesundheitsbeschreibung im Rahmen der beruflichen Rehabilitation sein. Sie könnten Arbeitnehmende und Berufsfachleute bei einer allfälligen beruflichen Neuorientierung unterstützen.

ICF Core Sets können sowohl in der Forschung als auch im klinischen Alltag genutzt werden und bieten zudem einen Bezugsrahmen für die Sozial- und Gesundheitspolitik. Zusätzlich können ICF Core Sets in der Ausbildung von Gesundheits- und Berufsfachleuten sowie Versicherungsspezialisten in der beruflichen Rehabilitation als Orientierungsleitlinie und als Instrument zur Erfassung der Probleme und Ressourcen der Patienten von grossem Nutzen sein.

Dennoch gibt es einige Einschränkungen. Die Entwicklung des ICF Core Sets für die berufliche Rehabilitation wurde mit dem Einbeziehen verschiedenster Gesundheitsstörungen und Arbeitsanforderungen so breit angelegt, dass das Ergebnis zu umfassend oder zu unspezifisch für die gezielte klinische Anwendung werden könnte. Dies könnte zu Ungenauigkeiten in der Beurteilung von Menschen mit einer spezifischen Erkrankung oder aus einem bestimmten Bereich der Arbeitswelt führen. Um diesen Situationen entgegen zu wirken, könnten in diesem Falle geeignete Sub Sets identifiziert werden. Die Core Sets werden in der ersten Version nicht in der Lage sein, als präzise Instrumente für die Verlaufskontrolle eingesetzt zu werden. Sie werden aber die Information enthalten, welche Punkte bei Menschen in der beruflichen Rehabilitation zu beachten und zu messen sind. Sie werden nicht selber als sensitives Messinstrument dienen können. Dennoch sind wir überzeugt, dass in Zukunft auf der Grundlage des umfassenden

und des kurzen Core Sets für die berufliche Rehabilitation geeignete Instrumente identifiziert und entwickelt werden können, um diesem Anspruch gerecht zu werden.

Der Bereich der personbezogenen Faktoren kann bis jetzt in der ICF nicht klassifiziert werden, wobei zurzeit mehrere Arbeitsgruppen an dieser Fragestellung arbeiten. Dessen ungeachtet wurde die Wichtigkeit von personbezogenen Faktoren durch die Resultate verschiedenster Studien offensichtlich. Ungeachtet dessen sind wir uns der Bedeutung und Relevanz personenbezogener Faktoren in der beruflichen Rehabilitation bewusst, und deshalb werden die in diesem Projekt identifizierten personbezogenen Faktoren dokumentiert und präsentiert, um so weitere Fakten für die Weiterentwicklung der ICF zur Verfügung zu stellen.

Projektleitung und Steuerungsgruppen

Die Entwicklung der ICF Core Sets für die berufliche Rehabilitation wird durch ein internationales Steuerungsgremium Lenkungsausschuss (Steering Committee) und eine lokale Beratergruppe (Local Advisory Group) geleitet und wissenschaftlich wie inhaltlich begleitet.

Mitglieder des Steering Committees sind das Classification, Terminology and Standards Department (CTS) der WHO, die World Confederation for Physical Therapy (WCPT), die World Federation of Occupational Therapists (WFOT), die International Labour Organization (ILO), die International Society of Physical and Rehabilitation Medicine (ISPRM) sowie Prof. Alessandro Giustini (Italien) und Prof. Jan Ekholm (Schweden). Präsiert wird diese Gruppe durch Prof. Gerold Stucki (Nottwil, Schweiz) und Dr. Hans Peter Gmünder (Bellikon, Schweiz).

Die unabhängige Local Advisory Group setzt sich zusammen aus Vertretern von allen Schweizer Studienzentren, Vertretern der Sozial- und Unfallversicherung sowie der Vertreterin einer Patientenorganisation: Dr. Peter Erhart (Rehaklinik Bellikon), Dr. Ulrike Hoffmann-Richter (Suva), Stefan Ritler (IV), Cornelia Bachofner (INSOS), Carl Gennheimer (Clinique romande de réadaptation Sion), Prof. Olivier Dériaz (Clinique romande de réadaptation Sion), Dr. Gilles Rivier (Clinique romande de réadaptation Sion), Franco Lanfranchi (Rehaklinik Bellikon), PD Dr. Andreas Klipstein (Universitätsspital Zürich), Dr. Hans-Martin Schian (Deutschland), Karl Emmenegger (Schweizer Paraplegiker Zentrum, Nottwil) und Dr. Christian Wenk (Schweizer Paraplegiker Zentrum, Nottwil).

Literatur

- 1 International Labour Organization. ILO calls for new efforts to support people with disabilities in the world of work. 2007; Available at: <http://www.ilo.org/public/english/support/lib/resource/subject/disability.htm>. Accessed June 29, 2009.
- 2 Statistiken zur sozialen Sicherheit. IV-Statistik 2009. Bundesamt für Sozialversicherungen BSV
- 3 <http://www.bsv.admin.ch/dokumentation/gesetzgebung/00092/01581/index.html?lang=de>. Accessed November 16, 2009
- 4 Metts RL. Disability issues, trends and recommendations for the World Bank. 2000: June 26, 2009.
- 5 Case Management der Suva. http://www.netzwerk-cm.ch/fileadmin/user_upload/pdf/Alle/Darstellung_CM_Suva.pdf Accessed November 19, 2009
- 6 Dr. iur. Willi Morger: Back to work: Die Herausforderung für die Unfallversicherungen; Referat 2007. http://www.suva.ch/referat-morger_europeanforum_june07.pdf / Accessed November 19, 2009
- 7 Selander J.(1999). Unemployed sick-leavers and vocational rehabilitation. A person level study based on a national social insurance material. Dissertation from the Department of Rehabilitation Medicine. Karolinska Institute. Stockholm, Sweden.
- 8 Marnetoft SU, Selander J, Bergroth A, Ekholm J. Factors associated with successful vocational rehabilitation in a Swedish rural area. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2001 03; 33 (2): 71-78.
- 9 Selander J, Marnetoft S, Bergroth A, Ekholm J. Return to work following vocational rehabilitation for neck, back and shoulder problems: risk factors reviewed. *Disability and Rehabilitation* 2002 09/20; 24 (14): 704-712.
- 10 World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability and Health ICF. Genf: WHO; 2001.
- 11 Homa DB. Using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) in job placement. *Work* 2007; 29 (4): 277-286.
- 12 Stucki G, Ewert T, Cieza A. Value and application of the ICF in rehabilitation medicine. *Disability and Rehabilitation* 2002 Nov 20; 24 (17): 932-938.
- 13 Ustun B, Chatterji S, Kostanjsek N. Comments from WHO for the *Journal of Rehabilitation Medicine Special Supplement on ICF Core Sets*. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2004 Jul; Suppl 44: 7-8.
- 14 Cieza A, Ewert T, Ustun B, Chatterji S, Konstansjek N, Stucki G. Development of ICF core sets for patients with chronic conditions. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2004, Suppl 44: 9-11.

- 15 Grill E, Ewert T, Chatterji S, Kostanjsek N & Stucki G. ICF Core Set development for the acute hospital and early post acute rehabilitation facilities. *Disability and Rehabilitation*, 2005, 27: 361-366.
- 16 Scheuringer M, Stucki G, Huber EO, Brach M, Schwarzkopf SR, Kostanjsek N, et al. ICF Core Set for patients with musculoskeletal conditions in early post-acute rehabilitation facilities. *Disability and Rehabilitation* 2005 Apr 8-22; 27 (7-8): 405-410.
- 17 Kesselring J, Coenen M, Cieza A, Thompson A, Kostanjsek N, Stucki G. Developing the ICF Core Sets for multiple sclerosis to specify functioning. *Mult.Scler.* 2008 Mar; 14 (2): 252-254.
- 18 Biering-Sorensen F, Scheuringer M, Baumberger M, Charlifue SW, Post MW, Montero F, et al. Developing core sets for persons with spinal cord injuries based on the International Classification of Functioning, Disability and Health as a way to specify functioning. *Spinal Cord* 2006 Sep; 44 (9): 541-546.
- 19 Kirchnerberger I, Biering-Sørensen F, Charlifue S, Baumberger M, Campbell R, Kovindha A, Ring H, Sinnott A, Scheuringer M, Stucki G. Identification of the most common problems in functioning of individuals with spinal cord injury using the International Classification of Functioning, Disability and Health. *Spinal Cord*. 2009 Sep 15.
- 20 Dreinhöfer K, Stucki G, Ewert T, Huber E, Ebenbichler G, Gutenbrunner C, Kostanjsek N, Cieza A. ICF Core Sets for osteoarthritis. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2004 Jul; Suppl 44: 75-80.
- 21 Gehanno JF, Rollin L, Le Jean T, Louvel A, Darmoni S, Shaw W. Precision and recall of search strategies for identifying studies on return-to-work in Medline. *J. Occup.Rehabil.* 2009 Sep; 19 (3): 223-230.
- 22 Cieza A, Brockow T, Ewert T, Amman E, Kollerits B, Chatterji S, Ustun TB, Stucki G. Linking health-status measurements to the international classification of functioning, disability and health. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2002, 34: 205-210.
- 23 Cieza A, Geyh S, Chatterji S, Kostanjsek N, Ustun B, Stucki G. ICF linking rules: an update based on lessons learned. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2005, 37: 1-8.
- 24 <http://www3.who.int/icf/checklist/icf-checklist.pdf>. Accessed December 10, 2008.
- 25 World Health Organization. ICD-10: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. 10th revision ed. Geneva, Switzerland; 2007.

26 Cieza A, Geyh S, Chatterji S, Kostanjsek N, Ustun BT, Stucki G. Identification of candidate categories of the International Classification of Functioning Disability and Health (ICF) for a Generic ICF Core Set based on regression modelling. BMC Med.Res.Methodol. 2006 Jul 27; 6: 36.

27 Brage S, Donceel P, Falez F. Development of ICF core set for disability evaluation in social security. Disability and Rehabilitation 2008; 30 (18): 1392-1396.

Autorengruppe

Schweizer Paraplegiker Forschung (SPF), Nottwil

Monika Finger, Reuben Escorpizo, Andrea Glässer, Teresa Brinkel, Gerold Stucki

Rehaklinik Bellikon

Monika Finger, Peter Erhart, Hans Peter Gmünder

ICF Research Branch, WHO FIC CC Germany (DIMDI) at SPF Nottwil, Switzerland and at IHRS, Ludwig Maximilian University, Munich, Germany

Monika Finger, Reuben Escorpizo, Andrea Glässer, Teresa Brinkel, Gerold Stucki

Seminar of Health Sciences and Health Policy, Universität Luzern und SPF, Nottwil

Gerold Stucki

Korrespondenzadresse

Suva

Dr. med. Hans Peter Gmünder
Chefarzt und Medizinischer Direktor
Rehaklinik Bellikon
5454 Bellikon
hanspeter.gmuender@rehabellikon.ch

Das Projekt wird durch die Suva unterstützt.



Die vorliegende Studie zeigt, dass beim Umgang mit Zytostatika im Gesundheitswesen Kontaminationen von Oberflächen im Zubereitungs- und Verabreichungsbereich häufig vorkommen. Zur Minimierung der Exposition der Arbeitnehmenden sind in diesen Bereichen eine regelmässige Kontrolle der arbeitshygienischen Verhältnisse sowie eine Überprüfung der Arbeitsprozesse angezeigt. Für einige häufig verwendete Zytostatika werden Richt- und Zielwerte zur Beurteilung der Oberflächenkontamination diskutiert.

Oberflächenkontaminationen beim Umgang mit Zytostatika in Institutionen des Gesundheitswesens

Edgar Käslin, Brigitte Merz, Martin Rügger und Marcel Jost

Gemäss den Erhebungen des Vereins Schweizer Krebsregister (VSKR) nahm die Zahl der neuregistrierten Krebserkrankungen in der Schweiz stetig zu und erreichte in der Beobachtungsperiode 2002–2005 die Zahl 137 000 [1].

Bei der Behandlung von Krebserkrankungen wurden in den letzten 60 Jahren grosse Fortschritte erzielt. Neben chirurgischen Eingriffen und Strahlentherapien nimmt dabei die Behandlung maligner Tumoren mit zytostatisch wirkenden Substanzen eine wichtige Rolle ein. Durch die Zunahme der Krebserkrankungen, aber auch durch die vermehrte Anwendung von Zytostatika in Kombinationstherapien, erhöht sich die Menge an verwendeten Zytostatika. Damit nimmt auch die Anzahl der Manipulationen mit Zytostatika durch die Arbeitnehmenden des Gesundheitswesens zu.

In der Chemotherapie von Tumoren eingesetzte Zytostatika wirken vor allem als Alkylantien, Antimetaboliten, Mitosehemmer oder Topoisomerasehemmer und reduzieren oder verunmöglichen unspezifisch das Zellwachstum. Aufgrund ihrer Wirkungsweise müssen viele Zytostatika grundsätzlich als CMR-Stoffe (cancerogen, mutagen, reproduktionstoxisch) betrachtet werden [2]. Daneben können einige Zytostatika akute toxische (reizend, nekrotisierend) oder sensibilisierende Eigenschaften aufweisen [3].

Studien bei Zytostatika exponierten Arbeitnehmenden in Spitalapotheken, -abteilungen und -ambulatorien, in denen Patienten einer chemotherapeutischen Behandlung unterzogen werden, haben gezeigt, dass bei Mitarbeitenden eine innere Belastung durch Zytostatika auftreten kann [4–7]. Neben der eigentlichen Zubereitung und Verabreichung der Zytostatika sind aus Sicht des Arbeitnehmerschutzes auch die Entsorgung des Abfalls, die Behebung von Havarien und allgemeine Reinigungstätigkeiten als kritisch zu betrachten.

Hinsichtlich des kanzerogenen, mutagenen und reproduktionstoxischen Potenzials von Zytostatika im niedrigen Dosisbereich fehlen heute noch wissenschaftliche Daten zu Dosis-Wirkungsbeziehungen. Nach heutigem Wissensstand kann damit keine mit Sicherheit unwirksame Dosis ange-

geben werden. Beim Umgang mit Zytostatika sind daher Dauer und Höhe der Exposition respektive die innere und äussere Belastung der Arbeitnehmenden so niedrig wie möglich zu halten (Minimierungsgebot) [4]. Die Suva hat Empfehlungen zu technischen, organisatorischen und personenbezogenen Massnahmen publiziert, die den Institutionen helfen sollen, dieses Schutzziel zu erreichen [5].

Studie zur Oberflächenkontamination beim Umgang mit Zytostatika

Zur Überprüfung der Schutzmassnahmen an Arbeitsplätzen, an denen mit Zytostatika umgegangen wird, können sowohl Biomonitoring- als auch Umgebungsmonitoring-Methoden eingesetzt werden. Biomonitoring Methoden haben den Vorteil, dass eine direkte Aussage über die innere Belastung von Arbeitnehmenden gemacht werden kann. Diese Methoden lassen auch Rückschlüsse auf die Wirkung der getroffenen Schutzmassnahmen zu. Darüber hinaus bieten sie die Möglichkeit einer Einschätzung der Exposition nach akuten Ereignissen, beispielsweise nach einem Zwischenfall mit unbeabsichtigter Freisetzung von Zytostatika. Das Biomonitoring lässt aber keine Rückschlüsse auf die Ursache von Expositionen zu.

Das Umgebungsmonitoring hat demgegenüber den Vorteil, dass aufgrund der Resultate unter Umständen auf die Ursache der Kontamination geschlossen werden kann. Zum Beispiel können Oberflächenwischproben zur Überprüfung der Arbeitstechniken und der Schutzmassnahmen eingesetzt werden und geben Hinweise auf die allgemeine arbeitshygienische Situation.

In der Schweiz wurden bisher keine Erhebungen zur arbeitshygienischen Situation beim Umgang mit Zytostatika publiziert. Die Suva hat aus diesem Grund in den Jahren 2008 und 2009 in 57 Institutionen des Gesundheitswesens in der Deutschschweiz Oberflächenwischtests durchgeführt. Die Studie lehnt sich dabei methodisch an die 2008 in Deutschland publizierte MEWIP-Studie an, um direkte Vergleiche zu ermöglichen [6,7].

Bei der Durchführung dieser Studie wurden folgende Ziele verfolgt:

Ermittlung der Zytostatika-Umgebungsbelastung im Bereich der Zubereitung und Verabreichung von Zytostatika mit Hilfe von Oberflächen-Wischtests in unterschiedlichen Institutionen innerhalb des Gesundheitswesens (Spitalabteilungen und -ambulatorien, Spitalapotheken, onkologische Praxen).

- Erhebung der aktuellen Umsetzung der technischen, organisatorischen und personenbezogenen Schutzmassnahmen.

- Soweit möglich, Identifikation systematischer Schwachstellen und entsprechende Ableitung allgemeiner Empfehlungen zur Verbesserung der Schutzmassnahmen.

Die Resultate der Wischtests sollen den beteiligten Institutionen in erster Linie dazu dienen, die eigene arbeitshygienische Situation individuell zu beurteilen und gegebenenfalls notwendige Anpassungen der Schutzmassnahmen umzusetzen. Nicht zuletzt wird durch die Studie auch eine Sensibilisierung der Arbeitgebenden und Arbeitnehmenden für die Problematik von Umgebungskontaminationen beim Umgang mit Zytostatika angestrebt. Ein Vergleich der Daten zwischen den einzelnen Gruppen (z.B. Spitalambulatorien vs. onkologische Praxen) ist nicht Ziel dieser Arbeit.

Beteiligte Institutionen und Probenahmeorte

57 deutschschweizerische Institutionen des Gesundheitswesens (24 Spitalambulatorien oder -stationen, 22 onkologische Praxen und 11 Spitalapotheken) von unterschiedlicher Grösse (Anzahl Arbeitnehmende, Menge an verbrauchten Zytostatika etc.) beteiligten sich an der vorliegenden Studie. Die Zubereitung der Zytostatikatherapien erfolgte in Bezug auf Infrastruktur, Räumlichkeiten und Lüftungsverhältnisse unter sehr unterschiedlichen Voraussetzungen. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Bereiche, Räume und Reiräume, die für die Zubereitung von Zytostatika in den 57 beteiligten Institutionen zur Verfügung stehen.

Raumtyp	Anzahl Nennungen	Grösse des Raumes	Lüftungstyp		
			Abluft*	RTA Zu- und Fortluft**	natürliche Lüftung
Zubereitungsbereich	16	6–90 m ³	3	2	11
Zubereitungsraum	27	8–60 m ³	12	7	8
Reinraum	14	13.5–70 m ³	0	14	0

* vergleichbar mit einer WC- oder Nasszellenabluft ohne kontrollierte Zuluft
 ** Raumluftechnische Anlage mit kontrollierter Zu- und Fortluft

Tabelle 1 Grösse und Lüftungsverhältnisse der Zubereitungsbereiche, -räume und Reiräume

Oberflächenwischproben wurden an drei definierten Wischorten des Arbeitsbereiches erhoben, an dem Zytostatika zubereitet werden. Zudem wurde im Bereich der Verabreichung von Zytostatika eine weitere Wischprobe am Fussboden in unmittelbarer Nähe zum Patientenbett oder -stuhl genommen. Daneben wurde in den Institutionen, in denen dies möglich war, ein Infusionsbeutel nach der Verabreichung der Therapie abgewischt. Aufgrund der nicht genau bestimmaren Fläche dieses Wischortes erfolgt hier lediglich eine qualitative Auswertung.

Insgesamt wurden somit 273 Wischproben gesammelt. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Anzahl an erhobenen Proben von den einzelnen Wischorten.

Wischort	Anzahl erhobene Wischproben
1: Fussboden bei der Sicherheitswerkbank	57
2: Arbeitsfläche bei der Sicherheitswerkbank	57
3: Kühlschrank inkl. Griff	57
4: Fussboden bei der Verabreichung	53
5: Infusionsbeutel o. ä.	49

Tabelle 2 Wischort und Anzahl der erhobenen Wischproben

Bei den Wischorten 1–4 wurde jeweils eine Fläche von 900 cm² nach einem definierten Protokoll abgewischt. Bei den 11 beteiligten Spitalapotheken wurde als Wischort 4 der ‹Fussboden bei der Verabreichung› im Spitalambulatorium oder auf der Spitalstation definiert, da in den Apotheken selber keine Zytostatika verabreicht werden.

Analysierte Zytostatika

Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die 11 in dieser Studie analysierten Zytostatika. Von 48 der 57 beteiligten Institutionen (30 für Carboplatin) liegen zudem Jahresverbrauchsmengen vor, die ebenfalls in Tabelle 3 abgebildet werden.

Zytostatika	Total	Jahresverbrauchsmenge (g)		
		Maximalwert	Median	Minimalwert
5-Fluorouracil	60349	17456	499	5
Gemcitabin	18919	1830	232	35
Methotrexat	1795	601	1	0
Cyclophosphamid	9731	1409	124	2,2
Ifosfamid	4117	791	0	0
Etoposid	1481	221	11,3	0
Docetaxel	1586	700	10,3	0
Paclitaxel	1888	800	19,3	0
Carboplatin ¹	3711	250	58,9	0
Cisplatin	557	98,4	3,3	0
Oxaliplatin	*	*	*	*

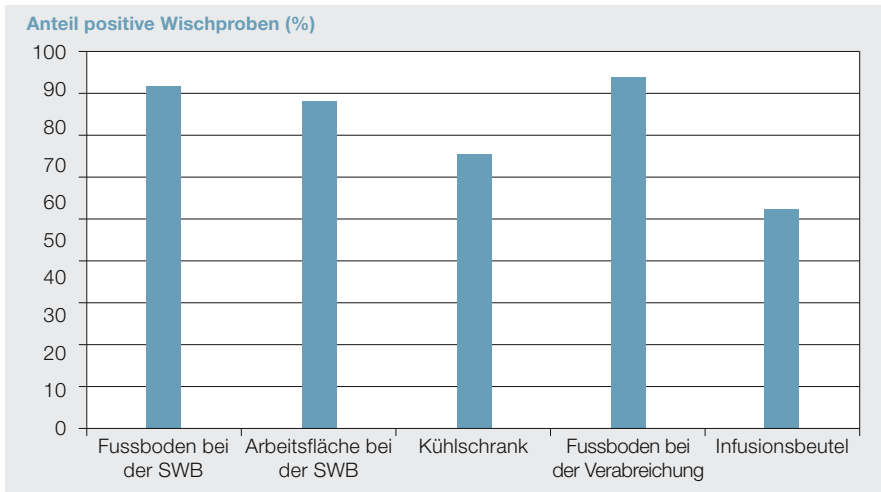
¹ Daten von 30 Institutionen
* keine Daten vorhanden

Tabelle 3 Zytostatika-Jahresverbrauchsmenge der beteiligten Institutionen

Resultate

Häufigkeit positiver Wischproben

Wird eine Wischprobe als kontaminiert gewertet, falls mindestens eines der 11 Zytostatika darin nachgewiesen werden konnte (Analysewert > Bestimmungsgrenze), so waren von den total 273 Wischproben 227 (83.2%) positiv. Die höchste Rate an positiven Proben wies der Wischort 4 ‹Fussboden bei der Verabreichung› mit 50 von 53 (94.3%) positiven Wischproben, gefolgt vom ‹Fussboden bei der Sicherheitswerkbank› mit 53 von 57 (93%) positiven Proben, der ‹Arbeitsfläche bei der Sicherheitswerkbank› mit 50 von 57 (87.7%) positiven Proben und dem Kühlschrank mit 43 von 57 (75.4%) positiven Proben auf (siehe Grafik 1).



Grafik 1 Anteil positive Wischproben je Probenahmeort

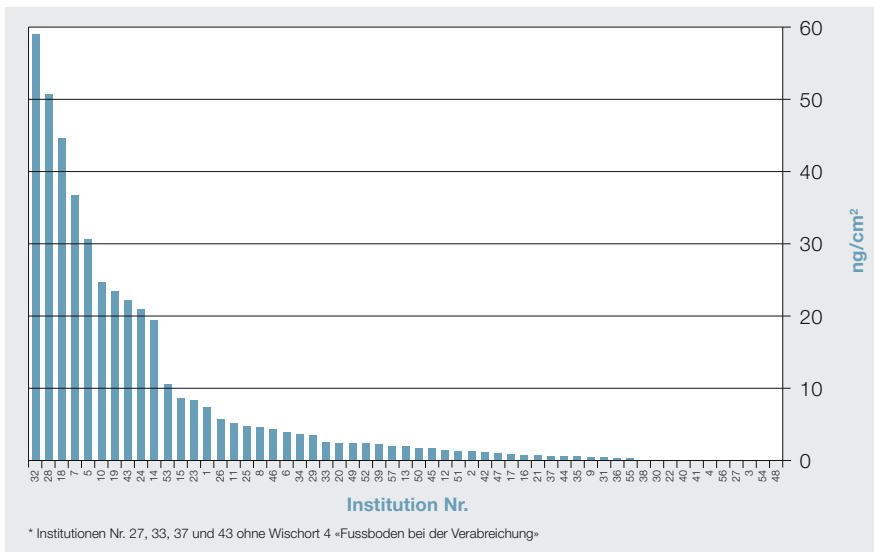
Höhe der Oberflächenbelastung

Summiert man die gemessenen Zytostatikakonzentrationen pro Wischort, so zeigt sich, dass die durchschnittliche Flächenbelastung am Wischort 4 ‹Fussboden bei der Verabreichung› mit 2.66 ng/cm² am höchsten ausfällt. Hier wurde auch in einer Institution mit 56.84 ng/cm² die höchste Gesamtzytostatikabelastung gemessen. Mit 2.16 ng/cm² war der ‹Fussboden bei der Sicherheitswerkbank› durchschnittlich am zweithöchsten belastet, gefolgt von den Wischorten ‹Arbeitsfläche bei der Sicherheitswerkbank› mit 1.65 ng/cm² und ‹Kühlschrank› mit 1.25 ng/cm². Tabelle 4 gibt eine Übersicht der Zytostatika-Oberflächenbelastung der vier Wischorte.

Wischort	durchschnittliche Flächenbelastung pro Probe (ng/cm ²)	50. Perzentile (ng/cm ²)	90. Perzentile (ng/cm ²)	Maximalwert (ng/cm ²)
1: Fussboden bei der SWB	2.16	0.46	5.57	17.72
2: Arbeitsfläche bei der SWB	1.61	0.12	3.42	22.44
3: Kühlschrank	1.25	0.02	1.04	30.28
4: Fussboden bei der Verabreichung	2.66	0.30	3.52	56.84

Tabelle 4 Höhe der Zytostatika-Oberflächenbelastung (Summe aller gemessener Zytostatika) nach Wischorten

Im Vergleich der einzelnen Institutionen resultierten sowohl bei der Gesamtzytostatikabelastung an den einzelnen Wischorten als auch bei der Summe der Zytostatikabelastung über die vier Wischorte erwartungsgemäss sehr unterschiedliche Belastungen. Werden alle Zytostatikabelastungen über die Wischorte 1–4 zusammengezählt, so erreichte eine Institution mit 58.62 ng/cm² den höchsten Wert. Demgegenüber liegt der tiefste Wert für die Gesamtzytostatikabelastung an allen vier Wischorten zusammen bei 0.01 ng/cm². Beispielhaft ist die Verteilung der Werte der Zytostatikasummenbelastung über alle vier Wischorte der beteiligten Institutionen in Grafik 2 illustriert.



Grafik 2 Flächenbelastung (Summe aller analysierter Zytostatika) kumuliert über die Wischorte 1–4

Verwendete Sicherheitseinrichtungen

In 56 Institutionen werden für die Zubereitung der Zytostatika Sicherheitswerkbanken der Klasse II eingesetzt. Eine Institution verwendet Sicherheitswerkbanken der Klasse III. Der technische Standard der eingesetzten Werkbanken ist jedoch sehr unterschiedlich. Während 37 Institutionen Geräte gemäss den neusten technischen Standards DIN 12980:1996 oder DIN 12980:2005 verwenden, werden in 10 Institutionen Geräte der Norm GS-GES-04 eingesetzt. Diese Sicherheitswerkbanken entsprechen insbesondere aus Sicht des Schutzes des Wartungspersonals nicht mehr dem Stand der Technik. In 19 der 57 Institutionen sind die Sicherheitswerkbanken an ein Fortluftsystem angeschlossen, wie dies bei häufiger Zubereitung (> 3 Zubereitungen pro Tag) gefordert wird. In den übrigen 38 Institutionen arbeiteten die Sicherheitswerkbanken im Rückluftbetrieb, d.h. die gefilterte Luft wird in den Arbeitsraum zurückgeleitet.

Bei der Art der verwendeten Hilfsmittel zur Vermeidung von Kontaminationen gaben 29 Institutionen an, Druckentlastungseinrichtungen wie Mini-Spikes zu verwenden. In 44 Institutionen werden Luer Lock-Verbindungen eingesetzt, und 47 Institutionen gaben an, bei der Zubereitung in der Sicherheitswerkbank eine saugfähige Unterlage zu verwenden. In 11 Institutionen werden geschlossene Systeme (PhaSeal, Tevadaptor) verwendet, in einigen davon jedoch nicht für sämtliche Zubereitungen.

In allen 57 Institutionen werden bei der Zubereitung der Zytostatika Schutzhandschuhe verwendet. In 54 Institutionen sind dies Schutzhandschuhe aus Latex oder Nitril; in 27 Institutionen werden dabei konsequent Schutzhandschuhe mit einer minimalen Dicke von 0.2 mm eingesetzt. In 7 Institutionen wird das «Doublegloving» praktiziert. In 56 der 57 Institutionen wird während der Zubereitung der Zytostatika Schutzkleidung getragen, wobei dies in 23 Fällen spezielle Zytostatika-Schutzoveralls oder -Schutzkittel sind. In 26 Institutionen werden an der Sicherheitswerkbank Armstulpen eingesetzt. Die anderen Institutionen verwenden Baumwoll- oder Einwegschürzen.

Diskussion

Unsere Untersuchungen zeigen, dass sowohl im Zusammenhang mit der Zytostatikazubereitung, als auch bei der Verabreichung von Zytostatikatherapien häufig Oberflächenkontaminationen in den entsprechenden Arbeitsbereichen vorkommen. Es darf angenommen werden, dass auch andere Oberflächen und Gegenstände, als die in dieser Arbeit getesteten, Kontaminationen aufweisen; diese Annahme wird auch von Literaturdaten gestützt [12–15].

Im Zubereitungsbereich waren sowohl die Fussböden bei der Sicherheitswerkbank, als auch die Arbeitsfläche im Zubereitungsbereich und die Kühltür im Bereich des Griffs häufig kontaminiert. Dies zeigt, dass es wichtig ist, durch entsprechende Massnahmen eine Verschleppung der Verunreinigungen in andere Bereiche wenn immer möglich zu verhindern. Obwohl dies durch die vorliegenden Daten nicht belegt werden kann, ist anzunehmen, dass Kontaminationen, wie sie am Kühlschrank beobachtet wurden, über kontaminierte Handschuhe zu Stande gekommen sind. Für den Bereich der Zubereitung ist es deshalb von besonderer Wichtigkeit zu definieren, was mit Handschuhen und was ausschliesslich ohne Handschuhe angefasst werden darf.

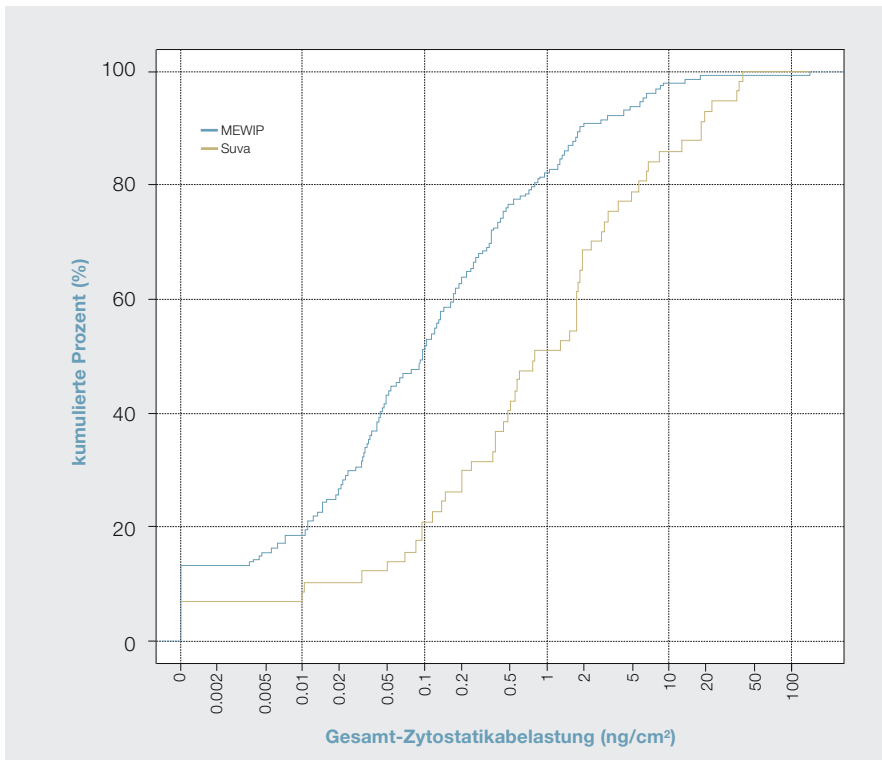
Interessant ist in diesem Zusammenhang auch, dass einige Institutionen die Zubereitungsräume und -bereiche auch für andere Tätigkeiten nutzen (Administration, Verabreichung von Zytostatika, Laborarbeiten, Aufenthaltsraum für die Angestellten). Dies entspricht nicht den Empfehlungen der Suva [9].

Die Höhe der ermittelten Zytostatikabelastung fiel im Vergleich der Institutionen erwartungsgemäss sehr unterschiedlich aus (siehe auch Grafik 2). In der Literatur sind vor allem Daten zu den beiden Zytostatika Cyclophosphamid und 5-Fluorouracil zu finden [12,13,16,17]. Trotz der methodischen und analytischen Unterschiede zwischen der vorliegenden und anderen in der Literatur erwähnten Studien sind die hier erhobenen Oberflächenkontaminationen mit Belastungen von einigen wenigen pg/cm^2 bis einige ng/cm^2 in ihrer Höhe mit den Literaturdaten vergleichbar. In Tabelle 5 sind die von uns ermittelten durchschnittlichen Flächenbelastungen, die 50. und 90. Perzentile sowie die ermittelten Maximalwerte der einzelnen Substanzen aufgeführt.

Zytostatika	durchschnittliche Flächenbelastung (ng/cm^2)	50. Perzentile (ng/cm^2)	90. Perzentile (ng/cm^2)	Maximalwert (ng/cm^2)
5-FU	0.56	0.031	1.2	16.0
Gemcitabin	0.78	0.018	0.804	55.0
Methotrexat	0	0	0	0.14
Cyclophosphamid	0.34	0.012	0.538	21.0
Ifosphamid	0.11	0	0.018	22.0
Etoposid	0	0	0	0.24
Docetaxel	0	0	0	0.11
Paclitaxel	0.01	0	0.02	0.30
Carboplatin	0.08	0	0.055	6.2
Cisplatin	0.03	0	0.029	1.40
Oxaliplatin	0.01	0	0	0.84

Tabelle 5 Höhe der Flächenbelastung nach Substanzen (Wischorte 1–4)

Durch die Studienanlage und die angewandte Methodik (gleiche Probenahme und Analytik) ist ein direkter Vergleich zwischen den Resultaten unserer Studie und den Resultaten der MEWIP-Studie möglich [6]. Die Analyseergebnisse dieser Studie wurden mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests mit den Resultaten der MEWIP-Studie verglichen und auf die Nullhypothese «die Zytostatikabelastung der Oberflächen ist gleich hoch» geprüft. Weder beim Vergleich der einzelnen Wischorte 1 «Fussboden bei der Sicherheitswerkbank» ($p < 0.001$), 2 «Arbeitsfläche bei der Sicherheitswerkbank» ($p < 0.001$) und 3 «Kühlschrank inklusive Griff» ($p = 0.011$) noch beim Vergleich der kumulierten Belastung über die Wischorte 1–3 ($p < 0.001$) konnte diese Nullhypothese verifiziert werden. Die Oberflächenkontaminationen in unserer Studie lagen durchwegs höher als in der MEWIP-Studie. Grafik 3 veranschaulicht die Verteilung der über die drei Wischorte kumulierten Oberflächenbelastung in den Institutionen der beiden Studien.



Grafik 3 Vergleich der Verteilungsfunktionen der MEWIP-Studie und der vorliegenden Studie (Suva) (Summe der Zytostatikabelastung über die Wischorte 1–3)

In eingeschränktem Ausmass lassen sich Zusammenhänge zwischen äusseren Einflussfaktoren und der Höhe der Oberflächenbelastung statistisch auswerten. So wurde etwa der Einfluss der Verbrauchsmenge auf die Oberflächenkontamination mit Hilfe des Spearman-Korrelationstestes geprüft. Dazu wurde die Zytostatikagesamtbelastung (Summe der Zytostatika an den Wischorten 1–4) mit der Jahresverbrauchsmenge verglichen. Eine statistisch signifikante Korrelation konnte dabei nicht nachgewiesen werden ($r=-0.0505$; $p=0.7326$). Diese fehlende Korrelation wurde bereits in anderen Studien beobachtet [10,15]. Ebenfalls keine statistisch signifikante Korrelation ergab der Vergleich zwischen dem Reinigungsintervall und der Oberflächenbelastung am Wischort 1 «Fussboden bei der Sicherheitswerkbank» ($r=0.0729$; $p=0.5970$) respektive am Wischort 4 «Fussboden bei der Verabreichung» ($r=0.0835$; $p=0.5727$). Es ist anzunehmen, dass mehr die Qualität und weniger die Frequenz der Reinigung einen entscheidenden Einfluss auf die Oberflächenbelastung haben.

Bei fehlenden toxikologisch begründeten Grenzwerten können auf der Basis breiter Untersuchungen technische Richt- und Zielwerte definiert werden. Im Kollektiv der untersuchten Betriebe können 90% der Institutionen den 90. Perzentil-Wert einhalten. Dieser kann deshalb als «Stand der Technik» diskutiert werden. Für die im Rahmen dieser Studie am häufigsten verwendeten Substanzen 5-Fluorouracil, Gemcitabin und Cyclophosphamid lassen sich auf der Basis des 90. Perzentilwertes der Oberflächenbelastung an den vier Wischorten allenfalls Richtwerte definieren. Beim Erreichen oder Überschreiten dieser Richtwerte sind die Arbeitsabläufe und Schutzmassnahmen zwingend zu kontrollieren und zu hinterfragen. Im Sinne des Minimierungsgebotes und aufgrund von Literaturdaten lassen sich zudem, ausgehend von den Richtwerten, Zielwerte ableiten, deren Einhaltung angestrebt werden sollte. Die in der Tabelle 6 wiedergegebenen Richt- und Zielwerte geben den Institutionen eine Hilfestellung bei der Beurteilung von Oberflächenkontaminationen.

Zytostatika	90. Perzentile (ng/cm ²)	Richtwert (ng/cm ²)	Zielwert (ng/cm ²)
5-Fluorouracil	1.2	1	0.1
Gemcitabin	0.804	0.8	0.1
Cyclophosphamid	0.538	0.5	0.1

Tabelle 6 Oberflächenbelastung an den Wischorten 1–4 (90. Perzentilwert) und die daraus abgeleiteten Richt- und Zielwerte

Es hat sich gezeigt, dass die Arbeitsweisen in den verschiedenen Institutionen sehr unterschiedlich sind. Die Unterschiede liegen oft in kleinen Details der Zytostatikahandhabung; sie lassen sich mittels Fragebogen kaum in einer Weise erfassen, die eine Aussage über die statistische Signifikanz dieser Unterschiede zulassen würde. Um die Oberflächenbelastung bei der Handhabung von Zytostatika zu reduzieren, dürften darum eine eingehende Analyse aller Arbeitsschritte sowie eine Überprüfung der Arbeitsweise in den entsprechenden Institutionen unabdingbar sein. Im Sinne einer kontinuierlichen Verbesserung der Situation ist eine solche Überprüfung in regelmässigen zeitlichen Abständen notwendig. Dies setzt auch eine regelmässige Information und Schulung der Arbeitnehmenden voraus.

Es lassen sich jedoch aufgrund der erhobenen Daten und den Beobachtungen Empfehlungen ableiten, um eine Reduktion der Oberflächenverunreinigung und damit der Exposition der Arbeitnehmenden zu erreichen:

- Oberflächenkontaminationen im Zubereitungsraum kommen häufig vor. Es ist darum von besonderer Wichtigkeit, dass die Zubereitung in einem abgetrennten Raum durchgeführt wird. Verschleppungen von Kontaminationen aus dem Zubereitungsraum sollten mit geeigneten Massnahmen so weit wie möglich verhindert werden.
Der Zutritt zum Zubereitungsraum sollte auf Personen eingeschränkt bleiben, die mit der Zubereitung von Zytostatika beauftragt sind. Andere Aktivitäten im Zubereitungsraum haben zur Folge, dass unnötig viele Beschäftigte gegenüber Zytostatika exponiert werden und dass die Verschleppungsgefahr zunimmt.
- Zubereitungsräume sollten über genügend Platz verfügen, um eine gute Arbeitsorganisation zu gewährleisten. Die Zubereitungsräume müssen zudem über eine ausreichende Lüftung verfügen, und die Oberflächen müssen einfach zu reinigen sein.
- Die Oberfläche von Zytostatika enthaltenden Gefässen (Primärverpackung, Infusionsbeutel etc.) ist grundsätzlich als kontaminiert zu betrachten [15,16,18,19]. Dies bedeutet einerseits, dass Lagerorte oder Orte, an denen Zytostatika enthaltende Gebinde ausgepackt werden, als potenziell kontaminiert betrachtet werden müssen. Andererseits sollten bei jedem Kontakt mit Zytostatika enthaltenden Gefässen geeignete Handschuhe getragen werden. Zudem ist es empfehlenswert, dass Zytostatika enthaltende Gebinde routinemässig gereinigt werden (z.B. beim Auspacken der Ampullen oder beim Herausnehmen der Infusionsbeutel aus der Sicherheitswerkbank).
- Der Fussboden vor der Sicherheitswerkbank ist häufig kontaminiert. Es ist anzunehmen, dass zu schnelle Bewegungen an der Sicherheitswerkbank deren Schutzfunktion kurzzeitig aufheben, was einen Teil dieser Kontaminationen in der unmittelbaren Umgebung der Sicherheitswerk-

bank verursachen dürfte. Dieser Umstand unterstreicht auch die Wichtigkeit einer geeigneten Schutzkleidung bei Arbeiten an der Sicherheitswerkbank.

Kritisch dürfte auch der Weg des Abfalls aus der Sicherheitswerkbank zum Abfallbehälter sein, der in den meisten Fällen neben der Sicherheitswerkbank aufgestellt ist. Bei einer direkten Entsorgung von Verbrauchsmaterial aus der Werkbank in den Abfallbehälter kann es zu Kontaminationen des Bodens kommen. Eine konsequente Entsorgung der Abfälle in kleine Tüten innerhalb der Werkbank – diese dürfen allerdings die korrekte Funktion der Werkbank nicht stören – ist daher zu empfehlen.

- Druckentlastungseinrichtungen wie Mini-Spikes werden in der Mehrzahl der Institutionen, die an dieser Studie teilgenommen haben, konsequent eingesetzt. Tendenziell liegen die Oberflächenbelastungen an den beiden Wischorten 1 und 2 in diesen Institutionen tiefer. Auch wenn der Unterschied zwischen Institutionen mit und ohne Druckentlastungssystemen statistisch nicht signifikant ist, dürften diese Hilfsmittel einen positiven Effekt auf die Oberflächenbelastung in der Sicherheitswerkbank und auf eine mögliche Verschleppung in andere Bereiche haben.
- Wichtig ist auch die Frage der richtigen Reinigung von potenziell kontaminierten Oberflächen in den entsprechenden Arbeitsbereichen oder von kontaminierten Oberflächen nach einem Zwischenfall mit unbeabsichtigter Freisetzung von Zytostatika. Eine allgemeingültige Antwort auf diese Frage wird es kaum geben, da die Effektivität einer Reinigung von vielen Faktoren abhängig ist (Substanz, Oberflächenmaterial und -beschaffenheit, Einwirkzeit der Substanz und des Reinigungsmittels etc.). Aufgrund eigener Untersuchungen schlägt die deutsche Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) eine Reinigung mit zwei unterschiedlich polaren Reinigungsmitteln vor (z.B. ein stark alkalischer Reiniger und ein handelsübliches alkoholisches Reinigungsmittel). Zu beachten ist in diesem Zusammenhang auch, dass durch eine unsachgemäße Reinigung eine Zytostatikaverschleppung in andere Bereiche vorkommen kann. Entscheidende Bedeutung kommt deshalb der Information und Schulung des Reinigungspersonals zu.

Die in dieser Studie angewandte Methode zur Erhebung der Zytostatika-Oberflächenkontamination und zur Überwachung der arbeitshygienischen Situation in Arbeitsbereichen, an denen mit Zytostatika umgegangen wird, ist relativ einfach. Die notwendigen Materialien zur Probenahme sowie die Laboranalytik sind kommerziell verfügbar. Zur Begrenzung des Aufwandes kann die Analyse auf einige wenige Leitsubstanzen eingeschränkt werden, ohne die Aussagekraft der Wischtests zu schmälern.

Literatur

- 1 VSKR VSK. Statistics of cancer incidence. [Online].; 2007 [cited 2009 Juli 9]. Available from: <http://www.asrt.ch/asrt/newstat/in4ch8605.pdf>.
- 2 IARC. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. [Online].; 2009. Available from: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/Listagentsalph-order.pdf>.
- 3 IVSS. Sicherer Umgang mit Zytostatika; Grundlegendokumentation: Arbeitspapier für Spezialisten der Arbeitssicherheit Hamburg; 1996.
- 4 Suva. Grenzwerte am Arbeitsplatz. [Online].; 2009 [cited 2009 Juli 11]. Available from: https://www.sapp1.suva.ch/sap/public/bc/its/mimes/zwaswo/99/pdf/01903_d.pdf.
- 5 Suva. Sicherer Umgang mit Zytostatika; Best.-Nr. 2869/18; 2004.
- 6 BGW. Forschungsprojekt MEWIP. [Online].; 2008 [cited 2009 Juli 12]. Available from: <http://www.bgw-online.de/internet/generator/Inhalt/OnlineInhalt/Medientypen/Fachartikel/MEWIP.html>.
- 7 Türk J, Kiffmeyer TK, Kuss HM, Stuetzer H, Hadtstein C, Heinemann A, et al. Development and validation of an LC-MS/MS procedure for application in the Monitoring-Effect Study of Wipe Sampling in Pharmacies (MEWIP). J Chromatography B. 2009 submitted.
- 8 Schierl R, Böhlandt A, Nowak D. Guidance Values for Surface Monitoring of Antineoplastic Drugs in German Pharmacies. Ann. Occup. Hyg. 2009: 703-711.
- 9 Sessink PJM, Wittenhorst BCJ, Anzion RBM, Bos RP. Exposure of pharmacy technicians to antineoplastic agents: reevaluation after additional protective measures. Arch Environ Health; 52. 1997: 240-244.
- 10 Falck K, Gröhn P, Sorsa M, Vainio H, Heinonen E, Holsti LR. Mutagenicity in urine of nurses handling cytostatic drugs. Lancet; 1. 1979: 1250-1251.
- 11 Ensslin AS, Stoll Y, Pethran A, Pfaller A, Römmelt H, Fruhmann G. Biological monitoring of cyclophosphamide and ifosfamide in urine of hospital personnel occupationally exposed to cytotoxic drugs. Occup Environ Med; 54. 1994: 229-233.
- 12 Ensslin AS, Huber R, Pethran A, Römmelt H, Schierl R, Kulka U, et al. Biological monitoring of hospital pharmacy personnel occupationally exposed to cytostatic drugs: Urinary excretion and cytogenetic studies. Int Arch Occup Environ Health; 70. 1997: 205-208.
- 13 Connor TH, Anderson RW, Sessink PJM, Broadfield L, Power LA. Surface contamination with antineoplastic agents in six cancer treatment centers in Canada and the United States. Am J Health-Syst Pharm; 56. 1999: 1427-1432.

14 Hedmer M, Tinnerberg H, Axmon A, Jönsson BAG. Environmental and biological monitoring of antineoplastic drugs in four workplaces in a Swedish hospital. *Int Arch Occup Environ Health*; 81. 2008: 899-911.

15 Heise A. Zubereitung von Zytostatika in Apotheken: Untersuchungen zur Arbeitsplatzkontamination. 2006.

16 Pethran A, Schierl R, Schmaus G. Wischproben an Arbeitsplätzen mit Zytostatika-Exposition. *Krankenhaus*; Jahrgang 22; Nr.1. 2001: 11-15.

17 Barbieri A, Nucci MC, Sabatini L, Risi A, Bolognesi C, Colacci A, et al. Occupational exposure to antineoplastic drugs in a hospital setting: biological and environmental monitoring. *Epidemiol Prev*; 29. 2005: 87-89.

18 Hedmer M, Georgiadi A, Bremmberg ER, Jönsson BAG, Eksborg S. Surface contamination of cyclophosphamide packaging; Surface contamination with antineoplastic drugs in a hospital pharmacy in Sweden. *Ann occup Hyg*; 49. 2005: 629-637.

19 Connor TH, Sessink PJM, Harrison BR, Pretty JR, Peters BG, Alfaro RM, et al. Surface contamination of chemotherapy drug vials and evaluation of new vial cleaning techniques: results of three studies. *Am J Health-Syst Pharm*; 62. 2005: 475-484.

Korrespondenzadresse

Suva
Dr. phil. nat. Edgar Käslin
Bereichsleiter Chemie
Abteilung Gesundheitsschutz
am Arbeitsplatz
Postfach
6002 Luzern
edgar.kaeslin@suva.ch



Arbeitsbezogene muskuloskelettale Beschwerden gehören zu den häufigsten Gründen für Fehltage und Arbeitsausfälle in der Schweiz. Es braucht daher effektive und auch effiziente Präventionsansätze, die direkt am Arbeitsplatz durchgeführt werden können. Auf diesem Hintergrund wurde das stochastische Resonanztraining in einem herstellenden Betrieb während vier Wochen durchgeführt und evaluiert. Die Ergebnisse sind viel versprechend und müssen zukünftig weiter erhärtet werden.

Stochastisches Resonanztraining in der Arbeit zur Prävention muskuloskelettaler Beschwerden: Eine angewandte Studie bei der Firma Bigla.

Christian Burger, Volker Schade, Christina Lindner, Lorenz Radlinger, Achim Elfering

Muskuloskelettale Beschwerden (MSB, Schmerzen in Rücken, Nacken und/oder den oberen Extremitäten) gehören zu den häufigsten und teuersten arbeitsbezogenen Gesundheitsproblemen in den westlichen Industriegesellschaften. Das Staatssekretariat für Wirtschaft SECO beziffert die Kosten auf 4.3 Milliarden Franken pro Jahr, was ca. 1 % des Bruttoinlandproduktes entspricht [1,2]. Damit gehören sie zu den wichtigsten arbeitsbezogenen Gründen für Fehltage und verminderte Leistungsfähigkeit. Die generierten Kosten betreffen dabei nicht nur das öffentliche Gesundheitssystem, sondern zu einem grossen Teil durch eine stark verminderte Arbeitsleistung auch die Arbeitgeber selbst.

Für die Betroffenen bedeuten MSB oft grosses individuelles Leid verbunden mit täglichen Schmerzen, die bis zum Verlust des Arbeitsplatzes und zu Invalidität führen können.

Ursachen und Prävention muskuloskelettaler Beschwerden

Aktuell existieren keine gesicherten Theorien, welche die Entstehung von MSB vollständig erklären könnten. Da es sich um ein äusserst komplexes Phänomen handelt, sind weitere intensive Forschungsbemühungen nötig, um Erklärungsansätze zu finden und zu prüfen.

Einigkeit herrscht in der Forschung darüber, dass ein Grossteil der Ursachen für MSB auf Faktoren der Arbeit zurück zu führen ist. MSB entstehen zumeist aus einem komplexen Zusammenspiel vieler verschiedener Einflussfaktoren, die sich gegenseitig verstärken können [1,3]. Dabei sind diese Faktoren keineswegs rein physischer Natur. Es konnte bereits vermehrt gezeigt werden, dass auch arbeitsbezogene und psychosoziale Faktoren wie Zeitdruck, soziale Unterstützung am Arbeitsplatz oder Work-Life-Balance eine grosse Rolle spielen [1,4–7].

Diese multivariate Ursachenstruktur erschwert die Erstellung gezielter Interventions- und Präventionsmassnahmen. Trotz intensiver Forschungsbe-mühungen und des damit verbundenen besseren Verständnisses der Entstehung muskuloskelettaler Beschwerden mangelt es noch immer an effektiven und praktikablen Präventionsmöglichkeiten.

Reviewarbeiten und Metaanalysen berichten zwar von positiven Effekten arbeitsbezogener Interventionen (etwa 84% im Review von Karsh, Moro & Smith), jedoch sind diese Effekte mehrheitlich klein und uneinheitlich [5]. Zudem sind gezielte Massnahmen oftmals kostenintensiv. Obwohl durch die Verbesserung von Arbeitsbedingungen ein Grossteil der durch MSB generierten Kosten eingespart werden könnte, kann im Endeffekt also eine negative Kosten-Nutzen-Rechnung entstehen [1].

Bewegungsbezogene Interventionen werden zwar ähnlich uneinheitlich bewertet wie arbeitsbezogene Interventionen, sind als breit anwendbare Ansätze aber vielversprechend [4,6]. Die von MSB verursachten Beschwerden und die hohen Kosten sowie der Druck zur effizienten Zeitnutzung in der Erwerbsarbeit bedürfen effizienter und auch «schlanker» Präventionsmethoden. Präventive Forschungsbemühungen sollten deshalb bewegungsbezogenen Interventionen gelten, die einfach und aufwandsarm im Betrieb selbst eingesetzt werden können.

Stochastisches Resonanztraining als Präventionsmassnahme

Das stochastische Resonanztraining ist ein Ganzkörper-Vibrationstraining mit zufälligen Schwingungen im Bereich von 1–12 Hz. Dafür wurde in der vorliegenden Studie ein sogenanntes srt-medical®-Gerät (nachfolgend: «Zeptor») benutzt. Das Gerät überträgt die Schwingungen auf den mensch-



Abbildung 1 Der «srt-medical®».

lichen Körper durch zwei Fussplatten, die unabhängig voneinander oszillieren (Abbildung 1). Die Bewegungen der Platten erfolgen aktiv in zwei Dimensionen (nach vorne/hinten und nach oben/unten) sowie passiv in eine weitere Dimension (seitwärts).

Durch diese Zufallsbewegungen wird der Körper gezwungen, Haltung und Anspannung der Muskeln immer wieder aufs Neue anzupassen. Auf der physiologischen Ebene scheinen diese Schwingungen Interaktionen verschiedener Sensoren und den Abgleich afferenter und efferenter Signale zu provozieren. Damit werden sowohl die Muskeln als auch das Nervensystem gefordert und aktiviert, wie Forschungsergebnisse im Zusammenhang mit gezielten Interventionen andeuten [8–10].

Da aus Sicht der Teilnehmenden das Gerät die Arbeit verrichtet und eine Trainingssitzung nur ca. 8–10 Minuten dauert, sind Trainingseinheiten mit stochastischem Resonanztraining vergleichsweise wenig anspruchsvoll. Das Training mit dem Zeptor kann in gewöhnlicher Arbeits- oder Alltagskleidung absolviert werden und ist so wenig intensiv, dass man dabei nicht ins Schwitzen gerät.

Dies ist ganz im Sinne eines Trainingsprogramms, das von einer breiten Schicht von Mitarbeitenden direkt am Arbeitsplatz absolviert werden soll. Häufig scheitern Interventionsprogramme nicht an fehlender Wirksamkeit, sondern weil sich die Mitarbeitenden oder die Arbeitgeber aufgrund der hohen Anforderungen nicht oder nur eingeschränkt beteiligen.

Folgende Gründe können dafür verantwortlich sein, dass Interventionsprogramme im Betrieb nicht erfolgreich durchgeführt werden können:

- Für die Teilnehmenden: Hoher Aufwand rund um das Training
 - Investition in Ausrüstung (Schuhe, Trainingsanzüge etc.)
 - Umziehen vor dem Training
 - Duschen und Umziehen nach dem Training
 - Lange Dauer des Trainingsprogramms (gefühlter Zeitverlust)
- Für den Arbeitgeber: Hoher Aufwand für die Trainingsdurchführung
 - Hohe Investition in die Infrastruktur (Räume, Kabinen, Geräte)
 - Freistellung der Mitarbeitenden für die Trainingsdauer

Die diesbezüglich vorteilhaften Eigenschaften des stochastischen Resonanztrainings sollten in der hier vorgestellten Studie dazu genutzt werden, ein im Arbeitsumfeld praktikables und gut akzeptiertes Präventionsprogramm für MSB zu gestalten. Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Wahrung ökonomischer und aufwandsbezogener Grenzen gelegt, so dass die getesteten Massnahmen künftig auch in anderen Betrieben eingesetzt werden können. Das Projekt hatte Pilotcharakter.

Methodik

Für die Durchführung der Studie konnte die Firma Bigla in Biglen BE gewonnen werden. Die Bigla entwickelt, produziert und verkauft hochwertige Büroeinrichtungen. In der Fabrik im Emmental arbeiten ca. 100 Mitarbeitende in 6 Bereichen (Produktion, Malerei, Administration etc.).

Die Studie wurde im Auftrag der Suva in Gemeinschaftsarbeit der Firma cpmo (Centrum für PersonalManagement und Organisationsgestaltung, Bern) und der Universität Bern (Institut für Psychologie, Abteilung Arbeits- und Organisationspsychologie) durchgeführt.

50 Mitarbeitende der Bigla aus allen Bereichen nahmen am stochastischen Resonanztraining teil. Sie wurden in zwei Gruppen aufgeteilt, die nacheinander über die Dauer von 4 Wochen zwei bis drei Mal pro Woche trainierten (siehe Abbildung 2). Ausfallgründe im Verlauf der Trainingsperiode waren Verletzungen (nicht im Zusammenhang mit dem Zeptortraining), Rückzug der Teilnahme aus privaten Gründen, Sprachprobleme und zu hohe Arbeitsbelastung. Die Daten von 38 Personen konnten schliesslich ausgewertet werden.

Woche	1	2	3	4	5	6	7	8
Gruppe A	Zeptortraining				Keine Intervention			
Gruppe B	Keine Intervention				Zeptortraining			

Abbildung 2 Untersuchungsplan (switching replications Design).

Eine einzelne Trainingssitzung mit dem Zeptor dauerte durchschnittlich 8 Minuten und wurde so gehandhabt, dass eine Person drei Mal jeweils für eine Minute trainierte und danach eine Minute Pause machte. So konnten zwei Personen gleichzeitig trainieren, indem sie sich in den Pausen abwechselten. Dank der grosszügigen Unterstützung der Bigla-Geschäftsleitung konnten die Trainings während der Arbeitszeit durchgeführt werden. Alle Trainings fanden zu Beginn der Arbeitsschichten statt und wurden durch einen geschulten Betreuer begleitet.

Der Erfolg des stochastischen Resonanztrainings wurde mit einem kurzen täglichen Fragebogen gemessen, in dem muskuloskelettales Wohlbefinden, muskuloskelettales Beschwerden und daraus resultierende Leistungseinschränkungen mit insgesamt 6 Fragen erhoben wurden. Für alle Fragen war die Einschätzung dieser Faktoren mittels eines Kreuzes auf einer 10-Punkte-Skala vorzunehmen. Durch die täglichen Messungen konnten Veränderungen im allgemeinen Wohlbefinden sensibel erfasst werden.

Nach Abschluss der Trainingsphase wurde der Gesamterfolg des Projekts mit einem umfangreichen Fragebogen evaluiert. Erfragt wurden primär Wirkung und Beurteilung der Interventionsmassnahme.

Ergebnisse

Zu Beginn des Zeptortrainings waren 76.3% (29 Personen) der Teilnehmenden weitgehend beschwerdefrei (1–2 Punkte auf der 10-Punkte-Skala), 10.5% (4 Personen) klagten über leichte Beschwerden (3–4 Punkte), und 13.2% (5 Personen) litten unter mittleren Beschwerden (5–6 Punkte). Ausgewertet wurden die täglichen Fragebogen mit einem Multilevel-Verfahren, so dass auch die Veränderung über die Zeit berechnet werden konnte.

Vergleicht man die Gruppen am Ende des Zeptortrainings miteinander, so hatten Teilnehmer, die das Zeptortraining absolvierten, nach vier Wochen signifikant weniger muskuloskeletale Beschwerden als solche, die in der gleichen Periode nicht trainierten (siehe Abbildung 3). Ebenso hatten sie signifikant weniger schmerzbezogene Funktionseinschränkungen und ein signifikant höheres muskuloskelettales Wohlbefinden (siehe Abbildung 4).

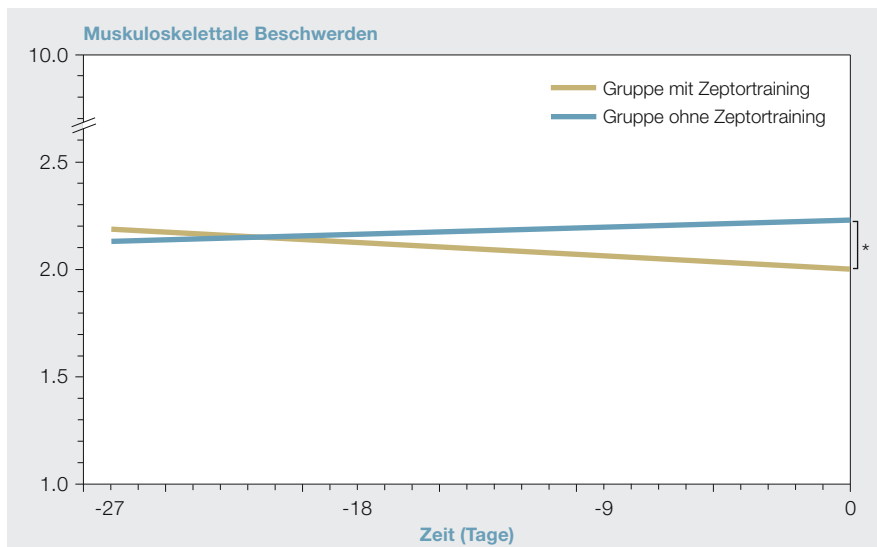


Abbildung 3 Auswirkungen des stochastischen Resonanztrainings auf muskuloskeletale Beschwerden.
* = statistisch signifikanter Unterschied.

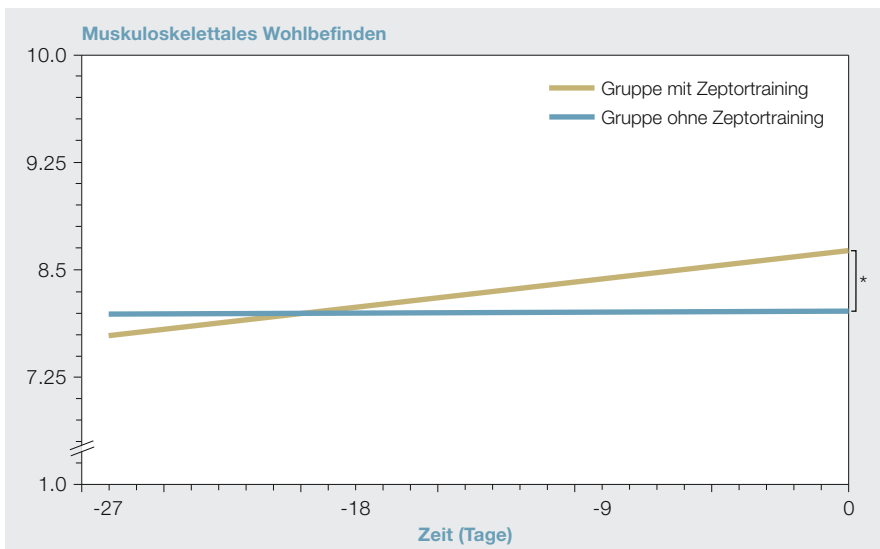


Abbildung 4 Auswirkungen des stochastischen Resonanztrainings auf muskuloskelettales Wohlbefinden. *= statistisch signifikanter Unterschied.

Obwohl die Abnahme der Beschwerden insgesamt betrachtet nicht sehr gross ausfiel, muss berücksichtigt werden, dass es sich bei den Teilnehmern der Firma Bigla um gesunde und arbeitsfähige Personen handelte. Betrachtet man den Verlauf der Veränderungen für die Erfolgsvariablen, so zeigte sich, dass dieser für muskuloskelettales Wohlbefinden und aus muskuloskelettalen Beschwerden resultierende Leistungseinschränkungen linear ausfiel. Dies deutet auf eine stetige Verbesserung innerhalb der 4 Trainingswochen hin.

Die Kurve für muskuloskelettale Beschwerden hingegen verlief nicht linear. Die Abnahme war für Personen mit höheren Anfangswerten logarithmisch. Für Personen ohne MSB zu Beginn der Studie dagegen war der Verlauf linear. Er wird daher von einem gewissen «Bodeneffekt» begrenzt: Alle Teilnehmer, die von Anfang an keine Beschwerden aufwiesen, zeigten zwangsläufig auch keine Verbesserung auf. Daraus kann gefolgert werden, dass MSB bei Teilnehmern, die hin und wieder unter solchen Beschwerden litten, durch das Zeptortraining seltener oder weniger ausgeprägt auftraten.

Zusätzlich zu den obigen Erfolgsfaktoren wurde auch die Akzeptanz des Zeptortrainings im Betrieb bewertet. Eine gute Akzeptanz dieses Trainings zeigte sich einerseits in den hohen Trainingsraten der Teilnehmenden. Diejenige Person mit den wenigsten Sitzungen trainierte 6 Mal (von 12 vorgesehenen Sitzungen), die meisten Teilnehmer absolvierten alle 12 Trainings. Andererseits wurde den Teilnehmenden nach Abschluss der Studie die Frage gestellt, ob sie das Zeptortraining ihren Bekannten weiterempfehlen würden. Darauf antworteten 23 Personen oder 72 % mit «Ja».

Schlussfolgerungen

Aus der vorliegenden Studie konnten zwei wichtige Erkenntnisse gewonnen werden: Zum einen kann die Studie als Nachweis für die Wirksamkeit des stochastischen Resonanztrainings angesehen werden. Die Ergebnisse sprechen dafür, dass durch das stochastische Resonanztraining tatsächlich MSB vorgebeugt werden kann. Dies zeigte sich durch die signifikante Abnahme der MSB und der damit verbundenen Leistungseinschränkungen während der Trainingsdauer, die bei Nicht-Trainierenden nicht beobachtet werden konnte. Gleichzeitig erhöhte sich das muskuloskeletale Wohlbefinden signifikant. Die tendenziell eher geringen Veränderungen lassen sich durch die «gesunde» Stichprobe erklären.

Zweitens erwies sich das stochastische Resonanztraining als ein am Arbeitsplatz äusserst ökonomisches und einfach durchführbares Verfahren. Das Training erfordert wenig Zeit (ca. 8–10 Minuten pro Sitzung) und wenig Platz. Zusätzlich entfällt auch der ganze mit den meisten anderen Trainingsformen verbundene Aufwand wie Umziehen, Duschen etc. Durch den «passiven» Charakter wurde das Training sehr gut angenommen, und das Commitment der Teilnehmer war entsprechend hoch.

Bezogen auf diese zwei wichtigen Erkenntnisse scheint das stochastische Resonanztraining anderen Präventionsmassnahmen überlegen zu sein. Andere Studien zu betrieblichen Präventionsmassnahmen, die auf körperliche Bewegung ausgerichtet sind, berichten meist von geringeren Effekten bei gleichzeitig grösserem Aufwand [11].

Gerade die Verminderung der Leistungseinschränkungen dürfte auch für Arbeitgeber interessant sein. Setzt man in einem Gedankenexperiment die subjektive Leistungseinschränkung mit der tatsächlichen Leistungseinschränkung am Arbeitsplatz gleich, ergibt sich aus den Zahlen eine Leistungssteigerung von 3.4%. Bei einem Unternehmen mit 100 Mitarbeitenden und einer durchschnittlichen jährlichen Arbeitsleistung von CHF 60 000 pro Mitarbeitenden ergäbe sich daraus eine Leistungssteigerung von CHF 200 000 pro Jahr. Demgegenüber steht ein Zeitaufwand von 3 x 10 Minuten pro Mitarbeitenden und Woche, also ein Verlust von CHF 65 000. Damit resultiert (in dieser zugegebenermassen vereinfachten Rechnung) eine durchaus positive Kosten-Nutzen-Leistung.

Allerdings ist bei der Interpretation der hier vorgestellten Ergebnisse auch Vorsicht geboten, da es sich um eine Pilotstudie handelte, in welcher nach Wissensstand der Autoren zum ersten Mal das stochastische Resonanztraining zur Prävention muskuloskelettaler Beschwerden im betrieblichen Umfeld eingesetzt wurde. Die vorliegenden Resultate müssen daher in weiteren und breiter angelegten Studien repliziert werden.

Zudem wurde die vorliegende Studie in einem Betrieb der herstellenden Branche durchgeführt. Damit stellt sich über die reine Replikation hinaus die Frage, inwieweit die Ergebnisse auf andere Betriebe und Tätigkeitsbereiche übertragbar sind.

Aktuell ist in Zusammenarbeit mit der Suva ein Vorhaben im Gange, welches diese Ergebnisse in einer breiter angelegten kontrolliert-randomisierten Untersuchung prüft. Dazu sollen auch «harte» Outcome-Variablen, wie z.B. die «Ausfalltage aufgrund von MSB», über einen längeren Zeitraum hinweg erfasst werden.

Literatur

- 1 Direktion für Arbeit – Arbeitsbedingungen. Arbeitsbedingungen und Erkrankungen des Bewegungsapparates – Geschätzte Fallzahlen und volkswirtschaftliche Kosten für die Schweiz. 2009: <http://www.seco.admin.ch/dokumentation/publikation/00008/00022/02439/index.html?lang=de>.
- 2 Statistik Bf. Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Schweiz 2005. Konsolidiertes Wachstum auf hohem Niveau dank Inlandnachfrage. 2006: <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/news/medienmitteilungen.Document.82327.html>.
- 3 European Agency for Safety and Health at Work. Work-Related Musculoskeletal Disorders: Prevention Report. 2008: http://ki.se/content/1/c6/03/57/04/report_work-related_musculoskeletal_disorders_prevention.pdf.
- 4 Burton AK, Balagué F, Cardon G, Eriksen HR, Henrotin Y, Lahad A, et al. Chapter 2 European Guidelines for Prevention in Low Back Pain. *Eur Spine J.* 2006; 15 (Suppl. 2): 136-168.
- 5 Karsh B, Moro FBP, Smith MJ. The efficacy of workplace ergonomic interventions to control musculoskeletal disorders: A critical analysis of the peer-reviewed literature. *Theoretical Issues in Ergonomics Science.* 2001; 2 (1): 23-96.
- 6 Pfeifer K. Expertise zur Prävention von Rückenschmerzen durch bewegungsbezogene Interventionen. 2004: <http://www.bertelsmann-stiftung.de/bst/de/media/ExpertisezurPraeventionvonRueckenschmerzen.pdf>.
- 7 Schade V, Semmer NK, Main CJ, Hora J, Boos N. The impact of clinical, morphological, psychosocial and work-related factors on the outcome of lumbar discectomy. *Pain.* 1999; 80: 239-249.
- 8 Haas CT, Buhmann A, Turbanski S, Schmidbleicher D. Proprioceptive and sensorimotor performance in Parkinson's disease. *Res Sports Med.* 2006 Oct-Dec; 14 (4): 273-287.

9 Lauper M, Kuhn A, Gerber R, Luginbühl H, Radlinger L. Pelvic Floor Stimulation: What are the Good Vibrations? *NeuroUrol Urodyn*. 2009; 28 (5): 405-410.

10 Ross SE, Guskiewicz KM. Stochastic Resonance Stimulation on Dynamic Postural Stability of Subjects With Functional Ankle Instability and Subjects With Stable Ankles. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2006; 16 (4): 323-328.

11 Demoulin C, Maquet D, Tomasella M, Croisier J-L, Crielaard J-M, Vanderthommen M. Benefits of a Physical Training Program After Back School for Chronic Low Back Pain Patients. *Journal of Musculoskeletal Pain*. 2006; 14 (2): 21-31.

Korrespondenzadresse

Dr. Volker Schade
cpmo – Centrum für PersonalManagement und Organisationsgestaltung
Effingerstrasse 45
3008 Bern
volker.schade@cpmo.ch

Danksagung

Besonderer Dank gilt der Suva (und besonders dem Projekt Progrès), welche diese Studie grosszügig unterstützt hat. Wichtig war natürlich die Bereitschaft der Angestellten der Bigla, jeden Morgen auf dem Zeptor zu trainieren und die Fragen der Untersucher geduldig und gewissenhaft zu beantworten. Ohne den Support der Geschäftsleitung Bigla hätte diese Studie nicht durchgeführt werden können. Sie hat die Studie gefördert und die Mitarbeitenden zur Teilnahme ermuntert. Für die Unterstützung und den «Goodwill» danken wir allen Beteiligten herzlich.

Von ursprünglich 49 Patienten mit Isocyanat-asthma konnten im Durchschnitt 12 Jahre später noch deren 35 erfasst und nachuntersucht werden. Dabei zeigte sich, dass alle Betroffenen bis auf einen nicht mehr Isocyanat exponiert waren. Das Ausmass der bleibenden lungenfunktionellen Einbusse war gering, und die Betroffenen beurteilten ihre Gesamtsituation als zufriedenstellend bis gut, obwohl die Mehrheit von ihnen trotz Sozialversicherungsleistungen eine mehr oder weniger grosse Verdiensteinbusse in Kauf nehmen musste.

Langzeitverlauf des Isocyanat induzierten Asthma bronchiale und dessen sozioökonomische Auswirkungen

Martin Rügger, Doreen Droste

Im Rahmen einer arbeitsmedizinischen Dissertation beendete im Jahr 2009 Doreen Droste eine Untersuchung, die sich dem Langzeitverlauf des Isocyanatasthma und seinen sozioökonomischen Auswirkungen widmete. Die Grundlage zu dieser Arbeit war vor mehr als 10 Jahren durch das Arbeitsärzteteam der Suva gelegt worden, indem damals alle zwischen 1993 und 1995 gemeldeten Fälle nach einem vorgegebenen Procedere untersucht wurden. Die Aufgabe bestand darin, die seinerzeit erfassten Patienten erneut zu kontaktieren, zu befragen, nachzuuntersuchen und die Daten auszuwerten sowie vergleichend zusammenzustellen.

Hintergrund

Isocyanate gehören zu den häufigen niedermolekularen Stoffen, die eine Sensibilisierung hervorrufen und ein Berufsasthma auslösen können. Ein Isocyanatasthma kann selbst Monate und Jahre nach Expositionsstopp eine persistierende und behandlungsbedürftige Beeinträchtigung der Gesundheit nach sich ziehen und darüber hinaus zu Einkommensverminderung, zu Arbeitslosigkeit und zu einer Verminderung der Lebensqualität führen.

Ziel der Untersuchung

Ziel der Untersuchung war es, den klinischen Verlauf und das Outcome des Isocyanatasthma, dessen sozioökonomische Veränderungen und seine verlaufsbeeinflussenden Faktoren zu bestimmen.

Methoden

Es wurde eine prospektive Studie von Isocyanatasthmatikern (Gesamtkollektiv, n=49) durchgeführt, welche zwischen 1993 und 1995 erstmalig untersucht worden waren (Erstuntersuchung, EU). Rund 12 Jahre später wurden die Patienten nachuntersucht (Nachuntersuchung, NU; n=35; Teilkollektiv 1 [TK1]). Erhoben wurden die Anamnese (einschliesslich

Erwerbsverhältnissen und Gesamtzufriedenheit) sowie der Status, es wurden die Lungenfunktion und die bronchiale Hyperreagibilität (BHR, ausgedrückt als PD_{20}) gemessen und die zirkulierenden Gesamt-IgE- sowie die Diisocyanat spezifischen IgE-Antikörper bestimmt.

Ergebnisse

Bei einer symptomatischen Expositionsdauer von im Median 15.7 Monaten (Min./Max.: 1.1/179 Monate) und einer Gesamtexpositionsdauer von 56.5 Monaten (Min./Max.: 2.0/396.0 Monate) konnte im Studienverlauf eine geringfügige Abnahme des FEV1 %Soll um 4.8 %Soll ($p=0.06$), des FEV1/FVC-Quotienten um 2.6 %Soll ($p=0.01$) und der PD_{20} um 0.43 mg Methacholin ($p=0.07$) nachgewiesen werden. Rückläufig war auch die Menge der eingenommenen antiasthmatischen Medikamente ($p=0.002$), im Speziellen der inhalativen Corticosteroide ($p<0.001$). Dennoch verringerten sich im selben Zeitraum die Symptome ($p<0.001$), und der subjektive Gesundheitszustand ($p<0.0001$) verbesserte sich hochsignifikant, ebenso wie die Gesamtzufriedenheit ($p<0.0001$). Als einziger prognostischer günstiger Faktor für das Outcome des Isocyanatasthma konnte der FEV1/FVC-Quotient eruiert werden, indem ein hoher Ausgangswert bei EU für ein besseres Outcome bei der NU sprach.

Bei 44 der 49 Patienten des Gesamtkollektivs musste im Rahmen der Erstuntersuchung (EU) eine Nichteignungsverfügung (NEV) erlassen werden. Zum Zeitpunkt der NU waren noch 22 der insgesamt 35 Patienten (TK1) erwerbstätig, von denen 34 nach Erlass der NEV den Arbeitsplatz gewechselt hatten. 13 Patienten des TK1 waren zum Zeitpunkt der NU nicht mehr erwerbstätig.

Von den 12 Patienten des TK1, die an einer Umschulung teilgenommen hatten, waren zum Zeitpunkt der NU noch 10 erwerbstätig, die restlichen 2 erhielten Sozialhilfe. Unter den 23 Nicht-Umgeschulten des TK1 waren bei der NU noch 12 erwerbstätig, 7 pensioniert, 2 arbeitslos und je eine Person erwerbsunfähig bzw. Sozialhilfeempfänger.

Der finanzielle Aufwand für Kurzzeitschädigungen nach Erlass der NEV (Suva) und für die berufliche Wiedereingliederung (IV) betrug im Mittel pro Patient CHF 119 047 für die Suva und CHF 97 646 für die IV.

Im Beobachtungszeitraum ist es zu einer mittleren Lohneinbusse von CHF 4095 (-77 972 bis +39 292) gekommen, was 6 % des ohne Eintretens der BK zu erwartenden Bruttojahreslohnes (BJL) entspricht. Diese jährliche

Lohneinbusse verteilt sich auf einen mittleren Verlust von CHF 21 814 (-414 bis -77 972), was pro Individuum in der Gruppe der Verlierer (55 % der Patienten) 32 % des B JL entspricht, während 45 % der Patienten, die Gewinner, einen mittleren Mehrverdienst von CHF 17 561, entsprechend 26 % des B JL erzielen konnten (+153 bis +39 292).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse bestätigen, dass bei Isocyanatasthmatikern trotz im Mittel 12-jähriger Expositionsfreiheit eine leichte Lungenfunktionseinschränkung sowie eine gesteigerte BHR persistieren. Dabei ist interessant, dass sich die subjektive Asthmasymptomatik trotz verminderter Medikamenteneinnahme deutlich verringert hat. Mit hohen volkswirtschaftlichen Kosten (Total CHF 3 603 416) konnte eine Mehrheit der Betroffenen bei hoher Gesamtzufriedenheit im Erwerbsprozess gehalten werden. Die Arbeit ergibt einen Überblick über die medizinische wie auch sozioökonomische Situation von Patienten mit Isocyanatasthma. Sie kann als Grundlage für weitere Studien mit grösseren Patientenzahlen dienen.

Korrespondenzadresse

Suva
Dr. med. Martin Rüe gger
Facharzt FMH für Arbeitsmedizin
und Innere Medizin
Abteilung Arbeitsmedizin
Postfach
6002 Luzern
martin.rueegger@suva.ch

Die Dissertation wurde von Frau Doreen Droste durchgeführt, 2009 abgeschlossen und im gleichen Jahr auf Antrag von Prof. Dr. Erich W. Russi, Direktor der Klinik für Pneumologie des USZ von der Medizinischen Fakultät der Universität Zürich genehmigt. Die Leitung der Dissertation oblag Dr. Martin Rüe gger, Facharzt für Innere Medizin und Arbeitsmedizin der Suva.

In einem Hartschaum bearbeitenden Betrieb kam es in einem zeitlich engen Fenster bei verschiedenen Arbeitnehmenden zu gleichartigen gesundheitlichen Beschwerden bis hin zu epileptiformen Anfällen. Die Häufung dieser Beschwerden lenkte die Aufmerksamkeit auf TMSN, obschon in der Literatur nur sehr wenige, ältere Publikationen bekannt sind. Die Abklärungen zeigten, dass aufgrund betrieblicher Gegebenheiten im erwähnten Zeitfenster eine Überexposition zu TMSN bestanden hatte. Nach Verbesserung der Arbeitsplatzsituation sind keine Vorkommnisse mehr gemeldet worden. Die Belegschaft wird nun im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge regelmässig untersucht.

Neurotoxische Effekte bei Exposition zu Tetramethylsuccinonitril (TMSN)

Johannes Meier, Claudia Pletscher

In einem Betrieb der Hartschaumstoffproduktion klagten verschiedene Arbeitnehmende über gesundheitliche Probleme. Die bekannt gewordenen Fälle sind nachfolgend im ersten Teil zusammengestellt. Im zweiten Teil wird die Situation aus arbeitsmedizinisch-toxikologischer Sicht bewertet.

Kasuistik

Der Suva wurden aus einem Industriebetrieb fünf Arbeitnehmende im Alter zwischen 35 und 55 Jahren gemeldet. Aufgrund der Häufung ähnlicher Beschwerden aus dem gleichen Arbeitsbereich war ein Zusammenhang mit der Verarbeitung von Hartschaumplatten und dabei auftretenden Expositionen zu Tetramethylsuccinonitril (TMSN) zu vermuten.

Ein Arbeitnehmer litt seit Jahren und vor Antritt der zur Diskussion stehenden Tätigkeit an nicht arbeitsabhängigen Migränebeschwerden, die sich ab etwa 2005 gehäuft und verstärkt bemerkbar machten. 2007 erlitt er am Arbeitsplatz eine Synkope. Die notfallmässige Hospitalisation in einem Regionalspital erbrachte keine plausible Erklärung. Ein EEG sowie ein MRT des Neurocraniums waren unauffällig. Bei einer durchgeführten neurologischen Beurteilung wurde der einmalige epileptische Anfall in Kenntnis der bei Nebengestellten aufgetretenen Probleme in Zusammenhang mit der Exposition zu TMSN gestellt.

Ein seit 2005 im gleichen Bereich eingesetzter jüngerer Arbeitnehmer bemerkte ab Mitte 2007 vor allem bei der nächtlichen Schichtarbeit auftretende leichtere Zuckungen der Extremitätenmuskulatur und Kopfschmerzen. Hausärztliche Abklärungen ergaben keine pathologischen Befunde. Während einer Nachtschicht kam es einmalig zu einer kurzen Bewusstlosigkeit und notfallmässiger Einlieferung in ein Regionalspital. Durchgeführte Abklärungen führten zur Diagnose eines ersten und einmaligen generalisierten epileptischen Anfalls, der gestützt auf eine neurologische Beurteilung in Zusammenhang mit einer Exposition zu TMSN bei gleichzeitigem Schlafmanko gestellt wurde.

Ein erst seit kurzer Zeit im Arbeitsbereich eingesetzter Arbeitnehmer bezeichnete die für ihn neue Schichtarbeit als belastend und vermerkte auch arbeitsabhängig auftretende Kopfschmerzen sowie Schwindelgefühle, ohne dass primär Arztkonsultationen stattfanden. Ein einmaliger, fremdanamnestic beobachteter generalisierter epileptischer Anfall am Ende einer Schicht führte zur ärztlichen Abklärung. In einem EEG wurden epilepsietypische Potentiale festgestellt, bildgebende Verfahren unter Miteinschluss von CT und MRI waren unauffällig. Zusammenfassend konnte von einem erst- und einmalig aufgetretenen epileptischen Anfall ausgegangen werden im Zusammenhang mit einer Exposition zu TMSN und relativem Schlafmanko sowie möglicherweise genuiner Komponente.

Bei einem seit Jahren in dieser Produktion eingesetzten Arbeitnehmer ist eine Epilepsie im Kindesalter nach Schädel-Hirntrauma bekannt. Eine antiepileptische Therapie wurde im jungen Erwachsenenalter abgesetzt. 2006 wurde ein in Kenntnis der Vorgeschichte und der geleisteten Schichtarbeit als Gelegenheitsanfall interpretiertes Geschehen bekannt. Ein weiterer epileptischer Anfall führte dann zu umfassenden Weiterabklärungen in einem Epilepsiezentrum. Zusammenfassend konnten die 2006 und 2008 aufgetretenen epileptischen Anfälle mit Wahrscheinlichkeit auf eine hohe Exposition zu TMSN zurückgeführt werden. Unter erneut durchgeführter antiepileptischer Therapie wurde eine Weiterbeschäftigung im Arbeitsbereich mit Exposition zu TMSN fachärztlich-neurologisch als verantwortbar beurteilt, selbstverständlich mit dem Hinweis, dass die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK) für TMSN nicht überschritten werden dürfe.

Ein seit dem jungen Erwachsenenalter antiepileptisch behandelter und regelmässig kontrollierter Arbeitnehmer bemerkte ab 2006 wiederholt arbeitsabhängig auftretende Kopfschmerzen, Schwindel und Übelkeit mit Akzentuierung in den Wintermonaten 07/08. Bemerkte wurden im gleichen Zeitraum zudem wiederholte wenige Sekunden dauernde Bewusstseinsstörungen. Gestützt auf Abklärungen in einem Epilepsiezentrum konnte mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die ab 2007 aufgetretenen Beschwerden im Zusammenhang mit einer über dem Grenzwert liegenden Exposition zu TMSN standen. Da die Beschwerden auch nach der technischen Sanierung der Arbeitsplatzsituation weiterbestanden, wurde in Anwendung von Art. 78 der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten eine Nichteignungsverfügung erlassen.

Diskussion

In diesem Betrieb wird PVC Hartschaum, der mit Isocyanaten als Vernetzer modifiziert ist, bearbeitet. Bei der Herstellung dieses PVC Hartschaumes wird ein Nitril als Polymerisationsstarter verwendet. Aus diesem Schaumstoff werden Platten verschiedener Grösse hergestellt.

Als mögliche Ursache wurde eine Exposition gegenüber Tetramethylsuccinonitril (TMSN) vermutet. TMSN entsteht als Umwandlungsprodukt des eingesetzten Nitrils und sublimiert bei der Bearbeitung des Schaumstoffes in den anfallenden Staub.

Aus Tierversuchen und Beobachtungen in Betrieben in den USA und in Deutschland ist bekannt, dass TMSN Auswirkungen aufs zentrale Nervensystem wie Kopfschmerzen und Übelkeit verursachen und sogar epileptische Anfälle und Koma nach sich ziehen kann. Allerdings stehen bisher keine Messungen der Raumluftkonzentrationen von Firmen zur Verfügung. Ebenso konnte nicht zweifelsfrei belegt werden, dass nur TMSN für die gesundheitlichen Probleme verantwortlich war, da noch Expositionen zu anderen Stoffen bestanden. Nach der Verbesserung der Lüftung verschwanden die Beschwerden bei den Arbeitnehmenden.

TMSN induziert in Tierversuchen bei Mäusen Krampfanfälle, die ähnlich verlaufen wie Anfälle ausgelöst durch Pentylenetetrazol, welches ein anaaptisches Medikament ist.

Die maximale Arbeitsplatzkonzentration (= MAK-Wert) ist definiert als die höchstzulässige Durchschnittskonzentration eines gas-, dampf- oder staubförmigen Arbeitsstoffes in der Luft, die nach derzeitiger Kenntnis in der Regel bei Einwirkung während einer Arbeitszeit von 8 Stunden täglich und bis 42 Stunden pro Woche auch über längere Perioden bei der ganz stark überwiegenden Zahl der gesunden, am Arbeitsplatz Beschäftigten die Gesundheit nicht gefährdet.

Da die maximalen Arbeitsplatzkonzentrationswerte 8-Stunden-Mittelwerte sind und in der Praxis die aktuelle Konzentration der Stoffe in der Atemluft häufig schwankt, werden basierend auf toxikologischen und arbeitshygienischen Kriterien kurzzeitige Abweichungen über den MAK-Wert erlaubt und ein Kurzzeitgrenzwert festgelegt. Der Kurzzeitgrenzwert wird als Mittelwert über 15 Minuten angegeben.

In der schweizerischen Grenzwertliste wird für Tetramethylsuccinonitril (TMSN) unter Bezug auf die ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) ein MAK-Wert von 0,5 ppm (3 mg/m³) mit einem Kurzzeitgrenzwert von 1 ppm (6 mg/m³) geführt mit dem Ziel, als kritische Toxizität die neurotoxischen Effekte zu verhindern.

Da TMSN nicht nur inhalativ, sondern auch über die Haut aufgenommen werden kann, ist der Stoff zusätzlich mit «H» markiert.

Aufgrund der zum Zeitpunkt der Beschwerden erhöhten Produktion sowie der nicht einwandfrei funktionierenden Lüftungsanlage ist anzunehmen, dass vorübergehend während der Wintermonate der MAK-Wert für Tetramethylsuccinonitril an den beschriebenen Arbeitsplätzen zeitweise über-

schritten wurde. In der Folge wurden die technischen Schutzmassnahmen verbessert und die Lüftung angepasst. Bei Messungen nach der Verbesserung der technischen Schutzmassnahmen waren keine Überschreitungen des MAK-Wertes mehr feststellbar. Es sind mit einer Ausnahme auch keine Beschwerden mehr bei den Arbeitnehmenden aufgetreten.

Die Arbeitnehmenden in diesem Bereich werden im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge regelmässig untersucht.

Weiterführende Literatur

Suva: Grenzwerte am Arbeitsplatz
2009 (Bestellnummer 1903)

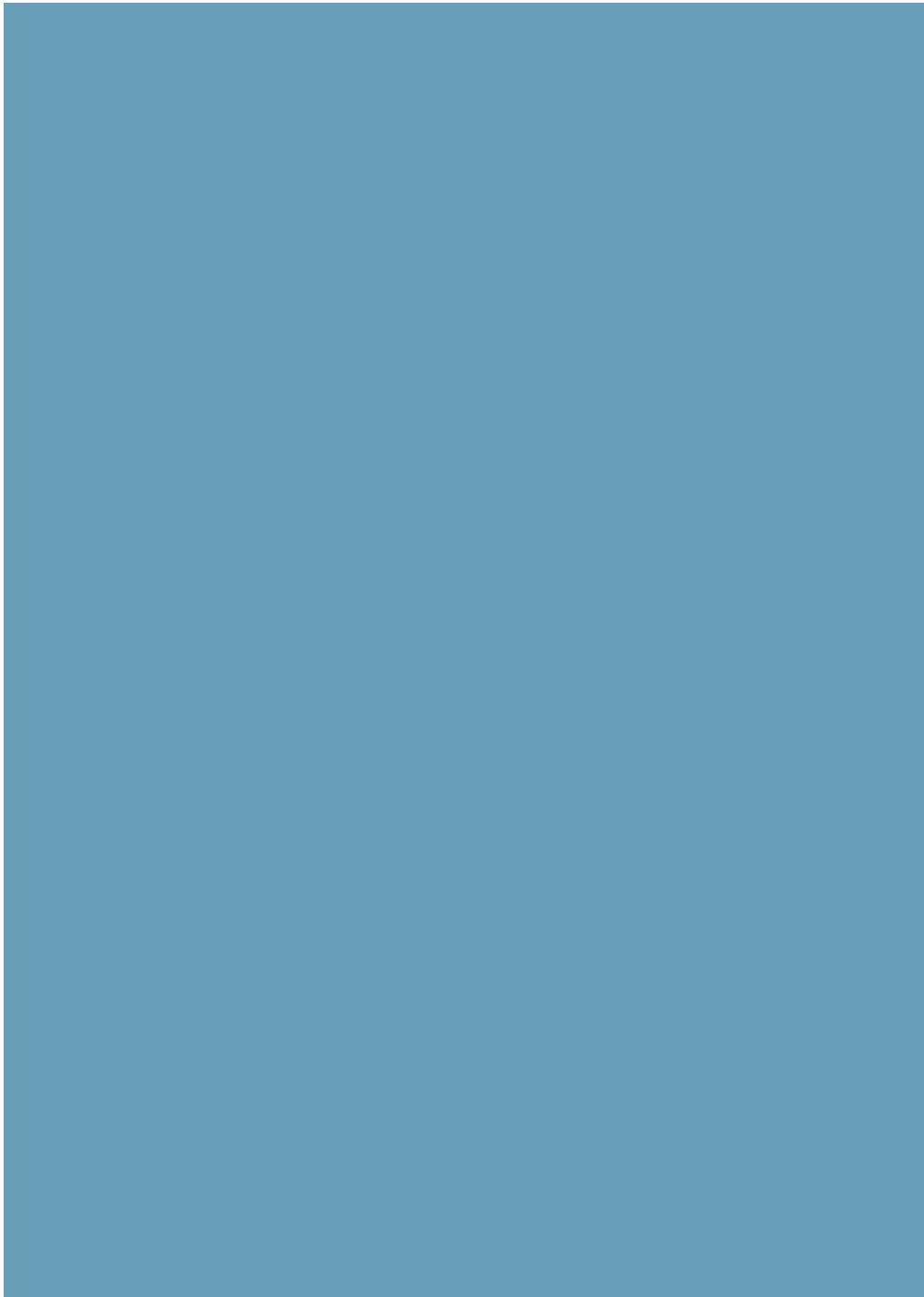
American Conference of Governmental Industrial Hygienists ACGIH: Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices 2009

American Conference of Governmental Industrial Hygienists ACGIH: 7th Edition: Documentation of the TLV and BEI

Korrespondenzadresse

Suva
Dr. med. Johannes Meier
Facharzt FMH für Arbeitsmedizin
und Allgemeinmedizin
Abteilung Arbeitsmedizin
Postfach
6002 Luzern
johannes.meier@suva.ch





Übersichtsarbeiten und Leitlinien

Die Versicherungsmedizin bietet Fachärztinnen und Fachärzten interessante und vielfältige berufliche Betätigungsfelder und Entfaltungsmöglichkeiten. Dank den Anstrengungen versicherungsmedizinischer Fachgesellschaften konnte das Bildungsangebot für die Versicherungsmedizin in den vergangenen Jahren markant verbessert und erweitert werden, und auch die universitäre Verankerung trägt wesentlich zur Professionalisierung dieser ärztlichen Disziplin bei.

Die Versicherungsmedizin als ärztliches Berufsfeld

Christian A. Ludwig

Die Versicherungsmedizin befasst sich mit den Beziehungen zwischen Versicherern, medizinischen Leistungserbringern sowie erkrankten oder verunfallten Versicherten oder Personen, die einen Versicherungsantrag stellen. In dieser Disziplin tätige Ärztinnen und Ärzte setzen sich mit medizinischen Fragen in der Prävention, bei der Beurteilung von Gesundheitsrisiken oder von Leistungsansprüchen auseinander. Auch können ihnen koordinative Aufgaben im Zusammenhang mit der Rehabilitation und Reintegration von Versicherten übertragen sein. Jeder in der Klinik oder Praxis tätige Arzt wird regelmässig mit versicherungsmedizinischen Aufgaben konfrontiert, weshalb entsprechendes Grundwissen bereits im Medizinstudium vermittelt wird [1]. Dieser Artikel befasst sich mit den Funktionen und Positionen professionell tätiger Versicherungsärzte, speziell in den Sozialversicherungsbereichen.

Merkmale versicherungsmedizinischer Berufstätigkeiten

Im Vollzug sowohl der sozialen Kranken- und Unfallversicherung, wie auch der Invaliden- und Militärversicherung ist medizinischer Support unerlässlich. Auch die gemäss Versicherungsvertragsgesetz tätigen Privatversicherer lassen sich regelmässig von Ärzten beraten. Eine allgemein anerkannte Kategorisierung versicherungsmedizinischer Funktionen und beruflicher Positionen existiert nicht. Grundsätzlich lassen sich für Versicherer tätige Gesellschaftsärzte aber aufgrund ihres Einsatzgebietes kategorisieren [Tab. 1] [2].

Ärztinnen und Ärzte, welche den Vollzug von Sozialversicherungsgesetzen direkt unterstützen, üben eine öffentliche Funktion aus. Vertrauensärzte sind für die soziale **Krankenversicherung** tätig, ihre Funktion ist im Krankenversicherungsgesetz (KVG) definiert. Als Gesellschaftsärzte beraten sie die Kostenträger in medizinischen Belangen sowie in Fragen der Leistungsvergütung und Tarifierung. Die behandelnden Ärzte sind verpflichtet, den Vertrauensärzten die zur Erfüllung ihrer Aufgaben notwendigen Informationen zu liefern. Die Vertrauensärzte geben den zuständigen Stellen der Versicherer nur diejenigen Patientendaten weiter, deren diese bedürfen, um die Leistungspflicht zu beurteilen, Vergütungen festzusetzen

Status	Funktion
Gesellschaftsarzt mit öffentlicher Funktion (angestellt oder im Auftragsverhältnis)	Vertrauensarzt KVG Versicherungsmediziner in den Sozialversicherungsbereichen ausserhalb des KVG, z.B. Suva-Kreisarzt (UVG), RAD-Arzt (IVG), beratender Arzt einer Privatversicherung beim Support der Schadenabwicklung in einem Sozialversicherungsbereich (z.B. UVG).
Gesellschaftsarzt ohne öffentliche Funktion	Versicherungsmediziner in den Bereichen der Privatassekuranz (VVG)

Tab. 1: Kategorisierung versicherungsmedizinischer Gesellschaftsärzte

oder Verfügungen zu begründen. Vertrauensärztliche Funktionen können neben einer Praxistätigkeit ausgeführt werden oder im Vollamt, beispielsweise im Vertrauensärztlichen Dienst einer Krankenversicherung. Die Ausübung dieser Funktion ist den Inhabern des entsprechenden FMH-Fähigkeitsausweises vorbehalten. Im Bereich der **Unfallversicherung** gemäss Unfallversicherungsgesetz (UVG) verfügt die Suva seit ihrer Gründung im Jahre 1918 über einen eigenen medizinischen Dienst. Anfänglich wurden die so genannten Anstaltsärzte vor allem zur Prüfung des Kausalzusammenhanges zwischen einem Unfallereignis und einem Gesundheitsschaden benötigt. In den 1920er-Jahren wurden die in den Agenturen tätigen Kreisärzte, welche bis zu diesem Zeitpunkt nur im Nebenamt für die Suva tätig waren, fest angestellt [3]. Damit wollte man Zielkonflikte, wie sie sich aus der gleichzeitigen praktischen und gutachterlichen Tätigkeit ergeben können, ausschliessen. Ende der 1970er-Jahre wurde zusätzlich ein zentrales, medizinisches Team von Fachgutachtern gebildet. Im Laufe der Zeit hat sich das Tätigkeitsspektrum dieser Gesellschaftsärzte wesentlich erweitert. Die Ärzte des Agenturärztlichen Dienstes der Versicherungsmedizin untersuchen Patienten und beurteilen deren funktionelle Kapazitäten. Sie beraten die Case Manager und Sachbearbeitenden und koordinieren bei Bedarf medizinische Massnahmen. Die dem Versicherungspsychiatrischen Dienst zugehörigen Fachärzte führen Patientenexplorationen durch und unterstützen speziell die Reintegration von Patientinnen und Patienten mit psychischen Problemen. Im Kompetenzzentrum Versicherungsmedizin werden medizinische Fragestellungen durch Ärztinnen und Ärzte unterschiedlicher Fachrichtungen vertieft und nötigenfalls interdisziplinär bearbeitet. Auch die Beurteilung medizinischer Sachverhalte in Einsprache-, Prozess- und Regressverfahren zählen zu deren Aufgaben. Andere UVG-Versicherer verfügen ebenfalls entweder über eigene medizinische Dienste oder aber ein Netz von vertraglich verpflichteten, ärztlichen Beratern. Die **Invalidenversicherung** gemäss Invalidenversicherungsgesetz (IVG) verfügt seit ihrer Gründung im Jahre 1960 über einen zentralen ärztlichen Dienst. Die starke Zunahme der Nachfrage nach ärztlichem Support führte Ende der 1970er-Jahre zur Einrichtung Medizinischer Abklärungsstellen (MEDAS). Diese schliessen mit dem Bundesamt für Sozialversicherungen Leistungsverträge ab. Diese Einrichtungen können von einem Ärzteteam,

einem Spital oder einer anderen Trägerschaft betrieben werden. Sie beurteilen im Auftrag der IV-Stellen den Gesundheitszustand von Versicherten und erstatten Gutachten für die Invalidenversicherung. Es steht den MEDAS frei, ihre Dienstleistungen auch anderen Auftraggebern anzubieten. In Folge der vierten IVG-Revision wurden ab 2004 die medizinischen Kapazitäten der Invalidenversicherung mit der Einrichtung Regionaler Ärztlicher Dienste (RAD) stark ausgebaut. Deren Gesellschaftsärzte geben ihre Beurteilungen zu Händen der IV-Stelle nach Lage der Akten ab, am häufigsten im Hinblick auf die Wiedereingliederung von Versicherten in den Arbeitsprozess. Sie wirken auch bei Früherfassungsgesprächen und interdisziplinären Fallbesprechungen mit und können Rückfragen bei behandelnden Kollegen tätigen, Patientenuntersuchungen durchführen oder Begutachtungen veranlassen. Auch die Beurteilung medizinischer Sachverhalte in Vorbescheid- und Regressverfahren zählen zu ihren Aufgaben. Der heutigen **Militärversicherung** ging ab 1817 eine reglementarisch zugesicherte Haftung des Bundes für während militärischer Dienstleistungen erlittene Gesundheitsschäden voraus. Im Jahre 1902 trat das Militärversicherungsgesetz (MVG) in Kraft. Bis 1984 wurde der Vollzug dieser Sozialversicherung durch den Militärmedizinischen Dienst der Armee unterstützt, später durch einen eigenen Chefärztlichen Dienst mit Sektionsärzten in den Agenturen. In der Militärversicherung gilt es sowohl Unfälle, als auch Krankheitsfälle zu beurteilen. Aufgrund des Haftungsprinzips der Kontemporalität stehen bei der Prüfung der Leistungspflicht medizinische Fragen zum möglichen, vordienstlichen Bestehen von Gesundheitsstörungen im Vordergrund. Mit der Auflösung des Bundesamtes für Militärversicherung und der Übertragung der Militärversicherung an die Suva im Jahre 2005 wurden deren Gesellschaftsärzte in die Versicherungsmedizin der Suva integriert, eine Medizinische Fachstelle der Militärversicherung steht dort seither für Fragen im Zusammenhang mit militärversicherten Gesundheitsschäden zur Verfügung und berät Ärzte der Armee und des Zivilschutzes.

Gesellschaftsärzte, welche den Vollzug des UVG, IVG und MVG unterstützen, arbeiten mit Unterlagen, welche von den dazu gesetzlich legitimierten Sachbearbeitenden beschafft worden sind. Im Unterschied zu den für das KVG tätigen Vertrauensärzten wird bei diesen Versicherungsträgern kein gesondertes, medizinisches Dossier geführt. Die für Sozialversicherern tätigen Gesellschaftsärzte unterstützen den Vollzug von Bundesgesetzen direkt und üben damit in strafrechtlicher Hinsicht eine öffentliche Funktion aus, unabhängig vom rechtlichen Charakter ihres Anstellungsverhältnisses. Sie unterliegen somit Sonderstrafbestimmungen und können wegen Delikten wie Amtsmissbrauch, ungetreuer Amtsführung, Urkundenfälschung im Amt, Verletzung des Amtsgeheimnisses, Bestechung oder Vorteilsnahme angeklagt werden. Andererseits sind sie vor ungerechtfertigten Anschuldigungen durch ein amtliches Ermächtigungsverfahren geschützt.

Ärzte, welche professionell für **Privatversicherungen** gemäss Versicherungsvertragsgesetz (VVG) tätig sind, üben keine öffentliche Funktion aus.

Deren Aufgabenspektrum ist aber in fachlicher Hinsicht mit demjenigen von Gesellschaftsärzten in den Sozialversicherungsbereichen zu vergleichen. Hinzu können Aufgaben im Vertragsvereinbarungsprozess kommen, etwa die Evaluation von Gesundheitsrisiken vor Abschluss einer Versicherung von Erwerbsunfähigkeits- oder Todesfallrisiken. Die privaten Versicherer verwenden für die von ihnen verpflichteten Ärzte uneinheitliche Begriffe. So ist von beratenden Ärzten, beauftragten Ärzten oder von versicherungsmedizinischen Experten die Rede. Auch der Begriff des Vertrauensarztes wird verwendet, was in diesem Kontext zu Missverständnissen führen kann und zu vermeiden ist. Da ein Vertrauensarzt im französischsprachigen Sprachraum «médecin conseil» genannt wird, ergeben sich weitere Verwechslungsmöglichkeiten.

Anforderungen an Versicherungsmediziner

Versicherungsmediziner verfügen in der Regel über eine abgeschlossene, fachärztliche Weiterbildung in einer klinischen Disziplin und mehrjährige praktische Erfahrung als Facharzt. Im Unfallversicherungsbereich kommen überwiegend Chirurgen, Orthopäden, Neurologen und Psychiater, aber auch Fachärzte für Allgemeine Medizin und gelegentlich andere Spezialisten zum Einsatz. In den übrigen Sozialversicherungsbereichen sind dies besonders häufig Fachärzte für Allgemeine oder Innere Medizin, Rheumatologen, Psychiater und Pädiater, aber auch Vertreter chirurgischer Disziplinen. Um ihre Funktion innerhalb des Versicherungssystems kompetent ausüben zu können, bedürfen Gesellschaftsärzte einer spezifischen Weiterbildung auf dem Gebiet der Versicherungsmedizin. Wichtig ist ein grundlegendes Verständnis der Versicherungssysteme sowie der Sozial- und Präventivmedizin, welcher die Versicherungsmedizin im akademischen Kontext zugerechnet wird. Gutachterliche Kompetenz ist für versicherungsmedizinische Funktionen unerlässlich. Angesichts der erheblichen Bedeutung, welche ärztlichen Berichten zukommt, wird für die gutachterliche Tätigkeit der Gesellschaftsärzte ein strenger Massstab betreffend Fachkompetenz, Unparteilichkeit und Unabhängigkeit angelegt. Deren Expertisen können in Rechtsverfahren als Beweismittel verwertet werden, sofern sie als schlüssig erscheinen, nachvollziehbar begründet sowie widerspruchsfrei sind und keine Indizien gegen ihre Zuverlässigkeit sprechen. Den Gesellschaftsärzten dürfen weder vom Arbeitgeber, noch von anderen Personen fachbezogene Weisungen erteilt werden. Angestellte Gesellschaftsärzte sind organisatorisch so in eine Organisation einzugliedern, dass es zu keinen Interessenskonflikten kommt. So sollte eine direkte Unterstellung von Gesellschaftsärzten unter Kaderpersonen, die für das Schadengeschäft unmittelbar verantwortlich sind, vermieden werden. Auch sollten Gesellschaftsärzte nicht in Entlohnungssysteme eingebunden sein, in welchen das Salär direkt von Ergebnissen des Risikogeschäftes abhängt. Versicherungsmediziner sollten die Sichtweise, Sprache und Berufskultur von Juristen und Versicherungsfachleuten kennen, damit sie mit

diesen wirksam kommunizieren und kooperieren können. Ärzte dürfen aber von Schadensachbearbeitenden unter keinen Umständen zu Fragen der Rechtsanwendung konsultiert werden. So haben sich Mediziner beispielsweise von Äusserungen zum Invaliditätsgrad oder zu Rentenansprüchen eines Versicherten strikte zu enthalten. Es kommt vor, dass von Versicherern beschäftigte Ärzte gleichzeitig für unterschiedliche Versicherungszweige tätig sind. So wird der Vertrauensarzt einer Krankenversicherung beispielsweise auch für UVG-Fälle oder Fälle der privaten Taggeldversicherung beigezogen. Solche Formen des kombinierten Einsatzes stellen an die betreffenden Gesellschaftsärzte und Versicherungsunternehmen besonders hohe Anforderungen hinsichtlich einer guten Unternehmensführung. Es muss bei jedem betrieblichen Vorgang klar sein, welche Funktion der Arzt jeweils inne hat. Problematische Vermischungen von Tätigkeiten eines Gesellschaftsarztes, etwa zwischen dem sozialen Krankenversicherungsbereich und privaten Zusatzversicherungen, müssen ausgeschlossen sein.

Professionalisierung der Versicherungsmedizin

Die Professionalisierung der Versicherungsmedizin schreitet rasch voran. Es sind vor allem die Verbesserungen im einschlägigen Bildungswesen, in der Forschung und Qualitätsentwicklung, die zur Profilierung dieser ärztlichen Disziplin beitragen. Mit der im Jahre 2006 gegründeten Academy of Swiss Insurance Medicine (asim) der Universität Basel verfügt die Versicherungsmedizin in der Schweiz sogar über ein akademisches Standbein. Dieses Institut bietet einen Masterlehrgang für Versicherungsmedizin an. Ärztliche Fachgesellschaften wie die Schweizerische Gesellschaft der Vertrauens- und Versicherungsärzte (SGV), die Schweizerische Gesellschaft für Traumatologie und Versicherungsmedizin (SGTV) oder die Schweizerische Gesellschaft für Versicherungspsychiatrie (SGVP) widmen sich versicherungsmedizinischen Fragen, und mit Swiss Insurance Medicine (SIM), der schweizerischen Interessengemeinschaft für Versicherungsmedizin, verfügen die interessierten Kreise über eine Plattform für den disziplinen- und versicherungsübergreifenden Wissens- und Erfahrungsaustausch. Die SIM koordiniert Weiter- und Fortbildungsangebote und führt ein Register versicherungsmedizinischer Kurse. Sie bietet unter anderem auch eine eLearning-Plattform an sowie – in Kooperation mit anderen Organisationen – Zertifikatslehrgänge für Gutachter und Arbeitsfähigkeitsassessoren. Die SGV führt den Zertifikatslehrgang zum Erwerb des FMH-Fähigkeitsausweises für Vertrauensärzte durch. SGV und SIM sind in der Ärztekammer der Verbindung der Schweizer Ärztinnen und Ärzte (FMH) vertreten und können dort berufspolitischen Einfluss nehmen. Ein wichtiges Anliegen ist diesen Organisationen die mittel- und längerfristige Verankerung versicherungsmedizinischer Themen in den Weiterbildungscurricula klinischer Spezialitäten.

Versicherungsmediziner tragen durch ihren fachlichen Support wesentlich zu einer kompetenten und fairen Abwicklung von Versicherungsdienstleistungen bei. Die Organisationen der Versicherungsmedizin nehmen wichtige Aufgaben in der Qualitätsentwicklung und Nachwuchsförderung in dieser Disziplin wahr. Den auf diesem Gebiet tätigen Ärztinnen und Ärzten stehen vielseitige Berufschancen und attraktive Karriereoptionen offen.

Hinweise und Quellenangaben

1 Lernziele Versicherungsmedizin für das Medizinstudium siehe Joint Commission of the Swiss Medical Schools / Bürgi H et al: Swiss Catalogue of Learning Objectives for Undergraduate Medical Training (Chapter 6). Bezugsquelle: Universität Bern, Institut für Medizinische Lehre, Inselspital 37a, 3010 Bern www.iml.unibe.ch (2008), Download via www.smifk.ch

2 Es gibt aber auch Gesellschaft-ärzte mit anderen Aufgaben, auf welche in diesem Artikel nicht eingegangen wird (z.B. von Versicherern angestellte Arbeitsmediziner, ärztliche Tarifspezialisten, Kodierer oder Medizininformatiker).

3 Der Begriff «Kreisarzt» wird auch vom Militärärztlichen Dienst der Schweizer Armee verwendet, dort handelt es sich nicht um eine versicherungsmedizinische Funktion.

Korrespondenzadresse

Suva
Dr. med. Christian A. Ludwig, M.H.A.
Chefarzt
Fluhmattstrasse 1
6002 Luzern
christian.ludwig@suva.ch

Die Herren Dr. med. Peter Indra, MPH, Vizedirektor und Leiter Direktionsbereich Kranken- und Unfallversicherung, Bundesamt für Gesundheit, und lic. iur. Franz Erni, Leiter Rechtsabteilung, Suva, haben wertvolle Hinweise zur rechtlichen Stellung von Versicherungsärzten gegeben. Ihnen sei dafür gedankt wie auch den weiteren Expertinnen und Experten, welche diesen Artikel kritisch geprüft haben: Dr. med. Franziska Gebel, Chefarztin Militärversicherung, Versicherungsmedizin Suva Luzern; Dr. Didier Grasset, Kompetenzzentrum Versicherungsmedizin, Suva Luzern; Dr. med. Monika Hermelink, Chefarztin RAD St. Gallen; Dr. med. Jörg Jeger, Chefarzt MEDAS Luzern; Dr. med. Bruno Soltermann, Präsident Swiss Insurance Medicine (SIM) / Chefarzt des Schweizerischen Versicherungsverbandes; Dr. med. Jürg Zollikofer, Präsident der Schweizerischen Gesellschaft der Vertrauens- und Versicherungsärzte (SGV/SSMC). Die Nennung der mitwirkenden Personen muss nicht bedeuten, dass diese dem Inhalt des Artikels beipflichten.



Die Nanotechnologie entwickelt sich sehr rasch. Bei Arbeitnehmenden in westlichen Industrienationen sind bisher keine spezifischen Berufskrankheiten beobachtet worden. Experimentelle Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass Nanopartikel und ultrafeine Partikel zu Entzündungsreaktionen im Bereich der Atemwege und Lunge führen können und dass sie die Fähigkeit zu einer Translokation haben. Aus der Umweltmedizin ist zudem eine Assoziation zwischen der partikulären Belastung und Erkrankungen der Atemwege und des Kreislaufs bekannt. Für bestimmte Nanopartikel, Carbon Nanotubes, wird eine krebserzeugende Wirkung diskutiert. Die Berufskrankheitenverhütung und die arbeitsmedizinische Vorsorge bei Exposition gegenüber Nanopartikeln stellen gegenwärtig wichtige Herausforderungen für die Arbeitshygiene und die Arbeitsmedizin dar.

Nanopartikel und ultrafeine Partikel am Arbeitsplatz

Marcel Jost, Claudia Pletscher

Die Nanotechnologie bietet für die Industrie, den Haushalt und die Medizin neue Entwicklungen. Anwendungsbeispiele sind der Schutz vor ultravioletter Strahlung in Sonnencremen durch Titandioxid-Nanopartikel, die Möglichkeit der Entwicklung von selbstreinigenden Oberflächen, die Anwendung in der elektronischen Industrie oder in Kunststoffen beispielsweise für Sportgeräte, das Entwickeln schmutzabweisender Textilien, die Hemmung der Geruchsentwicklung durch Silber-Nanopartikel in Filtern oder Textilien, die Verbesserung des Korrosionsschutzes beispielsweise für Autos und der Einsatz in Diagnostik und Therapie in der Medizin, um nur einige Beispiele zu nennen.

Was ist unter Nanopartikeln und ultrafeinen Partikeln zu verstehen?

Nanopartikel sind Partikel, die mindestens in einer Dimension einen Durchmesser von weniger als 100 nm aufweisen. Nanopartikel können durch Zerkleinerung grösserer Partikel oder durch Aufbau hergestellt werden. Nanopartikel können auch eine röhren- oder faserartige Form haben wie die Kohlenstoffnanoröhrchen (Carbon Nanotubes); diese können eine oder mehrere Wände enthalten (SWCNT, Single Walled Carbon Nanotubes; MWCNT, Multi Walled Carbon Nanotubes). Für Nanopartikel mit einem hohen Verhältnis zwischen Länge und Diameter wird der Ausdruck der High Aspect Ratio Nanoparticles (HARN) verwendet.

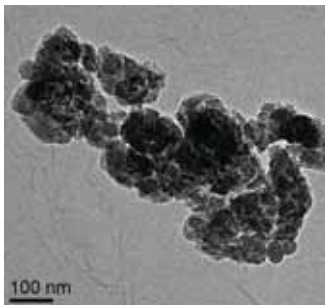


Abbildung 1 Nanopartikel weisen in mindestens einer Dimension einen Durchmesser von weniger als 100 nm auf und haben die Tendenz zur Agglomeration (Bild: D.Schreier, Electron Microscopy Center, Empa)

Als **ultrafeine Partikel** werden Partikel mit einem Durchmesser von bis zu 100 nm verstanden, die im Rahmen von Verbrennungsprozessen (Vulkanausbrüche, Waldbrände, Feuerung; Dieselmotoremissionen oder Schweiseremissionen) oder durch die mechanische Bearbeitung von Werkstoffen entstehen. Nanopartikel und ultrafeine Partikel zeigen eine Tendenz zum Zusammenballen, das heisst sie können Agglomerate oder Aggregate bilden.

In der Umweltmedizin werden bei Messungen Partikel mit einem Durchmesser von bis zu 10 µm als PM 10 bezeichnet, Partikel mit einem Durchmesser unter 2,5 µm als PM 2,5, die Ultrafeinpartikel als PM 0,1. Am Arbeitsplatz wird messtechnisch zwischen einatembarem Staub, alveolengängigem Staub und Nanopartikeln unterschieden.

Neben der Grösse und der Geometrie der Partikel bestehen weitere Unterscheidungsmerkmale von Nanopartikeln, wie die chemische Zusammensetzung, die physikochemischen Eigenschaften der Oberfläche, die Fähigkeit, reaktive Sauerstoffspezies (ROS, Reactive Oxygen Species) zu bilden, oder die Löslichkeit in biologischen Medien.

Gefährdung durch Nanopartikel und ultrafeine Partikel

In Untersuchungen bei Arbeitnehmenden mit Expositionen gegenüber Nanopartikeln im Rahmen der Nanotechnologie sind bisher in westlichen Industrienationen keine spezifischen Berufskrankheiten beobachtet worden. Es bestehen jedoch Hinweise dafür, dass sich Erkrankungen durch Nanopartikel zu einem späteren Zeitpunkt zeigen könnten, sofern der Einsatz nicht mit Umsicht erfolgt. Diese Hinweise stammen von experimentellen Untersuchungen, der Kenntnis einer Assoziation von Umweltbelastungen mit Partikeln und Erkrankungen sowie der Beobachtung von Lungenfibrosen in einem Betrieb in China bei ungünstigen Arbeitsbedingungen.

Experimentelle Untersuchungen haben gezeigt, dass Nanopartikel und ultrafeine Partikel nach Inhalation zu Entzündungsreaktionen im Bereich der Bronchien und der Alveolen führen können. Tierexperimentell sind Lungenfibrosen nach Exposition gegenüber Nanopartikeln beobachtet worden. Nanopartikel können in Zellen die Produktion von reaktiven Sauerstoffspezies begünstigen und haben eine proinflammatorische Wirkung. Untersuchungen haben gezeigt, dass Nanopartikel als «Trojanisches Pferd» auf der Oberfläche problematische Stoffe transportieren können, welche in den Zellen toxische Reaktionen auslösen können. Nanopartikel haben die Fähigkeit zur Translokation, das heisst die Fähigkeit, Gewebe zu durchdringen. So können Nanopartikel über die Alveolen, aber auch über den Magen-Darmtrakt und die nicht intakte Haut in das Blut gelangen und von dort in andere Organe transportiert werden. Experimentell konnte ge-

zeigt werden, dass Nanopartikel von der Nasenschleimhaut über den Nervus olfactorius in das Zentralnervensystem gelangen können.

Experimentelle Untersuchungen zeigen, dass die Bildung von reaktiven Sauerstoffspezies und die proinflammatorische Wirkung der Nanopartikel in der Lunge massgeblich vom Stoff respektive von den physikochemischen Eigenschaften der Oberfläche abhängen. So induzieren Titandioxid-Nanopartikel in den Makrophagen nur eine geringe Sekretion von Chemokinen, mit Siliziumdioxid beschichtete Titandioxid-Nanopartikel jedoch eine starke Chemokin-Sekretion. Diese Tatsache kann auch dazu genutzt werden, weniger gefährdende Nanopartikel durch ein geeignetes Coating von Nanopartikeln herzustellen.

Auch Kohlenstoffnanoröhrchen können zu entzündlichen Reaktionen in der Lunge führen. Instillationsstudien bei Mäusen mit MWCNT haben gezeigt, dass «kurze» MWCNT mit einer Länge von weniger als 5 µm dosisabhängig in den Atemwegen zu einer Entzündung, einem Zellschaden, Granulomen und Fibrosen führen und ins Interstitium, in die subpleuralen Lymphgefäße und die Pleura penetrieren können.

Aus der Umweltmedizin ist eine Assoziation zwischen der Exposition mit feinen und ultrafeinen Partikeln und Entzündungsreaktionen im Bereich der Schleimhäute der oberen und unteren Atemwege und der Alveolen bekannt. Eine Assoziation besteht auch zwischen der partikulären Umweltbelastung und der Morbidität und Mortalität von Herz-Kreislaufkrankungen. Für diese Assoziation sind verschiedene Mechanismen postuliert worden, wie die Verursachung von Herzrhythmusstörungen durch die Aktivierung autonomer Nervenendigungen durch Partikel in der Lunge, die Begünstigung und Destabilisierung von Plaques durch translozierte Nanopartikel und/oder die in der Lunge ausgelöste Entzündungsreaktion sowie eine Aktivierung der Blutgerinnung. Inwiefern diese Erkenntnisse aus der Umweltmedizin auf die Bewertung einer Gefährdung durch Nanopartikel im Rahmen der Nanotechnologie übertragen werden können, bleibt zu klären.

Beobachtungen beim Menschen

In westlichen Industrienationen sind bisher, wie erwähnt, im Rahmen der Nanotechnologie keine spezifischen Berufskrankheiten beobachtet worden.

Im Jahr 2009 ist über Lungenfibrosen bei Arbeitnehmenden in einem Betrieb in China berichtet worden [1]. 7 von 8 Arbeitnehmerinnen im Alter von 18 bis 47 Jahre mit einer Exposition im Betrieb während 5 bis 13 Monaten entwickelten Pneumonien, Lungenfibrosen und Pleuraergüsse. Sie hatten in einem Betrieb gearbeitet, in dem eine Farbe auf Basis Polyacrylate mit Nanopartikeln auf Polystyrol aufgesprüht wurde mit Erhitzung beim Trock-

nen auf 75 bis 100 Grad. Die Arbeitsbedingungen waren ungünstig, der Raum war fensterlos, und die Türe war wegen Kälte geschlossen. Wirksame technische, organisatorische und personenbezogene Massnahmen waren nicht getroffen worden, so war auch die Absaugung defekt. Die Konzentration der Nanopartikel ist unbekannt. Die Autoren gehen davon aus, dass sehr hohe Partikelkonzentrationen vorlagen. Die Zusammensetzung der Nanopartikel konnten die Autoren beim Hersteller nicht eruieren.

Die Autoren kommen zum Schluss, dass das Auftreten von Lungenerkrankungen bei diesen Patientinnen zu Bedenken Anlass gibt, dass lange dauernde Einwirkungen gegenüber gewissen Nanopartikeln mit schweren Lungenerkrankungen einhergehen könnten. Zudem halten sie fest, dass wirksame Schutzmassnahmen ausserordentlich wichtig sind, um die Arbeitnehmenden zu schützen.



Abbildung 2 Im Rahmen der Nanotechnologie sind geeignete technische, organisatorische und personenbezogene Schutzmassnahmen zu treffen

Damit wurde erstmals eine mögliche Assoziation zwischen gewissen Nanopartikeln und Lungenerkrankungen beim Menschen beschrieben. Leider konnten keine Messungen durchgeführt werden, und die genaue Zusammensetzung der verwendeten Materialien ist vom Hersteller nicht veröffentlicht worden. Es ist damit unklar, ob die Quantität der Nanopartikel

oder die Qualität, wie die physikochemischen Eigenschaften, für die Lungenerkrankung eine ursächliche Bedeutung hatten. Die Studie wird kontrovers diskutiert, und es wird von Experten auch die Meinung vertreten, dass das Krankheitsbild bei diesen Arbeitnehmenden nicht durch Nanopartikel, sondern durch chemische Komponenten der Farbe verursacht worden sei.

Sind Carbon Nanotubes krebserzeugend?

Kohlenstoffnanoröhrchen haben strukturelle Ähnlichkeiten mit faserförmigen Stäuben wie beispielsweise Asbest. Generell werden Fasern dann als gefährdend betrachtet, wenn sie sehr lang sind (insbesondere über 20 µm), einen Durchmesser von weniger als 3 µm aufweisen und im Gewebe, insbesondere im Lungengewebe, biopersistent sind. So wird bei der Messung von Asbestfasern die Definition der WHO-Faser zugrunde gelegt, das heisst es werden die lungengängigen Asbestfasern mit einer Länge über 5 µm, einem Durchmesser unter 3 µm und einem Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis von über 3:1 gemessen.

Im Jahr 2008 hat eine Studie aus Edinburgh gezeigt, dass das direkte Einbringen von langen mehrwandigen Kohlenstoffnanoröhrchen (MWCNT) in das Peritoneum von Mäusen zu Entzündungen und Granulomen führt und der Fremdkörperreaktion bedingt durch lange Asbestfasern ähnlich ist. Die Studie konnte zur Frage, ob CNT in der Lage sind, Mesotheliome zu verursachen, keine Aussage machen [2]. In einer in Japan durchgeführten Studie haben mehrwandige lange Kohlenstoffnanoröhrchen (MWCNT) bei direktem Einbringen in das Peritoneum von Mäusen zu Mesotheliomen geführt [3]. Diese Studien geben Hinweise dafür, dass CNT, insbesondere starre, lange und dünne MWCNT, krebserzeugend sein könnten. Auf diesem Gebiet ist die Publikation weiterer Untersuchungen zu erwarten. Ob CNT generell als krebserzeugend einzustufen sind, ist eine der wichtigen Fragen für die Beurteilung einer Gefährdung von Arbeitnehmenden im Rahmen der Nanotechnologie.

Können für Nanopartikel Grenzwerte festgelegt werden?

Voraussetzungen für das Festlegen von Grenzwerten sind bekannte Dosis-Wirkungs-Beziehungen, möglichst auf der Basis epidemiologischer und experimenteller Untersuchungen. Bisher liegen erst wenige Erkenntnisse über Dosis-Wirkungs-Beziehungen für Nanopartikel vor. Zudem stellt sich die Frage, welche Messgrössen für den Grenzwert von Nanopartikeln heranzuziehen wären, wie das Massengewicht, die Partikelzahl, die Partikeloberfläche, physikochemische Eigenschaften der Oberfläche oder die Bildung von reaktiven Sauerstoffspezies. Die Suva hat zum Ziel, im Einvernehmen mit der Grenzwertkommission der Suissepro, in der nächsten

Liste der Grenzwerte am Arbeitsplatz 2011 zumindest einen Richtwert für gewisse Nanopartikel herauszugeben. International sind noch keine Grenzwerte publiziert worden. In den USA hat das National Institute of Occupational Safety and Health für Titandioxid-Nanopartikel einen Richtwert von 0,1 mg/m³ vorgeschlagen. In Grossbritannien wird für Kohlenstoffnanoröhrchen und -fasern ein Richtwert von 0.01 Fasern/ml empfohlen; dieser Wert entspricht dem Grenzwert für lungengängige Asbestfasern in der Schweiz.

Von Seiten der technischen Berufskrankheitenverhütung hat der Arbeitgeber die Schutzmassnahmen zu treffen, welche aufgrund der Eigenschaften von Arbeitsstoffen notwendig sind, das heisst auch für Expositionen gegenüber Nanopartikeln. Die Suva hat auf ihrer Homepage Empfehlungen für die aufgrund der aktuellen Gefährdungsbeurteilung zu treffenden Schutzmassnahmen aufgeschaltet. Zur Beurteilung von Schwerpunkten mit Anwendung von Nanopartikeln hat das Institut de Santé au Travail der Universität Lausanne das auch von der Suva unterstützte Nanoinventar erarbeitet.

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Das Ziel arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen sind einerseits die Früherkennung von Berufskrankheiten und die Beurteilung der Eignung aufgrund individueller Risikofaktoren, andererseits aber auch das Erkennen neuer Gefährdungen durch Arbeitsstoffe auf kollektiver Basis. Die Abteilung Arbeitsmedizin der Suva hat 2009 ein Programm im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge für Arbeitnehmende mit Expositionen gegenüber Nanopartikeln respektive gegenüber Nanoröhrchen entwickelt. Die Untersuchung der Arbeitnehmenden beinhaltet eine gezielte Anamnese, eine klinische Untersuchung, Laboruntersuchungen (Hämatologie, Leber- und Nierenparameter, Urinstatus), eine Lungenfunktionsprüfung, ein Elektrokardiogramm sowie alternierend ein Thoraxröntgenbild. Einbezogen werden Arbeitnehmende, die in der Forschung, im Labor, bei der Pilotproduktion und im Rahmen der Produktion gegenüber Nanopartikeln und Nanoröhrchen exponiert sind. Ob in Analogie zu Expositionen gegenüber Asbest bei Arbeitnehmenden mit Expositionen gegenüber CNT auch nachgehende Untersuchungen nach Ende der Exposition durchzuführen sind, wird aufgrund der weiteren Ergebnisse zur allfälligen Karzinogenität von CNT beurteilt werden. Die Basis für den Einbezug der Betriebe in die arbeitsmedizinische Vorsorge stellen einerseits das Nanoinventar, andererseits Beobachtungen bei Betriebskontrollen der Arbeitshygieniker und Sicherheitsingenieure der Suva dar.

Literatur

1 Song Y.: Exposure to nanoparticles is related to pleural effusion, pulmonary fibrosis and granuloma; Eur Respir J 2009; 34: 559-567

2 Poland C.A. et al.: Carbon nanotubes introduced into the abdominal cavity of mice show asbestos-like pathogenicity in a pilot study; Nature nanotechnology 2008; 3: 423-428

3 Takagi A. et al.: Induction of mesothelioma in p53+/- mouse by intraperitoneal application of multi-walled carbon nanotubes; J Toxicol Sci 2008; 33: 105-116

Weiterführende Literatur

Andujar P. et al.: Effets respiratoires des nanoparticules manufacturées; Rev Mal Respir 2009; 26: 625-637

Crosera M. et al.: Nanoparticle dermal absorption and toxicity: a review of the literature; Int Arch Occup Environ Health 2009; 82: 1043-1055

Maynard A.D.: Nanotechnology: The Next Big Thing, or Much Ado about Nothing?; Ann Occup Hyg 2007; 51: 1-12

Monteiller C. et al.: The pro-inflammatory effects of low-toxicity low-solubility particles, nanoparticles and fine particles, on epithelial cells in vitro: the role of surface area; Occup Environ Med 2007; 64: 609-615

Müller M. et al.: Nanotoxikologie; Zbl Arbeitsmed 2008; 58: 238-252

Nasterlack M. et al.: Considerations on occupational medical surveillance in employees handling nanoparticles; Int Arch Occup Environ Health 2008; 81: 721-726

Schulte P. et al.: Sharpening the focus on occupational safety and health in nanotechnology; Scand J Work Environ Health 2008; 34: 471-478

Korrespondenzadresse

Suva
Dr. med. Marcel Jost
Facharzt FMH für Arbeitsmedizin,
Innere Medizin und Kardiologie
Chefarzt Abteilung Arbeitsmedizin
Postfach
6002 Luzern
marcel.jost@suva.ch

Die elektromagnetische Verträglichkeit bezeichnet die Störfestigkeit elektrischer oder elektronischer Geräte gegenüber ihrer Umgebung. Elektromagnetische Felder können zu Interferenzen mit aktiven medizinischen Implantaten führen. Am Beispiel von Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren wird im nachfolgenden Beitrag darauf eingegangen, an welchen Arbeitsplätzen ein Risiko von elektromagnetischen Interferenzen besteht und welche Massnahmen zu deren Minimierung getroffen werden können.

Elektromagnetische Verträglichkeit von aktiven medizinischen Implantaten am Arbeitsplatz

Thomas Aport

Einleitung

Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) bezeichnet die Störfestigkeit elektrischer oder elektronischer Geräte gegenüber ihrer Umgebung. An aktiven medizinischen Implantaten können Störungen (Interferenzen) auftreten, welche zu unterschiedlichen gesundheitlichen Auswirkungen führen können. In Anbetracht der zunehmenden Anzahl von Personen mit aktiven medizinischen Implantaten, auch in der erwerbsfähigen Bevölkerung, ist davon auszugehen, dass die Problematik von elektromagnetischen Interferenzen (EMI) zukünftig an Bedeutung zunehmen wird. Im Artikel wird dargestellt, an welchen Arbeitsplätzen Interferenzen auftreten, welche Folgen daraus resultieren können und mit welchen Massnahmen das Risiko von Interferenzen minimiert werden kann. Die Informationen des Artikels sind allgemein gehalten. Sie sollen Hinweise geben, wo und in welchen Situationen eine individuelle Arbeitsplatzabklärung und Risikobeurteilung notwendig sind, können eine solche jedoch nicht ersetzen.

Einige Kapitel sind deckungsgleich mit dem Artikel «EMV von Herzschrittmachern und ICD im Umfeld von elektronischen Sicherheitssystemen», werden der besseren Verständlichkeit halber hier jedoch nochmals aufgeführt [1].

Aktive medizinische Implantate (AIMD)

Unter dem Begriff der aktiven medizinischen Implantate oder Active Implanted Medical Devices (AIMD) werden Implantate zusammengefasst, welche über eine eigene Stromquelle verfügen und mittels welchen Körperfunktionen beeinflusst bzw. gesteuert werden können. EMV-Studien zu Implantaten haben hauptsächlich Interferenzen zwischen elektromagnetischen Feldern (EMF) und **Herzschrittmachern** (HSM/Pacemaker) und **implantierten Defibrillatoren** (ICD, Implanted Cardioverter Defibrillator) untersucht. HSM und ICD sind zahlenmässig am verbreitetsten und die möglichen Störungsauswirkungen am schwerwiegendsten. Neben Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren existieren weitere AIMD

wie z.B. Insulin-Infusionspumpen, Cochlea-Implantate, Magen- und Blasenstimulatoren sowie Stimulatoren von Nerven und Muskeln. Die Liste ist nicht abschliessend, und die Art der Implantate dürfte aufgrund der medizinischen Fortschritte zunehmen. Die Datenlage zur elektromagnetischen Verträglichkeit dieser Implantate ist im Vergleich zu derjenigen von HSM und ICD jedoch gering.

In der Schweiz leben heute über 20000 Personen mit einem Herzschrittmacher und über 2000 Personen, welche Träger eines Implantierten Defibrillators (ICD) sind [2].

Der Gerätetyp des HSM oder ICD richtet sich nach der Grunderkrankung. Die heutigen Geräte können von extern, d.h. auch nach der Implantation, gemäss der erforderlichen Funktion programmiert werden. Eine Unterteilung wird nach international genormten Merkmalen durchgeführt [3,4]. Durch den NBG-Code (NBG-Code = NASPE/BPEG Generic Pacemaker Code) kann eine Beschreibung sämtlicher Schrittmachermodi erfolgen.

1. Buchstabe	2. Buchstabe	3. Buchstabe	4. Buchstabe	5. Buchstabe
Kammer für Stimulation	Kammer zur Wahrnehmung	Reaktion auf Wahrnehmung	Frequenz-Adaption	Multistimulation
O = keine	O = keine	O = keine	O = keine	O = keine
A = Atrium	A = Atrium	T = Trigger	R = frequenz-adaptiert	A = Atrium
V = Ventrikel	V = Ventrikel	I = Inhibiert		V = Ventrikel
D = Dual (A+V)	D = Dual (A+V)	D = Dual (T+I)		D = Dual (A+V)

NBD-Code (NBD-Code = NASPE/BPEG Defibrillator Code)

1. Buchstabe	2. Buchstabe	3. Buchstabe	4. Buchstabe
Kammer für Schockabgabe	Kammer der anti-tachykarden Stimulation	Tachykardie-Wahrnehmung	Kammer der anti-bradykarden Stimulation
O = keine	O = keine	E = Elektrogramm	O = keine
A = Atrium	A = Atrium	H = Hämodynamisch (Messung zusätzlicher Parameter wie Blutdruck) (H schliesst E mit ein)	A = Atrium
V = Ventrikel	V = Ventrikel		V = Ventrikel
D = Dual (A+V)	D = Dual (A+V)		D = Dual (A+V)

Erläuterungen:

Ort der Wahrnehmung und der Stimulation:

Vorhof (Atrium) oder Kammer (Ventrikel) bei Einkammersystem, Vorhof und Kammer bei Zweikammersystem.

Reaktion auf Wahrnehmung:

- getriggert: zeitsynchrone Stimulation bei vorhandener und fest eingestellter Frequenz bei fehlender Herzfähigkeit.
- inhibiert: bei herzeigener Aktivität wird die Abgabe eines Impulses unterdrückt.

Frequenz-Adaption:

Stimulationsfrequenz wird der jeweiligen körperlichen Belastung angepasst.

Die Codierung ist auf dem Schrittmacher- und ICD-Gehäuse und im Schrittmacher-ICD-Pass aufgeführt.

Elektromagnetische Interferenzen

Sowohl Herzschrittmacher wie implantierte Defibrillatoren verfügen über Elektroden, welche als Antennen für exogene Signale dienen können. Exogene Signale mit ähnlicher Stärke und Frequenz wie das physiologische Herzsignal können vom Implantat fehlinterpretiert werden. Obwohl die neueren Implantate über Algorithmen zur Vermeidung von unerwünschten Störbeeinflussungen verfügen, kann es unter gewissen Umständen durch Inhibition oder Triggerung von Herzschrittmacherimpulsen zum Auftreten von Brady- oder Tachyarrhythmien kommen, was bei schrittmacherabhängigen Personen Schwindelgefühl bis Bewusstlosigkeit auslösen und im schlimmsten Falle zum Tode führen kann.

Bei Herzschrittmachern sind theoretisch folgende Interaktionen möglich [5].

- Ein Störsignal, welches frequenzmässig den Herzaktionspotentialen ähnlich ist, wird fälschlich als Herzaktionssignal interpretiert, was zur Inhibition der Stimulation oder Schockabgabe führt. Eine atriale Wahrnehmung ausserhalb der Refraktärperiode führt im DDD-Modus zur Triggerung meist beschleunigter Ventrikelstimulationen.
- Ein Signal über der Störschwelle führt dazu, dass der HSM die Herzaktions-signale nicht mehr erkennt und in die voreingestellte Grundstimulation (Notprogramm) umschaltet, was eine asynchrone Dauerstimulation zur Folge hat. Fallen dann Stimulationsimpulse in die vulnerable Phase des Herzrhythmus, ist die Auslösung einer Kammertachykardie oder eines Kammerflimmerns möglich.

- Im Umfeld von magnetischen Gleichfeldern kann der Magnetschalter des HSM direkt beeinflusst werden. Magnetfelder, welche der absichtlichen Beeinflussung von HSM und ICD durch den Kardiologen dienen, können, wenn sie unbeabsichtigt auftreten, gefährdende Modusänderungen oder eine Inhibition erzeugen.
- Ein starkes Störsignal induziert direkt eine Spannung in den Elektroden des HSM, was zur direkten Stimulation führen kann.

Vom ICD kann ein frequenzmässig passendes Störsignal fälschlicherweise als Kammerflimmern interpretiert werden, was die Auslösung eines inadäquaten Schocks zur Folge hat. Unipolare Herzschrittmacher sind störsensibler als bipolare und ICD. Beim unipolaren Herzschrittmacher dienen die Herzelektrode als Kathode und das HSM-Gehäuse als Anode mit einem Abstand von bis zu 22 cm. Beim bipolaren Herzschrittmacher beträgt der Abstand zwischen den beiden Elektroden in der Herzkammer ca. 2 cm. Für den Antenneneffekt ist der Abstand der Elektroden entscheidend, weshalb es für die Störbeeinflussung von bipolaren Systemen 17 Mal und derjenigen von ICD 1,7 Mal höhere Felder benötigt als für unipolare Systeme. Die ungünstigste Situation für eine Störbeeinflussung liegt vor, wenn ein unipolarer Herzschrittmacher, welcher auf die höchste Empfindlichkeit programmiert ist, auf der linken Seite implantiert wird. Daraus resultiert eine Schlaufenfläche von bei grossen Personen bis 225 cm², in welcher durch ein externes magnetisches Wechselfeld ein Störsignal induziert werden kann [6].

Grenzwerte/Normierungen

Auf internationaler oder europäischer Ebene existieren bis heute noch keine einheitlichen Regeln oder Normen, welche zum Schutz von Trägern von aktiven medizinischen Implantaten Sicherheitsschwellenwerte festlegen. Im Normenentwurf DIN VDE 0848-3-1 («Sicherheit in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern», Mai 2002) wurden die Normwerte so gesetzt, dass bei Einhalten der Werte über 95 % aller zwischen 1995 und 1999 in Deutschland implantierten Geräte keine Störbeeinflussung aufweisen würden. Aktuell befindet sich auf europäischer Ebene ein neuer Normentwurf in Vernehmlassung (pr EN 50527-1). Bis zum Vorliegen neuer Normen stützt sich die Suva zur Risikobeurteilung weiterhin auf den Normentwurf DIN VDE 0848-3-1 ab.

Arbeitsplätze/Tätigkeiten/Installationen mit einem möglichen Risiko von Interferenzen

In Branchen und Verfahren, in welchen hohe elektromagnetische Felder erzeugt werden, besteht ein Risiko von Interferenzen. Nachfolgend sind

Arbeitsplätze und -verfahren aufgeführt, bei denen unter bestimmten Bedingungen ein solches Risiko bestehen kann. Diese Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Induktionsverfahren

Mittels verschiedener induktiver Nieder- und Hochfrequenzverfahren können Materialien erwärmt bzw. erhitzt werden (z.B. induktive Hochfrequenz-erwärmung, induktive Niederfrequenz- und Lichtbogenverfahren zum Erwärmen und Schmelzen von Metallen, Induktionskochherde). Beim Tragen von Ringen und Handgelenksketten besteht bei handgeführten Geräten zusätzlich die Gefahr von Hautverbrennungen.

Schweisserarbeitsplätze

Schweisserarbeitsplätze sind in der Industrie und in handwerklichen Betrieben weit verbreitet. Bei folgenden Schweissverfahren können Interferenzen auftreten: Elektrolichtbogenschweissen, Widerstandsschweissen, Punktschweissen und Hochfrequenzschweissen dielektrischer Materialien. Zu beachten ist, dass die Schweisserelektrodenkabel aufgrund ihres Gewichtes häufig über die Schulter, d.h. körpfernah, getragen werden, was aufgrund des geringen Abstandes zwischen Feldquelle und Implantat das Risiko von Interferenzen verstärkt.

Elektrolyse

Hochstromelektrolyseanlagen werden z.B. in der Aluminium- und Chlorproduktion verwendet. Zu beachten ist, dass die Anlagen aus betriebswirtschaftlichen und/oder technischen Gründen während des Unterhaltes nicht abgeschaltet werden können.

Magnetic Resonance Imaging (MRI)

Magnetresonanztomographie wird in der Medizin, der Industrie und der Forschung eingesetzt. Im Rahmen des technischen Fortschrittes werden immer leistungsstärkere Geräte entwickelt, welche eine bessere Bildauflösung ermöglichen. Geräte mit 5 Tesla in der klinischen Praxis und bis 11 Tesla in Forschung und Entwicklung sind heute bereits im Einsatz. Bei der MRI-Untersuchung entstehen statische Felder, zeitlich veränderliche Magnetfelder (welche durch das Ein- und Ausschalten der Gradientenfelder entstehen, die über induzierte elektrische Felder vermittelt werden) und hochfrequente Felder. Das statische Feld kann nicht ausgeschaltet werden, weil es durch einen Permanentmagneten erzeugt wird. Dieser Umstand ist vor allem bei Unterhaltsarbeiten von Bedeutung. Nebst den Risiken von Interferenzen besteht die Gefahr, dass ferromagnetische Gegenstände angezogen werden, welche eine Verletzungsgefahr darstellen. In Fachkreisen ist dieses Phänomen unter dem Begriff «flying objects» bekannt.

Elektronische Sicherheitssysteme

Unter diesem Begriff werden im Wesentlichen Systeme zur Personenidentifikation, RFID-Systeme (Radio Frequency Identification Systems), Metalldetektoren sowie Diebstahl- und Warensicherungsanlagen (EAS) zusammengefasst. Das grösste Risiko besteht bei akustomagnetischen Sicherungsanlagen, welche hohe Feldstärken bei tiefer Frequenz erzeugen. Ein potentiell Risiko besteht auch bei Deaktivierungsanlagen, für welche höhere Feldstärken benötigt werden als für die Detektionsanlagen. Für weitere Angaben wird auf das Factsheet «elektromagnetische Verträglichkeit von Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren im Umfeld von elektronischen Sicherheitssystemen» verwiesen [1].

Kunststoffverarbeitung

Bei der Kunststoffverarbeitung können hohe Entladungsenergien statische elektrische Felder verursachen. Das Risiko für Interferenzen mit AIMD ist gering.

Permanentmagnete und Elektromagnete

Starke Magnete, wie sie beispielsweise bei Magnetkränen, zum temporären Halten von Werkstücken oder im Motorenbau eingesetzt werden, können zu Interferenzen führen. Dies kann auch durch kleine Permanentmagnete, wenn sie nahe zum Implantat getragen werden, geschehen (z.B.: magnetische Namensschildbefestigung).

Energieverteilung/Bahnen

Im Umfeld von Generatoren, Transformatoren und Starkstromleitungen besteht ein Risiko von Interferenzen. Ein Zugang zu diesen Anlagen ist nur berechtigten Personen erlaubt und mittels Warn- und Verbotstafeln ausgeschildert, so dass das Risiko vor allem bei Unterhaltsarbeiten von Bedeutung ist. Im Umgang mit diesen Anlagen steht das Unfallrisiko durch den elektrischen Strom im Vordergrund.

Sendeanlagen

Stationäre Sendefunkanlagen aller Art sowie zivile und militärische Radaranlagen sind in der Regel so positioniert und abgegrenzt, dass im Normalfall niemand unbeabsichtigt gegenüber Feldern oberhalb der Grenzwerte exponiert ist [7]. Aufgrund der vielfachen Nutzung der Sendeanlagen durch mehrere Anbieter sowie zur Aufrechterhaltung der Kommunikation in Notfällen (Sanität, Polizei, Feuerwehr) ist es häufig nicht möglich, die Anlagen während des Unterhaltes vollständig auszuschalten. Mobilfunk und Natel-Geräte können Interferenzen erzeugen, wenn sie in unmittelbarer Nähe zum Implantat im Sendebetrieb sind.

Nebenarbeitsplätze/versteckte EMF-Quellen

Auch an Nebenarbeitsplätzen ist an das Risiko von Interferenzen zu denken, wobei die Feldstärken mit zunehmendem Abstand abnehmen. Eine solche Situation ist z.B. denkbar, wenn sich eine Starkstromleitung innerhalb einer Mauer oder im Boden befindet und von aussen nicht erkennbar ist.

An den meisten übrigen Arbeitsplätzen ist i.d.R. nicht mit Interferenzen zu rechnen, und die Normwerte der DIN VDE 0848-3-1 werden eingehalten. Als typisches Beispiel sei hier der Büroarbeitsplatz erwähnt mit den standardmässig verwendeten elektronischen Geräten wie Computer, Bildschirme oder Drucker. Nach dem heutigen Stand ist die drahtlose Telefonie (DECT) betreffend Interferenzrisiko ebenfalls unbedenklich [8].

Wissenschaftliche Studien und Fallberichte

Der Schwerpunkt der Studien richtet sich bisher auf die Stömpfindlichkeit von Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren im Umfeld von EMF. Für andere AIMD ist die Datenlage aktuell noch gering. Nachfolgend wird auf einige experimentelle Studien und Fallberichte eingegangen, welche Interferenzen zwischen HSM/ICD und der Netzversorgung sowie elektronischen Sicherungsanlagen untersuchten.

Trigano et al. untersuchten in einer experimentellen Studie die Beeinflussung permanenter Herzschrittmacher durch 50 Hz Magnetfelder mit Flussdichten bis zu 100 μT [9]. Drei unipolare Schrittmacher wechselten aufgrund der Exposition in einen asynchronen Betrieb. Die niedrigste Störschwelle lag bei 45 μT . Geräte mit bipolarem Sensing zeigten kein nennenswertes Risiko für Interferenzen.

Scholten et al. betrachteten in einer experimentellen Studie das theoretische Gefahrenpotential für Personen mit unipolaren Herzschrittmachern unter einer Hochspannungsfreileitung [10]. Untersucht wurde ein 50 Hz Magnetfeld mit einer magnetischen Flussdichte von 50 μT Effektivwert, resultierend aus einer 2.2 kA Hochspannungsleitung mit 380 kV. Gemäss den Autoren ist unter Hochspannungsleitungen eine lebensbedrohliche Gefährdung eines HSM-Trägers unwahrscheinlich. Eine Interferenz könne jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden, weshalb weitere Studien notwendig seien.

Mugica et al. untersuchten 204 Patienten mit Herzschrittmachern von 7 verschiedenen Herstellern (129 DDD, 71 VVI und 4 VDD) [11]. Insgesamt wurden 408 Expositionen zu Sicherungsanlagen mit einem akustomagnetischen System (intermittierendes 58 kHz-Signal) und einem elektromagnetischen System (kontinuierliches 73 Hz-Signal) ausgewertet. Eine oder mehrere Interferenzen traten in 17 % der Patienten auf. Diese waren bei Exposition im akustomagnetischen Feld doppelt so häufig als bei Exposi-

tion gegenüber dem elektromagnetischen System. Am häufigsten traten Detektionsstörungen (Sensing anomalies) auf. Umprogrammierungen wurden nicht verzeichnet. Ein Patient verspürte Palpitationen während der Zeitdauer des Aufenthaltes zwischen der Warensicherungsanlage. Alle Interferenzen waren vorübergehend.

Gimbel et al. beschrieben vor kürzerer Zeit zwei Fälle von Interferenzen [12]. Bei einem 71-jährigen Mann mit ICD, welcher sich 30 Sekunden neben einer elektronischen Artikel-Sicherungsanlage (EAS) aufhielt, die hinter der Verkaufstheke platziert war, kam es zu zweimaliger Schockabgabe. Das Störsignal der EAS wurde vom ICD als Kammerflimmern detektiert. Bei einer 76-jährigen Frau mit einem Einkammer-Herzschrittmacher kam es zur Inhibition des Herzschrittmachers, wodurch eine Synkope ausgelöst wurde.

Diskussion

Dank des medizinischen Fortschrittes kommen immer mehr aktive medizinische Implantate auch bei jüngeren Patienten zum Einsatz. Dies hat zur Folge, dass die Anzahl der aktiven Implantate bei Personen im erwerbsfähigen Alter ebenfalls zunimmt, womit auch das Risiko von Interferenzen mit elektromagnetischen Feldern an Arbeitsplätzen ansteigt. Das Risiko hängt dabei nicht nur von den Feldstärken und der Expositionsdauer ab, sondern auch von individuellen Faktoren wie dem Implantate-Typ, dessen Lage im Körper und individuellen Parametern wie Thoraxumfang und Körpergrösse. Die grösste Beeinflussung ist bei grossen und schlanken Personen zu erwarten. Unter den Herzschrittmachern sind die unipolaren Systeme am stör anfälligsten. Diese werden heute eher selten implantiert. Bei Personen, welche «schritt-macherabhängig» sind, aber auch bei Trägern von ICD, können EMI ein erhebliches gesundheitliches Risiko darstellen, im schlimmsten Fall sogar tödlich enden.

Glücklicherweise sind Berichte über solche Fälle selten. Dies dürfte verschiedene Gründe haben. Einerseits ist die Thematik nicht neu, und an den Arbeitsplätzen der betroffenen Personen wurden die Risiken bereits abgeklärt und die nötigen Vorsichtsmassnahmen getroffen. Andererseits dürften Anstrengungen der Hersteller zur Verminderung der Störempfindlichkeit der Implantate, die Information der behandelnden Ärzte (i.d.R. Kardiologen) und der Hersteller sowie das Risikobewusstsein der betroffenen Personen eine Rolle spielen. Aufgrund der Entwicklung der technischen Anwendungen (EMF-Quellen) sowie des medizinischen Fortschrittes bei der Anwendung der AIMD dürfte das Thema der elektromagnetischen Verträglichkeit auch in Zukunft an Aktualität nichts einbüßen.

Zur Minimierung einer Gefährdung der betroffenen Arbeitnehmenden ist es weiterhin erforderlich, eine individuelle Risikobeurteilung vorzunehmen, wenn diese an Arbeitsplätzen tätig sind, welche mit der Erzeugung von hohen elektromagnetischen Feldern einhergehen. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit handelt es sich um Arbeitsplätze in den erwähnten Bereichen: Energieversorgung (50 Hz), Bahnstrom (16 2/3 Hz), Verwendung von Induktionsverfahren, Elektroschweißen, Elektrolyse, Sendeanlagen, MRI und elektronische Sicherungsanlagen. An anderen Arbeitsplätzen, an welchen die Expositionen gegenüber elektromagnetischen Feldern weit unterhalb der aktuell angewendeten Normwerte liegen, ist die Auftretenswahrscheinlichkeit von Interferenzen äusserst klein, so auch am herkömmlichen Büroarbeitsplatz. Im Zweifelsfall empfiehlt sich eine Rücksprache mit Sachverständigen.

Nachfolgend sind Empfehlungen zur Risikoverminderung aufgeführt.

Massnahmen / Empfehlungen

- Bei Mitarbeitenden, welche Träger von HSM, ICD oder anderen aktiven medizinischen Implantaten und an Arbeitsplätzen mit bekannten hohen EMF tätig sind, soll eine individuelle Risikobeurteilung erfolgen, welche eine technische und medizinische Beurteilung beinhaltet. Dazu sollen Spezialisten (Arbeitsmediziner und Spezialisten der Arbeitssicherheit) einbezogen werden, welche die Angaben des Implantateherstellers und des Kardiologen zu berücksichtigen haben.
- Falls ein Interferenzrisiko mit aktiven medizinischen Implantaten nicht ausgeschlossen werden kann, sind die Anlagen mit einem Herzschrittmacherverbotszeichen und ggf. weiteren Informationen (z.B. Sicherheitsabstand) zu kennzeichnen und/oder eine Zugangsregelung zu treffen.
- Mitarbeitende sollen über mögliche Risiken für Träger von HSM, ICD und anderen aktiven medizinischen Implantaten, ausgehend von Anlagen mit hohen elektromagnetischen Feldern, vom Arbeitgeber informiert werden.
- Vor einem geplanten Eingriff ist der Kardiologe über die elektromagnetischen Arbeitsplatzbedingungen zu informieren, damit diese bei der Wahl des Typs, der Lokalisation und der Programmierung des Implantates nach Möglichkeit berücksichtigt werden können.

Bei elektronischen Sicherungsanlagen sind zusätzlich folgende Empfehlungen zu beachten:

- Bei der Anschaffung von elektronischen Sicherheitssystemen sind solche zu wählen, welche aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften kein Risiko von Interferenzen aufweisen. Der Einsatz von akustomagnetischen Systemen hat sich am problematischsten herausgestellt, weil diese mit relativ hohen magnetischen Feldstärken und tiefen Frequenzen einhergehen.
- Elektronische Sicherheitssysteme sollen sichtbar sein und nicht an Orten platziert werden, wo sich Personen längere Zeit aufhalten können.
- Soll eine Person mit einem aktiven medizinischen Implantat im Bereiche eines elektronischen Sicherheitssystems arbeiten, sollen die Risiken der konkreten Situation vor der Arbeitsaufnahme beurteilt werden.
- Personen, welche Träger von AIMD sind, sollen zügig durch elektronische Sicherungsanlagen durchgehen und einen entsprechenden Sicherheitsabstand einhalten: «don't linger, don't lean».

Beim elektrischen Lichtbogenschweißen sind zusätzlich folgende Vorsichtsmaßnahmen zu beachten [13]:

- Elektrisch isolierende Handschuhe und Schuhe mit Gummisohle tragen (trockene Handschuhe aus Leder, Gummi oder feuerfestem Material).
- Stromstärke so niedrig wie möglich wählen, nicht über 400 Ampère.
- Zuführungskabel und Rückführungskabel (Masse) nahe zusammen verlegen und verdrehen, damit sich keine Schlaufen bilden. Masseanschlussklemme so nahe bei der Schweißnaht wie möglich.
- Schweißstromgenerator und Kabelvorrat auf Distanz halten.
- Kabel beim Schweißen nicht über die Schulter legen und nicht in Kabelschleife stehen.
- Keine kurzen und schnell aufeinander folgende Nähte oder Punkte schweißen. Pause von 10 Sekunden nach jedem Abschnitt.
- Bei Zündschwierigkeiten (z.B. bei schmutziger Oberfläche) nicht mit der Elektrode in schneller Folge auf das Werkstück schlagen. Ca. 10 Sekunden Pause vor nächstem Startversuch.

- Bei Auftreten von Symptomen (z.B. Schwindel- oder Schwächegefühl) Schweissvorgang sofort beenden und Schweissgerät ablegen. Abstand zum Schweissgenerator aufnehmen. Kontaktaufnahme mit behandelndem Arzt.
- Nicht alleine auf Leitern oder in eng umschlossenen Bereichen schweissen.

Medizinische Berufsunfallprophylaxe (BUP) – Meldung an Suva

Besteht aufgrund einer möglichen elektromagnetischen Interferenz ein Unfallrisiko am Arbeitsplatz, ist eine Meldung an die Suva erforderlich (Suva Luzern, Abteilung Arbeitsmedizin, Fluhmattstr. 1, 6002 Luzern, arbeitsmedizin@suva.ch). Diese Situation liegt beispielsweise dann vor, wenn eine Interferenz zu Beschwerden oder zur Bewusstlosigkeit des Betroffenen führen kann und dieser Tätigkeiten in der Höhe oder an Maschinen mit rotierenden Teilen durchführt. Gestützt auf die Verordnung zur Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV Art. 70–89) beurteilt die Suva die Eignung des betroffenen Arbeitnehmenden für die bisherige Tätigkeit und kann bei Vorliegen eines erheblich erhöhten Unfallrisikos eine bedingte Eignung oder eine Nichteignungsverfügung erlassen. In der Regel kann durch technische oder organisatorische Massnahmen eine solche Massnahme umgangen werden.

Zusammenfassung

Ein Risiko von elektromagnetischen Interferenzen (EMI) besteht zwischen Anlagen, welche hohe elektromagnetische Felder erzeugen können, und aktiven medizinischen Implantaten. Am schwerwiegendsten können sich EMI bei Personen auswirken, welche Träger eines Herzschrittmachers oder Defibrillators sind. Aufgrund des medizinischen Fortschrittes werden die Zahl Personen mit aktiven medizinischen Implantaten sowie deren Anteil, welche sich noch im erwerbsfähigen Alter befindet, zunehmen. Zur Vermeidung von EMI an Arbeitsplätzen oder bei Tätigkeiten, welche mit erhöhten elektromagnetischen Feldern einhergehen können, ist eine Risiko- beurteilung durch Fachspezialisten notwendig. Typische Beispiele von solchen Arbeitsplätzen werden in diesem Artikel beschrieben. Besteht der Verdacht, dass durch eine Störung der Implantatfunktion ein Unfall eintreten könnte, ist eine Meldung an die Suva im Rahmen der medizinischen Berufsunfallprophylaxe vorzunehmen.

Literatur

- 1 Amport Th: Elektromagnetische Verträglichkeit von Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren im Umfeld von elektronischen Sicherheitssystemen; Medizinische Mitteilungen Suva 2009; www.suva.ch/Arbeitsmedizin/-Factsheets
- 2 Schweizerische Herzstiftung, "Der Herzschrittmacher", 10.2007
- 3 Störspannungsschwelle für gegenwärtig implantierte HSM und Defibrillatoren, Fb 1059 baua; M. El-Fikri, S. Goltz, S. Eggert, 2005
- 4 NASPE/BPEG (North American Society of Pacing and Electrophysiology/British Pacing and Electrophysiology Group)
- 5 Eggert S et al.: Störbeeinflussung aktiver elektronischer Implantate durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 1999
- 6 Irnich W et al.: Electronic Security Systems and Active Implantable Medical Devices; PACE 2002; 25: 1235-1258
- 7 Grenzwerte am Arbeitsplatz 2009, Suva, Nr. 1903.d
- 8 BAG: <http://www.bag.admin.ch/-themen/strahlung/00053/00673/-index.html>
- 9 Trigano A et al.: Clinical study with cardiac pacemakers by a magnetic field at power line frequencies; J Am Coll Cardiol 2005; 45: 896-900
- 10 Scholten A et al.: Unipolar cardiac pacemakers in electromagnetic fields of high voltage overhead lines; J Med Eng Technol 2005; 29: 170-175
- 11 Mugica J et al.: Study of Interactions between Permanent Pacemakers and Electronic Antitheft Surveillance Systems; PACE 2000; 23: 333-337
- 12 Gimbel JR et al.: Electronic Article Surveillance Systems and Interactions with Implantable Cardiac Devices: Risk of Adverse Interactions in Public and Commercial Space; Mayo Clin Proc 2007; 82: 318-322
- 13 Jossen H: Vorsichtsmassnahmen für Personen mit HSM oder ICD beim elektrischen Lichtbogenschweissen, 2004; Suva, Abteilung Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz; Bereich Physik

Korrespondenzadresse

Suva
Dr. med. Thomas Amport
Facharzt FMH für Arbeitsmedizin
und Allgemeinmedizin
Abteilung Arbeitsmedizin
Postfach
6002 Luzern
thomas.amport@suva.ch

Für weitere Informationen stehen der Bereich Physik Abteilung Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz und die Abteilung Arbeitsmedizin Suva Luzern zur Verfügung (<http://www.suva.ch/home/suvapro.htm>).

Beryllium wird in der Industrie zunehmend in verschiedensten Branchen verwendet. Beryllium kann zu akuten toxisch-irritativen Atemwegs- und Lungenerkrankungen führen. Die chronische Berylliose, eine multisystemische granulomatöse Erkrankung aufgrund einer Sensibilisierung vom Spättyp gegenüber Beryllium, ist klinisch von der Sarkoidose nicht zu unterscheiden. Die Diagnose einer Berylliose basiert auf der Arbeitsanamnese und Arbeitsplatzanalyse mit Dokumentation der Exposition gegenüber Beryllium, einem der Sarkoidose analogen Krankheitsbild sowie dem Nachweis einer Sensibilisierung vom Spättyp gegenüber Beryllium, in der Regel mit dem Lymphozytenproliferationstest. Bei der Diagnose einer Sarkoidose sollten immer eine Arbeitsanamnese erhoben werden und im Verdachtsfall eine Abklärung im Hinblick auf das Vorliegen einer Berylliose erfolgen.

Die Berylliose – eine verkannte Berufskrankheit?

Irène Kunz, Marcel Jost

Beryllium wird zunehmend industriell verwendet. Legierungen mit Kupfer, Aluminium, Nickel, Magnesium und Eisen können Beryllium enthalten. Häufig ist die Anwendung von Beryllium in Elektro- und Elektronikartikeln. Beryllium wird aber auch in der Zahntechnik, der Herstellung von Uhren und Schmuck, in der Flugzeug- und Waffenindustrie sowie in der Edelmetallgesserei und -bearbeitung verwendet. Weitere Anwendungsgebiete finden sich beispielsweise in der industriellen Keramik und der Nuklearindustrie [1].

Auf das Problem der Berylliose wurde man in den USA in den 40er Jahren des letzten Jahrhunderts bei der Herstellung von Fluoreszenzlampen mit Beryllium aufmerksam. Beryllium kann zu einer akuten toxisch-irritativen Tracheobronchitis oder Pneumonitis führen. Die chronische Berylliose ist eine durch eine Sensibilisierung vom Spättyp bedingte multisystemische granulomatöse Erkrankung, die sich vor allem in der Lunge manifestiert und die sich klinisch kaum von der Sarkoidose unterscheidet. Für die Differentialdiagnose sind die Arbeitsanamnese, die Dokumentation einer Exposition gegenüber Beryllium, das einer Sarkoidose analoge histopathologische Bild mit Nachweis von nicht verkäsenden Granulomen der Lunge sowie der Nachweis einer Sensibilisierung vom Spättyp gegenüber Beryllium, beispielsweise im Lymphozytenproliferationstest, entscheidend. Beryllium kann auch zu kutanen Manifestationen (Berylliumgranulome, Kontaktekzem) führen. Beryllium und seine Verbindungen wurden bisher in der Liste der Grenzwerte am Arbeitsplatz als krebserzeugender Stoff der Kategorie C2 geführt. Ab 2011 wird Beryllium als krebserzeugender Stoff C1 eingestuft, das heisst als Stoff, der für den Menschen bekanntermassen krebserzeugend wirkt. Der aktuelle Grenzwert von Beryllium beträgt 0.002 mg/m^3 . Er ist zur Zeit im Hinblick auf die Liste der Grenzwerte am Arbeitsplatz 2011 in der Grenzwertkommission der Suissepro in Diskussion.

Kasuistik

Ein 1955 geborener Patient wurde im Jahr 2004 wegen Anstrengungsdyspnoe und Hustenreiz medizinisch abgeklärt. Aufgrund der Untersuchungsbefunde wurden damals die Diagnose einer Sarkoidose der Lunge

mit Leberbeteiligung gestellt und eine Therapie mit Steroiden eingeleitet. Im Jahr 2007 nahm die Symptomatik mit Anstrengungsdyspnoe und Hustenreiz zu. Der Patient wurde damals in der Schweiz stationär abgeklärt. Lungenfunktionell liess sich eine leichte obstruktive Ventilationsbehinderung ohne restriktive Komponente nachweisen; aufgrund des eingeschränkten CO Transferfaktors von 67% und einer Arbeitshypoxämie war eine Diffusionsstörung anzunehmen. In der broncho-alveolären Lavage wurden bei einer Gesamtzellzahl von 39×10^6 pro l 59% Lymphozyten nachgewiesen. Das CD4/CD8 Verhältnis betrug 3.51. Der Wert des Angiotensin Converting Enzyme war erhöht. Im CT waren mikronoduläre Verschattungen in beiden Lungen sowie eine hiläre und mediastinale Lymphadenopathie zu erkennen. Eine weitere Abklärung in einer allergologischen Spezialklinik bestätigte einen positiven Lymphozytenproliferationstest gegenüber Beryllium bei negativen Lymphozytenproliferationstests gegenüber Aluminium, Chrom, Kobalt, Nickel und Titan. Die Arbeitsplatzabklärung der Suva ergab, dass der Patient bei der Herstellung von Uhrenarmbändern selbst nicht Beryllium exponiert gewesen ist. In der Nebenabteilung wurden aber Brillengestelle aus einer Kupfer-Beryllium-Legierung bearbeitet. Dabei wurden in der Raumluft am Nachbararbeitsplatz Berylliumkonzentrationen zwischen 20 und 70% des Grenzwertes gemessen.

Aufgrund der dokumentierten Exposition gegenüber Beryllium, des mit einer Sarkoidose zu vereinbarenden klinischen Bildes und des in einem zweiten Institut bestätigten Lymphozytenproliferationstests mit Beryllium wurde beim Patienten die Diagnose einer Berylliose gestellt. Die Berylliose wurde durch die Suva als Berufskrankheit anerkannt. Eine Rückkehr an den alten Arbeitsplatz mit Beryllium-Exposition war damit für den Patienten nicht mehr möglich. Im weiteren Verlauf stellte sich beim Patienten leider klinisch, radiologisch und lungenfunktionell keine Besserung ein.

Klinisches Bild der Berylliose

Das Bild der Berylliose wurde in den 40er Jahren in der Fluoreszenzlampenindustrie in den USA beschrieben. Berylliosen werden auch bei Bewohnern in der Umgebung dieser Betriebe beobachtet, dies auch in jüngster Zeit [2].

Die chronische Berylliose entspricht klinisch, lungenfunktionell, radiologisch und histologisch weitgehend dem einer Sarkoidose. Die chronische Berylliose kann auf die Lunge beschränkt bleiben. Systemische Berylliosen mit Beteiligung von Leber, Milz, Lymphknoten, Myokard, Muskulatur, Nieren, Pankreas, Knochen und Haut kommen vor. Eine Augenbeteiligung ist dagegen bei der Berylliose nicht beschrieben worden. Die chronische Berylliose manifestiert sich in der Regel schleichend über Monate bis Jahre mit Anstrengungsdyspnoe, Hustenreiz und Müdigkeit. Radiologisch findet sich ein retikulonoduläres Verschattungsmuster von unterschiedlichem Ausmass.

Die Lungenfunktionsprüfung kann eine restriktive oder obstruktive Ventilationsbehinderung sowie eine Diffusionsstörung ergeben. Histologisch werden wie bei der Sarkoidose nicht verkäsende Granulome beobachtet.

Die Latenzzeit bis zum Ausbruch beträgt in der Regel über 10 Jahre. Es sind Fälle bekannt geworden, die erst nach einer Exposition von über 30 Jahren aufgetreten sind. Die Berylliose tritt häufig jenseits des vierzigsten Altersjahrs auf, dies im Gegensatz zur Sarkoidose, die häufig jüngere Personen betrifft. Frauen sind etwa gleich häufig betroffen wie Männer. In der broncho-alveolären Lavage wird eine Zunahme der Lymphozyten und insbesondere der T-Helfer-Zellen (CD4) mit hohem CD4/CD8 Quotienten beobachtet. Wie bei der Sarkoidose können Stoffwechselveränderungen wie eine Hyperurikämie oder eine Hyperkalzämie und eine Urolithiasis auftreten.

Der Verlauf der chronischen Berylliose ist unterschiedlich. So kann sich eine chronisch-respiratorische Insuffizienz entwickeln oder es kann zu einer Stabilisierung kommen. Eine Expositionsprophylaxe kann in vielen Fällen zu einer Stabilisierung führen [3]. Eine neuere Untersuchung hat gezeigt, dass eine Steroidbehandlung zu einer Abnahme der Symptome, einer Verbesserung der Lungenfunktion und der radiologischen Aktivitätszeichen sowie zu einer Abnahme des ACE-Spiegels führen kann [4].

Diagnostik

Die Diagnose einer chronischen Berylliose basiert auf drei Grundpfeilern:

- Arbeitsanamnese und Arbeitsplatzanalyse mit dokumentierter Exposition gegenüber Beryllium
- Klinisches, radiologisches und histologisches Bild analog einer Sarkoidose
- Nachweis einer Sensibilisierung gegenüber Beryllium mit dem Lymphozytenproliferationstest, vorzugsweise in zwei erfahrenen Labors

Arbeitsanamnese und Dokumentation der Exposition: Bei der Diagnose einer Sarkoidose sollte immer eine Arbeitsanamnese erhoben werden, da Beryllium vermehrt industriell verwendet wird. Dabei ist beispielsweise auf Arbeiten mit Kupfer-Beryllium-Legierungen, in der Zahntechnik, der Herstellung von Uhren, Schmuck oder Computern, der Edelmetallbearbeitung oder in der Flugzeug- und Waffenindustrie zu achten.

Lymphozytenproliferationstest: Für die Diagnose einer Berylliose ist ein positiver Lymphozytenproliferationstest (BeLPT) in zwei unabhängigen Institutionen zu fordern. In der Schweiz wird der Test im Institut de Santé au Travail, IST, Lausanne angeboten. Die Sensitivität des BeLPT ist definitionsgemäss sehr hoch, da bei negativem BeLPT keine Diagnose einer chronischen Berylliose gestellt werden kann. Falsch positive BeLPT werden in der Literatur mit einer Häufigkeit von 0 bis 3.35% angegeben. Die

breite Anwendung des BeLPT bei exponierten, gesunden Arbeitnehmenden ergab in verschiedenen Studien eine Prävalenz von 2%–15%. Bei Arbeitnehmenden mit einer Sensibilisierung im BeLPT entwickelt sich jedoch nicht in jedem Fall eine chronische Berylliose; in verschiedenen Untersuchungen trat bei rund $\frac{1}{3}$ respektive rund der Hälfte der Arbeitnehmenden im Lauf der Zeit eine chronische Berylliose auf [5,6].

Aufgrund der Ähnlichkeit des Krankheitsbildes zur Sarkoidose stellt sich die Frage, wie häufig sich hinter einer Sarkoidose in Tat und Wahrheit eine Berylliose verbirgt. In einer prospektiven Untersuchung an Patienten mit Sarkoidose wurde von J. Müller-Quernheim eine Beryllium-Exposition gesucht [7]. Bei denjenigen Patienten, bei welchen eine solche dokumentiert und im Lymphozytenproliferationstest eine Sensibilisierung gegenüber Beryllium nachgewiesen werden konnten, wurde die Diagnose einer chronischen Berylliose gestellt. In dieser Untersuchung musste bei 34 von 84 Patienten mit Sarkoidose die Diagnose im Sinne einer Berylliose revidiert werden. Am häufigsten trat die Berylliose in dieser Untersuchung im Bereich der Zahntechnik auf.

Arbeitsmedizinische Vorsorge bei Beryllium-Exponierten

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge hat die Suva ein Untersuchungsprogramm für Arbeitnehmende mit Beryllium-Exposition entwickelt. Dieses umfasst neben einer klinischen Untersuchung auch eine Lungenfunktionsprüfung und ein Thoraxröntgenbild. Zudem wird bei diesen Arbeitnehmenden ein Biomonitoring mit Bestimmung von Beryllium im Urin durchgeführt. Ein regelmässiges medizinisches Screening, einschliesslich der Thoraxradiologie, scheint aufgrund neuerer Untersuchungen, die den Benefit einer Steroidbehandlung bei nachgewiesener Berylliose aufzeigen, gerechtfertigt [4].

Die Frage, ob Arbeitnehmende mit Beryllium-Exposition regelmässig mittels Lymphozytenproliferationstests untersucht werden sollen, wird kontrovers diskutiert [5]. Die Tatsache, dass neue Untersuchungen lediglich bei $\frac{1}{3}$ der Arbeitnehmenden mit positiven BeLPT die Entwicklung einer chronischen Berylliose aufzeigen, wirft die Frage auf, welche Konsequenzen aus einem positiven BeLPT zu ziehen wären. Der Erlass einer Nichteignungsverfügung für Arbeiten mit Exposition gegenüber Beryllium würde bei $\frac{2}{3}$ dieser Arbeitnehmenden unnötigerweise zu den sozialen, finanziellen und psychologischen Konsequenzen eines Verlustes des Arbeitsplatzes und der Tätigkeit führen. Die Frage eines systematischen Screenings von exponierten Arbeitnehmenden mittels BeLPT bleibt aufgrund der aktuellen Datenlage noch offen.

Fazit

Bisher sind in der Schweiz nur vereinzelte Arbeitnehmende mit der Verdachtsdiagnose einer Berylliose der Suva gemeldet worden. Bei Patienten mit der Diagnose einer Sarkoidose sollte die Arbeitsanamnese sorgfältig erhoben werden. Bei Verdacht auf eine berufliche Beryllium-Exposition sollte eine Anmeldung bei der Suva zur Abklärung des Vorliegens einer Berufskrankheit und der Eignungsfrage erfolgen.

Literatur

1 Vincent R. et al: Occupational Exposure to Beryllium in French Enterprises: A Survey of Airborne Exposure and Surface Levels; *Ann Occup Hyg* 2009; 53: 363-372

2 Maier L.A. et al.: Recent Chronic Beryllium Disease in Residents Surrounding a Beryllium Facility; *Am J Respir Crit Care Med* 2008; 177: 1012-1017

3 Sood A. et al.: Variable response to long-term corticosteroid therapy in chronic beryllium disease; *Chest* 2004; 126: 2000-2007

4 Marchand-Adam S. et al.: Short- and long-term response to corticosteroid therapy in chronic beryllium disease; *Eur Respir J* 2008; 32: 687-693

5 Rossmann M.D.: Justification for screening for chronic beryllium disease: closer to reality; *Eur Respir J* 2008; 32: 543-544

6 Newman L.S. et al.: The natural history of beryllium sensitization and chronic beryllium disease; *Environ Health Perspect* 1996; 104: Suppl. 5, 937-943

7 Müller-Quernheim J. et al.: Diagnoses of chronic beryllium disease within cohorts of sarcoidosis patients; *Eur Respir J* 2006; 27: 1190-1195

Weiterführende Literatur

Stange A.W. et al.: The Beryllium Lymphocyte Proliferation Test: Relevant issues in beryllium health surveillance; *Am J Ind Med* 2004; 46: 453-462

Kreiss K. et al.: Epidemiology of Beryllium sensitization and disease in nuclear workers; *Am Rev Respir Dis* 1993; 148: 985-991

Newman L.S. et al.: Pathologic and immunologic alterations in early stages of beryllium disease. Re-examination of disease definition and natural history; *Am Rev Respir Dis* 1989; 139: 1479-1486

Korrespondenzadresse

Suva
Dr. med. Irène Kunz
Fachärztin FMH für Innere Medizin
und Arbeitsmedizin
Abteilung Arbeitsmedizin
Postfach
6002 Luzern
irene.kunz@suva.ch

Eine Evaluation der arbeitsbezogenen funktionellen Leistungsfähigkeit mittels arbeitsbezogener Leistungstests (EFL) kann ergänzend zu den medizinischen Diagnosen und Befunden sehr hilfreich sein, um die Zumutbarkeit bzw. Arbeitsfähigkeit möglichst korrekt zu beurteilen. Da besonders bei Patienten, die für eine gutachterliche Abklärung zugewiesen werden, relativ häufig eine Symptomausweitung vorliegt, sollte eine EFL auch eine systematische Bewertung der Art der Symptombeschreibung, des Symptomverhaltens, des Leistungsverhaltens und der Konsistenz beinhalten.

Arbeitsorientiertes Assessment bei muskuloskelettalen Problemen

Michael Oliveri, Peter Oesch, Beatrice Jansen

Evaluation der (arbeitsbezogenen) funktionellen Leistungsfähigkeit (EFL)

Bei der «traditionellen» Methode der versicherungsmedizinischen Evaluation basieren die Bewertung der arbeitsbezogenen Fähigkeiten und Defizite sowie die Beurteilung der Arbeitsfähigkeit bzw. Zumutbarkeit überwiegend auf den klinischen Befunden und Diagnosen. Diese Methode ist weiterhin valabel in vielen Fällen, bei denen sich die Fähigkeiten und Defizite mehr oder weniger eindeutig aus den klinischen Befunden ableiten lassen: Beispielsweise kann ein Maler keine Decken streichen, wenn seine Schulter dafür nicht genügend beweglich ist. In manchen Fällen korrespondieren die medizinischen Befunde und Diagnosen hingegen schlecht mit der physischen Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit. Bereits 1959 stellte David Mechanic (zitiert in Hadler) diesbezüglich fest: Krankheit und Behinderung variieren unabhängig voneinander («Illness and disability vary independently») [1]. Dass sich eine Beeinträchtigung von Aktivitäten und Belastbarkeit nicht 1:1 aus der Beeinträchtigung der Körperfunktion ableiten lässt, entspricht ja auch der ICF-Betrachtungsweise [2]. Im Vergleich zu einer rein medizinisch-theoretischen Beurteilung der zumutbaren körperlichen Leistungsfähigkeit erlaubt ein ergonomisches Assessment, basierend auf Arbeitssimulationstests wie beispielsweise Heben und Tragen, Arbeit über Schulterhöhe, Leitersteigen eine realistischere und zuverlässigere Bewertung der arbeitsbezogenen Belastbarkeit. Entsprechende Assessmentssysteme wurden seit den 1970er Jahren entwickelt. Eine umfassende Übersicht über EFL bzw. FCE (Functional Capacity Evaluation) findet sich bei Genovese & Galkper [3]. Eine systematische Übersichtsarbeit zu vier häufig angewendeten EFL-Systemen zeigte, dass das EFL-System nach Isernhagen am besten wissenschaftlich untersucht ist und über eine gute intertester Reliabilität und prädiktive Validität verfügt [4].

Das EFL-System nach Isernhagen wurde 1991 in der Schweiz und später von hier aus auch in Deutschland, Österreich und Litauen eingeführt [5–9]. Seither wurde das EFL-System in der Schweiz von der Interessengemeinschaft Ergonomie der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Rehabilitation SAR anhand der damit gemachten Erfahrungen und gemäss den Bedürfnissen der Schweizer Versicherungsmedizin ständig weiterentwickelt [10]. Da es bei den meisten EFL-Aufträgen hauptsächlich um die versicherungsmedizinische Beurteilung im Hinblick auf die Festlegung von Taggeld oder Rente geht, haben EFL-Abklärungen einen teils gutachterlichen Stellenwert. Nicht selten wird die Durchführung einer EFL auch vom Gericht angeordnet. Bezüglich Anerkennung von EFL durch die Rechtsprechung zitiert Bundesrichter Meyer Gerichtsurteile und schreibt dazu: «In diesem Sinne hat die neuere Rechtsprechung verschiedentlich auf die Ergebnisse einer durchgeführten EFL Bezug genommen und darauf im Rahmen der Beweiswürdigung teilweise entscheidend abgestellt» [11].

Methode der Evaluation der funktionellen Leistungsfähigkeit

EFL ist eine Koproduktion von Therapeut (Physio- oder Ergotherapeut) und Arzt. Der Therapeut führt die Tests durch, analysiert die Daten und bereitet den EFL-Bericht vor. Der Arzt führt die medizinische Untersuchung durch, supervidiert den EFL-Bericht und ist verantwortlich für die versicherungsmedizinisch korrekte Beurteilung der Zumutbarkeit und Arbeitsfähigkeit.

EFL beinhaltet eine Testbatterie von arbeitsorientierten Tests wie beispielsweise Heben und Tragen, Handkraft und Handkoordination, Arbeitshaltungen, Gehen, Treppen- und Leitersteigen, Gleichgewicht (Abb. 1–6). Die Tests werden in der Regel an zwei aufeinander folgenden Tagen durchgeführt. Dabei werden insbesondere die Hebetests am 2. Tag wiederholt, um die Konstanz der Leistung zu überprüfen. Die Testdauer von jeweils ungefähr einem halben Tag erlaubt auch Rückschlüsse auf die globale physische Arbeitsausdauer.

Die Testevaluation basiert auf standardisierten Beobachungskriterien, dazu gehören beispielsweise für die Hebetests:

- **Muskelrekrutierungsmuster**

Bei leichtem Gewicht noch keine beobachtbare Muskelanspannung, bei schwerem Gewicht maximale Anspannung der primär bewegenden Muskulatur und der Hilfsmuskeln, bei beginnender Überlastung zunehmendes Muskelzittern

- **Standbreite, Bewegungs- und Haltungskontrolle, Stabilisierung des Gleichgewichts**

Bei zunehmendem Gewicht breitere Standfläche und mehr kontrollierte Bewegung, bei Überlastung Ausweichbewegungen und/oder ungenügende Sicherheit

- Tempo
Bei schwerem Gewicht langsamer
- Herzfrequenz und Atemfrequenz
Bei zunehmender Belastung deutlicher Anstieg
(Pulsmessgerät mit Brustgurt in Abb. 1–6)

Beobachtet wird die Veränderung der Beobachtungsmerkmale bei zunehmender Belastung. Das entscheidende ergonomische Kriterium für die maximale Belastung ist die Sicherheit: Die Last soll noch stabil und sicher hantiert werden, ohne Ausweich- oder Schwungbewegungen oder Anreisen der Last.

Beim Heben in der Abb. 1 sind beispielsweise der Bizepsmuskel und die Nackenmuskeln deutlich angespannt, und auch die breite Standfläche spricht dafür, dass das Gewicht für die getestete Person schwer ist. In Abb. 4 ist das seitliche Anheben des Armes auf der Gegenseite der Last als Stabilisierungsreaktion ein Hinweis auf die Schwere der Last.



Abb. 1 Heben unten



Abb. 2 Heben oben



Abb. 3 Arbeit über Schulterhöhe



Abb. 4 Tragen einhändig



Abb. 5 Leiter steigen



Abb. 6 Last schieben

Extrapolation der Testwerte auf die Belastbarkeit an einem normalen Arbeitstag

Wie kann nun aus der zeitlich beschränkten Beobachtung von Tests wie z.B. Heben auf die Belastbarkeit an einem ganzen Arbeitstag geschlossen werden? Das angewendete System der Extrapolation wurde basierend auf Erfahrungen beim Training im Sport und arbeitsphysiologischen Grundsätzen empirisch entwickelt. Es geht dabei um den Zusammenhang von Schwere und Häufigkeit der Belastung: Ein sehr schweres Gewicht kann nur wenige Male gehoben werden, bei einem leichten Gewicht sind sehr viele Repetitionen möglich. Im Folgenden wird das hinter der Extrapolation stehende arbeitsphysiologische Modell beschrieben. Das Dictionary of Occupational Titles DOT definiert für Tätigkeiten wie Heben als Häufigkeitskategorie: *manchmal* = bis 33% der Arbeitszeit oder 100 Wiederholungen pro Tag und *oft* bzw. *häufig* = 33%–66% der Arbeitszeit oder 100 bis 500 Wiederholungen [12]. Mehr als 66% der Arbeitszeit entsprechen *sehr oft*, dies kommt allerdings nur selten vor (z.B. bei Fließbandarbeit). Gemäss Åstrand und Rodahl könnte eine Person während eines 8-Stunden-Arbeitstages mit rund 40% ihrer maximalen Muskelkraft arbeiten, wenn die Pausen zwischen den Muskelkontraktionen 2x so lange sind wie die Dauer der Muskelanspannung [13]. Bei einem Hebevorgang von 5 Sekunden wären somit 10 Sekunden Pause nötig, entsprechend könnte die Person während 8 Stunden bis 4 Hebevorgänge pro Minute bewältigen. Die Autoren dieses Artikels erachten auf Grund von Erfahrungen mit Kraftertraining die Angabe 40% der Maximalkraft als eher etwas zu hoch. Wenn man die Häufigkeit pro Minute tiefer ansetzen und von durchschnittlich 1 Hebevorgang pro Minute bzw. 480 Wiederholungen pro Tag ausgehen würde, so würde dies der Häufigkeitskategorie *oft* entsprechen. Für die tiefere Häufigkeitskategorie *manchmal* ergibt sich folgende Berechnung: 100 Wiederholungen pro Tag entsprechen etwa 1 Wiederholung pro 5 Minuten. Ein sicheres Heben in der Häufigkeitskategorie *manchmal* wäre irgendwo zwischen 40% und 100% der Maximalkraft anzusiedeln, die Mitte dieser Spanne wären 70%. Das würde bedeuten, dass *manchmal* im Vergleich zu *oft* ein etwa doppelt so hohes Gewicht gehoben werden kann.

Die Extrapolation bei den EFL-Hebetests lehnt sich an solche Zusammenhänge zwischen Schwere der Last und Häufigkeit an, geht aber für die zumutbaren Häufigkeiten von den Testbeobachtungen und nicht von einem Berechnungsmodell aus. Zudem wurden die Häufigkeitskategorien noch ergänzt mit der Kategorie *selten*. Dazu ein konkretes Beispiel: Beim Test *Heben Boden zu Taillenhöhe* werden bis zu 5 kg keine Anzeichen einer Anstrengung beobachtet, d.h. unter anderem keine sichtbare Anspannung der primär bewegenden Muskulatur (Bizepsmuskel) und auch keine Anspannung der Hilfsmuskulatur (Nackenmuskeln), kein relevanter Anstieg der Herzfrequenz. Dies bedeutet, dass das hantierte Gewicht für die getestete Person noch leicht ist und bei weiterem Hantieren dieses Gewichts auch keine spezielle Ermüdung zu erwarten ist. Somit kann dieses Gewicht *oft* hantiert werden. Beim gleichen Hebetest werden 20 kg als maximales

noch ergonomisch hantiertes Gewicht ermittelt (gerade noch sichere Ausführung, maximale Anspannung der Bizeps- und auch der Nackenmuskeln, Bewegung langsam und ausreichend stabilisiert, deutlicher Anstieg der Herzfrequenz). Dies bedeutet, dass bei wiederholtem Hantieren dieser Last eine rasche Ermüdung eintreten wird. Somit kann dieses Gewicht nur *selten* hantiert werden. Für die Zumutbarkeit heisst dies nun: Heben von 5 kg ist *oft*, Heben von 20 kg nur *selten* zumutbar, das *manchmal* zumutbare Gewicht liegt dazwischen.

Auf Grund der Testbeobachtungen und Extrapolationen werden die arbeitsbezogenen Fähigkeiten bzw. Defizite ermittelt und in eine Tabelle eingetragen (Tab. 1).

Während eines Arbeitstages:	nie	selten bis 5%	manchmal 5–33%	oft 34%–66%
Heben Boden zu Taillenhöhe		20 kg	10 kg	5 kg
Heben horizontal		25 kg	15 kg	7.5 kg
Arbeit über Schulterhöhe		x		
Vorgeneigt stehen			x	
Kauern	x			
Gehen				x
Sitzen			x	

Tabelle 1 Extrapolation der Testresultate auf die Belastbarkeit an einem normalen Arbeitstag (Auszug).

Belastungsanforderungen und Job Match

Weiter werden in der Regel die Belastungsanforderungen der bisherigen oder einer aus versicherungsmedizinischen Gründen relevanten früheren Arbeit evaluiert. Zusätzlich zur Befragung des Klienten, welche mit schon bekannten Arbeitsbeschreibungen zum betreffenden Beruf verglichen wird, steht manchmal im Dossier der Versicherung eine Arbeitsbeschreibung zur Verfügung. Bei Bedarf wird auch der Vorgesetzte am Arbeitsplatz telefonisch befragt, selten ist auch eine Abklärung vor Ort erforderlich. Auf Grund der Leistungserprobung und der Erhebung der Arbeitsanforderungen kann dann ein Vergleich von Anforderungs- und Leistungsprofil (Job Match) erfolgen.

Aus dem Vergleich von Anforderungsprofil für eine berufliche Tätigkeit und Leistungsprofil anhand der Tests ergibt sich die Job Match-Tabelle (Tab. 2), hier am Beispiel eines Betriebsangestellten mit einem Rückenproblem und einem Schulterproblem rechts.

Kritische Arbeitsanforderungen	Fähigkeiten (entsprechend der Testresultate)	Anforderung erfüllt?
Material (bis 10 kg) auf einen Wagen laden – manchmal	Heben Boden zu Taillenhöhe manchmal bis 10 kg (max. 20 kg)	Ja
Material (bis 10 kg) im Lager bis über Schulterhöhe einräumen oder herunternehmen – nur selten > 5 kg	Möglich, wenn er dabei auf eine Trittleiter stehen kann (rechter Arm muss so weniger angehoben werden)	Ja
Montagearbeiten in vorgeneigter Rumpfhaltung – oft	Klare Einschränkung, nur manchmal für jeweils kurze Zeit möglich	Teilweise
Lastwagen fahren mit Gangschaltung, Fahrten bis zu 2 Stunden Dauer	Mit Gangschaltung nur kurze Strecken möglich (Schulterproblem)	Nein
Lastwagen fahren mit Schaltautomatik, Fahrten bis zu 2 Stunden Dauer	Probleme mit andauerndem Sitzen, kurze Pausen nach 1 Stunde Fahrt nötig	Teilweise

Tabelle 2 Job Match (Auszug): Vergleich von Anforderungsprofil und Leistungsprofil.

Zumutbarkeitsbeurteilung

Die Zusammenfassung aller EFL-Daten resultiert in einer Zumutbarkeitsbeurteilung:

Zumutbar für die bisherige Arbeit als Betriebsangestellter

- Arbeitszeit: Ganztags
- Zusätzliche Pausen: (rückenbedingt) Bei längeren Lastwagenfahrten (mit Schaltautomatik) kurze Pause mit Aufstehen nach jeweils ca. 1 Stunde Fahrt (insgesamt ca. 30 Min pro Tag)
- Spezielle Einschränkung: (rückenbedingt) Montagearbeiten in vorgeneigter Rumpfhaltung nur manchmal bzw. jeweils für kurze Zeit zumutbar
- Anpassungen: (schulterbedingt) Längere Lastwagenfahrten nur mit Schaltautomatik (solche Lastwagen stehen im Betrieb zur Verfügung)

Zumutbar für andere Arbeit

- Mittelschwere Arbeit (max. 25 kg)
- Arbeitszeit: Ganztags
- Zusätzliche Pausen: (rückenbedingt) Bei vorwiegend sitzender Tätigkeit kurze Pause nach jeweils 1 Stunde Sitzen (insgesamt ca. 30 Min pro Tag)
- Spezielle Einschränkung: (rückenbedingt) Keine länger dauernde Tätigkeit in vorgeneigter Rumpfhaltung; (schulterbedingt) keine Arbeit über Schulterhöhe (rechts) und keine Tätigkeiten, die eine häufige Bewegung/Belastung des rechten Armes in angehobener Position erfordern (z.B. Schalthebel bedienen)

Richtlinien zum Hantieren von Lasten

Da bei manuellen Tätigkeiten Heben und Tragen eine wichtige Rolle spielen und entsprechend Heben und Tragen auch im Rahmen der EFL-Tests einen hohen Stellenwert haben, sei an dieser Stelle auch auf die Richtlinien der Suva zur physischen Belastung hingewiesen [14]. Darin sind folgende Richtwerte für zumutbare Lastgewichte festgehalten: 25 kg für Männer und 15 kg für Frauen. Bei regelmässigem Heben und Tragen (respektive Manipulationen) ist bei Lasten ab 12 kg für Männer und 7 kg für Frauen eine Gefährdungsermittlung vorzunehmen. Ein Screening zur möglichen Gefährdung bei der manuellen Handhabung von Lasten am Arbeitsplatz erlaubt der «Ergo-Test: Heben und Tragen» (Leitmerkmalmethoden zum Heben und Tragen von Lasten) [15].

Symptomausweitung und Evaluation von Umgang mit den Symptomen und Leistungsverhalten

EFL ist sehr hilfreich für die Evaluation von arbeitsbezogenen Fähigkeiten bzw. Defiziten – **aber**: Die Testresultate sind nur valid bei gutem Effort (Kooperation und Leistungsbereitschaft). Deshalb ist es wichtig, ungenügenden Effort zu erkennen. Erste Hinweise für guten oder ungenügenden Effort bringt die Beobachtung des Leistungsverhaltens in den Tests, nicht selten sind diese aber für eine zuverlässige Beurteilung nicht ausreichend. Um die Zuverlässigkeit der Aussage hinsichtlich Effort zu erhöhen, sind ergänzende Hinweise nötig, die sich aus der Art der Beschreibung der Schmerzen (bzw. anderer Symptome) und der Beobachtung des Schmerzverhaltens und der Testkonsistenz ergeben. In dieser erweiterten Betrachtungsweise entspricht der ungenügende Effort dem Phänomen der Symptomausweitung.

Symptomausweitung ist keine psychiatrische Diagnose, sondern beschreibt nur ein beobachtbares Phänomen. Symptomausweitung ist die Summe von Angaben des Klienten und Verhaltensbeobachtungen, welche auf eine medizinisch nicht plausible, übertrieben scheinende Intensität und Ausbreitung der Schmerzen und Behinderung hinweisen. Im Rahmen funktionseller Leistungstests zeigt sich die Symptomausweitung in der Regel als undifferenzierte Beschreibung von Schmerz und Behinderung, inadäquates Schmerzverhalten, ungenügendes Leistungsverhalten bzw. Selbstlimitierung und Inkonsistenz. Symptomausweitung findet sich relativ häufig im Rahmen der arbeitsorientierten Rehabilitation (besonders bei länger andauernder Arbeitsunfähigkeit und Arbeitsabsenz) und speziell bei gutachterlichen Abklärungen.

Die häufigsten Ursachen für Symptomausweitung sind:

- Angst vor Schädigung und Verschlimmerung der Schmerzen, welche zu einem übertriebenen Schon- und Vermeidungsverhalten führt.
- Schonverhalten und Passivität werden nicht selten von der sozialen Umgebung noch gefördert (Rat zu andauernder Schonung, Verstärkung der Krankenrolle und übermäßige «Hilfe», übermäßige Medikalisierung der Beschwerden).
- Sekundärer Krankheitsgewinn (bezüglich Arbeit, Lohnersatz, Zuwendung in der Familie u.a.)

Meistens stehen am Anfang der Entwicklung die Angst und das Schonverhalten, welches dann im Sinne des Teufelskreises «Schmerz → Angst → Schonung und Vermeidung → Dekonditionierung und weiter verminderte Belastungstoleranz → mehr Schmerz schon bei geringer Bewegung und Belastung → noch mehr Angst ...» zur etablierten Symptomausweitung und Chronifizierung führt. Je mehr die Chronifizierung fortschreitet, umso mehr spielt mehr oder weniger bewusstseinsnah ein sekundärer Krankheitsgewinn eine Rolle, wobei dies allerdings in einigen Fällen auch schon sehr früh der Fall sein kann.

Wenn eine psychische Störung wie z.B. Depression oder Angststörung das beobachtete symptomausweitende Verhalten erklärt, steht diese Diagnose im Vordergrund, und man spricht dann nicht mehr von einer Symptomausweitung.

Für den Umgang mit Symptomausweitung braucht der Therapeut Empathie und gute Fähigkeiten der Kommunikation, um den Patienten auch in seinem eigenen Interesse für eine möglichst gute Testleistung zu motivieren.

Typisch für das Phänomen Symptomausweitung ist eine breite Palette von möglichen positiven Merkmalen, deshalb braucht es dafür ein ziemlich umfassendes Evaluationssystem. Zudem ist mit einzelnen falsch positiven (oder falsch negativen) Merkmalen zu rechnen. Beispielsweise spricht in der Regel eine handschuh- bzw. strumpfförmige Schmerzausbreitung für Symptomausweitung, im Falle der Diagnose CRPS (Algodystrophie, M. Sudeck) ist dies aber typisch; oder die Angabe von sehr starken Schmerzen (9 oder 10 Punkte auf der 10er-Skala) bei schon länger andauernder Schmerzsituation spricht in der Regel auch für eine Symptomausweitung, aber es kann auch mal sein, dass ein Klient ausgerechnet am Untersuchungstag einen ausserordentlichen Schmerzschock hat (abgesehen von einer ernsthaften Diagnose, welche starke Schmerzen sowieso erklären würde). Kaum ein Merkmal ist somit für sich alleine genommen beweisend, nur ein oder zwei positive Merkmale reichen nicht für die «Diagnose» Symptomausweitung. Je mehr positive Merkmale gefunden werden, umso eher ist das Vorliegen einer Symptomausweitung wahrscheinlich. Ein derartiges Rating-Konzept wurde bereits von Matheson, Bohr & Hart und Hart beschrieben [16,17].

Das Schweizer Konzept für die Evaluation von Symptomausweitung

Basierend auf den Arbeiten von Isernhagen, Matheson, Hart, Waddell, Fishbain, Sindhu & King und anderen Klinikern und Forschern hat die Interessengruppe Ergonomie der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Rehabilitation gemeinsam mit Ärzten und Therapeuten der Rehaklinik Bellikon ein standardisiertes Evaluationssystem für die Erfassung von Symptomausweitung entwickelt [5,16–24]. Dieses System wurde bereits erfolgreich in der Praxis erprobt und wird nun im Rahmen einer Studie untersucht. Die Evaluation basiert auf der Bewertung der vier Bereiche *Beschreibung von Schmerz und Behinderung*, *Schmerzverhalten*, *Leistungsverhalten* und *Konsistenz* (Tab. 3).

Bereich	Auf Symptomausweitung hinweisend
Beschreibung von Schmerz und Behinderung	Undifferenziert, globalisierend («der ganze Arm tut weh») Angabe von sehr starken Schmerzen; Angabe von topographisch sehr ausgebreiteten Schmerzen
Schmerzverhalten	Inadäquat, demonstrativ Basierend auf adaptierten Beobachtungskriterien nach Keefe [24]: überevorsichtige Bewegung; starre/abnorme Haltung; häufiges Reiben/Halten des Schmerzbereiches; häufige Schmerz mimik; häufiges Seufzen; häufige verbale Schmerzáusserung; zusätzlich: übertriebene Abwehrreaktion bei klinischer Untersuchung [22]
Leistungsverhalten	Inadäquat, selbstlimitierend Minimale Leistungswerte für Heben, Arme über Schulterhöhe halten, Gehen und Handkraft nicht erreicht; lässt sich nicht bis zu einem beobachtbaren funktionellen Limit belasten; keine deutliche Steigerung von Herz- oder Atemfrequenz; ausserordentlich langsame Testdurchführung; Verweigerung von Tests (die im gegebenen Fall aus medizinischer Sicht zumutbar wären)
Konsistenz	Liste von häufig zu beobachtenden Inkonsistenzmerkmalen

Tabelle 3 Bereiche der Erfassung von Symptomausweitung.

Ein Beispiel einer Erfassung von Symptomausweitung ist in Tab. 4 dargestellt. Für jeden Bereich gibt es ein Scoring der positiven Merkmale, entsprechend erfolgt dann die Bewertung pro Bereich in der rechten Spalte. Für die Gesamtwertung erfolgt dann nochmals ein Scoring der vier Bewertungen in der rechten Spalte.

Beschreibung von Schmerz und Behinderung <input checked="" type="checkbox"/> Angabe von sehr starkem Schmerz ($\geq 8/10$): 9 <input checked="" type="checkbox"/> Topographisch weit ausgebreitete Schmerzen: Unterer Rücken bis ins ganze Bein und bis ins rechte Schulterblatt <input checked="" type="checkbox"/> Undifferenziertes Schmerzmuster: Strumpfförmige Ausbreitung des Schmerzes im rechten Bein	<input type="checkbox"/> differenziert <input type="checkbox"/> \pm <input checked="" type="checkbox"/> undifferenziert → 2 Punkte
Schmerzverhalten <input checked="" type="checkbox"/> Übersichtige Bewegung <input checked="" type="checkbox"/> Starre/abnorme Haltung <input checked="" type="checkbox"/> Häufige verbale Schmerzäußerung <input checked="" type="checkbox"/> Übertriebene Abwehrreaktion bei klinischer Untersuchung: Spannt beim Beinhebetest in Rückenlage aktiv gegen die Testbewegung	<input type="checkbox"/> adäquat <input type="checkbox"/> \pm <input checked="" type="checkbox"/> inadäquat → 2 Punkte
Leistungsverhalten <input checked="" type="checkbox"/> Minimale Performance beim Heben horizontal (M 10 kg / F 7.5 kg) nicht erreicht: 5 kg <input checked="" type="checkbox"/> Lässt sich im Problembereich nicht bis an eine beobachtbare funktionelle Leistungsgrenze belasten	<input type="checkbox"/> adäquat <input checked="" type="checkbox"/> \pm <input type="checkbox"/> inadäquat → 1 Punkt
Konsistenz <input checked="" type="checkbox"/> Widersprüchliche Befunde bei klinischer Untersuchung: Deutlich bessere Beugung im Rücken beim Schuhe anziehen im Vergleich zur Beugung bei klinischer Untersuchung <input checked="" type="checkbox"/> Diskrepanz zwischen Angaben über erhebliche starke funktionelle Einschränkungen und den beobachteten funktionellen Fähigkeiten: Klient gibt an, er könne nicht länger als 15 Min sitzen, konnte dann aber während des Interviews mindestens 45 Min ohne beobachtbare Einschränkung sitzen <input checked="" type="checkbox"/> Beim Heben horizontal max. Gewicht nicht höher als bei Heben unten <input checked="" type="checkbox"/> Deutliche Diskrepanz zwischen dem Beinhebetest im Liegen (20°) und im Sitzen (im Sitzen passive Kniestreckung ohne Ausweichbewegung im Becken bis fast 90° möglich)	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> \pm <input checked="" type="checkbox"/> schlecht → 2 Punkte
Gesamtwertung	7 Punkte
Symptomausweitung	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> mässig <input checked="" type="checkbox"/> erheblich

Tabelle 4 Beispiel der Erfassung von Symptomausweitung.

Konsequenzen der Beurteilung hinsichtlich Symptomausweitung

Symptomausweitung und Rehabilitation

Eine mässige Symptomausweitung ist eine wichtige Indikation für ein umfassendes Rehabilitationsprogramm, weil das Setting einer normalen ambulanten Physiotherapie in der Regel nicht genügt, um einen Klienten ausreichend intensiv zu betreuen und straff zu führen und ihn zu bewegen, seine Symptomausweitung zu überwinden. Bei erheblicher Symptomausweitung ist das Rehabilitationspotential allerdings deutlich vermindert, und die Prognose einer erfolgreichen beruflichen Reintegration ist unsicher. Dennoch sollte man in der Regel auch solchen Klienten wenigstens einmal mit einer arbeitsorientierten Rehabilitation eine Chance geben, sofern sie

dafür zu motivieren sind, insbesondere wenn die Arbeitsabsenz noch nicht sehr lange dauert und die Chancen für eine berufliche Reintegration (u.a. hinsichtlich Alter, Berufs- und Sprachkenntnisse) noch intakt erscheinen. Bei der Rehabilitation von Symptomausweitung braucht es in erster Linie einen verhaltenstherapeutischen Ansatz: Im Vordergrund stehen ein Aktivitätstraining (und weniger spezifische therapeutische Massnahmen), Strategien zur Überwindung von Selbstlimitierung und Vermeidungsverhalten, wöchentliche Zielsetzungen und sanfter Druck, um vereinbarte Aktivitätsziele zu erreichen, motivierendes Lob bei erreichten Fortschritten.

Symptomausweitung und die Beurteilung von Zumutbarkeit und Arbeitsfähigkeit

Die Auswirkungen der Evaluation von Symptomausweitung auf die Beurteilung von Zumutbarkeit wurden von Oliveri, Kopp, Stutz, Klipstein und Zollikofer in der Arbeit «Grundsätze der ärztlichen Beurteilung der Zumutbarkeit und Arbeitsfähigkeit» diskutiert [25,26].

- **Keine Symptomausweitung**

Falls keine Symptomausweitung vorliegt, entspricht die beobachtete funktionelle Leistungsfähigkeit der zumutbaren Leistungsfähigkeit.

In einigen Fällen muss bei der Zumutbarkeitsbeurteilung prospektiv auch die medizinische Prognose berücksichtigt werden. Wenn beispielsweise ein Klient mit beginnender Kniearthrose aktuell noch 40 kg heben kann, sollte die zumutbare Last aus medizinisch-prognostischen Gründen reduziert werden, z.B. auf max. 25 kg.

Besonders bedeutsam ist die zuverlässige Beurteilung *keine Symptomausweitung* in jenen Fällen, in denen ein leistungsbereiter und konsistenter Klient deutliche funktionelle Einschränkungen zeigt und beispielsweise nur 10 kg heben kann, diese Einschränkungen aber nicht oder nur unzureichend mit medizinischen Befunden erklärt sind. Wir haben keinen plausiblen Grund, bei einem leistungsbereiten und konsistenten Klienten an der Glaubwürdigkeit seiner gezeigten Belastbarkeit oder auch an seinen Angaben zu seinen Beschwerden und Einschränkungen zu zweifeln. Es gilt auch zu berücksichtigen, dass beispielsweise mit einem MRI nur bestimmte Pathologien ausgeschlossen werden können; fehlende pathologische Befunde im MRI bedeuten somit nicht, dass es keinerlei Ursache für Schmerzen geben kann. So lassen sich beispielsweise ein Tennisellbogen oder andere chronische Weichteilirritationen nicht mit MRI oder anderen diagnostischen Abklärungen eindeutig nachweisen, das gleiche gilt auch für Kopfschmerzen usw.

- **Erhebliche Symptomausweitung**

Im Falle von erheblicher Symptomausweitung ist das gezeigte Leistungsmaximum nicht als valid zu betrachten. Wenn der erheblich symptomausgeweitete Klient maximal 5 kg hebt, heisst das nicht, dass ihm nur Heben bis max. 5 kg zumutbar ist. Das verwertbare Ergebnis der Leistungserprobung sind in diesen Fällen somit nicht die beobachteten maximalen

Leistungswerte, sondern die gut begründete «Diagnose», dass hier eine erhebliche Symptomausweitung vorliegt. In diesen Fällen bleibt nichts anderes übrig, als die Zumutbarkeit auf Grund von rein medizinisch-theoretischen Überlegungen (d.h. nur abgestützt auf objektivierbare medizinische Befunde) festzulegen. Natürlich wäre grundsätzlich auch in diesen Fällen denkbar, dass die gezeigten funktionellen Einschränkungen zum Teil auf nicht objektivierbare medizinische Befunde (s.o.) zurückzuführen wären. Dafür fehlt aber im Gegensatz zu oben eine Evidenz, nämlich ein beobachtbar leistungsbereites und konsistentes Verhalten. Der Klient trägt somit wegen des ausgeprägt symptomausgeweiteten Verhaltens und entsprechender Missachtung der Schadenminderungspflicht selbst dazu bei, dass die Zumutbarkeitsbeurteilung «härter» ausfällt. Wenn somit keine objektivierbaren medizinischen Befunde vorliegen, die eine funktionelle Einschränkung (beispielsweise die gezeigte Hebeleistung von nur 5 kg) erklären, dann ist von einer uneingeschränkten Zumutbarkeit auszugehen. Liegen objektive medizinische Befunde vor, die die gezeigten Einschränkungen zum Teil erklären, wird die Zumutbarkeitsbeurteilung medizinisch-theoretisch entsprechend vorgenommen.

• Mässige Symptomausweitung

In vielen Fällen findet sich eine mässige Symptomausweitung. Die gezeigte Leistung ist an sich nicht so schlecht (Klient hebt beispielsweise 15 kg), aber es konnten einige Merkmale einer Symptomausweitung identifiziert werden, die darauf hinweisen, dass eine etwas höhere Leistung durchaus möglich wäre. Dies führt zur Formulierung *mindestens* (z.B. 15 kg), d.h. die beobachtete Leistung wird als unteres Leistungslimit erachtet.

Die Auswirkungen der Bewertung hinsichtlich Symptomausweitung auf die Zumutbarkeitsbeurteilung sind anhand typischer Fallbeispiele in Tab. 5 dargelegt.

	Fall A	Fall B	Fall C	Fall D
Erkennbare Pathologie	Nein	Nein	Nein	Deutliche Diskusprotrusion und Facettengelenksarthrosen
EFL-Test: Heben horizontal	max. 15 kg	max. 15 kg	max. 5 kg	max. 5 kg
Symptomausweitung	Nein	mässig	erheblich	erheblich
Zumutbarkeit	→ Gipser Nein → leichte bis mittelschwere Arbeit (max. 15 kg)	→ Gipser Nein → mindestens leichte bis mittelschwere Arbeit (max. 15 kg)	→ Gipser Ja → schwere Arbeit (max. 45 kg)	→ Gipser Nein → leichte bis mittelschwere Arbeit (max. 15 kg)

Tabelle 5 Auswirkungen der Beurteilung hinsichtlich Symptomausweitung auf die Zumutbarkeitsbeurteilung anhand typischer Fallbeispiele (Gipser mit Rückenbeschwerden).

Im Rahmen einer Rehabilitation oder Therapie ist auch folgende Form der Symptomausweitung in Betracht zu ziehen: Der Klient zeigt sich zwar bei den Leistungstests nicht unbedingt symptomausgeweitet, er ist aber nicht bereit, im Training an seiner Leistungsgrenze zu arbeiten und ein gewisses Mass an Symptomen zu tolerieren, um die Leistung sukzessive zu steigern. Bei den Abschlusstests selber lassen sich wiederum nicht direkt mangelnder Effort bzw. eine Selbstlimitierung feststellen, der Klient hat es aber infolge Symptomausweitung versäumt, die aus medizinischer Sicht zu erwartenden Fortschritte zu machen. Für die Zumutbarkeitsbeurteilung heisst dies nun Folgendes: Es wäre dem Klienten im Sinne der Schadenminderungspflicht zumutbar gewesen, das Rehabilitationsprogramm mit dem nötigen Effort zu absolvieren, um minimal zu erwartende Fortschritte zu erreichen. Deshalb ist bezüglich zumutbarer arbeitsbezogener Belastbarkeit davon auszugehen, was bei gegebener medizinischer Diagnose im Rehabilitationsprogramm in aller Regel erreichbar gewesen wäre.

Qualitätssicherung

Wie bei allen Assessments, die auf der Bewertung von Untersuchern beruhen, ist die Qualität von EFL abhängig von den praktischen Kenntnissen und der Erfahrung des Untersuchers. Um in der Schweiz einen minimalen Qualitätsstandard für EFL zu garantieren, hat die IG Ergonomie der SAR ein Qualitätssicherungssystem etabliert. Dieses beinhaltet die sorgfältige Ausbildung, jährliche Fortbildung, regelmässige Audits für die EFL-durchführenden Institutionen und EFL unter Supervision für die hauptverantwortlichen EFL-Anwender dieser Institutionen. Es wird eine EFL-Anwenderliste geführt, auf der alle Institutionen, welche die Qualitätsstandards erfüllen, aufgeführt sind [27].

Es ist bezüglich Qualität noch anzumerken, dass sich mit EFL wie auch mit allen anderen arbeitsorientierten Testverfahren die Arbeitsfähigkeit und Zumutbarkeit natürlich nicht mit mathematischer Exaktheit ermitteln lassen. Es geht darum, anhand von Messungen arbeitsbezogener Funktionen, sorgfältigen Beobachtungen, arbeitsphysiologischen Grundsätzen und plausiblen Überlegungen zu den erhobenen Daten im Rahmen des Ermessens eine sinnvolle und fundierte Beurteilung vornehmen zu können.

Zusammenfassung

Obschon die Fortschritte in der Medizin die somatischen diagnostischen Evaluationsmöglichkeiten enorm verbessert haben, korrespondieren in manchen Fällen die angegebenen oder beobachteten Behinderungen oft schlecht mit den diagnostischen Befunden. In solchen Fällen kann eine Evaluation der (arbeitsbezogenen) funktionellen Leistungsfähigkeit mittels arbeitsbezogener Leistungstests sehr hilfreich sein, um die Zumutbarkeit

bzw. Arbeitsfähigkeit so objektiv wie möglich zu beurteilen. Das System *Evaluation der Funktionellen Leistungsfähigkeit EFL* nach Isernhagen ist am besten wissenschaftlich untersucht und hat sich in den bald 20 Jahren praktischer Anwendung in der Schweiz sehr bewährt.

Welches Assessmentsystem auch immer zur Beurteilung der funktionellen Leistungsfähigkeit eingesetzt wird – das Grundproblem der Leistungserprobung bleibt bei allen dasselbe: Die Testergebnisse sind nur bei gutem Effort valid bzw. wenn keine Symptomausweitung vorliegt. Somit benötigt jedes System der Leistungserprobung eine *Evaluation hinsichtlich Symptomausweitung*. Weil eine solche Bewertung weit reichende Konsequenzen für eine Rehabilitation und erst recht für eine versicherungsmedizinische Beurteilung hat, sollte sie möglichst zuverlässig sein. Wegen der Komplexheit und der breit gefächerten Präsentation des Phänomens Symptomausweitung braucht es dafür eine umfassende Erhebung. Das in dieser Arbeit vorgestellte Erhebungsinstrument, welches im Verlauf von mehreren Jahren auf Grund der praktischen Erfahrung und den Arbeiten verschiedener Kliniker und Forscher entwickelt wurde und sich inzwischen an mehreren Rehabilitationskliniken der Schweiz in der Praxis bereits ausgezeichnet bewährt hat, wird gegenwärtig in einer multizentrischen Studie wissenschaftlich untersucht.

Die Nützlichkeit der Evaluation der funktionellen Leistungsfähigkeit hängt entscheidend ab von der Qualität der Durchführung und Beurteilung. Die IG Ergonomie der SAR hat deshalb ein Qualitätssicherungssystem etabliert und führt im Internet eine Liste der anerkannten EFL-Anwender.

Literatur und Quellenangaben

- 1 Hadler NM. The disabling backache. An international perspective. *Spine* 1995; 20: 640-649.
- 2 International Classification of Function [<http://www.dimdi.de/static/de/klasi/icf/index.htm>]
- 3 Genovese E, Galkper JS, editors. Guide to the Evaluation of Functional Ability. How to Request, Interpret, and Apply Functional Capacity Evaluations. AMA American Medical Association; 2009.
- 4 Gouttebarga V, Wind H, et al. (2004). «Reliability and validity of Functional Capacity Evaluation methods: a systematic review with reference to Blankenship system, Ergos work simulator, Ergo-Kit and Isernhagen work system.» *Int Arch Occup Environ Health* 77 (8): 527-537.
- 5 Isernhagen SJ. Functional Capacity Evaluation. In: Isernhagen SJ, editor. *Work injury: management and prevention*. Gaithersburg: Aspen; 1988: 139-191.

- 6 Isernhagen SJ, Hart DL, Matheson LN. Reliability of independent observer judgments of level of lift effort in a kinesio-physical Functional Capacity Evaluation. *Work* 1999; 12, 145-150.
- 7 Isernhagen SJ. General Testing Principles for Functional Capacity Evaluations. In: Genovese E, Galkper, JS, editors. *Guide to the Evaluation of Functional Ability. How to Request, Interpret, and Apply Functional Capacity Evaluations.* AMA American Medical Association; 2009: 41-52.
- 8 Oliveri M. Arbeitsbezogene funktionelle Leistungsfähigkeit. In Hildebrandt J, Müller G, Pflugsten M, editors. *Lendenwirbelsäule. Ursachen, Diagnostik und Therapie von Rückenschmerzen.* Urban&Fischer; 2005.
- 9 Oliveri M. Functional Capacity Evaluation. In: Gobelet C, Franchignoni F, editors. *Vocational Rehabilitation.* European Academy of Rehabilitation. Paris: Springer; 2005.
- 10 www.sar-gsr.ch (→ Interessengemeinschaften → IG Ergonomie)
- 11 Meyer-Blaser U. Der Rechtsbegriff der Arbeitsfähigkeit und seine Bedeutung in der Sozialversicherung, namentlich für den Einkommensvergleich in der Invaliditätsbemessung. In: Schaffhauser R, Schlauri F, editors. *Schmerz und Arbeitsfähigkeit.* Universität St. Gallen, Institut für Rechtswissenschaft und Rechtspraxis, 2003: 55.
- 12 U.S. Department of Labor: *Dictionary of Occupational Titles, Fourth Edition Supplement, Appendix D.* 1986: 101-102.
- 13 Åstrand PO Rodahl K: *Textbook of Work Physiology, Third Edition,* 1986: 501-502.
- 14 *Grenzwerte am Arbeitsplatz* 2009. Suva 2009. 152 Seiten A5. Bestellnummer 1903.d (www.suva.ch)
- 15 *Heben und Tragen.* Suva 2009. 4 Seiten A4. Bestellnummer 88190.d (www.suva.ch)
- 16 Hart DL. Relation between three measures of function in patients with chronic work-related pain syndromes. *J Rehabil Outcomes Meas* 1998; 2: 1-14.
- 17 Matheson LN, Bohr PC, Hart D. Use of maximum voluntary effort grip strength testing to identify symptom magnification syndrome in persons with low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 1998; 10: 125-135.
- 18 Fishbain DA, Cutler R, Rosomoff HL, Rosomoff R S. Chronic pain disability exaggeration/malingering and submaximal effort research. *Clin J Pain* 1999; 15: 244-274.
- 19 Matheson LN. Symptom Magnification Syndrome. In: Isernhagen SJ, editor. *Work injury: management and prevention.* Gaithersburg: Aspen; 1988: 257-282.

20 Matheson LN. Symptom magnification syndrome structured interview: rationale and procedure. *Journal of Occupational Rehabilitation* 1991; 1: 43-56.

21 Sindhu BS, King PM. Assessing Evaluatee Effort. In: Genovese E, Galkper, JS, editors. *Guide to the Evaluation of Functional Ability. How to Request, Interpret, and Apply Functional Capacity Evaluations*. AMA American Medical Association; 2009: 195-226.

22 Waddell G, McCulloch JA, Kummel E, Venner RM. Nonorganic Physical signs in Low-Back Pain. *Spine* 1980; 5: 117-125.

23 Waddell G. *The Back Pain Revolution*. Churchill Livingstone; 1998.

24 Keefe FJ, Block AR. Mini-series on behavioral analysis of chronic pain. *Behavior therapy* 1982; 14: 363-375.

25 Oliveri M, Kopp HG, Stutz K, Klipstein A, Zollikofer J. Grundsätze der ärztlichen Beurteilung der Zumutbarkeit und Arbeitsfähigkeit. Teil I und II. *Schweiz Med Forum* 2006; 6: 420-431/448-454.

26 Oliveri M, Kopp HG, Stutz K, Klipstein A, Zollikofer J. Principes fondamentaux de l'appréciation médicale de l'exigibilité et de la capacité de travail. Partie I et II. *Forum Med Suisse* 2006; 6: 420-431/448-454.

27 www.sar-gsr.ch (Interessengemeinschaften → IG Ergonomie → Evaluation der funktionellen Leistungsfähigkeit)

Autorengruppe

Rehaklinik Bellikon, Bellikon
Michael Oliveri, Beatrice Jansen

Rehabilitationsklinik Valens, Valens
Peter Oesch

Korrespondenzadresse

Suva
Dr. med. Michael Oliveri
Facharzt FMH für Physikalische
Medizin und Rehabilitation
Medizinischer Leiter Arbeitsorientierte
Rehabilitation
Rehaklinik Bellikon
5454 Bellikon
michael.oliveri@rehabellikon.ch



Mit der beiliegenden Anleitung «Die Integritätsentschädigung für psychische Unfallfolgen nach dem schweizerischen Bundesgesetz über die Unfallversicherung: Grundlagen und Hinweise für die gutachterliche Praxis» ist das Vorgehen bei der Schätzung von Integritätsschäden für psychische Unfallfolgen für Experten wie Juristen in gleicher Weise zugänglich. Sie wird dazu beitragen, dass diese besondere Aufgabe für psychiatrische Experten von mehr Kolleginnen und Kollegen übernommen werden kann.

Hinweis zur Anleitung bei der Schätzung von Integritätsschäden für psychische Unfallfolgen

Monographie für Fachärzte Psychiatrie und Psychotherapie

Ulrike Hoffmann-Richter

Im Jahr 2004 erhielt das Tabellarium zur Schätzung von Integritätsschäden nach dem Schweizerischen Bundesgesetz über die Unfallversicherung eine neuartige Ergänzung: Die Tabelle 19 zu Integritätsschäden bei psychischen Folgen von Unfällen. Zwei Jahre zuvor war die Tabelle 8 zu Integritätsschäden bei psychischen Folgen von Hirnverletzungen revidiert worden. Sie dient ausschliesslich als Grundlage für Störungen, deren Ausgangspunkt eine medizinisch dokumentierte hirnorganische Schädigung ist und die zu dauerhaften Störungen führt. Da sich die Tabelle 8 weit überwiegend auf die neuropsychologische Testung in Ergänzung zu den medizinischen Befunden abstützt, bestand das Anliegen darin, psychische Störungen, die nicht oder nicht sicher Folge von Hirnverletzungen sind, in einer eigenen Tabelle berücksichtigen zu können. Denn die Grundlage für ihre Schätzung muss recht aufwändig bearbeitet und beschrieben werden. Ein weiteres Anliegen war es, beim Schweregrad das Prinzip der Gleichheit nicht zu verletzen, also gleich schwere Störungen, seien diese Folgen von Hirnverletzungen oder psychische Folgen von Unfallereignissen anderer Art, nicht unterschiedlich zu behandeln. Die Tabelle 19 wurde deshalb im Aufbau und in der Beschreibung der Schweregrade analog zur Tabelle 8 entwickelt und 2004 publiziert. Die Darstellung des Vorgehens stand jedoch bis heute aus. Mit den Grundlagen und Hinweisen für die gutachterliche Praxis können diese nun publiziert und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Von der Erhebung der Befunde bis zur Schätzung des Integritätsschadens sind viele Arbeitsschritte notwendig. Die Anleitung allein genügt zwar nicht, um die Schätzung vornehmen zu können. Sie dient aber als Einführung wie als ständige Orientierung bei der Schätzung von Integritätsschäden für psychische Unfallfolgen.

Mit dieser Anleitung ist das Vorgehen bei der Schätzung von Integritätschäden für psychische Unfallfolgen für Experten wie Juristen in gleicher Weise zugänglich. Sie wird dazu beitragen, dass diese besondere Aufgabe für psychiatrische Experten von mehr Kolleginnen und Kollegen übernommen werden kann.

Die pdf-Datei kann heruntergeladen werden über:

http://www.suva.ch/home/suvacare/versicherungsmedizin/medizinische_publicationen/integritaetsentschaedigungstabellen.htm

Separatum/Druckversion zu bestellen über:

http://www.suva.ch/home/suvacare/versicherungsmedizin/medizinische_publicationen.htm → Medizinische Publikationen (Link ins Waswo)

Korrespondenzadresse

Suva
Dr. med. Ulrike Hoffmann-Richter
Fachärztin für Psychiatrie und Psychotherapie
Leiterin Versicherungspsychiatrischer Dienst
Versicherungsmedizin
Postfach
6002 Luzern
ulrike.hoffmannrichter@suva.ch



Hautkrebs ist zu einem wesentlichen Teil durch Ultraviolett-Licht verursacht. Bei langjährig als ‹Outdoorworker› tätigen Arbeitnehmenden mit Hautkrebs stellt sich daher die Frage, ob eine Berufskrankheit vorliegt. Für das Spinaliom und seine Vorstufen ist in einer grösseren Anzahl von Studien konsistent nachgewiesen, dass es bei langjähriger chronischer Ultraviolett-Exposition zu einer wesentlichen Risikoerhöhung kommt. Auch beim Basaliom ist insbesondere in neueren Studien eine erhebliche Risikoerhöhung bei typischer Outdoor-Arbeit beschrieben worden. Bei diesen Tumorformen sollte unter bestimmten Voraussetzungen eine Anmeldung bei der Unfallversicherung vorgenommen werden, damit das Vorliegen einer Berufskrankheit geprüft wird. Präventive Massnahmen am Arbeitsplatz zum Schutz vor Ultraviolett-Licht sind generell angezeigt.

Berufliche Ultraviolett-Exposition und Hautkrebs: Eine Standortbestimmung aus berufsdermatologischer Sicht

Hanspeter Rast

Ultraviolett-Licht (UV) wird heute als die bedeutendste Ursache für Hautkrebs angesehen. Bei den in Betracht fallenden Tumoren handelt es sich um das maligne Melanom, das Plattenepithelkarzinom (Spinaliom) und seine Vorstufen sowie um das Basaliom. Die kanzerogene Wirkung des UV-Lichtes auf die Haut ist sowohl experimentell als auch epidemiologisch gut belegt. An der Entstehung von Hautkrebs ist sowohl UVB- als auch UVA-Licht ursächlich beteiligt. Zur Schädigung kommt es dabei durch DNA-Mutationen, aber auch indirekt durch die Induktion einer Immunsuppression.

Für Arbeitnehmende, die üblicherweise im Freien arbeiten, liess sich auch in unseren Breitengraden eine Erhöhung der UV-Jahresexposition gegenüber im Innern von Gebäuden Beschäftigten um einen Faktor 3 bis 5 nachweisen [1]. Zudem ist die effektive UV-Exposition nicht nur an verschiedenen Körperpartien sehr unterschiedlich, sondern auch entscheidend von der Höhenlage abhängig, wie eine Studie bei Bauarbeitern im Kanton Wallis aufgezeigt hat [2].

Die nicht melanozytären Malignome der Haut gehören zu den häufigsten Tumoren überhaupt. Allerdings ist die Datenlage zur Häufigkeit in manchen Ländern lückenhaft, da sie oft in den Tumorregistern nicht erfasst werden. Dennoch lässt sich beispielsweise für das Plattenepithelkarzinom der Haut in Europa eine Inzidenzrate zwischen 5.6 und 28.9 pro 100 000 Einwohner bei Männern und zwischen 2.5 und 17.1 pro 100 000 Einwohnern bei Frauen errechnen [3]. Dazu kommen «Präkanzerosen» wie aktinische (solare) Keratosen und Morbus Bowen. Beide Hautveränderungen werden heute als Plattenepithelkarzinome in situ angesehen. Für Basaliome geht man in Schätzungen gar von einer mindestens doppelt so hohen Inzidenz wie beim Plattenepithelkarzinom der Haut (Spinaliom) aus.

Auch wenn der Zusammenhang zwischen den genannten Tumoren und UV-Licht im Allgemeinen akzeptiert ist, ist die Kausalitätsfrage nicht nur bezogen auf einzelne Tumorformen, sondern auch auf die individuelle Situation komplex.

Schwierigkeiten, Hautkrebs als Berufskrankheit zu beurteilen

Da die UV-Exposition der Bevölkerung sehr entscheidend vom Breitengrad auf der Erde abhängt, sind epidemiologische Daten anderer Länder oder Kontinente nur sehr eingeschränkt zur Risikobewertung für berufliche Hautkrebsformen in Mitteleuropa heranzuziehen. Zudem sind Arbeitsbedingungen bei Outdoorworkern weltweit schwer vergleichbar. Bekannt ist auch, dass das Risiko zur Entwicklung von UV-bedingtem Hautkrebs vom Hauttyp (nach Fitzpatrick), von der Art der UV-Einwirkung (intermittierend-intensiv oder chronisch) und vom Lebensalter (z.B. schwere Sonnenbrände im Kindesalter) abhängen. Eine UV-Exposition findet oft sowohl beruflich als auch ausserberuflich statt. Zudem hat die UV-Exposition in der Freizeit in den letzten Jahrzehnten wegen Ferienreisen und sportlichen Outdoor-Aktivitäten tendenziell zugenommen. Nebst der natürlichen UV-Exposition kommen in manchen Fällen berufliche und ausserberufliche künstliche UV-Expositionen dazu.

Die schwierige Abgrenzung von beruflicher und ausserberuflicher Exposition sowie die schlechte Datenlage mit Hinblick auf berufsbezogene Epidemiologie und Expositions-kataster haben dazu geführt, dass UV-bedingte Hauttumoren in manchen Ländern bis heute nicht in der Berufskrankheitenliste aufgeführt sind. In Deutschland beispielsweise besteht bisher keine entsprechende Berufskrankheiten-ziffer. Dennoch wird im Teil II des Bamberger Merkblattes «Begutachtungsempfehlungen für die Begutachtung von Haut- und Hautkrebserkrankungen», das 2008 von Vertretern der Deutschen gesetzlichen Unfallversicherung und berufsdermatologischen Experten erarbeitet wurde, in Hinblick auf UV und Hautkrebs der Hinweis gemacht, dass bei Hautkrebsformen geeignete Krankheitsbilder unter bestimmten Voraussetzungen «wie eine Berufskrankheit» anerkannt werden können [4].

In der Schweiz werden Berufskrankheiten aufgrund der Vorgaben des Unfallversicherungsgesetzes beurteilt. In der «Liste der schädigenden Stoffe und der arbeitsbedingten Erkrankungen» nach Artikel 14 der Verordnung über die Unfallversicherung (UVV), Anhang 1, ist Ultraviolett sogar explizit genannt: «*Erkrankungen durch nicht ionisierende Strahlen (Laser, Mikrowellen, Ultraviolett, Infrarot usw.): Alle Arbeiten.*» Diese gesetzliche Vorgabe begründet die Anerkennung von UV-bedingten Hautveränderungen als Berufskrankheit in denjenigen Fällen, in welchen die berufliche Verursachung ausschliesslich oder vorwiegend ist.

Sowohl in der Schweiz wie auch in Deutschland haben die oben genannten Schwierigkeiten des Nachweises eines Zusammenhanges zwischen beruflicher UV-Exposition und Hautkrebserkrankung, die auch den Dermatologen und Arbeitsmedizinern bekannt sind, bisher nur in wenigen Fällen zur Anmeldung und Anerkennung von Hautkrebsfällen als Folge einer beruflichen UV-Einwirkung geführt. Publikationen u.a. von Diepgen T.L. und

Drexler H. resp. Diepgen T.L. und Blome O. haben dazu geführt, dass das Thema UV und Berufskrankheit in Deutschland in berufsdermatologischen, arbeits- und versicherungsmedizinischen Gremien intensiv diskutiert wurde, weitere Studien ausgelöst hat und nun auch partiell ins revidierte Bamberger Merkblatt eingeflossen ist [3,5]. Die in den erwähnten Publikationen zusammengetragenen epidemiologischen Daten, aber auch neuere Publikationen aus regionalen deutschen Krebsregistern bilden eine geeignete Grundlage, um gewisse Schlussfolgerungen für die Praxis in der Schweiz abzuleiten.

Zusammenhang zwischen Outdoorwork und bestimmten Hauttumorformen

Für das **Spinaliom** und seine Vorstufen besteht die beste Evidenz für eine kausale Beziehung zwischen **chronischer** UV-Exposition und Tumorentwicklung. Zahlreiche ältere und neuere Studien belegen, dass bei Outdoorworkern das Risiko für Spinaliome bei langjähriger chronischer Sonnenexposition signifikant erhöht, in manchen Fällen mehr als verdoppelt wird [3,5,6,8]. Das Tumorrisiko für Spinaliome ist mit der kumulativen Lebenszeitexposition assoziiert. Diese Tumoren treten typischerweise an Sonnenlicht-exponierten Hautpartien auf.

In Modellberechnungen führt eine 1 %-ige Zunahme der UV-Strahlung zu einer Zunahme der Inzidenz von Plattenepithelkarzinomen um 2.5 bis 2.7%. Demnach würde bei einem Outdoorworker eine gegenüber einem gleich alten Indoorworker um 40% erhöhte UV-Belastung zu einer Verdoppelung der Inzidenz von Plattenepithelkarzinomen führen [3,5]. Eine konsistente Risikoverdoppelung durch Berufsstoffe und Tätigkeiten, die in der schon erwähnten Doppelliste erwähnt sind, erfüllt die Vorgabe von Artikel 9, Absatz 1 des Unfallversicherungsgesetzes, dass die berufliche Einwirkung zumindest **vorwiegend** sein muss, damit eine Berufskrankheit anerkannt werden kann. Arbeitsmedizinisch relevant ist auch, dass andere berufliche Noxen und Einwirkungen wie ionisierende Strahlung und Teer Plattenepithelkarzinome induzieren können oder – in Kombination mit UV – die Tumorbildung verstärken können (z.B. Benzopyrene). Solche Zusatzfaktoren sind im Einzelfall mitzubewerten.

Bei **Basaliomen** ist der Zusammenhang mit beruflichen UV-Einwirkungen komplexer. Basaliome treten meist, aber nicht nur an belichteten Hautstellen auf. Es sind zudem auch hereditäre Formen bekannt. Als beruflicher Zusatzfaktor ist beim Basaliom insbesondere die Arsenexposition zu beachten. Nebst der chronischen UV-Exposition ist bei der Verursachung offensichtlich wesentlich auch die intensive intermittierende UV-Exposition, die oft schon in der Kindheit, aber auch in der Freizeit und in den Ferien vorkommt, relevant [7]. Die Dosis-Wirkungsbeziehung von UV-Dosis und Tumorfrequenz ist beim Basaliom komplexer als beim Spinaliom, wobei

die graphische Wiedergabe phasenweise nicht linear, sondern plateauförmig ist. Auch sind die epidemiologischen Daten bezüglich Outdoorworking und Risikoerhöhung für das Basaliom weniger einheitlich als beim Spinaliom. Verschiedene, u.a. auch ganz neue Studien aus deutschen Bundesländern zeigen jedoch auch beim Basaliom für Arbeiten im Freien generell oder bestimmte Formen von Outdoorwork eine Risikoerhöhung um mehr als einen Faktor 2 [6,8]. Zum aktuellen Zeitpunkt ist die Frage der Anerkennung von Basaliomen als Folge der chronischen UV-Exposition bei Outdoorworkern in Deutschland noch in Diskussion. Dennoch ist es aufgrund der neueren Studien angebracht, Basaliome auf belichteter Haut von langjährigen Outdoorworkern bei Zeichen der chronischen Lichtschädigung wie aktinische Keratosen, aktinische Cheilitis oder solare Lentigo im Einzelfall als Berufskrankheit in Betracht zu ziehen [3,4].

Auch der Zusammenhang zwischen ultravioletter Strahlung und dem Auftreten **maligner Melanome** ist komplex und noch nicht im Einzelnen aufgeklärt. Beim Melanom scheinen nebst Sonnenbränden in der Jugend intermittierende, intensive UV-Expositionen zu einer signifikanten Risikoerhöhung zu führen, wobei letzteres oft auch für nicht berufliche UV-Expositionen typisch ist. Zahlreiche epidemiologische Studien weisen in der Mehrzahl nicht daraufhin, dass eine chronische berufliche UV-Belastung mit einem erhöhten Risiko für maligne Melanome verbunden ist [3,5,9]. Einschränkend ist zu erwähnen, dass diese Studien nur bedingt die biologisch unterschiedlichen Melanomsubtypen differenzieren. Zumindest in einzelnen Studien wurde für das Lentigo-maligna-Melanom, das bevorzugt beim älteren Menschen in lichtexponierten Arealen auftritt, eine Abhängigkeit von der kumulativen Lebenszeit-UV-Belastung nachgewiesen. Oft sind die Fallzahlen zu diesem Subtyp in den Studien allerdings zu gering, um klare Aussagen zu erhalten. Neue Auswertungen aus den Krebsregistern Rheinland-Pfalz und Bayern bestätigten die früheren Erkenntnisse, dass Outdoorworker kein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von malignen Melanomen der Haut im Allgemeinen aufweisen [6,8]. Diese Ergebnisse dürften aufgrund der geographischen Nähe und der vergleichbaren Arbeitsbedingungen auch für die Schweiz repräsentativ sein.

Bei den **aktinischen Keratosen** und beim **Morbus Bowen** ist die epidemiologische Datenlage sehr unbefriedigend. Es gibt kaum Studien, welche dieser Frage nachgegangen sind. Dennoch gelten sie als Vorstufen des Spinalioms, und die Überlegungen zum Spinaliom sind auch für diese Tumorformen zu berücksichtigen.

Praktisches Vorgehen

Die epidemiologische Datenlage, wie in verschiedenen Übersichten unter Federführung von T. L. Diepgen dargelegt, ergibt für die Schweiz folgende Handlungsempfehlung [3,4,5]: Outdoorworker mit **Plattenepithelkarzi-**

nomen (Spinaliomen) auf lichtexponierter Haut und langjähriger beruflicher UV-Exposition sind der zuständigen Unfallversicherung zu melden, damit das Vorliegen einer Berufskrankheit geprüft werden kann. Eine Anmeldung sollte auch bei Arbeitnehmenden mit ausgeprägter chronischer Lichtschädigung der Haut und aktinischen Keratosen erfolgen, wenn sie anamnestisch eine langjährige Outdoorarbeit ausweisen.

Das Kriterium für die Anerkennung ist beim Spinaliom der Nachweis einer Risikoverdoppelung durch die berufliche UV-Exposition im Einzelfall, was bei einer mindestens 40%-igen zusätzlichen beruflichen UV-Exposition im Vergleich zu einem reinen Indoorworker anzunehmen ist [5]. Für die Beurteilung ist somit nicht nur eine medizinische Bewertung, sondern in entscheidendem Mass auch eine technische Bewertung der Lebens-UV-Exposition und des beruflichen Anteils notwendig. Dazu verfügt der Bereich Physik der Suva über Modelle zur Berechnung der Expositionsdaten und Einschätzungsmöglichkeiten bezogen auf Körperpartien.

Für **Basaliome** ist eine Meldung an die Unfallversicherung in Betracht zu ziehen, wenn der Hauttumor bei einem langjährigen Outdoorworker auf belichteter Haut auftritt und gleichzeitig deutliche Zeichen der chronischen Lichtschädigung bestehen (vgl. oben). Auf jeden Fall müssen andere nicht berufliche Ursachen abgewogen und die langjährige berufliche UV-Exposition als überwiegender Risikofaktor wahrscheinlich gemacht werden können. Bei der Abwägung anderer nicht beruflicher Faktoren ist auf die Lokalisation, die klinische Erscheinungsform, auf das Vorliegen von Lichtschäden, die genetische Disposition sowie die Exposition gegenüber anderen Kanzerogenen (insbesondere Arsen) zu achten [3].

Für **maligne Melanome** hingegen ist der Zusammenhang mit der chronischen beruflichen UV-Exposition epidemiologisch und im Einzelfall wesentlich schwerer nachweisbar. Eine Meldung von Arbeitnehmenden mit beruflicher UV-Exposition, die solche Hauttumoren aufweisen, an die zuständige Unfallversicherung zur Prüfung einer Berufskrankheit kann daher zur Zeit nicht empfohlen werden (als Ausnahme kann bei entsprechender Arbeitsanamnese und klaren Zeichen der chronischen UV-Schädigung der Haut das Lentigo-maligna-Melanom gelten).

Da die kumulative berufliche UV-Exposition offensichtlich das Risiko zur Entwicklung von Hauttumoren, insbesondere von nicht melanozytären Formen, ungünstig beeinflusst, ist es aus präventiver Sicht erforderlich, die berufliche UV-Exposition mit geeigneten Massnahmen zu vermeiden oder zumindest wirksam zu vermindern. Die Suva hat 2008 zusammen mit der Schweizerischen Krebsliga die Broschüre «Sonnenlicht – Kennen Sie die Risiken?» sowie in Ergänzung dazu gezielte Plakate zum Sonnenschutz am Arbeitsplatz herausgegeben und in betroffenen Branchen verteilt (siehe Abbildung 1, 2 und 3). In der Broschüre werden klar nicht bloss das Risiko akuter und chronischer Lichtschädigung der Haut, sondern auch das Risi-

ko der Entwicklung von Hauttumoren durch UV, die Erkennung solcher Hautveränderungen und die Schutzmassnahmen auf einfach verständliche Weise dargestellt. Informationen auf der Suva Homepage und eine gezielte Checkliste für die Risiken Sonne, Hitze und Ozon helfen den betroffenen Branchen, die mit UV verbundenen Risiken zu erkennen und wirksam zu verhüten. Weitere Informationsmittel siehe: www.suva.ch/hitze.



Abbildung 1 Suva-Broschüre «Sonnenlicht – Kennen Sie die Risiken?» Bestell-Nr. 84032



Abbildung 2 Suva-Plakat «Auch bei der Arbeit braucht's starken Schutz» Bestell-Nr. 55260



Abbildung 3 Suva-Plakat «Outdoor-Berufe haben ein gemeinsames Risiko: zu viel Sonne» Bestell-Nr. 55272

Literatur

- 1 Personenbezogene Messung der UV-Exposition von Arbeitnehmern im Freien: Beruf bestimmt massgeblich die UV-Belastung. *baua Aktuell* (1/2007): 6-7.
- 2 Milon A. et al.: Effective exposure to solar UV in building workers: influence of local and individual factor. *J Expo Sci Environ Epidemiol* 17 (2007): 58-68
- 3 Diepgen T.L., Blome O.: Hautkrebs durch UV-Licht – eine neue Berufskrankheit? Teil 2: Medizinischer und epidemiologischer Erkenntnisstand für die Aufnahme in die BK-Liste. *Dermatologie in Beruf und Umwelt*, 56 (2008): 47-56.
- 4 Diepgen T.L. et al.: Bamberger Merkblatt: Begutachtungsempfehlungen für die Begutachtung von Haut- und Hautkrebskrankungen. Teil II: Hautkrebskrankungen. *Dermatologie in Beruf und Umwelt*, 57 (2009): 3-17. (online auch unter www.dguv.de)
- 5 Diepgen T.L., Drexler H.: UV-Licht, Hautkrebs und Beruf. *Dermatologie in Beruf und Umwelt*, 53 (2005): 59-65.
- 6 Radespiel-Tröger M. et al.: Outdoor work and skin cancer incidence: a registry-based study in Bavaria. *Int Arch Occup Environ Health* 82 (2009): 357-363.
- 7 Rubin A. I. et al.: Basal-Cell Carcinoma. *N Engl J Med* 353 (2005): 2262-2269.
- 8 Seidler A. et al.: UV-exponierte Berufe und Hauttumoren: Berufsbezogene Auswertung von Daten des Krebsregisters Rheinland-Pfalz. *Zbl Arbeitsmed* 56 (2006): 78-90.
- 9 Gass R., Bopp M.: Melanom-Mortalität: Trends in der Schweiz. *Praxis* 94 (2005): 1295-1300.

Korrespondenzadresse

Suva
Dr. med. Hanspeter Rast
Facharzt FMH für Dermatologie,
Venerologie und Arbeitsmedizin
Abteilung Arbeitsmedizin
Postfach
6002 Luzern
hanspeter.rast@suva.ch

Vor dem Hintergrund einer inhomogenen Versorgungsqualität der Verunfallten nach einer leichten traumatischen Hirnverletzung wurden international etablierte Leitlinien in Vernehmlassung mit Medizinischen Fachgesellschaften für die Situation in der Schweiz angepasst. Die Suva und ihre Rehaklinik Bellikon empfehlen die Verwendung dieser Leitlinien.

Leichte traumatische Hirnverletzung: Empfehlungen für die Akutversorgung

Sönke Johannes, Rita Schaumann-von Stosch

Einleitung

Die leichte traumatische Hirnverletzung (LTHV, synonym: Commotio, Schädel-Hirn Trauma Grad I, mild traumatic brain injury, MTBI) macht in der Schweiz etwa 75% aller Unfälle mit Hirnverletzung aus [1]. Sie kommt in den Notfallstationen aller Akutspitäler praktisch regelmässig vor.

Entscheidend ist, in der Frühphase der LTHV akute intrakranielle Blutungen, die z.T. der neurochirurgischen Intervention bedürfen, auszuschliessen [2]. Ohne relevante Komplikation ist die Prognose der LTHV grundsätzlich gut, etwa 90% der Verunfallten werden innerhalb weniger Wochen beschwerdefrei.

Es ist bekannt, dass die Versorgung von Menschen nach leichter traumatischer Hirnverletzung international sehr variabel ist, dass aber die Vereinheitlichung des Vorgehens durch Verwendung von Leitlinien grundsätzlich in der Medizin einen qualitätsfördernden Einfluss auf die Versorgung haben kann [3,4].

Eine vor diesem Hintergrund durchgeführte Analyse zur Situation in der Schweiz zeigte, dass die Versorgungsqualität sehr inhomogen ist [5]. Ein einheitliches Vorgehen der behandelnden Ärzte in Bezug auf Diagnosestellung, Diagnostik oder weiterführende Behandlungsmassnahmen ist auf nationaler Ebene nicht etabliert. Neben Zentren mit einer sehr hochstehenden medizinischen Versorgung existieren Zentren, deren diagnostisches und therapeutisches Vorgehen eher eklektisch und nicht an internationalen Empfehlungen orientiert ist. Hierdurch besteht die Gefahr, dass akute Blutungskomplikationen nach einer LTHV ggf. durch die unterlassene CCT-Untersuchung übersehen werden. Auch ist die stellenweise unterlassene Aufklärung der Patienten über das Beschwerdebild und die Prognose grundsätzlich geeignet, eine Prognoseverschlechterung zu bedingen, da gut belegt ist, dass die Langzeitprognose der Verunfallten durch systematische Information verbessert wird.

Durch die systematische Anwendung von Leitlinien in der Akutversorgung der LTHV ist deshalb eine Verbesserung der Versorgungssituation in der Schweiz zu erwarten. Es darf erwartet werden, dass hierdurch der Anteil der Patienten mit frühen Komplikationen diagnostisch systematisch erfasst wird und einer entsprechenden Therapie zugeführt werden kann. Ausserdem ist zu erwarten, dass chronisch persistierende Beschwerden nach einer LTHV im Kontext der systematischen Aufklärung abnehmen werden. Unter Berücksichtigung der medizinischen Versorgungslage in der Schweiz erscheint die Leitlinie der Europäischen Föderation der Neurologischen Gesellschaften (EFNS) gut umsetzbar [6]. Deshalb haben die Autoren diese Leitlinie als Grundlage verwendet, um für die Schweiz ein Formular zu entwickeln, in welchem sich aus der Dokumentation der klinisch relevanten Aspekte Leitlinien für Diagnostik und Behandlung ergeben. Einzelne Aspekte der EFNS-Leitlinie wurden im Kontext aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse zur LTHV und alternativer Leitlinien angepasst [7,8,9].

Ergänzend haben die Autoren einen Informationsbogen für Verunfallte entwickelt, da bekannt ist, dass eine wichtige Einflussgrösse auf den Beschwerdeverlauf eine angemessene Information der Patienten über die zu erwartenden Störungen und deren Prognose ist [10]. Grundlage für die Entwicklung dieses Bogens war Informationsmaterial aus den USA, welches vom Center for Disease Control (CDC) entwickelt wurde (CDC Toolkit «heads up»). Inhaltlich haben die Autoren allerdings nur Grundzüge dieses Toolkits verwendet und die Inhalte für die Verwendung in der Schweiz praktisch neu konzipiert.

Dokumentationsbogen und Informationsbogen wurden bei relevanten medizinischen Fachgesellschaften in Vernehmlassung gegeben mit der Bitte um Kommentare und Verbesserungsvorschläge. Anfrage und Übersendung der Unterlagen erfolgten in elektronischer Form an den Präsidenten/die Präsidentin oder den Chefarzt der Fachorganisation (siehe Tabelle 1). Für deren wertvolles Feedback möchten sich die Autoren ausdrücklich bedanken. Soweit möglich und sinnvoll mündete dieses Feedback in einer Anpassung der Unterlagen.

Alle teilnehmenden Fachgesellschaften befürworteten grundsätzlich die Publikation und Nutzung einer Leitlinie für die Schweiz. Die vier nicht teilnehmenden Fachgesellschaften nannten keine Gründe für ihre Haltung.

Angefragte Gesellschaft	Teilnahme
Schweizerische Gesellschaft für Allgemeinmedizin	ja
Schweizerische Gesellschaft für Allgemein- und Unfallchirurgie	ja
Schweizerische Gesellschaft für Chirurgie	nein
Schweizerische Gesellschaft für Neurochirurgie	nein
Schweizerische Gesellschaft für Neurologie	nein
Schweizerische Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin	ja
Schweizerische Gesellschaft für Traumatologie und Versicherungsmedizin	nein
Schweizerischer Versicherungsverband	ja
Suva	ja

Tabelle 1 Fachorganisationen, bei denen eine Vernehmlassung durchgeführt wurde.

Ergebnisse

Im Folgenden finden sich die Bögen «Erstdiagnostik/Erstdokumentation» (Anhang 1) sowie «Patienteninformation» (Anhang 2). Zusätzlich sind diese Bögen auf der Website der Suva verfügbar [11].

Die Bögen sind zur Anwendung im erstversorgenden Akutspital konzipiert. Aus der Dokumentation im Bogen «Erstdiagnostik» ergeben sich Empfehlungen zur anschliessenden Diagnostik resp. Überwachung der Patienten. Es wird empfohlen, den Bogen «Patienteninformation» mit den Patienten ärztlicherseits zu besprechen und anschliessend in schriftlicher Form abzugeben.

Diskussion/Kommentare

Verwendung

Die Unterlagen sind für die hausinterne Verwendung in Akutspitälern konzipiert und haben in diesem Sinne aus Sicht der Autoren Empfehlungscharakter. Insofern sollen die Unterlagen auch bei den Patientenakten verbleiben und sind nicht primär für die Weitergabe nach aussen vorgesehen. Aus diesem Grunde wurde auch auf die Aufnahme von Fragen verzichtet, die im Rahmen der Akutversorgung der Patienten nicht relevant sind, wie z.B. Fragen nach der Kopfschmerzanamnese oder nach psychischen Vorerkrankungen, auch wenn diese Fragen mit dem Chronifizierungsrisiko von Beschwerden korrelieren. Diese Fragen können im Rahmen der postprimären Behandlung der Patienten geklärt werden.

Klassifikation/Nomenklatur

Die Klassifikation der leichten traumatischen Hirnverletzung gemäss GCS 13–15 entspricht der überwiegenden Anzahl der internationalen Leitlinien. Sie widerspiegelt auch die Schweizer Praxis und die Nomenklatur der ATLS® (Advanced Trauma Life Support) [9].

Qualitative Bewusstseinsveränderungen

Die Frage B2 integriert als hinreichendes klinisches Kriterium für die Diagnosestellung einer LTHV eine qualitative Bewusstseinsstörung.

Insbesondere aus dem Sport sind solche Störungen gut bekannt und haben Ausdruck gefunden in der Leitlinie des American Congress of Rehabilitation [12,13]. Naturgemäss ist die Beurteilung einer qualitativen Bewusstseinsveränderung ärztlicherseits schwierig, da derartige Bewusstseinsveränderungen bei der Vorstellung in der Notfallambulanz häufig bereits wieder abgeklungen sind und definitionsgemäss bei einem GCS von 15 nicht (mehr) vorliegen können.

Qualitative Bewusstseinsveränderungen können auch ätiologisch mehrdeutig sein. So können dissoziative Zustände nach einem Unfallereignis durchaus ähnlich wie traumatisch-somatisch psychoorganisch bedingte Zustandsbilder imponieren.

CCT

In der überwiegenden Anzahl der internationalen Leitlinien besteht Einigkeit, dass ein GCS von 14 oder 13 die rasche Durchführung einer Computertomographie des Kopfes und die anschliessende klinische Überwachung dieser Patientengruppe (Leichte Traumatische Hirnverletzung, Kategorie 3) erfordert.

In Bezug auf die Patientengruppe, die sich nach einer LTHV mit einem GCS von 15 im Akutspital vorstellt, sind die internationalen Empfehlungen variabel. In der Diskussion ist zu berücksichtigen, dass sich in dieser Gruppe bei 5.5% der Patienten eine im CCT sichtbare intrakranielle Pathologie findet, die allerdings extrem selten einen operativen Eingriff erfordert [2].

In dieser Situation ermöglicht die Berücksichtigung von Risikofaktoren eine zusätzliche Differenzierung der Vorgehensweise. Patienten mit einem GCS von 15 werden beim Vorliegen definierter Risikofaktoren in Kategorie 2 und ohne das Vorliegen von Risikofaktoren in Kategorie 1 unterteilt.

Die Empfehlung der EFNS, bei den Patienten der Kategorie 1 und 2 eine CCT durchzuführen, scheint grundsätzlich gerechtfertigt, nachdem in der Schweiz Computertomographen in den meisten Regionen flächendeckend verfügbar sind und die Untersuchung schnell und relativ kostengünstig

durchführbar ist [6]. Allerdings ergibt sich durch dieses Vorgehen für die Population eine gewisse Strahlenbelastung. Auch ergeben sich in wenigen Regionen der Schweiz hierdurch logistische Schwierigkeiten.

Für die Schweiz ist aus Sicht der Autoren deshalb – in Übereinstimmung mit Vorschlägen von Fachgesellschaften im Vernehmlassungsprozess – folgendes Vorgehen zu empfehlen: Bei Patienten der Kategorie 2 ist eine CCT empfehlenswert. Bei Patienten der Kategorie 1 kann aufgrund der grundsätzlich guten Prognose anstelle der CCT auch eine klinische Überwachung erfolgen.

Empfehlungen, mit welcher Dringlichkeit, d.h. mit welcher Latenz nach dem Unfallereignis die CCT durchgeführt werden sollte, lassen sich aus der internationalen Datenlage nur zum Teil ableiten. Einvernehmen besteht, dass die Dringlichkeit bei Patienten der Kategorie 2 und 3 hoch ist, die Untersuchung also möglichst rasch durchgeführt und ggf. je nach klinischer Entwicklung im Verlauf nach Stunden kontrolliert werden sollte. Für Patienten der Kategorie 1 ist die Situation deshalb komplex, weil bei einer sehr rasch durchgeführten CCT das Risiko besteht, Blutungskomplikationen, die mit mittlerer Latenz nach dem Trauma auftreten (z.B. Epiduralhämatom oder Subduralhämatom), zu übersehen. Evidenzbasierte Empfehlungen lassen sich deshalb in Bezug auf die Latenz der Untersuchung bei dieser Patientengruppe nicht geben.

Die Durchführung einer routinemässigen konventionellen Röntgendiagnostik des Schädels empfiehlt sich nicht und wird international als obsolet betrachtet.

Klinische Überwachung

Entsprechend der internationalen Literatur besteht weitgehend Einigkeit, dass die klinische Überwachung von Patienten der Kategorien 2 und 3 für die Dauer von 24 h im Akutspital sinnvoll ist.

Auch besteht in der Literatur Einigkeit, dass Patienten der Kategorie 1, bei denen sich im CCT eine intrakranielle Pathologie nachweisen lässt, für mindestens 24 Stunden im Akutspital überwacht werden sollten.

Patienten der Kategorie 1, bei denen eine CCT nicht durchgeführt wurde, sollen nach Lage der internationalen Literatur ebenfalls überwacht werden. Die Dauer der Überwachung wird hierbei variabel festgelegt. Deshalb wurde sie von den Autoren nicht genau spezifiziert. Es besteht jedoch in der Literatur Einigkeit, dass die Dauer von 6-8 Stunden keinesfalls unterschritten werden sollte. Aus Sicht der Autoren bietet eine Periode von 24 Stunden grössere Sicherheit. Als Ort der Überwachung wird international für Patienten der Kategorie 1 überwiegend das Akutspital genannt, auch eine

Überwachung durch medizinische Laien wie z.B. durch die Familie findet jedoch Erwähnung [7]. Aus Gründen der Versorgungsqualität empfiehlt sich aus Sicht der Autoren in der Schweiz das Akutspital für die Überwachung.

Bei Patienten der Kategorie 1, bei denen eine CCT einen unauffälligen Befund ergeben hat, kann auf eine weitere klinische Überwachung im Akutspital verzichtet werden, da die Datenlage eine sehr gute Prognose ausweist. Natürlich besteht auch bei dieser Gruppe ein geringes Risiko späterer intrakranieller Blutungskomplikationen, insbesondere wenn die CCT sehr rasch nach dem Trauma durchgeführt wurde. Allerdings erscheint dieses Risiko verglichen mit dem Aufwand für die Hospitalisation vernachlässigbar, so dass die EFNS in ihrer Leitlinie einen Austritt nach Hause empfiehlt [6]. In dieser Situation fordert die EFNS auch keine standardisierten Betreuungskriterien zu Hause, wenngleich es natürlich wünschenswert ist, dass der Patient durch eine Zweitperson Unterstützung erfährt und professionelle medizinische Hilfe erreichbar ist.

Medizinische Weiterbetreuung

Entsprechend der internationalen Datenlage empfiehlt sich, dass Patienten mit LTHV nach der Behandlung im Akutspital weiter medizinisch betreut werden. In diesem Sinne sollten sie mindestens eine weitere ärztliche Konsultation erhalten. Diese kann bei ihren Hausärzten/Hausärztinnen erfolgen.

Verrechnung

Eine eigene Tarmedposition wurde für die Anwendung des Bogens nicht geschaffen, da der Einsatz als klinikinternes Hilfsmittel konzipiert ist.

Auch wurde eine Abbildung der Empfehlungen im Kontext der DRG-Vergütungen nicht geprüft, da es sich bei der vorliegenden Leitlinie um Handlungsempfehlungen handelt, die Leistungserbringer nach eigenem Ermessen verwenden können.

Patienteninformation

Im Bogen wird in Übereinstimmung mit der internationalen Literatur die Sinnhaftigkeit einer vorübergehenden Schonung bis zur Symptombefreiheit betont [14, 15, 16]. Diese Empfehlung gilt natürlich für Patienten in der Akutphase, die einen regelhaften Verlauf des Störungsbildes zeigen. Ausser Frage steht, dass bei Abweichungen von diesem Verlauf und insbesondere bei chronifizierenden Beschwerden ärztlicherseits für die Betroffenen individualisierte Vorgehensweisen festgelegt werden müssen.

Überarbeitung

Eine Überarbeitung dieser Leitlinien ist in einem angemessenen Zeitraum vorgesehen. Zwischenzeitliche Rückmeldungen von Fachpersonen oder Fachgesellschaften werden von den Autoren sehr begrüsst.

Literatur

- 1 Sammelstelle für die Statistik der Unfallversicherungen UVG. Statistik der Unfallversicherung UVG. 2008. Ref Type: Catalog
- 2 Smits M, Dippel DW, Steyerberg EW et al. Predicting intracranial traumatic findings on computed tomography in patients with minor head injury: the CHIP prediction rule. *Ann Intern Med* 2007 March; 146 (6): 397-405.
- 3 Borg J, Holm L, Cassidy JD et al. Diagnostic procedures in mild traumatic brain injury: results of the WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. *J Rehabil Med* 2004 (43 Suppl): 61-75.
- 4 Hesdorffer DC, Ghajar J. Marked improvement in adherence to traumatic brain injury guidelines in United States trauma centers. *J Trauma* 2007; 63 (4): 841-847.
- 5 Johannes S, Schaumann-von Stosch R. Leichte Traumatische Hirnverletzung: Akutversorgung und Verlauf. *Suva Medical* 2009: 8-19
- 6 Vos PE, Battistin L, Birbamer G et al. EFNS guideline on mild traumatic brain injury: report of an EFNS task force. *Eur J Neurol* 2002 May; 9 (3): 207-219.
- 7 National Institute für Health and Clinical Excellence. Head injury. Triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults. NICE clinical guideline 56. September 2007
- 8 Jagoda AS, Bazarian JJ, Bruns JJ et al. Clinical Policy: Neuroimaging and Decisionmaking in Adult Mild Traumatic Brain Injury in the Acute Setting. *Ann Emerg Med* 2008; 52: 714-748
- 9 Kortbeek JB, Al Turki SA, Ali J et al. Advanced Trauma Life Support, 8th Edition, The Evidence for Change. *J Trauma* 2008; 64: 1638-1650
- 10 Borg J, Holm L, Peloso PM et al. Non-surgical intervention and cost for mild traumatic brain injury: results of the WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. *J Rehabil Med* 2004 February; (43 Suppl): 76-83.
- 11 <http://www.suva.ch/home/suva-care/versicherungsmedizin.htm>
- 12 American Congress of Rehabilitation Medicine. Definition of mild traumatic brain injury. *J.Head Trauma Rehabil.* 1993.
- 13 Mild Traumatic Brain Injury committee of the Head Injury Interdisciplinary Special Interest Group of the American congress of Rehabilitation Medicine. Definition of Mild Traumatic Brain Injury. *J Head Trauma Rehabil* 1993; 8 (3): 86-87.

14 Majerske CW, Mihalik JP, Ren D et al. Concussion in sports: postconcussive activity levels, symptoms, and neurocognitive performance. *J Athl Train* 2008 May; 43 (3): 265-274.

15 Practice parameter: the management of concussion in sports (summary statement). Report of the Quality Standards Subcommittee. *Neurology* 1997 March; 48 (3): 581-585.

16 Kelly JP, Rosenberg JH. Diagnosis and management of concussion in sports. *Neurology* 1997 March; 48 (3): 575-580.

Korrespondenzadressen

Suva
Prof. Dr. med. Sönke Johannes, MBA
Facharzt für Neurologie
Medizinischer Leiter Neurologische
Rehabilitation
Stv. Medizinischer Direktor
Rehaklinik Bellikon
5454 Bellikon
soenke.johannes@rehabellikon.ch

Suva
Dr. med. Rita Schaumann-von Stosch
Fachärztin für Neurologie
und Psychiatrie
Leiterin Kompetenzzentrum
Versicherungsmedizin
Postfach 4358
Fluhmattstrasse 1
6002 Luzern
rita.schaumann@suva.ch

ERSTDIAGNOSTIK / ERSTDOKUMENTATION



Patientenetikette

Untersuchungsdatum: Uhrzeit der Untersuchung:

Ist Patient jünger als 2 Jahre? Nein Ja (= **Risikofaktor**)

Ist Patient älter als 60 Jahre? Nein Ja (= **Risikofaktor**)

A. Unfallereignis	Unfalldatum	Uhrzeit	berichtet von:	<input type="checkbox"/> Patient	<input type="checkbox"/> anderer Person
1. Kam es zu einem Kopfanprall an harter Unterlage?			<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja	
2. Unfallursache:	<input type="checkbox"/> Verkehrsunfall als		<input type="checkbox"/> Krafthfahrzeuginsasse		
	<input type="checkbox"/> Sturz		<input type="checkbox"/> Motorradfahrer		
	<input type="checkbox"/> Aufprall fallendes Objekt auf Kopf		<input type="checkbox"/> Velofahrer		
	<input type="checkbox"/> Sportunfall		<input type="checkbox"/> Fussgänger		
	<input type="checkbox"/> sonstiger Unfall		<input type="checkbox"/> Anderes		
2a Beschreibung Unfallhergang:				
3a Ist der Unfallhergang unklar?			<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja	(= Risikofaktor)
3b Gibt es Anzeichen für eine direkte Krafteinwirkung auf den Kopf (z.B. Kontusionsmarke)?	<input type="checkbox"/> nicht bekannt	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (welche?)	
3c Gegebenenfalls Lokalisation der direkten Krafteinwirkung	<input type="checkbox"/> frontal	<input type="checkbox"/> links temporal	<input type="checkbox"/> rechts temporal		
	<input type="checkbox"/> okzipital	<input type="checkbox"/> links parietal	<input type="checkbox"/> rechts parietal		
3d Handelt es sich um einen Unfall mit hoher kinetischer Energie?	<input type="checkbox"/> nicht bekannt	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja	(= Risikofaktor)	
<small>(Entsprechend Advanced Trauma Life Support (ATLS®) –Kriterien: Krafthfahrzeugunfall mit mehr als 64 km/h Ausgangsgeschwindigkeit, grosse Deformität am Krafthfahrzeug, Fahrerkabine um mehr als 30cm eingedrückt, Bergungszeit aus Fahrzeug mehr als 20 Minuten, Sturz aus mehr als 6 m Höhe, Kollision als Fussgänger mit Krafthfahrzeug, Unfall als Motorradfahrer mit mehr als 32 km/h Ausgangsgeschwindigkeit oder kollisionsbedingter Trennung von Fahrer und Kraftrad (Entsprechend American College of Surgeons Committee on Trauma 1997, Bartlett et al. 1998.)</small>					

© Rehaklinik Bellikon, Suva.
Inhaltlich verantwortlich: Prof. Dr. med. Sönke Johannes, Dr. med. Rita Schaumann-von Stosch

Anhang 1 Bogen «Erstdiagnostik/Erstdokumentation» (siehe separate Datei)

B Klinische Symptome in Zusammenhang mit dem Unfall				
1. Bewusstlosigkeit: Hat der Patient nach dem Unfall das Bewusstsein verloren?	<input type="checkbox"/> nicht bekannt	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja	Dauer
2. Qualitative Bewusstseinsstörung: Hat Patient nach Unfall abnorm reagiert? (z.B. verwirrt, desorientiert, agitiert, aggressiv)	<input type="checkbox"/> nicht bekannt	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja	Dauer
3. Retrograde Amnesie: Gibt es Ereignisse kurz VOR dem Unfall, an die der Patient sich nicht erinnern kann (auch kurz)?	<input type="checkbox"/> nicht bekannt	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja	Dauer
3a Ist die retrograde Amnesie länger als 30 Minuten?		<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	
4. Anterograde Amnesie: Gibt es Ereignisse kurz NACH Unfall, an die der Patient sich nicht erinnern kann (auch kurz)?	<input type="checkbox"/> nicht bekannt	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja	Dauer
5. Epileptische Anfälle: Wurden nach dem Unfall epileptische Anfälle beobachtet?	Details:	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	
6. Bewegungsstörungen: Wurden nach dem Unfall Störungen der Bewegungsabläufe beobachtet?	<input type="checkbox"/> nicht bekannt	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	
7. Beklagt Patient starke Kopfschmerzen (Visuelle Analogskala \geq 6/10 Punkte)?		<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	
8. Hat Patient nach dem Unfall erbrochen?		<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	

C Untersuchungsbefunde				
1. Aktueller Glasgow Coma Score (bitte beste Reaktion jeweils ankreuzen)				
Punkte	Augen öffnen	verbale Kommunikation	motorische Reaktion	
6			<input type="checkbox"/> befolgt Aufforderungen	
5		<input type="checkbox"/> konversationsfähig orientiert	<input type="checkbox"/> gezielte Schmerzabwehr	
4	<input type="checkbox"/> spontan	<input type="checkbox"/> konversationsfähig nicht orientiert	<input type="checkbox"/> ungezielte Schmerzabwehr	
3	<input type="checkbox"/> auf Aufforderung	<input type="checkbox"/> unzusammenhängend	<input type="checkbox"/> auf Schmerzreiz Beugeabwehr (abnorme Beugung)	
2	<input type="checkbox"/> auf Schmerzreiz	<input type="checkbox"/> unverständliche Laute	<input type="checkbox"/> auf Schmerzreiz Strecksynergismen	
1	<input type="checkbox"/> keine Reaktion	<input type="checkbox"/> keine verbale Reaktion	<input type="checkbox"/> keine Reaktion auf Schmerzreiz	
Gesamtpunktzahl < 15 (= Risikofaktor) (Augen öffnen + verbale Kommunikation + motorische Reaktion)				
2. Kognitiver Untersuchungsbefund:				
a	Patient ist benommen	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja	
b	verwirrt	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja	
c	verlangsamt	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja	
d	Patient wiederholt Fragen	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja	
e	vergisst neue Informationen	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja	
3. Körperliche Untersuchungsbefunde:				
a	Abnorme Befunde an Kopf- und Hirnnerven (z.B. Störungen der Pupillenmotorik)	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	
b	Abnorme Befunde der Kraft	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	
c	Abnorme Befunde der Koordination und Feinmotorik	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	
d	Abnorme Befunde der Muskelreflexe	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	
e	Abnorme Befunde der Fremdreflexe	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	
f	Abnorme Befunde der sensiblen Funktionen	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	
g	Abnorme Befunde Stand-, Gang-, Gleichgewichtsprüfung	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	
h	Gibt es klinische Hinweise auf eine Schädelfraktur?	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	
4. Gerinnungsstörung und Noxen:				
a	Ist eine Gerinnungsstörung bekannt oder nimmt der Patient gerinnungsbeeinflussende Medikamente zu sich?	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	
b	Besteht Verdacht auf Einfluss von Drogen oder Alkohol?	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja (= Risikofaktor)	

© Rehaklinik Bellikon, Suva.
 Inhaltlich verantwortlich: Prof. Dr. med. Sönke Johannes, Dr. med. Rita Schaumann-von Stosch

D Diagnosen (bitte ankreuzen) Welche Diagnosekriterien der Europäischen Föderation der Neurologischen Gesellschaften sind erfüllt? (Vos PE et al 2002)				
Diagnose	GCS-Score	Bewusstlosigkeit	Anterograde Amnesie	Vorliegen von Risikofaktoren
Keine Hirnverletzung	15	keine	keine	nicht vorhanden
Leichte traumatische Hirnverletzung Kategorie 1	15	< 30 min	< 60 min	nicht vorhanden
Leichte traumatische Hirnverletzung Kategorie 2	15	< 30 min	< 60 min	mindestens 1 vorhanden
Leichte traumatische Hirnverletzung Kategorie 3	13 – 14	< 30 min	< 60 min	unerheblich
Höhergradige Hirnverletzung	GCS <=12			
E Diagnostik und Behandlung (bitte ankreuzen) Folgendes diagnostische und therapeutische Vorgehen ist geplant?				
Computertomographie des Kopfes (cCCT)	empfohlen für alle Patienten mit leichter traumatischer Hirnverletzung; alternativ bei Patienten mit leichter traumatischer Hirnverletzung Kategorie 1: stationäre Observation			
Sofortiger Austritt nach Hause	empfohlen für alle Patienten mit leichter traumatischer Hirnverletzung der Kategorie 1 bei unauffälligem cCCT			
Observation 24 Stunden	empfohlen für alle Patienten mit leichter traumatischer Hirnverletzung der Kategorie 1 mit abnormalem cCCT ohne Operationsindikation und für alle Patienten mit leichter traumatischer Hirnverletzung der Kategorien 2 und 3 mit unauffälligem oder abnormalem cCCT ohne Operationsindikation			
Verlegung in Neurotrauma-Zentrum	empfohlen für alle Patienten mit leichter traumatischer Hirnverletzung mit abnormalem cCCT und Operationsindikation			
Aufklärung mit Aufklärungsbogen Patienten-LTHV	empfohlen für alle Patienten mit leichter traumatischer Hirnverletzung			
Medizinische Weiterbetreuung in der Subakutphase	empfohlen für alle Patienten mit leichter traumatischer Hirnverletzung 2 – 14 Tage nach Ereignis			
Besprochene Einrichtung:				
Empfohlenes Datum:				

Erhebungsbogen ausgefüllt am (Datum):	durch (Name und Stempel):



Patienteninformation "Leichte Traumatische Hirnverletzung"

Was ist eine Leichte Traumatische Hirnverletzung?

Eine Leichte Traumatische Hirnverletzung (LTHV, Synonyme: Gehirnerschütterung, Commotio Cerebri, MTBI oder Mild Traumatic Brain Injury) ist eine leichte Verletzung des Gehirns, die durch einen Unfall hervorgerufen wurde. Die Verletzung ist in der Regel so gering, dass sie mit den normalen Bildgebungsverfahren des Kopfes (Röntgen Schädel, Computertomographie des Kopfes, Magnetresonanztomographie des Kopfes) nicht sichtbar ist. Bei Beachtung der richtigen Verhaltensweisen genesen Menschen mit einer Leichten Traumatischen Hirnverletzung vollständig.

Welche Symptome sprechen dafür, dass ich eine Leichte Traumatische Hirnverletzung hatte?

Wenn Sie durch einen Unfall bewusstlos wurden oder wenn das Unfallereignis dazu geführt hat, dass Ihre Erinnerung an die Zeit unmittelbar vor dem Unfall oder unmittelbar nach dem Unfall ausgelöscht ist, ist es wahrscheinlich, dass Sie eine Leichte Traumatische Hirnverletzung erlitten haben. Auch können bestimmte Verhaltensweisen nach dem Unfall wie z.B. ein Wiederholen von Fragen, Orientierungslosigkeit oder Störungen bei Bewegungsabläufen ein Hinweis auf eine Leichte Traumatische Hirnverletzung sein.

Warum benötige ich medizinische Massnahmen nach einer Leichten Traumatischen Hirnverletzung?

Wichtig ist eine sorgfältige ärztliche Befunderhebung und –dokumentation. Der Arzt oder die Ärztin führt diagnostische Massnahmen durch und klärt Sie über den erwarteten Verlauf der Beschwerden auf. Sie erhalten die Informationen, die Ihnen helfen, sich nach dem Unfall angemessen verhalten zu können und die Heilung zu unterstützen.

Welches Risiko besteht für mich nach einer Leichten Traumatischen Hirnverletzung?

Sehr selten kann es im Rahmen einer Leichten Traumatischen Hirnverletzung zu Komplikationen kommen. Das wesentliche Risiko ist eine Blutung innerhalb des Schädels, die meistens innerhalb von 24 Stunden nach dem Unfall auftritt und durch eine Computertomographie des Kopfes diagnostiziert werden kann. Das Beachten von Warnsymptomen ermöglicht die Erkennung von Komplikationen im weiteren Verlauf.

Was sind Warnsymptome?

Die folgenden Beschwerden sind Warnsymptome:

- Sich stark und rasch verschlimmernde Kopfschmerzen
- Wiederholtes Erbrechen
- Undeutliches Sprechen
- Erschwerte Weckbarkeit
- Zunehmende Verwirrtheit oder ungewöhnliches Verhalten
- Lähmungserscheinungen oder Gefühlsstörungen in Armen oder Beinen
- Krämpfe (epileptische Anfälle)

Was muss ich tun, wenn Warnsymptome auftreten?

Rufen Sie sofort Ihren Arzt oder Ihre Ärztin an oder begeben Sie sich auf die Notfallstation, wenn ein Warnsymptom auftritt.

© Rehaklinik Bellikon, Suva.

Inhaltlich verantwortlich: Prof. Dr. med. Sönke Johannes, Dr. med. Rita Schaumann-von Stosch

Anhang 2 Patienteninformation «Leichte Traumatische Hirnverletzung» (siehe separate Datei)

Mit welchen Beschwerden nach einer Leichten Traumatischen Hirnverletzung muss ich rechnen?

Es ist ganz normal, wenn Sie bemerken, dass sich Beschwerden innerhalb der ersten Tage nach der Leichten Traumatischen Hirnverletzung noch verstärken oder wenn neue Beschwerden hinzukommen. Dieses erklärt sich durch den Verlauf der normalen Heilungsprozesse im Gehirn. Häufige Beschwerden nach einer Leichten Traumatischen Hirnverletzung sind:

- Körperliche Beschwerden: Kopfschmerzen, Übelkeit, Schwindel, Gleichgewichtsstörungen, Sehstörungen, Lärm- und Lichtempfindlichkeit, Koordinationsstörungen
- Geistige Beschwerden: Erschöpfungsgefühl, Benommenheit, Gedächtnisstörungen, Konzentrationsstörungen
- Emotionale Beschwerden: Niedergeschlagenheit, Nervosität, Reizbarkeit
- Schlafbeschwerden: Müdigkeit, mehr Schlaf als üblich, weniger Schlaf als üblich, Einschlafprobleme

Es ist normal, wenn Sie bemerken, dass sich derartige Beschwerden bei hohen geistigen oder körperlichen Anstrengungen oder bei Erschöpfung oder bei Müdigkeit verstärken. Dies kann über Tage bis einige Wochen anhalten.

Welchen Verlauf der Beschwerden nach einer Leichten Traumatischen Hirnverletzung kann ich erwarten?

Die Beschwerden nehmen im Verlauf von Tagen oder Wochen ab. In seltenen Fällen braucht es wenige Monate, bis die Beschwerden abgeklungen sind. Leichte Verstimmungen oder Frustrationen während der Genesung sind normal, wenn Sie sich nicht wie gewohnt fühlen und Sie nicht so aktiv sein können wie sonst. Regelmäßig verschwinden die Beschwerden mit dem Heilungsprozess vollständig und ohne bleibende Folgen.

Wie kann ich die Heilung unterstützen?

Sie unterstützen die Heilung, wenn Sie Ihre tägliche Belastung reduzieren. In Beruf/Schule sollten Sie nur soviel Aktivität entfalten, wie Sie ohne besondere Anstrengung bequem leisten können. Wichtig ist ausreichende Ruhe in der Nacht, ergänzt durch weitere Pausen im Verlaufe des Tages. Sie sollten in Ihrem Alltag nicht versuchen mehr zu erledigen als es Ihnen ohne wesentliche Anstrengung möglich ist. Hierdurch werden Sie zum frühest möglichen Zeitpunkt wieder so leistungsfähig sein wie vor dem Unfall. Wenn Sie keine Symptome mehr verspüren und merken, dass Konzentration und Denkvermögen wieder normal sind, können Sie in angemessenem Tempo Ihre alltäglichen Aktivitäten wieder steigern. Kinder und Jugendliche benötigen hierbei Hilfe von ihren Eltern und Lehrern.

Welche Verhaltensweisen sind für mich ungünstig?

In der Heilungsphase sind körperliche oder geistige Überforderungen schädlich. Deshalb sollten Sie diese unbedingt vermeiden. Dieses gilt insbesondere für Stress am Arbeitsplatz oder in der Schule. Auch ist es nicht sinnvoll, körperlich anstrengende Tätigkeiten auszuüben.

Es kann sein, dass sich Ihre Symptome durch körperliche oder geistige Überforderung im Tagesverlauf verstärken. Durch ausreichende Ruhe und ggf. Beendigung Ihrer Tätigkeit können Sie diese Symptome positiv beeinflussen. Wenn Sie übermäßig Alkohol konsumieren oder andere Substanzen einnehmen, die das Gehirn schädigen, vermindern Sie den Heilungsprozess.

Was muss ich beim Sport beachten?

Sie sollten grundsätzlich keinen Sport ausüben, solange Sie noch Beschwerden verspüren. Sport kann dann zu einer Beschwerdeverstärkung führen. Die Wiederaufnahme sportlicher Aktivitäten sollten Sie vorgängig mit Ihrem Arzt / Ihrer Ärztin besprechen und mit stufenweisem Belastungsaufbau die sportliche Aktivität wieder aufnehmen.

Solange Sie noch Beschwerden haben, sollten Sie auch keine Tätigkeiten ausüben, die mit einem erhöhten Risiko einer Hirnverletzung einhergehen. Die Auswirkungen einer zweiten Hirnverletzung

© Rehaklinik Bellikon, Suva.

Inhaltlich verantwortlich: Prof. Dr. med. Sönke Johannes, Dr. med. Rita Schaumann-von Stosch

können in der Phase, in der die erste Verletzung noch nicht ausgeheilt ist, deutlich stärker sein als ohne unmittelbar vorangegangenen Unfall.

Warum sollte ich weitere medizinische Betreuung in Anspruch nehmen?

Eine weitere medizinische Betreuung kann sinnvoll sein, damit Ihr Arzt oder Ihre Ärztin Sie in Bezug auf die notwendigen Massnahmen beraten kann. Insbesondere erhalten Sie Beratung bei der vorübergehenden Reduktion Ihrer beruflichen oder schulischen Belastungen und dem nachfolgenden stufenweisen Belastungsaufbau. Mit Ihrer vollständigen Reintegration in Ihren Alltag wird Ihre medizinische Betreuung abgeschlossen werden.

Wie ist die Langzeitprognose nach einer Leichten Traumatischen Hirnverletzung?

Sie können regelhaft davon ausgehen, dass sich Ihre Beschwerden bei Beachtung der oben genannten Verhaltensweisen vollständig zurück bilden werden.

© Rehaklinik Bellikon, Suva.

Inhaltlich verantwortlich: Prof. Dr. med. Sönke Johannes, Dr. med. Rita Schaumann-von Stosch



SCIWORA bezeichnet ein klinisch-neurologisches Defizit nach Trauma, ohne dass ein radiologisches Korrelat nachzuweisen ist. Die besprochene Dissertation liefert einen umfassenden Überblick über die verfügbare Literatur zu dieser seltenen Pathologie und präsentiert 33 Fälle aus der Gesamtheit der bei der Suva Versicherten.

SCIWORA (spinal cord injury without radiographic abnormalities): Literaturübersicht und Fallstudie mit 33 Fällen

Dissertation von Ursula Maria Felder

SCIWORA bezeichnet ein klinisch-neurologisches Defizit nach Trauma, ohne dass ein radiologisches Korrelat nachzuweisen ist. Der Begriff wurde 1982 von Pang und Wilberger geprägt und bezog sich seinerzeit ausschließlich auf Kinder. Obwohl als hauptsächliche Genese eine mechanische Kompromittierung des Myelons anzunehmen ist, ist doch davon auszugehen, dass unter diesem Oberbegriff eine ätiologisch heterogene Gruppe von posttraumatischen Zuständen zusammengefasst ist, denen – abgesehen von einer wiederum potentiell äusserst heterogenen neurologischen Klinik – vor allem die Unmöglichkeit gemeinsam ist, diesen Zuständen eine bildgebende Entsprechung zuzuordnen.

Es handelt sich also nicht um eine diagnostische Entität im Sinne der gleichen Ursache, einer einheitlichen Entwicklung, je nach Stadium vorhersagbaren Prognose und durch Kenntnis der pathophysiologischen Zusammenhänge begründete und durch die Erfahrung auch erfolgreiche Therapie. SCIWORA beschreibt ein Syndrom, terminologisch vergleichbar vielleicht dem CUP Syndrom, des cancer of unknown primary. Die eigentliche Differenzierung geschieht über die Klinik, initial und im Verlauf, anhand derer therapeutische Massnahmen festgelegt und prognostische Aussagen abgegeben werden können.

Es ist anzunehmen, dass mit fortschreitender Verfeinerung bildgebender Untersuchungsmethoden die Häufigkeit dieser Diagnose abnimmt. So darf man davon ausgehen, dass viele der Fälle, die 1982 als SCIWORA diagnostiziert wurden, mit den heutigen Möglichkeiten deutlich differenzierter klassifiziert werden könnten. Einem Teilaspekt dieses Umstands wird durch eine von Saruhashi 1998 eingeführte begriffliche Ergänzung Rechnung getragen. Reine SCIWORA Fälle, i.e. ohne pathologischen radiologischen Befund, werden hiernach von Fällen ohne radiologischem Hinweis auf ein Trauma als SCIWORET (spinal cord injury without radiographic evidence of trauma) abgegrenzt.

Pang und Wilberger beschrieben SCIWORA als eine Verletzung bei Kindern, und auch heute wird die Diagnose bei Erwachsenen deutlich seltener gestellt. Aber auch bei Kindern ist eine abnehmende Prävalenz mit

zunehmendem Alter zu beschreiben. Im Gegensatz zu SCIWORA sind bei SCIWORET zumeist ungünstige, krankheitsbedingte oder degenerative Zustände, wie Spinalkanalstenosen und Diskushernien, festzustellen. Diese Diagnose wird folglich vornehmlich bei Erwachsenen gestellt und zeigt bei den Übervierzigjährigen eine Zunahme.

Die vorgelegte Arbeit ist in zwei Abschnitte gegliedert und präsentiert zunächst einen umfassenden Überblick über die verfügbare Literatur. Ausführlich dargestellt werden epidemiologische Daten, Verletzungsmechanismen, klinische Befundkonstellationen, Therapiestrategien und Verläufe.

Die besondere Qualität der Arbeit liegt jedoch in der Präsentation von 33 Fällen. Wenn auch, absolut betrachtet, die Grösse der untersuchten Population klein anmutet, finden sich in der Literatur nur zwei weitere Studien mit einem grösseren Kollektiv von 40 und 42 Fällen (adult), respektive. Die Bedeutung und Aussagekraft werden ausserdem durch die bisher weniger untersuchte Altersgruppe der Erwachsenen und der relativen Homogenität der untersuchten Patienten verstärkt, die zum Zeitpunkt des auslösenden Ereignisses sämtlich arbeitsfähig waren. Möglich wurde dies, indem die Daten aus der Gesamtheit der bei der Suva versicherten Arbeitnehmer erhoben wurden. Es wird auch international kaum Register geben, die eine vergleichbare Verfügbarkeit von Patientendaten ermöglichen.

Es zeigte sich, dass die häufigste Ursache für ein SCIWORA Verkehrs- und Sportunfälle waren und dass interessanterweise bei fast allen Patienten eine vorbestehende Spinalkanalstenose vorlag. Nach dem oben Gesagten wäre in diesen Fällen also besser von SCIWORET zu sprechen. Die meisten Verletzungen führten zu einer inkompletten und cervikalen Neurologie. Bei einem Teil der Patienten wurden operativ dekomprimierende Prozeduren durchgeführt. In keinem Fall konnte eine vollständige Restitutio dokumentiert werden, obwohl sich bei allen Patienten wenigstens eine partielle Erholung der neurologischen Klinik einstellte.

Dies bestätigt sowohl die Beobachtung häufiger unfallfremder Vorzustände bei Erwachsenen mit SCIWORA/SCIWORET, als auch die ungünstigere Prognose im Vergleich zu Kindern. Diese Vorzustände können als Prädiktoren herangezogen werden, sodass als wichtige Erkenntnis von klinischem Nutzen festgestellt wird, dass anhand der initialen Kernspintomografie prognostische Aussagen zum Verlauf möglich sind.

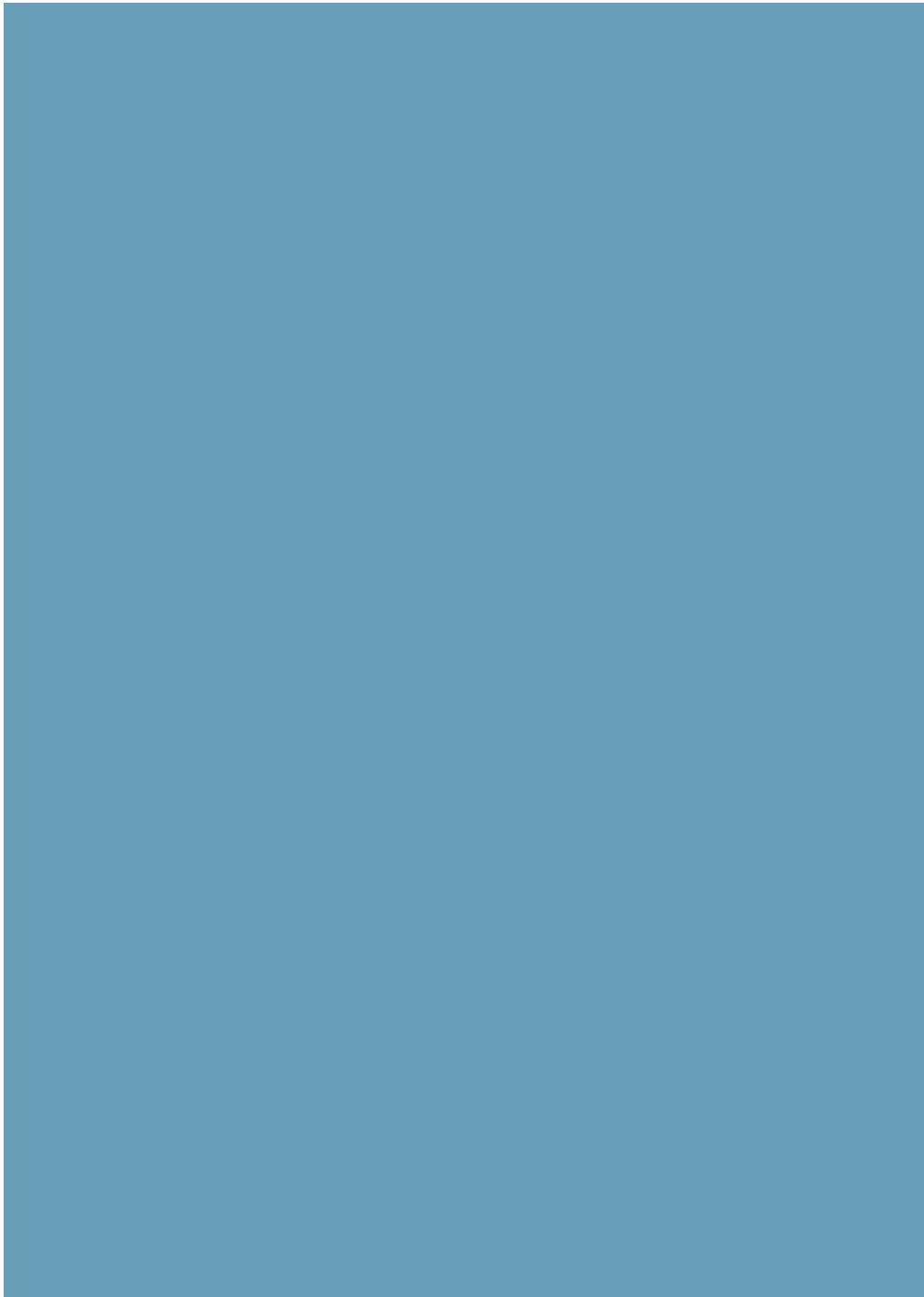
Gleichwohl wird betont, dass unabhängig von der Bildgebung die gründliche und kompetente klinisch neurologische Untersuchung von fundamentaler Bedeutung ist für das Erkennen des pathologischen Zustandes und speditive Einleiten adäquater therapeutischer Massnahmen.

Je geringer die Kenntnis über einen pathologischen Zustand, je weniger Entität, desto schwieriger sind Aussagen zum natürlichen Verlauf, Entscheidungen zur Therapie und Prognosen zum Outcome zu treffen. Insofern sind Arbeiten wie die vorgelegte, die einen klärenden Beitrag zu einer begrenzt verstandenen Pathologie leisten, sehr zu begrüßen.

Referent:

Suva
PD Dr. med. Hannjörg Koch
Facharzt für Orthopädische Chirurgie
Versicherungsmedizin
Postfach 398
8400 Winterthur
hannjoerg.koch@suva.ch

Die Dissertation wurde 2009 von Frau Ursula Maria Felder unter der Leitung von Prof. Dr. Paul F. Heini, Leiter Wirbelsäulen Chirurgie der Orthopädischen Klinik des Inselspitals Bern, sowie von Dr. Bertrand Kiener und Dr. Wolfgang Meier, beide Fachärzte FMH für Orthopädische Chirurgie, Versicherungsmedizin, Suva Luzern durchgeführt. Im Januar 2010 wurde diese Dissertation von der medizinischen Fakultät der Universität Bern genehmigt.



Mitteilungen der Redaktion

Der digitale Datenverkehr wird im Umgang mit Radiologie-Daten immer wichtiger. Dank dem elektronischen Bilddatenaustausch kann die Suva Röntgenbilder elektronisch bestellen und empfangen.

Elektronischer Röntgenbild- austausch EBIDA

Eva Wetter

Um einen Schadenfall zu beurteilen und die verletzte Person optimal zu betreuen, benötigen Suva-Ärzte und andere Spezialisten Röntgenbilder. In den Spitälern werden diese heute weitgehend digital angefertigt. Für die Archivierung und Verwaltung von Radiologie-Bildern setzt die Suva bereits seit längerem ein digitales Röntgenbildarchiv, ein sogenanntes PACS (Picture Archiving and Communication System), ein. Damit die Röntgenbilder ohne Medienbruch ausgetauscht und Administrations-, Material- und Portokosten eingespart werden können, war ein digitaler Röntgenbildaus-tausch naheliegend.

Wie entstand EBIDA?

Da es im Schweizer Gesundheitswesen noch kein System gab, das einen sicheren Röntgenbildtransfer unter beliebigen Institutionen erlaubte, wurde die Suva selber aktiv und trieb die Entwicklung eines solchen Netzes voran. Die grosse Herausforderung dabei war, die rund 5000 potentiellen Röntgenbild-Lieferanten wie Spitäler, Institute und niedergelassene Ärzte zu integrieren, ohne für jeden einzelnen eine Verbindung einzurichten. Die hohen Anforderungen an den Datenschutz und die Datensicherheit sowie die grossen Datenmengen stellten zusätzliche Herausforderungen dar.

Um für alle Beteiligten eine Win-Win-Situation zu schaffen, wurde ein System entwickelt, das auch den Röntgenbilddatenaustausch unter den Leistungserbringern selber ermöglicht. Zusammen mit dem Partner MediData AG und weiteren Spezialisten hat die Suva ein Verfahren sowie einen Standard für den sicheren Austausch von digitalen Röntgenbildern (im DICOM-Format) geschaffen. Der EBIDA-Standard ist frei zugänglich und publiziert unter www.ebida.ch.

Wie funktioniert EBIDA?

EBIDA funktioniert nach einem Request-Response-Modell: Röntgenbilder werden mittels elektronischer Anfrage (Request) bestellt. Diese Anfrage enthält alle notwendigen Informationen zum Patienten. Dank einer direkten Anbindung ans hauseigene PACS können vom Spitalmitarbeiter aufgrund der Patienteninformationen alle archivierten Untersuchungen angezeigt und für die Antwort (Response) ausgewählt werden. Umgekehrt lassen sich die eingetroffenen Bilder bei der Suva anhand der Response-ID direkt dem richtigen Patienten und Versicherungsfall zuordnen.

Für wen eignet sich EBIDA?

EBIDA richtet sich an alle Institutionen des Schweizer Gesundheitswesens, insbesondere an Spitäler oder Röntgeninstitute sowie Arztpraxen, die der Suva regelmässig Röntgenbilder zustellen.

Was kostet der Röntgenbild austausch mit EBIDA?

Für den Anschluss an EBIDA brauchen Sie einen Internet-Zugang sowie eine EBIDA-fähige Software. Im Bilddatenaustausch mit der Suva sind die Lösung von MediData (MediPort X-Ray) sowie der Datenaustausch mit der Suva für die teilnehmenden Spitäler kostenlos.

Als Dienstleisterin für den elektronischen Datenaustausch im Schweizer Gesundheitswesen regelt MediData den Anschluss eines neuen Teilnehmers und sorgt für einen reibungslosen und sicheren Betrieb. Das Support-Team der MediData berät und unterstützt Sie bei technischen Problemen (www.medidata.ch).

Ausblick

Ziel für 2010 ist, möglichst viele Spitäler und Röntgeninstitute für den elektronischen Röntgenbild austausch zu gewinnen. Ein neuer Software-Release wird es ab Herbst erlauben, neben Röntgenbildern auch Röntgenbefunde anzufordern und zu verschicken.

Als weiterer Ausbauschritt ist die Anbindung von Praxen geplant. Dazu sind Pilot-Anbindungen mit interessierten Ärzten vorgesehen.

Wenn Sie sich für eine Teilnahme am elektronischen Bilddatenaustausch interessieren, melden Sie sich bitte unter ebida@suva.ch.

Angeschlossene Spitäler (Stand April 2010):

CHUV Lausanne (Centre Hospitalier Universitaire Vaudois)
GZO Wetzikon (Gesundheitsversorgung Zürcher Oberland)
Hôpital du Jura (Delémont, Porrentruy, Saignelégier)
Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG)
Inselspital Bern
Istituto Radiologico Collegiata Bellinzona
Kantonsspital Aarau
Kantonsspital Baden
Kantonsspital Liestal
Kantonsspital Winterthur
Klinik Sonnenhof Bern
Luzerner Kantonsspital Luzern–Sursee–Wolhusen
Ospedale Civico Lugano
Ospedale Distrettuale «La Carità» Locarno
Ospedale Regionale di Mendrisio Beata Vergine
Ospedale San Giovanni Bellinzona
Schweizer Paraplegiker Zentrum Nottwil
St. Claraspital Basel
Universitätsspital Zürich
Uniklinik Balgrist Zürich

Korrespondenzadresse

Suva
Eva Wetter
lic. phil. I,
Certified Projectmanager IPMA Level C
Abteilung Kommunikation und
Marketing, Bereich E-Services
Postfach
6002 Luzern
ebida@suva.ch

Bitte beachten Sie die beigelegte
Information zu unserem Partner
MediData AG (www.medidata.ch).

Professor Charles Gobelet:
Der erste medizinische Direktor
der CRR wird pensioniert.



Am 31. Dezember 2010 wird Professor Charles Gobelet in den Ruhestand treten und seine Stelle als medizinischer Direktor der Clinique Romande de Réadaptation (CRR) seinem derzeitigen Stellvertreter, Dr. Gilles Rivier, übergeben.

Am Mittwoch, 13. November 1996 titelte der Nouvelliste: «Zwei Walliser an der Spitze der zukünftigen Rehabilitationsklinik der Suva». Einer von ihnen, Professor Charles Gobelet, verlässt Ende 2010 die Suva und geht in Pension.

Als Charles Gobelet 1994 von der Suva kontaktiert wurde, war er Privatdozent an der medizinischen Fakultät in Lausanne, Chefarzt der Abteilung für physikalische Medizin und Rehabilitation des Spitals Gravelone in Sion und Präsident der Schweizerischen Gesellschaft für Physikalische Medizin und Rehabilitation. Als Vorreiter im Bereich der Rehabilitation in der Westschweiz engagierte er sich ab dem Jahr 1974 in dieser Disziplin, mit der er auch seine Karriere im Waadtländer Universitätsspital CHUV begann, wo er bis zur Funktion eines Leitenden Arztes aufstieg, bevor er zu seinen Walliser Wurzeln zurückkehrte und sich in Sion niederliess.

Nachdem er 1997 folgerichtig zum ersten medizinischen Direktor der CRR ernannt worden war, setzte sich Dr. Gobelet, der mittlerweile zum Titularprofessor ernannt worden war, mit Erfolg für den Aufbau eines leistungsfähigen medizinischen Teams ein, das der CRR innert kürzester Zeit weit über die regionalen Grenzen hinaus medizinische Anerkennung einbrachte. Nach der Eröffnung der CRR im September 1999 leitete er die Umsetzung der medizinischen Strategien der Klinik, wobei er sich speziell für die Entwicklung einer leistungsfähigen medizinischen Forschungsabteilung einsetzte. Zu diesem Zweck gründete er in Zusammenarbeit mit der Suva, dem Kanton Wallis und der Stadt Sion das Forschungsinstitut für Rehabilitation zur Durchführung von Forschungsprojekten im Bereich Rehabilitation zusammen mit dem Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung.

Die CRR hatte das Glück, sich auf ihren ersten medizinischen Direktor verlassen zu können, dessen Ansehen die Entwicklung und Anerkennung der Klinik auf dem Gebiet der Rehabilitation in der Romandie innert kürzester Zeit möglich machte. Seine menschlichen Qualitäten und seine Fähigkeit, den Mitarbeitenden zuzuhören, wurden in seinem beruflichen Umfeld sehr geschätzt.

Als verantwortungsvoller Leiter hatte er zudem seine Nachfolge in die Wege geleitet und dafür gesorgt, dass diese möglichst harmonisch abläuft.

Nach der erfolgreichen Realisierung des Auftrags, den ihm die Suva erteilt hatte, kann sich Charles Gobelet nun auf einen – zweifellos sehr aktiven – Ruhestand freuen.

Die Direktion der Suva und alle Mitarbeitenden der CRR wünschen Charles Gobelet einen angenehmen neuen Lebensabschnitt und danken ihm nochmals von Herzen für all die Jahre der guten Zusammenarbeit.

Dr. Gilles Rivier:
Ernennung zum medizinischen
Direktor der CRR



Am 3. März 2010 hat der Verwaltungsausschuss des Verwaltungsrats Dr. Gilles Rivier offiziell zum medizinischen Direktor der Clinique romande de réadaptation (CRR) in Sion ab dem 1. Oktober 2010 ernannt.

Der gebürtige Lausanner Dr. Gilles River löst somit Professor Charles Gobelet ab, der im Dezember 2010 in den Ruhestand tritt.

Dr. Gilles Rivier ist seit dem 1. Oktober 1997 für die Suva tätig. Er besitzt zwei FMH-Facharzttitle der medizinischen und biologischen Fakultät der Universität Lausanne: einen für Physikalische Medizin und Rehabilitation, den anderen für Rheumatologie. Ausserdem verfügt er über Spezialausbildungen für Manuelle und Psychosomatische Medizin.

Vor dem Eintritt bei der Suva begann Dr. Rivier seine medizinische Laufbahn an der Universitätsklinik CHUV in Lausanne und vertiefte seine Ausbildung anschliessend bei Dr. Graham Hughes in London und bei den Professoren Margareta Nordin und Thomas J.A. Lehman in New York.

1999 gründete er die Abteilung für die Rehabilitation des Bewegungsapparats der CRR, der er heute noch vorsteht. Seit dem 1. Januar 2008 ist er zudem stellvertretender Leiter der CRR und weiterhin als Belegarzt in der Abteilung Bewegungsapparat am CHUV tätig.

13 Jahre nach dem Eintritt in die Suva übernimmt Dr. Rivier die medizinische Leitung der einzigen Rehabilitationsklinik der Westschweiz mit 110 Patientenbetten und 230 Vollzeitmitarbeitenden.

Als medizinischer Direktor trägt er in erster Linie die Verantwortung für sämtliche medizinischen und paramedizinischen Disziplinen, für die medizinische Strategie der CRR sowie für die Nutzung der Synergien mit anderen Spitälern der Schweiz und Europas.

Die Direktion der Suva und das Kader der CRR freuen sich über diese Ernennung und wünschen Dr. Gilles Rivier viel Erfolg in seiner zukünftigen Tätigkeit.

Mutationen Suva Ärzteschaft

Versicherungsmedizin

Dr. med. Tiziano Gastaldi, Facharzt für Rheumatologie, Kreisarzt Suva Bellinzona, Agenturärztlicher Dienst, Austritt per 26.5.2009

Dr. med. Othmar Perren, Facharzt für Chirurgie, Kreisarzt Suva Sion, Agenturärztlicher Dienst, Pensionierung per 31.8.2009

Dr. med. Silke Bögershausen, Fachärztin für Allgemeine Medizin, Kreisärztin Suva Sion, Agenturärztlicher Dienst, Eintritt per 1.9.2009

Dr. med. Michael Gabler, Facharzt für Chirurgie, Kreisarzt Suva Aarau, Agenturärztlicher Dienst, Eintritt per 1.9.2009

Dr. med. Guido Serafini, Facharzt für Chirurgie, Kreisarzt Suva Zentralschweiz, Agenturärztlicher Dienst, Eintritt per 1.9.2009

med. pract. Heinz Rüegg, Facharzt für Psychiatrie und Psychotherapie, Konsiliarpsychiater Suva Zürich, Übertritt von der Rehaklinik Bellikon zum Versicherungspsychiatrischen Dienst, per 1.10.2009

Dr. med. Willi Gehrig, Facharzt für Rheumatologie und Physikalische Medizin und Rehabilitation, Kreisarzt Suva St. Gallen, Agenturärztlicher Dienst, Austritt per 31.11.2009

Dr. med. Roland Gehri, Facharzt für Orthopädische Chirurgie, Kreisarzt Suva Bellinzona, Agenturärztlicher Dienst, Eintritt per 31.11.2009

Dr. med. Theo Caduff, Facharzt für Allgemeine Medizin, Kreisarzt Suva Aarau, Agenturärztlicher Dienst, Pensionierung per 31.12.2009

Dr. med. Hugo Battaglia, Facharzt für Chirurgie, Kreisarzt Suva Zentralschweiz, Agenturärztlicher Dienst, Austritt per 31.12.2009

Dr. med. Rolf Hüsler, Facharzt für Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Kreisarzt Suva Bern, Agenturärztlicher Dienst, Eintritt per 1.1.2010

Dr. med. Uma Grob, Fachärztin für Orthopädische Chirurgie, Kreisärztin Suva Winterthur, Agenturärztlicher Dienst, Austritt per 31.1.2010

Dr. med. Thierry Gautheron, Facharzt für Orthopädische Chirurgie, Kreisarzt Suva La Chaux-de-Fonds, Agenturärztlicher Dienst, Eintritt per 1.2.2010

Dr. med. Jörg Capeder, Facharzt für Chirurgie, Kreisarzt Suva Bellinzona, Agenturärztlicher Dienst, Pensionierung per 28.2.2010

Dr. med. Lorenzo Michels, Facharzt für Chirurgie, Kreisarzt Suva Bellinzona, Agenturärztlicher Dienst, Eintritt per 1.3.2010

Dr. med. Philipp Portwich, Facharzt für Psychiatrie und Psychotherapie, Versicherungspsychiatrischer Dienst, Suva Hauptsitz Luzern, Austritt per 31.3.2010

Dr. med. Alexandra Horsch, Fachärztin für Psychiatrie und Psychotherapie, Konsiliarpsychiaterin Suva Bern, Versicherungspsychiatrischer Dienst, Eintritt per 1.4.2010

Dr. med. Christoph von Hippel, Facharzt für Neurologie, Kompetenzzentrum Versicherungsmedizin, Suva Hauptsitz Luzern, Eintritt per 1.4.2010

Dr. med. Waltraud Richter, Fachärztin für Chirurgie, Kreisärztin Suva Aarau, Agenturärztlicher Dienst, Eintritt per 1.5.2010

Arbeitsmedizin

Dr. med. Doreen Droste, Assistenzärztin, Eintritt per 1.6.2009, Austritt per 31.10.2009

Dr. med. Régis Otasevic, Facharzt für Arbeitsmedizin und Allgemeine Medizin, Eintritt per 1.8.2009

Dr. med. Ursula Rusche, Fachärztin für Arbeitsmedizin, Sozial- und Umweltmedizin, Eintritt per 1.11.2009

Dr. med. Susanna Stöhr, Fachärztin für Innere Medizin und Pneumologie, Eintritt per 1.2.2010

Dr. med. Carlo Prestele, Facharzt für ORL, Hals- und Gesichtschirurgie, Eintritt per 1.3.2010

Dr. med. Markus Hofmann, Facharzt für Arbeitsmedizin und Allgemeine Medizin, Pensionierung per 31.5.2010

Dr. med. Mirjam Mantzke, Fachärztin für Arbeitsmedizin, Eintritt per 1.7.2010

Dr. med. Beat Cartier, Facharzt für Arbeitsmedizin und Innere Medizin, Pensionierung per 31.7.2010

Dr. med. Bernard Liechti, Facharzt für Arbeitsmedizin, Innere Medizin und Endokrinologie, Pensionierung per 30.9.2010

Dr. med. Martin Rügger, Facharzt für Arbeitsmedizin und Innere Medizin,
Pensionierung per 30.9.2010

Rehaklinik Bellikon (RKB)

Dr. med. Eberhard Riedenkla, Facharzt Orthopädische Chirurgie,
Oberarzt Orthopädische und Handchirurgische Rehabilitation,
Eintritt per 25.8.2008

Clinique romande de réadaptation Sion (CRR)

Dresse Véronique Zumstein, médecin associé, spécialiste en psychiatrie
et psychothérapie, départ le 31.7.2008

Dresse Suzette Raharinivo Chochard, chef de clinique, spécialiste FMH
en psychiatrie et psychothérapie, départ le 30.9.2008

Dr Andreas Mühl, chef de clinique, spécialiste en neurologie, départ le
30.9.2008, arrivé le 1.10.2009

Dr Claude-Henri Blanc, chef du service d'orthopédie technique, spécialiste
en chirurgie orthopédique, départ à la retraite le 31.8.2008

Dresse Véronique Favre Schlaepfer, chef de clinique, spécialiste en
psychiatrie et psychothérapie, arrivée le 1.11.2008, dès le 1.11.2009

Dr Pierre Arnold, médecin associé, spécialiste en neurologie, départ le
30.9.2009

Dr Yan Eggel, chef de clinique, spécialiste en médecine physique et
réhabilitation, arrivé le 1.10.2009

Dr Gilles Rivier, directeur médical, spécialiste en médecine physique et
réhabilitation et en rhumatologie, dès le 1.10.2010

Prof. tit. Charles Gobelet, directeur médical, spécialiste en médecine phy-
sique et réhabilitation et en rhumatologie, départ à la retraite le 31.12.2010

Suva

Postfach, 6002 Luzern

Telefon 041 419 58 51

www.suva.ch

Bestellnummer

81_2869.d