



Suva Medical

2015

Versicherungsmedizin – Arbeitsmedizin – Rehabilitation

suva

Mehr als eine Versicherung

Schlafprobleme nehmen zu und sind mit 30 Prozent betroffenen Arbeitnehmenden in der Schweiz zu einer der häufigsten gesundheitlichen Beschwerden geworden. Die gesundheitlichen Folgen von Schlafproblemen werden häufig untersucht. Die Rolle von Schlafproblemen in der Entstehung von Berufsunfällen ist jedoch nicht abschliessend geklärt. Die von 2009 bis 2013 durchgeführte Doktorarbeit hatte darum zum Ziel, den Zusammenhang zwischen Schlafproblemen und Berufsunfällen systematisch zu untersuchen. Die Resultate der Literatur- und Feldstudie belegen, dass Schlafprobleme das Berufsunfallrisiko um den Faktor 1.8 erhöhen, dass schätzungsweise jeder fünfte Berufsunfall schlafproblemassoziiert ist und dass dadurch hohe sozioökonomische Kosten entstehen. Die Studie zeigt ausserdem, bei welchen Schlafproblemen, bei welchen Unfallarten und bei welchen Gruppen von Arbeitnehmenden die grössten Risiken liegen. Basierend auf den Studienergebnissen wird empfohlen, Schlafprobleme in die Unfallabklärung aufzunehmen, bei Verdacht auf einen schlafproblemassoziierten Unfall den Arbeitnehmenden entsprechend medizinisch abklären zu lassen und geeignete Präventionsmassnahmen zur Vermeidung oder Linderung von Schlafproblemen einzuleiten.

Schlafprobleme und Berufsunfälle

Katrin Uehli, Claudia Pletscher

Hintergrund

Berufsunfälle sind weltweit ein großes Problem. Rund 360 000 tödliche Berufsunfälle geschehen jährlich, und mehr als 960 000 Beschäftigte verletzen sich täglich [1]. Weltweit werden die Berufsunfallkosten auf über US\$ 400 Milliarden pro Jahr geschätzt [2]. In der Schweiz sank das Berufsunfallrisiko für die Suva-versicherten Betriebe in den letzten Jahren auf 90 neu registrierte, anerkannte Berufsunfälle pro 1000 Vollbeschäftigte in 2013 [3,4]. Der mittlere Rang im europäischen Vergleich [5] und die Aufgabe der Suva das Berufsunfallrisiko weiter zu senken, führten zur Überlegung, ob weitere Risiken wichtig sind und ob neue Themen in der Prävention von Berufsunfällen berücksichtigt werden müssten.

Eine erste Literaturrecherche zu potenziell wichtigen, aber vernachlässigten Berufsunfallursachen ergab, dass wenig über persönliche Faktoren bekannt ist [6–8] und dass Schlafprobleme ein relevantes, aber unterschätztes Risiko für Berufsunfälle darstellen könnten [9–11]. Schlafprobleme sind eine der häufigsten gesundheitlichen Beschwerden [12] mit variierender Prävalenz von bis zu 40 %, je nach Art des Schlafproblems und der Untersuchungsmethode [13–21]. Schlafprobleme können die Erholungsfunktion des Schlafs mindern und zu Tagesschläfrigkeit führen [22]. Tagesschläfrigkeit kann wiederum die Arbeitsleistung herabsetzen und das Risiko von Berufsunfällen erhöhen [23].

Die Rolle des Schlafs als potenzieller Risikofaktor für Berufsunfälle ist jedoch nicht abschliessend geklärt. Die starke Überzeugung und Übereinstimmung der Experten, dass Schlafprobleme das Auftreten von Berufsunfällen beeinflussen, wurde nie systematisch untersucht und quantifiziert. Ausserdem stehen keine Daten aus der Schweiz zur

Verfügung. Darüber hinaus ist unklar, ob Schlafqualität, Schlafdauer und Tagesschläfrigkeit die verschiedenen Berufsunfallarten unterschiedlich beeinflussen. Zusätzlich sind nur begrenzte und widersprüchliche Erkenntnisse zu Faktoren, die die Beziehung zwischen Schlafproblemen und Berufsunfällen beeinflussen, verfügbar.

Ziele

Abgeleitet aus den oben genannten Wissenslücken und dem Forschungsbedarf, waren die Ziele der Arbeit, (i) das Berufsunfallrisiko von Schlafproblemen allgemein sowie von einzelnen Schlafproblemmarten zu quantifizieren, (ii) anfällige Berufsunfallarten wie bestimmte Unfallhergänge, Tätigkeiten oder beteiligte Gegenstände auszumachen und (iii) gefährdete Gruppen von Arbeitnehmenden zu identifizieren.

Methoden

Auf die genannten Forschungsfragen wurde im Rahmen von zwei separaten Studienteilen eingegangen: ein systematischer Literaturreview mit Meta-Analyse und eine Fall-Kontroll-Studie.

Systematischer Literaturreview mit Meta-Analyse

Eine systematische Literaturrecherche wurde in den wichtigsten Datenbanken (Medline, Embase, PsycInfo, ISI Web of Science), in den höchst rangierten, wissenschaftlichen Journals der Arbeits- und Schlafmedizin sowie in den Referenzlisten von relevanten Artikeln durchgeführt. Originalartikel, welche die Beziehung zwischen Schlafproblemen und Berufsunfällen quantifizierten, wurden bis zum 7. Juli 2011 eingeschlossen. Globale relative Risiken (OR) und 95 % Konfidenzintervalle (CI) wurden durch Modelle mit zufälligen Effekten berechnet. Mehrere Meta-Regressionsanalysen und Meta-Analysen wurden in Untergruppen durchgeführt. Ausserdem wurde der den Schlafproblemen zuzuordnende, prozentuale Anteil an Berufsunfällen abgeschätzt [population attributable risk PAR % = $100 * (P_x * (RR - 1)) / (1 + (P_x * (RR - 1)))$], wobei P_x die Prävalenz von Schlafproblemen und RR das relative Risiko von Schlafproblemen für Berufsunfälle darstellt].

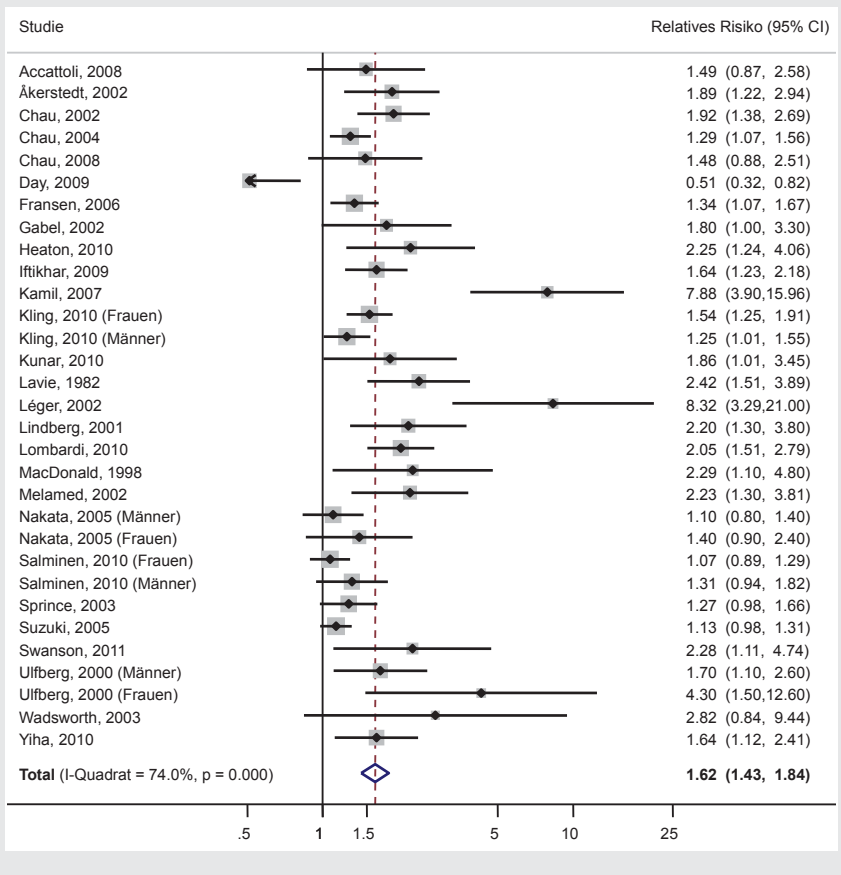
Fall-Kontroll-Studie

An der Universitätsklinik Basel wurde vom 1. Dezember 2009 bis zum 30. Juni 2011 eine Fall-Kontroll-Studie mit 180 Fällen und 551 Kontrollen durchgeführt. Berufsunfälle wurden nach schweizerischem Recht definiert [24]. Daten zu Schlafproblemen wurden mit Hilfe der deutschen, validierten Versionen des Pittsburgh-Schlafqualitätsindex (PSQI) [25,26] und der Epworth-Schläfrigkeitsskala (ESS) [27,28] erhoben. Als potenzielle Störgrössen wurden sozioökonomische, gesundheits-, lebensstil-, berufs- und umweltbedingte Faktoren betrachtet. Die Datenanalyse der Feldstudie wurde in zwei Schritten durchgeführt, zuerst die Untersuchung ausschliesslich der Berufsunfälle und dann die Analyse an der gesamten Fall-Kontroll-Stichprobe.

Resultate

Schlafprobleme und Berufsunfallrisiko

Durch die systematische Literaturrecherche wurden aus den 5433 Treffern 27 Studien mit 54 Risikoschätzungen zum Einfluss von Schlafproblemen auf Berufsunfälle ermittelt. Die Meta-Analyse zeigte, dass Schlafprobleme das Risiko für einen Berufsunfall um 62 % (OR=1.62, 95 % CI 1.43–1.84) signifikant erhöhen (siehe Abbildung 1). In der Feldstudie konnte dieses internationale Resultat für die Schweiz bestätigt werden. Das Risiko für einen Berufsunfall in der Schweiz war bei einer schlechten Schlafqualität (PSQI >5) um 78 % (OR=1.78, 95 % CI 1.01–3.17) signifikant erhöht.



CI, Konfidenzintervall; I-squared, statistischer Index für Heterogenität; p, p-Wert.

Abbildung 1 Meta-Analyse der einzelnen relativen Risikoschätzer für den Effekt von Schlafproblemen auf das Auftreten von Berufsunfällen zu einem Gesamtrisikowert, dargestellt in einem Forest Plot aus Uehli et al. 2014 [29].

Etwa 13–20 % aller Berufsunfälle können Schlafproblemen zugeschrieben werden (attributables Risiko). Meta-Analysen in Untergruppen ergaben, dass jede Art von Schlafproblem deutlich im Zusammenhang mit Berufsunfällen steht, wobei die grössten Risiken bei Schlafmittelkonsum (OR=1.82, 95 % CI 1.03–3.21) und atembezogenen Schlafproblemen (OR=1.80, 95 % CI 1.49–2.18) beobachtet wurden.

	Unfälle durch erhellt oder getroffen werden		Unfälle bei Lade- und Hebevtätigkeiten		Unfälle bei Nebentätigkeiten		Unfälle mit oder durch Werkzeuge oder Maschinen		Verletzungen durch einen Gegenstand		Offene Wunden oder geschwollen werden		Stürze oder Verletzungen des Bewegungsapparates		Verletzungen an dem Rückenmark	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Geringe Schlafeffizienz ($<85\%$) ^a	0.73	(0.37-1.01)	0.15	(0.02-1.31)	2.43	(1.28-5.03)*	0.65	(0.28-1.50)	0.88	(0.19-3.46)	0.97	(0.44-2.17)	1.32	(0.59-2.98)	1.03	(0.26-3.88)
Kurze Schlafdauer ($<6h$) ^b	0.70	(0.30-1.60)	0.23	(0.05-1.07)	5.12	(1.30-19.70)*	0.57	(0.19-1.74)	0.45	(0.15-1.30)	0.37	(0.12-1.14)	5.41	(1.01-16.32)†	0.65	(0.19-2.27)
Schwierigkeiten wachzubekommen ($>30\%/h$) ^c	0.70	(0.19-2.63)	1.19	(0.50-4.70)	0.58	(0.16-2.01)	3.73	(1.10-12.69)*	0.75	(0.27-2.13)	1.23	(0.43-3.50)	0.84	(0.28-2.56)	0.58	(0.26-1.76)

Die Unfallarten basieren auf zusammengefassten Unfallmerkmalen, deren Gruppierung durch eine Faktorenanalyse bestimmt wurde. Sie schlossen sich gegenseitig nicht aus.

OR, Odds Ratio; CI, Konfidenzintervall; h, Stunden; x/w, Anzahl pro Woche; a-c, die Referenzgruppen waren a) normale Schlaffeffizienz ($\geq 85\%$) als ein Mass für die Schlafqualität, b) normale Schlafdauer (6–7h) als ein Mass für die Schlafquantität, c) selten Probleme wach zu bleiben ($<1x/w$) als ein Mass für die Tagesschläfrigkeit; * $p<0.05$, † $p<0.01$, statistisch signifikante Zusammenhänge. Bereinigt für Alter, Geschlecht, sozioökonomischer Status, Berufsrisiko.

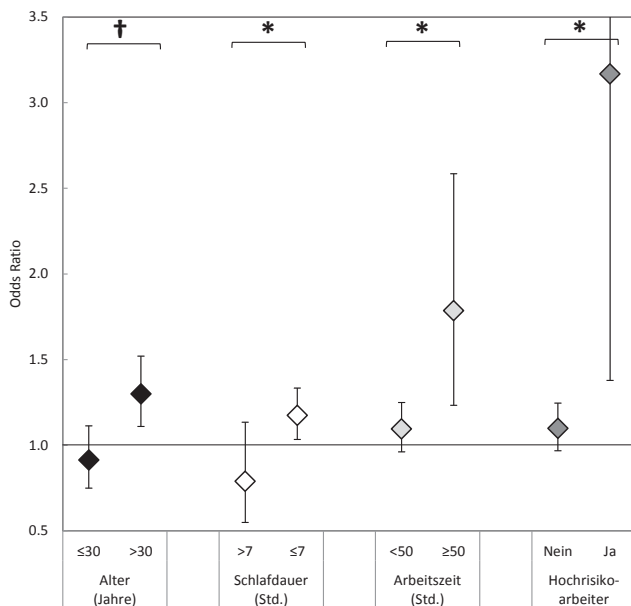
Tabelle 1 Zusammenhang zwischen Schlafproblemen und bestimmten Unfallarten: bereinigte Odds Ratio und 95 % Konfidenzintervalle errechnet mittels multivariabler, logistischer Regression adaptiert nach Uehli et al. 2013 [30].

Für Schlafprobleme anfällige Unfallarten

Die Analyse der Berufsunfalldaten ergab, dass die für Schlafprobleme anfälligen Unfallarten Stürze und Verletzungen des Bewegungsapparates, Unfälle mit oder durch Werkzeuge/Maschinen und Unfälle bei Nebentätigkeiten wie Aufräumen, Putzen oder Herumgehen waren (siehe Tabelle 1). Schlechte Schlafqualität, kurze Schlafdauer und erhöhte Tagesschläfrigkeit waren unabhängige Risikofaktoren für mindestens eine Unfallart.

Gefährdete Personengruppen

Personen mit Schlafproblemen haben generell ein signifikant erhöhtes Risiko für einen Berufsunfall (siehe Abbildung 1). Als vorwiegend von schlafproblemassoziierten Berufsunfällen betroffen sind Arbeitende, die älter sind als 30 Jahre, die pro Nacht 7 Stunden oder weniger schlafen und pro Woche 50 Stunden oder mehr arbeiten (siehe Abbildung 2).



Std., Stunden; *, $P < 0.05$, †, $P < 0.01$, statistisch signifikante Zusammenhänge. Hochrisikoarbeiter waren definiert als Personen >30 Jahre alt mit ≤ 7 h Schlaf pro Nacht und ≥ 50 Stunden Arbeit pro Woche. Die Zahlen für die Hochrisikoarbeiter sind $OR = 3.17$, 95% CI 1.38–7.28. Bereinigt für Alter, Geschlecht, sozioökonomischer Status, Berufsrisiko, Schichtarbeit, körperliche Aktivität, Body Mass Index, Kaffein-Sensibilität, Alkoholkonsum, Stress und Rauchen.

Abbildung 2 Bereinigter Zusammenhang zwischen Schlafqualität, erhoben mit dem Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), und Berufsunfällen in verschiedenen Untergruppen aus Uehli et al. 2014 [31].

Diskussion

Wichtige Basis für Entscheidungsträger

Für den in der vorliegenden Arbeit untersuchten Zusammenhang zwischen Schlafproblemen und Berufsunfällen liegen nun erstmals Zahlen aus der Schweiz vor. Diese Zahlen belegen, dass Schlafprobleme ein erhebliches Risiko für Berufsunfälle darstellen. Die Risikozunahme beträgt rund 80 Prozent. Das heisst, Arbeitnehmende mit Schlafproblemen haben gut dreiviertel mal mehr Berufsunfälle als ihre Kolleginnen und Kollegen ohne Schlafprobleme. Dieses Schweizer Risiko wurde durch die internationale Meta-Analyse als zuverlässig bestätigt. Aufgrund dieser Resultate ist es nun wichtig, Präventionsmassnahmen entsprechend auszurichten.

Grosses Potential an vermeidbaren Unfällen

Schätzungsweise fast jeder fünfte Schweizer Berufsunfall könnte gemäss dieser Studie durch die Beseitigung von Schlafproblemen vermieden werden. Dieses attributable Risiko errechnet sich aus dem relativen Risiko und der Prävalenz von Schlafproblemen und stellt einen theoretischen Wert dar [32]. Diese theoretischen Werte ermöglichen den Vergleich mit anderen Unfallarten und lassen erkennen, dass das geschätzte Präventionspotential für schlafproblemassoziierte Berufsunfälle ungefähr gleich gross ist wie jenes für müdigkeitsbedingte Verkehrsunfälle [33]. Dadurch ist ein ähnlich grosses Engagement in der Prävention von schlafproblemassoziierten Berufsunfällen wie von müdigkeitsbedingten Verkehrsunfällen gerechtfertigt. Für Freizeitunfälle gibt es noch zu wenige Studien. Die bestehenden Studien zeigen jedoch in die Richtung eines mindestens gleich hohen Risikos wie für Berufsunfälle [34]. Es ist deshalb wichtig, Schlafprobleme als Unfallursache sowohl in die Unfallabklärung als auch in die Unfallprävention einzubeziehen.

Hoch relevante sozioökonomische Kosten

Die sozioökonomische Belastung durch schlafproblemassoziierte Berufsunfälle wird in dieser Studie als erheblich eingeschätzt. In der Schweiz werden jährlich schätzungsweise rund CHF 290 Millionen für die Folgen von schlafproblemassoziierten Berufsunfällen aufgewendet. Dies entspricht bei einer arbeitenden Bevölkerung von 4.6 Millionen im Erhebungsjahr 2010 etwa CHF 63 pro Arbeitnehmenden [35]. Errechnet wurden diese Kosten mithilfe des attributablen Risikos (Kosten = PAR % * Berufsunfallkosten) [36,37] und berücksichtigen nur die von den Versicherern übernommenen direkten Kosten wie Heilkosten und Taggeld [38]. Wird von einem mindestens gleich hohen attributablen Risiko bei Freizeitunfällen ausgegangen, dann kosten schlafproblemassoziierte Nichtberufsunfälle schätzungsweise mehr als CHF 550 Millionen jährlich [38].

Risiko erkennen und senken

Die Erkenntnisse über die Auswirkung von Schlafproblemen auf die Sicherheit verpflichtet die Verantwortlichen zu Präventionsmaßnahmen. Die Prävention von schlafproblemassoziierten Unfällen am Arbeitsplatz kann aus verschiedenen Perspektiven angegangen werden, wobei die vorliegende Arbeit zu folgenden Ansätzen wertvolle Informationen beisteuert.

In der Arbeitssicherheit ist die **Unfallabklärung** eine wichtige Methode, um die Hauptursache des Unfalls herauszufinden und um entsprechende vorbeugende Massnahmen einzuleiten [39]. Aufgrund der vorliegenden Daten kann empfohlen werden, jeden Unfallhergang neben der herkömmlichen Abklärung jeweils auch auf Aspekte von Schläfrig-

keit zu überprüfen. Dies gilt besonders bei Stürzen, Unfällen mit Maschinen/Werkzeugen und bei Verletzungen während Nebentätigkeiten wie Aufräumen, Putzen oder Herumgehen. Generell gilt es Empfehlungen bezüglich des Fatigue Risk Managements bestmöglich zu berücksichtigen [40,41].

In der **medizinischen Versorgung** soll der behandelnde Arzt Arbeitnehmende bei Verdacht auf einen müdigkeitsbedingten Berufsunfall vom Spezialisten bezüglich Schlafproblemen abklären lassen. Insbesondere sollte das Vorhandensein von Symptomen von atembezogenen Schlafproblemen, Schlafmittelkonsum, ggf. auch die Einnahme von Alkohol, Drogen etc. systematisch abgefragt werden. Nach Vorliegen der Ergebnisse und Einleiten einer allfälligen Behandlung kann unter Berücksichtigung der Arbeitstätigkeit beurteilt werden, ob Massnahmen am Arbeitsplatz notwendig sind und unter welchen Bedingungen eine Rückkehr in die Arbeitstätigkeit angezeigt ist. Bei chronischen und unter Umständen schlecht behandelbaren Schlafproblemen und einer erheblichen Gefahr der Selbstgefährdung durch einen Berufsunfall sollte durch die Suva eine Nichteignungsverfügung oder eine bedingte Eignungsverfügung gemäss der Verordnung über die Unfallverhütung (VUV) geprüft werden.

Für die **Unfallprävention** sind geeignete Massnahmen zur Vermeidung oder zur Linderung von Schlafproblemen einzuleiten. Dies gilt insbesondere für Branchen und Tätigkeiten mit einer hohen Unfallrate oder einem hohen Unfallfolgepotential (z.B. Fahrzeug-, Maschinenführung). Es sind aber auch Präventionsmassnahmen für Gruppen von Arbeitstätigen vorzusehen, die am stärksten von schlafproblemassoziierten Berufsunfällen betroffen sind wie Arbeitnehmende ab dem mittleren Alter und solche mit kurzer Schlafdauer oder mit langen Arbeitszeiten. Die Präventionsmassnahmen sollen sowohl auf der Ebene der Verhältnisse (z.B. verhindern überlanger Arbeitszeiteinsätze, begrenzen von Schichtarbeit, anbieten von Möglichkeiten für Kurzschlaf) als auch des Verhaltens (z.B. Selbsttests zum persönlichen Risikopotential inkl. Schulungen zur Schlafhygiene) ansetzen. Durch die Sensibilisierung der Arbeitnehmenden mittels Schlaf-Assessment und Schlafschule konnten Melamed und Oksenberg die Berufsunfallrate im Folgejahr bei den Mitarbeitenden mit Schlafproblemen um einen Drittel senken [42]. Es ist anzunehmen, dass ähnliche Massnahmen auch die Rate für Nichtberufsunfälle reduziert.

Einschränkungen der Studie

Die Einschränkungen dieser Arbeit begründen sich in den methodischen Limitationen der benutzten Studiendesigns.

Systematischen Literaturreviews und Meta-Analysen werden höchste Beweiskraft zugeschrieben [43]. Trotzdem haben diese Studiendesigns auch ihre Einschränkungen. Zu bedenken ist, dass die Gesamtreliabilität von der Reliabilität der eingeschlossenen Studien abhängt, dass nur ähnliche Studien zusammengefasst werden dürfen und dass die Art des Einschlussverfahrens oder der Publikationsbias die Aussagen verzerren kann [44–47]. Um diese Einschränkungen zu minimieren, wurde möglichst strikt nach den Empfehlungen des Handbuchs der Cochrane Collaboration vorgegangen [48].

Fall-Kontroll-Studien erlauben es, im Vergleich zu anderen Studiendesigns vergleichsweise günstig und mit verhältnismässig wenig Aufwand zu wichtigen Erkenntnissen zu gelangen [49]. Hingegen wird dieses Studiendesign vergleichsweise tief in der Hierarchie der evidenzbasierten Studien eingestuft, da es anfälliger ist für Verzerrungen [43,49]. Diesem Umstand wurde in der vorliegenden Arbeit mit genauen Einschlusskriterien für die Fälle, mit der sorgfältigen Auswahl der Kontrollen und der Gewinnung eines ausführlichen Expositionsverlaufs begegnet.

Schlussfolgerungen und Ausblick

Mit der vorliegenden Arbeit sind nun erstmals Zahlen aus der Schweiz vorhanden, die zeigen, dass Schlafprobleme ein erhebliches Risiko für Berufsunfälle darstellen. Die erwartete gesellschaftliche und demographische Entwicklung mit einer Zunahme der Schlafprobleme, der Arbeitnehmenden höheren Alters und langer Arbeitszeiten wird dazu führen, dass die Arbeitnehmenden mit höchstem Risiko für schlafproblemassoziierte Berufsunfälle zunehmen werden. Darum sollte bei der Prävention von Berufsunfällen, aber auch von Nichtberufsunfällen, den Schlafproblemen als mögliche Unfallursache vermehrt Beachtung geschenkt werden. So wird der Faktor Mensch als mögliche Unfallursache neben den technischen und organisatorischen Faktoren in die Analyse und Risikobeurteilung miteinbezogen. Es sind allerdings noch viele Fragen offen, gerade in Bezug auf ein umfassendes Müdigkeitsmanagementsystem am Arbeitsplatz. Diese müssen wissenschaftlich weiter geklärt und beantwortet werden, bevor die Müdigkeitsmanagementsysteme breit angewandt ihr volles Potenzial zur Prävention von Berufsunfällen entfalten können und dazu beitragen, die Zahl der Unfälle zu reduzieren.

Hinweis

Die präsentierten Daten wurden in den folgenden Fachzeitschriften publiziert:

Katrin Uehli, et al. Sleep problems and work injuries: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 2014;18(1):61-73.

Katrin Uehli, et al. Sleep problems and work injury types: a study of 180 patients in a Swiss emergency department. *Swiss Medical Weekly*, 2013;143:w13902.

Katrin Uehli, et al. Sleep quality and the risk of work injury: a Swiss case-control study. *Journal of Sleep Research*, 2014;23(5):545-53.

Literatur

1 Hämäläinen P, Saarela KL, Takala J. Global trend according to estimated number of occupational accidents and fatal work-related diseases at region and country level. *J Safety Res*. 2009;40(2):125-139.

2 International Labour Organization (ILO). *Safety in numbers: pointers for global safety culture at work*. Geneva, Switzerland: International Labour Office; 2003.

3 Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva). *Zeitreihen zum Unfallgeschehen*. 2014. www.unfallstatistik.ch/d/neuza/Suva_KI_d/WirtKI_BUV_ALL.pdf

4 UVG-Statistik, Suva, BUV inkl. BK, exkl. UVAL, 1988-2013 Voll-erhebung 2015.

5 Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva). *Interne Kommunikation*. 2009.

6 Palmer KT, Harris EC, Coggon D. Chronic health problems and risk of accidental injury in the workplace: a systematic literature review. *Occup Environ Med*. 2008;65(11):757-764.

7 Gmel G, Kuendig H, Kuntsche S, Daepfen J-B. *Alkohol und Verletzungen: Alkoholkonsum, bezogene Risiken und attributive Anteile. Eine Studie in der Notfallaufnahme der Lausanner Universitätsklinik (CHUV)*. Forschungsbericht. 2007.

8 Chau N, Gauchard GC, Siegfried C, Benamghar L, Dangelzer JL, Francois M, et al. Relationships of job, age, and life conditions with the causes and severity of occupational injuries in construction workers. *Int Arch Occup Environ Health*. 2004;77(1):60-66.

- 9 Chau N, Mur J-M, Benamghar L, Siegfried C, Dangelzer J-L, Francois M, et al. Relationships between some individual characteristics and occupational accidents in the construction industry: a case-control study on 880 victims of accidents occurred during a two-year period. *J Occup Health*. 2002;44(3):131-139.
- 10 Lavie P, Kremerman S, Wiel M. Sleep disorders and safety at work in industry workers. *Accid Anal Prev*. 1982;14(4):311-314.
- 11 Swaen GM, Van Amelsvoort LG, Bultmann U, Kant IJ. Fatigue as a risk factor for being injured in an occupational accident: results from the Maastricht Cohort Study. *Occup Environ Med*. 2003;60 Suppl 1:i88-92.
- 12 Committee on Sleep Medicine and Research, Board on Health Sciences Policy, Colten HR, Altevogt BM, editors. *Sleep disorders and sleep deprivation: an unmet public health problem*. Washington DC, US: National Academies Press; 2006.
- 13 Kim K, Uchiyama M, Okawa M, Liu X, Ogihara R. An epidemiological study of insomnia among the Japanese general population. *Sleep*. 2000;23(1):41-47.
- 14 Léger D, Guilleminault C, Dreyfus JP, Delahaye C, Paillard M. Prevalence of insomnia in a survey of 12,778 adults in France. *J Sleep Res*. 2000;9(1):35-42.
- 15 National Sleep Foundation (NSF). *Sleep in America*. Gallup Organization. Available from: www.sleepfoundation.org [cited Sept 13, 2013].
- 16 Ohayon MM. Epidemiology of insomnia: what we know and what we still need to learn. *Sleep Med Rev*. 2002;6(2):97-111.
- 17 Ohayon MM, Smirne S. Prevalence and consequences of insomnia disorders in the general population of Italy. *Sleep Med*. 2002;3(2):115-120.
- 18 Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;165(9):1217-1239.
- 19 Lurie A. Obstructive sleep apnea in adults: epidemiology, clinical presentation, and treatment options. *Adv Cardiol*. 2011;46:1-42.
- 20 Ohayon MM, Priest RG, Zulley J, Smirne S, Paiva T. Prevalence of narcolepsy symptomatology and diagnosis in the European general population. *Neurology*. 2002;58(12):1826-1833.
- 21 Garcia-Borreguero D, Egatz R, Winkelmann J, Berger K. Epidemiology of restless legs syndrome: the current status. *Sleep Med Rev*. 2006;10(3):153-167.
- 22 *Fatigue in traffic: causes and effects*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, SWOV Factsheet. 2006.

- 23 Williamson A, Lombardi DA, Folkard S, Stutts J, Courtney TK, Connor JL. The link between fatigue and safety. *Accid Anal Prev*. 2011;43(2):498-515.
- 24 Bundesgesetz über die Unfallverhütung (UVG). Schweizerische Eidgenossenschaft. Landesrecht. 1981;Art. 7.
- 25 Buysse DJ, Reynolds CF, 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. 1989;28:193-213.
- 26 Riemann D, Backhaus J, editors. *Behandlung von Schlafstörungen*. Weinheim: Psychologie Verlags Union; 1996.
- 27 Bloch KE, Schoch OD, Zhang JN, Russi EW. German version of the Epworth sleepiness scale. *Respiration*. 1999;66:440-447.
- 28 Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*. 1991;14(6):540-545.
- 29 Uehli K, Mehta AJ, Miedinger D, Hug K, Schindler C, Holsboer-Trachsler E, et al. Sleep problems and work injuries: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2014;18(1),61-73.
- 30 Uehli K, Miedinger D, Bingisser R, Dürr S, Holsboer-Trachsler E, Maier S, et al. Sleep problems and work injury types: a study of 180 patients in a Swiss emergency department. *Swiss Med Wkly*, 2013;143:w13902.
- 31 Uehli K, Miedinger D, Bingisser R, Dürr S, Holsboer-Trachsler E, Maier S, et al. Sleep quality and the risk of work injury: a Swiss case-control study. *Journal of Sleep Research*, 2014;23(5):545-53.
- 32 Rothman KJ, Greenland S, Lash TL. *Modern epidemiology*. 3rd ed. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
- 33 Institute for Road Safety Research. *Fatigue in traffic: causes and effects*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV Factsheet. 2006.
- 34 Richard JB, Thelot B, Beck F. [Injuries in France: Trends and risk factors]. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2013;61(3):205-212.
- 35 Bundesamt für Statistik. *Schweizerische Arbeitskräfteerhebung (SAKE)*. 2011.
- 36 Shahly V, Berglund PA, Coulouvat C, Fitzgerald T, Hajak G, Roth T, et al. The associations of insomnia with costly workplace accidents and errors: results from the America Insomnia Survey. *Arch Gen Psychiatry*. 2012;69(10):1054-1063.
- 37 Hillman D, Murphy A, Antic R, Pezzullo L. The economic cost of sleep disorders. *Sleep*. 2006;29(3):299-305.
- 38 Sammelstelle für die Statistik der Unfallversicherung UVG (SSUV). *Unfallstatistik UVG*. 2012.

- 39 Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Accident investigation. Available from: <http://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/investig.html> [cited Sept 13, 2013].
- 40 Lerman SE, Eskin E, Flower DJ, George EC, Gerson B, Hartenbaum N, et al. Fatigue risk management in the workplace. *JOEM*. 2012;54(2):231-258.
- 41 Dawson D, McCulloch K. Managing fatigue: It's about sleep. *Sleep Med Rev*. 2005;9(5):365-380.
- 42 Melamed S, Oksenberg A. Excessive daytime sleepiness and risk of occupational injuries in non-shift daytime workers. *Sleep*. 2002;25(3):315-322.
- 43 Guyatt GH, Sackett DL, Sinclair JC, Hayward R, Cook DJ, Cook RJ. Users' guides to the medical literature. IX. A method for grading health care recommendations. Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA*. 1995;274(22):1800-1804.
- 44 Blettner M, Sauerbrei W, Schlehofer B, Scheuchenpflug T, Friedenreich C. Traditional reviews, meta-analyses and pooled analyses in epidemiology. *Int J Epidemiol*. 1999;28(1):1-9.
- 45 Dickersin K, Min YI. NIH clinical trials and publication bias. *Online J Curr Clin Trials*. 1993;Doc No 50.
- 46 Easterbrook PJ, Berlin JA, Gopalan R, Matthews DR. Publication bias in clinical research. *Lancet*. 1991;337(8746):867-872.
- 47 Rosenthal R. The file drawer problem and tolerance for null results. *Psychological Bulletin*. 1979;86(3):638-641.
- 48 Higgins JP, Green S, (Editors). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration. Available from: www.cochrane-handbook.org [updated March 2011; cited Sept 13, 2013].
- 49 Schulz KF, Grimes DA. Case-control studies: research in reverse. *The Lancet*. 2002;359(9304):431-434.

Korrespondenzadresse

Suva
 Präventionsangebote
 Beratung Betriebe
 Dr. phil. Katrin Uehli
 Fachspezialistin BGM
 Postfach 4358
 Rösslimattstrasse 39
 6002 Luzern
katrin.uehli@suva.ch