

Wissenschaftliches Programm der 45. Jahrestagung 2005 der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM)

Vorträge

Biologische Einwirkungen

VI: Schutzmaßnahmen zur Reduzierung von Staub und biologischen Arbeitsstoffen bei der Abfallsammlung

Heinz-Dieter Neumann¹, Gabriele Becker², Michael Lohmeyer³, Werner Mathys⁴, Monika Raulf-Heimsoth⁵

¹Gemeindeunfallversicherungsverband Westfalen-Lippe, Münster;

²Institut für Abfall- und Abwasserwirtschaft, Ahlen; ³Mikrobiologisches Labor Dr. J. Balfanz – Dr. M. Lohmeyer, Münster;

⁴Institut für Hygiene, Westfälische Wilhelms-Universität Münster;

⁵Berufsgenossenschaftl. Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin, (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum

Nach den vorliegenden Erkenntnissen ist insbesondere die Schimmelpilzbelastung des Müllwerkers unabhängig von den Abfallarten mit einer Größenordnung von in der Regel 104 und 105 KBE/m³ vergleichsweise hoch. Ziel der Studie war es, technische und organisatorische Maßnahmen zu ermitteln, um die Belastung zu senken.

Ein großer Teil der Untersuchungen erfolgte im Feld am realen Arbeitsplatz. Es wurden ca. 400 Proben zur Bestimmung von einatembarem und alveolengängigem Staub, Schimmelpilzen und Endotoxinen genommen und eine systematische Untersuchung der die Konzentration beeinflussenden Faktoren durchgeführt. Bestimmt wurden die Emissionskonzentration in Höhe der Ladekante und die Immissionskonzentration am Lader. Darüber hinaus wurden zur Visualisierung der möglichen Ausbreitung des Bioaerosols Ladeprozesse mit Hilfe von Theaternebel simuliert.

Die Belastungen durch einatembaren und alveolengängigen Staub sind unabhängig vom Sammelsystem im Allgemeinen unproblematisch. Endotoxine erreichen bis zu 10 EU/m³ in der kälteren und bis zu 100 EU/m³ in der wärmeren Jahreszeit. Dabei zeigte sich eine Abhängigkeit vom einatembaren Staub. Die Schimmelpilzkonzentration ist durch verschiedene Maßnahmen beeinflussbar. Diese sind z. B. die Steuerung des Ladeprozesses, technische Maßnahmen im Bereich der Schüttung sowie die Fahrzeughygiene. Durch eine geeignete Kombination dieser Maßnahmen lässt sich die Belastung am Arbeitsplatz des Müllwerkers auf weniger als 20 000 KBE/m³ senken. Ansonsten ist in der Regel eine Belastung von mehr als 50 000 KBE/m³ zu erwarten.

Zur Reduzierung der Bioaerosolbelastung des Müllwerkers und des Risikos von Atemwegserkrankungen müssen die technischen und organisatorischen Maßnahmen zukünftig eine größere Bedeutung erlangen. Eine TRBA zur BiostoffVO ist dazu in Vorbereitung. Ferner müssen

die technischen Maßnahmen an den Sammelsystemen auch Eingang in die Fahrzeugnorm finden. Durch die Zuordnung von Belastungsniveaus können ggf. auch neue Erkenntnisse bzgl. der Beanspruchung von Müllwerkern durch Bioaerosole gewonnen werden. Eine bereits durchgeführte Untersuchung von 220 Müllwerkern, die bislang nur unter dem Aspekt von Bioabfallkontakt betrachtet wurde, soll aus diesem Grund reevaluiert werden.

V2: Wie viel kostet eine Kanülenstichverletzung?

Friedrich Hofmann¹, Andreas Wittmann¹, Nenad Kralj², Benno Neukirch²

¹Universität Wuppertal, ²Hochschule Niederrhein, Gesundheitswesen

Kanülenstichverletzungen (Verletzungen mit scharfen medizinischen Instrumenten) stellen im Bereich des Gesundheitsdienstes immer noch ein großes Problem dar. Gesetzlichen Unfallversicherungsträgern wie Arbeitgebern entstehen dadurch nach eigenen Angaben jährlich Folgekosten in zweistelliger Millionenhöhe. Die tatsächlich durch eine Kanülenstichverletzung entstehenden Kosten zu ermitteln und die Kostenpfade transparent zu machen, war das Ziel dieser Studie.

Als Modell diente ein Krankenhaus der maximalen Versorgungsstufe, in dem zum einen die Seroprävalenz relevanter Krankheitserreger bekannt und die Vorgehensweise nach einer Stichverletzung für dieses Haus standardisiert waren. Alle im Zuge der Meldung erforderlichen Schritte (Untersuchungen gem. RKI-Vorgaben, Behandlungen) wurden in einem Ereignisablaufdiagramm abgebildet und die Kosten dieser Schritte (gem. GOÄ, Rote Liste, BAT) sowie deren Eintrittswahrscheinlichkeiten eingebettet. Die Wahrscheinlichkeiten für die einzelnen Pfade wurden aus der Seroprävalenzstatistik des Betriebsarztes übernommen. Die Kostenermittlung erfolgte analog der in der Sicherheitstechnik üblichen Risikopfeildarstellung als Summe der gewichteten Endzustände des Diagramms.

Die Kosten einer Kanülenstichverletzung sind – abhängig von der Prävalenz der wichtigsten Infektionserreger und der HBV-Durchimpfungsrate der Beschäftigten – sehr hoch. Für das spezielle Haus konnten Kosten in Höhe von € 470,- pro Stichverletzung ermittelt werden. Davon entfallen € 143,- auf das Haus selbst, der Rest wird vom Unfallversicherungsträger übernommen.

Die Dunkelziffer bei Kanülenstichverletzungen ist sehr hoch. Die gemeldeten Fälle bilden das eigentliche Unfallgeschehen nur unzureichend ab. Die Kosten für nicht gemeldete Kanülenstiche sind schwer zu erfassen, die volkswirtschaftlichen Kosten für die daraus resultierenden Krankheiten sehr hoch. Es zeigte sich, dass ein ent-

scheidender Faktor zur Senkung der Folgekosten einer Kanülenstichverletzung die konsequente Impfung des Personals gegen Hepatitis B ist. Die Prävalenz der einzelnen Infektionserreger wirken sich dagegen weit weniger stark auf die Folgekosten einer Stichverletzung aus.

V3: Untersuchungen zur Serokonversion von Hepatitis A im Installateurhandwerk

Martina Severin-Tölle¹, M. Lutz¹, Dirk Seidel²

¹Arbeitsmedizinischer Dienst (AMD) der Bau-Berufsgenossenschaft Rheinland und Westfalen; ²Service-Stelle für statistische und epidemiologische Auswertungen der Arge Bau, Bau-Berufsgenossenschaft Hannover

Installateure, Klempner und Heizungs- und Lüftungsbauer kommen bei ihrer Tätigkeit mit Abwasser in Kontakt, so dass durch die Verunreinigung mit dem Hepatitis-A-Virus eine Infektionsgefahr bestehen kann. Der Arbeitsmedizinische Dienst (AMD) der Bau-Berufsgenossenschaft Rheinland und Westfalen hat das berufliche Risiko einer Serokonversion von Hepatitis A abhängig von der Expositionsintensität und -dauer untersucht sowie die Hepatitis-A-Prävalenzrate mit der Normalbevölkerung verglichen.

Von März 2003 bis März 2004 wurden 1244 männliche Installateure, Klempner und Heizungs- und Lüftungsbauer körperlich und laborchemisch untersucht. Die Studie umfasste außerdem Erhebungen zum beruflichen Risiko, Fragen zur Vorgeschichte (Lebererkrankungen), zur Herkunft und zu Auslandsaufenthalten und Maßnahmen der persönlichen Hygiene und des Raucherstatus. 833 Exponierte mit bekannter Hepatitisserologie konnten in die Studie eingeschlossen werden.

Das mittlere Alter der Untersuchten betrug $34,6 \pm 11,5$ Jahre. Bei 165 der Untersuchten war ein positiver Anti-HAV-Titer (19,8 %) nachweisbar.

Gewichtet nach der Altersgruppe ergab sich für das Gesamtkollektiv folgende Verteilung der Serokonversion: < 20 Jahre 11,5 % (n = 9), zwischen 20 und 29 Jahre 17,3 % (n = 37), zwischen 30 und 39 Jahre 13,3 % (n = 36), zwischen 40 und 49 Jahre 21,3 % (n = 35), zwischen 50 und 59 Jahre 40,7 % (n = 37), > 60 Jahre 73,3 % (n = 11). Vergleicht man diese Antikörperprävalenz von Hepatitis A mit den Daten des Bundes-Gesundheits surveys 1998 ergibt sich kein signifikanter Unterschied. Berücksichtigt man die Häufigkeit von Abwasserkontakten, findet sich abhängig von der Anzahl der Kontakte (> 6/Woche) ein signifikanter Anstieg von positiven Hepatitis-A-Befunden (Odds Ratio 3,09 [1,34–7,13]). Im Übrigen zeigen weder Tätigkeitsjahre im Beruf noch Expositionsjahre einen Einfluss auf die Durchseuchungsrate.

Eine Beratung der Installateure zum beruflichen Risiko einer Hepatitis-A-Infektion sollte immer anhand einer ausführlichen Gefährdungsbeurteilung erfolgen. Unter Berücksichtigung der Studienergebnisse ist jedoch bei Ein-

haltung der persönlichen und der Arbeitshygiene nicht von einem erhöhten Hepatitis-A-Risiko für Installateure, Klempner und Heizungs- und Lüftungsbauer auszugehen.

V4: Belastungen und Beanspruchungen in der Schweinemast – Ergebnisse einer Befragung mit Betonung der Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen

Heiko Diefenbach¹, Jan Klemme¹, Nicole Blomberg¹, Monika A. Rieger²

¹Universität Wuppertal, Fachbereich D/Abt. Sicherheitstechnik, FG Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz; ²Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Medizin, Kompetenzzentrum für Allgemeinmedizin und Ambulante Versorgung

In der Schweinemast modifizieren Stallcharakteristika (z. B. Tierzahlen, Einstreu) die Exposition der Beschäftigten gegenüber biologischen Arbeitsstoffen. Letztere werden für Atemwegsbeschwerden verantwortlich gemacht. Konventionelle und ökologische Schweinemäster wurden zu Produktionsbedingungen und Beanspruchungsreaktionen befragt mit dem Ziel, mögliche Zusammenhänge zwischen beiden Faktoren aufzudecken.

360 Schweinemäster wurden einmalig schriftlich zur Teilnahme an der Befragung aufgefordert. An der Untersuchung nahmen 139 Personen teil (12 Frauen), davon 99 ökologische (ÖS) und 36 konventionelle Schweinemäster (KS) (k.A./gemischt: n = 3). Soziodemographische Daten, Raucherstatus, Haltungscharakteristika und Arbeitsanamnese wurden mit einem standardisierten Fragebogen erfasst. Neben der Arbeitsfähigkeit (Work Ability Index [WAI], Score nicht gezeigt) wurden Punkt-, Jahres- und Lebenszeitprävalenz von Atemwegsbeschwerden und dem sog. ODTs erhoben.

Die Landwirte beider Gruppen unterschieden sich nicht im Hinblick auf das Durchschnittsalter (ÖS 43 ± 8 , KS 40 ± 12 Jahre), die Betriebszugehörigkeit (21 ± 12 Jahre) und die durchschnittliche Wochenarbeitszeit von 48 h. Der Raucheranteil war unter den ÖS höher als bei den KS: 24 (24 %) vs. 2 (6 %). Die ÖS hielten durchschnittlich 181 ± 218 (Median: 100), die KS 2243 ± 1161 (Median: 2100) Schweine. Die mittlere Aufenthaltsdauer im Stall wurde mit $1,7 \pm 1,5$ h (ÖS) bzw. $2,7 \pm 1,4$ h pro Tag (KS) angegeben. Erkrankungen des Bewegungsapparates wurden am häufigsten genannt (59 %), gefolgt von Unfallverletzungen (41 %) und Atemwegsbeschwerden (21 %). Bei Auswertung der 105 Nichtraucher (72 ÖS, 33 KS) ergaben sich bei den KS signifikante häufigere Angaben für die Symptome wiederholte Atemwegsinfektionen (n = 12; 36 %), *chronische Bronchitis* (n = 3; 9 %) und *Bronchialasthma* (n = 2; 6,1 %) (ÖS n = 5; 7 % bzw. 0 und 0). Die Lebenszeitprävalenz eines ODTs war bei den KS doppelt so hoch (n = 9; 27 %) wie bei den ÖS (n = 10; 14 %; nur Nichtraucher).

Anzeige

Der Stellenwert der Atemwegserkrankungen bei den Landwirten entsprach deren Bedeutung im Berufskrankheitengeschehen. Die verschiedenen Symptomprävalenzen bei KS und ÖS können durch Unterschiede in der Exposition bedingt sein. Diese Frage muss durch die Untersuchung eines größeren Kollektivs beantwortet werden.

Allergien am Arbeitsplatz

V5: Arbeitsbedingtes Asthma durch Metabisulfit bei einer Röntgenassistentin

Rolf Merget¹, Manfred Korn², Evelyn Heinze¹, Anja Düker¹, Eleonore Gutwinski¹, Thomas Brüning¹

¹Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum; ²Steinbruchs-Berufsgenossenschaft, Karlsruhe

Es gibt Hinweise darauf, dass Röntgenassistenten/-assistentinnen eine vermehrte Prävalenz von Atemwegserkrankungen aufweisen (sog. „Dunkelkammerasthma“). Die ursächlichen Substanzen sind bislang weitgehend unbekannt.

Eine 37-jährige Röntgenassistentin war insgesamt acht Jahre in einem Krankenhaus beschäftigt. Sie entwickelte progrediente arbeitsbezogene asthmatische Beschwerden etwa 2 Jahre nach Beginn dieser Tätigkeit. Die Begutachtung im BGFA erfolgte fast 2 Jahre nach Tätigkeitsaufgabe aus gesundheitlichen Gründen.

Die Versicherte war polyvalent gegenüber Umweltallergenen sensibilisiert und wies eine bronchiale Hyperreaktivität auf. Es bestand keine Latexsensibilisierung. Ein arbeitsbezogener Expositionstest mit einem Fixierer, nicht jedoch mit einem Entwickler, führte zu einer Bronchialobstruktion. Da der Entwickler Natriummetabisulfit (NMBS) enthielt, führten wir bronchiale Provokationstests mit NMBS bei der Versicherten und bei 9 asthmatischen Kontrollpersonen durch. Die Vernebelung erfolgte in Verdoppelungsschritten bis 96 mg NMBS mit einem APSpro Dosimeter und einem MedicAid Vernebler (Viasys, Würzburg). Die Versicherte zeigte an zwei verschiedenen Tagen einen signifikanten Abfall der Einsekundenkapazität mit 24 (96) mg NMBS, aber auch eine Kontrollperson reagierte nach 12 mg NMBS.

„Dunkelkammerasthma“ kann durch NMBS hervorgerufen werden. Die positive bronchiale Reaktion bei einer Kontrollperson spricht gegen einen allergischen Mechanismus und für eine besondere Suszeptibilität beider Personen auf NMBS oder sein Reaktionsprodukt Schwefeldioxid.

V6: Gesundheitsgefährdung von Hafentararbeitern beim Umschlag vom grünem Kaffee

Marcus Oldenburg¹, Liubov Barbinova², Xaver Baur²

¹Arbeitsgruppe Schifffahrtsmedizin des Zentralinstituts für Arbeitsmedizin (ZfA) der Freien und Hansestadt Hamburg, Ordinarat für Arbeitsmedizin der Universität Hamburg,

²Arbeitsgruppe Klinische Arbeitsmedizin des ZfA der Freien und Hansestadt Hamburg, Ordinarat für Arbeitsmedizin der Universität Hamburg

Jährlich werden in Deutschland ca. 530 Tonnen Rohkaffee per Containerschiffen importiert. Das Verschütten in großen Hafensilos ist dabei außerordentlich staubintensiv.

Erste Studien aus den 50er Jahren weisen bereits auf eine Gesundheitsgefährdung beim Kontakt mit Kaffeestäuben hin. Es sollen Beanspruchungsparameter von entsprechend exponierten Hafentararbeitern unter den heutigen Arbeitsbedingungen untersucht werden.

Eine arbeitsmedizinische Querschnittsstudie wurde unter 24 im Kaffeumschlag eingesetzten Hafentararbeitern initiiert. Dabei führten wir vor und nach einer Arbeitsschicht sowie an dem letzten Arbeitstag derselben Arbeitswoche eine Anamneseerhebung, Haut-Pricktestungen mit verschiedenen Kaffee-Extrakten, eine Spirometrie und eine Messung des exhalieren Stickstoffmonoxids (eNO) durch. Ausgehend von arbeitshygienischen Kriterien wurden die Arbeitnehmer den Gruppen „mehr Staubbelastete“ (n = 10) und „weniger Staubbelastete“ (n = 14) zugeordnet.

Im Vordergrund standen kutane (n = 11; 45,8 %) und rhinokonjunktivale (n = 15; 62,5 %) Beschwerden. Die tieferen Atemwege waren anamnestisch weniger häufig (n = 3; 12,5 %) betroffen. Kutane Symptome zeigten bei 5, rhinokonjunktivale Beschwerden bei 11 Hafentararbeitern einen Arbeitsplatzbezug und nahmen bei 5 bzw. 10 Beschäftigten im Verlauf der Arbeitswoche zu. Im Haut-Pricktest wurde bei 14 Untersuchten eine Sensibilisierung gegen grünen Kaffee objektiviert. Dabei zeigten 7 bzw. 10 Arbeitnehmer mit kutanen oder rhinokonjunktivalen Beschwerden eine Hauttestreaktion. Alle vier Hafentararbeiter mit obstruktiver Ventilationsstörung sowie die acht Beschäftigten mit einem signifikanten Cross-week-Anstieg des eNO wiesen ebenfalls einen positiven Kaffee-Pricktest auf. Die abgeschätzte aktuelle Exposition gegenüber Kaffeestäuben war nicht mit klinischen Symptomen oder Lungenfunktionseinschränkungen assoziiert.

Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass die im Kaffeumschlag eingesetzten Hafentararbeiter nach wie vor einem erhöhten Allergierisiko ausgesetzt sind. Daher ist hier aus arbeitsmedizinischer Sicht eine Optimierung des Arbeitsschutzes geboten.

V7: Vom Autor zurückgezogen

V8: Pricktestung bei Isocyanat-Allergie

Nicola Sizmman¹, M. Hartung²

¹Praxis für Dermatologie/Allergologie, Nürnberg;

²Praxis für Arbeitsmedizin/Sozialmedizin, Nürnberg

Ziel der Studie war es zu überprüfen, ob die Haut-Pricktestung mit einer 0,1 %igen Diisocyanatzubereitung bei Verdacht auf eine Soforttypsensibilisierung auf Diisocyanate als routinemäßiges Testverfahren neben der Bestimmung des spezifischen IgEs eingesetzt werden kann.

In einem Zeitraum von 1998 bis 2002 wurde bei insgesamt 92 Versicherten mit v. a. einer obstruktiven Atemwegserkrankung und Isocyanatexposition neben der Bestimmung des spezifischen IgEs für MDI, TDI und HDI eine Pricktestung mit einer 0,1 %igen MDI- und TDI-Zubereitung in Vaseline bzw. in entsprechender Verdünnung in Methylethylketon (Arbeitsstoffe der Versicherten) durchgeführt und mit dem spezifischen IgE verglichen.

In 8 von 92 Fällen war eine positive Pricktestreaktion auf MDI, TDI und/oder einen Isocyanat-haltigen Arbeitsstoff feststellbar. Dabei war zum Zeitpunkt der Pricktestung (1 bis 9 Monate nach Expositionsende) nur noch in 2 Fällen spezifisches IgE auf mindestens ein Isocyanat

nachweisbar. Von den restlichen 6 Versicherten hatten 4 zu einem früheren Zeitpunkt spezifisches IgE gezeigt. Zweimal lagen keine Voruntersuchungen vor. Im Fall der 8 Versicherten mit positivem Pricktest wurde 7-mal unter Berücksichtigung der Arbeitsanamnese und aller Befunde die Diagnose einer obstruktiven Atemwegserkrankung bei Isocyanatallergie gestellt. Lediglich einmal war bei positiver Pricktestung und fehlendem Nachweis spezifischer IgEs keine klinische Relevanz zu erkennen.

Von den 84 Versicherten mit negativem Pricktest wurde in 4 Fällen die Diagnose eines chemisch-irritativ bedingten Isocyanatasthasmas gestellt, einmal eine latente Sensibilisierung bei positivem spezifischem IgE angenommen und zweimal bei gleichzeitig negativem spezifischem IgE die Diagnose einer Isocyanatallergie wegen eines Nachweises spezifischer IgEs bei Vortestungen gestellt.

Der Pricktest zeigte sich bei Untersuchung nach dem Ende der Isocyanatexposition zum Nachweis einer Isocyanatallergie gegenüber der Bestimmung des spezifischen IgEs überlegen. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die arbeitsmedizinische Begutachtung interessant, die oftmals erst nach Tätigkeitsaufgabe erfolgt.

Arbeitsphysiologie/Arbeitspsychologie I

V9: Lärmbedingte moderate Schlafstörungen und deren Bedeutung für Leistung und Befinden

Anke Marks, Barbara Griefahn

Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund

Begründet durch den Anstieg der Verkehrsdichte und der damit verbundenen besorgniserregenden Zunahme des Lärms wurden in einer laborexperimentellen Untersuchung Geräusche der drei wichtigsten Verkehrsträger (Schiene, Straße, Luft) über Nacht appliziert und deren Wirkung auf den Schlaf, auf die Leistung und auf das Befinden geprüft

24 gesunde und normal hörende Probanden (12 Männer, 12 Frauen) zwischen 20 und 29 Jahren schliefen nach einer Gewöhnungsnacht in drei aufeinander folgenden Wochen von Montagabend bis Freitagmorgen im Labor. In jeder Woche wurden die Teilnehmer einer Verkehrslärmart in permutierter Reihenfolge ausgesetzt. In jeder Woche gab es eine Ruhenacht mit 32 dB(A) Hintergrundrauschen und 3 Nächte mit äquivalenten Dauerschallpegeln von 39, 44 und 50 dB(A) in randomisierter Folge. In allen Nächten wurde während der gesamten Bettzeit (23–7 Uhr) das Polysomnogramm (2 EEG, 2 EOG, 1 EMG) zur Beurteilung der Schlaftiefe aufgezeichnet. Unmittelbar nach dem Aufstehen bewerteten die Probanden ihren Schlaf und ihr Befinden und führten eine Leistungsaufgabe (Switch) zur Prüfung exekutiver Funktionen durch.

Die Auswertung der Polysomnogramme erfolgte nach den Kriterien von Rechtschaffen u. Kales (1968). Im Vergleich zu den Ruhenächten waren die über alle Verkehrslärmarten und Pegel gemittelten Lärmnächte bedeutsam verändert. Die Gesamtwachzeit war in den Lärmnächten länger, die reine Schlafzeit sowie der Tiefschlaf und der REM-Schlaf waren verkürzt. Negative

Veränderungen konnten auch für das Befinden und die Leistung am nachfolgenden Tag beobachtet werden. Die Probanden beurteilten nach Lärmnächten ihre Stimmung schlechter, ihre Müdigkeit höher und sie fühlten sich unruhiger als nach ruhigen Nächten. Bei konstant bleibender Fehlerzahl verschlechterte sich die Reaktionszeit der Probanden im Leistungstest.

Nächtlicher Verkehrslärm führt zu einer Beeinträchtigung des Schlafes, der zwar nur moderat gestört ist, der aber dennoch Auswirkungen auf die Leistung und das Befinden am nachfolgenden Tag hat. Gezielte Lärm-minderungsmaßnahmen wären daher bei solchen Pegeln wünschenswert.

VI0: Nachtarbeit – lichtinduzierte Beschleunigung der Anpassung

Barbara Griefahn, S. Robens

Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund

Ziel der Studie war die Prüfung der Hypothese, dass moderate Beleuchtungsstärken die Anpassung an Nachtarbeit bei Personen in unterschiedlichen Phasenlagen beschleunigen.

24 Männer (20–35 Jahre) leisteten zunächst 3 aufeinander folgende Spätschichten und nach einer Constant Routine sowie einem freien Wochenende 3 aufeinander folgende Nachtschichten, denen sich wiederum eine Constant Routine anschloss. Die Probanden gingen jeweils 2 Stunden nach der Schicht ins Bett. 8 Probanden (Kontrollgruppe) arbeiteten durchgehend unter 150 lux, die Experimentalgruppen E 1 und E 2 in jeder Nacht 4 Stunden lang unter Einwirkung von moderatem hellem Licht (1500 lux), das jede Nacht eine Stunde später einsetzte. Die beiden auf die 3 Spät- und die 3 Nachtschichten folgenden Constant Routines dienten der Bestimmung der Phasenlage bzw. der Quantifizierung der Anpassung an die Nachtarbeit mittels der stündlich bestimmten Melatonin- und Cortisolkonzentrationen im Speichel.

Unter direkter Einwirkung von 1500 lux war die Melatoninsynthese vollständig unterdrückt, während die Cortisolkonzentration unbeeinflusst blieb. In der Kontrollgruppe war das zirkadiane System um durchschnittlich 2,6 h, nach der Lichtbehandlung um 5,2 h verzögert, wobei die Dissoziation der physiologischen Rhythmen deutlich geringer war. Die Lichtbehandlung führte allerdings zur Verbesserung von Leistung oder Schlaf.

Die mit moderater, an vielen Arbeitsplätzen aber durchaus realisierbarer Beleuchtungsstärke von 1500 lux erreichten Phasenverschiebungen waren geringer als sie von anderen Autoren mit weit höheren, am Arbeitsplatz aber kaum realisierbaren Beleuchtungsstärken erzielt wurden. Die vollständige Suppression der Melatoninsynthese ist also nicht die alleinige Ursache für die Phasenverschiebung. Trotzdem wurde die Anpassung bei Personen unterschiedlicher individueller Phasenlage deutlich beschleunigt.

Mit adäquater Lichtbehandlung lassen sich also auch Personen mit „physiologischer Intoleranz“ an Nachtarbeit anpassen. Die hier gewählte Behandlungsform bewirkt aber erst nach 4 Nächten eine vollständige Anpassung (Resynchronisation mit dem Schlaf-Wach-Rhythmus) und kommt daher nur für länger dauernde Nachtschichtperioden in Frage.

VII: Ernährung – ein Risikofaktor für den Gesundheitszustand von Nacht- und Schichtarbeitern?

Anke Wussow¹, Stephan W. Weiler⁴, Michael Spallek², Barbara Scheuerer³, David A. Gronenberg⁴, Richard Kessel¹

¹Institut für Arbeitsmedizin, UK S-H Campus Lübeck; ²Volks-wagen Nutzfahrzeuge AG, Werk Hannover-Stöcken; ³Forschungs-zentrum Borstel, Zentrum für Medizin und Biowissenschaften; ⁴Charite, Humboldt-Universität-Berlin, Forschungsgruppe Klini-sche Allergologie

Mit Schichtarbeit wird häufig eine schlechtere Ernährung assoziiert – der Zugang zu qualitativ hochwertigem und gesünderem Essen sei erschwert, die Regeln einer gesunden Ernährung kaum bekannt, Freizeitaktivitäten geringer. Gemeinsam mit den chronobiologischen Auswirkungen des unregelmäßigen Arbeitsrhythmus würden kardiovaskuläre Risikofaktoren ansteigen. Dies müsste sich im Ernährungs- und Gesundheitszustand der Beschäftigten widerspiegeln.

Wir untersuchten Männerkollektive mit Tätigkeit in Schichtarbeit unterschiedlicher Schichtsysteme: 309 Arbeitnehmer mit, 73 ohne Nachtarbeit und 189 Arbeitnehmer in Tagarbeit, von denen 62 früher in Schichtarbeit tätig waren. Der Ernährungs- und Gesundheitszustand wurde mittels Fragebogen, einer ärztlichen Anamnese und einer klinisch-körperlichen Untersuchung erfasst. Bestimmt wurden ferner Cholesterin, Triglyzeride und CRP.

Der Vergleich der Mittelwerte von BMI, Blutfetten, Blutdruck, CRP und der Selbsteinschätzung gesunder oder unregelmäßiger Ernährung ergab keine signifikanten Unterschiede. Schichtarbeiter wiesen aber im Vergleich mit Nichtschichtarbeitern häufiger einen oder mehrere kardiovaskuläre Risikofaktoren insbesondere in den jüngeren Altersklassen auf, auch ihr Zigarettenkonsum war deutlich höher. Die Freizeitaktivitäten der Schichtarbeiter waren geringer. Junge Schichtarbeiter mit Nachtarbeit besaßen häufiger einen BMI über 25, tendenziell waren Blutfette und Blutdruck dieser Altersgruppe erhöht, es bestand ein Trend zu ungesünderer und unregelmäßiger Ernährung. In den einzelnen untersuchten Gruppen versorgten sich bis zu 63 % der Beschäftigten über die Werkskantine.

Die Ergebnisse deuten auf einen Zusammenhang zwischen einer Tätigkeit in Schichtarbeit und der Zunahme kardiovaskulärer Risikofaktoren hin, insbesondere bei jungen Schichtarbeitern mit Nachtarbeit, auch wenn das Gesamtkollektiv der Schichtarbeiter keinen schlechteren Gesundheitszustand besitzt als Tagarbeiter. Dies kann ein Indiz für zunehmendes Gesundheitsbewusstsein sein als Erfolg einer effektiven Primär- und Verhaltensprävention, was deren enorme Bedeutung unterstreicht. Die hohe Akzeptanz der hauseigenen Kantine offenbart die Chance der präventiven Einflussnahme auf eine gesündere Ernährung durch ein entsprechendes Versorgungsangebot.

VII: Einschränkung der Arbeitsfähigkeit beim Tragen von „Schweren Chemikalienschutzanzügen“ unter standardisierten Bedingungen

Karl Jochen Glitz¹, Uwe Seibel¹, Dieter Leyk¹, Claus Piekarski²

¹Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr Koblenz;

²Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln

„Schwere Chemikalienschutzanzüge“ (CSA, ca. 30 kg mit Pressluftatmer, PA) verringern in der Praxis die Arbeitsfähigkeit. Wie ist das Ausmaß der Einschränkung unter standardisierten Bedingungen und welche Erleichterungen sind möglich?

Anzeige

Anzeige

In der Klimakammer (18 °C, 50 % r. F., 0,2 m·sec⁻¹ v_{Luft}) trugen 8 männliche Probanden jeweils 5 handelsübliche CSA (und eine weitere belüftete Variante) auf dem Laufbandergometer (5 min Ruhe, 15 min mit 4 km·h⁻¹ und 3 % Steigung, 10 min Erholung). Zwei Kontrolluntersuchungen wurden im Arbeitsanzug bzw. im Arbeitsanzug mit PA und Gewichten, die den CSA entsprachen, durchgeführt. Bestimmt wurden: Herzschlagfrequenz, Sauerstoffverbrauch, T_{Gehörgang}, T_{Haut}, Mikroklima^{Bekleidung} und Schwitzbilanz. Die Probanden benannten ihr Anstrengungs-, Wärme- und Schweißempfinden.

Mit allen CSA zeigten die Herzschlagfrequenzen einen Ermüdungsanstieg bis auf durchschnittlich 129 ± 16 min⁻¹ zum Belastungsende. Die große Last und die Bewegungsbehinderung durch die CSA bewirkten eine erhöhte metabolische Wärmeentwicklung (Sauerstoffaufnahme 2,1 ± 0,4 l·min⁻¹ mit allen CSA gegenüber 1,3 ± 0,2 l·min⁻¹ nur im Arbeitsanzug). Gleichzeitig führte die Einschränkung der Schweißverdunstung durch die CSA (r. F. im Mikroklima^{Bekleidung} > 90 %) zur Wärmebelastung der Probanden (T_{Haut} 36,3 ± 0,5 °C, d. h. Konvergenz mit T_{Gehörgang}; 312 ± 184 g Schweiß). Das Ausmaß der Bewegungsbehinderung und der thermischen Isolierung durch die CSA wurde während der Kontrolle im Arbeitsanzug mit PA und Gewichten deutlich: Bei geringerer HF (annähernd Steady State bei 110 min⁻¹) und niedrigerer Sauerstoffaufnahme (1,6 ± 0,2 l·min⁻¹) war die Wärmebelastung wesentlich kleiner (T_{Haut} 35,0 ± 0,5 °C, 142 ± 46 g Schweiß).

Schon bei kurzen Arbeiten kommt es zu bedeutender Wärmebelastung in CSA. Eine weitere konstruktive Verbesserung der Prüfmuster kann helfen, die metabolische Wärmeentwicklung zu verringern (bessere Beweglichkeit, grundsätzliche Lastreduzierung) und die Wärmeabgabe (Körperkühleinrichtungen) zu steigern. So erzielte die viel zu niedrige Spülrate (5 l·min⁻¹) der Belüftungseinrichtung eines CSA allerdings keine physiologisch wirksamen Erleichterungen.

Malignome I

VI3: Haben ehemalige Uranbergarbeiter ein erhöhtes Kehlkopfkrebsrisiko? – Ergebnisse einer Fall-Kontroll-Studie

Matthias Möhner¹, M. Lindtner¹, Heinz-Michael Otten², H. Gille¹

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin; ²Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin

Es ist seit langem bekannt, dass die Exposition gegenüber Radon zu einem erhöhten Lungenkrebsrisiko führt. Auf der Basis dosimetrischer Modelle wird auch für den Kehlkopf ein erhöhtes Risiko vorhergesagt. Epidemiologische Studien konnten diese Vorhersage bisher noch nicht bestätigen. Ziel der vorliegenden Studie war es, diesen Widerspruch (Hypothese) anhand einer umfangreichen Fall-Kontroll-Studie zu überprüfen.

Die Studie wurde als quasi eingebettete Fall-Kontroll-Studie durchgeführt. Basis der Untersuchung waren alle männlichen Beschäftigten der Wismut, über die im Gesundheitsdatenarchiv Wismut (GDAW) bzw. der Zentralen Betreuungsstelle Wismut (ZeBWis) beim HVBG

Daten vorlagen. Die Fälle wurden über ein Record-Linkage mit dem Gemeinsamen Krebsregister und aus dem GDAW ermittelt. Über die von ZeBWis erhobenen Arbeitsanamnesen in Verbindung mit einer JEM wurden die individuellen Expositionsprofile abgeschätzt.

Insgesamt konnten 554 inzidente Larynxkarzinomfälle ermittelt werden, denen individuell bis zu zwei Kontrollprobanden zugematcht wurden (Matching-Kriterien: Geburtsjahr ± 1 Jahr, Kontrolle hat mindestens das Erkrankungsalter des Falles überlebt). Für Bergleute mit einer kumulativen Exposition von mehr als 1000 WLM wurde lediglich ein Odds Ratio (OR) von 1,11 (95 % CI 0,80–1,50) ermittelt. Eine lineare Expositions-Wirkungs-Beziehung konnte nicht bestätigt werden. Die Rolle des Rauchens als Confounder wird diskutiert.

Die Ergebnisse ordnen sich gut in die Reihe der Ergebnisse epidemiologischer Studien bei Uranbergarbeitern ein. Die Vorhersagen dosimetrischer Modelle werden nicht bestätigt. Die Power der Studie war groß genug, um ein OR von mindestens 2 entdecken zu können. Die Ergebnisse machen eine Überhäufung von Kehlkopfkrebs nach Radonexposition bei Uranbergleuten nicht wahrscheinlich.

VI4: Das Sektionsarchiv der SDAG Wismut – Eine wertvolle Ressource für die Erforschung des arbeitsbedingten Lungenkrebses

Beate Pesch¹, Thorsten Wiethage², Dirk Taeger¹, Thomas Brüning¹

¹Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum, ²Institut für Pathologie der Ruhr-Universität Bochum an den Berufsgenossenschaftlichen Kliniken Bergmannsheil (IP-RUB), Bochum

Der Uranerzbergbau wurde zwischen 1946 und 1989 auf großer Basis in Sachsen und Thüringen betrieben. Damit zählte die SDAG Wismut zum drittgrößten Uranerzproduzenten weltweit. Das Sektionsarchiv des Institutes für Pathologie in Stollberg ging nach der Wiedervereinigung in den Besitz der Bundesrepublik Deutschland über und wird seit Dezember 2003 vom Berufsgenossenschaftlichen Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin und dem Institut für Pathologie der Universität Bochum für fünf Jahre treuhänderisch verwaltet. Mit seinen Proben und Daten zu rund 30 000 Sektionsfällen ist es eine wertvolle Ressource für die Erforschung des arbeitsbedingten Lungenkrebses. Ziel der Studie ist die Untersuchung von Quarzfeinstaub im Zusammenspiel mit Silikose und Strahlung bei Lungenkrebs.

Mittels eines Case-Only-Designs soll die mögliche Interaktion von Quarzfeinstaub und Strahlung bei Lungenkrebs sowie die Rolle der Silikose auf die unterschiedlichen histologischen Formen von Lungenkrebs untersucht werden. Fälle sind alle Wismut-Beschäftigten mit Daten zur Berufsbiographie, bei denen durch Autopsie Lungenkrebs bestätigt wurde, dessen histologischer Typ von mindestens zwei Referenzpathologen als Adenokarzinom, kleinzelliges Karzinom oder Plattenepithelkarzinom klassifiziert wurde (n = 3149). Stratifiziert wurde nach Silikose, wie im Sektionsprotokoll unter Todesursachen verzeichnet wurde.

Von den 3149 obduzierten Lungenkrebsfällen hatten 1023 (26 %) eine Angabe zur Silikose unter den Todesursachen im Sektionsprotokoll. Die referenzpathologische

Begutachtung ergab bei Silikotikern 238 (30 %) Adenokarzinome, 287 (35 %) kleinzellige Karzinome und 278 (35 %) Plattenepithelkarzinome. Unter den Fällen ohne Silikose kamen 687 (29 %) Adenokarzinome, 1033 (44 %) kleinzellige Karzinome und 626 (27 %) Plattenepithelkarzinome vor.

Eine abschließende Beurteilung der möglichen Interaktion von Quarzfeinstaub und Strahlung sowie der Rolle von Silikose bei Lungenkrebs kann erst nach Abschluss der Studie erfolgen. Zurzeit sind Daten zum Quarzfeinstaub noch nicht verfügbar. Insbesondere muss die Variable Silikose noch validiert werden. Bisherige Ergebnisse deuten auf einen erhöhten relativen Anteil von kleinzelligen Karzinomen unter Verstorbenen ohne Angabe von Silikose in den Sektionsprotokollen hin.

V15: Lungentumoren bei Uranbergarbeitern – Analyse von 19 271 Fällen aus dem Sektionsarchiv der Wismut mit 5270 Lungentumoren

Thorsten Wiethege¹, H. Wesch², A. Eisenmenger², Klaus Michael Müller¹

¹Institut für Pathologie, Ruhr-Universität Bochum;

²DKFZ Heidelberg

Ziel der „Deutschen Uranbergarbeiterstudie“ ist die Untersuchung der Wirkung von Radon- und anderen Schadstoffexpositionen im Uranbergbau. Im Projekt „Pathologie“ wurde das Sektionsarchiv des Instituts für Pathologie der Wismut ausgewertet.

In einer Gruppe von 19 271 Männern (Todesjahr 1957–1990; Alter > 15 Jahre) wurden Auswirkungen der Expositionen gegenüber Radon, Uran, Arsen und Quarz auf die Lungentumorentstehung untersucht. Die Kollektive bestehen aus 12 926 exponierten Arbeitern (mittlere Belastung 725 WLM, 9,7 kBq [U-238]; Kollektiv 3), 1987 Kontrollen nichtexponierter Wismut-Beschäftigter (Kollektiv 2) und 4358 Nicht-Wismut-Beschäftigten (Kollektiv 1). 5270 Lungentumorfälle wurden von drei Referenzpathologen begutachtet. Die Auswertung erfolgte mit einem Fall-Kontroll-Ansatz. Strahlenbelastungsdaten wurden vom HVBG zur Verfügung gestellt.

Im Kollektiv 3 zeigt sich ein im Vergleich zum Kollektiv 2 und 1 erhöhter Anteil Lungentumoren (35 % vs. 19 % vs. 11 %). In Abhängigkeit von der Referenzkategorie steigt das Odds Ratio (OR) in Belastungsgruppen > 1600 WLM auf rund 6 bzw. 11 (Ref.: > 0–49 WLM bzw. Kollektiv 1). Eine signifikante Abhängigkeit zeigt sich auch für Dosiskategorien von langlebigen Radionukliden (LRN) und Arsen. Ein inverser Dosisrateneffekt zeigt sich nicht. In Kategorien > 600 WLM ist das OR für kleinzellige Karzinome und Plattenepithelkarzinome gegenüber dem für Adenokarzinome nahezu verdoppelt. Exponierte Wismut-Beschäftigte mit Silikose zeigen eine ähnliche Abhängigkeit des OR von der Strahlenbelastung wie „Nicht-Silikotiker“ in diesem Kollektiv.

Es zeigt sich ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen dem OR für Lungentumoren und der WLM-Kategorie sowie der Dosiskategorie für LRN und Arsen. Die Strahlenbelastung kann einen Einfluss auf den histomorphologischen Tumortyp haben. Hinweise für ein gehäuftes Vorliegen von Lungentumoren bei „Silikotikern“ ergeben sich nicht.

Allergien am Arbeitsplatz/Haut

V16: Der suspekte Hautbefund – Möglichkeiten der Optimierung einer zielführenden Screening-Diagnostik durch „Second Look“

Michael Schneider¹, Albert Rübber², Ralf-Dieter Hilgers³

¹Werksärztlicher Dienst, Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG; ²Hautklinik, RWTH Aachen, ³Institut für Medizinische Statistik, RWTH Aachen

Ziel der Untersuchung war die Beschreibung der Prävalenz verschiedener Hautbefunde in einer dermatologisch nicht vorselektierten Population. Darüber hinaus sollte auch geklärt werden, ob der „Second Look“ mithilfe von Bilddokumenten Einfluss auf die Diagnosesicherheit hat.

In einer Querschnittstudie wurde allen Mitarbeitern eines großen Pharmabetriebs kostenfrei eine Hautscreening-Aktion angeboten. Die Probanden wurden anhand eines standardisierten Fragebogens zur Anamnese befragt, zusätzlich verschiedene epidemiologische und demographische Daten aufgenommen. Die dermatologische Erstbefundung erfolgte nach Aufsatzdermatoskopie, ein Foto dieses Befundes wurde ohne weitere Angabe zur Zweitbeurteilung vorgelegt.

Insgesamt 1095 Probanden nahmen an der Hautscreening-Aktion teil. In 72,9 % wurde bei der Erstuntersuchung (EU), in 81,3 % im Rahmen der Zweitbeurteilung (SL) ein Nävuszellnävus (NZN) diagnostiziert. In 8,0 % (EU) und 5,1 % (SL) wurde die Diagnose dysplastischer NZN gestellt. 65 auffällige Hautveränderungen wurden histologisch untersucht. In 55,4 % wurden die bei der EU und in 69,2 % die im Rahmen des SL gestellten Diagnosen bestätigt. Die Übereinstimmung zwischen EU und SL bei der Diagnose „NZN“ bestand in 89,5 % (Kappa 0,69) und fiel für den „dysplastischen NZN“ schlechter aus (Kappa -0,26).

Die regelmäßige Hautinspektion stellt eine effektive präventivmedizinische Maßnahme dar, suspekte Hautbefunde frühzeitig einer Klärung zuzuführen. Patienten mit dysplastischem NZN weisen ein erhöhtes Melanomrisiko auf, deshalb besitzt deren Identifizierung große gesundheitsökonomische Relevanz. Unsere Daten legen den Schluss nahe, dass im Fall dieser dysplastischen NZN der SL eine erhöhte diagnostische Treffsicherheit gewährleisten kann. Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Untersuchungen ist es prinzipiell möglich, die Beurteilung der Haut einzubinden und eine Diagnosefindung mittels SL zu optimieren.

V17: Prävalenz von Hauterkrankungen in der Altenpflege

Madeleine Dulon¹, M. Schnoor¹, D. Piepkorn¹, Albert Nienhaus¹, C. Skudlik², Ute Pohrt³, K. Appl³

¹Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrts-pflege (BGW), Hamburg; ²Universität Osnabrück, Osnabrück; ³Schu.ber.z, Berlin

Etwa 850 Hauterkrankungen werden jährlich von Beschäftigten in der ambulanten und stationären Altenpflege der BGW gemeldet. Es wird allerdings vermutet, dass die tatsächliche Prävalenz von Hauterkrankungen deutlich höher liegt. Angaben hierzu sind in der Literatur aber nicht verfügbar. Im Rahmen der KRISTA-Studie (Kreuz-

interventionstudie Altenpflege) wurde deshalb die Prävalenz von Hauterkrankungen bei Pflegekräften in der Altenpflege untersucht.

Im Rahmen der betriebsärztlichen Betreuung entsprechend dem Arbeitssicherheitsgesetz haben Betriebsärzte 432 Altenpfleger/-innen mittels eines standardisierten Erhebungsbogens untersucht. Hautveränderungen an den Händen wurden mit einem Hautscore, der an der Universität Osnabrück entwickelt wurde, erhoben. Zur Standardisierung haben alle beteiligten Betriebsärzte an einer Fortbildung zu Berufsdermatosen und Hautbefundung entsprechend dem Hautscore teilgenommen. Es wurden 31 Doppeltuntersuchungen durchgeführt, um die Interobserver-Reliabilität des Hautscores zu testen.

Die Interobserver-Reliabilität für den Hautscore beträgt 82 %. Hautveränderungen an den Händen im Sinne eines Erythems, Schuppungen, Infiltrationen, Papeln oder Rhagaden haben 18 % der Altenpfleger/-innen. Der überwiegende Teil der Hautveränderungen ist leicht (72 %).

Der Hautscore bietet eine gute Möglichkeit für Betriebsärzte, Hautbefundungen der Hände in standardisierter Form durchzuführen. Die Prävalenz insbesondere von leichten Hautveränderungen ist bei Altenpfleger/-innen hoch. Hier sind Präventionsmaßnahmen im Sinne einer Frühintervention notwendig.

V18: Dermale Aufnahme von aromatischen Aminen bei Arbeitnehmern in der Gummiindustrie

Gintautas Korinth¹, Tobias Weiß², Sabine Penkert¹, Jürgen Angerer¹, Hans Drexler¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg; ²Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum

Die Haut kann einen dominierenden Aufnahmepfad für Arbeitsstoffe darstellen. Das Ziel der Studie war zu prüfen, ob Hautzustand sowie persönliche Schutzmaßnahmen (PSA) bei Arbeitnehmern in der Gummiindustrie die Höhe der inneren Belastung (IB) gegenüber aromatischen Aminen (AA) beeinflussen.

Bei 51 (46 Männer, 5 Frauen) Arbeitnehmern (Alter: 20–61, Median: 37 J) in drei Betrieben wurde der Hautzustand der Hände und Unterarme klinisch erfasst und die Beanspruchung unmittelbar in Schweregrade eingeteilt. Mittels des transepidermalen Wasserverlustes (TEWL) wurde die individuelle Hautbarrierefunktion objektiviert. Im Rahmen einer standardisierten Befragung wurden Angaben zur individuellen Hygiene und Anwendung von PSA gewonnen. Die momentane Exposition gegenüber Anilin (AN) und o-Toluidin (OT) wurde anhand des Quotienten (RIB) aus IB im Urin und personenbezogener Luftkonzentration ermittelt. Die kumulative IB wurde durch Bestimmung von Hb-Addukten von AN und OT erfasst.

Bei toxikologisch relevanter IB wurde am RIB demonstriert, dass Arbeitnehmer mit Hauterythemen eine höhere IB gegenüber AA aufwiesen als diejenigen ohne Erytheme. Diese Unterschiede waren bei Berücksichtigung der Langzeitexposition (Hb-Addukte) signifikant ($p < 0,04$). Die klinische Untersuchung war dem TEWL überlegen. PSA zeigten unterschiedliche Effektivität: Mit zunehmender Tragedauer von Atemschutz und Hand-

schuhen konnte die IB reduziert werden ($p < 0,03$). Dagegen führte häufiges Händewaschen bei AN zum verstärkten Auftreten von Erythemen ($p < 0,02$) und einem Anstieg der IB ($p < 0,015$). Beim OT dagegen reduzierte das Händewaschen die IB. Während Hautschutzcremes keinen Effekt auf die Hautbeanspruchung zeigten, jedoch die IB von AA ($p < 0,03$) erhöhten, konnte ein regenerativer Effekt bei Anwendung von Hautpflegecremes im Betrieb belegt werden, was auch in der verminderten IB resultierte ($p < 0,03$).

Unsere Studie zeigt konsistent eine Abhängigkeit der IB von der Hautbeanspruchung. Geschädigte Haut, insbesondere aber häufiges Händewaschen (Hautschädigung) und die Anwendung von Hautschutzcremes (Penetrationsförderung), können die IB von AA erhöhen. Der Einsatz von Hautpflegecremes im Betrieb kann dagegen frühe regenerative Effekte der Haut unterstützen.

V19: Transienter adenoviraler Gentransfer mit humanem „host defense peptide“ LL37/CAP18 für die Behandlung infizierter Verbrennungswunden

Frank Jacobsen, D. Mittler, T. Hirsch, M. Lehnhardt, H. H. Homann, H. U. Steinau, L. Steintraesser

Klinik für Plastische Chirurgie und Schwerbrandverletzte Handchirurgiezentrum Berufsgenossenschaftliche Universitätskliniken Bergmannsheil, Ruhr-Universität Bochum

Wundinfektionen stellen eine stetig wachsende Herausforderung im klinischen Alltag dar. Mit dieser Studie sollte im Rattenverbrennungsmodell der transiente adenovirale kutane Gentransfer mit einem humanem Host-Defense-Peptid (Ad5-LL37) zur Infektsanierung in Verbrennungswunden untersucht werden.

Für diese Studie wurden 35 Sprague-Dawley-Ratten auf vier Gruppen verteilt. Alle Gruppen erhielten auf der Rückenpartie eine zweitgradige Verbrennung, die anschließend mit 108 „colony forming units“ (CFU) *Pseudomonas aeruginosa* infiziert wurde. Nach 2 Tagen wurden 1,5 mal 1,5 cm große Wundareale durch intradermale Gabe von 1) 2-mal 108 infektiöse Einheiten (IU) Ad5-LL37; 2) synthetisches LL-37-Peptid (100 µg); 3) Trägerkontrolle (PBS) oder 4) Viruskontrolle (Ad5-LacZ) behandelt. 48 h oder 7 Tage nach der Behandlung wurden die Hautbereiche entnommen, gewogen, homogenisiert, seriell verdünnt und auf Selektionsagar ausgestrichen, um die Bakterienzahl im Gewebe zu bestimmen. Zusätzlich wurde die lokale Expression des Transgens hCAP-18/LL37 auf mRNA Ebene im Gewebe mittels Real-time-PCR quantifiziert und durch In-situ-Hybridisierung lokalisiert.

48 h nach der Behandlung der infizierten Verbrennungsareale zeigten sowohl die mit synthetischem LL37 als auch die mit Ad-LL37 behandelten Tiere gegenüber den Kontrollgruppen (PBS, Ad-LacZ) eine signifikante Reduktion der Bakterienzahl (Reduktion: 10-mal; $p = 0,002$). Nach weiteren 5 Tagen war dieser Unterschied in der antibakteriellen Wirkung weiterhin sichtbar, jedoch zeigte sich nun eine 10 000-mal geringere Bakterienzahl bei der mit AD-LL37 behandelten Gruppe vs. synthetischen LL37. Die konnte mit signifikant höherer LL37-mRNA-Expression im Gewebe korreliert werden, wobei LL37 nicht in den anderen Behandlungsgruppen nachzuweisen war.

Die Ergebnisse zeigen, dass der kutane transiente Gentransfer mit Host-Defense-Peptiden in infizierten Verbrennungswunden über 7 Tage im Vergleich zu dem synthetisch hergestellten Analogon nach Einmalgabe eine konstante und effektive antibakterielle Aktivität aufwies. Somit stellt der transiente, kutane Gentransfer eine attraktive und effiziente Alternative für die lokale Infektbehandlung dar.

Biomonitoring I

V20: Ambient- und Biomonitoring auf Kohlenmonoxid beim Waffeneinsatz in Gefechtsfahrzeugen der Bundeswehr

Marion Wiegelmann¹, Gerd Laschinski², Silvester Siegmund¹, Klaus Siegmund¹, Marcus Bauer¹, Elisabeth Borsch-Galetke¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf; ²Institut für Lasermedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Beim Waffeneinsatz in Gefechtsfahrzeugen kann CO entstehen, das sich, über die Lunge aufgenommen, bei den Exponierten mit Hämoglobin zu HbCO verbindet. Die vorliegende Studie untersucht die schussbedingte CO-Konzentration im Kampfpanzer Leopard 2 A4 und die HbCO-Gehalte von Lade- und Richtschützen.

Bei 34 Kameraden wurden in 11 „Rennen“ 262 kapilläre Blutproben vor (n = 88), direkt nach (n = 88) und 2 h (n = 86) nach dem Schießen gewonnen und auf ihren HbCO-Gehalt untersucht (Radiometer ABL 725). Die CO-Konzentration der Ausatemluft (n = 326 Analysen) wurde bei den Teilnehmern mittels Breath-CO jeweils synchron zur HbCO-Analyse erfasst, ergänzt durch n = 64 Messungen unmittelbar nach dem Schießen. Einige Teilnehmer trugen außerdem während der Schießübung eine Atemmaske (URAS) zur Messung der CO-Gehalte in der Ein- und Ausatemluft.

Die mittleren Breath-CO-Werte liegen weit unterhalb des MAK-Wertes und nach dem Schießen nur wenig höher als vorher (vorher: MW 12,68 ppm; S 9,96; min. 0 ppm; max. 41,0 ppm; 95%-Perz 31 ppm; direkt nachher: MW 13,16 ppm; S 8,23; min. 2,0 ppm; max. 36,0 ppm; 95%-Perz 29,0 ppm; nachher: MW 13,53 ppm; S 8,23; min. 1,0 ppm; max. 35,0 ppm; 95%-Perz 30,10 ppm; nach 2 h: MW 13,97 ppm; S 10,10; min. 0 ppm; max. 39,0 ppm; 95%-Perz 36,0 ppm). In der Einatemluft der „URAS-Träger“ überschreiten die CO-Spitzenwerte während des Schießens mit 482 ppm den MAK-Wert von 30 ppm prägnant. Die mittleren HbCO-Konzentrationen der Teilnehmer unterschreiten den BAT-Wert von 5 % deutlich und liegen nach dem Schießen nur geringfügig höher als vorher (vorher: MW 2,26 %; S 1,44; min. 0,4 %; max. 5,9 %; 95%-Perz 5,09 %; nachher: MW 2,33 %; S 1,23; min. 0,6 %; max. 5,7 %; 95%-Perz 5,07 %; nach 2 h: MW 2,39 %; S 1,48; min. 0,6 %; max. 6,7 %; 95 %-Perz 5,36 %).

Die mittleren HbCO-Gehalte im kapillären Blut der Kameraden sind weit unterhalb des Grenzwertes (BAT) und liegen ebenso wie die CO-Breath-Werte nach dem Schießen nur geringfügig höher als vorher. Die maximale CO-Einatemluft-Konzentration (URAS) überschreitet deutlich den MAK-Wert, während diese Grenze in der Ausatemluft (Breath-CO-Methode) direkt nach dem Schießen von ca. 95 % der Teilnehmer unterschritten wird.

V21: Einfluss Permethrin-impregnierter Bekleidung auf die innere Pyrethroidexposition von Soldaten im Auslandseinsatz

Bernd Robbach¹, Jutta Scharnbacher¹, Kristina Heinrich¹, Klaus G. Mross², Stephan Letzel¹, Ellen Egerer¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes-Gutenberg Universität Mainz; ²Sanitätskommando II der Bundeswehr, Diez

Die Verwendung Permethrin-impregnierter Feldbekleidung stellt bei Soldaten im Auslandseinsatz eine effektive Präventivmaßnahme gegen vektorassoziierte Erkrankungen dar. Mithilfe eines Biomonitorings sollte geklärt werden, ob das Tragen einer bereits vom Hersteller impregnierten Uniform beim Träger zu einer über die Hintergrundbelastung hinausgehenden Pyrethroidexposition führt.

Bei einem Kollektiv von 419 Soldaten (Alter: 19–58, Median [M]: 26 Jahre) wurden während eines Auslandseinsatzes Spontanurinproben gewonnen. Zusätzlich erfolgte eine Probensammlung bei einem im Inland stationierten Vergleichskollektiv (n = 52, Alter 18–55, M: 23 Jahre). 176 der im Ausland untersuchten Soldaten sowie das Vergleichskollektiv waren bei Probenahme mit herkömmlicher Bekleidung ausgerüstet. 243 Soldaten trugen bei der Probenahme im Ausland impregnierte Uniformen. In allen Proben wurden mithilfe eines GC/MS-Verfahrens die Konzentrationen der Permethrinmetabolite cis- bzw. trans-Dichlorvinylidimethylcyclopropanarbonsäure und 3-Phenoxybenzoesäure bestimmt. Die erhaltenen Daten wurden deskriptiv ausgewertet, ein Vergleich der Kollektive erfolgte unverbunden anhand nichtparametrischer Testverfahren.

Eine Ausscheidung von Permethrinmetaboliten konnte in 99 % (Auslandskollektiv) bzw. 98 % (Vergleichskollektiv) der Proben nachgewiesen werden. Während sich für die beiden mit herkömmlicher Bekleidung ausgerüsteten (Teil-)Kollektive vergleichbare Metabolitenausscheidungen ergaben (Summe aller Metabolite M (Ausland): 0,14 µg/g Kreatinin, Bereich 0,04–63,14; M (Inland): 0,13 µg/g Kreatinin, Bereich 0,03–5,32), zeigten sich bei den Trägern der impregnierten Uniformen signifikant höhere Konzentrationen (M: 28,91 µg/g Kreatinin, Bereich 4,66–152,31, p < 0,001 Mann-Whitney-Test).

Die Untersuchungsergebnisse für die beiden herkömmlich ausgerüsteten Kollektive lagen im Bereich der Hintergrundbelastung der deutschen Allgemeinbevölkerung. Für die Träger der impregnierten Bekleidung fanden sich Messwerte, die mit denen beruflich exponierter Pyrethroidanwender vergleichbar waren. Die Permethrinimpregnierung scheint demzufolge eine zusätzliche Expositionsquelle darzustellen, die jedoch unter den Bedingungen des Auslandseinsatzes nur schwer von anderen Quellen (z. B. Schädlingsbekämpfung) abgrenzbar ist.

V22: Differenziertes nicht-invasives Monitoring von Atemwegserkrankungen durch Analyse exhalierter Stickstoffverbindungen

Thomas Göen¹, Lotta Hülsmeier², Alice Müller-Lux¹, Thomas Kraus¹, Michael Barker²

¹Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, RWTH Aachen; ²Kinderklinik, Universitätsklinikums Aachen

Im Rahmen einer chronischen bronchialen Entzündungsreaktion wird vermehrt Stickstoffmonoxid (NO) luminal

freigesetzt. Als Folgeprodukte lassen sich Nitrit, Nitrat und 3-Nitrotyrosin (NT) im Atemkondensat (AK) nachweisen. Während die NO-Bestimmung zumindest als Marker bei Patienten mit Asthma bronchiale propagiert wird, ist die Analyse der Folgeprodukte noch nicht etabliert. Ziel dieser Studie war die gemeinsame Erfassung der o.g. Stickstoffverbindungen bei unterschiedlichen Krankheitsbildern, um ihre diagnostische Aussagekraft zu prüfen.

Wir untersuchten 31 Kinder und Jugendliche mit allergischem Asthma bronchiale (Alter: 8–18 Jahre, 19 mit inhalativer Steroidtherapie), 15 junge Patienten mit zystischer Fibrose (CF, 8–23 Jahre) sowie 10 gesunde Kontrollprobanden (6–16 Jahre). Die exhalierete NO-Konzentration (eNO) wurde aus dem Plateauwert bei 50 ml/sec Atemfluss mittels Chemolumineszenz ermittelt. Das AK wurde über 15 min mittels Kryokondensation gewonnen. Nitrit und Nitrat wurden direkt nach der AK-Gewinnung photometrisch analysiert. Die NT-Konzentration wurde nach flüssigkeitschromatographischer Trennung mit einem Tandem-Massenspektrometer bestimmt. Für die statistischen Prüfungen wurden Irrtumswahrscheinlichkeiten bis 5 % akzeptiert.

Im Vergleich mit den Kontrollen zeigten die Asthmatiker signifikant erhöhte Werte für eNO (Mediane: 15,5 vs. 5,0 ppb), während die Erhöhungen für NT (51,7 vs. 33,8 pg/ml AK), Nitrit (241 vs. 209 ng/ml) und Nitrat (412 vs. 320 ng/ml) nicht signifikant waren. Dagegen war beim Vergleich der CF-Patienten mit den Kontrollen Nitrat (629 ng/ml) signifikant erhöht, während eNO (5,3 ppb), Nitrit (343 ng/ml) und NT (42,4 pg/ml) keine oder nur geringe Unterschiede aufwiesen. Die Subgruppenanalyse zeigte eine Erhöhung der Parameter bei Asthmatikern ohne vs. mit Steroidtherapie (22,2 vs. 11,3 ppb eNO, 488 vs. 285 ng Nitrat/ml, 104,5 vs. 41,0 pg NT/ml), die allerdings nur für das Nitrat statistisch signifikant war.

Chronisch-entzündliche Atemwegserkrankungen werden bei der Messung exhalierter Stickstoffverbindungen unterschiedlich widerspiegelt. Eine differenzierte Diagnostik relevanter Krankheitsbilder könnte demzufolge durch eine kombinierte Analyse von NO in der Ausatemluft und dessen Folgeprodukten im Atemkondensat möglich werden.

V23: Hg-Konzentrationen in Blut- und Urinproben von Mitarbeitern eines Quecksilber-Recyclingbetriebs nach Durchführung belastungsreduzierender Maßnahmen

Frank Mosel¹, Barbara Gier-Stuschke¹, Margareta Sulkowski², Alfred V. Hirner², Albert W. Rettenmeier¹

¹Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen; ²Institut für Umweltanalytik, Universität Duisburg-Essen

Bei Mitarbeitern eines Hg-Recyclingbetriebs stiegen die Hg-Konzentrationen im Urin an, nachdem auch Abfälle aus der Chloralkalielektrolyse recycelt wurden. Um die Wirksamkeit belastungsreduzierender Maßnahmen zu überprüfen, wurden bei einer weiteren Kontrolluntersuchung die Hg-Konzentrationen in Blut- und Urinproben der Beschäftigten bestimmt.

Von den 21 Mitarbeitern des Betriebs wurden jeweils eine Blut- und eine Spontanurinprobe gewonnen. Die Blutproben wurden nach Mikrowellenaufschluss, die Urinproben nach Verdünnung mittels ICP-MS analysiert.

Als mittlere Hg-Konzentration wurden in den Blutproben 18,4 µg/l (8,5–53,4 µg/l), in den Urinproben 41,2 µg/l (7,2–133,0 µg/l) ermittelt. Trotz rückläufiger Hg-Konzentrationen im Urin wurden die aktuellen BAT-Werte von 25 µg/l (Blut) bzw. 100 µg/l (Urin) bei drei Mitarbeitern (Blut) bzw. einem Mitarbeiter (Urin) überschritten. Bei Arbeitern in Werkbereichen mit hoher äußerer Hg-Belastung, die einen Vollschutzanzug trugen, waren die inneren Hg-Belastungen im Mittel nicht höher als bei denen, die ohne Vollschutz in geringer belasteten Werkarealen tätig waren. Im Büro tätige Mitarbeiter wiesen zwar deutlich niedrigere Belastungswerte auf, dennoch lagen ihre Hg-Konzentrationen über den Referenzwerten der Allgemeinbevölkerung.

Durch belastungsreduzierende Maßnahmen, darunter auch eine Minimierung von Sekundärkontaminationen, konnte die innere Hg-Belastung der Beschäftigten wieder reduziert werden. In Einzelfällen weiterhin beobachtete hohe Hg-Konzentrationen in Blut und Urin sind vermutlich auf mangelnde Arbeitshygiene zurückzuführen. Bei Beschäftigten von Quecksilber-Recyclingbetrieben ist ein regelmäßiges Biological Monitoring unerlässlich, da abhängig von den zu recycelnden Materialien kritische innere Belastungen mit dem Schwermetall auftreten können.

Molekulare Medizin

V24: Untersuchungen zum Einfluss von Enzymvarianten auf die Urinausscheidung ihrer Metaboliten nach beruflicher Exposition gegenüber polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen

Hans-Peter Rihs¹, Beate Pesch¹, Martin Kappler¹, Sylvia Rabstein¹, Bernd Robbach², Michael Scherenberg³, Ansgar Adams⁴, Michael Wilhelm⁵, Albrecht Seidel⁶, Jürgen Angerer², Thomas Brüning¹

¹Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum; ²Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universität Erlangen; ³Arbeitsmedizinischer Service der Bau-BG, Oberhausen; ⁴BAD-Zentrum, Koblenz; ⁵Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin, Ruhr-Universität Bochum; ⁶Biochemisches Institut für Umweltcarcinogene, Grosshansdorf

Im Rahmen einer Querschnittsstudie wurden für 170 Beschäftigte mit beruflicher Exposition gegenüber polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAHs) der Einfluss von 11 Polymorphismen in den Enzymen CYP1A1, CYP1A2, CYP1B1, CYP3A4, EPHX1, GSTM1, GSTT1 und GSTP1 hinsichtlich einer Assoziation zwischen beruflicher Exposition gegenüber PAHs und PAH-Metaboliten im Urin untersucht.

Die Bestimmung der Polymorphismen erfolgte auf DNA-Ebene mittels „Real-Time PCR“. Die Exposition gegenüber 16 PAHs wurden durch personenbezogene Luftmessungen ermittelt. Die Konzentrationen von 1-Hydroxypyren (1-OHP) und die Summe aus 1-, 2+9-, 3- und 4-Hydroxyphenanthrenen (OHPhe) wurden im Nachschicht-Urin bestimmt. ANCOVA wurde angewandt, um den Einfluss auf die Urinmetabolite zu analysieren.

Die Konzentrationen von 1-OHP und OHPhe korrelierten jeweils signifikant mit der Pyren- (Spearman $r = 0,52$, $p < 0,0001$) bzw. der Phenanthren-Konzentra-

tion (Spearman $r = 0,72$, $p < 0,0001$) der personenbezogenen Messungen. Aktuelles Rauchen und die Art der Gewerke beeinflussen die 1-OHP-Konzentration, nicht aber die Summe der OHPe-Konzentrationen. CYP1A1-3801TC-Träger zeigten einen 1,6fach erhöhten OHPe-Spiegel gegenüber 3801TT-Trägern ($p = 0,03$). EPHX1 113HH war mit höheren und 139RR mit niedrigeren Metabolitenkonzentrationen assoziiert. Im Vergleich mit GSTP1 114AA-Trägern, zeigten Personen mit der V-Variante einen 1,5fach höheren 1-OHP-Wert ($p = 0,03$) und eine 2fach erhöhte OHPe-Konzentration ($p = 0,001$). Weiter werden die Effekte der Polymorphismen und ihrer Interaktionen auf die Beziehung zwischen Luftbelastung und Metabolitenausscheidung in einem Gesamtmodell analysiert, um zufällig positive Ergebnisse einzelner Polymorphismen auszuschließen.

OHPe ist neben 1-OHP ein geeigneter Biomarker für die berufliche PAH-Exposition. Die Assoziation mit personenbezogenen PAH-Expositionen und der Einfluss der untersuchten Enzymvarianten war für OHPe deutlicher als für 1-OHP. Komplexe statistische Modelle sind notwendig, um die Vielzahl der Einflussfaktoren geeignet zu untersuchen.

V25: Untersuchungen zur genetischen Prädisposition für das allergische Kontaktekzem

Götz A. Westphal¹, Kristian Reich², Jürgen Büniger⁴, Rotraut Mössner², Ernst Hallier⁴, Axel Schnuch³

Abteilungen ¹Arbeits- und Sozialmedizin, ²Dermatologie und Venerologie, ³Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Georg-August-Universität Göttingen.

Die Frage, warum manche Individuen bei Kontakt mit bestimmten Substanzen allergische Reaktionen zeigen und andere nicht, ist weithin ungeklärt. Verschiedene Untersuchungen weisen auf eine genetische Prädisposition hin. Phänotypisch zeichnen sich besonders empfindliche Individuen durch Sensibilisierungen gegen eine Vielzahl von Stoffen (Polysensibilisierung) aus. Faktoren, die eine Kontaktallergie begünstigen, könnten bei Polysensibilisierten besonders häufig sein. Wir untersuchten daher, ob genetische Varianten pro- und antiinflammatorischer Zytokine mit zentraler Bedeutung in der Pathogenese des Kontaktekzems bei Polysensibilisierten und Kontrollpersonen unterschiedlich verteilt vorliegen.

Zur Beantwortung dieser Frage führten wir eine Fall-Kontroll-Studie durch. Patienten mit Kontaktallergie gegen para-Stoffe (z. B. para-Phenylendiamin) ($n = 125$) wurden durch den Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK) rekrutiert. Die Patienten wurden unterteilt in Monosensibilisierte ($n = 39$), die ausschließlich Sensibilisierungen gegen para-Stoffe aufwiesen, und Polysensibilisierte ($n = 86$) mit zusätzlichen Sensibilisierungen gegen chemisch nicht verwandte Stoffe. Als Vergleichskollektiv dienten Blutspender ($n = 310$). Verschiedene Genvarianten pro- und antiinflammatorischer Zytokine wurden mit PCR-Methoden (Polymerase Chain Reaction) erfasst: Interleukin-1b (IL1B-511, IL1B3953), Tumor-Nekrose-Faktor- α (TNFA-238 und -308), Interleukin-6 (IL6-174), Interleukin-1-Rezeptor-Antagonist (IL1RN) und Interleukin-16 (IL16-295).

Homozygot variante TNFA-308*2 (0/310 vs. 3/86) (OR=26,03; 95 % CI: 1,3–509,3) und IL16-295*2 Genotypen (3/310 vs. 6/86) (OR=7,7; 95 % CI: 1,88–31,4) waren unter polysensibilisierten Patienten signifikant häufiger.

Genetische Varianten des TNFA und des IL16 Promotors könnten Risikofaktoren für das allergische Kontaktekzem sein. Da TNFA-308*2 auch mit irritativer Kontaktdermatitis assoziiert ist, deutet sich ein gemeinsamer pathogenetischer Hintergrund beider Dermatosen an. Diese Ergebnisse müssen allerdings durch weitere Untersuchungen bestätigt werden.

V26: Survivin als Früherkennungsmarker bei Harnblasenkarzinomen

Heike Stockmann¹, Georg Johnen¹, Judith Delbanco¹, Friedhelm Eberle², Bernd Scheuermann², Michael Nasterlack², Thomas Brüning¹

¹Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum

²BASF AG, Ludwigshafen

Harnblasenkarzinome treten bei Arbeitern, die gegenüber aromatischen Aminen belastet waren, vermehrt auf und werden in diesem Zusammenhang auch als Berufskrankheit anerkannt (BK 1301). Im Rahmen von nachgehenden Untersuchungen werden routinemäßig Urinstatus und Zytologie befundet. Bei auffälligen Befunden wird zur weiteren Abklärung eine invasive Methode wie die Zystoskopie eingesetzt. Ziel dieser prospektiven Studie an ca. 1000 Arbeitern ist die Etablierung von nichtinvasiven Methoden zur frühen Erkennung von Harnblasenkrebs, die eine ausreichende Spezifität und Sensitivität gewährleisten und somit eine deutliche Reduktion der Zystoskopien ermöglichen sollen.

Die Messung von Survivin aus Urin wird auf der Grundlage von mRNA durchgeführt. Dazu wird frisch gewonnener Urin zentrifugiert und das Zellpellet in einem RNase-Inhibitor-Puffer aufgenommen und bei -20 °C eingefroren, um einen Abbau der mRNA zu unterbinden. Anschließend folgen die mRNA-Isolation, die reverse Transkription sowie die Real-Time PCR basierte Messung der mRNA-Kopienzahl. Bei dem eingesetzten Test-Kit handelt es sich um ein modifiziertes Taqman-Assay. Die Studie wurde von der zuständigen Ethikkommission gebilligt.

Die Methode zur Messung von Survivin mRNA aus Urin konnte erfolgreich etabliert werden. Weiterhin wurde die Auswirkung des Probenhandlings auf die Qualität der Proben evaluiert. Es zeigten sich bisher nur wenig Survivin-positive Proben, was auf eine gute Spezifität hinweist.

Die Messung von Survivin auf mRNA-Basis ist trotz der Empfindlichkeit der mRNA durchführbar. Voraussetzung ist eine adäquate Logistik, die eine entsprechende Expertise und Ausrüstung vor Ort erfordert. Die vorliegende Studie ermöglicht mit ihrer großen Zahl an Probanden eine zuverlässige statistische Bewertung dieses Markers, der zudem noch mit den etablierten Markern verglichen werden kann, die parallel im Rahmen der nachgehenden Untersuchungen ebenfalls bestimmt werden. Bezüglich der Sensitivität und Spezifität ist in dieser prospektiven Studie erst nach Ablauf der Untersuchungen mit aussagekräftigen Ergebnissen zu rechnen.

V27: Untersuchung von Mutationen im p53-Gen in Adenokarzinomen der Nase bei Beschäftigten der Holzwirtschaft

Peter Rozynek¹, Heike Stockmann¹, Joachim Wolf², Horst Hannig³, Sigurd Hattenberger³, Konrad Donhuijsen³, Georg Johnen¹, Thomas Brüning¹

¹Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum; ²Holz-Berufsgenossenschaft München; ³Städtisches Klinikum Braunschweig, Institut für Pathologie

Adenokarzinome der Nase werden nach Exposition gegenüber Eichen- oder Buchenholzstaub als Berufskrankheit (BK 4203) anerkannt. Als mitverantwortlich für die Entwicklung nasaler Tumoren werden Veränderungen im Tumorsuppressorgen p53 diskutiert. Bisher wurden für Kopf-Hals-Tumoren über 1000 p53-Mutationen beschrieben. Adenokarzinome der Nase wurden allerdings bisher in weit geringerem Umfang untersucht, da diese Tumorart nur selten auftritt. In der hier vorliegenden Untersuchung wurde der Frage nach Mutationen im p53-Gen sowie nach spezifischen Mutationsmustern in Abhängigkeit von der Exposition (mit und ohne Holzzusatzstoffe, wie z. B. Chromate) nachgegangen.

Die zu untersuchenden Nasentumorproben (bisher 30) stammen von Patienten, die ein Adenokarzinom der Nase nach Buchen- oder Eichenholzstaubexposition entwickelt hatten. Die Analyse von Nichttumorproben diente zur Abgrenzung von somatischen Mutationen gegenüber Keimbahnmutationen. Anhand von Paraffinschnitten wurde per Mikrodisektion die DNA aus Bereichen des Tumorgewebes und aus Nichttumorgewebe isoliert. Davon wurde jeweils ein Aliquot für die Amplifikation der p53-Exons 7 und 8 mittels PCR eingesetzt. Anschließend erfolgte die Sequenzanalyse der entsprechenden Abschnitte. Die ermittelten DNA-Sequenzen wurden sowohl mit einer Referenzsequenz (Genbank Acc.Nr. X54156) als auch untereinander verglichen.

Die Auswertung der DNA-Sequenzdaten ergab in 25 % der Tumorproben eine oder mehrere Mutationen im p53-Exon 7. Auch in der unmittelbar angrenzenden Intronregion konnten Mutationen nachgewiesen werden. Daneben fanden sich in den bisher untersuchten Proben Mutationen im Exon 8. Muster waren bisher nicht erkennbar.

Offenbar spielen Mutationen des p53-Tumorsuppressorgens auch bei Adenokarzinomen der Nase eine Rolle. Das Fehlen von Mutationen im Nichttumorgewebe deutet auf eine somatische Genese hin. Die Frage nach stoffspezifischen Mutationsmustern kann erst nach Untersuchung einer größeren Probenzahl beantwortet werden.

Malignome II

V28: Blasenkarzinom-Screening in der Arbeitsmedizin: Die Rolle des NMP22-Tests

Gabriele Leng¹, H. Meyer¹, Michael Stefan-Odentha², Jigang Chen³, Cuigin Xiang³

¹Bayer Industry Services, SUA-GHA-GSS, Institut für Biomonitoring, Leverkusen, Germany; ²Leverkusen, Germany; ³Shanghai Municipal Center for Disease Prevention & Control, Shanghai, China

Ziel der Studie war es zu untersuchen, ob der Tumormarker NMP22 im Vergleich zur Urinzytologie (Papanicolaou)

als Screening-Marker zum frühzeitigen Nachweis von Blasenkarzinomen vergleichbar oder besser geeignet ist.

Es wurden 345 Arbeiter untersucht, die von 1954 bis 1976 gegenüber Benzidin exponiert waren (Farben-Industrie, Shanghai). Darüber hinaus wurden 43 symptomatische urologische Patienten untersucht. In beiden Kollektiven wurde u. a. eine Urinzytologie (Papanicolaou) sowie ein ELISA-Test, mit dem Nukleoproteine von malignen Epithelzellen der ableitenden Harnwege detektiert werden (NMP 22), durchgeführt. NMP22-Werte >8 U/ml im ersten und 10 U/ml im zweiten Kollektiv wurden als weiter abklärungsbedürftig angesehen.

Die Urinzytologie ergab bei 87 Arbeitern Papanicolaou Grad I, davon waren 13 ebenfalls NMP22-positiv, bei 164 Pap II (NMP-positiv: 34), bei 77 Pap II-III (NMP-positiv: 16) und bei 14 Pap > III (NMP-positiv: 1). Die mittlere NMP22-Konzentration unterschied sich nicht signifikant zwischen den vier zytologisch definierten Gruppen. Positive NMP22-Befunde mit negativer Zytologie konnten auf floride Harnwegsinfektionen zurückgeführt werden. Eine Korrelation zwischen den positiven Zytologiebefunden und den positiven NMP22-Ergebnissen/Konzentrationen lag nicht vor.

Von 43 symptomatischen Patienten waren 20 NMP22-positiv und 4 Pap-positiv. Von diesen Patienten wurde bei 6 Personen ein Tumor diagnostiziert (bei 2 dieser Patienten war nur der NMP22-Test positiv, bei 4 Personen beide Tests), bei den anderen lagen z. B. Harnwegserkrankungen vor (falsch-positive Ergebnisse). Bei 23 Patienten war der NMP22 negativ, davon bei 21 ebenfalls die Zytologie. In dieser Gruppe wurden 8 Tumore festgestellt (einer davon war Pap-positiv).

Die Bestimmung von Tumormarkern ist in der Aussagefähigkeit mit der Urinzytologie vergleichbar.

V29: Zusammenhang zwischen Dinitrotoluol-Exposition und Tumoren des Urogenitaltraktes?

Volker Harth¹, Andreas Seidler^{1,2}, Kurt Straif³, Dirk Taeger⁴, Annkatrin Bergmann⁴, Matthias Möhner⁵, Beate Peschl¹, Hermann Bolt⁶, Thomas Brüning¹

¹Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum, ²Institut für Arbeitsmedizin, Klinikum der J.W. Goethe-Universität Frankfurt am Main, ³Int. Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon/Frankreich, ⁴Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Sektion Arbeitsmedizin, ⁵Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin, ⁶Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund (IfADo)

Technisch hergestelltes Dinitrotoluol (DNT) – ein Gemisch insbesondere von 2,4- und 2,6-DNT-Isomeren – wird u. a. in Explosiv-, Treib- und Farbstoffen verwendet. 1985 stufte die MAK-Kommission DNT in die Kanzerogenitätsklasse 2 ein. Unter den 60 Beschäftigten einer Sprengstofffabrik in Sachsen-Anhalt traten seit der Wiedervereinigung vereinzelt Harnblasenkarzinome auf. Die dort hergestellten DNT-haltigen Sprengstoffe Donarit[®] und Gelamon[®] fanden u. a. Verwendung im Mansfelder Kupferschieferbergbau, wo im Rahmen einer historischen Kohortenstudie (n = 16 441) die Risiken für Urothel- und Nierenkarzinome sowie für bösartige Neubildungen insgesamt bei DNT-Exponierten im Vergleich mit nicht DNT-Exponierten berechnet werden sollen.

a) Fallbeschreibung: Die Arbeitsanamnese der Beschäftigten mit Harnblasenkarzinomen der Sprengstofffabrik wurde in Hinblick auf relevante Expositionen gegenüber DNT und anderen Stoffen ausgewertet. Abschätzungen über Expositionen am Arbeitsplatz wurden hinzugenommen. b) Kohortenstudie: Die Gesamtkohorte des Mansfelder Kupferschieferbergbaus wird durch 16 441 Beschäftigte der Jahrgänge 1920 bis 1974 gebildet. Im Rahmen eines eingebetteten „Case-Cohort“-Designs werden die Neuerkrankungen an Nieren- und Urothelkarzinomen durch Abgleich mit dem Krebsregister der ehemaligen DDR identifiziert. Als Bezugskohorte (n = 1000) dient eine Zufallsstichprobe aus der Gesamtkohorte. Das Einverständnis der Ethikkommission und des Datenschützers liegt vor.

a) Unter den ca. 60 Beschäftigten der Sprengstofffabrik wurden vier Fälle von Harnblasenkarzinomen beobachtet, davon drei mit DNT-Exposition und einer mit TNT-Exposition. Die Resorption erfolgte inhalativ und dermal, da die Sprengstoffe z. T. manuell angemischt wurden. b) Die Studie im Mansfelder Kupferschieferbergbau erlaubt eine genauere Spezifizierung der Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen DNT-Exposition und Tumoren des Urogenitaltraktes.

Das Auftreten von Urothelkarzinomen in DNT-exponierten Arbeitern in einer Sprengstofffabrik weist auf die mögliche Kanzerogenität von DNT hin. Aus den Ergebnissen der Kohortenstudie im Mansfelder Kupferschieferbergbau werden daher neue Erkenntnisse hinsichtlich der Humankanzerogenität von DNT und seiner MAK-Einstufung erwartet.

V30: Erweitertes Mortalitäts-Follow-Up der Kohortenstudie in der deutschen Kautschukindustrie

Dirk Taeger^{1,2}, Ulrich Keil¹, Kurt Straif³

¹Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin, Universität Münster; ²Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum; ³International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon, Frankreich

In epidemiologischen Studien wurden verschiedene Krebskrankungen gehäuft in der Gummiindustrie beobachtet. Die in Deutschland durchgeführte historische Kohortenstudie wurde um 10 Jahre Beobachtungszeit verlängert, um gesicherte Erkenntnisse über bestehende Krebsrisiken der Arbeitnehmer zu erlangen.

Die Kohorte umfasst 11 683 deutsche Männer, die am 1. Januar 1981 entweder aktiv beschäftigt oder berentet und bis zum 31. 12. 2000 mindestens 1 Jahr in der Gummiindustrie beschäftigt waren. Gesamt- und todesursachenspezifische Mortalität der Kohorte – stratifiziert nach Beschäftigungsdauer und -beginn sowie einzelnen Arbeitsbereichen (I Materialvorbereitung, II Fertigung techn. Gummiartikel, III Reifenfertigung, IV Fertigwaren, V Hilfsbetriebe, VI Sonstiges) – wurde auf Basis von standardisierten Mortalitätsratios (SMRs) und 95 % Konfidenzintervallen (95 % KI) mit dem Mortalitätsgeschehen der männlichen deutschen Bevölkerung verglichen.

Die Gesamtmortalität (SMR 108, 95 % KI 105–111) und die Krebsmortalität (SMR 105; 95 % KI 100–111) sind unter den Gummiarbeitern erhöht. Signifikante Ergebnisse werden beobachtet für Rippenfellkrebs (SMR

256; 95 % KI 159–392), Lungenkrebs bei Arbeitern mit einem Beschäftigungsbeginn vor 1950 (SMR 151; 95 % KI 128–177) und zwischen 1970–1979 (SMR 266; 95 % KI 165–406), Speiseröhrenkrebs bei Arbeitern mit Beschäftigungsbeginn vor 1950 (SMR 191, 95 % KI 104–320) sowie Kehlkopfkrebs im Arbeitsbereich I mit einem Einstellungsdatum zwischen 1950 und 1969 (SMR 265; 95 % KI 107–547). Erhöhte Risiken für Magenkrebs werden im Arbeitsbereich I bei einer Beschäftigungsdauer von mehr als 10 Jahren (SMR 154; 95 % KI 101–223) gefunden. Eine statistisch nicht signifikant erhöhte Leukämiesterblichkeit wird u. a. im Arbeitsbereich I (SMR 156; 95 % KI 85–262) beobachtet.

Das erweiterte Mortalitäts-Follow-Up unterstützt im Wesentlichen mit verbesserter Präzision die Ergebnisse der ersten Kohortenstudie. Zur Frage einer beruflichen Verursachung sind in Kenntnis bekannter und potentieller Risikofaktoren insbesondere Asbest für Kehlkopf-, Lungen- und Rippenfellkrebs, Staub für Magenkrebs und Nitrosamine für Speiseröhrenkrebs zu diskutieren.

V31: Machbarkeitsstudie für ein Sputum-Screening auf den Lungenkrebs unter asbestexponierten Arbeitnehmern

Nicola Kotschy-Lang¹, Felix Nensa², Gabriele Richartz³, Státhis Philippou³, Wolfgang Marek²

¹Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten Falkenstein; ²Forschungsinstitut für Frühdiagnostik des Bronchialkarzinoms; ³Institut für Pathologie, Augusta-Kranken Anstalt, Bochum

Vor dem Hintergrund der steigenden Anzahl von asbestinduzierten Lungenerkrankungen führten wir eine Machbarkeitsstudie zur Lungenkrebsfrüherkennung an ehemals asbestexponierten Arbeitnehmern durch.

Zusammen mit konventionellen Röntgen-Thorax-Untersuchungen wurden Sputa von 772 Patienten mit Asbestexposition gewonnen. Je 2 Objektträger wurden für die Zytometrie (ASC) mittels Thionin und für die Zytologie (CY) nach Papanicolaou gefärbt. ASC-suspekte Proben wurden mittels CY überprüft. Im Falle einer schwergradigen Dysplasie oder höhergradigen Veränderungen im Sputum wurde eine eingehende Tumordiagnostik eingeleitet, den übrigen Patienten wurde eine Wiederholung der Sputumuntersuchung empfohlen.

64 von 772 Proben (8,3 %) waren ASC-suspekt. Davon wurden 4 durch CY als tumorverdächtig klassifiziert, 16 als Carcinoma in situ oder schwere Dysplasie, 12 enthielten mittelgradige oder leichte dysplastische Veränderungen, 12 enthielten Plattenepithelmetaplasien, 19 waren normal oder inflammatorisch und 1 inadäquat. 701 Proben wurden von der ASC als benigne klassifiziert und lediglich 7 als inadäquat. In einer Untergruppe von 115 Patienten mit „tumorsuspekten“ anamnestischen Angaben bei ASC-unauffälligen Proben wurden zusätzliche CY-Überprüfungen durchgeführt. Dabei wurden durch die CY 2 Proben als schwere Dysplasie eingestuft, 11 als leichte oder mittelgradige Dysplasie, 99 normal oder inflammatorisch, lediglich 3 als inadäquat. Vorläufig konnten 7 Patienten mit Krebs identifiziert werden (Prävalenz 0,91 %), darunter 4 Plattenepithelkarzinome und 3 Pleuramesotheliome. 6 Proben waren positiv in der ASC; die 4 Plattenepithelkarzinome wurden von der CY als „high grade lesions“ bestätigt, bei 1 Patienten mit Pleu-

ramesotheliom fanden sich im Sputum auch schwergradig dysplastische Veränderungen.

Sputumzytometrie und Zytologie zusammen mit molekularbiologischen Markern sollten nun in Form einer kontrollierten prospektiven randomisierten Studie gemeinsam mit einem hochauflösenden radiologischen Verfahren (Low-dose-CT und/oder digitale Projektionsradiographie) an Arbeitnehmern mit Asbestose bzw. mit erhöhtem Lungenkrebsrisiko nach Asbestexposition überprüft werden.

Arbeitsphysiologie II

V32: Unterschiede und Gemeinsamkeiten psychologischer Effekte und psychometrischer Leistungsbeeinträchtigungen durch Lösemittelexposition bei Autolackierern und Siebdruckern

Irina Böckelmann, Eberhard A. Pfister

Institut für Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Neurotoxische Wirkungen von Lösemitteln (LM) auf das zentrale, periphere und autonome Nervensystem wurden in den letzten Jahren mehrfach diskutiert. Den beiden Berufsgruppen Autolackierer und Siebdrucker ist eine langfristige Exposition gegenüber organischen LM-Gemischen gemeinsam, wobei deren potentiell Risiko unterschiedlich sein könnte, was durch Ergebnisse psychometrischer Testverfahren zu untersuchen war.

An der Studie nahmen 43 Autolackierer (Alter 37,6 ± 9,4 Jahre) und 38 Siebdrucker (Alter 38,7 ± 7,6 Jahre) teil. Mit dem Ziel, durch psychologische/psychometrische Funktionsprüfungen Unterschiede und Gemeinsamkeiten der LM-Wirkung zu überprüfen, wurden u. a. die folgenden Verfahren angewandt: psychologisch-neurologischer Fragebogen (PNF), State-Trait-Inventar, Fragebogen zur chemischen und allgemeinen Umweltsensitivität, Mehrfachwahl-Wortschatz-Test (MWT-B), Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene (HAWIE-R), Aufmerksamkeit-Belastungstest d2 und Symbolzahlenkodierung (SZK).

Die beiden Gruppen waren psychoneurovegetativ labil, demonstrierten vermehrte neurologische und spezifische Symptome im PNF und litten unter Antriebsminderung. Die Letztere war bei den Siebdruckern ausgeprägter. Beide Gruppen hatten eine hohe Gesamtsumme der Punktwerte im PNF (Lackierer 19,0 ± 10,9 und Siebdrucker 20,1 ± 10,1 Punkte). Die selbstempfundene Konzentrations- und Gedächtnisbeeinträchtigung lag bei den Siebdruckern höher als bei den Lackierern. Dies wurde aber durch die psychometrische Leistung im d2- und Zahlengedächtnistest nicht bestätigt. Die Drucker zeigten sich im Trait ängstlicher als die Autolackierer. Der im MWT-B ermittelte IQ der Lackierer (96,0 ± 10,2) lag niedriger als der Drucker (103,7 ± 9,6). Die Ergebnisse des HAWIE-Tests waren ähnlich ausgefallen. Im SZK erbrachten die Drucker bessere Reaktionszeiten und machten weniger Fehler.

Obwohl alle neurotoxischen Wirkeffekte bei den beiden langjährig LM-exponierten Berufsgruppen in gleiche Richtung ausfielen, spricht ihre unterschiedliche Ausprägung für eine verschiedene Wirkdynamik. Dies muss bei

der spezifischen arbeitsmedizinischen Überwachung und bei der Begutachtung einer fraglichen BK 1317 beachtet werden.

V33: Gesundheitliche Auswirkungen von Kurz- und Langzeitarbeitslosigkeit im Vergleich (Update)

Andrea Egger¹, E. Wohlschläger¹, Christophoros Konnaris¹, R. Maier², M. Kundl³, M. Trimmel³, W. Osterode¹, Hugo W. Rüdiger¹, Christian Wolf¹

¹Klinische Abteilung Arbeitsmedizin der Medizinischen Universität Wien, Österreich; ²Universitätsaugenklinik der Medizinischen Universität Graz, Österreich; ³Institut für Umwelthygiene der Universität Wien, Österreich

Neben der sozial-ökonomischen Problematik scheint Arbeitslosigkeit (AL) auch Auswirkungen auf den Gesundheitszustand der Betroffenen zu haben. Da zu diesem Thema spärlich Daten vorliegen, war es Ziel unserer Studie, die Effekte von Arbeitslosigkeit auf den physischen und psychischen Gesundheitszustand in einer prospektiven Studie zu evaluieren.

Die Probanden wurden in zwei Gruppen unterteilt. 100 Kurzzeitarbeitslose (AL 12 Monate) wurden zu drei Testzeitpunkten (zu Beginn nach 6 und 12 Monaten AL) untersucht. 160 langzeitarbeitslose Personen (mehr als 12 Monate AL) wurden nur zu einem Zeitpunkt untersucht. Untersuchungsprogramm: Klinische Untersuchung, Ergometrie, Laboruntersuchung (Routineblutchemie, Serumcortisol, CDT (Carbohydrate Deficient Transferrin). Psychologische Untersuchung (Stressverarbeitungsbogen, Gießener Beschwerdebogen und Skalen zur Erfassung der Lebensqualität). Die statistische Analyse erfolgte mittels des SPSS-Software-Pakets.

Innerhalb des ersten Jahres der AL verschlechterten sich die körperliche Leistungsfähigkeit, die Möglichkeit zur Stressverarbeitung und die Lebensqualität. An biochemischen Abweichungen zeigte sich ein Anstieg des Cortisol- und CDT-Spiegels. Nach einem Jahr AL – mit dem Beginn der Langzeitarbeitslosigkeit – kam es zu keiner weiteren Verschlechterung der Befunde, auch wenn die AL länger als 12 Monate bestand.

AL führt zu einer Alteration der physischen und psychischen Gesundheit, wobei vor allem in den ersten 12 Monaten der AL diese Veränderungen zu beobachten sind.

V34: Betriebliche Einflussfaktoren auf die Arbeitsfähigkeit bei Pflegepersonal in Deutschland – Ergebnisse einer Längsschnittuntersuchung bei 1309 Personen

Hans-Martin Hasselhorn, H. Kümmerling, M. Simon, Bernd Hans Müller und die NEXT-Studiengruppe

Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich D, Abteilung Sicherheitstechnik

Die Arbeitsfähigkeit (AF) steht zunehmend in der Aufmerksamkeit der Arbeitswissenschaft und der Arbeitsmedizin. In diesem Beitrag wird untersucht: a) Inwiefern sich AF bei Pflegepersonal in 12 Monaten ändert, b) welche Aspekte der AF hierfür hauptverantwortlich sind und c) welche betrieblichen Faktoren mit der Veränderung der AF assoziiert sind. Die Ergebnisse haben praktische Relevanz für gezielte betriebsärztliche Präventionsarbeit.

Im Rahmen der NEXT-Studie (www.next-study.net) wurden bei 1309 examinieren Krankenpflegern/schwester zweimal im Abstand von 1 Jahr (2002–2003) mittels Fragebogen die Arbeitsbedingungen sowie die AF erfasst, die AF mittels Work Ability Index (WAI), der auch hierzulande zunehmend von Betriebsärzten verwendet wird. Er misst die AF in 7 Dimensionen und resultiert in einem WAI-Wert zwischen 7 (keine AF) bis 49 (maximale AF). Der WAI hat sich als prädiktiv in Bezug auf u. a. vorzeitigen Berufsaustritt und Mortalität erwiesen.

Jüngeres Pflegepersonal hatte höhere WAI-Mittelwerte (16–24 Jahre: 40,1) als älteres (> 54 Jahre: 34,6) (Erhebung Zeitpunkt 0). Zu a): Im Laufe von 12 Monaten reduzierte sich der WAI im Mittel um 0,4 Punkte (RM ANOVA $p < 0,01$); in älteren Altersgruppen etwas mehr. Zu b): Der Abfall beruhte insbesondere auf 2 WAI-Dimensionen: „Einschätzung der derz. AF i. Vgl. mit der besten jemals erreichten“ (WAI 1) sowie „Einschätzung der derz. AF i. Bez. auf körperl. und psych. Anforderungen“ (WAI 2). Zu c): Der WAI-Abfall ging signifikant einher mit einer gleichzeitigen Zunahme „quantitativer Arbeitsanforderungen“ ($p < 0,001$; v. a. bei Älteren), der Abnahme des „Einflusses bei der Arbeit“ ($p < 0,001$) sowie von „Entwicklungsmöglichkeiten“ ($p < 0,01$; v. a. bei Jüngeren) (multiple lin. Regression). „Soziale Unterstützung von Kollegen“, „Führungsqualität“, „Heben und Tragen“ sowie Alter spielten keine signifikante Rolle im Modell für die Gesamtgruppe.

Das Längsschnittdesign der NEXT-Studie erlaubt die kausale Verknüpfung von Arbeitsexposition und AF. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass arbeitsorganisationale Aspekte die AF von examinedem Pflegepersonal mehr beeinflussen als die soziale und physikalische Exposition. Für den Betriebsarzt ist es wichtig, diese Zusammenhänge zu kennen und ggf. auf individueller sowie betrieblicher Ebene zu thematisieren.

V35: Befindlichkeit – ein Einflussfaktor auf die Diagnose Essentielle Hypotonie?

Reingard Seibt, Franziska Kruschke, Klaus Scheuch

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Technische Universität Dresden

Essentielle Hypotonie (EH) stellt eine Einschränkung des Wohlbefindens und der beruflichen Leistungsfähigkeit dar. Die Notwendigkeit der Untersuchung dieses kaum untersuchten Krankheitsbildes ergibt sich zudem aus der Prävalenz, dem subjektiven Leidensdruck der Betroffenen, beträchtlichem Arbeitsausfall und dem international umstrittenen Krankheitswert. Unklarheit besteht auch bezüglich der Grenzwerte für Hypotonie und des Beschwerdebildes. Daher waren zur diagnostischen Abgrenzung der EH von anderen Krankheitsentitäten neben dem Ruheblutdruck (BD) auch Befindlichkeitsparameter zu untersuchen.

Aus einer Gelegenheitsstichprobe von 20- bis 44-jährigen Frauen mit Hypotonie wurden diejenigen mit erniedrigtem BD (EH: $n = 50$) von sog. Pseudohypotonikerinnen (PH: $n = 28$) abgegrenzt, d. h. Frauen mit subjektivem Leiden an niedrigem BD bei objektiv normotonom BD. Diagnosekriterium war eine BD-Selbstmessung (EH: Mittelwert $< 110/70$ mmHg und 5 Werte $< 100/60$ mmHg). Beide Gruppen wurden hinsichtlich ihrer Beeinträchtigung und ihrer Beschwerden (v. Zerssen 1976) verglichen.

Erwartungsgemäß unterschieden sich beide Gruppen in ihrem BD – sowohl bei der Selbstmessung (EH: 101/62 mmHg; PH: 113/70 mmHg, $p < 0,001$) als auch der Praxismessung (EH: 107/68 mmHg; PH: 120/77 mmHg; $p < 0,001$). Beide Gruppen weisen im Vergleich zur Eichstichprobe eine deutlich erhöhte Beschwerdensumme auf, unterscheiden sich untereinander aber nicht. Hinsichtlich der Beschwerden ($n = 57$) unterscheiden sich EH und PH bei mehr als 90 % der Items nicht. Damit wird von einem ähnlichen Beschwerdemuster ausgegangen, das mittels Faktorenanalyse durch Energiemangel, Extremitätenminderdurchblutung, Verspannung und Schwindel beschrieben ist. Diskriminanzanalytisch erwies sich der BD (Praxis- bzw. Selbstmessung) zur Zuordnung neuer Patienten in die jeweilige Gruppe als geeignet, die Befindlichkeitsparameter jedoch nicht.

Niedriger BD geht mit einer unspezifischen Befindlichkeitsstörung einher (unabhängige Komponenten der EH). Befindlichkeitsstörungen sind zur Abgrenzung von PH ungeeignet. Bei PH werden die Befindlichkeitsstörung auf normalen BD bezogen. Methodenkritische Überlegungen wie auch die Grenzen für die Nachweisbarkeit solcher Zusammenhänge sind zu diskutieren.

Toxikologie

V36: Erworbene Farbsinnesstörungen bei Parkettlegern

Axel Muttray¹, Harald Mettler^{1,2}, Ralf Bender³, Klaus Kersting², Stephan Letzel¹*

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz; ²Arbeitsgemeinschaft der Bau-berufsgenossenschaften Frankfurt; ³Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen, Köln; vormals Institut für Medizinische, Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Verschiedene organische Lösungsmittel und -gemische können beruflich erworbene Farbsinnesstörungen verursachen. Unsere Fragestellung lautete, ob auch bei Parkettlegern eine Beeinträchtigung des Farbsehvermögens zu finden war.

76 Parkettleger mit einer mittleren Tätigkeitsdauer von 11,5 Jahren konnten in die Studie aufgenommen werden. Vor Arbeitsbeginn wurde das Farbsehvermögen mit den Ishihara-Tafeln (zum Ausschluss angeborener Störungen), den Standard Pseudoisochromatic Plates 2 nach Ichikawa (SPP2-Test, Klassifikation nach Marré), dem Farnsworth-Panel-D-15-Test (zum Üben) und dem Lanthony-Desaturated-Panel-D-15-Test (Colour Confusion Index [CCI] nach Bowman) bei standardisierter Beleuchtung geprüft. Ein CCI von 1 bedeutet ein optimales Farbsehvermögen. Zum Vergleich wurde unser eigenes Referenzkollektiv ($n = 328$) herangezogen. In Regressionsmodellen mit den abhängigen Variablen CCI (lineare Regression) und SPP2-Score (logistische Regression) sowie rückwärtiger Variablenauswahl wurde der Einfluss der Lösungsmittelexposition sowie weiterer möglicher Einflussgrößen getrennt nach ersten und zweiten Augen untersucht.

* Die Daten wurden der med. Diss. von H. Mettler entnommen, in Vorbereitung.

Die Lösungsmittelexposition war in den letzten 10 Jahren qualitativ vergleichbar, in den Gemischen waren überwiegend Aceton, 2-Butanon, Methyl- und Ethylacetat, Ethanol, Isopropanol und Kohlenwasserstoffe der Gruppe 1 nach TRGS 900 sowie teilweise Methanol enthalten. Messungen an repräsentativen Arbeitsplätzen ergaben, dass beim Parkettverlegen der Grenzwert nach TRGS 403 in 50 % der Fälle überschritten wurde. 10 % der Messungen ergaben einen Index > 2,5. Der Schätzer des Regressionskoeffizienten der ersten bzw. zweiten Augen beim Lanthony-Panel-D-15-Desaturated-Test betrug 0,15 bzw. 0,21 (jeweils $p < 0,001$), der Einfluss von Alter, Alkoholkonsum und Rauchen war schwächer. Die Odds Ratio der ersten Augen beim SPP2-Test betrug für die Lösungsmittelexposition 3,40 (95-%-Konfidenzintervall 1,96–5,87), die der zweiten Augen 2,52 (1,41–4,51).

Bei den untersuchten Parkettlegern wurden deutliche erworbene Farbsinnesstörungen festgestellt. Dieses Ergebnis widerspricht der gängigen Ansicht, dass die von den Parkettlegern überwiegend verwendeten Lösungsmittel keine chronisch-neurotoxischen Wirkungen besitzen.

V37: Expositionsstudie zur akuten Ototoxizität von Styroldämpfen in Verbindung mit einer Lärmexposition

Jörg Hoffmann, Thomas Leitel, Andreas Ihrig, Gerhard Triebig

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin des Universitätsklinikums Heidelberg

Im Rahmen einer experimentellen Studie soll der Einfluss einer mehrtätigen Styrolexposition auf verschiedene Parameter des Hörvermögens untersucht werden. Hierbei interessierte besonders die Wirkung einer Styrolexposition auf die lärmbedingte temporäre Anhebung der Hörschwelle.

21 gesunde Männer im Alter von 20 bis 34 Jahren mit unauffälligem Hörvermögen wurden täglich über jeweils 6 h gegenüber Styrol in Luftkonzentrationen von 0 ppm (Tag 1), 20 ppm (Tag 2) bzw. 50 ppm (Tag 3) exponiert. Um mögliche Effekte einer kombinierten Styrol und Lärmexposition zu erfassen, erfolgte in einer zweiten Untersuchungswoche zusätzlich eine dreistündige Beschallung mit Industrielärm über Kopfhörer in Höhe eines Schalldruckspegels von 85 dB(A). An funktionsanalytischen Untersuchungen wurden vor und nach jedem Expositionstag die tonaudiometrischen Hörschwellen für den Frequenzbereich von 0,125 bis 16 kHz erfasst sowie die transitorisch evozierten otoakustischen Emissionen (TEOAE) abgeleitet.

Im zeitlichen Verlauf bessern sich die Hörschwellen im Sinne eines Lerneffektes. Die Lärmbeschallung führt im Mittel zu einer temporären Anhebung der tonaudiometrischen Hörschwellen um $2,6 \text{ dB} \pm 3,1$ (mit einem Maximum von $4,5 \text{ dB} \pm 3,8$ bei 3000 Hz). Hingegen ergeben sich beim Vergleich der Hörschwellen vor und nach Styrolexposition keine signifikanten Unterschiede oder gerichteten Verläufe in Abhängigkeit von der Styrolkonzentration. Die lärmbedingte temporäre Anhebung der Hörschwelle wird durch eine zusätzliche Styrolexposition bis zu 50 ppm nicht signifikant verändert. Auch in den Beurteilungsparametern der TEOAE (Emissionsamplituden, Reproduzierbarkeit) ergeben sich keine Hinweise auf eine alternierende Wirkung der begleitenden Styrolexposition auf Lärmeffekte.

Eine ausschließliche Styrolexposition über mehrere Tage bis zu 50 ppm führt zu keiner nachweisbaren Innenohrfunktionsstörung. Die nachweisbaren Effekte einer Lärmexposition auf das Hörvermögen werden durch eine gleichzeitige Styrolexposition nicht beeinflusst.

V38: Zelluläre Aufnahme, Reaktivität und Zytotoxizität von Arsenverbindungen in humanen Leberzellen

Elke Dopp¹, Ursula von Recklinghausen¹, Ute Zimmermann¹, Louise Hartmann², Sasan Rabieh², Albert W. Rettenmeier¹

¹Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen; ²Institut für Umweltanalytik, Universität Duisburg-Essen

Nach bisherigen Studien hängt die Genotoxizität von Arsenverbindungen von deren Wertigkeit und dem Methylierungsgrad ab. Die Membrangängigkeit der Arsenpezies zeigt außerdem zellartsspezifische Unterschiede. In dieser Studie wurde die Induktion zellulärer Effekte durch verschiedene anorganische und organische Arsenverbindungen in Hepatozyten untersucht.

Humane Leberzellen (HepG2) wurden *in vitro* kultiviert (MEM, 5 % CO₂) und gegenüber folgenden Arsenverbindungen in verschiedenen Konzentrationen (0,5 µM bis 5 mM) exponiert: Asi(III), Asi(V), MMA(III), MMA(V), DMA(III), DMA(V), TMAO(V). Die zelluläre Aufnahme der Verbindungen wurde mittels ICP/MS gemessen. Das zytotoxische Potenzial wurde mit dem Trypan-Blau-Test bestimmt. Die Bildung reaktiver Sauerstoffmetaboliten (ROS) wurde indirekt über den Nachweis Thiobarbitursäure-reaktiver Substanzen (TBARS) ermittelt.

Verglichen mit Fibroblasten und Epithelzellen nehmen Hepatozyten Arsenverbindungen effektiver auf, wobei MMA(III) die höchste Membrangängigkeit zeigt, gefolgt von DMA(III). Der indirekte ROS-Nachweis ergab einen MMA(III)-vermittelten Anstieg von TBARS mit einem Maximum nach 32 h Expositionszeit. Nach 48 h Exposition waren keine ROS mehr nachweisbar. Auch bei den Zytotoxizitätsuntersuchungen erwiesen sich MMA(III) und DMA(III) als reaktivste Substanzen: Schon ab einer Konzentration von 5 µM im extrazellulären Medium wurde eine Zellschädigung hervorgerufen.

Hepatozyten besitzen im Vergleich zu anderen Zellarten eine erhöhte Aufnahmekapazität für Arsenverbindungen, wobei MMA(III) am effektivsten aufgenommen wird. Schon in relativ geringen Konzentrationen schädigt MMA(III) die Zelle und bewirkt eine zeitabhängige Bildung von ROS. Die vorliegenden Ergebnisse stützen damit die These einer besonderen Rolle der dreiwertigen organischen Arsenpezies bei der arseninduzierten Kanzerogenese.

V39: Die Auswirkung einer chronischen Bleivergiftung auf die Parameter der Herzrhythmusvariabilität

Boguslaw Beck, Aleksandra Steinmetz-Beck, Rafal Poreba, Ryszard Andrzejak, Roman Smolik

Klinik für Innere, Berufskrankheiten und Hypertonie der Medizinischen Akademie in Wrocław

Eine Dysregulation des autonomen Nervensystems ist einer der Mechanismen der chronischen Bleiexposition. Die Analyse der Herzrhythmusvariabilität (HVR) stellt

eine nichtinvasive Methode dar, die das autonome Nervensystem bewertet. Der Zweck der Arbeit war die Bewertung von HVR bei beruflich bleigefährdeten Arbeitern.

Es wurden 43 Hüttenarbeiter und 43 gesunde Männer, nach individuellen Kriterien ausgesucht, untersucht. Bei allen Untersuchten wurde eine 24-stündige EKG-Kontrolle nach Holter durchgeführt.

Die Zeitanalyse der HRV in 24-stündiger Beobachtung bei Tagesaktivität (6 bis 22 Uhr) und Nachtruhe (22 bis 6 Uhr) hat nachgewiesen, dass der Parameter pNN50, der als Indikator der Nervus-vagus-Funktion betrachtet werden kann, bedeutsam niedriger war bei Hüttenarbeitern im Vergleich zu dem (Parameter) gesunder Männer ($p < 0,05$). Die Mehrheit der Zeit- und Spektralparameter der HRV – in 15-minütigen Intervallen tags und nachts gemessen – war bei den beruflich bleigefährdeten Männern niedriger als in der Kontrollgruppe ($p < 0,05$).

HRV bei Hüttenarbeitern ist niedriger als bei gesunden Männern, was eher auf eine geringere Aktivität des parasympathischen Nervensystems als auf eine erhöhte Aktivität des sympathischen Nervensystems zurückzuführen ist.

Aus der Wissenschaft für die Praxis

V40: Otoakustische Emissionen und ihr Einsatz innerhalb arbeitsmedizinischer Diagnostik

Wolfram Weinsheimer¹, Thomas Janssen²

¹Voith AG, Heidenheim; ²Labor für experimentelle Audiologie, HNO-Klinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München

Die praktische Anwendbarkeit der Vermessung otoakustischer Emissionen in der Arbeitsmedizin wurde untersucht zur Früherkennung von Lärmschäden, zur objektiven Erfassung einer individuellen Lärmempfindlichkeit und zur Objektivierung bereits audiometrisch bekannter Hörschäden.

Wird das menschliche Gehör simultan mit zwei Tönen verschiedener Frequenzen beschallt, generiert es weitere Töne (otoakustische Emissionen). Diese bereits im 18. Jh. von dem Komponisten Tartini beschriebenen Töne lassen sich erst in letzter Zeit unter der Verwendung extrem rauscharmer Mikrophone präzise erfassen. Die Ermittlung von Distorsionsprodukten otoakustischer Emissionen (DPOAE) ermöglicht objektive Aussagen über die Leistungsfähigkeit der äußeren Haarzellen der Cochlea und gibt damit ein Maß u. a. direkt für Lärmschäden des Ohres. Durch schalldruckabhängige Messung der DPOAEs lassen sich ohne Mitarbeit des Probanden objektive Tonschwellen-Audiogramme erstellen. Das besonders bei der Lärmschädigung des Gehörs veränderte Recruitment ist mit dieser Technik präzise messbar. Im Rahmen arbeitsmedizinischer Routine-Untersuchungen wurde ergänzend zu konventionellen Audiogrammen unter Verwendung des CochleaScan® der Fa. Fischer-Zoth an 60 Mitarbeitern der Hörverlust bestimmt. Außerdem wurde der Kompressionsverlust (Recruitment) ermittelt.

Es gibt eine sehr gute Übereinstimmung zwischen konventionell ermittelten Tonschwellen-Audiogrammen und den über DPOAEs und deren Wachstumsfunktion

objektiv ermittelten Hörschwellen bei Hörverlusten bis 50 dB HL. Das Recruitment lässt sich präziser erfassen, als mit den regelmäßig in der Arbeitsmedizin angewandten SISI-Tests. Die Erkennung einer besonderen individuellen Lärmvulnerabilität scheint theoretisch möglich – hierzu sind weiterführende Untersuchungen notwendig.

Die Ermittlung von DPOAEs und deren Wachstumsfunktionen ermöglicht eine Früherkennung von lärmbedingten Gehörschäden. Die Messtechnik ist in ihrer Handhabung so vereinfacht, dass sie problemlos in die arbeitsmedizinische Routine integriert werden kann. Für den Gutachter von Lärmschäden bietet diese Technik die Möglichkeit einer Objektivierung von Hörschäden, da die Messung unabhängig von der Mitarbeit des untersuchten Probanden arbeitet.

V41: Weiterentwickelte arbeitsmedizinische Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Eberhard A. Pfister, Irina Böckelmann, Beate Peter

Institut für Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE) können nicht nur durch kardiotoxische Schadstoffe beruflich mitverursacht werden, sondern auch langfristig durch unzureichend bewältigten Stress. Das bewährte Risikofaktorenkonzept berücksichtigt allerdings die berufliche Seite kaum, was besonders bei Personen mit hoher psychonervaler Arbeitsbelastung wichtig wäre. Ferner stehen inzwischen arbeitsphysiologische Maße zur Verfügung, die es ermöglichen, das Risikoprofil für eine HKE besser herauszuarbeiten und den Erfolg präventiver Maßnahmen zu kontrollieren als nur mit dem klassischen Check-Up.

Mit 182 freiwilligen Mitarbeitern der Universität Magdeburg (57 Frauen und 125 Männer), Lebensalter $47,3 \pm 7,9$ Jahre, wurden durchgeführt: Arbeitsplatzanalyse, arbeitspsychologisches Fragebogenprogramm, medizinische Statusanalyse, psychometrische/-physiologische Labortests als Herz-Kreislauf-Provokation und 24-h-EKG-Monitoring. Besonders interessierten Maße der Herzperiodendauervariabilität (HRV) im Zeit-, Frequenz- und Phasenbereich. Für jeden Probanden wurde ein Ergebnisheft mit abgeleiteten Präventionsvorschlägen zusammengestellt. Eine Erfolgskontrolle ist durch einen späteren Retest vorgesehen.

Es wurden bei den Universitätsangehörigen eine sehr gute Compliance bestätigt und die Arbeitsmedizin in einer erweiterten Sicht erlebt. Zwischen einigen psychologischen Kategorien der Stressbewältigung und physiologischen sowie klinischen Laborparametern bestanden signifikante Korrelationen; so ist eine verminderte HRV in Ruhe mit klassischen HKE-Risikofaktoren verbunden. Als sehr wesentlich wurde die HRV aus dem nächtlichen EKG erkannt, da die individuelle Ausprägung der trophotropen Ruhephase langfristig für die Herzgesundheit als wesentlich erscheint.

Der große versuchstechnische Aufwand bei der Herausarbeitung eines erweiterten HKE-Risikoprofils wird durch bessere Präventionsmöglichkeiten aufgewogen. Das komplette Programm ist sicher nicht in voller Breite von jedem Betriebsarzt umzusetzen, ein abgeleitetes Minimalprogramm daraus ist aber für eine qualifizierte Herz-Kreislauf-Prävention dem üblichen Check-Up überlegen.

Es eignet sich auch sehr gut für eine Längsschnittbetrachtung Gefährdeter und entspricht den Erwartungen an die Arbeitsmedizin in einer gewandelten Arbeitswelt.

V42: Aktuelle klinische und berufskrankheitenrechtliche Aspekte der Borreliose

Michael Hauts, Rolf Merget, Thomas Brüning

Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum

Zurzeit erkranken in Deutschland ca. 30 000 bis 80 000 Menschen jährlich an einer Borreliose. Die Zahlen beruhen auf Schätzungen, weil die Borreliose nicht zu den meldepflichtigen Erkrankungen gehört. Da die Inzidenz zunimmt, hat die Borreliose in zunehmendem Maße auch eine berufskrankheitenrechtliche Relevanz. Laut BK-DOK wurden bereits in den Jahren 1999–2001 26 Borrelioseerkrankungen als Berufskrankheit BK3102 anerkannt. Ziel der Untersuchung ist es, die aktuellen medizinischen und versicherungsrechtlichen Voraussetzungen für eine mögliche Anerkennung als BK darzustellen.

Anhand 10 ausgewählter Fälle (7 Erst- und 3 Nachbegutachtungen) wird ein Überblick über aktuelle Aspekte der Erkrankung wie Epidemiologie, Klinik, (Differential-) Diagnostik, Therapie, Prävention sowie deren versicherungsrechtliche Wertung gegeben.

Versicherte, die eine Tätigkeit im Freien ausüben, sind in höherem Maße als die Durchschnittsbevölkerung infektionsgefährdet. Der Nachweis einer Borrelieninfektion während der beruflichen Tätigkeit ist schwierig zu führen, da diese auch bei Freizeitaktivitäten erfolgt sein kann. Sämtliche Versicherte zeigten im Vorfeld einen positiven Antiborrelien-IgG-Antikörperbefund. Manifeste borrelienassoziierte chronische Erkrankungen, die einen Versicherungsfall begründen können, traten bei zwei nachzubegutachtenden Patienten auf.

Die Berufsbedingtheit der Borreliose ist an bestimmte Voraussetzungen gebunden, deren medizinische und versicherungsrechtliche Wertung z. T. problematisch ist (z. B. Unterscheidung zwischen reiner Serokonversion und manifester Erkrankung). Sämtliche Erstbegutachtungen wurden durch uns ablehnend beurteilt. Die Gründe hierfür (z. B. Abheilung borrelieninduzierter Erkrankungen nach frühzeitiger Gabe antibakterieller Antibiotika) werden erörtert. Daher sind die berufskrankheitenrechtlichen Rahmenvoraussetzungen, die zur Anerkennung bzw. Ablehnung einer Borreliose als BK führen, zu definieren. Unsere Erfahrungen zeigen, dass die Anerkennung einer Borreliose als Berufserkrankung im Vergleich zu den gemeldeten Verdachtsfällen sehr selten ist.

V43: Berufsorientierung in der Rehabilitation bei degenerativer Wirbelsäulenerkrankung

Wolfgang Slesina, Manuela Fehr

Sektion Medizinische Soziologie, Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Die medizinische Rehabilitation integriert zunehmend berufsorientierte Komponenten zur Sicherung der Teilhabe am Erwerbsleben. Eine eigene Interventionsstudie prüfte die Hypothese, dass spezifische Informationen über die beruflichen Anforderungen und Überforderungen der Rehabilitanden das Reha-Ergebnis und die Rückkehr in den Beruf steigern.

Einbezogen wurden LVA-versicherte Rehabilitanden aus zwei Reha-Kliniken (Alter ≤ 55 Jahre) mit der Indikation degenerative Wirbelsäulenerkrankung. Es lag ein quasi-experimentelles Design mit einer Interventionsgruppe (n = 135) und einer Vergleichsgruppe (n = 128) zugrunde. Im Interventionsteil der Studie erhielten die Reha-Ärzte Informationen über die Leistungsfähigkeit, die beruflichen Anforderungen und Überforderungen der Rehabilitanden. In der Vergleichsgruppe erfolgte die übliche Reha-Behandlung. Formen der Datenerhebung waren: a) objektivierende Assessments der Arbeitsanforderungen und der Leistungsfähigkeit der Rehabilitanden nach EAM durch Ärzte, Arbeitswissenschaftler, b) schriftliche Selbstangaben der Rehabilitanden. Erhebungszeitpunkte: T1 = Reha-Beginn, T2 = Reha-Ende; T3 = 6 Monate nach Reha.

In der Interventionsgruppe wie auch in der Vergleichsgruppe ergaben sich von T1 nach T2 signifikante Verbesserungen der körperlichen Leistungsfähigkeit (Heben, Tragen, Hocken, Dauerbelastung u. a.) sowie bei Beschwerden und Befinden (Schmerzen u. a.). Die meisten Werte verschlechterten sich von T2 nach T3 wieder signifikant. Die Intervention erbrachte bei den vier häufigsten Leistungsüberforderungen „Rumpfbewegungen“, „Heben“, „Tragen“ und „körperliche Dauerbelastung“ kein besseres Ergebnis als in der Vergleichsgruppe. Zudem konnten berufsbezogene Überforderungen der Leistungsfähigkeit in beiden Gruppen nur wenig abgebaut werden. Auch die Rückkehr in das Erwerbsleben unterschied sich nicht signifikant zwischen den beiden Gruppen.

Ursachen für den nicht eingetretenen Interventionserfolg könnten sein: 1) die berufsbezogenen Informationen wurden nicht optimal ausgeschöpft; 2) es handelte sich z. T. um medizinisch nicht kompensierbare Leistungsüberforderungen. Die Ergebnisse deuten auf die Zweckmäßigkeit eines konsiliarischen Austauschs zwischen Reha-Arzt und Betriebsarzt hin.

Betriebliche Prävention I

V44: Vergleich zweier Aktionen zur Raucherentwöhnung bei Auszubildenden in einem Großbetrieb

Michael Busch

Werksärztlicher Dienst, DaimlerChrysler AG, Stuttgart-Untertürkheim

Nikotinkonsum ist bei Auszubildenden der bedeutendste Risikofaktor. Da bei dieser Gruppe primärpräventive Maßnahmen in der Regel zu spät kommen, muss der Fokus hier auf Entwöhnungskonzepten liegen. Ziel der Studie war es, den Erfolg zweier unterschiedlicher Maßnahmen in Hinsicht auf Akzeptanz und Effizienz zu evaluieren und miteinander zu vergleichen: eine massenmediale Kampagne ohne Interventionsbegleitung gegenüber einer speziell angebotenen professionellen verhaltenstherapeutischen Entwöhnungstherapie in einer Gruppe.

Durchschnittlich 300 Auszubildende beginnen in 13 technischen Ausbildungsberufen jährlich bei der DaimlerChrysler AG in Stuttgart ihre Lehre. Der Anteil der täglich Rauchenden liegt zwischen 40 % und 45 %. Bei den Auszubildenden der Einstellungsjahre 2001 und 2002

bzw. 2002 und 2003 wurden zwei verschiedene Aktionen zur Raucherentwöhnung durchgeführt. Hierbei handelte es sich zum einen um „Rauchfrei 2002“ im Rahmen der alle zwei Jahre neu aufgelegten Nichtraucherkampagne „Quit & Win“, zum anderen wurde im Jahr 2003 eine Raucherentwöhnungsmaßnahme in Form einer verhaltenstherapeutisch orientierten Gruppenentwöhnungstherapie („Rauchfrei in 10 Schritten“) angeboten.

An der Aktion „Rauchfrei 2002“ nahmen 56 Raucher und Raucherinnen teil (22 % der rauchenden Auszubildenden). Bei einer Nachbefragung zum Rauchverhalten nach 10 Wochen resp. 18 Monaten waren von den Antwortenden 16 % resp. 11 % nikotinabstinent. 74 % hatten ihren Zigarettenkonsum reduziert. An der Raucherentwöhnungsgruppe nahmen nur fünf Auszubildende teil. Nach 6 Monaten waren alle wieder rückfällig.

Ziel dieser Arbeit war die Evaluation von verschiedenen Ansätzen zur Nikotinentwöhnung bei Auszubildenden. Im Gegensatz zu einer Gruppenintervention ist es bei dieser Zielgruppe mithilfe der massenmedialen Kampagne „Rauchfrei 2002“ gelungen, Jugendliche mit einem Hochrisikoprofil (früher Rauchbeginn, hoher Nikotinkonsum) zu einer anhaltenden Verhaltensänderung zu bewegen.

V45: Disability Management – eine Aufgabe auch für Arbeitsmediziner

Friedrich Mehrhoff

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin

Seit dem 01. 05. 2004 sind Arbeitgeber gemäß § 84 Abs. 2 SGB IX (Rehabilitationsrecht) verpflichtet, gemeinsam mit anderen betrieblichen Akteuren, z. B. Arbeitsmedizinern, eine betriebliche Wiedereingliederung von Arbeitnehmern zu managen, die länger als 6 Wochen arbeitsunfähig sind. Dem damit verbundenen Klärungsbedarf widmen sich derzeit zahlreiche inner- und außerbetriebliche Berufsgruppen und Organisationen. Der Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften hat ein international verbreitetes Bildungsangebot (zur Qualifizierung von Personen) und ein Audit (zur Testung von Unternehmen) zum Disability Management erworben. Stand und Ergebnisse der Entwicklung sollen diskutiert werden hinsichtlich der Frage, ob und inwieweit diese neue Dimension der betrieblichen Prävention das Handlungsspektrum der Arbeitsmediziner erweitern wird.

Die Sozialversicherer erstellen derzeit gemeinsame Empfehlungen zur Umsetzung des § 84 SGB IX (betriebliche Prävention) auf der Ebene der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation. Zahlreiche Arbeitgeber widmen sich dem betrieblichen Eingliederungsmanagement, also über den Arbeitsschutz und die Gesundheitsförderung hinaus, im konkreten Einzelfall, weil sie davon überzeugt sind, dass es sich für sie auch wirtschaftlich lohnt, erfahrene Mitarbeiter in den Betrieb zu reintegrieren. Damit vermeiden sie eine lebenslange Abhängigkeit von Sozialleistungen und nutzen Erkenntnisse über eine immer älter werdende Gesellschaft mit verdichteter Arbeitsleistung. In diesem Handlungsfeld zwischen Prävention und Rehabilitation, in dem der Betrieb und die Gesundheit der Mitarbeiter im Vordergrund stehen, sind die Arbeitsmediziner mit ihren besonderen Kenntnissen und Erfahrungen ein wichtiger Partner.

Die Teilnehmer werden in dem Beitrag über alle wichtigen Aktivitäten in Deutschland zum betrieblichen Eingliederungs-Management/Disability Management informiert. Zudem werden Perspektiven eröffnet, welche Qualifikationen dafür nötig sind und mit wem strategische Bündnisse einzugehen sind.

Die Arbeitsmediziner sollten sich der betrieblichen Prävention i. S. d. § 84 SGB IX zuwenden, eigene Akzente bei dem erforderlichen „Klärungsbedarf“ setzen und geeignete strategische Bündnisse eingehen.

V46: Die „Bestätigungsquote“ von Berufskrankheiten-Verdachtsanzeigen

Olaf Hagemeyer, Heinz-Michael Otten, Martin Butz

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin

Die Zahl der erstatteten Berufskrankheiten-Verdachtsanzeigen (BK-VA) wird häufig im Zusammenhang mit anerkannten Berufskrankheiten (BKen) genannt und aus der Relation der beiden Zahlen („Bestätigungsquote“) werden oft Interpretationen abgeleitet. Eine wissenschaftlich begründete Theorie über den Zusammenhang der beiden Kennzahlen fehlt. Ergebnisse erster Analysen werden präsentiert.

Methode: Retrospektive Auswertung der im Zeitraum 1998 bis 2002 abgeschlossenen BK-Feststellungsverfahren anhand der Berufskrankheitendokumentation (BK-DOK) beim Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften. Bei „bestätigten“ BK-Verdachtsfällen ist die berufliche Verursachung wahrscheinlich, aber es erfolgt wegen weiterer versicherungsrechtlicher Voraussetzungen nicht unbedingt auch eine BK-Anerkennung.

60,2 % von 357 050 BK-VA wurden von Ärzten, 13,9 % von Krankenkassen (KK) und 10,9 % von den Versicherten gestellt (Rest: Arbeitsamt [AA], Rentenversicherungsträger [RVT], Unternehmer). Im Auswertungszeitraum hat die Zahl der BK-VA mit -17,7 % stärker abgenommen als die Zahl der bestätigten BK-VA (-8,1 %). 93 763 von 123 262 bestätigten BK-VA stammten von Ärzten. Die Bestätigungsquote beträgt bei Ärzten 43,7 %, bei Unternehmern 35,4 % (n = 3008), bei RVT 28,9 % (n = 1086), beim AA 22,0 % (n = 2742), bei Versicherten 16,5 % (n = 6371) und bei KK 12,7 % (6318). Von 233 788 nichtbestätigten BK-VA stammten 51,8 % von Ärzten. 9432 Krebserkrankungen (35,8 % der BK-VA), 42 062 Fälle der BK 5101 (44,1 % der BK-VA), 1522 Fälle der BK 2108 (3,0 % der BK-VA), 33 086 Fälle der BK 2301 (60,9 % der BK-VA) und 6117 Fälle der BK 4301 (33,8 % der BK-VA) konnten bestätigt werden. 68,1 % aller beruflich verursachter Krebserkrankungen, 81 % aller Fälle von BK 5101 und 76,5 % aller Fälle der BK 2301 wurden durch Ärzte angezeigt. 18 421 aller BK-VA der BK 2108 stammten von den KK, bestätigt wurden 375 Fälle.

Bestätigungsquoten von BK-VA variieren abhängig von der anzeigenden Stelle und der angezeigten Erkrankung. Als Erklärung wird die Kenntnis über den Versicherten und seine Erkrankung diskutiert. Die Bestätigungsquote spiegelt die Qualität einer BK-Anzeige. Von Aussagen über das Feststellungsverfahren ist jedoch abzuraten.

V47: Erste Erfahrungen mit einem Gesundheitscheck bei Beschäftigten eines großen Universitätsklinikums

Klaus Schmid¹, Elke Ochsmann¹, Michaela Bertz¹, Michael Mück-Weymann², Hans Drexler¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin Erlangen;

²Klinik für Psychotherapie und Psychosomatik Bereich Prävention & Psychophysiologie, TU Dresden

Im Rahmen des Jahresmottos 2005 der Stadt Erlangen „Gesundheit erleben, Gesundheit ERLANGEN“ bietet das Universitätsklinikum seit Oktober 2004 präventive Kurse für seine Beschäftigten an (z. B. Nordic Walking, Aquafitness, gesund und lecker zum Wunschgewicht, gesunder Umgang mit Stress, Shendo-Shiatsu-Massage). Die betriebsärztliche Dienststelle offeriert den Teilnehmern auf freiwilliger Basis einen „Gesundheitscheck“. Ziel ist es, Risikofaktoren zu ermitteln und Empfehlungen für gesundheitsförderndes Verhalten zu geben.

Der Gesundheitscheck umfasst eine Ergospirometrie, Lungenfunktionswerte, die Messung der Herzfrequenzvariabilität, die Bestimmung von Laborwerten (Glukose, Triglyzeride, Cholesterin, HDL-Cholesterin, LDL-Cholesterin) sowie Fragebögen zum Wohlbefinden und zur Stressbelastung (u. a. WHO-5, EBF-72, B-L). Jedem Teilnehmer werden die ermittelten Risikofaktoren und Empfehlungen zum weiteren Verhalten mitgeteilt.

Insgesamt liegen bisher 38 vollständig ausgewertete Fälle vor (27 Personen aus dem Pflegebereich, 8 aus der Verwaltung, 1 Person aus dem ärztlichen Bereich und 2 Personen aus sonstigen Bereichen). Es nahmen überwiegend langjährig Beschäftigte weiblichen Geschlechts teil (95 % Frauen, mittleres Alter $43,8 \pm 8,4$ Jahre, im Beruf seit $20,6 \pm 9,4$ Jahren, beim jetzigen Arbeitgeber seit $17,9 \pm 9,9$ Jahren). Übergewicht ($BMI > 25$) fand sich bei 42 % der Untersuchten, ein abklärungsbedürftiger EKG-Befund bei 28,9 %, eine Fettstoffwechselstörung bei 66 %. Die Auswertung der Fragebögen zeigte bei 52,6 % ein vermindertes Wohlbefinden (WHO-5 Rohwert 13), besonders ausgeprägt bei Beschäftigten im Pflegebereich (Median: 12).

Auch wenn aufgrund der aktuell geringen Fallzahl kein repräsentatives Ergebnis vorliegt, so kann doch als eine erste Schlussfolgerung festgehalten werden, dass bei den Teilnehmern zu einem hohen Prozentsatz Befunde erhoben wurden, die weitere präventive oder kurative Maßnahmen erfordern.

Atemwege/Lunge I

V48: Cross-shift Untersuchungen zu chemisch-irritativen Effekten von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Heißverarbeitung

Monika Raulf-Heimsoth¹, Klaus Schott², Beate Pesch¹, Martin Kappler¹, Gerd Zoubek², Jürgen Angerer³, Rolf Merget¹, Thomas Brüning¹

¹Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum; ²Tiefbau-Berufsgenossenschaft; ³IPASUM, Erlangen

Mit der Aussetzung des Grenzwertes für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung hat der Ausschuss für Gefahrstoffe eine Untersuchung der Wir-

kungen auf den Menschen angeregt. In dieser Teilstudie wurden die chemisch-irritativen Effekte von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Heißverarbeitung untersucht.

Bislang wurden 65 Beschäftigte, die Bitumen heiß verarbeiteten und 49 Kontrollpersonen mit einem vergleichbaren Tätigkeitsprofil vor und nach Schicht (cross-shift) untersucht. Ein tätigkeits- und krankheitsbezogener Fragebogen wurde eingesetzt und Cross-shift Lungenfunktionsmessungen, Nasallavage-, Sputum- und Urinuntersuchungen durchgeführt. Zusätzlich erfolgten personen- und ortsbezogene Expositionsmessungen.

Es erfolgte eine Kategorisierung aufgrund der Bitumenexposition (personengetragene Messungen): 37 Beschäftigte waren niedrig ($< 10 \text{ mg/m}^3$) und 28 hoch exponiert ($> 10 \text{ mg/m}^3$). 38,5 % der Hochexponierten klagten über Husten nach der Schicht, während dieses bei den Niedrigexponierten nur bei 10,5 % der Fall war. Hochexponierte gaben „chronische Bronchitis“ ebenfalls deutlich häufiger an. Hinsichtlich der PAK-Metabolite (1-OH-Pyren und die Summe der Phenanthrene) unterschieden sich die Nachschichtwerte der hochexponierten Gruppe signifikant von denen der niedrigexponierten und der Referenzgruppe ($p < 0,0001$). Interleukin-8-Konzentrationen im Sputum zeigten expositionsabhängige Veränderungen, wobei eine große individuelle Streuung der biologischen Messparameter vorlag. Bitumenexposition war mit einem Cross-shift Abfall der FEV_1 [%Soll] assoziiert (jeweils pre- versus post-shift: hochexponiert: 102,6 versus 99,7; niedrigexponiert: 112,1 versus 105,5), während dieses in der Referenzgruppe nicht zu beobachten war (99,3 versus 99,0).

Eine Assoziation der Bitumenexposition und der PAK-Metabolite im Urin besteht. Weiterhin ist bei Hochexponierten die Lungenfunktion verschlechtert und Atemwegsbeschwerden werden häufiger genannt. Im Sputum finden sich Hinweise für Wirkungen auf Entzündungsmediatoren.

V49: Längsschnittstudie zu adversen Effekten im Bereich der Atemwege von Aluminiumschweißern

Ellen Egerer¹, Mark Buchta¹, Heike Scherhag¹, Wolfgang Hilla², Klaus Windorfer², Joachim Stork², Sabine Szedalek¹, Thomas Kraus³, Stephan Letzel¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz; ²Gesundheitsschutz der AUDI AG Ingolstadt; ³Institut für Arbeitsmedizin der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

Es ist eindeutig belegt, dass nach hinreichender Exposition gegenüber Al-Pulver gehäuft diffuse interstitielle Lungenfibrosen auftreten können. Ziel dieser Studie war es zu überprüfen, ob eine Exposition gegenüber Al-haltigen Schweißrauch zu ähnlichen pulmonalen Veränderungen führt.

Hierzu wurde eine Längsschnittstudie über 5 Jahre bei $n = 101$ männlichen Al-Schweißern (Altersmedian zu Beginn der Studie: 35,5 Jahre; Median der Expositionszeit zu Beginn der Studie: 60 Monate) aus der Automobilindustrie durchgeführt. Es handelte sich um 62 % Raucher, 20 % Exraucher sowie 17 % Nieraucher. Die berechnete kumulative Zigarettenendosis betrug bei den Rauchern und Exrauchern zu Beginn der Studie 10,5 Packyears

(Median). Das Untersuchungsprogramm bestand u. a. aus einer detaillierten Anamneseerhebung, Erfassung der speziellen Schadstoffbelastung, Lungenfunktionsuntersuchung sowie einer hochauflösenden Computertomographie (HRCT).

Die Al-Konzentrationen im Urin betragen zu Beginn der Studie 1999 im Median 36,6 µg/g Krea., am Ende der Studie 2003 14,3 µg/g Krea. Der derzeit gültige BAT-Wert für Aluminium (200 µg/l) wurde nur in Einzelfällen überschritten. Die Vitalkapazität (FVC) betrug 1999 im Median 96 % Ist/Soll (Bereich: 69–122) und 2003 103 % Ist/Soll (Bereich: 74–134). Bei den HRCT-Befunden fielen 1999 bei ca. 32 % der Probanden emphysematöse Veränderungen in unterschiedlichen Ausprägungen auf, dieser Prozentsatz erhöhte sich bis zum Jahr 2003 auf ca. 57 %. Von 1999 auf 2003 war auch eine Zunahme der bronchitischen Zeichen im HRCT von ca. 15 % auf ca. 33 % zu beobachten. Von den Veränderungen waren primär Raucher und Exraucher betroffen.

Die Untersuchung belegt, dass bei Al-Schweißern in der Automobilindustrie in Einzelfällen eine arbeitsmedizinisch relevante inhalative Al-Aufnahme besteht. Die im HRCT nachgewiesenen emphysematösen Veränderungen und bronchitischen Zeichen sind von ihrer Häufigkeit auffallend. Eine Abgrenzung beruflicher von außerberuflichen Einflussfaktoren bei den auffälligen HRCT-Befunden ist derzeit nicht möglich.

V50: Toxische Atemwegserkrankungen durch die Inhalation mykotoxinbildender Schimmelpilze?

Jürgen Büniger, Michael Müller, Götz A. Westphal, Birgit Emmert, Ernst Hallier

Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität Göttingen

Kompostwerker sind am Arbeitsplatz hohen inhalativen Expositionen durch Schimmelpilze ausgesetzt. In einer eigenen Studie wurde eine signifikante Lungenfunktionsverschlechterung bei Kompostwerkern beobachtet. Darüber hinaus mehrten sich in den letzten Jahren Publikationen über Lungenerkrankungen durch inhalative Expositionen gegenüber Schimmelpilzen, die Mykotoxine bilden (ODTS, Mykotoxikose). Diese Studie untersucht die Mykotoxinbildung von Aspergillen und Penicillien, die in der Luft von Kompostanlagen in sehr hohen Konzentrationen auftreten, sowie deren grundlegende toxische Eigenschaften.

Um einen ersten Einblick in mögliche Gesundheitseffekte durch die Inhalation von mykotoxinbildenden Schimmelpilzen zu erhalten, wurden 5 aus Kompostierungsanlagen isolierte Aspergillus- und Penicilliumarten angezüchtet. Nach Extraktion wurden ihre Toxinkonzentrationen mittels HPLC/DAD-UV-Detektion quantifiziert. Im direkten Vergleich zu im Handel erhältlichen Referenz-Mykotoxinen wurden die Extrakte im Neutralrot-Assay auf zytotoxische Effekte in 4 etablierten Zelllinien möglicher Zielorgane untersucht.

Die Mykotoxine Sterigmatocystin, Fumagillin, Verrucologen, Penitrem A und Roquefortin C wurden in den Extrakten nachgewiesen. Die Konzentrationen betragen 156 bis 1806 µg/ml. Alle 5 Extrakte wirkten stark toxisch auf die Zelllinien. Die IC₅₀-Werte betragen 10–280 µg/ml. Die ausgeprägteste Toxizität wiesen die Extrakte von

Aspergillus fumigatus und A. nidulans auf. Während die Toxizität der Referenz-Mykotoxine auf die verschiedenen Zelllinien in der Regel vergleichbar war, hatte Sterigmatocystin eine 80fach höhere toxische Wirkung auf die Lungenzellen (A-549) als auf die Leberzelllinie (HepG2). Dies legt eine spezifische Suszeptibilität der A-549-Zellen gegenüber Sterigmatocystin nahe.

Die hohen Konzentrationen der Mykotoxine in den Schimmelpilzextrakten und die zum Teil ausgeprägte Zytotoxizität im Neutralrot-Assay unterstützen die Hypothese, dass Mykotoxine an der Ätiologie von Lungenerkrankungen durch die Inhalation von Schimmelpilzen beteiligt sein könnten.

V51: Vergleich von Sputumzytologie und Niedrigdosis-Spiral-CT (LDCT) zur Lungenkrebsfrüherkennung bei ehemals asbestexponierten Arbeitern

Lars Knoll¹, M. K. Felten¹, N. Pomjanski², J. E. Wildberger³, Marco Das³, Christian Feldhaus⁴, Wolfgang Zschiesche⁵, Kurt Georg Hering⁶, A. Böcking², Thomas Kraus¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, UK Aachen,

²Institut für Cytopathologie, UK Düsseldorf, ³Klinik für Radio-

logische Diagnostik, UK Aachen, ⁴RWE AG Essen, ⁵Berufs-

genossenschaft für Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln,

⁶Knappschaftskrankenhaus Dortmund

In einem differenzierten Vorsorgeprojekt soll geprüft werden, ob die Methode der Sputumzytologie im Rahmen der Lungenkrebsfrüherkennung praktikabel ist und welchen Beitrag sie zur Detektion von Lungenerkrankungen leistet.

Anhand der Risikofaktoren Alter, Expositionsdauer und Rauchgewohnheiten wurden aus einer Grundgesamtheit von 5000 ehemals asbestexponierten Beschäftigten aus dem Kraftwerksbereich 178 Probanden mit dem höchsten Lungenkrebsrisiko untersucht. Neben Anamnese, Berufsanamnese, körperlicher Untersuchung und Lungenfunktion erfolgten eine Niedrigdosis-Spiral-CT (LDCT) und eine genaue Instruktion zur Sputumgewinnung. Die Prävalenz pathologischer Befunde wurde zur histologisch gesicherten Diagnose Lungenkrebs und zum CT-Befund in Bezug gesetzt.

Von den 178 untersuchten Hochrisikoprobanden schickten 152 (85,4 %) Proben zum Labor. Bei 11 Probanden (7,2 %) musste eine Kontrolluntersuchung wegen unzureichenden Untersuchungsmaterials erfolgen. Insgesamt gelangten 652 Sputumproben zur Auswertung. In 6 Fällen (3,9 %) zeigten sich sputumzytologisch positive bzw. dringend verdächtige Befunde. 15 Fälle (9,9 %) waren kontrollwürdig, weil sie ein zweifelhaftes Zellbild enthielten. Im Kollektiv wurden 6 gesicherte Fälle von Bronchialkarzinomen nachgewiesen. Alle 6 Fälle wurden mittels LDCT diagnostiziert. Der Sputumbefund dieser Fälle lautete: unauffällig (n = 3), zweifelhaft, Kontrolle in 3 Monaten (n = 1), positiv/verdächtig (n = 2). Zwei Personen hatten im Sputum dringend verdächtige Befunde, bei denen bis jetzt kein Karzinom diagnostiziert werden konnte (Nachbeobachtungszeit 17 bzw. 12 Monate).

Sputumzytologische Untersuchungen im Rahmen der Lungenkrebsfrüherkennung sind gut praktikabel und werden von den Probanden in hohem Maße akzeptiert. Die Qualität der Sputumproben ist mit dem beschrie-

benen Prozedere sehr gut, so dass nur in Einzelfällen Wiederholungsuntersuchungen erforderlich werden. Die Detektionsrate der Sputumzytologie alleine ist zu niedrig, um diese Methode für den Einsatz zum Lungenkrebscreening zu empfehlen. Ob synergistische Effekte mit LDSCT eintreten, muss der weitere Follow-up der Kohorte zeigen.

Betriebliche Prävention II

V52: Serologische Untersuchungen zur Infektionsgefährdung von Erzieherinnen

Falko Papenfuss¹, J. Weitbrecht¹, D. Laudien¹, K. Höhn²

¹Zentrum für Arbeits- und Gesundheitsschutz, Kreiskliniken Reutlingen; ²Abteilung Kinderbetreuung, Stadtverwaltung Reutlingen

Ziel: Ermittlung des Immunstatus gegenüber Masern, Mumps, Röteln, Varicella-Zoster-Virus (VZV), Zytomegalie (CMV) und Parvo B19 bei Erzieherinnen in der Betreuung von Säuglingen und Kleinkindern. Daraus resultierend Angebot von Impfungen zur Schließung von Immunitätslücken, Beratung von Schwangeren und Arbeitgebern zum Einsatz von Erzieherinnen unter Beachtung des individuellen Infektionsrisikos. Darstellung der ökonomischen Vorteile durch die arbeitsmedizinischen Intervention.

Es erfolgte eine schriftliche Information der betroffenen Erzieherinnen (n = 400) über Gefährdung und Präventionsmöglichkeiten. An einem Aktionstag wird eine Beratungssprechstunde mit Blutentnahme im Rahmen der betriebsärztlichen Betreuung angeboten. Dabei erfolgte die Erhebung der Krankheits- bzw. Impfanamnese in einem standardisierten Interview und die Bestimmung der IgG-Antikörperkonzentrationen auf o. g. Erkrankungen. Ein Serienbrief wurde programmiert, der die Erzieherinnen individuell über Impflücken und Verhaltensprävention bei einer Schwangerschaft informierte. Die Daten wurden deskriptiv ausgewertet. Weiterhin wurden die Gesamtkosten berechnet und überprüft, wie viele Personen bei direkter Umsetzung der STIKO-Impfempfehlungen ohne serologische Kontrolle umsonst geimpft worden wären.

Von 120 Erzieherinnen (18–48 Jahre, Median = 28) konnte eine Erstinfektion durch CMV bei 43 Personen nachgewiesen werden. Immunität bestand gegenüber Masern bei 100, VZV bei 119, Röteln bei 119, Mumps bei 82 und Parvo B19 bei 94 Probanden. Die Kosten der Untersuchung lagen bei 7200 €. 51 Erzieherinnen wären ohne Notwendigkeit geimpft worden.

Überrascht hat die geringe Immunität gegenüber den impfpräventiblen Masern (83 %) und Mumps (68 %). Bei fehlender Immunität muss zumindest eine zeitweise Freistellung von der Tätigkeit am Kind während einer Schwangerschaft erfolgen. Die Kosten der Untersuchung amortisieren sich durch kumulative Vermeidung einer 3-monatigen Fehlzeit. Dies wurde bei einer vermiedenen Freistellung aufgrund fehlender Immunität gegenüber Mumps erreicht.

V53: Gripeschutzimpfaktion in einem Großunternehmen: Motivation und Akzeptanz

Christiane Rist, Hans-Christoph Zorn, Lothar Zell
Arbeitsmedizinischer Dienst der EnBW Energie Baden-Württemberg AG

In einem Großbetrieb der Energieversorgung wurde zum 3. Mal in Folge eine Gripeschutzimpfaktion angeboten. Dabei wurden Informationen der teilnehmenden Mitarbeiter zum allgemeinen Impfverhalten, zu den spezifischen Beweggründen der Teilnahme und zum Kenntnisstand über Influenza evaluiert.

Es wurde eine anonymisierte Fragebogenaktion vor der Impfung durchgeführt, bei der soziodemographische, epidemiologische Daten sowie der individuelle Kenntnisstand betreffs Influenza erhoben wurde.

Während eines dreiwöchigen Erhebungszeitraumes (September/Oktober 2004) haben insgesamt 1028 geimpfte Mitarbeiter (= 10,1 % der Belegschaft) einen Fragebogen beantwortet. Insgesamt erfolgten 1547 Impfungen im Herbst 2004 (= 15,2 % der Belegschaft). Die Altersspanne (maximal/minimal) der geimpften Personen lag zwischen 16 und 70 Jahren, der Mittelwert betrug 40,5 Jahre (Gesamtbelegschaft 41,2 Jahre), davon waren 74 % Männer und 26 % Frauen (Gesamtbelegschaft 77,1 % Männer und 22,9 % Frauen). 46 % der geimpften Personen hatten sich bereits 1- bis 2-mal in den Vorjahren impfen lassen. 89 % hatten keine chronischen Vorerkrankungen. 74 % der Impflinge gaben als Impfindikation an, dass sie viel mit Menschen zu tun haben. Die Schwere einer Virusgrippe als Impfmotivation war 96 % bekannt. 39 % aller Befragten hätten die Impfung beim Hausarzt nicht durchführen lassen, wenn das betriebliche Angebot nicht bestanden hätte. Diese Dienstleistung war für 94 % aller Befragten mit einer Zeitersparnis gegenüber einem Hausarztbesuch verbunden.

Die Gripeschutzimpfaktion wurde von 15,2 % der Belegschaft wahrgenommen. Mit dem Angebot einer Gripeschutzimpfung als jährlichen integralen Bestandteil des betrieblichen Präventionsangebotes einer Arbeitsmedizinischen Abteilung wird ergänzend zum Betreuungsangebot der niedergelassenen Ärzte ein zahlenmäßig relevanter Anteil der Belegschaft erreicht, der ansonsten diesen Impfschutz nicht erworben hätte. Aus betriebswirtschaftlicher Unternehmenssicht ist die resultierende Kosten-Nutzen-Relation der Gripeschutzimpfung eindeutig.

V54: Effektivität von Augenspüllösung bei Alkali-Verätzungen

Norbert Schrage¹, S. Rihawi², M. Frentz², Martin Reim³

¹Kliniken der Stadt Köln, Augenklinik Merheim; ²Aachener Centrum für Technologietransfer in der Ophthalmologie e.V. Aachen; ³Universitätsklinikum Aachen, Augenklinik

Die diversen Substanzen mit Empfehlungen zur Erstbehandlung einer Augenverätzung insbesondere mit Alkali sind bislang nicht vergleichend geprüft worden. Daher besteht Unsicherheit, ob Wasser oder spezifische Verätzungsaugenspüllösungen für einen Patienten mit einer Augenverätzung mit Alkali verwendet werden sollten

In Experimenten im Becherglas und am toten Tierauge haben wir aktuelle derzeit zur Ersttherapie empfohlene Substanzen verglichen. Die Titration mit den Augen-

spüllösungen vergleicht die objektive Pufferkapazität, die Versuche am toten Kaninchenauge entsprachen denen an lebenden Augen im Vergleich und haben daher eine hohe Prädiktivität. Spülungen der Augen wurden nach einer standardisierten Verätzung mit 25 µl 2 mol NaOH für 20 s durchgeführt. Die verwendeten Substanzen wurden für 1200 s mit 66 ml/min eingesetzt. Es wurde mit Leitungswasser, Kochsalzlösung, isotoner Phosphatpuffer, Diphoteringe, Cedderoth Eye Wash Solution und Previn-Lösung gespült.

Im Becherglasexperiment zeigten die Lösungen Previn, Cedderoth Eye Wash und Diphoteringe die höchsten Pufferkapazitäten. Im Bereich bis 300 ml zeigten alle anderen Lösungen nur Dilutionskurven. Am Tierauge fand sich bei allen Lösungen, die Elektrolyte enthielten, eine Tendenz zu kurzfristiger pH-Steigerung, bei Phosphat, und isotoner Kochsalzlösung kein signifikanter Unterschied zum unbehandelten intraokularen pH nach 1200 s Augenspülung, bei Leitungswasser zeigte sich eine deutliche pH auf Bereiche um pH = 10 nach 1200 s Spülung. Die Lösungen Previn, Cedderoth Eye Wash Solution und Diphoteringe zeigten eine massive Absenkung des intraokularen pH nach einer Standardaugenspülung.

Im Falle einer schweren Augenverätzung ist eine frühe und ausreichende Augenspülung sehkräftig. Die Art der Substanz entscheidet über Wirksamkeit der intraokularen pH-Absenkung und damit auch über das Überleben einer klaren Hornhaut. Substanzen mit hoher Pufferkapazität oder amphoterer Wirkung ist gegenüber Phosphatpuffer oder Elektrolytlösungen eindeutig der Vorzug zu geben. Die Spülung mit Wasser stellt eine intermediäre minder gute Alternative dazu dar.

V55: Ergebnisse einer doppelt geblindeten Untersuchung zur Akzeptanz von Flächendesinfektionsmitteln in unterschiedlichen Bereichen eines Großklinikums

Alexander Strickler¹, Anja zur Nieden¹, Nikolaos Stilianakis², G. Gladisch-Schneider¹, Thomas Eikmann¹, Caroline Herr¹

¹Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Universitätsklinikum Gießen; ²Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Der Einsatz von Flächendesinfektionsmitteln in Kliniken führt häufig zu Klagen vonseiten des betroffenen Personals. Ziel der Studie war es, die Beurteilung des Flächendesinfektionsmitteleinsatzes in einem Großklinikum durch das Personal unter unterschiedlichen Bedingungen zu erfassen und darzustellen.

Das Personal (n = 180 krankenschwängerische, ärztliche und Reinigungsplanstellen) auf 7 Stationen wurde nach ausführlicher Vorinformation zur Teilnahme an einer dreimaligen Befragung über das vor Ort eingesetzte Flächendesinfektionsmittel aufgefordert. Die erste Befragung wurde unter Routinebedingungen (unveränderter Einsatz des formaldehydhaltigen Mittels) durchgeführt. Im Anschluss fand auf 5 von 7 Stationen ein vierwöchiger geblindeter Mittelaustausch (vier unterschiedliche formaldehydhaltige Mittel) statt. Darauf folgte die Zweitbefragung und ein Wechsel zurück zum ursprünglichen Mittel. Nach vierwöchiger Latenz erfolgte die Abschlussbefragung.

Insgesamt nahmen 132 (73 %) Personen teil, davon 71 (54 %) dreimalig. Die Gruppe der Dreimalteilnehmer

unterschied sich nicht von den anderen Teilnehmern in Charakteristika wie Kontakt mit Flächendesinfektionsmitteln, Geschlecht, Allergianamnese, Unverträglichkeiten. Daher wurden die Befragungsangaben in einer ersten Auswertung anhand aller vorliegenden Erhebungsbögen ausgewertet. Es zeigte sich für Geruchsbelästigung, Schleimhautreizungen, Reizhusten eine deutliche Verbesserung und für Augenrötung sowie Patientenbeschwerden eine mäßige Verbesserung in der Zweitbefragung im Anschluss an den Mittelwechsel. Unverändert wurde die Materialunverträglichkeit beurteilt. Eines der vier neu eingesetzten Mittel wurde bei Geruch, ein anderes in der Gesamtbewertung positiver als die anderen drei bewertet.

Das aufwendige Studiendesign mit Mehrfachbefragungen und Verblindung erlaubt es, den Einsatz verschiedener Flächendesinfektionsmittel zu beurteilen. Unter Beibehaltung der Formaldehydkomponente in allen getesteten Mitteln zeigt sich eine subjektive Veränderung der Wahrnehmung, was eine Fixierung auf Formaldehyd als primäre allergogene Substanz zumindest in Frage stellt. Von einem Mittelwechsel sind positive Veränderungen (bessere Geruchsbeurteilung und verminderte Schleimhautreizungen) zu erwarten.

Anzeige

Betriebliche Prävention III

V56: Risikofaktoren für Rückenbeschwerden bei ehemaligen Auszubildenden in der Metallindustrie

U. Hassler, Michael Spallek, S. Farwer

Gesundheitsschutz, Volkswagen Nutzfahrzeuge Hannover

Ziel: Überprüfung von statistisch signifikanten Risikofaktoren für das kurzfristige Auftreten von Rückenbeschwerden bei Auszubildenden (Farwer 2000) nach 5 Jahren mit der Fragestellung, ob diese Risikofaktoren auch eine längerfristige prognostische Aussage erlauben.

Längsschnittuntersuchung nach 5 Jahren. In einem ersten Untersuchungsschritt erfolgt die Überprüfung von AU-Zeiten im ursprünglichen Untersuchungskollektiv hinsichtlich Dauer, Umfang und Art der Krankschreibungen. Anhand der ICD-Diagnosegruppen für muskuloskeletale Erkrankungen erfolgt eine Nachprüfung des prognostischen Sets (damalige Defizite der koordinativen Fähigkeiten, der Beweglichkeit, der dynamischen und statischen Muskelkraft sowie anamnestischer Angaben) bezüglich einer langfristig prädiktiven Aussage.

Ausgewertet wird das ursprüngliche Untersuchungskollektiv von 120 männlichen Auszubildenden. In der Auswertung bezüglich Fehlzeiten zeigt sich, dass bei positiver Ausprägung aller 5 in der damaligen Studie herausgearbeiteten Prädiktoren (Einbeinstand < 3 sec, FBA < 15 cm, Globaltest (< 25 Wiederholungen, Kraftausdauer der Rückenstrecker < 25 Wiederholungen, Aktivrauchen > 10 Zigaretten/Tag) auch ein langfristig erhöhtes Risiko für das Auftreten von Rückenschmerzen besteht. Die Überprüfung der Einzeldaten befindet sich derzeit in der Auswertung

Die Bedeutung klinisch-funktioneller und anamnestischer Prädiktoren für das kurzfristige Auftreten von Rückenbeschwerden wurde in der Erstuntersuchung gut belegt. Diese Risikofaktoren ermöglichen auch die Abschätzung einer langfristigen Prognose hinsichtlich des Auftretens von Rückenschmerzen. Damit ist in Ergänzung zu funktionell orientierten körperlichen Untersuchungstechniken am Bewegungsapparat durch das Beachten bzw. die Suche nach koordinativen und muskulären Defiziten eine zuverlässigere arbeitsmedizinische Beurteilung bei Eignungsuntersuchungen für körperlich belastende Arbeiten möglich.

V57: Gesundheitliches Risikoprofil von LKW-Fernfahrern

Lutz-Dietrich Müller¹, Klaus Drysch², U. Brehme², Friedrich Wilhelm Schmah³, K. Dietz³

¹RAD (Regionaler Ärztlicher Dienst) Ostschweiz, St. Gallen;

²Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, ³Institut für medizinische Biometrie, Universität Tübingen

Fernfahrtätigkeit ist mit unregelmäßiger Arbeitszeit, Nacharbeit, Zeitdruck, Stress und Bewegungsmangel verbunden. Die vorliegende Studie zeigt das Ausmaß gesundheitlicher Risikofaktoren wie Übergewicht, Inhalationsrauchen, Schlafstörungen sowie der Unfallhäufigkeit. Zusätzlich wird über die gesundheitliche Selbsteinschätzung der Fahrer berichtet.

Im Rahmen einer persönlichen ärztlichen Befragung wurden von 256 muttersprachlich deutschen LKW-Fern-

fahrern anonym Daten hinsichtlich kardiovaskulärer, respiratorischer und schlafbezogener Risikofaktoren sowie der Unfallhäufigkeit erhoben.

Der Body-Mass-Index betrug im Mittel 28,1 kg/m². Die Häufigkeiten von Übergewicht (82 %) und von Adipositas (32,8 %) lagen deutlich über denen des Gesundheitssurveys von 1998 (67,7 % und 19,4 %). Von den 256 Probanden waren 166 Raucher (65 %). Ihr Anteil und die durchschnittliche Rauchleistung von 25 Zigaretten pro Tag lagen ebenfalls über den Werten des Surveys von 1998 (29,2 % Raucher, 16 Zigaretten pro Tag). Insgesamt 45 der Befragten (18 %) gaben an, an einer Einschlafstörung zu leiden, die Einschlaflatenz lag im Mittel bei 34 Minuten. Über mindestens einen dienstlichen Verkehrsunfall im Vorjahreszeitraum berichteten 42 Fahrer (16,4 %). Folgende gesundheitliche Risiken entstanden nach Meinung der Probanden durch die Ausübung ihres Berufes: Wirbelsäulenschädigung (63 %), Stress (38,7 %), Übergewicht (34,3 %), Schlafmangel (19,6 %), aktuelle gesundheitliche Beschwerden gaben 44,7 % der Befragten an.

Obwohl Fernfahrer vielfältigen gesundheitlich-belastenden Arbeitsbedingungen ausgesetzt sind, wurden nur 20,5 % der Probanden dieser Studie jemals arbeitsmedizinisch betreut. Der präventive betriebsärztliche Gesundheitsschutz, wie er durch das Arbeitssicherheitsgesetz ermöglicht wird, steht im Transportgewerbe vor einer großen Herausforderung.

V58: Neue Beurteilungskriterien des Kälteprovokationstest im Rahmen des vibrationsbedingten vasospastischen Syndroms (VVS)

Susanne Völter-Mahlknecht¹, Frank Krummenauer², D. Koulele³, Luis Carlos Escobar Pinzón¹, Ellen Egerer⁴, Heinrich Dupuis¹, Stephan Letzel¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Mainz;

²Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie

und Informatik der Universität Mainz; ³Instituto di Medicina

Del Lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, Rom

Der Kälteprovokationstest ist derjenige Test, der im Rahmen der Diagnostik des VVS in der arbeitsmedizinischen Praxis am häufigsten Anwendung findet. Zur Schaffung eines internationalen Standards bei der Testdurchführung wurden im September 2003 von der zuständigen ISO-Arbeitsgruppe in vorläufiger Form international einheitliche Richtlinien verabschiedet. Aufgrund dieser Änderungen der Testdurchführung mussten neue Beurteilungskriterien der Testergebnisse festgelegt werden.

Bei 21 Patienten (Altersmedian: 52 Jahre, männlich: n = 19, weiblich: n = 2), die an einem VVS leiden, wurde an 2 aufeinander folgenden Tagen der Kälteprovokationstest nach 2- bzw. 5-minütiger Kälteexposition durchgeführt. Die Tests wurden unter den bisherigen bzw. unter den Untersuchungsbedingungen der oben genannten Richtlinien durchgeführt.

2- und 5-minütige Kälteexposition bei 12 °C Wassertemperatur führen zu einem vergleichbaren Wiedererwärmungsprofil. Die Wiedererwärmungsprofile unterscheiden sich systematisch im Median um 1 °C. Nach 2-minütiger Kälteexposition ist die erreichte Temperatur 15 min nach Kälteexpositionsende ausschlaggebend für die Entscheidung, ob ein normaler (mind. 28 °C) oder ein pathologischer (< 28 °C) (mäßig oder stark verzögerter)

Wiedererwärmungsverlauf vorliegt (Benchmark). Nach 5-minütiger Exposition müsste der Beurteilungszeitpunkt zum Zeitpunkt $t = 20$ min nach Expositionsende verlagert oder zum Zeitpunkt $t = 15$ min die Benchmark auf 27°C heruntergesetzt werden.

Durch die Schaffung einer international einheitlichen Durchführung des Kälteprovokationstests wird die Möglichkeit zur Vergleichbarkeit international erhobener Daten geschaffen. In kürzerer Zeit können mehr vergleichbare Daten eruiert und basierend auf diesen Daten mehr Erkenntnisse über die Erkrankung des VVS gewonnen werden. Um auch auf die in den letzten Jahrzehnten erhobenen Daten im Rahmen einer Metaanalyse zurückgreifen zu können, war die Entwicklung von neuen, mit den bisherigen Kriterien vergleichbaren Beurteilungskriterien des Kälteprovokationstests notwendig.

Atemwege/Lunge II

V59: Lungenfunktion und Blutgase älterer silikosekranker Uranbergleute im Vergleich zu lungengesunden Probanden

Wolfgang Marek¹, Anna Flechsig², Eike Marek¹, Nicola Kotschy-Lang³

¹Forschungsinstitut für Frühdiagnose des Bronchialkarzinoms an der Augusta-Kranken-Anstalt, Bochum; ²Helios Klinikum Aue; ³Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten Falkenstein

Referenzwerte der Lungenfunktion und arterieller Blutgase, wie die der Europäischen Gemeinschaft (EC), wurden vornehmlich an Probanden im mittleren Alter gewonnen. Für ältere Probanden muss daher eine Extrapolation durchgeführt werden, die insbesondere unter dem Aspekt der Begutachtung zu Unsicherheiten führt.

Wir überprüften daher die Lungenfunktion mittels Ganzkörperplethysmographie und untersuchten Blutgasproben an 254 ehemaligen Uranbergleuten mit Silikose als Berufskrankheit nach Nr. 4101 der BKV. Die Werte von 134 anamnestisch lungengesunden Nichtraucher (25–90 Jahre) dienten als Vergleich.

Die totale Resistance der Patienten ($0,47 \pm 0,28$ kPa/l/s) war hochsignifikant ($p < 0,00005$) erhöht gegenüber den älteren ($0,18 \pm 0,06$ kPa/l/s) und den jüngeren Probanden ($0,19 \pm 0,07$). Ebenso verhielt sich die spezifische Resistance, $2,05 \pm 1,56$ kPa·s gegenüber $0,73 \pm 0,24$ bzw. $0,80 \pm 0,27$. Die relative Einsekundenkapazität betrug im Mittel $59,9 \pm 13,5$ % gegenüber $76,9 \pm 6,6$ % bzw. $83,4 \pm 5,1$ % bei den Kontrollprobanden. Die Vital- und die totale Lungenkapazität waren um 13 bzw. 10 % kleiner als bei der Kontrollgruppe. Die deutlichsten Einschränkungen fanden sich in den maximalen expiratorischen Atemstromstärken MEF75, 50, 25. Der PaO_2 lag bei den Patienten im Mittel bei $70,7 \pm 7,5$ mmHg, Spannweite 91,5 bis 43,8 mmHg. Die Werte entsprechen $89,6 \pm 9,5$ % Soll nach Ulmer. Der Mittelwert für den PaCO_2 betrug $38,7 \pm 3,5$ mmHg, Spannweite 48,9 bis 27,8 mmHg. Die Messwerte der ventilatorischen Lungenfunktion und des Sauerstoffpartialdruckes von lungengesunden älteren Probanden entsprechen im Mittel den extrapolierten Sollwerten der EC ($100,5 \pm 9,1$ % Soll).

Die Ergebnisse ermöglichen eine Berechnung der Sollwerte über den Altersbereich hinaus und können auch für Patienten in die Bewertung und die Begutachtung einfließen. Im Vergleich zu den Werten lungengesunder älterer Probanden waren Rt und sRt der Silikosekranken deutlich erhöht, während FEV_1 und die maximalen expiratorischen Atemstromstärken als Ausdruck einer obstruktiven Atemwegserkrankung deutlich eingeschränkt waren.

V60: Tbc in Gesundheitsberufen – Neue Erkenntnisse aus der Hamburger Fingerprint-Studie

R. Diel¹, Albert Nienhaus², Andreas Seidler³, S. Rüscher-Gerdes⁴, Susanne Niemann⁴

¹Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf; ²Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg; ³Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt; ⁴Nationales Referenzzentrum für Mykobakterien, Borstel

Das Fingerprinting bietet neue Möglichkeiten, Infektionspfade der Tuberkulose aufzudecken. Das Infektionsrisiko für Beschäftigte in Gesundheitsberufen wird mithilfe dieser Methode untersucht.

Mit dem Fingerprinting lassen sich Mykobakterienstämme klassifizieren. Zu einer Infektionskette können nur Personen gehören, die mit Mykobakterien des gleichen Stammes infiziert sind. Bei Tuberkulosekranken mit identischem Fingerprintmuster wird mittels Befragung untersucht, ob sich diese Personen untereinander infiziert haben könnten. Seit 1997 werden aus den Kulturen der Isolate möglichst aller Hamburger Tbc-Patienten Fingerprint-Muster erstellt.

Von 848 Patienten mit Tbc-positiven Kulturen waren 10 Personen im Gesundheitsdienst tätig. Der Anteil der Erkrankungen durch gesicherte, neue Tbc-Infektionen betrug bei allen Tbc-Patienten 12 %. Bei Beschäftigten im Gesundheitswesen hingegen beruhen 80 % aller Tbc-Erkrankungen auf frische Übertragungen. In diesen Fällen konnte die Infektion durch Patienten mithilfe der Fingerprint-Methode und Befragung belegt werden.

In der Allgemeinbevölkerung überwiegen Reaktivierungen einer „alten“ Tbc-Infektion, während bei den Beschäftigten im Gesundheitsdienst vorwiegend neue, beruflich erworbene Tbc-Infektionen vorliegen.

V61: Chemosensorische Arbeitsstoffeffekte – ein kritischer Effekt für die Grenzwertsetzung-

Christoph van Thriel¹, Michael Schäper¹, Ernst Kiesswetter¹, Meinolf Blaszkewicz¹, Andreas Seeber¹, Lilo Altmann², H. Berresheim², Thomas Brüning²

¹Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund; ²Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum

Reizungen der Augen/der oberen Atemwege sollen durch adäquate Grenzwertsetzung vermieden werden. Momentan sind ca. 40 % der Arbeitsstoffe als lokale Reizstoffe eingestuft und die Grenzwerte beruhen auf diesem Effekt. Der hohen Relevanz für die Grenzwertsetzung steht ein erhebliches Wissensdefizit über die chemosensorischen Eigenschaften vieler Arbeitsstoffe gegenüber.

In unserem Untersuchungsansatz zur Chemosensorik werden psychophysische Methoden mit experimentellen Expositionen kombiniert, um in drei Phasen a) den Kon-

zentrationsbereich zu identifizieren, in dem chemosensorische Effekte auftreten, b) die Beziehungen zwischen Reizstärke (Arbeitsstoffkonzentration) und Empfindungsstärke (wahrgenommene Reizung oder Geruchsintensität) in diesem Konzentrationsbereich zu beschreiben, und c) berufliche Expositionen im Labor zu simulieren, um chemosensorische Effekte auf verschiedenen Ebenen (subjektiv, physiologisch, Verhalten) zu erfassen. Die drei Untersuchungsphasen sind hierarchisch geordnet und liefern umfassende Informationen über chemosensorische Effekte.

Für die folgenden Arbeitsstoffe: Ameisen-, Essig-, Propion-, Acrylsäure, Cyclohexyl-, Dimethyl-, Trimethylamin, Ethylformiat, -acetat-, acrylat, Cyclohexanon, -hexanol, 1-Methylcyclohexan-2-on, Ammoniak und Salzsäure liegen Geruchs- und Irritationsschwellen vor. Die organischen Säuren, Ester und Amine zeigten in dieser Phase auffallende Ergebnisse. Für diese Substanzen lagen die ermittelten Geruchsschwellen teilweise im Bereich der MAK-Werte, für andere Arbeitsstoffe zeigten einzelne Versuchspersonen Irritationsschwellen unterhalb der Grenzwerte. Für einige der kritischen Stoffe der ersten Phase liegen mittlerweile Ergebnisse der zweiten Versuchsphase vor. So löste Cyclohexylamin (Geruchsschwelle im Bereich des MAK-Wertes) bereits bei niedrigen Konzentrationen intensive olfaktorische und trigeminale Empfindungen aus und bereits unterhalb der Irritationsschwelle zeigen sich respiratorische Effekte. Weitere Substanzen werden gegenwärtig untersucht.

Mit psychophysischen Verfahren kann der Kenntnisstand zu chemosensorischen Effekten verbessert werden. Die gesundheitliche Bewertung derartiger Arbeitsstoffwirkungen gelingt jedoch nur durch die kombinierte Betrachtung mit experimentellen Expositionen.

V62: Atemwegserkrankungen haben keinen Einfluss auf die Berufswahl von Jugendlichen
Holger Dressel^{1, 2}, S. Huemmer⁴, D. Windstetter^{1, 3}, G. Weinmayr², Stephan Weiland², E. Riu¹, C. Vogelberg⁴, W. Leupold⁴, E. von Mutius³, M. Goldberg⁵, Dennis Nowak¹, Katja Radon¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- u. Umweltmedizin, LMU München; ²Abteilung für Epidemiologie, Universität Ulm; ³Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU München; ⁴Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden; ⁵McGill University Montréal, Qc

Existierende Leitlinien raten asthmatischen und allergischen Jugendlichen davon ab, Hochrisikoberufe zu ergreifen. Ziel dieser Untersuchung war, einen möglichen „healthy hire effect“ aufgrund von Selbstselektion in einer prospektiven Kohortenstudie zu untersuchen.

Teilnehmer der ISAAC-II-Studie in München und Dresden im Alter von 9–11 Jahren wurden nach 7 Jahren erneut mit einem Fragebogen kontaktiert (Responserate: 77 %). Die Probanden wurden auch nach ihrem Berufswunsch gefragt. Die Berufe wurden doppelt nach dem ISCO-88-Code kodiert und die Exposition gegenüber Substanzen mit hohem, niedrigem oder keinem Asthmarisiko wurde mithilfe einer asthmaspezifischen Job-Exposure-Matrix ermittelt. Die nominale logistische Regression wurde verwendet, um Prädiktoren für diese Expositionskategorien zu bewerten. Aktuelles Asthma und allergische Rhinitis wurden in getrennten Modellen

untersucht. Als potentielle Confounder wurden Studienort, Geschlecht, Nationalität, Ausbildungsstand, Asthma der Eltern und sozioökonomischer Status berücksichtigt.

57% der 3782 Jugendlichen gaben einen Berufswunsch an. 28 % der Teilnehmer wählten Berufe mit einem hohen Asthmarisiko, 16 % wählten einen Beruf mit einem niedrigen Asthmarisiko. Die verbleibenden Jugendlichen gaben Berufe ohne Asthmarisiko an. Es gab keine Assoziation zwischen Asthma und der Wahl von Berufen mit erhöhtem Asthmarisiko (OR [95 % KI]: Hochrisikoberufe 1,1 [0,8; 1,5]; Niedrigrisikoberufe: 1,2 [0,8; 1,8]). Gleiches galt für die allergische Rhinitis (Hochrisikoberufe: 1,1 [0,8; 1,5]; Niedrigrisikoberufe: 1,2 [0,8; 1,7]). Die Hauptprädiktoren, die zur Wahl eines Risikoberufes führten, waren, in Berufsausbildung zu sein (2,2 [1,8; 2,8]) und die deutsche Nationalität (1,6 [1,1; 2,5]). Männer hatten eine geringere Wahrscheinlichkeit, sich Hochrisikoberufe zu wünschen (0,7 [0,6; 0,9]). Die Hauptprädiktoren für Niedrigrisikoberufe waren, in Berufsausbildung zu sein (2,6 [1,9; 3,4]) und das männliche Geschlecht (3,3 [2,5; 4,3]).

Wir fanden keinen Anhalt für einen „healthy hire effect“ in dieser Kohorte am Beginn des Berufslebens. Das weist darauf hin, dass die existierenden Leitlinien nicht von den Ärzten und Berufsberatern umgesetzt werden. Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit.

Stäube/Feinstäube

V63: Genomische Effekte durch alveolengängige quarzhaltige Partikel in kultivierten humanen Lungenzellen

Stefan Geh¹, Raif Yücel², Albert W. Rettenmeier¹, Elke Dopp¹

¹Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, ²Institut für Zellbiologie (Tumorforschung), Universitätsklinikum Essen

Durch die Einstufung von Quarz als Humankarzinogen haben auch alveolengängige quarzhaltige Stäube wie Bentonite verstärkte Aufmerksamkeit erlangt. Bisherige Untersuchungen zeigten einen genotoxischen Effekt bei Bentoniten mit hohem Quarzgehalt. Des Weiteren waren Bentonite in der Lage, in Abhängigkeit vom Gehalt an löslichen Übergangsmetallen azellulär reaktive Sauerstoffspezies zu bilden. Die vorliegende Studie sollte dazu beitragen, die Art der DNA-Schädigung aufzuklären.

Humane Lungenfibroblasten (IMR90-Zellen) wurden gegenüber sieben verschiedenen Bentonitstäuben und DQ12 (Quarz als Vergleichsstaub) für 72 Stunden exponiert. Als Untersuchungsmethoden kamen die Kinetochoranalyse und der Apoptosenachweis zur Anwendung. Die Auswertung der Kinetochoranalyse erfolgte nach immunohistochemischer Färbung mittels Fluoreszenzmikroskopie. Zum Apoptosenachweis dienten Gelelektrophorese, FACS-Messungen nach Annexin-V/Propidiumiodid-Färbung und fluoreszenzmikroskopische Analysen.

Bentonite mit höheren Quarz- und Metallanteilen bildeten mehr freie Radikale (ROS) und induzierten hauptsächlich klastogene (chromosomenzertrümmernde) Effekte verglichen mit Bentoniten mit niedrigem Quarz-/Metallgehalt. Letztere riefen weniger ROS und überwie-

gend aneugene (chromosomenausschleusende) Effekte hervor. Apoptosen konnten zwar in bentonitbehandelten IMR90-Zellen nachgewiesen werden, jedoch ergab die quantitative Auswertung mittels FACS nur einen geringen Anstieg gegenüber den unbehandelten Zellen.

Das Schädigungsmuster von Bentoniten zeigt, dass klastogene Effekte mit steigendem Quarz- und Metallgehalt zunehmen, was auf eine Schädigung durch oxidativen Stress hindeutet. Die genomische Schädigung scheint jedoch nicht so stark zu sein, um Apoptosen auslösen zu können. Eine Reparatur der geschädigten DNA ist wahrscheinlich. Unsere Ergebnisse lassen vermuten, dass der oxidative Stress zwar zu genomischen Veränderungen führt, jedoch nicht ausreicht, um den programmierten Zelltod einzuleiten.

V64: Längsschnittanalyse mit GEE-Modellen zu FVC und FEV₁ in einer Berufsanfängerkohorte von Steinkohlenbergleuten 1974 bis 1998

Sebastian F. Büchte¹, Peter Morfeld¹, Jürgen Ambrosy², Heinz-Johannes Bicker³, Hellmut Lenaerts², Bernhard Kalkowsky³, Josef Pohlplatz², Andreas Kösters¹, Meinolf Rüther¹, Claus Piekarski¹

¹Institut für Arbeitswissenschaften der RAG Aktiengesellschaft, Dortmund; ²Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der Universität zu Köln, Köln; ³Arbeitsmedizinischer Dienst, Deutsche Steinkohle AG, Gelsenkirchen, Duisburg

Im deutschen Steinkohlenbergbau sind derzeit noch mehr als 19 000 Personen untertage beschäftigt. Die MAK-Kommission bittet um epidemiologische Erkenntnisse zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen nach Kohlengruben-A-Staubexposition. Ziel dieser Studie ist es, den möglichen Zusammenhang zwischen einer Kohlengruben-A-Staubexposition und der Beeinträchtigung der Lungenfunktion im Längsschnitt zu untersuchen.

Für diese Studie wurde ein Kollektiv von Berufsanfängern zusammengestellt, die zwischen 1974 und 1998 im Steinkohlenbergbau an der Ruhr ihre Tätigkeit untertage aufgenommen haben. Die Exposition gegenüber Kohlengruben-A-Staub wurde für die Bergleute bestimmt, und es wurden die Daten ihrer Lungenfunktionsuntersuchungen gesammelt. Zunächst wurde die Expositionssituation im Kollektiv beschrieben. Dann wurde eine Längsschnittanalyse für die Entwicklung der FVC und FEV₁ mit verschiedenen Generalized Estimation Equations-(GEE-)Modellen in Abhängigkeit von Exposition gegenüber Kohlengruben-A-Staub, Alter, Körpergröße, Rauchverhalten, Bergwerk, Nationalität, Kalenderzeit und Lungenfunktionsmessgerätetyp durchgeführt.

Das Kollektiv umfasst 1369 Berufsanfänger. Die personenbezogenen Langzeitmittelwerte liegen für Kohlengruben-A-Staub bei 2,0 mg/m³ (s = 0,52 mg/m³) und für Quarz-A-Staub bei 0,07 mg/m³ (s = 0,03 mg/m³). Für 1268 der 1369 Probanden lag mindestens eine Untersuchung mit Werten zur FVC und FEV₁ vor (gesamt: 7663 Untersuchungen). Die GEE-Regressionsanalyse der Daten dieser Teilkohorte ergab für die FVC einen Rückgang um 0,06 l je 1000 mg*8 h/m³ Nichtquarz-A-Staub, aber gleichzeitig eine Zunahme um 0,12 l je 100 mg*8 h/m³ Quarz-A-Staub. In diesem Modell wurde außerdem ein hochsignifikanter Einfluss von Messgerätetyp und Kalenderzeit deutlich. Für die FEV₁ ergab sich ein ähnliches Bild.

Die Studie stellt weltweit erstmalig Ergebnisse zur Lungenfunktion im Längsschnitt zu einer Berufsanfängerkohorte aus dem Steinkohlenbergbau vor. Die ersten longitudinalen Analysen zeigen eine negative Assoziation der FVC mit der Nichtquarzkomponente, aber nicht mit der Quarzkomponente, was so nicht erwartet wurde. Der in den Modellen beobachtete Einfluss des Messgerätetyps macht deutlich, wie Unterschiede in der Messwerterhebung die epidemiologischen Aussagen verzerren können.

V65: Entwicklung einer Job-Expositions-Matrix für inhalative Holzstaubexpositionen

Martin Meier², J. Schulze¹, Beate Pesch³, Christiane Pier³, Joachim Wolf¹

¹Holz-Berufsgenossenschaft, München; ²Holz-Berufsgenossenschaft, Bezirksverwaltung und Prävention, Bielefeld; ³Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum, Bochum

Für eine industriebasierte Fall-Kontroll-Studie zum Einfluss von Holzstaub auf die Entstehung von Adenokarzinomen der Nasehaut- und Nasennebenhöhlen soll die Holzstaubexposition bei Beschäftigten der Holzwirtschaft abgeschätzt werden. Ziel ist daher die Entwicklung einer Job-Expositions-Matrix (JEM).

Im Rahmen des EU-Projektes WOODOX wurden von 1986 bis 2002 ca. 21 000 Holzstaubmessungen an deutschen Arbeitsplätzen der Holzwirtschaft ausgewertet. Ergänzend dazu stehen Messreihen, die die Exposition bis 1960 repräsentieren, zur Verfügung. Als Kenngröße wurde der geometrische Mittelwert, als Streuungsparameter die geometrische Standardabweichung erfasst.

In den zurückliegenden Jahrzehnten ist ein starker Rückgang der Holzstaubbelastung für die 8 verschiedenen Gewerbebezüge festzustellen.

Die vorliegende umfangreiche Datenbasis eignet sich für eine präzisere Job-Expositions-Matrix als bisher für Holzstaubbelastung bekannt.

V66: Besteht eine Gefährdung durch erhöhte Asbestfaserkonzentrationen in öffentlichen Gebäuden? Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen

Inge Schmitz¹, Manfred Falkhausen², Gerd Klemp², Klaus Michael Müller¹

¹Institut für Pathologie und Deutsches Mesotheliomregister, BG Kliniken Bergmannsheil, ²UBE, Dortmund

Unter dem Aspekt einer möglichen und notwendigen Sanierung asbesthaltiger Baustoffe wurden Messungen anorganischer faserförmiger Partikel in Räumen öffentlicher Gebäude vorgenommen. Die Untersuchungen wurden durch Analysen asbestverdächtiger Materialproben ergänzt.

Material- und Raumluftproben wurden nach VDI 3492 im Rasterelektronenmikroskop unter Einsatz der energiedispersiven Röntgenmikroanalyse (EDX) beurteilt.

In den Raumluftproben wurden in 65 % der Fälle keine Asbestfasern dokumentiert. Bei den Messungen von asbestverdächtigen Materialproben (n = 139) wurden in 117 Fällen Chrysotilasbest, bei 13 Probennahmen Chrysotil- und Amphibolasbest und in 8 Proben Amphibolasbest nachgewiesen. Waren Sanierungen notwendig, so erfolgten diese innerhalb von 1 bis 68 Monaten. Nach

den Sanierungen lagen keine erhöhten Asbestfaserkonzentrationen vor.

Staubmessungen und elektronenmikroskopische Untersuchungen von Materialproben aus öffentlichen Gebäuden dienen der Dokumentation objektiver Messwerte zu Faseremissionen und Faserarten. Im Regelfall ist davon auszugehen, dass die geregelten Werte für Asbestfaserkonzentrationen in öffentlichen Gebäuden nicht überschritten werden.

Malignome III

V67: Berufliche Risikofaktoren für spezifische Subentitäten maligner Lymphome: Einsatz einer Job-Expositions-Matrix in einer bevölkerungsbezogenen Fall-Kontroll-Studie

Andreas Seidler¹, Alexandra Nieters², Evelyn Deeg², Birte Mester¹, G. Elsner¹, Nikolaus Becker²

¹Institut für Arbeitsmedizin, Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main; ²Abteilung Klinische Epidemiologie, Deutsches Krebsforschungszentrum

In einer multizentrischen bevölkerungsbezogenen Fall-Kontroll-Studie werden die beruflichen Risikofaktoren für einzelne Lymphomsubentitäten gemäß WHO/REAL-Klassifikation untersucht.

In die Studie einbezogen werden 710 Patienten mit malignen Lymphomen sowie 710 nach Alter und Geschlecht gematchte Kontrollpersonen. Zur Bestimmung der beruflichen Exposition gegenüber Lösemitteln, Pflanzenschutzmitteln, elektromagnetischen Feldern und Asbest wird eine finnische Job-Expositions-Matrix (FINJEM) eingesetzt. Zur Erhöhung der Studienpower werden Lymphomsubentitäten mit $n > 30$ (116 Hodgkin-Lymphome; 92 folliculäre Lymphome, 104 chronische lymphatische Leukämien [CLL], 76 Plasmazytome, 38 Marginalzonen-B-Lymphome, 158 diffuse großzellige B-Zell-Lymphome; 35 T-Zell-Lymphome) jeweils mit der gesamten Kontrollgruppe verglichen; die Auswertung erfolgt mittels unkonditionaler logistischer Regressionsanalyse.

Follikuläre Lymphome sowie Plasmazytome zeigen einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit einer beruflichen Pflanzenschutzmittelexposition. Ein grenzwertig signifikanter positiver Zusammenhang mit einer beruflichen Lösemittelsexposition findet sich lediglich für CLL. Follikuläre Lymphome sowie Marginalzonenlymphome weisen einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit einer beruflichen Asbestexposition auf.

Der Einsatz einer finnischen Job-Expositions-Matrix in der vorliegenden Fall-Kontroll-Studie zu Lymphomen ergibt Hinweise auf eine mögliche ätiologische Bedeutung von Pflanzenschutzmitteln, Lösemitteln und Asbest für einzelne Lymphomsubentitäten. Als wesentliche Limitation der vorliegenden Auswertung ist auf die grobe Expositionsklassifizierung hinzuweisen. Um diese Limitation zu überwinden, wird der Zusammenhang zwischen spezifischen beruflichen Expositionen und einzelnen Lymphomentitäten zusätzlich auf der Grundlage einer detaillierten Experteneinschätzung beruflicher Expositionen untersucht.

V68: Zimmerleute, Tischler und Hodentumorrisiko Andreas Stang¹, Wolfgang Ahrens², C. Baumgardt-Elms³, K. Broman⁴, C. Stegmaier⁵, K.-H. Jöckel¹

¹Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik, Universitätsklinikum Halle; ²Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin, Bremen; ³Hamburgisches Krebsregister, Hamburg; ⁴Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Universitätsklinikum Essen; ⁵Epidemiologisches Krebsregister Saarland, Saarbrücken

Dement et al. publizierten kürzlich Ergebnisse einer retrospektiven Kohortenstudie, bei der sich ein erhöhtes Hodenkrebsrisiko bei U.S. Amerikanischen Angehörigen der „United Brotherhood of Carpenters and Joiners of America (UBC)“ in New Jersey zeigte, wenn die Analysen eine Latenzzeit von mehr als 15 Jahren berücksichtigten (Standardisierte Inzidenz-Ratio: 2,48, 95 % CI 1,29–4,32). Die genaue berufliche Zusammensetzung der Kohorte war Dement et al. nicht bekannt. Sie gehen davon aus, dass die Mehrheit ihrer Kohorte Zimmerleute und Tischler sind. Wir analysierten daraufhin die Daten der deutschen Hodentumor-Fall-Kontroll-Studie mit der Fragestellung, ob sich bei Zimmerleuten bzw. Tischlern erhöhte Hodentumorrisiken zeigen.

Von 1995–1997 wurden 269 Hodentumorfälle mit Keimzelltumoren (15–69 Jahre) sowie 797 matchende Kontrollen hinsichtlich ihrer lebenslangen Berufsbiographie befragt. Alle Berufsphasen mit mindestens 6-monatiger Dauer wurden standardisiert erfasst und mit Hilfe des ISCO-68 (International Standard Classification of Occupations) kodiert. Odds Ratios (OR) und 95 % Konfidenzintervalle (95 % CI) wurden mittels konditionaler logistischer Regression geschätzt.

Das OR für jemalige Tätigkeit als Zimmermann und/oder Tischler betrug 0,84 (95 % CI 0,45–1,56). Tischler, die mindestens 5 Jahre in diesem Beruf gearbeitet haben (OR = 3,58, 95 % CI 1,08–11,86) und Tischler, die mehr als 15 Jahre vor dem Referenzdatum als Tischler gearbeitet haben (OR = 5,81, 95 % CI 1,20–28,09), hatten erhöhte Hodentumorrisiken. Personen, die jemals als Zimmermann beschäftigt waren, hatten ein OR von 0,59 (95 % CI 0,24–1,46). Weder Analysen zur Dauer noch zur Latenz zeigten bei Zimmerleuten ein Exzessrisiko.

Es zeigte sich lediglich ein Zusammenhang zwischen Tischlern und Hodentumorrisiko. Für Zimmerleute zeigt sich – wenn überhaupt – eher ein erniedrigtes Hodentumorrisiko. Es bleibt spekulativ, welche Expositionen bei Tischlern zu einem erhöhten Hodentumorrisiko führen könnten. Tischler sind insbesondere gegenüber Holzstäuben, Lacken, Holzkonservierungsmitteln, synthetischen Adhäsiven sowie Lösungsmitteln exponiert.

V69: Erkrankten Landwirte in Norddeutschland häufiger an Morbus Hodgkin?

Stephan W. Weiler¹, Tim Wrede¹, Anke Wussow¹, Thomas Nauert², Richard Kessel¹

¹Institut für Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck; ²Landesamt für Gesundheit und Arbeitssicherheit des Landes Schleswig-Holstein – (LGASH) Kiel

Die auffallende Häufung von Morbus-Hodgkin-Erkrankungen bei Landwirten in den Datensätzen Landwirtschaftlicher Krankenkassen (LKK) gaben den Anstoß, dieses Problem näher zu untersuchen. In der Literatur wird diese Frage mit Daten aus verschiedenen Ländern Europas und Amerikas kontrovers diskutiert.

Wir verglichen die Diagnosedaten verschiedener Krankenkassen aus Schleswig-Holstein/Hamburg und Niedersachsen/Bremen für den Zeitraum von 1993 bis 2002 bezüglich der Inzidenzraten für M. Hodgkin und verglichen die Ergebnisse mit den Daten verschiedener bundesdeutscher Krebsregister (Saarland, Münster, Schleswig-Holstein, Dachdokumentation Krebs des Robert-Koch-Instituts).

Die Datenbasis umfasste die Neuerkrankungsraten von 259 282 Landwirten, deren Angehörigen und 561 100 Personen anderer Berufsgruppen, die über 7 bzw. 9,5 Jahre beobachtet wurden. In der Gruppe der LKK-Versicherten wurden in diesem Zeitraum 168 Erkrankungen an M. Hodgkin erfasst, in der Vergleichspopulation waren es 511 Erkrankungsfälle. Die direkt standardisierten Inzidenzraten für Landwirte in Schleswig-Holstein/Hamburg und Niedersachsen/Bremen liegen signifikant über denen der Gesamtbevölkerung beider Bundesländer. Das relative Risiko liegt je nach Region und Vergleichsregister zwischen 2,1 und 4,8. Beim Vergleich von Daten unterschiedlicher Krankenkassen verringert sich aber das relative Risiko auf Versicherungsebene auf 0,35 bis 0,91. Diese Unterschiede sind in Teilen der Population signifikant. Anhand der Erkrankung an M. Hodgkin ist zu zeigen, welche Methoden und Besonderheiten bei der Datenzusammenstellung zur weiteren Verwendung der Daten wesentlich sind.

Unsere Untersuchungen können nicht belegen, dass Landwirte und ihre Familienangehörigen häufiger an M. Hodgkin erkranken als die Vergleichspopulation. Unsere Untersuchung spricht jedoch dafür, dass bei entsprechend definierten methodischen Ansätzen sehr effizient wertvolle Hinweise zur Begründung von Fall-Kontroll-Studien gewonnen werden können.

V70: Erhöhte Inzidenz männlicher Keimzelltumoren in der Kfz-Industrie

Wolfgang Ahrens¹, W. Schill¹, A. Gottlieb¹, J. Weiß², W. Dahlke², B. Marschal²

¹Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS), Universität Bremen; ²Volkswagen AG, Gesundheitswesen, Wolfsburg

Die Beobachtung einer Häufung von Hodentumoren durch einen niedergelassenen Arzt ergab den Verdacht einer beruflichen Verursachung in einem Automobilwerk. Mittels einer Inzidenzstudie untersuchten wir, ob die Neuerkrankungsrate an männlichen Keimzelltumoren in der Werkskohorte im Vergleich zu einer Referenzbevölkerung tatsächlich erhöht ist und wie sich die Inzidenz nach Arbeitsbereichen und zeitlichem Verlauf darstellt.

Die Werkskohorte umfasst 167 212 Männer, die zwischen 1989 und 2000 in 6 Werken tätig waren. Durch Meldungen der Betriebskrankenkasse, Recherchen in Kliniken und über die Tumornachsorgeleitstellen wurden

Anzeige

250 Patienten identifiziert. Über die Kostenstellenziffer erfolgte eine individuelle Zuordnung von Arbeitsphasen zu Arbeitsbereichen. Die alters- und periodenspezifischen Inzidenzraten des Saarlandes für männliche Keimzelltumore dienten als Referenz zur Berechnung von standardisierten Inzidenz-Ratios (SIRs). Interne Vergleiche zwischen Arbeitsbereichen erfolgten mittels Cox-Regression. 95 %-Konfidenzintervalle (95 %-CI) wurden für SIRs and Hazard Ratios (HR) berechnet.

Das Durchschnittsalter der Kohorte betrug 40,7 Jahre. Die Studie bestätigte die erhöhte Inzidenz in Werk A (SIR 2,3; 95 %-CI 1,74–3,07). In der gesamten Kohorte betrug die standardisierte Inzidenz 14,03 im Gesamtzeitraum, verglichen mit einer Inzidenzrate von 10,60 im Saarland. Daraus ergibt sich eine statistisch signifikant erhöhte SIR der Werkskohorte von 1,3 (95 %-CI 1,11–1,43). Das Exzessrisiko war bei älteren Arbeitnehmern der Altersgruppen 50–59 Jahre (SIR 1,7; 95 %-CI 1,09–2,57; n = 21) und besonders 60–69 Jahre (SIR 9,3; 95 %-CI 4,85–17,93; n = 9) stark ausgeprägt. Der interne Vergleich ergab Auffälligkeiten in den Arbeitsbereichen Motorenbau (HR 1,32; p = 0,097), Büroarbeit (HR 1,60; p = 0,02), Werkzeugbau (HR 1,99; p = 0,06) und Maschinenbetreuung (HR 2,45; p = 0,009).

Die vermutete Inzidenzerhöhung wurde durch unsere Analyse bestätigt. Die Risikoerhöhung bei älteren Beschäftigten ist kompatibel mit einer möglichen beruflichen Verursachung. Die explorative Auswertung nach Arbeitsbereichen gibt Hinweise auf mögliche Gefährdungen, die jedoch nur im Rahmen einer eingebetteten Fall-Kontrollstudie aufgeklärt werden können, bei der auch die Rolle außerberuflicher Faktoren berücksichtigt wird.

Betriebliche Prävention IV

V71: Lärmbelastung bei Musiktherapeuten: Erfassung und Prävention

Monika A. Rieger¹, Pierre Misandeanu², Friedrich Hofmann², Lutz Neugebauer³

¹Fakultät für Medizin, Kompetenzzentrum für Allgemeinmedizin und Ambulante Versorgung, Universität Witten/Herdecke; ²Fachbereich D/Abt. Sicherheitstechnik, FG Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Universität Wuppertal; ³Fakultät für Medizin, Institut für Musiktherapie, Universität Witten/Herdecke

Bei aktiven Musiktherapieformen musizieren Patient und Therapeut in Einzel- und Gruppentherapie. Über Schallpegelmessungen wurde erfasst, in welchem Umfang Musiktherapeuten während ihrer Arbeit gegenüber Lärm exponiert sind. Vorschläge zur Expositionsminderung wurden erarbeitet.

Am Institut für Musiktherapie der Universität Witten/Herdecke wurden Immissionsmessungen an Instrumenten durchgeführt sowie die Lärmexposition bei Therapiesitzungen mit Kindern (15 Einzel- und 6 Gruppentherapien) messtechnisch erfasst. Die Schallpegelmessungen erfolgten mit dem integrierenden Schallpegelmessgerät Typ 2238 Mediator (Fa. Brüel & Kjaer). Zusätzlich wurden die Therapeuten nach der subjektiv empfundenen Lautstärke befragt (Skala 1 „sehr leise“ bis 5 „sehr laut“).

Die Immissionsmessung beim Spielen verschiedener Schlaginstrumente ergab Dauerschallpegel (3 min) von

65 dB(A) bis 93,4 dB(A) (Spitzenwerte bis zu 126,7 dB(C)). In den Einzeltherapiesitzungen wurden Beurteilungspegel von 73,1 dB(A) bis 85,5 dB(A) erreicht (Spitzenwerte 105,3 dB(C) bis 122,6 dB(C)). Der äquivalente Dauerschallpegel LAeq für alle Therapien betrug 82,0 dB(A). Bei den Gruppentherapiesitzungen lagen die Beurteilungspegel zwischen 81,7 dB(A) und 82,9 dB(A) (Spitzenwerte 120,3 dB(C) bis 128,9 dB(C)). Der äquivalente Dauerschallpegel LAeq für alle Therapien betrug 82,5 dB(A). Die subjektive Lautstärkeinschätzung der Therapeuten korrelierte gut mit den Messergebnissen.

In allen Therapiesitzungen lagen die Beurteilungspegel unter dem Grenzwert von 85 dB(A). Unter Einbeziehung von Nacharbeiten, Übungen am Klavier und weiteren typischen Tätigkeiten eines Musiktherapeuten wurden je nach Art der Therapienachbearbeitung (Lautsprecher oder Kopfhörer) Tagesbeurteilungspegel von 79,4 dB(A) bzw. 85,3 dB(A) ermittelt. Diese Werte galten für die sehr günstigen räumlichen Bedingungen vor Ort und die Arbeit mit Kindern. In welchem Umfang andere Rahmenbedingungen und/oder die Arbeit mit Erwachsenen zu einer Erhöhung der Exposition führen, muss untersucht werden. Grundsätzlich sollte eine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung G20 auch zur umfassenderen Datengewinnung angeboten werden. Neben baulich-technischen und organisatorischen Maßnahmen kann in Einzelfällen die Verwendung von Gehörschutz angeraten sein.

V72: Die Bedeutung des Trainingszustandes für die maximale Leistung

Wolfgang Galetke¹, Christine Feier², Thomas Muth², W. Randerath¹, K.-H. Rühle³, Elisabeth Borsch-Galetke²

¹Klinik für Lungen- und Bronchialerkrankungen, Krankenhaus Bethanien, Solingen; ²Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf; ³Zentrum für Pneumologie, Allergologie und Schlafmedizin, Klinik Ambrock, Hagen

Bisher basieren Sollwerte der Spiroergometrie lediglich auf Alter, Größe und Gewicht. Ziel der Studie war es zu untersuchen, ob die messbare maximale Leistung auch eine Abhängigkeit zum Trainingszustand (körperliche Aktivität in Beruf und Freizeit) aufweist.

Es nahmen 122 gesunde männliche Nichtraucher (20 bis 40 Jahre) teil. Die körperliche Aktivität im Beruf („work index“) und in der Freizeit („leisure index“) sowie die sportliche Aktivität („sport index“) wurden anhand von Fragebögen ermittelt. Die Teilnehmer waren kardio-respiratorisch gesund, zudem übten sie keine lungenbelastende Tätigkeit aus. Die Spiroergometrie erfolgte im Rampenprotokoll mit individuell festgelegter Rampenbelastung. Im Mittel betrug

- die maximale Sauerstoffaufnahme, V_{O_2} max: 2878,07 (s = 676,62) ml/min
- die maximale Leistung, Watt max: 222,59 (s = 46,97) W

Im Durchschnitt lag

- der Work Index bei 2,41 (s = 0,61),
- der Leisure Index bei 3,33 (s = 0,62),
- der Sport Index bei 3,14 (s = 0,74).

Es zeigte sich eine signifikante positive Korrelation zwischen dem Sport Index und dem V_{O_2} max bzw. Watt max (r = 0,30; p < 0,001 bzw. r = 0,33; p < 0,001).

Eine signifikante Korrelation zwischen V_{O_2} max und Watt max und dem Leisure Index bzw. Work Index fand sich nicht. Die Parameter Alter, Sport und Größe erwiesen sich in der multiplen linearen Regression als signifikant. Die Modellanpassung liegt mit 45 % aufgeklärter Varianz ($r^2 = 0,45$) im Bereich bekannter Lungenfunktionsformeln.

Folgende Regressionsgleichung konnte anhand der erhobenen Daten gewonnen werden:

$$\text{Watt max} = -1,468 \text{ Alter (J)} + 1,936 \text{ Körpergröße (cm)} + 20,546 \text{ Sport Index} - 133,043$$

Die sportliche Aktivität (Sport Index) beeinflusst eindeutig die mittels Spiroergometrie ermittelbare maximale Belastbarkeit und sollte daher bei der Sollwerterstellung Berücksichtigung finden.

V73: Längsschnittuntersuchung zur Neurotoxizität aluminiumhaltiger Schweißbrauche im Bereich des Schienenfahrzeug- und Tankwagenauflegerbaus

Mark Buchta¹, Wolfgang Zschesche², Ernst Kiesswetter³, Karl-Heinz Schaller⁴, Heike Scherhag¹, Stephan Letzel¹

¹Institut für Arbeits- Sozial- und Umweltmedizin der Universität Mainz, ²Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik (BGFE), ³Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund, ⁴Institut und Poliklinik für Arbeits- Sozial- und Umweltmedizin der Erlangen-Nürnberg.

Die Neurotoxizität aluminiumhaltiger Schweißbrauche wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Ziel dieser Längsschnittstudie war es zu klären, ob bei einer langjährig hoch belasteten Gruppe von Aluminiumschweißern aus dem Bereich des Schienenfahrzeug- und Tankwagenauflegerbaus gegenüber einem nicht belasteten Vergleichskollektiv, vermehrt zentralnervöse Veränderungen auftreten.

Im Rahmen einer Längsschnittstudie, bestehend aus drei 1999, 2001 und 2003 durchgeführten Untersuchungen, wurde eine Gruppe von 46 Aluminiumschweißern (Altersmedian: 42 Jahre; mediane Exposition 168 Monate) mit einer strukturgleichen (u. a. Ausbildung, Geschlecht, Alter) Kontrollgruppe ($n = 37$) verglichen. Das Untersuchungsinstrumentarium umfasste u. a. eine standardisierte Anamneseerhebung, eine körperliche Untersuchung, ein Biomonitoring (Al in Urin u. Plasma) und Ambient Monitoring sowie ausgewählte psychometrische Tests (Mod. Q16, WST, Mot. Leistungsserie, Digit Span, Mosaik-Test, EURO-NES). Die Daten wurden differenziert nach der Exposition gegenüber Al-haltigen Schweißbrauchen und zusätzlich nach internen Belastungsparametern und der Expositionsdauer analysiert. Die Subtests der EURO-NES-Testbatterie wurden mithilfe einer multivariaten Kovarianzanalyse im Wiederholungsdesign (MANCOVA) ausgewertet. Als Kovariablen wurden Alter, Ausbildung und CDT berücksichtigt.

Die mediane Aluminiumkonzentration im Urin betrug 92,1 $\mu\text{g/g}$ Kreatinin (Mittelwert vor/nach Schicht 1999), 135,8 $\mu\text{g/g}$ Kreatinin (2001) und 63,44 $\mu\text{g/g}$ Kreatinin (2003). Die mediane Staubkonzentration in der Luft lag bei 5,4 mg/m^3 (1999), 5,35 mg/m^3 (2001) und 6,8 mg/m^3 (2003). Die Gesamtzahl positiver Antworten im Q 18 unterschied sich 1999–2003 nicht signifikant zwischen Schweißern und Kontrollen. Bei den getesteten Variablen der psychometrischen Tests zeigte sich 1999–2003 kein

signifikanter Unterschied zwischen Schweißern und Kontrollen, ebensowenig wie in der kovarianzanalytischen Auswertung der EURO-NES-Testbefunde.

Eine Exposition mit Al-haltigen Schweißbrauchen führte in unserem Kollektiv im Längsschnitt in den von uns verwandten Tests zu keinen signifikanten Auffälligkeiten. Einzelne in der Literatur beschriebene Effekte konnten wir im Kollektiv nicht bestätigen.

Die Studie wurde gefördert durch HVBG und VMBG.

V74: Arbeitsplätze in Brandvermeidungsanlagen in Deutschland: Exposition und Auswirkung von Hypoxie auf Beschäftigte

Peter Angerer, Katharina Albers, Dennis Nowak

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München

Die Zahl der Brandvermeidungsanlagen und damit der Arbeitsplätze in sauerstoffarmer Atmosphäre (Hypoxie) nimmt in Deutschland rasch zu. Die Studie hat zum Ziel, 1. die sicherheitstechnischen und arbeitsmedizinischen Bedingungen in derzeit betriebenen Anlagen zu erfassen und 2. den Gesundheitszustand sowie arbeitsbezogene Beschwerden aller in Hypoxie Beschäftigten zu erfragen.

Durch Befragung von Herstellern und Anwendern wurde eine Liste aller in Deutschland betriebenen Anlagen erstellt. In einem Telefoninterview wurden die für Sicherheit und Arbeitsmedizin zuständigen Personen standardisiert zu der Anlage befragt (Ziel 1) und um Weitergabe eines Fragebogens an alle Hypoxie-Exponierten und entsprechende Kontrollpersonen gebeten (Ziel 2). Diese Fragebögen zu Exposition, Erkrankungen und Beschwerden im Zusammenhang mit der Exposition sind anonym und werden von den befragten Personen direkt an die Studienleitung geschickt.

41 Verantwortliche in 48 identifizierten Anlagen konnten bisher persönlich gesprochen werden, davon verweigerten 6 das Interview. Von den 35 Firmen betreiben 27 die Anlage im Bereich $\leq 17 \geq 13$ Volumenprozent (%) Sauerstoff (O_2), davon 60 % mit 15 % O_2 , ca. 10 % mit $> 15 \leq 17$ % O_2 und ca. 10 % mit $< 15 \geq 13$ % O_2 . In 5 Betrieben wird vor Betreten generell die Konzentration > 17 % O_2 angehoben. In den 27 interviewten Betrieben mit Exposition (≤ 17 % O_2) arbeiten 595 Personen in Hypoxie. Nur in 17 Betrieben ist eine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung zwingend vorgeschrieben. In den 18 Firmen, die bislang der Studie zustimmten, wurden Fragebögen verteilt. Der Rücklauf bei Exponierten betrug $n = 94$ (73 %), bei Kontrollen $n = 56$ (63 %). Exponierte und Kontrollen unterschieden sich nicht im Auftreten von akuten oder chronischen Erkrankungen. Exponierte berichteten häufiger über Schwindel während der Exposition (24 % zu 4 %), über Herzklopfen (16 % zu 4 %) sowie Druck auf der Brust (13 % zu 2 %). Kopfschmerzen, Übelkeit, Schwächegefühl, Herzstolpern, Atembeschwerden oder andere arbeitsbezogene Beschwerden waren nicht häufiger.

1. Die Regelungen zu Arbeit in Hypoxie sind sehr unterschiedlich, es besteht Bedarf an einheitlichen Standards. 2. Unter Hypoxie am Arbeitsplatz wird häufiger über Schwindel, Druck auf der Brust und Herzklopfen berichtet.

Biomonitoring II

V75: Biomonitoring aromatischer Amine im Urin von Nichtrauchern: Hinweise auf eine Exposition der Allgemeinbevölkerung durch kontaminierte Lebensmittel

Albrecht Seidel¹, G. Dettbarn¹, N. Obi², G. Scherer³, K. Becker⁴, M. Seiwert⁴, R. Fertmann²

¹Biochemisches Institut für Umweltcarcinogene, Grosshansdorf; ²Arbeitsgruppe Epidemiologie, Hamburg; ³Analytisch-biologisches Forschungslabor, München; ⁴Umweltbundesamt, Berlin

In einer Querschnittsstudie wurden 81 Nichtraucher (davon 48 Frauen) im Alter von 20–61 Jahren auf ihre Ausscheidung aromatischer Amine (AA) im Urin untersucht. In einem Teilkollektiv von 10 Individuen wurde mittels eines standardisierten Ernährungstags der Zusammenhang zwischen Ausscheidung und Aufnahme vermutlich kontaminierter Lebensmittel (LM) anhand von Urin- bzw. LM-Proben untersucht.

Die Bestimmung der AA sowohl im Urin als auch in den LM-Proben wurde mittels einer GC-MS-Methode nach „clean-up“ und Umwandlung in Pentafluorpropionyl-derivate durchgeführt. Die Urinkonzentrationen der AA wurden jeweils in einem 24-h-Harn bestimmt. Mithilfe eines Fragebogens wurden Ernährungsgewohnheiten und weitere potentielle Einflussgrößen auf eine Aminausscheidung untersucht.

Es wurden sowohl in Urinproben als auch in LM-Duplikaten Toluidine (T), Aminonaphthaline (AN) und Aminobiphenyle (AB) gefunden. Während für die 81 Nichtraucher die Mediane für die T im Bereich von 44,6 bis 61,7 ng/24-h-Harn lagen, wurden für die AN und AB Mediane im Bereich von 0,7 bis 11,6 ng/24-h-Harn bestimmt. Für die AA im 24-h-Urin der 10 Probanden des gezielten Ernährungsexperiments ergab sich eine Zunahme des jeweiligen Medians im Vergleich zum Vortag (Mediane in ng/24-h-Harn: o-T, 31,3 versus 102; m-T, 105 versus 163; p-T, 18,4 versus 301; 1-AN, 1,2 versus 21,0 (Wilcoxon-Rang-Test $p = 0,005$); 2-AN, 9,8 versus 16,9 ($p = 0,02$); 2-AB, 21,2 versus 34,4 ($p = 0,06$); 3-AB, 1,2 versus 6,9 ($p = 0,03$); 4-AB, 9,9 versus 19,4 ($p = 0,34$)). In LM-Proben von bestimmten Gemüsen und Salaten, Pflanzenölen und zubereiteten Fleischsorten wurden AA im Bereich von 5 ng/kg bis 30 µg/kg gefunden.

Die Untersuchung liefert erstmals Hinweise auf eine Belastung der Allgemeinbevölkerung mit AA durch eine Kontamination bestimmter LM.

V76: Untersuchungen zur diagnostischen Spezifität und Sensitivität der Tabakrauchmarker N-2-Cyanoethylvalin (Langzeit) und Cotinin (Kurzzeit)

Michael Bader, U. Johansson, W. Rosenberger, Renate Wrbitzky

Medizinische Hochschule Hannover, Abteilung Arbeitsmedizin

Tabakrauchen gehört zu den Lebensstilfaktoren, die zu einem erhöhten gesundheitlichen Risiko führen. Zur Objektivierung der Angaben zum Rauchverhalten in arbeits- oder umweltmedizinischen Anamnesen wird häufig die Cotininkonzentration im Urin herangezogen. Die Aussagekraft dieses Parameters ist jedoch zeitlich be-

grenzt. Die Bestimmung des Hämoglobinadduktes N-2-Cyanoethylvalin (CEV) eröffnet die Möglichkeit, Anamnese und Cotininwerte durch einen Langzeit-Biomarker zusätzlich zu stützen.

Im Rahmen einer Querschnittsstudie mit 399 Personen aus der Allgemeinbevölkerung (101 Raucher, 97 Passivraucher, 201 Nichtraucher ohne Exposition gegenüber Passivrauch) wurden die Eigenangaben auf der Basis eines Fragebogens mit den Ergebnissen einer Cotininbestimmung im Urin sowie einer CEV-Adduktanalyse verglichen.

Die mittleren Cotinin-Konzentrationen im Urin betragen 11 µg/l für Nichtraucher, 16 µg/l für Passivraucher und 578 µg/l für Raucher. Der Unterschied zwischen Nichtrauchern und Passivrauchern war nicht signifikant ($p = 0,881$, U-Test). Als Cut-Off-Wert für Nicht- bzw. Passivraucher wurden 100 µg Cotinin/l berechnet. Auch im Fall des CEV wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen Nichtrauchern und Passivrauchern festgestellt, der Cut-Off zur Gruppe der Raucher betrug in diesem Fall 10 pmol/g Globin. Cotinin und CEV sind eng miteinander korreliert ($r = 0,674$, $p < 0,01$). Bezogen auf das Gesamtkollektiv wiesen beide Tabakrauchmarker eine vergleichbare Spezifität auf (99 %), CEV ist jedoch diagnostisch sensitiver als Cotinin (92 % vs. 80 %). In der Gruppe der schwachen Raucher (< 10 Zig./Tag, $n = 41$) lag die Quote falsch-negativer Cotininbefunde bei 29 % gegenüber 12 % für CEV.

Die simultane Bestimmung eines Kurzzeit- und eines Langzeitparameters ermöglicht die zuverlässige Differenzierung zwischen Rauchern und Nichtrauchern. Missklassifikationen lassen sich durch CEV besser vermeiden, darüber hinaus zeigt das Proteinaddukt, ob die Cotininwerte repräsentativ für das längerfristige Rauchverhalten sind. Aufgrund des erheblich größeren Arbeitsaufwandes bei der Adduktbestimmung ist CEV jedoch kein Parameter für das Screening, sondern sollte auf solche Fälle beschränkt bleiben, in denen die Kenntnis des Rauchverhaltens von besonderer diagnostischer Bedeutung ist.

V77: Nachweis von DNA-Addukten im Urin von DMF-belasteten Beschäftigten – Ist DMF mutagen?

Kristina Hennebrüder¹, Heiko U. Käfferlein², Hans Drexler¹, Jürgen Angerer¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg; ²Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum

N,N-Dimethylformamid (DMF) ist eines der wichtigsten organischen Lösungsmittel in der Industrie. Zur Abschätzung der Exposition von DMF ist biologisches Monitoring erforderlich, da es über die Haut resorbiert werden kann. DMF ist hepatotoxisch und bildet neben anderen Metaboliten auch Hb-Addukte, die als Surrogate für DNA-Addukte gelten. Ziel dieser Studie war es aufzuklären, ob es beim Menschen zur Bildung von Addukten zwischen DNA-Basen und DMF kommt.

Es wurden 31 DMF-belastete Beschäftigte eines faserherstellenden Betriebes untersucht um festzustellen, ob sie vermehrt DMF-modifizierte DNA-Basen im Urin ausscheiden. Zusätzlich wurden bei den belasteten Beschäftigten die DMF-Metaboliten N-Methylformamid (NMF)

im Urin, die Mercaptursäure N-acetyl-S-(N-methylcarbamoyl)cystein (AMCC) im Urin und das N-methylcarbamoylierte Hb-Addukt gemessen. Als Vergleichsgruppe dienten 24 Personen der Allgemeinbevölkerung, die keine berufliche DMF-Belastung aufwiesen. Es wurde erstmals eine Methode zum Nachweis einer durch DMF veränderten DNA-Base, N4-Methylcarbamoylcytosin (NMC-C), im Urin entwickelt. Sie bestand aus einer Offline-Probenvorbereitung mit Festphasenanreicherung, gefolgt von einer zweidimensionalen Flüssigkeitschromatographie mit Tandem-Massenspektrometrie-Detektion.

In 10 der 31 Proben exponierter Arbeiter konnte NMC-C nachgewiesen werden. Die Konzentrationen reichten bis zu 1024 pmol/l. Das 95. Perzentil lag bei 720 pmol/L. Erwartungsgemäß korrelierten die gemessenen DMF-Parameter aufgrund ihrer unterschiedlichen Kinetik nicht miteinander. Trotz der niedrigen Nachweisgrenze konnte NMC-C in den Proben der Allgemeinbevölkerung nicht nachgewiesen werden. Die Nachweisgrenze der Methode betrug 50 pmol/l Urin. Der Mittelwert der relativen Wiederfindung in 10 verschiedenen Urinproben bei einer Dotierung von 352 pmol/l lag bei 98 %.

Es war zum ersten Mal möglich, eine DMF-veränderte DNA-Base im Urin exponierter Arbeiter nachzuweisen und somit zu belegen, dass es zur Bildung von DMF-DNA-Addukten kommen kann. Dies ist ein weiterer Hinweis darauf, dass DMF auch mutagene Eigenschaften hat. In der Allgemeinbevölkerung konnte keine Hintergrundbelastung für NMC-C nachgewiesen werden. Die entwickelte analytische Methode zur Bestimmung von NMC-C im Urin war empfindlich und verlässlich.

Psychosoziale Faktoren

V78: Zur Beanspruchung von Lehrkräften an berufsbildenden Schulen

Andreas Weber¹, D. Weltle², P. Lederer³

¹Consulting-Assessment-Evaluation, Erlangen; ²Rathsberg;

³Gesundheitsamt Erlangen-Höchststadt

Lehrkräfte an berufsbildenden Schulen fühlen sich nach neueren Untersuchungen (DAK-Report) durch ihre Berufstätigkeit subjektiv erheblich gesundheitlich belastet. Ziel unserer Studie war es, anhand objektiver Parameter neue Erkenntnisse zu leistungslimitierenden, berufsbezogenen Erkrankungen dieser Berufsgruppe zu gewinnen.

In einer prospektiven Totalerhebung (gesamter Freistaat Bayern, Zeitraum 1996–1999) wurden alle Begutachtungen zur vorzeitigen Dienstunfähigkeit von Berufsschullehrkräften evaluiert. Die Analyse umfasste u. a. soziodemographische/berufliche Merkmale, Morbiditätsspektrum, Leistungsbeurteilung sowie Rehabilitation. Datengrundlage bildete ein standardisierter, anonymisierter Erhebungsbogen. Die Auswertung erfolgte mit Mitteln der deskriptiven Statistik.

Von den erfassten 520 Lehrkräften waren 70 % (n = 363) Männer, 30 % (n = 157) Frauen. Das Durchschnittsalter betrug 56 Jahre (range: 29–62). Konflikte am Arbeitsplatz waren in 20 % der Fälle zu eruieren. 72 % (n = 375) wurden als dienstunfähig beurteilt. 64 % hatten vor dem DU-Verfahren wenigstens eine Reha-Maßnahme absolviert. Unter den maßgeblichen Frühpensionierungs-

leiden nahmen psychische Erkrankungen (F-ICD 10) mit 53 % den ersten Rang ein, wobei eine „gender difference“ auffiel. Als Einzeldiagnosen dominierten depressive Störungen (35 %) und Erschöpfungszustände (Burnout) (17 %). Häufigste somatische Leiden waren Muskel/Skelett- (13 %) und Herz-Kreislauf-Erkrankungen (8 %) sowie Malignome (7 %).

Die vorbeschriebenen subjektiven Belastungen werden durch repräsentative, objektive Daten bestätigt. Maßnahmen der Prävention und Intervention sollten sich auf Erhalt/Wiederherstellung der seelischen Gesundheit fokussieren, wobei die spezielle Situation des Arbeitsplatzes Berufsschule zu berücksichtigen ist.

V79: Messung psychosozialer Faktoren am Arbeitsplatz. Ergebnisse der Erprobung des Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ) in Deutschland

Matthias Nübling¹, U. Stöbel¹, Hans-Martin Hasselhorn², M. Michaelis³, Friedrich Hofmann²

¹Medizinische Soziologie, Universität Freiburg; ²Arbeitsmedizin, Universität Wuppertal; ³FAS Freiburg

Der Verpflichtung zur Messung psychischer Belastungen am Arbeitsplatz aus dem Arbeitsschutzgesetz steht bisher ein Mangel an gesichert qualifizierten Instrumenten gegenüber. In der COPSOQ-Erprobungsstudie 2003/2004 wird die Eignung dieses international bewährten Instrumentes zur Messung psychischer Belastungen im Sinne der ISO 10075–3 in Deutschland geprüft. Neben dem wissenschaftlichen Ziel, die psychometrischen Messqualitäten des COPSOQ anhand einer breiten und heterogenen Stichprobe (n > 2000) zu prüfen, ist es praktisches Ziel, den Betrieben zukünftig ein (verkürztes) valides und reliables Screening-Instrument zur Erfassung psychischer Belastungen am Arbeitsplatz zur Verfügung zu stellen.

Der Fragebogen wird an alle Beschäftigten in interessierten Betrieben (Klumpenstichprobe) verteilt, von diesen selbst ausgefüllt und per Freiumschlag direkt an das Auswertungsinstitut gesandt. Die Befragung ist anonym und freiwillig.

Die Ergebnisse der Hauptstudie (n = 2651) zeigen, dass die in der Langversion des COPSOQ verwendeten insgesamt 18 Skalen zur Erfassung psychischer Belastungen in Deutschland ähnlich gute Messqualitäten aufweisen, wie in der dänischen Originalstudie (n = 1858). Als Beispiel: Cronbach's alphas liegen in D bei 16 Skalen zwischen 0,72 und 0,95, in Dänemark zwischen 0,70 und 0,95. Zwei Skalen sind jeweils weniger tauglich. Bei nur geringem Informationsverlust kann der Fragebogen zudem um eine Reihe von Einzelaspekten und Skalen verschlankt werden, was in eine verkürzte Version münden wird, deren Akzeptanz weiter erhöht sein dürfte.

Von den Messqualitäten gesehen sind große Teile des COPSOQ nach den Ergebnissen der Hauptstudie gut zur Erhebung psychischer Belastungen geeignet. Die detaillierte Analyse von Subgruppen wird noch zeigen, inwieweit dieser Befund auf alle Untergruppen generalisierbar ist. Ab Frühjahr 2005 wird die verkürzte Version allen interessierten Betrieben zur Verfügung stehen.

V80: Zum Einfluss eines psychotherapeutischen Heilverfahrens auf die Burnoutgefährdung von Lehrkräften

Ralf Wegner¹, Peter Berger², Angela Krause², Xaver Baur¹

¹Ordinariat für Arbeitsmedizin, Universität Hamburg, ²Hardtwaldklinik II, Bad Zwesten

Der medizinischen Rehabilitation von Beamten sind oft Grenzen gesetzt. Nach Weber et al. (2004) sind Reaktivierungsbemühungen bei frühpensionierten dienstunfähigen Lehrkräften wenig erfolgreich gewesen. Zu überprüfen war, ob vor der Frühpensionierung durchgeführte Rehabilitationsverfahren bei Lehrkräften mit psychischen/psychosomatischen Erkrankungen der Burnout-Gefährdung und damit einer vorzeitigen Dienstunfähigkeit vorbeugen können.

Mindestens 1 Jahr (im Mittel 2 Jahre) nach einem Heilverfahren in einer psychotherapeutisch ausgerichteten Rehabilitationsklinik erfolgte bei 82 dort stationär behandelten Lehrkräften (55 Frauen, 27 Männer; Alter 51,4 ± 5,8 Jahre) eine Nacherhebung zum aktuellen Beschäftigungs- und Gesundheitsstatus, unter Einschluss des Maslach-Burnout-Inventars. Der Fragebogenrücklauf erreichte 71 % (Frauen 75 %, Männer 59 %; Alter 53,9 ± 5,6 Jahre).

14 Lehrkräfte (25 %) waren aus dem Dienst ausgeschieden (Frauen 22 %, Männer 31 %). Der MBI-Erschöpfungspunktwert besserte sich signifikant (Gesamtkollektiv von 33,5 auf 24,7; $p < 0,001$; in den Beruf zurückgekehrte Lehrkräfte von 30,6 auf 23,6; $p < 0,0001$). Der Anteil Burnout-Gefährdeter (Erschöpfungspunktwert >26) ging bei Letzteren von 63 % auf 37 % zurück. Die Arbeitszeit in der Schule änderte sich durch das Heilverfahren nicht, die zu Hause zugebrachte Arbeitszeit reduzierte sich leicht von im Mittel 12,0 auf 10,2 h wöchentlich ($p > 0,05$).

Im Gegensatz zu unserer Befürchtung aufgrund oben angeführter Literatur führten die durchgeführten Heilverfahren zu einer wesentlichen Abnahme der Burnout-Gefährdung, wenn auch nicht zu Ergebnissen, wie sie bei unselektierten gleichaltrigen aktiven Lehrkräften in Norddeutschland erhoben worden sind (Wegner et al. 2003). Zur Besserung mag auch eine striktere Trennung von Arbeits- und Freizeit beigetragen haben, was sich durch die leichte Abnahme der häuslichen Arbeitszeit andeutet.

V81: Berufliche und außerberufliche Risikofaktoren der Depression

Ulrich Bolm-Audorff¹, A. Isic², J. Laubner², Andreas Seidler^{1,3}, D. Zapf²

¹Landesgewerbeärzt Wiesbaden, ²Institut für Psychologie der Universität Frankfurt/Main, ³Institut für Arbeitsmedizin der Universität Frankfurt/Main

Ziel ist die Untersuchung der beruflichen und außerberuflichen Risikofaktoren der Depression in einer repräsentativen Stichprobe der Erwerbsbevölkerung.

Methode: Querschnittstudie mit standardisierter schriftlicher Befragung von 493 Beschäftigten über den Zusammenhang zwischen psychischen Belastungen am Arbeitsplatz sowie im privaten Bereich und der Häufigkeit von Depression mit validierten Fragebögen. Das Vorliegen einer Depression wurde mit dem General Health

Questionnaire (GHQ) von Goldberg und Hillier erfasst. Bei den Befragten handelt es sich um eine repräsentative Stichprobe der Erwerbsbevölkerung in den Städten Frankfurt/Main, Hünstetten/Taunus und Wiesbaden.

Mindestens ein Symptom einer Depression wiesen 41 % der Befragten auf, eine fortgeschrittene Depression mit Suizidgedanken gaben 5 % der Untersuchten an. Wegen fehlender Normwerte für den GHQ in Deutschland wurden Probanden, die das 90 %-Perzentil der GHQ-Summe überschritten, als depressiv angesehen. Signifikante berufliche Risikofaktoren für Depression waren u. a. Zeitdruck, negatives Betriebsklima und Belastungen durch Veränderungen am Arbeitsplatz. Zwischen der Summe psychischer Arbeitsbelastungen und der Depressionsprävalenz (DP) fand sich ein signifikanter Trend: niedrige Belastung = 7 % DP, mittelgradige Belastung = 11 %, hohe Belastung = 25 %. Signifikante außerberufliche Risikofaktoren waren u. a. Leben als Single, Belastungen durch private Lebensveränderungen (Tod eines Angehörigen etc.) und Neurotizismus, während Alter, Geschlecht und beruflicher Status keinen signifikanten Einfluss hatten. Beschäftigte mit Depression waren im Vergleich zu Beschäftigten ohne Depression im Jahr vor der Befragung signifikant häufiger in ärztlicher Behandlung oder arbeitsunfähig (16 versus 9 %) und nahmen signifikant häufiger Beruhigungsmittel (24 versus 12 %), Schlafmittel (33 versus 11 %) und Psychopharmaka (36 versus 12 %) ein.

Die Studie zeigt deutliche Zusammenhänge zwischen psychischen Arbeitsbelastungen und Depression. Wegen der hohen Prävalenz der Depression und der erheblichen dadurch verursachten Kosten sollte das Thema größere Aufmerksamkeit in der Arbeitsmedizin finden.

Risikomanagement

V82: Arbeitsmedizinisches Risikomanagement von melde- und nicht meldepflichtigen Wegeunfällen

Luis C. Escobar Pinzón¹, D. Schiffmann¹, H. W. Gödert, K. Gilbert¹, S. Schmiedel², Beate Barthel³, Ulrich Wriede³, Stephan Letzel¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin; ²Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Universität Mainz; ³BASF AG, Ludwigshafen

Ziel war die Identifikation von Risikofaktoren für meldepflichtige und nicht meldepflichtige Wegeunfälle bei der Gesamtbelegschaft eines großen Chemieunternehmens.

Methode: $n = 5484$ Wegeunfälle (Gesamtzahl der Wegeunfälle der BASF zwischen 1990 und 2003 am Standort Ludwigshafen), darunter $n = 2933$ (46,5 %) meldepflichtige und $n = 2551$ (53,5 %) nicht meldepflichtige, wurden retrospektiv analysiert.

33,1 % der gesamten Unfälle waren Pkw-Unfälle, 30,5 % Fahrradunfälle, 20,1 % Fußgängerunfälle und 11,9 % Kraftradunfälle. 32,8 % der Unfälle mit mehr als drei Ausfalltagen und stationärer Behandlung waren Fahrradunfälle (Pkw-Unfälle 26,4 %). 59,9 % der Unfälle passierten auf den Weg zur Arbeit. In der Wechselschicht geschahen deutlich mehr meldepflichtige Unfälle.

Im Rahmen der Verkehrssicherheitsarbeit im Betrieb muss unter Berücksichtigung des Unfallsrisikos und der

Unfallschwere sicherheitsgerechtes Verhalten von Fahrradfahrern auf dem Arbeitsweg verbessert werden und z. B. das Tragen von Fahrradhelmen gefördert werden.

V83: Sozioökonomische Aspekte zum Lungenkrebs-Screening mittels Tumormarkern in Hochrisikokollektiven

Norman Bitterlich¹, Joachim Schneider²

¹IpoCare GmbH & Co KG, Leipzig; ²Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Justus-Liebig Universität, Gießen

In der Diagnostik von Lungenkrebserkrankungen kommen verschiedene Untersuchungen und Laboranalysen zum Einsatz. Zur Steigerung der Sensitivität werden bei den Laboruntersuchungen häufig mehrere Marker gemessen, obwohl hierbei oft ein Spezifitätsverlust in Kauf zu nehmen ist. Diese Vorgehensweise führt einerseits wegen des erhöhten Messaufkommens zu steigenden Laborkosten, andererseits durch die sinkende Spezifität zu erhöhten Kosten bei falsch-positiven Ergebnissen und den damit verbundenen nachfolgenden Untersuchungen, die erhebliche Folgekosten verursachen können. Einsparungspotenziale ohne Verlust an Informationssicherheit sind folglich in einem diagnoseorientierten sequentiellen Laborauftrag und im Erhalt der Spezifität bei hoher Sensitivität zu suchen.

Bei 164 Patienten mit primären Lungenkrebserkrankungen und 131 Kontrollgruppen mit Asbestose bzw. Silikose wurden u. a. die Marker NSE, CEA und CYFRA 21-1 gemessen. Für jeden der Marker, für die Kombination der Marker, für eine sequentielle Markerauswahl und für das fuzzy-basierte Klassifikationsverfahren wurden jeweils Sensitivität und Spezifität ermittelt sowie die Kosten – bestehend aus Laborkosten und Folgekosten für falsch-positive Ergebnisse – berechnet und verglichen. Für die diagnostischen Folgekosten wurden für den Vergleich verschiedene fiktive Werte angenommen.

Hohe Sensitivität hat ihren Preis, da sie im Allgemeinen mit geringerer Spezifität verbunden ist. Multiparametrische Auswerteverfahren und hierbei insbesondere die fuzzy-basierten Verfahren sind den Einzelmarkeranalysen trotz erhöhtem Messeinsatz wirtschaftlich überlegen, sobald die Folgekosten einen gewissen Schwellwert übersteigen. Die sequentielle Markerauswertung reduziert zusätzlich die Laborkosten, ohne die diagnostische Aussagekraft einzuschränken. Anhand praktikabler Entscheidungshilfen kann das kostenoptimale Verfahren ausgewählt werden.

Klinisch diagnostische Folgekosten lassen sich durch eine sequentielle Markerauswahl minimieren, so dass dadurch der erhöhte Messaufwand kompensiert werden kann.

V84: Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten bei Tierärzthelferinnen

Albert Nienhaus

Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege

Das Risiko arbeitsbedingter Verletzungen bei Veterinären ist hoch. Die Gesundheitsrisiken der Tierärzthelferinnen sind bislang allerdings wenig beachtet worden. In dieser Arbeit werden die Meldungen von Tierärzthelferinnen über Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten anhand von Versicherungsdaten untersucht.

Fast 9000 Tierarztpraxen mit insgesamt 27 500 Tierärzten und ihren Beschäftigten sind bei der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) versichert. Pro Jahr werden von Tierärzthelferinnen und 800 Meldungen über Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten erstattet. Diese Meldungen werden in standardisierter Form erfasst. In dieser Arbeit werden die Meldungen der Fünfjahresperiode von 1996 bis 2000 untersucht.

Im Vergleich zu Allgemeinarzthelferinnen beläuft sich das für Alter adjustierte relative Risiko für einen Arbeitsunfall auf 5,3 (95 %CI 4,8–5,9). Die meisten Unfälle werden von Tieren verursacht (77 %); Katzen sind mit 54 % die häufigsten Verursacher tierbedingter Verletzungen. Die meisten Berufskrankheiten sind auf tierbedingte Allergien zurückzuführen (52 %). Berücksichtigt man lediglich bestätigte Berufskrankheiten, so liegen Hautkrankheiten (52 %) und allergisches Asthma (40 %) an erster beziehungsweise zweiter Stelle. 7 % aller bestätigten Berufskrankheiten bei Tierärzthelferinnen sind Zoonosen.

Präventionsmaßnahmen für Tierärzthelferinnen sollten sich auf Unfälle konzentrieren, die von Tieren verursacht werden. Die Prävention von Berufskrankheiten sollte sich auf Hautkrankheiten, Atemwegserkrankungen und Infektionen fokussieren.

V85: Erfassung der Lendenwirbelsäulenbelastung bei Kranken- und Altenpflegetätigkeiten mit Patiententransfer

Claus Jordan, Andreas Theilmeier, Alwin Luttmann, M. Jäger

Institut für Arbeitsphysiologie Dortmund

Ziel der hier vorgestellten Studie war es, die Belastung der Lendenwirbelsäule bei ausgewählten Pflegetätigkeiten mit Patiententransfer quantitativ zu erfassen. Da es sich bei Patiententransfertätigkeiten in der Regel um zeitvariante Belastungsfälle mit asymmetrischen Körperhaltungen und – in Bezug auf Höhe, Richtung und bilateraler Verteilung – unbekannte „Aktionskräfte“ handelt, war eine detaillierte Erfassung der belastungsrelevanten Einflussgrößen „Körperhaltung“ und „Kräfte“ notwendig.

Die Körperhaltungen wurden durch einen kombinierten Einsatz von mehreren Videokameras und einem optoelektronischen System auf der Basis von Infrarot-Leuchtdioden zur Erfassung von Positionen und Bewegungen in einem vorgegebenen Messraum erfasst. Die ausgeübten Aktionskräfte wurden nach Betrag, Richtung und Wirkungsort im Zeitverlauf mit neu entwickelten Messsystemen (Messbett, -stuhl, -boden) bestimmt.

Die Bestimmung der Wirbelsäulenbelastung mithilfe von biomechanischen Modellrechnungen ergab Spitzenwerte für die Druckkraft auf die Bandscheibe L5-S1 in einem Bereich von etwa 2 kN bis zu 8 kN. Vertikale Aktionskräfte waren häufig durch horizontale Kraftkomponenten in beträchtlicher Höhe überlagert, wodurch erhebliche Scherkräfte sowie Seitbeuge- und Torsionsmomente an der Bandscheibe erzeugt wurden. Ein Vergleich der erhobenen Belastungswerte mit in der Literatur empfohlenen Maximalbelastungen (alters- und geschlechtsspezifische Dortmunder Richtwerte) zeigt, dass 20 % der konventionell ausgeführten Tätigkeiten bei einem 30-jährigen Mann und 90 % bei einer 50-jährigen Frau über den entsprechenden Richtwerten liegen.

Vergleichsweise erhobene Daten einer „rückengerechteren“ Tätigkeitsausführung deuten auf ein hohes Potential zur Verringerung der Belastung hin. In künftigen Untersuchungen sollten auch die Anwendung von „technischen“ und „kleinen“ Hilfsmitteln einbezogen werden, um so eine umfassendere Beurteilung verschiedenartiger Präventionsmaßnahmen durch Anwendung optimierter Pflegetechniken oder die Nutzung von Hilfsmitteln zu ermöglichen.