

Verträglichkeit medizinischer Handschuhe aus heutiger Sicht

Hautirritationen, Latexallergien, allergische Kontaktekzeme: Welche Fortschritte wurden erzielt, um diese potenziellen Risiken für Gesundheitsberufe zu verringern? Wie häufig sind Handschuh-Reaktionen heute im medizinischen Bereich? – Sempermed informiert über aktuelle Erkenntnisse und Entwicklungen.

Insgesamt stehen berufsbedingte Hauterkrankungen mit ca. 27% an 1. Stelle aller Berufskrankheiten (Atemwegserkrankungen an 3. Stelle), wobei der Gesundheitsbereich mit fast der Hälfte am stärksten betroffen ist. Über 90% der Berufsdermatosen sind Ekzeme, besonders an den Händen. [1]

Hautirritationen

Irritative Handekzeme sind lokale Hautreizungen, die durch Reinigungsmittel, häufiges Händewaschen, mangelndes Händetrocknen, aggressive Handdesinfektionstechniken, Handschuhpuder sowie durch den Okklusionseffekt beim Tragen von Handschuhen hervorgerufen werden. Im Gesundheitswesen sind solche Handekzeme mit 23-44% weit verbreitet, chirurgische und internistische Bereiche sind am häufigsten betroffen [2,3]. Beim Pflegepersonal liegt die Prävalenz bei 17-30% [4].

Wichtig ist, dass Hautirritationen die Entwicklung von Kontakt- und Latexallergien begünstigen können. Daher ist konsequente Handpflege unerlässlich und die Verwendung

puderfreier Handschuhe kann hier einen wesentlichen Beitrag zur Allergieprävention leisten. Denn Handschuhpuder übt nicht nur eine Reibwirkung aus, gepuderte Handschuhe haben außerdem fast immer einen alkalischen pH-Wert [5]. Dies kann den Säureschutzmantel der Haut zerstören und vorgeschädigte Haut ist eine Eintrittspforte für Allergene. Einer Studie zufolge entwickelt etwa jeder 4. mit einem bestehenden Handekzem eine Allergie, während dies nur bei 1% der Personen ohne Handekzem der Fall ist [6].



Welche Stoffe können Handschuh-Reaktionen verursachen?

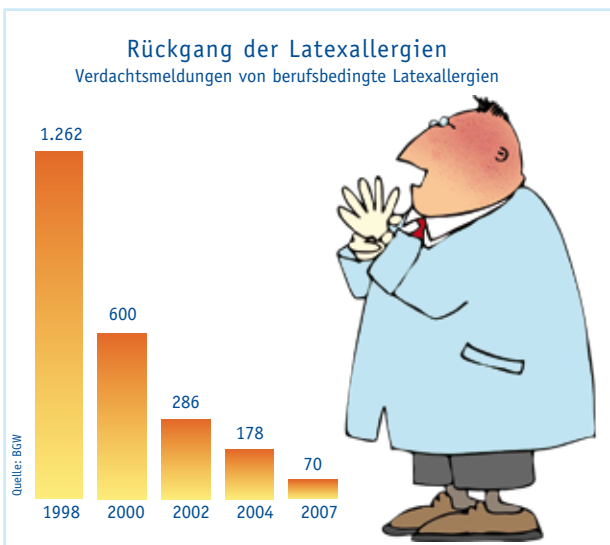
Unabhängig vom Ausgangsmaterial (Naturlatex, SynthelateX) sind zur Herstellung medizinischer Handschuhe diverse Zusatzstoffe notwendig, z.B. Vernetzungsmittel (Schwefel), Vulkanisationsbeschleuniger (Akzeleratoren), Zinkoxid (Aktivator für Akzeleratoren), Antioxidantien, Alterungsschutzmittel, Oberflächenbehandlungsmittel. Art und Menge der dem Rohstoff zugesetzten Chemikalien haben einen entscheidenden Einfluss auf die Handschuheigenschaften und -qualität, aber auch auf das Allergiepotenzial. So werden beispielsweise die Rückstände von Akzeleratoren als Hauptauslöser handschuhbezogener Kontaktallergien oft pauschal verurteilt. Doch es gibt große Unterschiede zwischen den einzelnen Substanzklassen sowie zwischen sog. „älteren“ und „neueren Molekülen“.

Latexallergien (Typ I)

Die IgE-vermittelte, sog. Soforttyp-Allergie gegen Latexproteine ist in erster Linie inhalativ bedingt (durch aufgewirbelte, allergenbeladene Puderpartikel). Laut Untersuchungen können Latexsensibilisierungen im Gesundheitsbereich vor allem dort gefunden werden, wo auch Latexallergene in der Luft nachweisbar sind [7]. Das schlimme an einer Typ I-Allergie ist, dass sie unter Umständen zu einem lebensbedrohlichen anaphylaktischen Schock führen kann. Zudem müssen Latexallergiker auf Kreuzallergien (besonders gegen exotische Früchte) achten.

Häufigkeit bei Gesundheitsberufen

Etwa 80% der Latexallergiker sind in medizinischen Berufen tätig, denn gerade dort werden insgesamt zahlreiche latexhaltige Artikel eingesetzt [1]. Mitte der 1980er-Jahre stiegen Latexallergien im medizinischen Bereich aufgrund des vermehrten Handschuhgebrauchs zum Schutz vor AIDS und Hepatitis sprunghaft an. Sie gipfelten Ende der 1990er-Jahre mit einer Häufigkeit von ca. 17% und sind seit der Jahrtausendwende rückläufig. Die gesetzliche Unfallversicherung in Deutschland (BGW) beispielsweise verzeichnete 2007 nur noch 5% der Meldungen von 1998 (vgl. Abb.), was einem



Rückgang von fast 95% innerhalb dieser 9 Jahre entspricht [8]. Derzeit ist in den Industriestaaten davon auszugehen, dass etwa jeder 10. Beschäftigte im Gesundheitswesen von einer Latexallergie betroffen ist [7].

Entwicklungen: weg vom gepuderten Latexhandschuh und hin zu Syntheselatex

Der Rückgang der Latexallergien in den Industriestaaten ist darauf zurückzuführen, dass rund um das Millennium in zahlrei-

chen Krankenhäusern strenge Richtlinien für die Verwendung puderfreier, allergenarmer Naturlatex- oder synthetischer Handschuhe eingeführt wurden. Wobei in einer Empfehlung zur Risikominimierung des Landesamts für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technischer Sicherheit in Deutschland „allergenarm“ einen Latexproteingehalt von $<30 \mu\text{g/g}$ Handschuhmaterial bedeutet und „puderfrei“ einen Pudergehalt von $< 2\text{mg}$ [9]. Auch der aerogene Allergenkontakt mit Latexproteinen ist vom Arbeitsschutz geregelt: Die Raumluft am Arbeitsplatz soll $<0,5 \text{ ng Allergen/m}^3$ enthalten [1].

Die Einhaltung dieser Maßnahmen bzw. die beiden Entwicklungen „weg vom Puder“ und „hin zu Syntheselatex“ wird auch durch die aktuellen Verkaufszahlen am Beispiel Deutschland bestätigt: Gepuderte Handschuhe haben nur noch einen Marktanteil von weniger als 1%, während synthetische Handschuhe eine hohe Wachstumsrate verzeichnen.

Prävention

Die Vermeidung gepudelter Latexhandschuhe als wichtigste Maßnahme zur Vorbeugung latexbedingter Haut- und Atemwegsallergien bei Gesundheitsbediensteten wurde erst kürzlich durch eine aktuelle Studie untermauert [10]: Arbeitsfähigkeit, Lebensqualität, Allergenkaranz und Beschwerden besserten sich bei den meisten Betroffenen in den letzten 7 Jahren erheblich. 77% der Hautallergiker und 68% der Atemwegsallergiker hatten keine Symptome mehr, bei den übrigen verringerte sich der Beschwerdegrad von 8,5 auf 2,3 (Skala von 0-10). Der Grund für doch noch anhaltende Beschwerden ist, dass ein Latexkontakt zwar von 85% im privaten Umfeld, jedoch nur von 61% am Arbeitsplatz erfolgreich vermieden werden konnte. Vor Einführung der Präventionsmaßnahme musste jeder 10. aufgrund seiner Latexallergie den Beruf aufgeben.

Eine ähnliche Studie aus USA zeigte vergleichbar gute Ergebnisse durch Latexkaranz [11]: Berufsbezogene Haut- oder respiratorische Symptome konnten bei 90% der Latexallergiker beseitigt werden, als die Kollegenschaft auf proteinarme, puderfreie Latexhandschuhe umgestiegen ist.

Kontaktallergien (Typ IV)

Die T-zellvermittelte, sog. Spättyp-Allergie kann zahlreiche Ursachen haben, prädisponierend ist ein bestehendes irritatives Handekzem. Insgesamt gelten mehr als 2.800 Substanzen als Kontaktsensibilisierer, darunter auch Seifen, Reinigungs- und Desinfektionsmittel [12]. Meist liegt eine Polysensibilisierung gegen verschiedene Chemikalien vor. 12-31% der Beschäftigten im Gesundheitsbereich leiden an allergischen Kontaktekzemen [13,3]. Handschuhbezogene Kontaktallergien werden hauptsächlich durch chemische

Rückstände aus dem Produktionsprozess ausgelöst, ca. 80% davon durch traditionelle Vulkanisationsbeschleuniger (z.B. Thiurame, Benzothiazole, Thioharnstoffe, Carbamate, Guanidine), auch Antioxidantien (z.B. aromatische Amine, Phenole), Weichmacher (z.B. Phthalate), Farbstoffzusätze und Alterungsschutzmittel (z.B. p-Phenylendiamine) kommen in Frage [14,1].



Insgesamt machen Allergien gegen Gummichemikalien 2% aller allergischen Kontaktekzeme aus [1].

Das Allergiepotenzial einer Chemikalie hängt von der Substanz und von der freigesetzten Konzentration auf der Handschuhoberfläche ab. Bei Untersuchungen von Chemikalienrückständen in Handschuhextrakten konnten bei verschiedenen Herstellern 10-fache Unterschiede gemessen werden (Werte von 2-15 µmol/g Handschuhmaterial), gepuderte Handschuhe enthielten signifikant mehr chemische Rückstände [15,16].

Technische Fortschritte

In den letzten Jahren konnten in der Handschuhproduktion durch neue Verfahrenstechniken sowohl der Latexprotein-gehalt als auch die chemischen Rückstände erheblich reduziert werden. Heute sind bereits allergenarme Naturlatex-Handschuhe mit <10 µg Protein/g (nach Lowry-Test gemäß EN 455-3) sowie thiuramfreie Handschuhe mit geringem Carbamat-Gehalt verfügbar (z.B. der neue Sempermed Supreme +). Durch neue Patente für Innenbeschichtungen bzw. Oberflächenbehandlungstechniken kann heute ganz

auf Puder verzichtet werden. Zudem wurden neue Vulkanisationsbeschleuniger entwickelt, die wesentlich verträglicher sind und keine oder nur schwer freizusetzende Rückstände hinterlassen (z.B. DIXP, ZDNC – siehe S. 4).

Auch bei den Handschuhmaterialien wurden Verbesserungen erzielt – einige der heutigen Syntheselatices haben bereits

dieselben begehrten Eigenschaften wie Naturlatex, sind aber natürlich frei von Proteinen (z.B. der neue Sempermed Syntegra IR aus synthetischem Polyisopren). Alles in allem steht dem Anwender heute eine größere Vielfalt und Qualität medizinischer Handschuhe zur Verfügung, die bei besserer Verträglichkeit auch für die modernen Klinikansprüche und OP-Techniken eine differenzierte Auswahl ermöglicht.

Neue Beschleuniger: effektiv und sicher

Viele traditionelle Vulkanisationsbeschleuniger (Akzeleratoren) der Thiuram-, Carbamat- und Thiazol-Gruppe wurden als potente Kontaktsensibilisierer identifiziert. Einige davon sind auch als gesundheits- und umweltschädlich oder als Bildner karzinogener Nitrosamine (krebserregende Stickstoffverbindungen) eingestuft. Die Erkenntnis über diese Risiken hat dazu geführt, dass z.B. Thiurame heute bei Qualitätshandschuhen nicht mehr zum Einsatz kommen und neue Akzeleratoren entwickelt wurden, die wesentlich sicherer sind.

Eines der besten Beispiele dafür ist das neue Beschleunigersystem, das heute zur Herstellung des Sempermed Syntegra IR in Österreich eingesetzt wird: Eine synergistische Kombination der beiden modernen Beschleuniger DIXP und ZDNC (Diisopropyl-Xanthogen-Polysulfid und Zink-Diisononyl-Dithiocarbamat), die intensiv untersucht sind und eine Reihe von Vorteilen mit sich bringen. Das umweltfreundliche System ist hoch effektiv und verbessert die Eigenschaften des vulkanisierten Materials. Die Synergie der beiden multifunktionalen Beschleuniger ermöglicht ein hautverträgliches Produkt. Kaum ein anderer Akzelerator am heutigen Markt verfügt über so viele Sicherheitsdaten wie DIXP und ZDNC [17].

Die Multitalente DIXP und ZDNC

Das Polyxanthogenat DIXP verkürzt als sehr schnell wirkender Akzelerator die Vulkanisationsdauer und erlaubt als

MATERIALVERGLEICH	Naturlatex (NRL)	Polyisopren (IR)	Chloropren (CR)	Nitril (NBR)	Vinyl (PVC)
Eigenschaften					
Tragekomfort	+++	+++	++	++	+
Mechanische Beständigkeit:					
Reißkraft	++	++	+	++	-
Durchstichfestigkeit	+	+	+	++	-
Migration	++	++	++	++	-
Hautfreundlichkeit:					
Proteine	ja	nein	nein	nein	nein
Beschleuniger	ja	ja	ja/nein	ja	nein
umweltfreundl. Entsorgung	++	++	+	+	+
Preis	++	-	-	+	+++
Verwendung					
für Operationshandschuhe	•	•	•	-	-
für Untersuchungshandschuhe	•	-	•	•	•

Schwefelspender den Einsatz geringerer Schwefelmengen. DIXP ist im Kautschuk sehr gut löslich und verflüchtigt sich zur Gänze während des Vulkanisationsprozesses, sodass im Handschuh nachweislich so gut wie keine Rückstände vorhanden sind und damit ein Allergierisiko ausgeschlossen ist. [17,18,19, 21]

Das spezielle Zink-Dithiocarbamat ZDNC ist extrem leistungsstark als Akzelerator und bringt auch gleich noch einen hohen Alterungsschutz mit sich. Das in ZDNC enthaltene Zink ist wichtig für seine Löslichkeit im Kautschuk, ermöglicht einen geringeren Zusatz von Zinkoxid, unterstützt die Schwefelbindung und verleiht dem Handschuh mehr Zugkraft. Im Vergleich zu anderen Dithiocarbamaten ist ZDNC langkettiger, daher im Kautschuk besser löslich und kaum extrahierbar – d.h. eventuelle Rückstände können nur schwer bis gar nicht aus dem Handschuh migrieren, was das Allergierisiko auf ein Minimum reduziert. Im Kontakt-Migrationstest lag ZDNC unter der Nachweisgrenze, auch in klinischen Allergie-Studien konnten keine Hautreaktionen festgestellt werden.[17,18,19, 21]
Beim latex- und puderfreien OP-Handschuh Sempermed

Syntegra IR ist damit nun insgesamt kaum noch allergenes Potenzial vorhanden und es wird ein Maximum an Hautfreundlichkeit, Komfort und Sicherheit erzielt.

Was passiert beim Vulkanisationsprozess?

Das Vulkanisationsverfahren ist der wichtigste Schritt im Herstellungsprozess von Kautschuk, ohne den weder Natur- noch Syntheselatex elastisch wäre. Dabei werden die nebeneinander liegenden, langen Kautschuk-Molekülketten unter Einfluss von Wärme mit Hilfe von Schwefel kreuzvernetzt. Die Anzahl der Schwefelbrücken (Vernetzungsdichte) hängt von der Schwefelmenge und Vulkanisationsdauer ab und ist ausschlaggebend für eine hohe Dehnbarkeit und Formbeständigkeit des Handschuhmaterials. Akzeleratoren fungieren als Katalysatoren für diesen Vernetzungsprozess: Sie erhöhen die Geschwindigkeit und Effizienz des Netzaufbaus und steigern Elastizität, Widerstandskraft und Haltbarkeit der Handschuhe.

QUELLEN:

1. Rimmel-Schick E., 3/2004: Die Latexallergie als berufsbedingte Erkrankung.
2. Flyvholm MA et al., Contact Dermatitis 57 (2007): Handekzeme in einer Krankenhauspopulation.
3. Nettis E et al., Clin Exp Allergy 32(3)2002: Type I allergy to natural rubber latex and type IV allergy to rubber chemicals in health care workers with gloverelated symptoms.
4. Kampf G et Löffler H, Industrial Health 45(2007): Prevention of irritant contact dermatitis among healthcare workers.
5. GUV-Information 8596, 11/2005: Umgang mit Gefahrstoffen im Krankenhaus.
6. Hayes BB et al., Toxicol Sci 56(2)2000: Evaluation of percutaneous penetration of natural rubber latex proteins.
7. Irion R: Alles zur Allergologie (Buch: 1/2004, Website: 1/2007)
8. BGW-Presseninfo 10/2008
9. LAGetSI-Info Nr. 16, 1/2009 (Referat I B Medizinprodukte): Medizinische Handschuhe aus Naturlatex – Rechtliche Grundlagen.
10. Nienhaus A et al., PLoS ONE 3(10)/2008: Outcome of Occupational Latex Allergy – Work Ability and Quality of Life. // Vom Autor auch publiziert in Springer: Trauma und Berufskrankheit 10(1)2008
11. Bernstein J, CME-Article of 62nd Annual Meeting of AAAAI in Florida, 4/2006: Occupational Disease among Healthcare Workers – Latex Allergy and Beyond.
12. Drake LA et al, J Am Acad Dermatol. 32(1)1995: Guidelines of care for contact dermatitis.
13. Gibbon KL et al., Br J Dermatol. 144(2)2001: Changing frequency of type IV allergy in healthcare workers.
14. Gardner N, 9/2002: Glove reactions. (Artikel-Download von: www.manufacturingchemist.com am 25.2.2009)
15. De Jong WH et al., Toxocol Sci 66(2002): Ranking of Allergenic Potency of Rubber Chemicals in a Modified Local Lymph Node Assay.
16. Depree GJ et al., Contact Dermatitis 53(2)2005: Survey of sulfurcontaining rubber accelerator levels in latex and nitrile exam gloves.
17. Presseausendung Robac Chemicals, 11/2006: Arbestab Z and Robac AS100
18. Chakraborty KB et Couchman R (Robinson Brothers Ltd., UK): Sustainable and Safer Accelerators for the Latex Industry.
19. Produktmonografie Robac, 07/2002: Use of nitrogen free Robac AS100 and Safer Accelerator Arbestab Z as a synergistic combination – Minimisation of N-nitrosamines and Type IV Allergic concerns in NR Latex products.
20. Ohbi DS et al., J Appl Polym Sci 107(6)2008: Crosslinking reaction mechanism of DIXP accelerator in bromobutyl elastomer for medical device applications.
21. Produktmonografie Arbestab Z (ZDNC), 07/2002: A Safer Accelerator for Natural Rubber Latex.

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Semperit Technische Produkte Gesellschaft m.b.H, Division Sempermed, Modecenterstrasse 22, A-1031 Wien, Tel. +43-1-79 777-621,Fax: +43-1-79 777-630, E-Mail: sempermed@semperit.at, www.sempermed.com, Redaktion: Martina Büchele