

## Permeationsverhalten verschiedener Handschuhe bei Einwirkung eines alkoholischen Händedesinfizienz

**Sprache:** Deutsch

**Autoren:** Birgit Rath, Michael A. Baumann  
Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Köln

**Datum/Veranstaltung/Ort:**

21.05.98

49. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie  
Bad Homburg

Poster Award

DGZMK/Regent-Förderpreis 1998



Abb. 1



Abb. 2

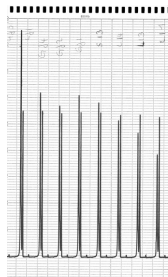


Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

### Einführung

Das Tragen von Handschuhen wird von der DGZMK in Erfüllung der UVV und VBG empfohlen, um Zahnärzte und Patienten vor chemischen, biologischen und mechanischen Noxen zu schützen. Zusätzlich ist eine hygienische bzw. chirurgische Händedesinfektion notwendig und die Desinfektion unsteriler Handschuhe anzuraten.

Alkohole sind die am raschesten mikrobizid wirkenden Verbindungen (<30 Sek.) und verfügen über ein breites Wirkungsspektrum gegen die transiente und residente Flora der Haut. Die Denaturierung intrazellulärer Enzyme der Bakterien resultiert in einer Keimreduzierung zwischen 2.2 und 2.9 log 10. Ethanol ist ein kleines Molekül, das gut in die Haut eindringen kann. Toxische Dosen werden dabei nicht aufgenommen. In mehreren Studien wird allerdings von einer chronisch irritativen Kontaktdermatitis berichtet. In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, wie lange verschiedene Handschuhe einer Permeation durch Desinfektionsmittel standhalten.

### Material und Methoden

Zehn verschiedene Handschuhe (Abb. 2, Tab. I) wurden auf ihr Permeationsverhalten gegenüber einem alkoholischen Desinfektionsmittel (Desderman) getestet. Der Mittelfinger der zu untersuchenden Handschuhe wurde abgetrennt, umgedreht, über eine Glasröhre gestülpt und mittels einer Gummidichtung eine mäßig gespannte, faltenfreie Oberfläche erzeugt (Abb. 5). Fünf Milliliter des Desinfektionsmittels wurden abgemessen, in die Glasröhre pipettiert und mit einem Gummistopfen luftdicht verschlossen (Abb. 1). In einem verschraubbaren Glaszylinder, der in einem Wasserbad auf 37°C erwärmt wurde, waren fünf Milliliter doppelt destilliertes Wasser und ein magnetischer Rührfisch. Die Glasröhre wurde in den Zylinder eingeschraubt, so daß die Handschuhmembran von Wasser umgeben war und der Rührfisch sich frei bewegen konnte (Abb. 4,5). In Abständen von 2,5, 10, 30, 60 und 90 Minuten sowie 2, 3, 4 und 8 Stunden wurden dem Glaszylinder 200 Mikroliter Flüssigkeit entnommen und auf das Desinfektionsmittel hin untersucht. Den Proben wurde 20 Mikroliter tertiäres Butanol als innerer Standard zugefügt. Die Analyse erfolgte mit einem Gaschromatographen (F45, Perkin-Elmer).

### Ergebnisse

Die Gaschromatogramme zeigen pro Analyse zwei Peaks (Abb. 3). Der erste zeigt das tertiäre Butanol, das zu quantitativen Bestimmungen des Ethanols zugegeben wurde, der zweite das Ethanol. Da kein weiterer Peak auftritt, ist Ethanol der einzige Anteil des Desinfektionsmittels, der den Handschuh in der Versuchsdauer permeiert. Der zeitliche Verlauf der Permeation aller Handschuhe (Abb. 6) bzw. der acht Latexhandschuhe (Abb. 7) für Ethanol zeigt, daß nach zweiminütiger Versuchsdauer lediglich der Vinylhandschuh und nach 5 Minuten bereits 8 der 10 Handschuhe durchdrungen waren. Nach 10 Minuten konnte Ethanol in jeder Probe nachgewiesen werden. Über den achtstündigen Versuchsverlauf betrachtet weisen die meisten Graphen einen nahezu linearen Anstieg auf; mit Ausnahme des Vinyl- und eines Latexhandschuhs. Innerhalb der Latexhandschuhe war kein signifikanter Unterschied zu verzeichnen (<0,05). Es zeichnet sich jedoch tendenziell eine höhere Durchlässigkeit der billigeren Marken ab, die auch eine geringere Schichtdicke besitzen. Vergleicht man einen Vinyl- bzw. Latexhandschuh mit demjenigen aus synthetischem Elastomer (Abb. 8,9), so offenbaren sich signifikante Abweichungen. Während der Vinylhandschuh schon nach 2 Minuten vom Ethanol durchdrungen wird, dauert es beim Handschuh aus synthetischem Elastomer 10 Minuten, bis Ethanol in den Proben nachweisbar ist. Als Latexhandschuh wurde Microtouch gepudert ausgewählt, da er dem Mittelwert der acht untersuchten Latexhandschuhe am nächsten liegt. Der Vergleich zwischen einem gepuderten und einem ungepuderten Latexhandschuh zeigt, daß Puder die Permeabilität praktisch nicht beeinflusst (Abb. 10,11).



Abb.6

Abb.7

Abb.8

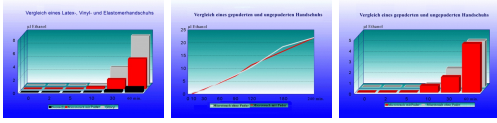


Abb.9

Abb.10

Abb.11

## Diskussion und Schlussfolgerungen

Einige Studien zeigen, daß Ethanol aus Desinfektionsmitteln Handschuhe in 3-15 Minuten durchdringt, ohne daß die penetrierende Menge bestimmt wurde oder Auswirkungen des Materials berücksichtigt wurden. Die vorliegende Arbeit bestätigt die Penetrationszeit mit 2 bis 10 Minuten. Nach zehnmütigem Hautkontakt durchdringt Ethanol die Haut und kann zu Irritationen führen. Dies geschieht einerseits durch Penetration über Schweißdrüsen- und Talgdrüsenausführungsgänge oder Haarfollikel, andererseits transepidermal über das Stratum corneum. Die dermale Absorption von Ethanol liegt bei  $1,2 \times 10^{-3}$  cm/h. In Untersuchungen von Deichmann wurde 1/2-1 Stunde nach Applikation von 3 ml Ethanol/kg auf Kaninchenhaut 0,13-0,14 mg Alkohol im Blut nachgewiesen. Toxische Dosen können über eine percutane Resorption nicht erreicht werden. Allerdings sind infolge der Resorption von Ethanol klinische und histologische Veränderungen der Haut nachweisbar. Klinische Veränderungen der Haut sind: Trockenheit, Schuppenbildung, braune Maculae, Hemmung des Haarwachstums, Erytheme, Urtikaria, Papeln, Vesikeln und Erosionen. Histologisch wurden Hyperkeratosen, Akanthosen und epitheliale Atypien nachgewiesen. Bei einer Umfrage in westdeutschen Krankenhäusern gaben etwa ein Drittel Hautirritationen an. Die Ursache liegt im C-Atom der Hydroxylgruppe des Alkohols begründet, das über freie Radikale verfügt. Bei vorgeschädigter, trockener Haut oder Rosacea ist schneller und mit heftigeren Reaktionen zu rechnen. Keiner der untersuchten Handschuhe bietet einen kompletten Schutz gegen Ethanol. Personen mit vorgeschädigter Haut oder erhöhtem Allergierisiko sollten einen Handschuh höherer Schichtdicke - z.B. aus synthetischem Elastomer - wählen, da dieser in der Studie Ethanol den größten und längsten Widerstand entgegengesetzte, während Vinylhandschuhe den geringsten Schutz bieten. Durch eine Pflege mit rückfettenden Substanzen kann die Permeation des Alkohols verlangsamt werden. Die Handschuhe sollten häufig gewechselt werden und möglichst dick sein, da die Permeationsrate proportional zur Dicke des Handschuhs sinkt.

Tabelle I: Die verwendeten Handschuhe und das alkoholische Desinfektionsmittel.

Name	Anbieter	Material	Dicke
Absogel	Unigloves GmbH, Bonn	Latex	0,200 mm
Ansell Nutex	Ansell Medical GmbH, München	Latex	0,165 mm
Biogel	Regent Hospital Products, UK	Latex	0,140 mm
Gentle Skin	Meditrade, Rösner Mautby, D	Latex	0,160 mm
Microtouch	Johnson& Johnson, Texas, USA	Latex	0,100 mm
Safetex	Aladan GmbH, Alabama, USA	Latex	0,095mm
Manufix	Braun, Melsungen AG, Melsungen	Latex	gepudert 0,090 mm
Microtouch	Johnson& Johnson, Texas, USA	Latex, gepudert	0,100 mm
Glovyll	Roeko, Langenau	Vinyl, gepudert	0,075 mm
Neotech	Regent Hospital Products, UK	synthetisches Elastomer	0,155 mm

### Einzelsubstanzen (Desderman)

Ethanol 95,9% (V/V) = 78,2 Gewichtsprozent

3,4,5,6-Tetrabrom-o-cresol = 0,1 Gewichtsprozent

Isopropylmiristat, gesättigte, alkylverzweigte Fettester, Polyvidon,

Sorbitol, 2- Propanol, Farbstoffe E104, E131, Geruchsstoffe

## Bibliographie

Bitte beim Autor erfragen.

Dieses Poster wurde übertragen von *Birgit Rath*

### Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Michael Baumann

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie

Kerpener Str. 32

D-50931 Köln