

S. Wicker<sup>1</sup>, H.C. Lauer<sup>2</sup>, H.F. Rabenau<sup>3</sup>

# Nadelstichverletzungen in der Zahnmedizin: Möglichkeiten der Infektionsprophylaxe

*Needlestick injuries in dentistry:  
infection control potential*



S. Wicker

**Einleitung:** Nadelstichverletzungen (NSV) stellen eine ernstzunehmende Gefährdung für zahnmedizinisches Personal dar. Es besteht das Risiko einer Infektion mit dem Hepatitis-B-Virus (HBV), dem Hepatitis-C-Virus (HCV) und dem humanen Immundefizienzvirus (HIV).

**Methode und Ergebnisse:** Um arbeitsbedingte Infektionen zu vermeiden, sollte das zahnmedizinische Personal gegen Hepatitis B geimpft sein und Zugriff auf eine HIV-Post-expositionsprophylaxe haben. Maßnahmen der Standardhygiene sollten umgesetzt und persönliche Schutzausrüstungen (z. B. Schutzhandschuhe, Mundschutz, Schutzbrille) eingesetzt werden.

Darüber hinaus ist es von besonderer Bedeutung, dass NSV gemeldet werden, damit die betroffenen Mitarbeiter eine angemessene medizinische Behandlung erhalten. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 744–751)

*Schlüsselwörter:* Arbeitsbedingte Infektionen, Blutübertragbare Viren, Hepatitis, HIV, Nadelstichverletzungen, Zahnmedizin

**Introduction:** Needlestick injuries (NSI) pose a serious hazard to dental healthcare workers (DHCW). There is a risk of infection with hepatitis B virus (HBV), hepatitis C virus (HCV), and human immunodeficiency virus (HIV).

**Methods and Results:** The pre-exposure hepatitis B vaccination, access to HIV post-exposure prophylaxis for DHCW and the use of standard precautions and protective equipment (e. g. gloves, masks, protective goggles) to prevent exposures to blood are the most important measures for preventing DHCW from occupational infections. Beyond this, DHCW must pay attention to the importance of reporting NSI so that they receive the appropriate medical treatment.

*Keywords:* occupational infections, bloodborne viruses, hepatitis, HIV, needlestick injuries, dentistry

<sup>1</sup> Betriebsärztlicher Dienst, Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt

<sup>2</sup> Zahnärztliches Universitäts-Institut der Stiftung Carolinum, Universität Frankfurt

<sup>3</sup> Institut für Medizinische Virologie, Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt

**Peer-reviewed article:** eingereicht: 12.02.2010, revidierte Fassung akzeptiert: 19.04.2010

**DOI** 10.3238/dzz.2010.0744

## 1 Einleitung

Im Jahr 2009 waren in der Bundesrepublik Deutschland circa 4,6 Millionen Menschen und damit etwa jeder neunte Beschäftigte im Gesundheitswesen tätig. In dem Bereich der Zahnmedizin arbeiten circa 66.000 Zahnärztinnen und Zahnärzte, circa 238.000 zahnmedizinische Fachangestellte, circa 65.000 Zahntechniker und circa 13.500 Zahnmedizinstudenten [23].

Nadelstichverletzungen (NSV) stellen für das medizinische Personal eine ernstzunehmende Gefährdung dar. Es besteht das Risiko einer Infektion mit dem Hepatitis-B-Virus (HBV), dem Hepatitis-C-Virus (HCV) oder dem humanen Immundefizienzvirus (HIV) [4, 5, 24].

Unter einer NSV versteht man jegliche Verletzung der (Schleim)Haut (z. B. Stich-, Schnitt- und Kratzverletzungen) durch spitze und/oder scharfe Gegenstände, die mit Blut oder anderen Körperflüssigkeiten verunreinigt sind. Auch ein Blutkontakt von nicht-intakter (geschädigter) Haut eines Exponierten oder eine Schleimhautexposition (inklusive Blutspritzern ins Auge) birgt ein Infektionsrisiko. Serokonversionen nach Schleimhaut- oder Hautkontakt mit infektiösem Blut sind beschrieben worden [7].

Infektionsübertragungen durch Aerosole betreffen primär respiratorische Infektionen (z. B. Influenza), eine Übertragung von blutübertragbaren Erregern durch Aerosole ist nicht dokumentiert.

Sowohl das medizinische Personal, als auch die Patienten sind durch die blutübertragbaren Erreger gefährdet. Die Übertragungen auf das medizinische Personal finden in der Regel durch NSV statt, wohingegen die Patienten durch infizierte Behandler oder durch unzureichend sterilisiertes Instrumentarium gefährdet sind. Infektionsquellen stellen dabei potenziell infektiöses Blut und Speichel dar. Gefährdungen liegen in der Benutzung von scharfen und rotierenden Instrumenten und in der großen Zahl von Patienten [21].

Das Ausmaß des Gefährdungspotenzials hängt wesentlich von der Prävalenz der viralen Erreger bei den Patienten und der daraus resultierenden potenziellen Möglichkeit eines infektiösen Kontaktes ab [31].

## 2 Prävalenz blutübertragbarer Infektionen

Weltweit sind circa 300 bis 420 Millionen Menschen, d. h. 5–7 % der Weltbevölkerung, **chronisch mit HBV infiziert** (HBs-Antigen-positiv) und damit potenziell infektiös. Während in manchen Regionen Asiens bis weit über 10 % der Bevölkerung HBs-Antigen-Träger sind, wird die Zahl in Deutschland auf circa 0,4–0,8 % geschätzt (d. h. circa 400.000–500.000 Personen) [16].

Mit **Hepatitis C** sind nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) weltweit circa 100–130 Millionen Menschen chronisch infiziert. Die HCV-Prävalenz beträgt in einzelnen Ländern (z. B. Ägypten) bis zu 20 %. Demgegenüber weist Deutschland mit 0,4–0,7 % eine niedrige Prävalenz auf. Man geht in Deutschland von 400.000–500.000 Hepatitis C-Virus-Trägern (HCV-PCR positiv) aus [16].

Nach Schätzungen von UNAIDS und der WHO lebten Ende 2008 etwa 33 Millionen Menschen weltweit mit einer **HIV-Infektion** oder **AIDS**. Im Jahr 2008 kam es zu 2,7 Millionen HIV-Neuinfektionen. Mehr als 95 % aller HIV-Infizierten leben in Entwicklungsländern (<http://www.unaids.org/en/KnowledgeCentre/HIVData/Epidemiology/epidemiologySlidesAuto.asp>).

Nach einer aktuellen Schätzung des Robert Koch-Institutes (RKI) leben derzeit in Deutschland zwischen 64.000 bis 70.000 Menschen mit einer HIV-Infektion. Die Zahl der Neuinfektionen wurde im Jahr 2009 auf 3.000 geschätzt, die der HIV-bedingten Todesfälle betrug im selben Jahr etwa 550 [17]. Kam die Diagnose „HIV“ zu Beginn der Epidemie in den 1980ziger Jahren nahezu einem „Todesurteil“ gleich, ist HIV durch die Entwicklung der HAART-Therapie (Highly Active Antiretroviral Therapy) meist zu einer behandelbaren chronischen Erkrankung geworden [26]. Die Lebenserwartung der HIV-positiven Patienten, die Zugang zu einer angemessenen antiviralen Behandlung haben, gleicht sich immer mehr der Lebenserwartung der „Normalbevölkerung“ an. In der Folge ist eine zahnmedizinische Versorgung dieser Menschen immer wahrscheinlicher. Das zahnmedizinische Personal hat sowohl eine rechtliche als auch eine moralische Pflicht, eine zahnmedizinische Behandlung der infizierten Patienten sicherzustellen.

Um der ärztlichen Verpflichtung des Helfens nachzukommen und um sich und andere bei der Ausübung der beruflichen Tätigkeit vor einer Infektionsübertragung zu schützen, sollte das zahnmedizinische Personal ein fundiertes Wissen über die Krankheit und ihren Verlauf sowie mögliche Übertragungsrisiken besitzen. Des Weiteren sollten Daten zur Viruslast – und damit zur potenziellen Infektiosität – der einzelnen Patienten den behandelnden Zahnärzten zugänglich gemacht werden [6, 20].

Ist es zu einer NSV bei einem HIV-infizierten Patienten gekommen, sollte unbedingt dessen HIV-Behandler kontaktiert werden, um etwaige Resistenzen gegenüber antiretroviralen Medikamenten in der Wahl der HIV-Postexpositionsprophylaxe (PEP) zu berücksichtigen. Durch diese Angaben kann ein effizientes Medikament ausgewählt werden, was wiederum die Erfolgchancen einer HIV-PEP erhöht und somit in der Folge die Gefahr einer Virusinfektion reduziert. Da häufig der Patient selbst noch nichts von seiner eigenen Infektion weiß, muss jedoch stets ein hoher Standard an Arbeits- und Infektionsschutzmaßnahmen eingehalten werden.

Obgleich HBV, HCV und HIV im Fokus der Aufmerksamkeit stehen, sollte nicht vergessen werden, dass neben diesen Viren weitere Erreger während einer Infektion temporär virämisch auftreten können. Zu diesen Erregern zählen das Hepatitis-A-Virus, Hepatitis-D-Virus, Cytomegalievirus, Epstein-Barr-Virus, Parvovirus B19, HTLV 1/2, Enteroviren und Dengueviren. Bei diesen Viren ist das Risiko einer Infektionsübertragung durch eine NSV jedoch eher niedrig [31].

## 3 Häufigkeit von Nadelstichverletzungen

Weltweit sind 35 Millionen Beschäftigte im Gesundheitswesen potenziell durch NSV gefährdet [15].

Beruflich bedingte Expositionen durch perkutane Verletzungen bezüglich HBV findet man – nach Berechnungen von *Prüss-Üstün* et al. – jährlich bei circa 2,1 Millionen Mitarbeitern, bezüglich HCV bei circa 926.000 Mitarbeitern und bei HIV bei circa 327.000 Mitarbeitern [15].

Die Schwankungsbreite im Hinblick auf die Häufigkeit von NSV ist erheblich

Gründe für die Nichtmeldung (Mehrfachantworten waren möglich)	Gesamt [%]	Zahnmedizin-Studenten [%]	Zahnärzte [%]	Zahnmedizin. Assistenzberufe [%]
Selbsteinschätzung der Verletzung als Bagatelle	19,1	13,8	24,0	21,6
Patient schien nicht infektiös	11,2	10,6	12,0	11,3
Eigene Wundversorgung	11,2	8,5	12,0	13,4
Der Betroffene hat sich wegen der Nadelstichverletzung geschämt	10,8	10,6	8,0	12,4
Vorgesetzter hat die Verletzung als Bagatelle eingeschätzt	8,3	7,4	2,0	12,4
Zeitaufwand beim D-Arzt zu hoch	7,9	11,7	12,0	2,1
Keine Zeit	6,2	8,5	2,0	6,2
Andere Gründe	2,1	3,2	4,0	0
Vergessen	1,2	1,1	0	2,1
Keine Antwort	22,0	24,5	24,0	18,6

**Tabelle 1** Gründe für die Nichtmeldung von Nadelstichverletzungen.

**Table 1** Reasons for a lack of reporting of needlestick injuries.

und bewegt sich je nach Studie, auf eine NSV pro Mitarbeiter innerhalb von zwei Jahren, bis zu einer NSV pro Tag bei einem operativ tätigen Chirurgen in der Allgemein- bzw. Unfallchirurgie [9].

In einer Studie des Universitätsklinikums Frankfurt hatten innerhalb von zwölf Monaten 31,5 % der Befragten aus der Humanmedizin und 43 % aus der Zahnklinik mindestens eine NSV erlitten [27, 28].

Trotz des mitunter nicht unerheblichen Infektionsrisikos werden NSV jedoch nur selten gemeldet. Der Anteil dieses so genannten „Underreporting“ wird auf 26 % bis 90 % geschätzt. Die Ursachen dieser Meldedefizite sind vielfältig (siehe Tab. 1) und erschweren die Abschätzung der Inzidenzrate von NSV. Gründe für das Underreporting sind unter anderem die Einschätzung eines geringen Risikos durch die betroffenen Mitarbeiter und die Selbstversorgung von Verletzungen ohne Einbindung und Information eines Durchgangsarztes (D-Arzt) [27, 31]. Ein D-Arzt ist ein *Facharzt* für Chirurgie mit Schwerpunkt Unfallchirurgie oder ein *Facharzt Orthopädie*, der von den *Berufsgenossenschaften* für die Durchführung der Behandlung nach *Arbeitsunfällen* zugelassen ist.

Eine sofortige Meldung einer NSV ist jedoch aus zwei Gründen sehr wich-

tig. Einerseits könnte eine Postexpositionsprophylaxe (PEP) notwendig werden falls der Indexpatient (Patient an dem sich der Mitarbeiter verletzt hat) einen positiven Serostatus für HIV oder HBV aufweist, andererseits könnte durch eine lückenlose Dokumentation der Anspruch auf etwaige Leistungen der Berufsgenossenschaft nachgewiesen werden, sollte es zu einer Infektionsübertragung gekommen sein. Die Aufklärung und Schulung der Mitarbeiter bezüglich des konkreten Vorgehens nach NSV – z. B. im Rahmen von Erstunterweisung bei Arbeitsbeginn sowie regelmäßige Schulungen der Mitarbeiter bezüglich berufsbedingter Infektionsgefährdungen – sind hier von besonderer Bedeutung.

Bevor die Hepatitis B-Impfung verfügbar war, war die Übertragung von HBV bei zahnmedizinischem Personal ein durchaus häufiges Ereignis, es fanden sich Infektionsraten bis zu 27 % bei Zahnärzten und Kieferchirurgen [2, 22]. Durch die Verfügbarkeit der Hepatitis B-Impfung sind die Infektionsraten signifikant zurückgegangen. Weiterhin gefährdet ist jedoch das Personal, welches sich entweder nicht impfen lässt, oder Personen die noch nicht die vollständige Grundimmunisierung (3 Impfungen) erhalten haben, sowie Personal, welches

nicht hinreichend auf die Hepatitis B-Impfung anspricht (low- und non-responder) [21].

Berufsbedingte HCV-Übertragungen bei HCV-exponiertem zahnmedizinischem Personal sind dokumentiert worden [19]. Eine Studie aus New York belegte, dass 2 % der untersuchten Zahnärzte sowie 9 % der Kieferchirurgen anti-HCV positiv waren. Der prozentuale Anteil HCV-positiver Kieferchirurgen war proportional zur Anzahl der Arbeitsjahre, die in der Zahnheilkunde absolviert worden waren. Die Autoren folgerten, dass Zahnärzte ein erhöhtes Risiko von HCV-Infektionen haben [11].

#### 4 Infektionsrisiko nach einer beruflichen Exposition

Das Infektionsrisiko nach einer NSV ist abhängig von dem Infektionsstatus des Indexpatienten (Viruslast), der Verletzungstiefe, der Dauer des Kontaktes und dem Zeitintervall zwischen Verletzung und Reinigung und der Anwendung prophylaktischer Maßnahmen. Weitere Faktoren sind die Virulenz des Erregers, der Transfer der infektiösen Zellen und der Immunstatus bzw. die Immunabwehr des Betroffenen [7].

**Abbildung 1** Erstmaßnahmen nach Nadelstichverletzungen.**Figure 1** Postexposure-Management after needlestick injuries.

(Abb. 1, Tab. 1: S. Wicker)

Das Risiko einer NSV-bedingten Infektion errechnet sich aus Prävalenz und **Serokonversionsrate**:

- Die Serokonversionrate nach NSV wird bei HBV auf circa 6 bis 30 % geschätzt [2].
- Das Risiko, eine HCV-Infektion nach NSV zu entwickeln, ist im Durchschnitt kleiner als 1 % und beträgt bei europäischen Patienten ca. 0,4 % [12].
- Das Risiko einer HIV-Übertragung wird auf unter 0,3 % geschätzt, kann jedoch durch verschiedene Faktoren deutlich erhöht werden – so ist es z. B. bei sehr tiefen Schnitt- oder Stichverletzungen um das circa 16-fache, oder wenn die verletzende Kanüle oder Nadel vorher in einem Blutgefäß plat-

ziert war, schätzungsweise 5-fach so hoch [7].

Die **Prävalenz** der blutübertragbaren Erreger ist bei Klinikpatienten i. d. R. deutlich höher als bei der „Normalbevölkerung“. In einer Studie des Universitätsklinikums Frankfurt fanden sich Prävalenzraten bezüglich HBsAg (aktive Hepatitis B-Infektion) von 5,3 % (deutsche Normalbevölkerung 0,4–0,8 %), bezüglich HCV von 5,7 % (deutsche Normalbevölkerung 0,4–0,7 %) und bezüglich HIV von 4,1 % (deutsche Normalbevölkerung 0,05 %) [29].

Nach einer Erhebung des Universitätsklinikums Freiburg ergibt sich vor dem Hintergrund der erhöhten Prävalenzen bei Krankenhauspatienten bei

Hepatitis B-Ungeimpften ein Risiko von 1:  $\leq 23$ , bei HCV von 1:  $\leq 147$  und bei HIV von 1:  $\leq 9.000$ , nach einer NSV eine Infektion zu erleiden [8].

#### 4.1 Postexpositionsprophylaxe (PEP) nach beruflicher Exposition

Nach beruflicher Exposition gegenüber HBV, HCV oder HIV sollten sowohl der Patient, von dem das (potenziell) infektiöse Material stammt (Indexpatient), als auch der Exponierte serologisch und ggf. molekularbiologisch (nach)untersucht werden [18]. Kommt es bei Mitarbeitern im Gesundheitswesen zu einer NSV bei einem Patienten, der entweder eine serologische Untersuchung ablehnt oder der nicht einwilligungsfähig ist (beispielsweise bewusstloser Patient), besteht im klinischen Alltag häufig Unsicherheit über das weitere Procedere. Aus unserer Sicht hat der Arzt gemäß § 34 StGB die Befugnis und aus ethischer Sicht auch die Verpflichtung die Testung bei dem Indexpatient vornehmen zu lassen. Die Gesundheit des betroffenen Mitarbeiters ist aus unserer Sichtweise ein höheres Rechtsgut als das Recht des Patienten auf informierte Einwilligung – um die sich jedoch stets bemüht werden sollte [30].

Erstmaßnahmen nach NSV sind in Abbildung 1 dargestellt.

Während für HBV die Option einer aktiven und passiven HBV-Immunsierung (siehe Tab. 2) und für HIV die Möglichkeit einer HIV-PEP besteht, ist dies für HCV nicht möglich. Hier kann jedoch nach erfolgter Infektion und rechtzeitiger Diagnose durch eine frühzeitige Therapie mit (PEG-) Interferon-alpha eine Chronifizierung in über 90 % der Fälle verhindert werden [12].

Eine HIV-PEP (siehe Tab. 3) sollte so früh wie möglich nach Exposition – am besten innerhalb von 2 Stunden – begonnen werden. Die Begründung hierfür liegt darin, dass auf der Grundlage von experimentellen Untersuchungen hinsichtlich der Zeitspanne zwischen der Aufnahme des HI-Virus bis zu dessen Anlagerung an die Wirtszelle mit 2 Stunden, bis zur Integration der viralen Nukleinsäure in das zelluläre Genom mit 12 Stunden und bis zur Bildung von ersten, neuen Viruspartikeln mit weiteren 12 Stunden gerechnet wird. Beim Menschen sind die einzelnen Schritte und

Aktueller Anti-HBs-Wert	Gabe von: HB-Impfstoff	Gabe von: HB-Immunglobulin
≥ 100 IE/l	Nein	Nein
≥ 10 bis < 100 IE/l	Ja	Nein
< 10 IE/l	Ja	Ja
Nicht innerhalb von 48 Stunden zu bestimmen	Ja	Ja

**Tabelle 2** Hepatitis B-Immunprophylaxe bei Exposition mit HBV-haltigem Material gemäß den Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO).

**Table 2** Hepatitis B- prophylaxis after exposure to hepatitis B positive material according to guidelines of the Standing Committee on Vaccination (STIKO).

Standard-Kombinationen zur HIV-Postexpositionsprophylaxe:		
Handelsname	Wirkstoff und Dosierung	Einnahmeschema
Truvada®	Tenofovir 300 mg + Emtricitabine 200 mg	1 – 0 – 0
Kaletra®	Lopinavir 200 mg + Ritonavir 50 mg	2 – 0 – 2
Bei schwangeren Personen:		
Combivir®	Zidovudin 300 mg + Lamivudin 150 mg	1 – 0 – 1
Kaletra®	Lopinavir 200 mg + Ritonavir 50 mg	2 – 0 – 2

**Tabelle 3** Mögliche Kombinationen zur HIV-Postexpositionsprophylaxe (PEP), modifiziert nach den Empfehlungen der Deutschen AIDS Gesellschaft, Österreichische AIDS Gesellschaft.

Die Begründung in der Auswahl der Medikamente liegt in der verhältnismäßig guten Verträglichkeit, der Einfachheit (fixe Dosiskombination) und der Möglichkeit einer Therapieeskalation, falls der Indexpatient mit einem resistentem HI Virus infiziert ist.

**Table 3** Possible combination of HIV postexposure prophylaxis (PEP), modified according to German-Austrian recommendation of DAIG and ÖAG.

Reasons for the choice are relatively good tolerability, convenience (fixed dosage) and the possibility of treatment escalation, if the source patient is infected with a multidrug-resistant virus.

deren zeitlicher Rahmen bei der Etablierung einer HIV-Infektion nach perkutaner Exposition bzw. Schleimhautexposition jedoch nicht im Detail bekannt. Tiermodelluntersuchungen zeigen allerdings, dass bereits 72 Stunden nach Schleimhautexposition eine virusspezifische Immunantwort in Form spezifischer T-Zellen nachgewiesen werden kann und virusproduzierende Zellen am Eintrittsort identifizierbar sind. Unter Berücksichtigung der Wirkungsweise der antiviralen Medikamente ist davon auszugehen, dass eine HIV-PEP nur innerhalb eines begrenzten, vermutlich auch vom Expositionsweg abhängen-

den, aber nicht exakt definierbaren Zeitfensters nach einer Exposition sinnvoll ist. Auf jeden Fall gilt: „je früher – desto wirksamer“ [7].

Gleichzeitig sind bei bekannter HIV-Infektion des Indexpatienten eventuelle Resistenzen gegenüber antiretroviralen Medikamenten bei der Auswahl der PEP zu beachten. Zur Einschätzung des HIV-Expositionsrisikos und zur Risiko-Nutzen-Abwägung einer HIV-PEP sollte ein in der HIV-Therapie erfahrener Arzt hinzugezogen werden. Dies kann u. U. auch nach einer notfallmäßigen Einleitung einer HIV-PEP geschehen. Die Prophylaxe sollte 4 Wochen durchgeführt wer-

den. Längere Behandlungsintervalle können in Erwägung gezogen werden, wenn es zu einer massiven Kontamination gekommen ist. Eine HIV-PEP weist einen Schutzeffekt von ca. 80 % auf [3, 7]. Auch ein früher Beginn einer PEP innerhalb von 2 Stunden sowie eine Kombinationstherapie mit antiviralen Medikamenten können allerdings eine Infektion mit HIV nicht immer verhindern. Weltweit sind mindestens 24 Fälle eines Versagens einer HIV-PEP mit nachfolgender HIV-Infektion nach beruflicher Exposition dokumentiert worden [7]. Die Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig. Eine berufliche HIV-Infektion ist – zumindest in Ländern mit niedriger Prävalenz und hohem medizinischem Standard z. B. in Deutschland und den U.S.A. – ein sehr seltenes Ereignis. Aus diesem Grunde besteht nach unserem Ermessen keine Indikation für Tätigkeitsbeschränkungen von exponiertem Personal nach einer NSV. Die empfohlenen Untersuchungsintervalle nach NSV sollten jedoch auf jeden Fall gewissenhaft eingehalten werden, um eine etwaige Infektion frühzeitig zu erkennen und um dann weitere Maßnahmen ergreifen zu können.

Häufige Nebenwirkungen einer HIV-PEP sind Übelkeit, Erbrechen und Durchfall. Diese sind in der Regel symptomatisch zu behandeln und meist harmlos, die Symptome können aber u. U. das Allgemeinbefinden stark beeinträchtigen. Seltener Nebenwirkungen sind: Transaminasenanstieg, Kreatininanstieg, allergische Reaktionen und Anämie. Diese Nebenwirkungen treten meist erst nach 2 Wochen oder später auf.

Eine vollständige Medikamentenanamnese ist sehr wichtig, da Präparate z. B. Kaletra in der Lage sind sowohl als starker Inhibitor als auch als Induktor des Cytochrome-P 450-Systems zu wirken, so dass schwere Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten auftreten können (z. B. Marcumar, diverse Antikonvulsiva, Narkotika und Immunsuppressiva).

#### 4.2 Experten-Konsultation

Nach der schnellstmöglichen Einleitung der HIV-PEP (z. B. durch den D-Arzt oder Betriebsarzt) sollte der individuelle Fall mit einem in der HIV-Therapie erfahre-



**Abbildung 2** Doppel-Handschuh-System: Biogel Eclipse Indicator Systems (Abbildung mit freundlicher Genehmigung von Mölnlycke Health Care).

Bei der Perforation des oberen Handschuhs entwickelt sich an der Perforationsstelle auf der grünen Farbe des Unterhandschuhs ein intensiver dunkelgrüner Fleck.

**Figure 2** Double-glove-system: Biogel Eclipse Indicator Systems (Illustration by courtesy of Mölnlycke Health Care).

Puncture of the outer glove allows fluid to penetrate between the two gloves; a green spreading patch can be seen rapidly. (Abb. 2: Mölnlycke Health Care)

nem Arzt besprochen werden. Sofern vor Ort kein Rat eingeholt werden kann, können beispielsweise das Robert Koch-Institut (RKI) bzw. die infektiologischen Abteilungen der Universitätskliniken oder HIV-Schwerpunkt-Praxen kontaktiert werden.

Die Deutsche AIDS-Hilfe hat eine Liste der Kliniken veröffentlicht, die eine Rund-um-die-Uhr-Betreuung zur HIV-PEP durchführen können (<http://www.hivreport.de/hivreport.php?id=5865>).

## 5 Expositionsprophylaxe

Aus arbeitsmedizinischer Sicht sollten sowohl Zahnärzte als auch Assistenzpersonal bei Tätigkeiten, bei denen es zu Kontakt mit Blut bzw. Speichel kommen kann, folgende Schutzrüstungen verwenden:

- Einmalhandschuhe, ggfs. Indikatorhandschuhe (siehe Abb. 2) bei verletzungsträchtigen Tätigkeiten und bekannt infektiösen Patienten
- Mund-Nasen-Schutz (OP-Maske)
- Schutzbrille.

Sooft wie möglich sollte in der Zahnmedizin der Kofferdam zum Einsatz kommen, weil hiermit der zu behandelnde Zahn von der restlichen Mundhöhle getrennt wird und eine Exposition des Beschäftigten gegenüber potenziell infektiösem Blut und Speichel weitgehend vermieden werden kann.

In der von uns durchgeführten Untersuchung an der Zahnklinik der Universität Frankfurt gaben 94,4 % der Befragten an, dass sie bei ihrer letzten NSV Schutzhandschuhe getragen hätten, insgesamt 74,3 % hatten einen Mundschutz benutzt und lediglich 42,4 % trugen eine Schutzbrille [27].

Bei einer ähnlichen Untersuchung bezüglich Tragegewohnheiten von persönlichen Schutzausrüstungen bei Studenten an der Zahnklinik in Birmingham wurden sehr ähnliche Ergebnisse für die Benutzung von Handschuhen (98,8 %), Mundschutz (73 %) und Schutzbrille (42 %) gefunden [24]. Erfreulich ist der konsequente Einsatz der Schutzhandschuhe. Leider kommt es jedoch sehr häufig zu Perforationen, wie eine Studie der Universität Queensland/Australien belegt. Bei einer Befragung

unter Zahnärzten berichteten mehr als dreiviertel von mindestens einer Handschuhperforation innerhalb des letzten Behandlungsjahres [13]. Eine doppelte Behandschuhung kann das Blutkontaktrisiko bis um den Faktor 10 senken [14, 33]. Bei der Verwendung von Indikatorhandschuhen werden Perforationen durch Farbwechsel sicher angezeigt [32, 33]. Trotz der höheren Kosten, sollte dieser verbesserte Schutz zumindest bei der Behandlung von Hochrisikopatienten eingesetzt werden. Der für die Ausübung der Zahnmedizin besonders wichtige Tastsinn wird nach einer Wuppertaler Studie durch die doppelte Behandschuhung nicht eingeschränkt [1]. Bedingt durch das Arbeiten mit rotierenden, wassergekühlten Instrumenten ist es in der Zahnheilkunde besonders wichtig, die „Infektionsbarrieren“ Mundschutz und Schutzbrille konsequenter einzusetzen, denn herumfliegende Späne und das Aerosol stellen für die ungeschützten Schleimhäute eine Gefährdung dar.

In der Humanmedizin wurde in den letzten Jahren der Einsatz sicherer Instrumente gesetzlich verankert (TRBA 250) [25]. Unter sicheren Instrumenten versteht man z. B. Systeme, die spitze oder scharfe Instrumententeile ohne Zutun des Anwenders verhüllen, oder bei denen das Herausziehen des Instruments die spitze Kanüle automatisch abstumpfen lässt oder diese in eine Schutzhülle einzieht.

Im Bereich der Zahnmedizin existieren jedoch nur wenige Einsatzgebiete in denen sichere Instrumente verwendet werden können (z. B. bei Injektionen zur Lokalanästhesie). Weitere Innovationen seitens der Hersteller wären wünschenswert, sind jedoch aufgrund der anatomischen Strukturen und der Enge des Mundraumes technisch schwer realisierbar.

## 6 NSV in der Zahnmedizin

Da in allen Gebieten der Zahnheilkunde spitze, scharfe und/oder rotierende Instrumente am Patienten eingesetzt werden, erscheint es plausibel, dass sich die NSV über alle zahnmedizinische Sektoren entsprechend ihrer Fallzahlen verteilen. Die Statistik der Bundeszahnärztekammer dokumentiert, wie sich die Ausgaben für die zahnärztliche Behandlung auf die einzelnen Behandlungssek-

toren verteilen. Im Jahr 2008 lag die Zahnerhaltung mit 60,2 % an der Spitze, gefolgt von Zahnersatz mit 28,2 %, Kieferorthopädie 8,3 %, Parodontologie 3,3 % [10].

In der von uns durchgeführten Studie an der Zahnklinik der Frankfurter Universität ergab sich folgende NSV-Häufigkeitsverteilung: Zahnerhaltung 36,2 %, Oralchirurgie 19,6 %, Prothetik 19,0 %, Kieferorthopädie 4,9 %, Parodontologie 10,4 %. Insgesamt 6,7 % der NSV passierten bei „sonstigen Tätigkeiten“, bei 3,1 % der NSV wurde die Tätigkeit, bei der die NSV stattfand, nicht benannt [27].

## 7 Konsequenz für die Praxis:

Um die Häufigkeit und das Risiko von NSV in der Zahnmedizin zu reduzieren,

sollten folgende Maßnahmen in die Wege geleitet werden:

- regelmäßige Schulungen der Beschäftigten unter kritischer Würdigung der letzten Unfälle,
- alle Mitarbeiter mit direktem Patientenkontakt oder mit Kontakt zu Patientenmaterialien sollten einen suffizienten Hepatitis B-Immunschutz aufweisen,
- soweit verfügbar der ausschließliche Einsatz sicherer Instrumente (z. B. Injektionskanülen),
- Verwendung von stichsicheren Abwurfbehältern für spitze und scharfe Instrumente,
- die konsequente Nutzung aller Schutzmöglichkeiten (doppelte Handschuhe, Mundschutz, Schutzbrille),
- Instrumentenaufbereitung nur mit entsprechender Schutzausrüstung,

- jede NSV sollte beim D-Arzt als Arbeitsunfall gemeldet werden. DZZ

**Interessenskonflikt:** Die Autorin/der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

### Korrespondenzadresse

Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. habil.  
Sabine Wicker  
Betriebsärztlicher Dienst  
Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt am Main  
Tel.: 0 69 / 63 01 45 11  
Fax: 0 69 / 63 01 63 85  
E-Mail: Sabine.Wicker@kgu.de

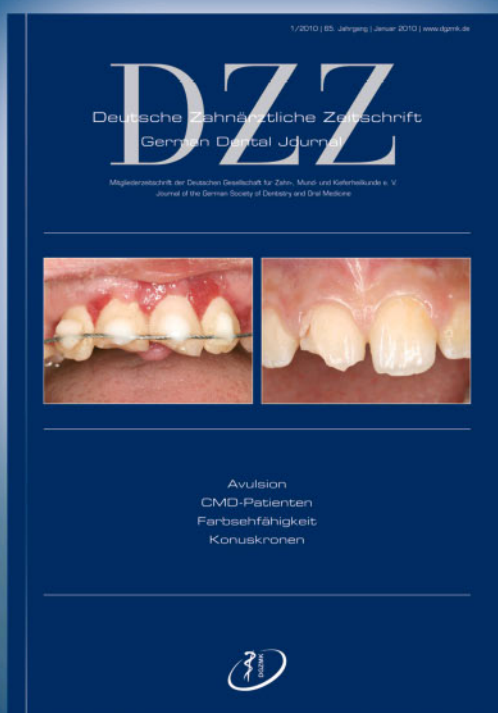
## Literatur

1. Beie M, Kralj N, Sieker S, Hofmann F: Infektionsschutz im Arbeitsleben – Studien zum Tastsinn bei einfacher bzw. doppelter Behandschuhung. In Schäcke G, Lüth P: Dokumentationsband über 40. Jahrestagung der DGAUM, Rindt Druck, Fulda 2000, 310–312
2. Beltrami EM, Williams IT, Shapiro, Chamberland ME: Risk and management of blood-borne infections in health care workers. *Clin Microbiol Rev* 13, 385–407 (2000)
3. Cardo DM, Culver DH, Ciesielski CA, et al.: A case-control study of HIV seroconversion in health care workers after percutaneous exposure to HIV-infected blood: clinical and public health implications. *N Engl J Med* 337, 1485–1490 (1997)
4. Chambers DW, Nadershahi NA, Chi H: The origins of fear of occupational exposure in the clinical dental setting. *J Dent Educ* 71, 242–248 (2007)
5. Cleveland JL, Barker LK, Cuny EJ, Panlilio Al: National surveillance system for health care workers group: preventing percutaneous injuries among dental health care personnel. *J Am Dent Assoc* 138, 169–178 (2007)
6. Crossley ML: An investigation of dentists' knowledge, attitudes and practices towards HIV and patients with other blood-borne viruses in South Cheshire, UK. *Br Dent J* 196, 749–754 (2004)
7. Deutsche AIDS-Gesellschaft, Österreichische AIDS-Gesellschaft: Postexpositionelle Prophylaxe der HIV-Infektion Deutsch-Österreichische Empfehlungen. *Dtsch Med Wochenschr* 134, 16–33 (2009)
8. Hofmann E, Wittmann A, Kralj N, Schroepler, Gasthaus K: Immunologischer und Sicherheitstechnischer Schutz vor HBV-, HCV- und HIV-Virusinfektionen. *Anästh Intensivmed* 47, S37–S66 (2006)
9. HVBG (Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften): Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit präventiver Maßnahmen zur Vermeidung von NSV bei Beschäftigten in Gesundheitsberufen: Bericht des HVBG; 2006. (ladbar unter: [www.hvbg.de/bgja](http://www.hvbg.de/bgja), Webcode: 1961356)
10. Kassenzentrale Bundesvereinigung, Bundeszahnärztekammer: Zahnärztliche Versorgung Daten und Fakten. *Jahrbuch 2008*
11. Klein RS, Freemann K, Taylor PE, Stevens CE: Occupational risk for hepatitis C virus infection among New York City dentists. *Lancet* 338, 1539–1542 (1991)
12. Kubitschke A, Bader C, Tillmann HL, Manns MP, Kuhn S, Wedemeyer: Verletzungen mit Hepatitis-C-Virus-kontaminierten Nadeln. Wie hoch ist das Risiko einer Serokonversion bei medizinischem Personal wirklich? *Internist* 48, 1165–1172 (2007)
13. Leggat PA, Smith DR: Prevalence of percutaneous exposure incidents amongst dentists in Queensland. *Aust Dent J* 51, 158–161 (2006)
14. Naver LPS, Gottrup F: Incidence of glove perforations in gastrointestinal surgery and the protective effect of double gloves. A prospective, randomised controlled study. *Europ J Surg* 166, 293–295 (2003)
15. Prüss-Üstün A, Rapiti E, Hutin Y: Estimation of the global burden of disease attributable to contaminated sharps injuries among health-care workers. *Am J Ind Med* 48, 482–490 (2005)
16. Robert Koch-Institut (RKI): Zur Situation bei wichtigen Infektionskrankheiten in Deutschland: Virushepatitis B, C und D im Jahr 2008. *Epidemiologisches Bulletin* 20, 189–199 (2009)
17. Robert Koch-Institut (RKI): Zum Welt-Aids-Tag 2009. *Epidemiologisches Bulletin* 48, 491–499 (2009)
18. Sarrazin U, Brodt HR, Sarrazin C, Zeuzem S: Prophylaxe gegenüber HBV, HCV und HIV nach beruflicher Exposition. *Dtsch Ärztebl* 102, A 2234–2239 (2005)
19. Shah SM, Merchant AT, Dosman JA: Percutaneous injuries among dental professionals in Washington State. *BMC Public Health* 6, 269 (2006)
20. Shirlaw PJ, Cikte U, Schmidt-Westhausen A, Croser D, Reichart P: Oral and dental care and treatment protocols for the management of HIV-infected patients. *Oral Dis* 8 (Suppl 2), 136–143 (2002)
21. Smith AJ, Cameron SO, Bagg J, Kennedy D: Management of needlestick injuries in general dental practice. *Br Dent J* 190, 645–650 (2001)
22. Smith JL, Maynard JE, Berquist KR, Do-to IL, Webster HM, Sheller MJ: Comparative risk of hepatitis B among physicians and dentists. *J Infect Dis* 133, 705–706 (1976)
23. Statistisches Bundesamt Deutschland: Statistisches Jahrbuch. 257–258 (2009) Ladbar unter: <http://www.destatis.de>

24. Stewardson DA, Palenik CJ, McHugh S, Burke FJ: Occupational exposures occurring in students in a UK dental school. *Eur J Dent Educ* 6, 104–113 (2002)
25. Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe: Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege (TRBA 250). BArbBL11, 53–73 (2003), Überarbeitete Version vom 14.2.2008 (ladbar unter: <http://www.baua.de>)
26. Wasmuth JC, Rockstroh JK: HIV-Infektion. *Dtsch Med Wochenschr* 132, 673–683 (2007)
27. Wicker S, Rabenau HF: Occupational exposure to bloodborne viruses by German dental professionals and students in a clinical setting. *Int Arch Occup Environ Health* 83, 77–83 (2010)
28. Wicker S, Ludwig AM, Gottschalk R, Rabenau HF: NSI among HCW: Occupational hazard or avoidable hazard? *Wien Klin Wochenschr* 120, 486–492 (2008)
29. Wicker S, Cinatl J, Berger A, Doerr HW, Gottschalk R, Rabenau HF: Determination of risk of infection with bloodborne pathogens following a needlestick injury in hospital workers. *Ann Occup Hyg* 52, 615–622 (2008)
30. Wicker S, Gottschalk R, Spickhoff A, Rabenau HF: HIV-Test nach Nadelstichverletzung: Muss der Indexpatient zugestimmt haben? *Dtsch Med Wochenschr* 133, 1517–1520 (2008)
31. Wicker S, Gottschalk R, Rabenau HF: Gefährdungen durch Nadelstichverletzungen – Betrachtung aus arbeitsmedizinischer und virologischer Sicht. *Dtsch Ärztebl* 104, 3102–3107 (2007)
32. Wigmore SJ, Rainey JB: Use of coloured undergloves to detect glove puncture. *Br J Surg* 81, 1480 (1994)
33. Wittmann A, Kralj N, Köver J, Gasthaus K, Hofmann F: Study of blood contact in simulated surgical needlestick injuries with single or double latex gloving. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1, 53–56 (2009)

# WERDEN SIE LESER DER DZZ!

Seit mehr als 60 Jahren informiert die DZZ über alle Bereiche der modernen Zahnheilkunde. Überzeugen Sie sich vom hohen Praxistransfer der am meisten zitierten deutschen zahnärztlichen Zeitschrift.



Ja, ich möchte die DZZ kennenlernen.  
Bitte senden Sie mir kostenlos  
und unverbindlich ein Probeheft.

Praxisstempel/Anschrift an  
Telefax **+49 2234 7011-515**

Vorname, Name

Straße, Postfach

Land, PLZ, Ort

E-Mail