

Diplomarbeit

**Legionellen und Hepatitis Seroprävalenzen bei
zahnmedizinischen Personal**

eingereicht von

Stefanie Schönbacher

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorⁱⁿ der Zahnmedizin

(Dr.ⁱⁿ med. dent.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

unter der Anleitung von

Sen.-Scientist Mag.^a phil. Dr.ⁱⁿ med.univ. Dr.ⁱⁿ med.dent. Elisabeth

Santigli

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, Juni 2015

Stefanie Schönbacher eh

Danksagungen

Vielen Dank an:

Mag.^a DDr.ⁱⁿ Elisabeth Santigli:

- Für die Betreuung meiner Diplomarbeit

Mag.^a rer.nat. Barbara Klug

- Für die wissenschaftliche Expertise und das Korrektur lesen

Dipl. Ing.ⁱⁿ Irene Mischak

- Für die statistische Auswertung

Dem Team Santigli; insbesondere Carina, Daniela, Elisabeth und Eva

Meiner Familie, meinen Freunden, insbesondere Raphael:

- Für die mentale Unterstützung

Elisabeth und Bernhard Neubauer:

- für das mir ein zweites Zuhause geben

Zusammenfassung

Durch pathogene Aerosole und Blutkontakt besteht bei vielen zahnärztlichen Tätigkeiten ein potentiell Infektionsrisiko.

Die vorliegende Arbeit erhebt die Prävalenz von Legionellenantikörpern, Hepatitis B und C- Infektionen unter zahnärztlich tätigen Personen in Österreich im Rahmen eines Freiwilligen-Screenings.

Der Studiendurchführung wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz statt gegeben. Bei drei Zahnärztekongressen (Rust, Loipersdorf, Buchschachen; 2010) wurden Fragebögen über Impfschutz und Hygienemaßnahmen ausgehändigt und Blutproben von den insgesamt 240 Freiwilligen abgenommen.

ELISA wurde für die Detektion von Legionellenantikörper, Hepatitis B und C-Status verwendet. Hepatitis C positive Befunde wurden mittels PCR verifiziert. Für die statistische Auswertung wurde *SPSS 21.0* verwendet.

Unter den 207 zahnmedizinisch Tätigen wurde bei 12 Personen (5,8%) Legionella-Antikörper für *IgG* festgestellt. *HCV* wurde bei zwei Personen (1%) detektiert, neun Personen (4,3%) hatten bereits eine *HBV* Infektion durchgemacht. Nachweislich ausreichenden Impfschutz besaßen 179 (86,5%) der TeilnehmerInnen, wobei 192 (92,8%) berichteten geimpft zu sein. 173 Personen (84%) gaben an, immer Handschuhe zu verwenden. Von der regelmäßigen Benutzung von Mundschutz berichteten 137 Personen (66,5%).

Im Vergleich zu der Studie von *Reinthal* et al. (1988) in vergleichbarer Region konnte eine Reduktion der Legionellen Seroprävalenz von 34% auf 5,8% festgestellt werden. Zahnärztlich tätige Personen haben laut unserer Studie eine annähernd gleich hohe *HCV* Prävalenz wie sie in der Normalbevölkerung (1%) vorzufinden ist. Die Studienergebnisse belegen insbesondere Verbesserungspotential im Umgang mit Schutzmaßnahmen und -impfungen. Erkenntnisgewinne der vorliegenden Studiendurchführung münden im optimierten Studiendesign für eine repräsentative Erhebung von *Legionellen*, *HBV* und *HCV* Seroprävalenzen unter zufällig gewählten zahnärztlichen Ordinationen und Ambulatorien in der Steiermark im Vergleich mit einer Kontrollgruppe.

Mit finanzieller Unterstützung von:

- ÖGZMK – Österreichische Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
- Landesregierung Steiermark, Abteilung für Gesundheit

Abstract

Background: Dental work implies exposition to potential health hazards due to pathogen aerosols or blood exposure. The aim of this study was to investigate the seroprevalence of hepatitis B virus (*HBV*), hepatitis C virus (*HCV*) and *Legionella* in dental health care workers (*DHCW*).

Methods: Questionnaires were completed by 240 volunteers at three regional dental meetings in Austria during 2010. Blood samples were analyzed with permission of the ethical commission, Medical University of Graz. Questions were based on barrier methods and vaccination status. *ELISA* was performed for *Legionella*, *HBV* and *HCV* detection. *HCV* was confirmed by *PCR*. *SPSS 21.0* was applied for statistical analysis.

Results: Of all participants 207 were *DHCWs*: Twelve (5,8%) persons were tested positive for *Legionella IgG*. *HCV* was detected in two (1%) participants and nine (4,3%) had experienced a *HBV* infection in the past. Immunization protection was tested positively in 179 (86,5%) subjects while reported by 192 (92,8%). 173 (84%) *DHCWs* reported wearing always gloves and 137 (66,5%) the constant usage of face masks. Dentists reported a more frequent use of face masks than dental assistants ($p=0,002$).

Discussion: *HCV* prevalence comes close to the reported prevalence in general population (1%). Generalization of the results is restricted by the participation of volunteers only.

Conclusion: More attention to *HBV* immunization and barrier methods should be paid in dental education. This study serves as baseline for the design of a representative survey based upon *DHCWs* from randomly chosen dental offices compared with a control group.

Acknowledgements of sources of founding:

- ÖGZMK – Austrian dental association
- Provincial government – department for healthcare

Inhaltsverzeichnis

Danksagungen	iii
Zusammenfassung	iv
Abstract.....	v
Glossar und Abkürzungen	viii
Tabellenverzeichnis	xii
1 Einführung.....	1
1.1 Legionellen	2
1.1.1 Epidemiologie.....	4
1.1.2 Pathogenese	6
1.1.3 Diagnostik.....	8
1.1.4 Therapie	10
1.1.5 Zahnmedizinische Behandlungseinheiten	10
1.1.6 Prävention.....	13
1.2 Hepatitis B	14
1.2.1 Prävalenz	14
1.2.2 Pathogenese	14
1.2.3 Klinik.....	15
1.2.4 Prophylaxe	16
1.2.5 Diagnostik.....	17
1.2.6 Therapie	19
1.2.7 Zahnärztliches Personal	20
1.3 Hepatitis C	25
1.3.1 Epidemiologie.....	25
1.3.2 Pathogenese	26
1.3.3 Klinik – Symptome.....	27
1.3.4 Diagnostik.....	28
1.3.5 Therapie	29
1.3.6 Prophylaxe	30
1.3.7 Zahnärztliches Personal	32
1.3.8 Die Behandlung von infizierten PatientInnen	34
2 Fragestellung	37
3 Material und Methodik	39

3.1	Studiendesign.....	39
3.2	StudienteilnehmerInnen.....	39
3.3	Messgrößen.....	39
3.4	Datensammlung.....	40
3.5	Datenschutz.....	40
3.6	Datenauswertung.....	40
3.7	Nutzen-Risiko-Evaluierung.....	40
3.8	Ethische Überlegungen.....	41
3.9	Ethik-Votum.....	41
3.10	Finanzielle Unterstützung.....	41
4	Ergebnisse.....	42
4.1	Studienpopulation.....	42
4.2	Legionellen: Seroprävalenz und Befragung.....	47
4.3	Hepatitis B und C: Seroprävalenz, Impfstatus Hepatitis B und Befragung.....	49
4.4	Befragung nach Hygienemaßnahmen.....	54
4.5	Unterschiede in Seroprävalenz und Hygieneverhalten.....	55
5	Diskussion.....	58
6	Konklusion.....	63
	Anhang: Fragebogen, Ethikvotum, Datenmatrix, Basiswissen.....	65

Glossar und Abkürzungen

Ag ... Antigen

AK...Antikörper

Bilirubin...Abbauprodukt des Blutfarbstoffes Hämoglobin

CFR...Case Fatality Rate

Clearance...hier: diagnostisch kein Nachweis von *HCV RNA*

Community acquired infections...Erkrankung im privaten/beruflichen Umfeld erworben

DHCW...Dental Health Care Worker

EBV...Epstein-Barr Virus

ELISA...Enzym linked immunosorbent assay

Fulminant...schneller und schwerwiegender Verlauf einer Erkrankung

Genotyp...Gesamtheit der Erbfaktoren eines Lebewesens

Genom...Erbgut eines Lebewesens oder Virus

Hämolyse...Auflösung von Erythrozyten

HBV...Hepatitis B Virus

HCV...Hepatitis C Virus

Hepatozyten...Leberzellen

Hepadnaviridae...Familie der DNA-Viren die vorwiegend Leberzellen infizieren,

Hauptvertreter ist das Hepatitis-B-Virus

HCW...Health Care Worker

IFAT...Immunofluoreszenz Antibody Test

Ig ... Immunglobulin

Ikterus...“Gelbsucht“, Gelbfärbung von Haut, Schleimhäuten durch erhöhte Konzentration von Bilirubin

Indexpatient...Ersterkrankter; Person, von welcher Erkrankung ihren Ausgang nimmt

Inzidenz...Häufigkeit von Neuerkrankung innerhalb eines Zeitraumes

Inkubationszeit...Zeit zwischen Infektion und Auftreten von Erkrankungssymptomen

Kapsid...Kapsel, Hülle, beinhaltet Virusgenom

Kyroglobulinämie...Gefäßentzündung, durch Ablagerung von Immunkomplexen in kleinen Gefäßen

Morbidität...Krankheitshäufigkeit bezogen auf eine bestimmte Bevölkerungsgruppe

Non-Responder...hier: Patient, der auf eine Hepatitis B-Impfung keine bzw. nicht ausreichend Antikörper bildet

Nosokomiale Infektion...im Zuge eines Krankenhaus- oder Pflegeeinrichtungsaufenthalt erworbene Infektion

Nukleid Acid Test...Verfahren zur Vervielfältigung von Nukleinsäuren, um auch geringe Mengen nachzuweisen, z.B. PCR

Nukleosid...Base und Pentose, Grundbaustein der Nukleinsäure

Nukleotid...Grundbaustein der DNA/RNA; Verbindung aus Base, Pentose und Phosphatgruppe(n)

Nukleosid-/Nukleotidanaloga...Arzneistoffe in der antiviralen Therapie, ähneln Nukleosiden/Nukleotiden

ÖGZMK...Österreichische Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Panathritis nodosa...Entzündung der v.a. mittelgroßen Blutgefäße des Blutkreislaufes

Paraproteinämie...Auftreten von Proteinen ähnlich Immunglobulinen im Blut, deren Vorkommen aber nicht der normalen Immunantwort entspricht; Auftreten bei malignen Erkrankung, Lebererkrankungen, Infektionskrankheiten

PCR...Polymerase Chain Reaction, direktes Nachweisverfahren

Pegyliertes Interferon...(Glyko-)Proteinen, welche antivirale- bzw. antitumorale Wirkung haben und durch die Bindung mit Polyethylenglycol eine langsamer Freisetzung des Wirkstoffes erfahren

Photometer...Instrument zur Bestimmung von Konzentrationen in einer Lösung

Pontiac Fieber...milder Krankheitsverlauf mit Legionella

Postexpositionsprophylaxe...Maßnahmen, um eine Erkrankung nach einer Infektion zu verhindern, z.B. aktive und passive Immunisierung

Prävalenz...Häufigkeit einer Krankheit zu einem Zeitpunkt

Proteaseninhibitor...Moleküle, die den Abbau von Proteinen hemmen

Protozoen...zellkernhaltige Einzeller

Reverse Transkriptase...Enzyme, welche die Umschreibung von DNA in RNA katalysieren

Sensitivität...Testverfahren, prozentuelle Angabe bei welcher erkrankte Personen tatsächlich als krank erkannt werden

Sjögren Syndrom...Autoimmunerkrankung, bei welcher Speichel- und Tränendrüsen „angegriffen“ werden

Spezifität...Testverfahren, gibt Wahrscheinlichkeit an, dass Gesunde tatsächlich als Gesund erkannt werden

Sprayvit...Wasser- und Luftspritze

St.post...Zustand nach

Titer...Maß für die Immunität des Körpers gegen eine bestimmte Krankheit

Transmission...Übertragung

Virulenz...“Infektionskraft“ eines pathogenen Erregers, Ausmaß der Pathogenität

Viruzid...Virus schädigend

Westernblot...Nachweis von Proteinen durch Übertragung auf eine Trägermembran

Xerostomie...Mundtrockenheit

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Sprühnebel bei zahnmedizinischer Behandlung	2
Abb. 2 Gemeldete Legionellenerkrankungen nach Geschlecht	5
Abb. 3 Primäre und sekundäre Immunantwort	6
Abb. 4 ELISA	9
Abb. 5 Chronische Hepatitis B weltweit	15
Abb. 6 Hepatitis B Virus	17
Abb. 7 Hepatitis B Serologie	18
Abb. 8 HBV Diagnose und Interpretation	19
Abb. 9 Vorgehen bei Nadelstichverletzung	22
Abb. 10 Infektiosität HBV, HCV und HIV	23
Abb. 11 Hepatitis C Prävalenz weltweit	25
Abb. 12 Diagnosefindung Verdacht Hepatitis C	28
Abb. 13 Diagnose nach HCV Exposition	31
Abb. 14 Herkunft der StudienteilnehmerInnen nach politischen Bezirken	43
Abb. 15 Kenngrößen der Berufsausübung nach Geschlecht	44
Abb. 16 Tätigkeitsprofile der zahnmedizinischen StudienteilnehmerInnen	45
Abb. 17 Arbeitsfelder der zahnmedizinischen StudienteilnehmerInnen	46
Abb. 18 Legionellen Serumbefunde	47
Abb. 19 Hepatitis B und C Serumbefunde	50
Abb. 20 Hepatitis B Impfschutz zahnmedizinisches Personal	51
Abb. 21 Profilvignetten	53
Abb. 22 Hygienemaßnahmen ZahnärztInnen und AssistentInnen	54

Tabellenverzeichnis

Tab. 1a Demografische Merkmale der Studienpopulation	42
Tab. 1b Demografische Merkmale der zahnärztlichen Studienpopulation	42
Tab. 1c Kenngrößen der Berufsausübung: Mittelwerte und Maße der Streuung	43
Tab. 2a Legionellen Prävalenzen	47
Tab. 2b Legionellen Übereinstimmung Fragebogen und Serumstatus	48
Tab. 3a Hepatitis B und C Prävalenz lt. Anamnese und in Serum	49
Tab. 3b Hepatitis B Infektion und Impfschutz	51
Tab. 3c Hepatitis B Impfschutz	52
Tab. 3d Hepatitis C Übereinstimmung Serumbefunde	52
Tab. 4a Ausgewählte Hygienemaßnahmen lt. Anamnese	54
Tab. 5a Berufsgruppenvergleich ZahnärztInnen, AssistenInnen und Kontrollgruppe	55
Tab. 5b Berufsgruppenvergleich ZahnärztInnen und AssistenInnen	55
Tab. 5c Berufsgruppenvergleich zahnmedizinisches Personal und Kontrollgruppe	56
Tab. 5d Geschlechtervergleich zahnmedizinisches Personal	56
Tab. 5e Bundesländervergleich zahnmedizinisches Personal	57
Tab. 5f Institutionsvergleich zahnmedizinisches Personal	57

1 Einführung

Legionellen sind in der Umwelt weit verbreitete Bakterien, die auch im zahnärztlichen Kühlwasser von Dentaleinheiten nachzuweisen sind. Die Inhalation dieser erregerhaltigen Aerosole kann *Legionella*-Infektionen mit unterschiedlichen Krankheitsbildern verursachen:

Die eigentliche Legionärskrankheit, die mit einer schweren Lungenentzündung einhergeht und letal enden kann und das grippeähnlich verlaufende *Pontiac-Fieber*, eine Atemwegserkrankung ohne Lungenbeteiligung¹.

Für **Hepatitis B und C** sind im zahnmedizinischen Bereich Übertragungsmöglichkeiten durch infizierte PatientInnen durch Blut und Speichel (invasive, operative Eingriffe und Verletzungen) möglich. Der klinische Verlauf kann bis zu einer Leberzirrhose oder einem Leberkarzinom führen². Studien belegen für ZahnärztInnen im Vergleich mit der Bevölkerung, aber auch mit anderen Medizinern eine höhere *HBV Inzidenz*, welche zudem mit der Anzahl der Jahre an zahnärztlicher Tätigkeit ansteigt.³

Während gegen Hepatitis B-Infektionen ein Schutz durch eine aktive Immunisierung möglich ist, stehen derzeit für Hepatitis-C weder eine Impfung, noch eine anderwärtige *Postexpositionsprophylaxe* zur Verfügung⁴.

¹ (Jolanta 2004)

² (Resende et al. 2009)

³ (Nagao et al. 2008a, Ammon et al. 2000, Batista et al. 2006)

⁴ (Resende et al. 2010)

1.1 Legionellen

Legionellen sind gram-negative, nicht sporenbildende Bakterien, welche zu der Familie der *Legionellaceae* zählen. Bisher sind 48 verschiedene Arten und 70 Subgruppen von Legionellen bekannt.⁵

Wassertemperaturen zwischen 25 und 42°C, Wasserstagnation, das Vorhandensein von Biofilmen (Algen, *Protozoen*), sowie Kalzium und Magnesium fördern Wachstum und Vermehrung der Legionellen. Häufig sind Legionellen beispielsweise in Klimaanlage, Schwimmbädern, Kühltürmen, Wasserverteilungsanlagen oder auch Krankenhäusern vorzufinden.⁶

Speziell zahnmedizinische Behandlungseinheiten liefern mit ihren engwandigen Leitungen, längeren Wasserverweilzeiten und damit einhergehender Erwärmung, sowie kontinuierlichem Frischwassernachschub idealen Nährboden sowohl für Biofilme, als auch für Legionellen.⁷

Der Einsatz von zahnmedizinischen Motoren - wie Hand- und Winkelstücke - *Sprayvit* oder Ultraschallaufsätze verursacht Aerosole.

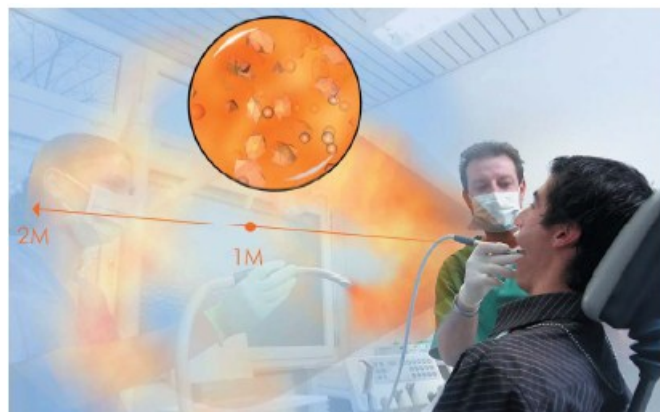


Abb. 1 : Sprühnebel bei zahnmedizinischer Behandlung⁸

⁵ (Reinthalder 2010b)

⁶ (Reinthalder 2010b, Robert-Koch-Institut 2013), (Pankhurst 2003)

⁷ (Pankhurst 2003)

⁸ (Dürr Dental)

Abhängig von der relativen Luftfeuchtigkeit (30-80%) können Legionellen auf diese Weise drei bis fünf Minuten überleben. In Österreich liegt eine relative Luftfeuchtigkeit von 50 bis 90% relative vor.⁹

Durch Inhalation bzw. Aspiration von legionellenhaltiger Aerosolen gelangen diese in tiefere Lungenabschnitte, wo sie sich in Alveolarmakrophagen vermehren und zu möglichen Formen von *Legionellose* führen können:

1. **Legionärskrankheit:** Schwere pneumatische Form, die in 15% letal endet.
2. **Pontiac Fieber:** Grippeähnliche Erkrankung mit respiratorischer Beteiligung.
3. **Extrapulmonale Form:** Verursacht bei immunsupprimierten PatientInnen Sepsis.

Durch häufig fehlende Identifizierung und ausbleibende Meldung der Legionellenerkrankungen sind kaum verlässliche Angaben zu deren Häufigkeit möglich.

In rund 80% der Fälle sind *Legionella pneumophila* der Serogruppe 1 (von 16) für eine Infektion verantwortlich, etwa 10% der Infizierten erkranken tatsächlich an einer *Legionellose*.¹⁰

⁹ (Beck , Beck)

¹⁰ (Ajami 2012), (Jolanta 2004), (Pankhurst 2003), (Müller 2008) (Robert-Koch-Institut 2013)

1.1.1 Epidemiologie

Unterschieden werden folgende Expositionsbereiche:

1. **Nosokomiale Erkrankung:** in medizinischen Einrichtungen erworben
2. **Erkrankungen in Pflegeeinrichtungen**
3. **Reise assoziierte Infektionen**
4. **“Community acquired infections“:** im privatem bzw. beruflichem Umfeld erworbene Erkrankungen¹¹

Das “*European Center for Disease Prevention and Control*” dokumentiert einen Anstieg von Legionelleninfektionen in den Sommermonaten. Trotz klimatischer Prädisposition werden in südeuropäischen Ländern weniger Fälle gemeldet. Es wird aber davon ausgegangen, dass sich dies mit der Implementierung von neusten diagnostischen Verfahren ändern wird. Darüber hinaus könnten die globale Erwärmung und der Anstieg des durchschnittlichen Bevölkerungsalters zu einer Zunahme von Legionellen-assoziierten Krankheiten führen. Von den im Jahr 2011 europaweit gemeldeten 4897 Fällen waren 343 (7%) mit medizinischen Einrichtungen assoziiert. In medizinischen Einrichtungen waren die Erkrankungen mit tödlichem Ausgang (*CFR = case fatality rate*) 3-mal höher als die im gesellschaftlichen Umfeld erworbenen Erkrankungen.¹²

In Österreich besteht die Verpflichtung durch Legionellen verursachte Erkrankungen und Todesfälle zu melden. Im Jahr 2011 wurden 101 Fälle dokumentiert, sechs davon mit tödlichem Ausgang (*CFR* 6%). Es besteht die Annahme, dass nicht alle Legionellen-Erkrankungen als solche diagnostiziert werden und es somit zu verzerrten epidemiologischen Statistiken kommt.¹³

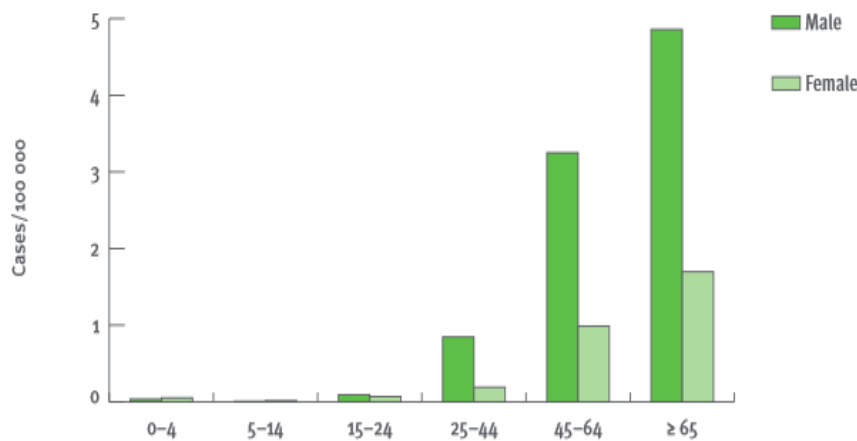
¹¹(Robert-Koch-Institut 2013)

¹²(European Centre for Disease Prevention and Control: Graham Fraser, Frantiska Hrubá, Chantal Quinton, Catalin Albu 2013)

¹³(Beauté J.), (Wewalka Oktober 2009),

1.1.1.1 Dokumentation

Das „European Center of Disease Control and Prevention“ sammelt Daten von EU-Mitgliedsstaaten und koordiniert das „European Legionnaires' Disease Surveillance Network“ mit dem Ziel Legionelleninfektionen vorzubeugen: Auswertungen von 2010 verdeutlichen das erhöhte Risiko für Männer, die 2,7 mal häufiger von Legionellenerkrankungen betroffen waren als Frauen. Zudem sind Frauen im Vergleich zu Männern erst im höheren Alter von der Legionärskrankheit betroffen (durchschnittliches Erkrankungsalter bei 64 Jahren bei Frauen bzw. 60 Jahren bei Männern):¹⁴



Source: Country reports from Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Norway, Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, United Kingdom.

Abb. 2 Gemeldete Legionellenerkrankungen nach Geschlecht¹⁵

¹⁴ (European Centre for Disease Prevention and Control: Graham Fraser, Frantiska Hrubá, Chantal Quinton, Catalin Albu 2013, Beauté J.)

¹⁵(Beauté J.)

1.1.2 Pathogenese

Nach einer Inkubationszeit von 2 bis 10 Tagen treten bei der Legionärskrankheit relativ unspezifische Symptome wie Fieber, Schüttelfrost, Muskelschmerzen, Brustschmerzen, Reizhusten, Kurzatmigkeit, Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit oder Durchfall auf.

Legionellen-Antikörper verbleiben ca. ein Jahr im Blut. *IgM* wird am Beginn einer Erkrankung produziert (nach 1 Woche nachweisbar), *IgG* ist bei wiederholten bzw. länger andauernden Infekten (nach 3 Wochen) detektierbar.¹⁶

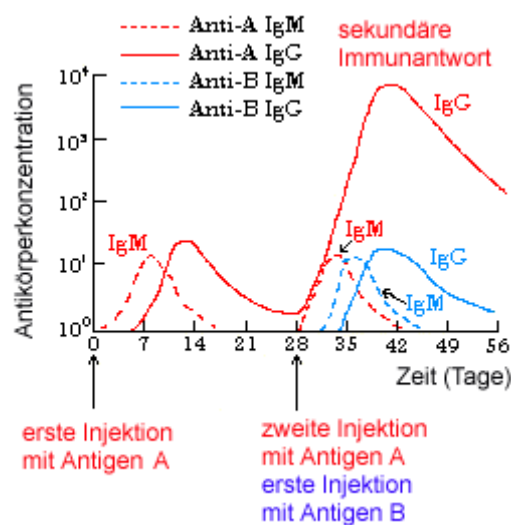


Abb. 3 Primäre und sekundäre Immunantwort¹⁷

Die Wichtigkeit sowohl *IgM*, als auch *IgG* zu detektieren, zeigte Fotos auf: Nur ein Viertel der StudienteilnehmerInnen hatte sowohl für *IgG* als auch *IgM* positive Testergebnisse. Daher sollte im Rahmen von epidemiologischen Studien sowohl nach *IgG*, als auch *IgM* gesucht werden.¹⁸

¹⁶ (Gressner A. 2007) (Müller 2008)

¹⁷ (Beck)

¹⁸ (Fotos 1985)

1.1.2.1 Legionärskrankheit

Namensgebend für die Legionärskrankheit war ein Treffen der Kriegsveteranen „*American Legion*“ im *Bellevue-Stratford Hotel* in Philadelphia im Jahr 1976. Von den 4400 Teilnehmern erkrankten 180 an der Legionärs Krankheit, 29 verstarben. Auslöser war die kontaminierte Klimaanlage des Hotels.

Bei Hochrisikopatienten, wie Immunsupprimierten, Nierenkranken, Alkoholkranken, Diabetikern, an Krebs Erkrankten, aber auch bei Rauchern bzw. vorab bestehenden Atemwegserkrankten sind häufiger Infektionen zu verzeichnen.¹⁹

1.1.2.2 Pontiac Fieber

Das Pontiac Fieber ist nach dem ersten belegten Auftreten der Erkrankung in der Stadt *Pontiac* in *Michigan* im Jahre 1968 benannt. Nach einer Inkubationszeit von 1- 3 Tagen klingen die grippeähnlichen Symptome auch ohne eine Therapie innerhalb einer Woche ab.²⁰

¹⁹ (Robert-Koch-Institut 2013), (Reinthal 2010b)

²⁰ (Pankhurst 2003), (Reinthal 2010b)

1.1.3 Diagnostik

Verdacht auf eine Legionärskrankheit besteht bei anamnestisch vorangegangener Exposition, erhöhten Leber- und Leukozytenwerten, sowie gegebenenfalls fehlendem Ansprechen auf herkömmliche Antibiotikatherapie (*Penicilline, Tetracykline* oder *Aminoglykoside*). Aufschluss über das Ausmaß der Erkrankung geben Lungenröntgen.

Direkter Nachweis:

- Bakterienkultur von Hustenauswurf, Bronchial- und Pleuraexsudaten/-biopsien; Durch die Kultivierung wird die Identifizierung der Infektionsquelle ermöglicht.
- *Legionella*-Urin-Antigentest: Dieser wird am häufigsten verwendet.
- Direkter Immunfluoreszenztest (Auswurf, Biopsie)
- *PCR* (Urin, Untersuchungsproben, Lavage)

Indirekter Nachweis:

- Antikörpernachweis mittels *IFAT, ELISA, Microagglutinationstest*: Diese sind v.a. für retrospektive Belange von Bedeutung.²¹

Die Testung via *ELISA* hat eine *Sensitivität* von 95% und eine *Spezifität* von 95% und benötigt für Serumproben eins bis fünf Tage. *PCR*-Testergebnisse (Dauer: 1 Tag) stellen unter allen Untersuchungsmethoden (Kultur, Antigennachweis und *PCR* von Sputum, respiratorischen Sekreten und Urin, Antikörpernachweis im Serum) die spezifischste und sensitivste Methode dar. Am gebräuchlichsten ist der Nachweis von Antigenen im Urin und Legionellen-*DNA* mittels *PCR*. Goldstandard für die Diagnose von *Legionellose* ist die Kultivierung (Dauer ca. 1 Woche), womit eine eindeutige Infektionsquelle identifizierbar ist. Weshalb nach positiven Befunden durch Urin-Antigen-Test bzw. *PCR* stets eine Kultivierung erfolgen sollte.²² *IgG* und *IgM* sollten zusammen getestet werden.²³ *IgM*-Antikörper werden in der frühen Infektionsphase sezerniert, weshalb hohe *IgM-Titer* für eine frische, akute Infektion sprechen. Wohingegen hohe *IgG-Titer* für eine chronische bzw. bereits durchgemachte Infektion stehen.²⁴

²¹(Robert-Koch-Institut 2013), (Müller 2008), (Wewalka Oktober 2009)

²²(Darai 2009),(Robert Koch Institut); (*Robert Koch Institut*)

²³(Darai 2009),(Robert Koch Institut);

²⁴(Huppelsberg, J., Walter, K. 2009)

Vorsicht ist bei Diagnostik mittels Bakterienkultivierung geboten, da Legionellen in *Protozoen* lebend mit diesem Verfahren nicht detektierbar sind. *PCR* und *IFAT* detektieren auch tote Bakterienzellen, ebenso ist eine Kreuzreaktion mit Nicht-Legionellen Bakterien möglich, was zu verfälschten Resultaten führen kann.²⁵

Verantwortlich für die Pathogenität ist die Menge an *Legionellen* und deren *Virulenz*. Das Trinken von legionellenhaltigem Wasser führt nicht zu einer Erkrankung.²⁶

Gemäß der *American Dental Association (ADA)* und dem *Center of Disease Control and Prevention (CDC)* gelten zahnmedizinische Leitungen ab 200 CFU/ml als kontaminiert. Die EU hat bisher keine spezifischen Richtwerte für zahnmedizinische Wasserleitungen festgelegt, für Trinkwasser gilt jedoch die Obergrenze von 100 CFU/ml bei 27°C.²⁷

1.1.3.1 ELISA

Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) ist ein antikörperbasierendes Nachweisverfahren, welches mittels einer enzymatischen Farbreaktion Aufschluss über Antigenkonzentrationen gibt.

Die gesuchten Antigene (2) binden an spezifische Antikörper (1) einer Mikrotiterplatte. Ein enzymgebundener Zweitantikörper (4) vollführt anschließend einen Farbumschlag (5). *Photometer* und Standardreihe ermöglichen die quantitative Antigenbestimmung.²⁸

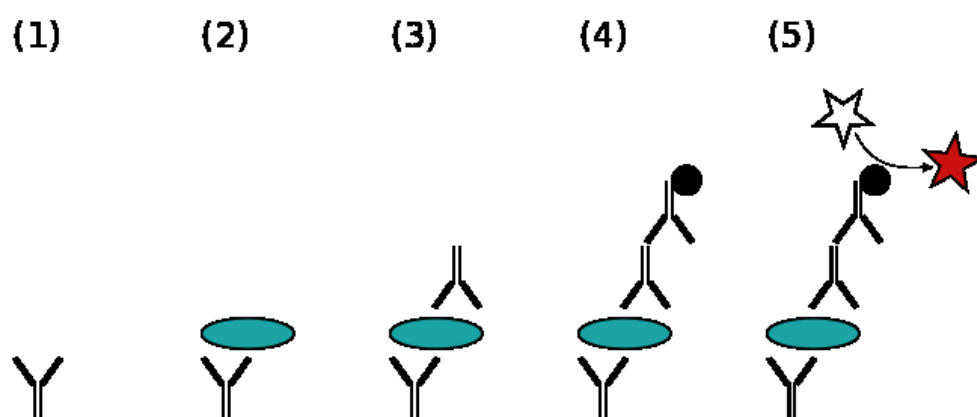


Abb. 4 ELISA²⁹

²⁵ (Atlas 1995), (Jolanta 2004)

²⁶ (Szymanska, Sitkowska & Dutkiewicz 2008)

²⁷ (Walker et al. 2004)

²⁸ (Gressner A. 2007)

²⁹ (Wikipedia)

1.1.4 Therapie

Für die Therapie der Legionärskrankheit ist *Levofloxacin* für 5-10 Tage in Höchstdosierung Goldstandard. Bei Immunsupprimierten sollte die Einnahme über drei Woche erfolgen. Bei *Pontiac Fieber* bedarf es einer symptomatischen Therapie.³⁰

1.1.5 Zahnmedizinische Behandlungseinheiten

Englumige Wasserleitungen begünstigen durch die verringerte Strömungsgeschwindigkeit die Anlagerung von Bakterien, *Protozoen* und Pilzen. Adhäsion, Proliferation und Replikation führen zur weiteren Größenzunahme des Biofilms. Durch Mobilisierung des Biofilms kommt es zu einer Kontamination des Sprühnebels und damit zu einer Gesundheitsgefährdung sowohl für zahnärztlich tätige Personen, als auch für PatientInnen.³¹

Das Bestehen von *Legionellen* in zahnärztlichen Leitungen erweist eine große Streubreite: Genannt werden *Legionellenprävalenzen* zwischen 0,37% bis 50% in zahnärztlichen Wasserleitungen. Unterschiede beruhen auf geographischer Lokalisation und den einhergehenden Wassertemperaturen, sowie Wasserhärte und -qualität. Zu beachten sind unterschiedliche Studiendesigns - hospitäre Einrichtungen weisen höhere Prävalenzen auf.³²

³⁰ (Robert-Koch-Institut 2013)

³¹ (Shearer 1996)

³² (Walker et al. 2004), (Ajami 2012), (Pankhurst 2003), (Aprea et al. 2010), (Veronesi et al. 2007), (Luck et al. 1992), (Jolanta 2004), (Atlas 1995), (Fotos 1985)

1.1.5.1 Zahnkliniken, Ordinationen

Die Kontaminierung von zahnärztlichen Wasserleitungen in Zahnkliniken ist häufiger Gegenstand von Studien als die von privaten Ordinationen. Nachgewiesen wurden Zusammenhänge mit chirurgischer Tätigkeit, mehr als zwei Dentaleinheiten pro Raum und mehr als sechs PatientInnen am Tag. Zahnkliniken bergen daher ein höheres Risiko durch ein langes, verzweigtes Wasserleitungsnetz, sowie der großen Anzahl an Patienten.³³

Die bis dato einzigen zwei dokumentierten Todesfälle durch Legionärskrankheit im Zusammenhang mit zahnmedizinischer Tätigkeit fanden in Privatordinationen statt:

- *Atlas* berichtet über einen kalifornischer Zahnarzt, der in den 90er Jahren an *Legionellose* verstarb: *Legionella pneumophila* konnte zusammen mit anderen *Legionellaspezies* im Lungengewebe, als auch in Wasserproben der Ordination des Zahnarztes mittels *PCR*, *IFAT* und Bakterienkultur bestimmt und als eindeutige Infektionsquelle identifiziert werden.³⁴
- *Ricci* dokumentiert den Fall einer 82 jährigen Patientin, die ohne Vorerkrankungen, 2011 nach zweimaligem zahnärztlichen Besuch innerhalb der Inkubationszeit an einem septischen Schock in Folge einer Pneumonie verstarb. *Legionella pneumophila Serogruppe 1* konnte in Untersuchungen im Bronchialgewebe der Patientin und in der zahnärztlichen Einheit detektiert werden.³⁵

Im Vergleich von privaten und institutionellen zahnmedizinischen Einrichtungen konnte *Atlas* aufzeigen, dass 7 von 20 privaten Ordinationen und 4 von 8 institutionellen Einrichtungen mit *Legionella pneumophila* kontaminiert waren.³⁶

³³ (Aprea et al. 2010)

³⁴ (Atlas, Williams & Huntington 1995)

³⁵ (Ricci et al. 2012)

³⁶ (Atlas 1995)

1.1.5.2 Seroprävalenzen

Durch die konstante Arbeit in exponierten Bereichen der aerosolproduzierenden Dentaleinheiten, weisen ZahnärztInnen und zahnärztliche AssistentInnen meist höhere Antikörperkonzentrationen auf als Vergleichsgruppen. Studien zeigen, dass *Legionellen* Antikörper bereits nach 1,5 bis 2 Jahren nach zahnärztlicher Tätigkeit vermehrt anzufinden sind.³⁷

Reinthalter konnte in seiner Studie aus dem Jahr 1988 in Österreich zeigen, dass 34% von 107 zahnmedizinisch Tätigen positive *Legionellen* Serumproben hatten. In der Kontrollgruppe, bestehend aus nicht exponierten StudentInnen und Universitätsangestellten, war lediglich eine Prävalenz von 5% zu verzeichnen.³⁸ Eine deutsche Studie mit gleichartigen Studiendesign kam zu ähnlichen Ergebnissen: Von 235 zahnärztlich tätigen Personen konnten 26,4% positiv auf Legionellen getestet werden. Positive Seroprävalenzen waren in 14,7% der 293 Kontrollpersonen festzustellen.³⁹ Konträr die Ergebnisse einer britischen Studie: Hier waren mit 2,4% höhere Seroprävalenzen in der Kontrollgruppe, bestehend aus Blutspendern, als bei den 266 ZahnärztInnen mit 0,4% zu verzeichnen. Keiner der ZahnärztInnen konnte anamnestisch *Pontiac Fieber* oder gar eine Legionärskrankheit angeben.

Somit konnte gezeigt werden, dass *Legionellen* ein geringes Risiko für PatientInnen darstellen, da Anzeichen einer Infektion zuerst bei zahnärztlich tätigen Personen zu sehen wären.⁴⁰

Eine Studie, die in Zahnkliniken in vier unterschiedlichen Städten in Italien durchgeführt wurde, liefert folgende Zusammenhänge: Positive Seroprävalenzen und jeweilige Legionellenspezies korrelieren mit geographischer Lokalisation und Exposition, allerdings sind diese nicht unerlässlich mit einer symptomatischen Erkrankung assoziiert.⁴¹

³⁷ (Reinthalter, Mascher & Stunzner 1988), (Luck et al. 1992), (Fotos 1985)

³⁸ (Reinthalter, Mascher & Stunzner 1988)

³⁹ (Luck et al. 1992)

⁴⁰ (Pankhurst 2003)

⁴¹ (Borella et al. 2008)

1.1.5.3 Berufsgruppen

Die oben angeführte Studie von *Reinthal* wurde an 18 ZahnärztInnen, 53 zahnärztlichen AssistentInnen und 36 ZahntechnikerInnen durchgeführt. 50% der ZahnärztInnen, 38% der AssistentInnen und 20% der ZahntechnikerInnen hatten positive Serumproben. Hiermit lässt sich rückschließen, dass ZahnärztInnen, die sich durch ihre Tätigkeit beständig im Bereich potentiell pathogener Aerosole befinden, das höchste Risiko für eine Legionelleninfektion haben.⁴²

113 ZahnärztInnen, 105 Assistentinnen und 17 ZahntechnikerInnen waren Gegenstand der Untersuchungen von *Lück*: Jeweils 26% der ZahnärztInnen und AssistentInnen, sowie 61% der ZahntechnikerInnen wurden positiv auf *Legionellen*-Antikörper untersucht⁴³.

Napolis Studienergebnisse an 88 ZahnassistentInnen zeigte, dass ein relatives Risiko von 3,5 bei Exposition besteht.⁴⁴

1.1.6 Prävention

Speziell bei zahnmedizinischen Behandlungseinheiten werden folgende präventive Maßnahmen als effektiv und empfehlenswert erachtet:

- 3 minütiges Spülen am Beginn des Arbeitstages, sowie nach jeder Behandlung
- Einsatz von desinfiziertem bzw. hochqualitativem Wasser
- Autoklavieren von zahnmedizinischen Handstücken nach jedem Gebrauch
- Regelmäßiges Screening der Einheiten
- Regelmäßige Chlorierung
- Einsatz von Mikrofiltern
- Regelmäßiges Aufheizen von zahnmedizinischen Wasserleitungen über 70°C, da Legionellen bei diesen Temperaturen nicht mehr lebensfähig sind.
- UV Bestrahlung⁴⁵

⁴² (Reinthal, Mascher & Stunzner 1988)

⁴³ (Luck et al. 1992)

⁴⁴ (Napoli et al. 2007)

⁴⁵ (Bodrumlu, Alacam & Bayraktar 2007), (Jolanta 2004)

1.2 Hepatitis B

Hepatitis B ist ein *partiell-doppelsträngiges DNA-Virus*, welches über Blut und Körperflüssigkeiten übertragen wird. Zu der Familie der *Hepadnaviridae* gehörend, gibt es 8 verschiedene *Genotypen*. *Genotyp 1* kommt in Europa am häufigsten vor. Menschen sind die einzigen Wirte des *HB-Virus*.⁴⁶

1.2.1 Prävalenz

In Europa liegt die **Prävalenz** chronischer **Hepatitis B** < 2% in der Normalbevölkerung.⁴⁷ Weltweit sind 350 Millionen Menschen chronisch infiziert, in Europa gibt es jährlich eine Million Neuinfizierte.⁴⁸

1.2.2 Pathogenese

Die Übertragung kann sexuell, *parenteral* oder *perinatal* erfolgen. Zum Risikoverhalten gehören u.a. intravenöser Drogenabusus, sowie das Durchführen von Tätowierungen und Piercings. Im Blut sind hochvirämische Konzentrationen bis zu 10^{11} Viruspartikel/ml möglich. So können insbesondere in der Frühphase der Infektion und bei *HBeAg*-Trägern bereits geringe Mengen Blut eine Infektion bei Verletzungen von Mukosa oder Haut auslösen.

90% der Infektionen haben einen akuten Verlauf. Die restlichen 5-10% der Infektionen verlaufen chronisch. Von diesen sind wiederum 25% infolge von Leberzirrhose bzw. Leberkarzinom letal.⁴⁹

⁴⁶ (Wikipedia), (Centers for Disease Control and Prevention April, 2015)

⁴⁷ (Laheij et al. 2012b)

⁴⁸ (Mahboobi et al. 2012)

⁴⁹ (Younai 2010), (Henderson et al. 2001), (Wikipedia)

1.2.3 Klinik

1.2.3.1 Akute Hepatitis B

Nach einer *Inkubationszeit* zwischen ein und sechs Monaten, verlaufen ca. die Hälfte der Infektionen asymptomatisch. In den anderen Fällen treten typische Hepatitiszeichen wie Gelbfärbung von Haut und Skleren („Gelbsucht“), rheumatische Beschwerden, Durchfall, Schmerzen im Oberbauch und Dunkelfärbung des Urins in Erscheinung.

Bei 1-2% der akuten *HBV* Infektionen kommt es zu einer *fulminanten* Hepatitis - einem lebensbedrohlichen Krankheitsverlauf mit Einbußen der Leberfunktion.⁵⁰

1.2.3.2 Chronische Hepatitis B

Ein Teil der Hepatitis B Infektionen (5-10%) verlaufen chronisch. Jüngere PatientInnen sind häufiger betroffen. Die chronische Hepatitis B ist eine primäre chronische Hepatitis oder entsteht aus einer akuten Hepatitis. Symptome und virale Marker bleiben über 6 Monate bestehen. Durch den oftmals asymptomatischen Verlauf wissen Betroffene nicht über ihren Infektionsstatus Bescheid und können als Überträger fungieren.

Bei etwa 25% der chronisch Infizierten entsteht eine Leberzirrhose oder Leberkarzinom.⁵¹

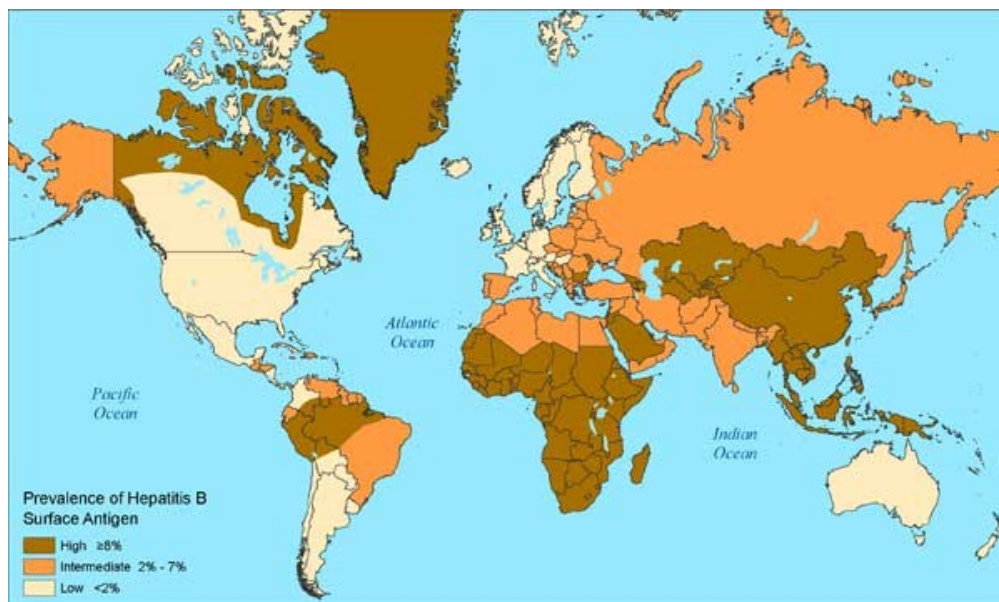


Abb. 5 Chronische Hepatitis B weltweit (Stand: 2006)⁵²

⁵⁰ (Younai 2010), (Centers for Disease Control and Prevention April, 2015)

⁵¹ (Wikipedia), (Centers for Disease Control and Prevention April, 2015)

⁵² (Columbia Surgery)

1.2.4 Prophylaxe

Zur Minimierung einer möglichen Übertragung tragen insbesondere ausreichendes Vorwissen, Impfung und Titerkontrollen bei.⁵³

Speziell auf die Zahnmedizin bezogen bedeutet dies:⁵⁴

- Impfschutz und regelmäßige Titerkontrollen
- Regelkonforme Verwendung von Handschuhen, Mundschutz, Augenschutz und Schutzkleidung
- Händehygiene, Händedesinfektion
- Instrumentensterilisation
- Oberflächendesinfektion (HBV überlebt bis zu einer Woche in getrocknetem Blut bei Raumtemperatur).⁵⁵
- Regelrechte Abfallentsorgung (Nadeln in durchstichsichere Behälter, potentiell kontaminierte Verbrauchsmaterialien gesondert verpackt).

In Österreich sind Verdachts-, Erkrankungs- und Todesfälle von Hepatitis B meldepflichtig.⁵⁶

1.2.4.1 Impfschutz

Seit 1983 ist eine Impfung gegen Hepatitis möglich.⁵⁷ Für eine ausreichende Immunisierung sind 3 Teilimpfungen notwendig: Die zweite Impfung wird nach einem Monat, die dritte Dosis ein halbes bis ein Jahr nach der ersten Impfung durchgeführt. Zwei Wochen später besteht ein Schutz für ca. zehn Jahre.

Die Effektivität der Impfung, sowie die Notwendigkeit einer Auffrischungsimpfung werden mittels Titer festgestellt.

Ungefähr 5% der Geimpften sind sogenannte *Non-Responder*. Diese bilden nach der Impfung keine bzw. nicht ausreichend Antikörper aus und sind somit nicht gegen eine

⁵³ (Laheij et al. 2012a)

⁵⁴ (Ammon et al. 2000), (Batista et al. 2006), (Exeli, et al. November 2013)

⁵⁵ (Laheij et al. 2012a)

⁵⁶ (Reinthal 2010b)

⁵⁷ (Laheij et al. 2012b)

Hepatitis B Infektion geschützt.⁵⁸ Bei jenen *Non-Respondern*, die im medizinischen Bereich tätig sind empfiehlt das „*Center for Disease Control and Prevention*“ nach sechsmalig erfolglosen Impfversuchen *HBsAg* zu überprüfen, da bereits eine chronische Hepatitis B Infektion vorliegen könnte. Bei Ausschluss einer chronischen Hepatitis B Infektion sind die Betroffenen über Schutzmaßnahmen und Vorsichtsmaßnahmen aufzuklären und bei einer potentiellen Exposition einer *Postexpositionsprophylaxe* zu zuführen: Neben Hepatitis B Immunglobulin wird auch der aktive Impfstoff appliziert.⁵⁹ Ebenso wird bei Nicht-Geimpften vorgegangen.

In Österreich werden Säuglinge bzw. Schulkinder im Rahmen einer Grundimmunisierung geimpft.⁶⁰

1.2.5 Diagnostik

Das Hepatitis B Virus *Genom* ist in ein *Kapsid* eingebettet, das sogenannte *HBcAg* (c = core). Auf der Außenfläche ist das Oberflächenprotein *HBsAg* (s= surface), welches auch als erstes diagnostisches Zeichen nach 1 bis 40 Wochen detektierbar ist. Während der Virusreplikation in den *Hepatozyten* wird *HBeAg* (e= exkretorisch) in den Blutkreislauf eingeschleust und ist zumeist verbunden mit großen Mengen an *HBV DNA* im Blut. Nach einiger Zeit ist auch *HBcAg* im Blut diagnostizierbar.

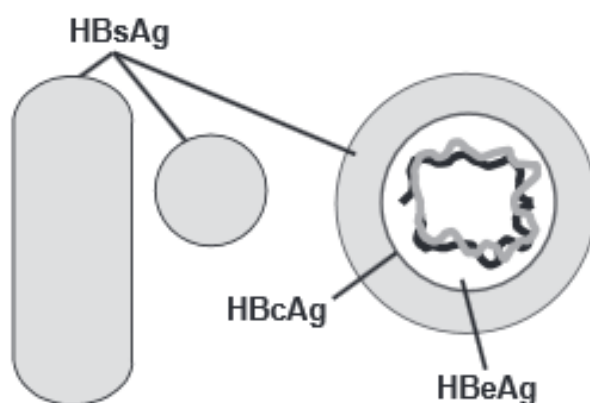


Abb. 6 Hepatitis B Virus⁶¹

⁵⁸ (Wikipedia)

⁵⁹ (Centers for Disease Control and Prevention (CDC) 2012), (Laheij et al. 2012b), (Rendi-Wagner, Klein Jänner 2015)

⁶⁰ (Centers for Disease Control and Prevention April, 2015),

⁶¹(Center for Disease Control and Prevention)

Die *Reverse Transkriptase* des Virus schreibt die eigene genetische Information in die *Hepatozyten*, welche sich von nun an mit der *DNA* des Virus teilen. Nach einer überstandenen Infektion wird ein Ruhezustand hergestellt, Immunschwäche kann aber zu einem Neuaufreten führen.⁶²

Nachweisbar sind virale Antigene, Antikörper und *DNA* im Blut, Speichel und Sulcusfluid.

Zeichen einer Infektion sind positive Werte für *HBsAg* und *HBeAg*, letztere als Zeichen einer hohen Ansteckungsgefahr.

Anti-HBc-IgM gibt Auskunft über eine akute Infektion und ist als erstes nachweisbar.

Daraufhin erscheint *Anti-HBc-IgG*, welches auch bei länger andauernden Infektionen und Ausheilungen zu beobachten ist und über Jahre bestehen bleibt. *Anti-HBe* zeigt das Ende der aktiven Hepatitis-Phase an, *Anti-HBs* erscheinen bei Ausheilung oder Immunität.

So ist auch der Impferfolg am positiven *Anti-HBs* erkennbar.

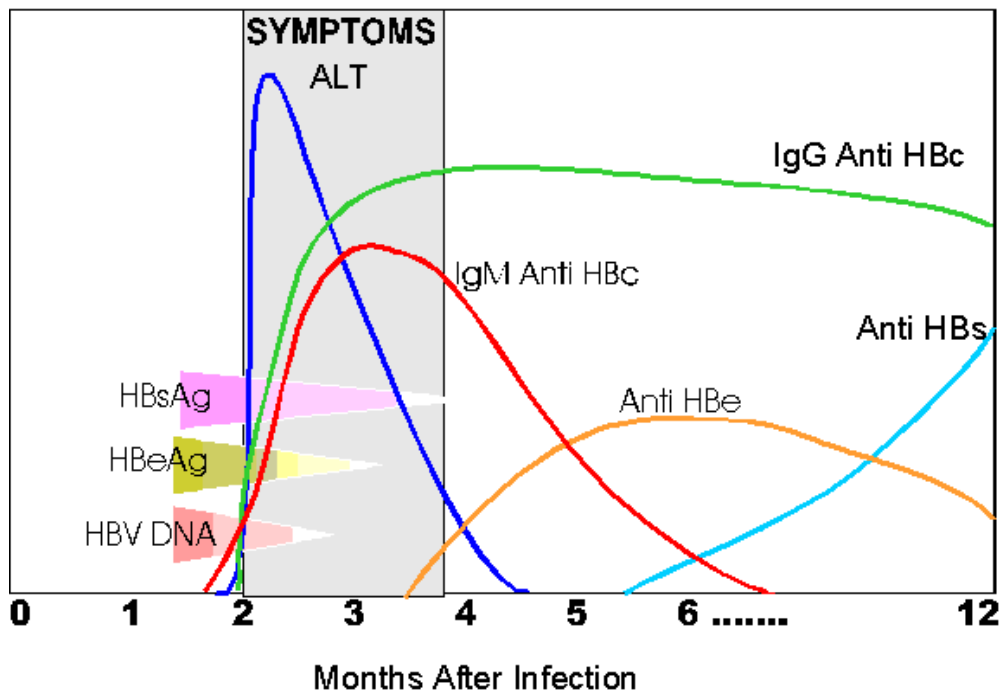


Abb. 7 Hepatitis B Serologie⁶³

⁶² (Mahboobi et al. 2012), (Laheij et al. 2012a), (Wikipedia), (Younai 2010)

⁶³ (HON 2002)

HBs-Ag	HB c-AK	HBV s-AK	Befundinterpretation
negativ	negativ	negativ	kein Impfschutz, keine Infektion
negativ	negativ	Zahl*	Impfung: > 100mIU/ml = Immunität
negativ	positiv	positiv (Zahl)	st.p. HBV Infektion (s-Ag negativ, daher nicht infektiös)
positiv	positiv	negativ	HBV Infektion (s-Ag positiv, daher infektiös)

* 0-20 IU/ml kein Schutz gegen HBV

> 20-100 IU/ml: derzeit geschützt, Auffrischung innerhalb eines Jahres empfohlen

>100 IU/ml für die nächsten 10 Jahre geschützt

Abb. 8 HBV Diagnose und Interpretation⁶⁴

Für die Überprüfung des Therapieerfolges wird die virale *DNA* gemessen: Große Mengen sprechen für eine aktive chronische Hepatitis, während wenig virale *DNA* eine ruhende Hepatitis anzeigt. Da das Ausmaß der *HBV DNA* bei *HBV* Trägern zu schwanken scheint, ist eine Überprüfung der *HBV DNA* unabhängig vom aktuellen *HBeAg* Status erforderlich.⁶⁵

1.2.6 Therapie

Eine akute Hepatitis bedarf in der Regel nur einer symptomatischen Therapie, da 90-95% der Erkrankungen selbst ausheilen. In chronischen Fällen wird *pegyliertes Interferon* (Konjugation mit *Polyethylenglycol* für eine langsamere Freisetzung am Wirkungsort) für die Aktivierung des Immunsystems und *Nukleosid-* oder *Nukleotidanaloga* für eine Hemmung der Virusreplikation verabreicht. Eine Heilung ist dennoch nicht möglich. Ziel der Therapie ist es den Verlauf zu mildern und das Risiko von Folgeerkrankungen zu schmälern.⁶⁶

Von einer „ausgeheilten Hepatitis“ wird bei *HBsAg* Negativität bei zeitgleicher *anti-HBs* Positivität gesprochen (nach ca. 2 bis 6 Wochen).⁶⁷

⁶⁴ (Centers for Disease Control and Prevention April, 2015, Anonymous15.06.2014), (Rendi-Wagner, Klein Jänner 2015)

⁶⁵ (Younai 2010), (Mahboobi et al. 2013), (Mahboobi et al. 2012)

⁶⁶ (Wikipedia, Younai 2010)

⁶⁷ (Wikipedia)

1.2.7 Zahnärztliches Personal

Das Risiko einer HBV-Infektion wird für zahnmedizinisches Personal in westlichen Ländern bis zu 6-mal höher als in der Normalbevölkerung angegeben. Zudem steigt die Inzidenz mit der Anzahl der Arbeitsjahre.⁶⁸

1.2.7.1 Barriere Methoden

Handschuhe, Mund- und Augenschutz sollten von zahnärztlichem Personal im Praxisalltag routinemäßig benutzt werden, um Infektionen vorzubeugen.

Studien belegen den Einsatz von Barriere Methoden in der Realität: So konnte in einer deutschen Studie gezeigt werden, dass 50% der befragten ZahnärztInnen in Berlin nicht immer Gebrauch von Schutzmaßnahmen machen.⁶⁹ Von den 141 befragten ZahnärztInnen in Japan, gaben lediglich 9 an, neue Handschuhe bei jedem Patienten zu verwenden. Einen Wechsel der Handschuhe nahmen 36 ZahnärztInnen erst nach Mehrfachverwendung und wenn bereits sichtbare Verschleißspuren erkennbar waren vor.⁷⁰

Die regelmäßige Benützung von Handschuh-, Mund- und Augenschutz gaben 82-90% der schweizer ZahnärztInnen an.⁷¹

Das US “*Center for Disease Control and Prevention*” gibt an, dass bei einem 45 minütigen oralchirurgischen Eingriff in 10% der Fälle Handschuhe perforiert werden. Daher könnte der Gebrauch von zwei Paar Handschuhe zusätzliche Sicherheit gewährleisten.⁷²

⁶⁸ (Nagao et al. 2008b)

⁶⁹ (Ammon et al. 2000)

⁷⁰ (Nagao et al. 2008a)

⁷¹ (Weber et al. 2001)

⁷² (Temple-Smith et al. 2006)

1.2.7.2 Schutzimpfung

Vor der Einführung der Schutzimpfung waren laut *Younai* 16-28% der ZahnärztInnen *HBV* positiv.⁷³

Fehlannahmen über den eigenen **Impfschutz** belegen einige Studien: 75% der untersuchten deutschen ZahnärztInnen gaben einen Impfschutz an. Nachweisliche Immunität besaßen jedoch nur 50%. Von jenen Zahnärzten ohne Impfschutz wurden 14% positiv auf *HBV* getestet.⁷⁴

In der Untersuchung von *Batista* gaben 96,6% der Zahnärzte an geimpft zu sein, allerdings ließen nur 73,1% tatsächlich alle 3 Teilimpfungen durchführen. Ausreichender Impfschutz bestand nur bei 74,5%, bei jenen die alle 3 Teilimpfungen erhielten, war eine Immunität in 79,1% gegeben. V.a. ältere und länger arbeitende ZahnärztInnen besaßen keinen ausreichenden Impfschutz.⁷⁵

Nagao konnte 2008 ferner zeigen, dass von den 48,2% des angegebenen Impfschutzes lediglich 75% tatsächlich ausreichend *anti-HBs* nachweisen konnten. 27% von jenen zahnmedizinisch Tätigen ohne Impfung hatten bereits eine Hepatitisinfektion in der Vergangenheit durchgemacht.⁷⁶

In der schweizer Studie unter *Weber* wiesen hingegen 96,4% der Studienteilnehmer einen ausreichenden Impfschutz auf.⁷⁷

Im Aufgabenbereich des/der ZahnärztIn sollte die Überprüfung des Impfschutzes des Personals liegen: *Wijk* stellte fest, dass 12% der befragten niederländischen ZahnärztInnen und 82,7% der schweizer ZahnärztInnen auf Hepatitis B Schutzimpfung bei ihren Beschäftigten bestehen.⁷⁸

⁷³ (*Younai* 2010)

⁷⁴ (*Ammon et al.* 2000)

⁷⁵ (*Batista et al.* 2006)

⁷⁶ (*Nagao et al.* 2008a)

⁷⁷ (*Weber et al.* 2001)

⁷⁸ (*van Wijk et al.* 2012), (*Weber et al.* 2001)

1.2.7.3 Nadelstichverletzungen

Nach einer Nadelstichverletzung sollte der Handlungsablauf einem standardisierten Protokoll folgen: Blut von PatientInnen (zur *HBsAg* Detektion) und der behandelnden Person (Impfschutz/Impfantwort) sollten sofort abgenommen und einer Analyse zugeführt werden. Ungeimpfte Personen, *Non-Responder* und Personen mit noch fehlenden Teilimpfungen sollten Impfserien und *HBIG* innerhalb von 24 Stunden verabreicht werden.⁷⁹

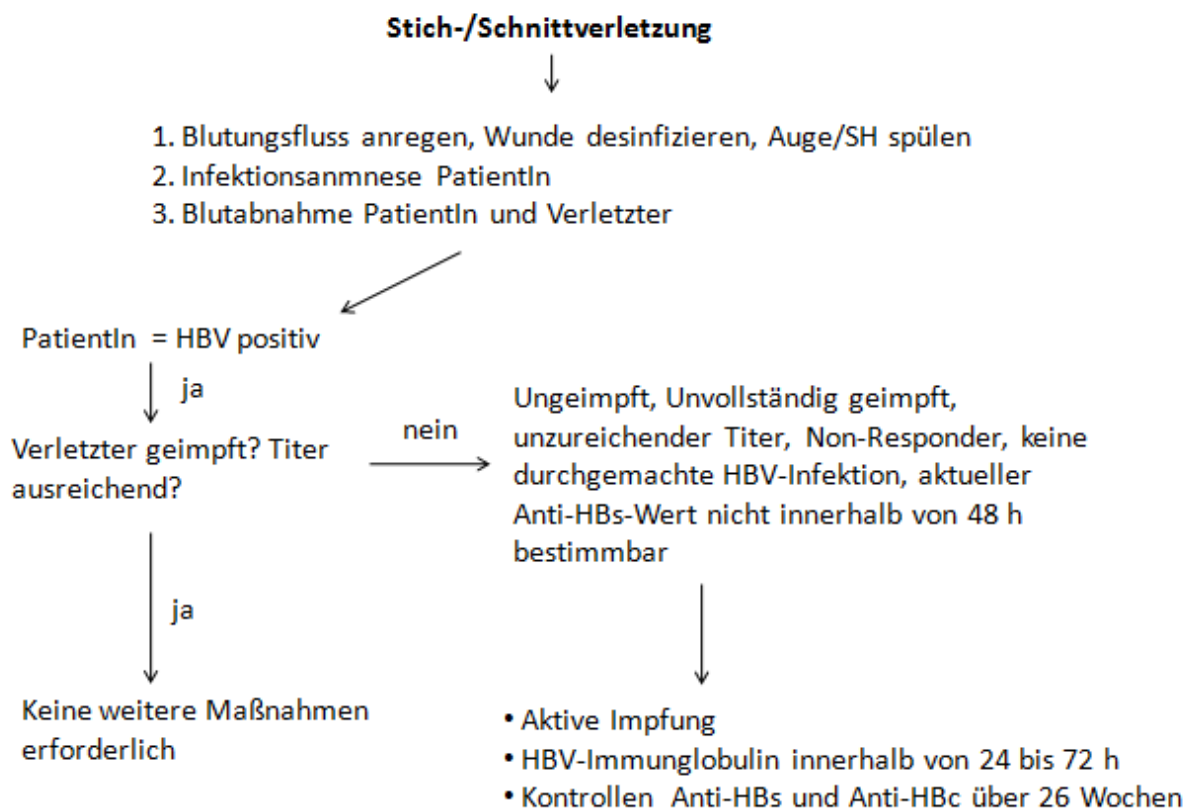


Abb. 9 Vorgehen bei Nadelstichverletzung⁸⁰

⁷⁹ (Rendi-Wagner, Klein Jänner 2015), (Haamann)

⁸⁰ (Centers for Disease Control and Prevention April, 2015), (Rendi-Wagner, Klein Jänner 2015), (Wikipedia)

Das Risiko einer *HBV* Übertragung hängt v.a. von der Infektiosität des *Indexpatienten* und dem übertragenen Blutvolumen ab. Bei *HBcAg* und *HBsAg* positiven Befund ist mit einer Übertragungswahrscheinlichkeit von 30% zu rechnen. Bei *HBcAg* negativem und *HBsAg* positivem Status liegt das Risiko zwischen 1 und 6%.⁸¹

Einen Überblick über die *Transmission* von BehandlerIn zu PatientIn und PatientIn zu PatientIn, sowie Prävalenz und Risiko bei einer Nadelstichverletzung bietet folgende Tabelle:

	HBV	HCV	HIV
Prävalenz	< 2%	0,2-1,2%	0,20%
Risiko bei NSV	6%/30%	0,50%	0,30%
Infizierte durch medizinisches Personal (1991 - 2005)	91	38	4
Übertragung von PatientIn zu PatientIn	1	1	0

Abb. 10 Infektiosität HBV, HCV und HIV⁸²

Eine amerikanische Studie unter der Führung von *Shah* zeigte, dass Verletzungen in privaten Ordinationen gehäuft AssistentInnen betreffen (75%), wohingegen ZahnärztInnen in 7% betroffen sind. Nahtmaterial war in 23% der Unfälle involviert, 9% wurden durch Spritzen verursacht. Von den 894 vorliegenden Fällen einer Studie in den USA wurden 6 Personen mit *HBV*, 30 Personen mit *HCV* und 2 sowohl mit *HBV* als auch *HCV* und 3 Personen mit *HIV* infiziert. Die hohe Durchimpfungsrate erklärt in dieser Studie die relativ geringe Anzahl an *HBV* Infektionen: 98% der ZahnärztInnen und 94% der Assistentinnen besaßen ausreichenden Impfschutz.⁸³

Wijk zeigte, dass von 387 Unfällen mit Blutkontakt 16% mit hohem Risiko einer *HBV*, *HCV* oder *HIV* Infektion einhergehen. 8% der gemeldeten Fälle wurden zu spät für eine *Postexpositionsprophylaxe* gemeldet, 12% betrafen Personen ohne ausreichenden Impfschutz. Von 1442 zahnärztlich Tätigen gaben 45% an, keine Maßnahmen nach einem Unfall eingeleitet zu haben, 20% meldeten die Vorkommnisse erst nach acht Stunden. Die

⁸¹ (Laheij et al. 2012a)

⁸² (Laheij et al. 2012a)

⁸³ (Shah, Merchant & Dosman 2006)

meisten gemeldeten Unfälle betrafen in dieser Studie AssistentInnen (51%) und geschahen beim Vorbereiten der Anästhesie oder beim Aufräumen/Reinigen.⁸⁴

1.2.7.4 Risiko für Patienten

Das Risiko einer Hepatitis B Infektion während einer **zahnärztlichen Behandlung** wird als gering angesehen. Möglichkeiten bestehen durch direkten Kontakt mit Blut oder Körperflüssigkeiten, indirekt durch kontaminierte Instrumente oder Oberflächen, sowie Kontakt mit konjunktivaler, nasaler oder oraler Mukosa.⁸⁵

Bisher wird von einer einzigen Hepatitis B Übertragung von Patient zu Patient berichtet. Die Infektion fand bei einem Oralchirurgen statt, wo zwei Stunden zuvor die *Indexpatientin* behandelt wurde. Ein weiterer Fall von Hepatitis B Übertragung, allerdings von Oralchirurgen zu Patient ist ebenso dokumentiert.⁸⁶

⁸⁴ (van Wijk et al. 2012)

⁸⁵ (Younai 2010)

⁸⁶ (Nagao et al. 2008a)

1.3 Hepatitis C

Hepatitis C ist ein *einsträngiges RNA Virus*, das über Blut- und Blutprodukte übertragen wird. Sexuelle Übertragung und die Infektion durch Kontakt mit Mukosa von Augen, Nase oder Mund gelten als unwahrscheinlich. 80% der Infektionen verlaufen chronisch und führen in 15-30% zu Leberzirrhose bzw. in 1-3% zu einem Leberkarzinom, welches die häufigste Indikation für eine Lebertransplantation darstellt.⁸⁷

1.3.1 Epidemiologie

Weltweit wird eine Hepatitis C Prävalenz von 2,6% mit regionalen Unterschieden angenommen. In Zentraleuropa liegt die Prävalenz zwischen 0,2% und 1,2%, erreicht aber auch Werte bis zu 26% in Süditalien.⁸⁸

In Österreich wird eine Hepatitis C Prävalenz von ca. 1% angenommen. Verdachts-, Erkrankungs- und Todesfälle durch Hepatitis C sind in Österreich meldepflichtig.⁸⁹

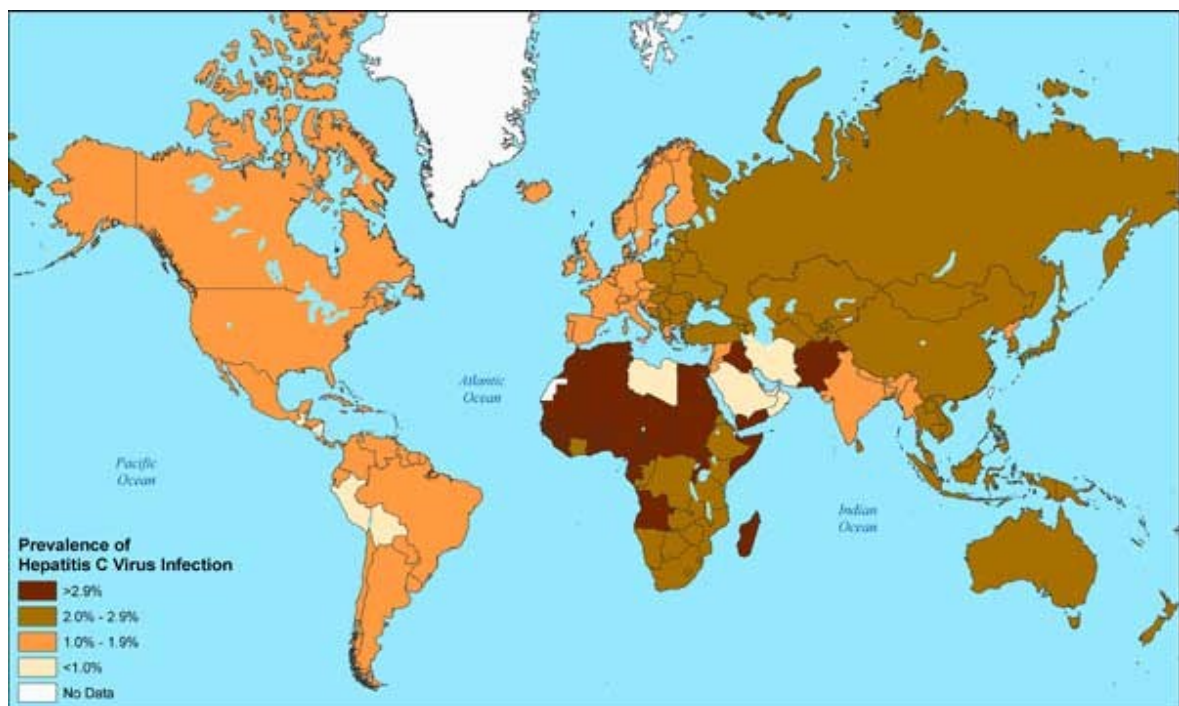


Abb. 11 Hepatitis C Prävalenz weltweit (Stand: 2004)⁹⁰

⁸⁷ (Wikipedia), (Laheij et al. 2012a), (Klevens, Moorman 2013), (Robert Koch Institut)

⁸⁸ (Laheij et al. 2012a), (Wikipedia), (Klevens, Moorman 2013)

⁸⁹ (Garbin et al. 2014), (Reinthal 2010a),

1.3.2 Pathogenese

1988 wurde das Hepatitis C Virus erstmals identifiziert (zuvor „*Non-A-non-B-Hepatitis*“). Es gehört in der Gattung der *Hepacivirus* zu der Familie der *Faviviridae*. Es gibt 6 *Genotypen* und mehr als 80 *Subtypen*, wobei der *Genotyp 1* sehr therapieresistent ist. Die *Inkubationszeit* liegt zwischen zwei und 26 Wochen.

Als Wirt wurde bisher nur der Mensch nachgewiesen.⁹¹

Übertragungsmöglichkeiten:

- **Parenterale Weg** durch Exposition mit kontaminiertem Blut: Drogenabhängige („*needle-sharing*“); PatientInnen, die Blutprodukte vor 1992 erhielten (DialysepatientInnen, Organtransplantierte, PatientInnen mit Hämophilie...), Berufsgruppen, die mit potentiell kontaminierten Blut- und Blutprodukten in Berührung kommen: Die Wahrscheinlichkeit einer Infektion nach Berührung einer kontaminierten Kanüle liegt bei weniger als 1%
- **Körperflüssigkeiten:** *HCV* ist je nach Viruskonzentration auch in Speichel, Tränenflüssigkeit, Muttermilch, sowie Sperma und Schweiß nachweisbar. Eine Ansteckungsmöglichkeit gilt als unwahrscheinlich.
- **Sexuell:** Sexuelle Übertragungen sind über verletzungsträchtige Sexualpraktiken möglich.
- **Perinatal:** Übertragung von Mutter auf Kind während der Geburt. Abhängig von der Viruskonzentration des mütterlichen Blutes in 1-6% möglich.⁹²

Ansteckungsgefahr besteht, sofern *HCV-RNA* im Blut nachweisbar ist.⁹³ Die Ursache der Infektion ist in bis zu 30% der Fälle unklar.⁹⁴

⁹⁰ (Lee 27.5.2010)

⁹¹ (Robert Koch Institut)

⁹² (Robert Koch Institut)

⁹³ (Robert Koch Institut)

⁹⁴ (Younai 2010), (Henderson et al. 2001), (Klevens, Moorman 2013), (Garbin et al. 2014)

1.3.3 Klinik – Symptome

1.3.3.1 Akute Hepatitis C:

Die Symptome sind meist (75%) unspezifisch und ähneln denen einer Grippe. So können Fieber, Bauchschmerzen, Übelkeit oder Appetitlosigkeit auftreten.

In 25% treten *Ikterus*, Dunkelfärbung des Stuhls und Juckreiz auf. Ein *fulminanter* Verlauf ist selten.⁹⁵

1.3.3.2 Chronische Hepatitis C:

In 80% verläuft eine Infektion chronisch. Definitionsgemäß besteht hier die Infektion über mehr als sechs Monate. Die Symptomatik ist mit Müdigkeit und Oberbauchschmerzen unspezifisch.⁹⁶

Die Diagnose einer Chronischen Hepatitis C besteht bei *HCV* spezifischen Markern, andauernden Zeichen einer Hepatitis und Leberzellnekrosen über 6 Monaten.⁹⁷

Eine chronische Hepatitis kann auch mit folgenden Erkrankungen einhergehen: *Sjögren Syndrom*, *Kyroglobulinämie*, *Panathritis nodosa*, *Diabetes mellitus* oder depressive Symptome.⁹⁸

Bis zu 35% der Fälle führen nach einem Krankheitsverlauf über 25 Jahre zu einer Leberzirrhose, welche mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit an einem Leberkarzinom zu erkranken einhergeht.⁹⁹

⁹⁵ (Robert Koch Institut), (Lehermayer)

⁹⁶ (Robert Koch Institut)

⁹⁷ (Guder, Nolte 2005)

⁹⁸ (Younai 2010), (Henderson et al. 2001), (Klevens, Moorman 2013), (Garbin et al. 2014)

⁹⁹ (Robert Koch Institut)

1.3.4 Diagnostik

Antikörper sind mittels *ELISA* oder *Westernblot* nach 7-8 Wochen detektierbar. *HCV RNA* ist mittels *PCR* bereits nach 1-3 Wochen nachweisbar und ist für eine Verifizierung der indirekten Methoden erforderlich (Abb. 12). Bei negativen *anti-HCV* Ergebnissen, kann eine Infektion nicht zur Gänze ausgeschlossen werden. Die Produktion von Antikörpern dauert ungefähr 22 Tage, was zu einem diagnostischen Fenster führt. Durch *PCR* lässt sich dieser Zeitrahmen weiter reduzieren.¹⁰⁰

Erweiterte Diagnostik: Durch eine Leberbiopsie werden das Stadium und Ausmaß einer Hepatitis festgestellt.

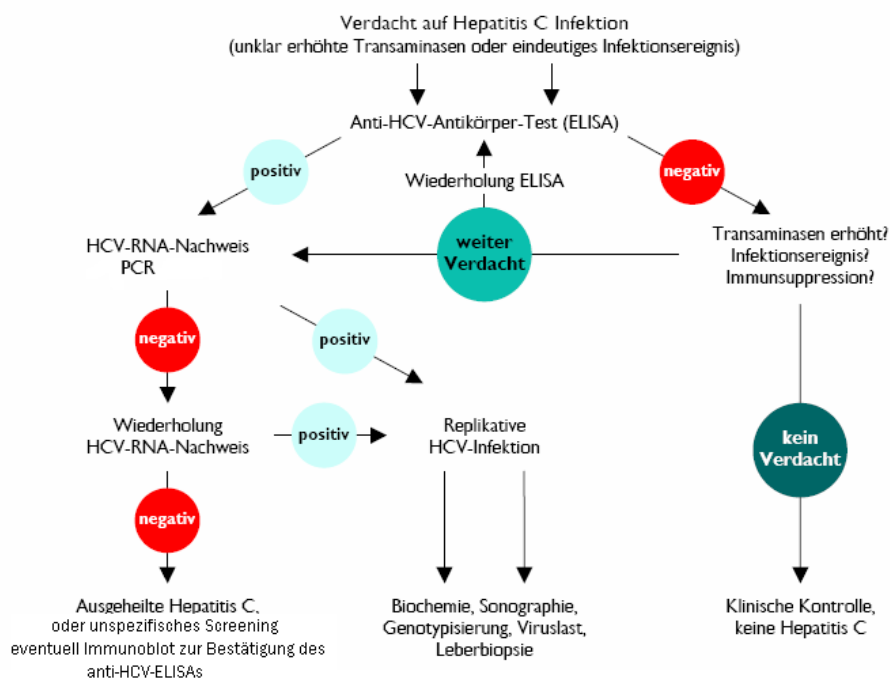


Abb. 12 Diagnosefindung Verdacht Hepatitis C¹⁰¹

HCV kann auch im Speichel nachgewiesen werden: Bei 50% der Hepatitis C Patienten ist *HCV RNA* im Speichel nachweisbar, *HCV* Partikel konnten auch in oralen Epithelzellen detektiert werden. Dennoch scheint die Infektiosität des Speichels gering zu sein.¹⁰²

¹⁰⁰ (Guder, Nolte 2005), (Sittinger 2015)

¹⁰¹ (Jonas, et. al 30.Juni 2004)

Aufgrund der häufig vorkommenden *Xerostomie* bei Hepatitis C Patienten liegt die Annahme nahe, dass Speicheldrüsen Orte der Replikation für *HCV* sein könnten.¹⁰³

Nukleic-Acid-Tests geben Aufschluss über das Vorliegen einer akuten Infektion. Der *Nukleic Acid Genotype Test* wird zur Findung einer passenden Therapie eingesetzt.¹⁰⁴ Positive Antikörperbestimmung und negative Werte für *HCV RNA* sind Zeichen einer ausgeheilten Hepatitis.¹⁰⁵

1.3.4.1 PCR

PCR ermöglicht den direkten und frühen Nachweis von HCV RNA durch *Polymerasen-Kettenreaktion*: Hierbei wird die Virus-RNA vermehrt, um sie anschließend nachweisen zu können. Als Sekundärtest bestätigt es das Ergebnis eines vorangegangenen anti-HCV positiven Tests. Es dient auch der Therapiekontrolle bei chronischen HCV PatientInnen, wo bei Erfolg keine HCV RNA mehr nachweisbar sein sollte.¹⁰⁶

1.3.5 Therapie

Für die Behandlung einer aktiven Hepatitis C gibt es bisher keine einheitlichen Richtlinien. Es gibt aber Hinweis auf einen besseren Verlauf bei frühzeitiger antiviraler Therapie.¹⁰⁷ Daher wird 24 bis 48 Wochen *pegyliertes Interferon* (=zellulärer Abwehrstoff gegen die Ausbreitung einer Virusinfektion im Geweben, durch die Bindung an Polyethylenglycol langsamere Freisetzung des Wirkstoffes) in Kombination mit dem Virustatikum *Ribavirin* verabreicht. Neue Medikamente umfassen *Proteaseninhibitoren*.¹⁰⁸

Nebenwirkungen der *Interferontherapie* sind u.a. Schilddrüsenfunktionsstörungen, Depression oder in seltenen Fällen *Hämolyse*. Bei früher Therapieeinleitung (innerhalb von

¹⁰² (Younai 2010)

¹⁰³ (Mahboobi et al. 2012, Mahboobi et al. 2013)

¹⁰⁴ (Klevens, Moorman 2013)

¹⁰⁵ (Younai 2010)

¹⁰⁶ (Hagemann)

¹⁰⁷ (Younai 2010), (Klevens, Moorman 2013),

¹⁰⁸ (Sittinger 2015)

6 Monaten nach der Infektion) werden bis zu 90% geheilt bevor es zu einem chronischen Verlauf der Erkrankung kommt.¹⁰⁹

Für mediale Aufmerksamkeit sorgte jüngst der neuste Wirkstoff *Sofosbuvir*, der als *Polymerasen-Inhibitor* direkt in die *Virusreplikation* eingreift: Unter dem Handelsnamen *Sovaldi*® kostet die mehrmonatige Therapie pro Patient zwischen 40 000€ und 120 000€. Der Pharmakonzern *Gilead Sciences* verspricht mit *Sovaldi* in über 90% Heilung. Die hohen Kosten, die für jedes Land individuell abgestimmt sind, sorgen für Konfliktpotential im Gesundheitssystem.¹¹⁰

Therapieerfolg besteht wenn keine *HCV RNA* mehr nachweisbar ist.

Abhängig vom *Genotyp* besteht eine 50-80% Chance der Eliminierung des Virus. Einfluss auf den Therapieerfolg haben Alter, Viruslast, Dauer der Infektion, Gewicht und Ausmaß der bereits stattgefundenen Leberschädigung.¹¹¹

1.3.6 Prophylaxe

Aufgrund der hohen Mutationsrate des Virus ist bis dato keine Schutzimpfung erhältlich. Zudem hinterlässt selbst eine ausgeheilte Hepatitis keine bleibende Immunität.¹¹²

Daher wird der Fokus auf die Expositionsprophylaxe gesetzt:

- Gewissenhafte Verwendung von Handschuhen, Mundschutz, Schutzbrille, Schutzkleidung
- Vermeidung von Nadelstichverletzungen
- Oberflächendesinfektion und Händedesinfektion mit Nachweis einer „*viruziden* Wirksamkeit“
- Desinfektion von Medizinprodukten: Erhitzen auf 90°C für mindestens 5 Minuten.¹¹³

¹⁰⁹ (Guder, Nolte 2005), (Sittinger 2015)

¹¹⁰ (Sittinger 2015)

¹¹¹ (Wikipedia)

¹¹² (Robert Koch Institut)

¹¹³ (Robert Koch Institut)

Als *Postexpositionsprophylaxe* bei Kontakt mit *HCV* positivem Blut wird keine Verabreichung von Immunglobulinen oder antiviralen Mitteln empfohlen. Es gilt *Anti-HCV* und Leberenzyme in regelmäßigen Kontrolluntersuchungen (4 – 6 Monate) zu überprüfen. *HCV RNA* ist bereits nach 4 bis 6 Wochen nach Exposition detektierbar.¹¹⁴ Die Arbeitsgruppe um *Kessler* empfiehlt konkret die Testung von *HCV* Antikörpern sofort nach dem Auftreten einer Nadelstichverletzung, nach 2 Wochen die Testung von *HCV RNA*, sowie eine wiederholter Testung nach 4 Wochen, um möglichst früh eine *HCV* Infektion festzustellen.¹¹⁵

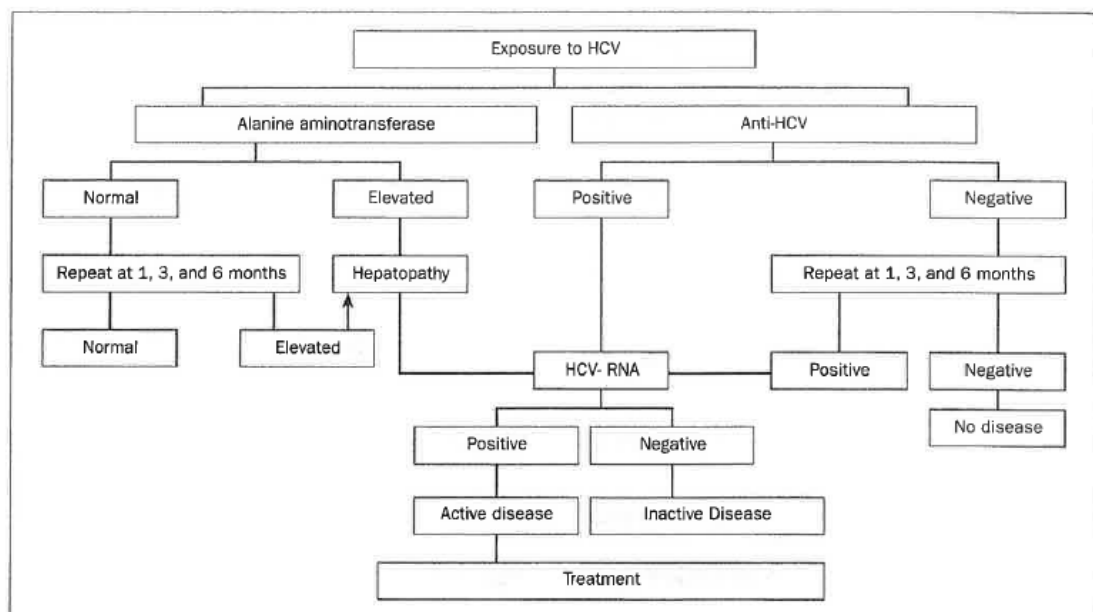


Abb. 13 Diagnose nach HCV Exposition¹¹⁶

¹¹⁴ (Klevens, Moorman 2013)

¹¹⁵ (Raggam et al. 2009)

¹¹⁶ (Garbin et al. 2014)

1.3.7 Zahnärztliches Personal

Ärztliches Personal zählt durch den beruflichen Umgang mit potentiell kontaminierten Blut und Blutprodukten zur Hepatitis C Risikogruppe.

Das Risiko einer Hepatitisinfektion hängt maßgeblich mit dem konkreten Arbeitsfeld zusammen: Die *Morbidität* durch Hepatitis wurde in den USA mit 6,7% bei ZahnärztInnen und 21% bei OralchirurgInnen angegeben. Eine Infektion mit *HCV* wurde bei 9,3% der OralchirurgInnen, aber nur in 1,75% bei Zahnärzten festgestellt (Kontrollgruppe von Blutspendern: 0,14%). Festgestellt werden konnte auch, dass *HCV* Träger mit 1,7% in zahnmedizinisch tätigen Personen häufiger vorzufinden sind, als in anderen medizinischen Berufen mit 1,4%.¹¹⁷

In Großbritannien waren 1,2% des zahnmedizinischen Personals *HCV* positiv, die britische Bevölkerung weist eine *Prävalenz* von 0,08% bis 0,5% auf, womit ein gering höheres Risiko für zahnmedizinisch Tätige belegt werden konnte.¹¹⁸

Ein Vergleich von BlutspenderInnen (0,9-4,9%) und MedizinerInnen in Osteuropa (1-10%) verdeutlicht das Risiko einer *HCV* Infektion durch das potentiell infektiöse Arbeitsfeld von MedizinerInnen.¹¹⁹

Widerlegt wurde dieses Ergebnis durch eine Studie von *Weber* in der Schweiz: Von 1056 teilnehmenden zahnärztlich Tätigen waren 0,095% *HCV* positiv (Vgl. schweizer Normalbevölkerung: 0,5-1% *HCV* *Prävalenz*). *Weber* schlussfolgert, dass neben der sorgfältigen und konstanten Anwendung von Schutzmaßnahmen, dieses Ergebnis v.a. auf der lediglich geringen Menge von involvierten Blutvolumen bei zahnärztlichen Tätigkeiten und der vergleichsweise geringen Ansteckungswahrscheinlichkeit durch *HCV* zurückzuführen ist.¹²⁰

Zu derselben Schlussfolgerung kam *Resende* in Anbetracht der hohen Anzahl von Nadelstichverletzungen bei gleichzeitig niedriger *HCV* *Prävalenz* bei ZahnärztInnen: Die *HCV* *Prävalenz* bei 1302 untersuchten Zahnmedizinern lag bei 0,9% in Brasilien - in der Normalbevölkerung sind 1,42% *HCV* positiv. Ein Zusammenhang konnte hier mit einer vorangegangenen Bluttransfusion, höherem Alter und Arbeitsjahren festgestellt

¹¹⁷ (Laheij et al. 2012a)

¹¹⁸ (Laheij et al. 2012a)

¹¹⁹ (Laheij et al. 2012a)

¹²⁰ (Weber et al. 2001)

werden.¹²¹ Vergleichsweise wird in den USA die Prävalenz von *HCV* unter Zahnärzten mit 1,75%, in Israel mit 0,33%, in Deutschland mit 0,5% angegeben.¹²²

1.3.7.1 Die Behandlung durch infiziertes Personal

Bei einem Oralchirurgen fand 2013 der erste dokumentierte Fall einer *HCV* Übertragung von Patient zu Patient statt.¹²³

1995 wurden 6573 Patienten eines *HBe Ag* positiven schottischen Zahnarztes über die potentielle Ansteckungsgefahr, der sie während der Behandlung unterlagen, informiert. Danach wurden 528 von diesen Patienten befragt: 98% wünschten immer von einer Infektionsgefahr ausgehend von BehandlerInnen informiert zu werden. In Kanada und der USA besteht keine Informationspflicht über den Hepatitis Infektionsstatus von medizinisch tätigem Personal aufgrund der niedrigen Übertragungswahrscheinlichkeit. In Großbritannien wird die Wichtigkeit die Patienten zu informieren höher gewertet: So sei es den Patienten möglich prophylaktische Untersuchungen und medizinischen Rat einzuholen. Auch die weitere Übertragung auf Mitmenschen der PatientInnen werde dadurch eingedämmt. Zu den Nachteilen, die durch die Information von PatientInnen entstehen könnten, zählen die Zeit- und Administrationskosten, sowie der Vertrauensverlust in die BehandlerIn. So gilt es, die Balance zwischen dem Patientenwunsch informiert zu werden und dem vernachlässigbar geringem Risiko einer Ansteckung und damit einhergehender Verängstigung und Verunsicherung des/r PatientInnen zu wahren.¹²⁴

Bisher gelten keine Berufseinschränkungen bei *HBV* oder *HCV* Infizierten in medizinischen Berufsgruppen in Österreich. Empfohlen werden neben regelmäßigen medizinischen Kontrolluntersuchungen, Standardmaßnahmen zur Infektionsverhütung.¹²⁵ Das Zentrum für „*Disease Control and Prevention*“ empfiehlt keine Vorinformation an PatientInnen bezüglich eventueller Hepatitis B oder C Leiden der BehandlerInnen. Die

¹²¹ (Resende et al. 2009)

¹²² (Garbin et al. 2014)

¹²³ (Laheij et al. 2012b, Klevens, Moorman 2013)

¹²⁴ (Blatchford et al. 2000)

¹²⁵ (Raggam et al. 2009)

„Society for Healthcare Epidemiology of America“ rät Behandlern bei einer viralen Last über 140 Genomäquivalenten/ml von invasiven Eingriffen ab.¹²⁶

Bereits 2009 wurde von der Arbeitsgruppe um Kessler versucht, Richtlinien im Umgang mit *HCV* infizierten *HCWs* zu erstellen: Bereits vor einer definitiven Berufsentscheidung sollte zukünftiges medizinisches Personal auf deren *HCV* Status untersucht werden. Empfohlen wird jährliches Screening der *HCV*-Antikörper. Beim Auftreten von *HCV*-Antikörpern, sollte unverzüglich eine *HCV RNA* Testung per *PCR* durchgeführt werden. Bei fehlender *HCV RNA Clearance* wird das Ablassen von Eingriffen mit Ansteckungswahrscheinlichkeit (= *Exposure prone procedures*: z.B. scharfe Instrumente an/in schwer ersichtlichen Körperregionen) angeraten.¹²⁷

1.3.8 Die Behandlung von infizierten PatientInnen

Über ihr Wissen und ihre Einstellungen gegenüber *HCV* PatientInnen wurden 25 australische ZahnärztInnen befragt: Die ZahnärztInnen fühlten sich zwar gegenüber den *HCV* Patienten verpflichtet sie zu behandeln, gaben aber auch zu, ihre üblichen Schutzmaßnahmen bei diesen Patienten zu ändern. So wurden etwa zwei Paar Handschuhe getragen, Termine am Ende des Arbeitstages vereinbart und besonders vorsichtig und langsam gearbeitet.¹²⁸

Eine japanische Studie enthüllte darüber hinaus, dass infektiöse Patientinnen oft an Zahnkliniken überwiesen werden: 0,7% der überwiesenen Patienten zur Entfernung von Unterkieferweisheitszähnen waren *HBsAg* positiv, 3,8% *HCV* positiv.¹²⁹

Wissen über mögliche Übertragungswege und Schutzmaßnahmen, sowie soziale Fertigkeiten der Kommunikation und Empathie bescheinigt der Studienautor besondere Bedeutung im Hinblick auf Sicherheit und Gleichbehandlung der Patienten. Eine Diskriminierung der Patienten kann nicht nur zu einer schlechteren (zahn-)medizinischen Versorgung durch das Meiden von (Zahn-)ÄrztInnen, sondern auch zu einer Informationsverweigerung über die Hepatitisserkrankung des/der PatientenIn führen.¹³⁰

¹²⁶ (Klevens, Moorman 2013)

¹²⁷ (Raggam et al. 2009)

¹²⁸ (Brailo et al. 2011)

¹²⁹ (Mahboobi et al. 2013)

¹³⁰ (Brailo et al. 2011)

1.3.8.1 Hepatitis C und orale Gesundheit

Lichen planus, *Xerostomie*, *Hashimoto Thyreoditis*, *Sialodenitis* und *Sjögren Syndrom* sind einige der möglichen oralen Erkrankungen bei *HCV* positiven Patienten.¹³¹

Henderson untersuchte die orale Gesundheit von 40 Hepatitis C Patienten ohne bisherige antivirale Therapie: Der Mundspeichelfluss war geringer als jener von der Kontrollgruppe ($p < 0,01$), 40% wiesen einen *Lichen planus* auf, 69% litten an Gingivitis, auch Karies waren bei den Hepatitis C Patienten häufiger. Seit ihrer Hepatitis C Erkrankung gaben PatientInnen an, in 8% an Mundtrockenheit zu leiden und in 35% Zahnfleischbluten oder schlechten Geschmack bemerkt zu haben.

Aus dem häufigen Vorkommen von *oralen Lichen planus*, niedrigen Speichelflussraten und den vielfältigen und oralen Pathologien (*Ulcera*, *Cheilitis*, *Keratosi* etc.) folgerte *Henderson*, dass die Speicheldrüsen vom *HC* Virus infiltriert sein könnten.¹³²

Im Frühstadium einer Hepatitis C Infektion ist durch den verringerten Speichelfluss mit erhöhtem Aufkommen von Karies zu rechnen. Im Spätstadium kann es zu verlängerter Blutungszeit aufgrund der Leberschädigung kommen, weshalb vor invasiven Eingriffen der *INR-Wert* erhoben werden sollte.¹³³

1.3.8.2 Diskriminierung von HCV PatientInnen

Über Diskriminierung in Form von weniger qualitativ hochwertigen medizinischen Behandlung berichten 48% von 462 *HCV* positiven Frauen und 40% von 312 *HCV* positiven Männern. In den meisten Fällen fühlten sich die PatientInnen bei ÄrztInnen, gefolgt von Krankenschwestern und ZahnärztInnen schlechter behandelt.¹³⁴

Von 40 untersuchten *HCV* PatientInnen konnten in der Studie von *Henderson* 37,5% von regelmäßigen zahnärztlichen Besuchen berichten, zwei der PatientInnen wiesen auf Schwierigkeiten aufgrund ihrer Erkrankung und Diskriminierungserfahrung bei zahnärztlichen Behandlungen hin. Anzumerken ist hierbei, dass bei 25% der Patienten die

¹³¹ (Garbin et al. 2014)

¹³² (Henderson et al. 2001)

¹³³ (Garbin et al. 2014)

¹³⁴ (Temple-Smith et al. 2006), (Gifford et al. 2005), (Gifford et al. 2003)

Infektionsquelle nicht ausgeforscht werden konnte (55% iv. Drogenabusus, 12,5% Bluttransfusion).¹³⁵

¹³⁵ (Henderson et al. 2001)

2 Fragestellung

Das Arbeitsfeld von zahnärztlichem Personal beinhaltet durch potentiell pathogene Aerosole, sowie Blut- und Speichelkontakt ein Spektrum an möglichen Krankheitserregern.

Eine Repräsentativerhebung epidemiologische Kenngrößen wie Prävalenz und Inzidenz entsprechender Krankheiten sind mit großem Aufwand und hohen Kosten verbunden. Die vorliegende Studie soll richtungsweisende Auskunft im Sinne einer Pilotstudie liefern.

Zu den konkreten **Zielsetzungen** der vorliegenden Studie zählen:

- Die Nutzbarmachung einer naheliegenden Screeningpopulation von freiwilligen StudienteilnehmerInnen im Rahmen von regionalen zahnärztlichen Kongressveranstaltungen.
- Eine richtungsweisende Seroprävalenz von Legionellen *AK*, Hepatitis B und Hepatitis C *AK* bei zahnmedizinisch Tätigen darzustellen.
- Den Impfschutz gegenüber Hepatitis B im zahnmedizinischen Personal zu erheben.
- Die Anwendungshäufigkeit von Barriere Methoden (Augen-, Mundschutz, Handschuhe etc.) zu erfragen.

Die zugehörigen Fragestellungen lauten:

Primäre Fragestellung:

Frage 1: Wie häufig sind Legionellen Antikörper (*IgG*, *IgM*) im untersuchten zahnmedizinischem Personal im Serum nachzuweisen?

Sekundäre Fragestellungen:

Frage 2: Wie hoch ist die Hepatitis B Seroprävalenz (*ELISA*) im untersuchten Kollektiv?

Frage 3: Wie hoch ist die Hepatitis C Seroprävalenz (*ELISA* und *PCR* Kontrolle) im untersuchten Kollektiv?

- Frage 4: Wie viele StudienteilnehmerInnen besitzen ausreichend Hepatitis B Impfschutz (*Titerbestimmung*)?
- Frage 5: Wie berichten StudienteilnehmerInnen über ihren Einsatz von Barrieremaßnahmen zur Infektionsprophylaxe (Augen-, Mundschutz, Handschuhe etc.)?
- Frage 6: Wie groß ist die Übereinstimmung bezüglich Hepatitis B Impfschutz laut Fragebogen und serologischem *Titernachweis*?
- Frage 7: Gibt es Unterschiede bezüglich Prävalenz und Hygieneverhalten zwischen:
- a) ZahnärztInnen und zahnärztlichen AssistentInnen?
 - b) Männer und Frauen?
 - c) Regional?
 - d) Tätigkeitsfeldern?

3 Material und Methodik

3.1 Studiendesign:

Das Studiendesign stellt ein berufsgruppenspezifisches Screening von ZahnärztInnen und AssistentInnen dar und ist die erste epidemiologische Studie in Gesamtösterreich. Es handelt sich um eine seroepidemiologische Querschnittsuntersuchung, bei der Prüfer und PrüfungsteilnehmerInnen verblinded sind, sofern letzteren der Infektionsstatus nicht aus vorangegangener Diagnostik bekannt ist.

3.2 StudienteilnehmerInnen:

Im Rahmen von zahnärztlichen Fortbildungen (Herbsttagung in *Rust*, Frühjahrssymposium *Loipersdorf* und *Buchschachen*, 2009/2010) wurde zahnmedizinisches Personal informiert und zur freiwilligen Teilnahme eingeladen:

3.3 Messgrößen:

- a) **Fragebögen:** Erhebung von personenbezogenen Daten, Impfstatus, Infektionsanamnese und prophylaktischen Maßnahmen.
- b) **Blutabnahme und Bestimmung der Seroprävalenz:**

ELISA diente zur Bestimmung von Antikörpern gegen *Legionellen* (*IgG*, *IgM*) und gegen Antikörper gegen *HBV* und *HCV*. Positive *HCV*-Befunde wurden mittels *PCR* verifiziert. Die Labordiagnostik und Befundung erfolgte durch das Institut für Hygiene, Mikrobiologie und Umweltmedizin der Medizinischen Universität Graz.

3.4 Datensammlung:

Informationsblätter, Einverständniserklärungen und Fragebögen wurden ausgehändigt, anschließend Blutproben abgenommen. Die Blutabnahme erfolgte durch Personen, die selbstständig bzw. unter Supervision berechtigt sind. Blutproben, Einverständniskopien und Fragebögen wurden voneinander getrennt gesammelt.

3.5 Datenschutz:

Durch eine Codierung der Befunde und Fragebogenergebnisse wurde eine Anonymisierung gewährleistet – nach Abgabe des Fragebogens und der Blutprobe war keine Zuordnung auf individueller Ebene mehr möglich. Befundergebnisse wurden nur auf ausdrücklichen Wunsch der PrüfungsteilnehmerInnen und unter Angabe einer hinterlegten Nummer mitgeteilt.

3.6 Datenauswertung:

Dateneingabe, Überprüfung und Datenverarbeitung erfolgten durch die Diplomandin.

Die Dateneingabe erfolgte doppelt mit *MX Office EXCEL 2007* durch zwei unabhängige Personen (siehe Datenmatrix im Anhang). Die statistische Verarbeitung wurde mit *SPSS 21.0* mittels deskriptiver Statistik (Häufigkeiten, Prozentanteile zur Erhebung von Prävalenzen, Masse der Mitte für kontinuierliche Variablen) und explorativer Statistik (Übereinstimmung mit *kappa*-Statistik, sofern möglich statistische Signifikanz) durchgeführt.

3.7 Nutzen-Risiko-Evaluierung:

Eine individuelle Befundbesprechung und Beratung auf Wunsch des/der jeweiligen StudienteilnehmerInnen erfolgte durch das Institut für Hygiene, Mikrobiologie und Umweltmedizin. Das Nutzen/Risiko Verhältnis lag im Sinne der *Dental Public Health* Relevanz auf Seiten der PrüfungsteilnehmerInnen.

3.8 Ethische Überlegungen:

Für Studienteilnehmende besteht kein Risiko, das über eine Blutabnahme hinaus gehen würde. Sofern erwünscht, erfolgt eine Befundbesprechung anhand einer Codierung, wodurch gesundheitliche Maßnahmen bei Bedarf ergriffen werden können. Durch die Studiendurchführung wird die Zahnärzteschaft gegenüber der Thematik einer Legionellen-, Hepatitis B- oder C-Infektion sensibilisiert.

3.9 Ethik-Votum:

Der Ethikantrag zur Studiendurchführung wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz statt gegeben (Ethikvotum EK-21074 ex 09/10 siehe Anhang).

3.10 Finanzielle Unterstützung:

Die vorliegende Studie wurde durch die ÖGZMK und der Landesregierung Steiermark, Abteilung für Gesundheit finanziell unterstützt.

4 Ergebnisse

4.1 Studienpopulation

Unter den 240 Studienteilnehmenden sind 207 zahnmedizinisch tätige Personen: 155 ZahnärztInnen und 52 AssistentInnen, wobei 60,4% weiblich sind und mehrheitlich in einer Kassenpraxis arbeiten (**Tab. 1a** und **Tab.1b**).

Tab. 1a Demographische Merkmale der Studienpopulation (n=240)

	n	(%)
Geschlecht		
Frauen	140	(59)
Männer	98	(41)
fehlend	2	(0,8)
Bundesland		
Steiermark	78	(32,5)
andere	162	(67,5)
Berufsgruppen		
ZahnärztIn	155	(64,6)
Zahnärztl.Ass.	52	(21,7)
Zahntechniker	1	(0,4)
andere	32	(13,3)

Tab. 1b Demographische Merkmale der zahnärztlichen Studienpopulation (n=207)

	n	(%)
Geschlecht		
Frauen	125	(60,4)
Männer	81	(39,1)
fehlend	1	(0,5)
Bundesland		
Steiermark	56	(27,1)
andere	151	(72,9)
Berufsgruppen		
ZahnärztIn	155	(64,5)
Zahnärztl.Ass.	52	(21,7)
Tätigkeit in Krankenanstalt	70	(33,8)
Ambulatorium	14	(6,8)
Klinik	19	(9,2)
Tätigkeit in Praxis	185	(89,4)
Kassenpraxis	142	(68,6)
Privatpraxis	47	(22,7)
Allgemein/Spezialpraxis	35	(16,9)
Tätigkeit in Krankenanstalt und Praxis		
Krankenanstalt	20	(9,7)
Privatpraxis	133	(64,3)
beides	51	(24,6)

Der Hauptwohnsitz der StudienteilnehmerInnen ist in **Abb. 14** dargestellt.

Der Altersdurchschnitt betrug 47 Jahre, wobei bei einer beruflichen Tätigkeit seit durchschnittlich 18 Jahren 89 Patienten pro Woche behandelt werden (**Tab. 1c** und **Abb. 15**).

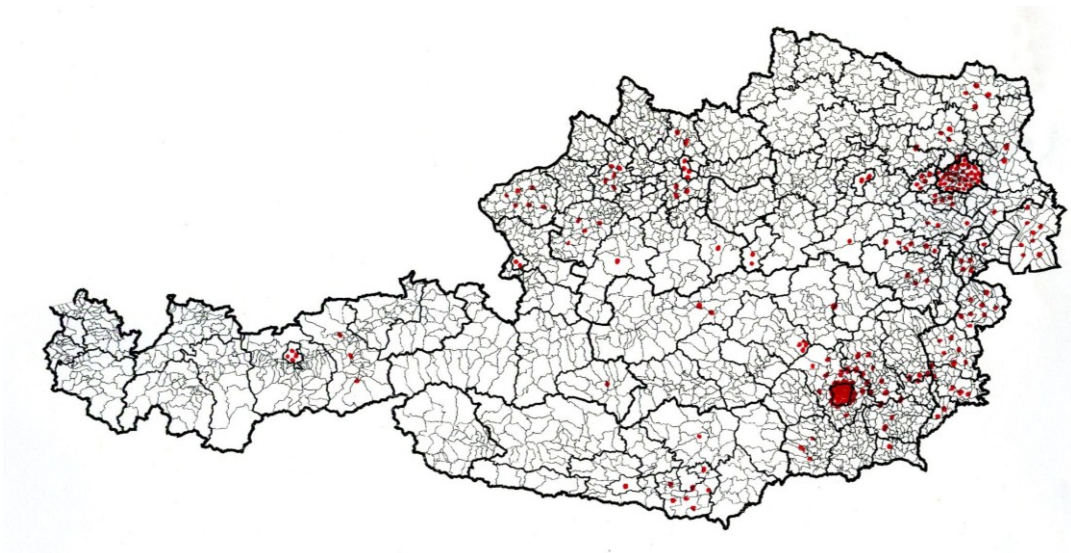
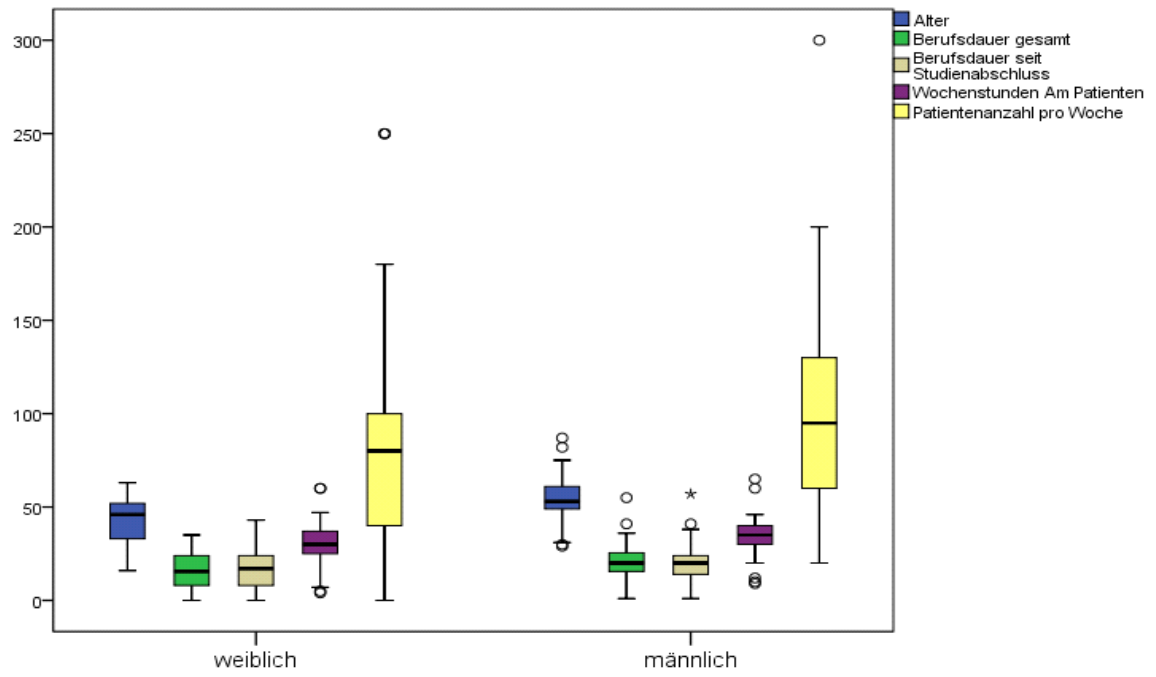


Abb. 14 Herkunft der StudienteilnehmerInnen nach politischen Bezirken

Tab. 1c Kenngrößen zur Berufsausübung: Mittelwerte und Maße der Streuung (n=207)

	Frauen				Männer				gesamt			
	m	(SD)	min	max	m	(SD)	min	max	m	(SD)	min	max
Alter	43	11,5	16	63	53	10,8	29	87	47	12,4	16	87
Berufsdauer gesamt	16	9,6	0	35	20	9,7	1	55	18	9,8	0	55
Berufsdauer seit Studienabschluss	16	9,7	0	43	20	9,8	1	57	18	9,8	0	57
Wochenstunden am Patienten	30	9,9	4	60	34	8,6	9	65	32	9,6	4	65
Patientenanzahl pro Woche	83	53	0	250	98	50,1	20	300	89	52,1	0	300

Abb. 15 Kenngrößen zur Berufsausübung nach Geschlecht (n=207)



In **Abb. 16** sind die Tätigkeitsprofile der StudienteilnehmerInnen zu entnehmen. Rund zwei Drittel arbeiten vorwiegend restaurativ, prothetisch und endodontisch (**Abb. 17**).

Abb. 16 Tätigkeitsprofile der zahnmedizinischen StudienteilnehmerInnen (n=207)

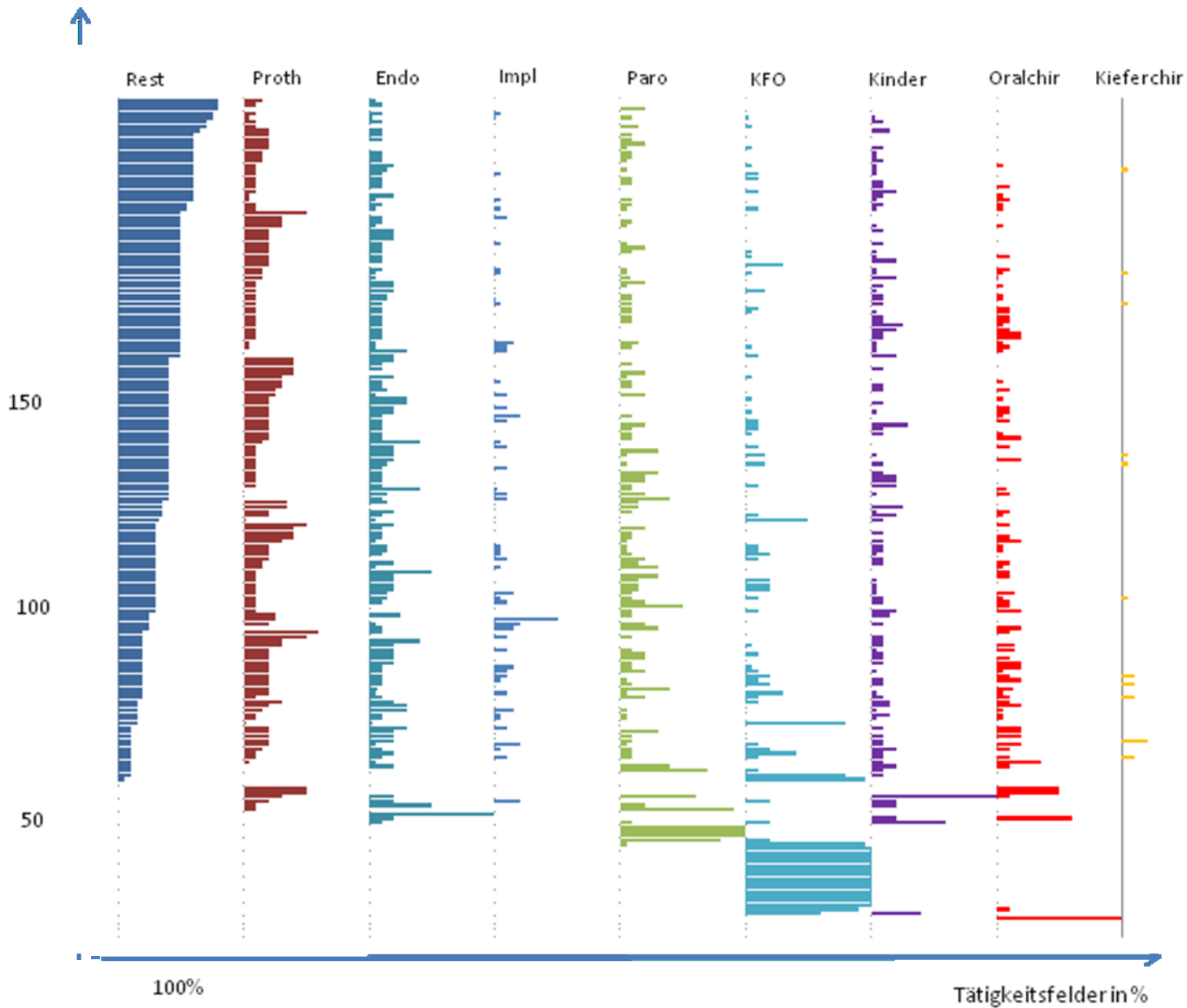
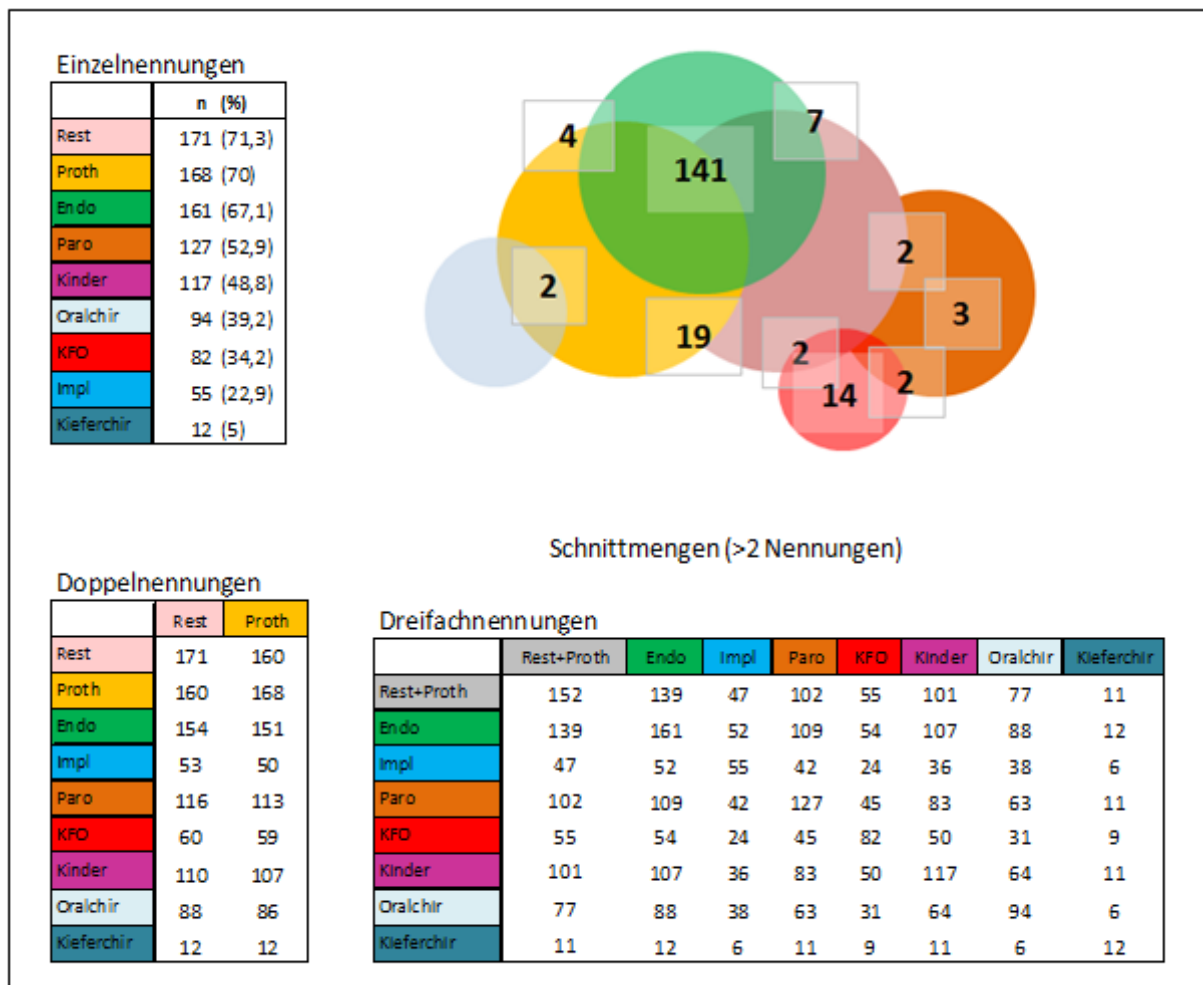


Abb. 17 Arbeitsfelder der zahnmedizinisch tätigen StudienteilnehmerInnen (n=207)



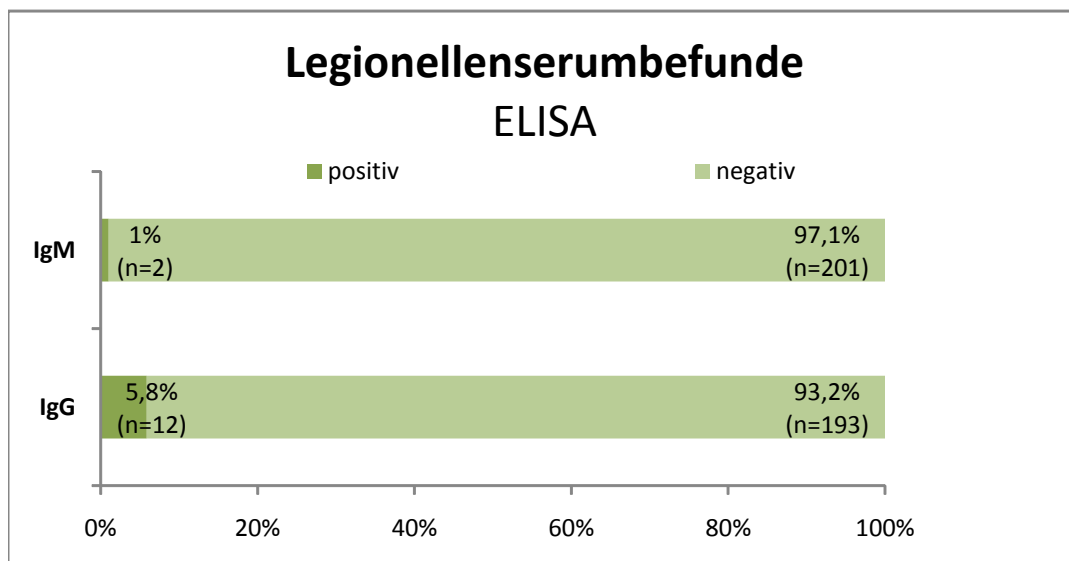
4.2 Legionellen: Seroprävalenz und Befragung

Legionellen-IgG-Antikörper wurden bei 12 (5,8%) der zahnmedizinischen StudienteilnehmerInnen detektiert. In 2 Fällen konnten IgM (1,0%) Antikörper festgestellt werden (Tab.2a und Abb.18).

Tab. 2a Legionellen Prävalenz (n=207)

	n (%)
Anamnese	
Legionellose	2 (1,0)
Pontiac Fieber	1 (0,5)
Serum	
IgG	
negativ	193 (93,2)
positiv	12 (5,8)
grenzwertig	1 (0,5)
fehlend	1 (0,5)
IgM	
negativ	201 (97,1)
positiv	2 (1,0)
grenzwertig	3 (1,4)
fehlend	1 (0,5)

Abb. 18 Legionellen Serumbefunde (n=207)
unter Ausschluss grenzwertiger Befunde (IgG n=1, IgM n=3)



Unter den 12 diagnostisch bestätigten *Legionellen IgG* Fällen, hatte kein/e StudienteilnehmerIn anamnetisch eine *Legionellose* bzw. *Pontiac Fieber* angegeben (Tab. 2b).

Tab. 2b Legionellen Übereinstimmung Fragebogen und Serumstatus (n=207)

		Anamnese		
		Legionellose, Pontiac Fieber		
		ja	nein	
Serum ELISA	IgG	positiv	0	12
		negativ	2	189
		grenzwertig	0	1
	IgM	positiv	0	2
		negativ	2	197
		grenzwertig	0	3

4.3 Hepatitis B und C: Seroprävalenz, Impfstatus Hepatitis B und Befragung

Unter den 9 StudienteilnehmerInnen (4,3%), welche eine Hepatitis B durchgemacht hatten, wusste eine Person bereits vorab über die eigene diesbezügliche Erkrankungsgeschichte Bescheid. Zwei weitere Personen gaben in der Anamnese eine Hepatitis B Infektion an, die allerdings nicht nachgewiesen werden konnte. 192 (92,8%) der TeilnehmerInnen nahmen an, ausreichend Impfschutz zu besitzen. Diesen besaßen zum Studienzeitpunkt 179 (86,5%) Personen durch eine Impfung.

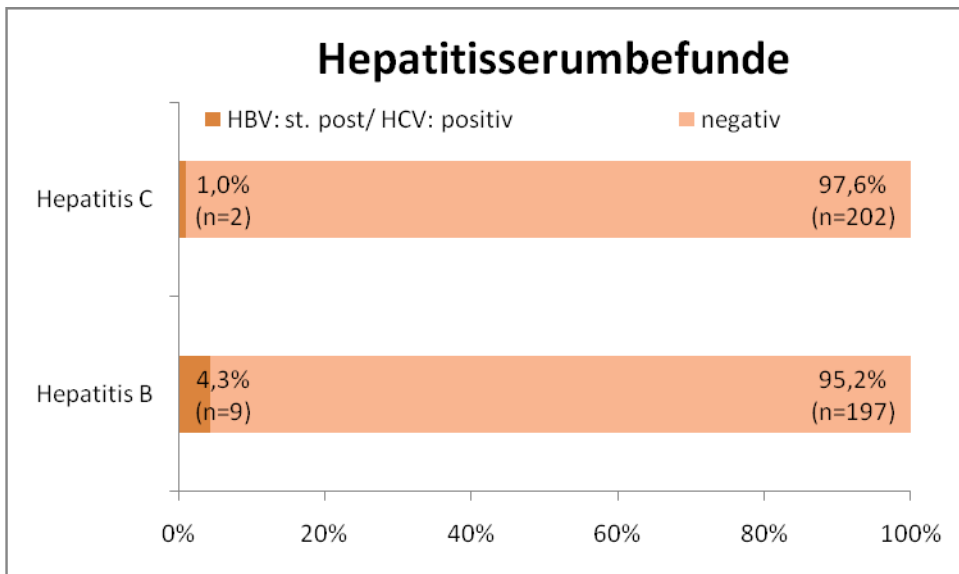
Hepatitis C wurde bei 2 (1,0%) Personen detektiert (**Tab. 3.a** und **Abb. 19**).

Tab. 3a Hepatitis B und C Prävalenz lt. Anamnese und in Serum

		n (%)
Serumergebnisse (n=207)		
Hepatitis B	HBV ELISA	
	negativ	197 (95,2)
	akut	0 (0)
	st.post	9 (4,3)
	Titer Impfschutz	
	nicht vorhanden	18 (8,7)
	* vorhanden	179 (86,5)
st.p. HBV Infektion	9 (4,3)	
Hepatitis C	HCV ELISA	
	negativ	202 (97,6)
	positiv	4 (1,9)
	HCV PCR	
	positiv	2 (1)
Anamnese lt. Fragebogen		
	HBV Impfung	192 (92,8)
	HBV Infektion	3 (1,4)
	HCV Infektion	2 (1)

*mittlerer Titer bei Impfschutz: 598,8 [IU/ml]
(SD 408,7; min 0,1 und max >1000)

Abb. 19 Hepatitis B und C Serumbefunde ELISA
HCV positive bestätigt in PCR (n=207)



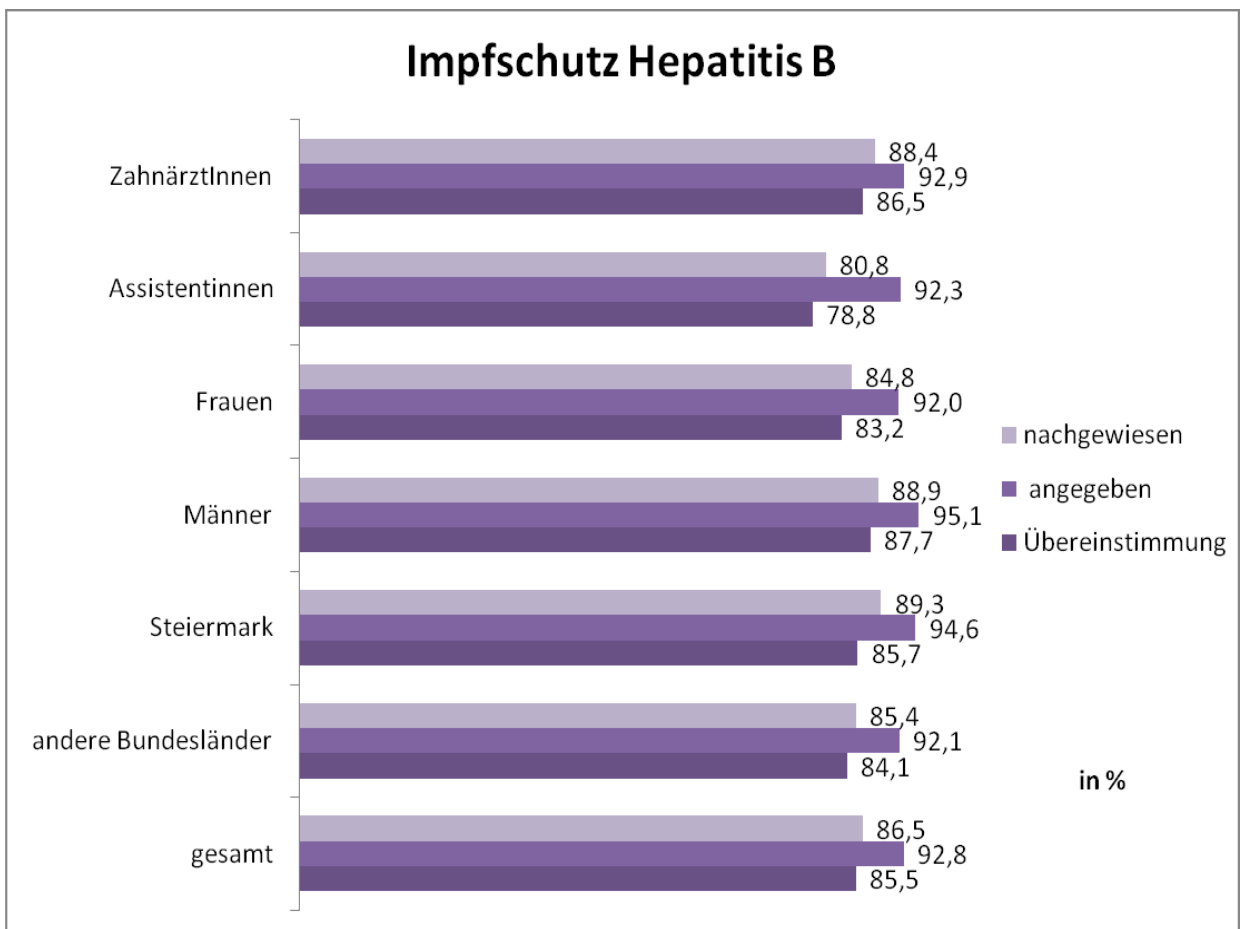
Den angenommen und bestätigten Impfschutz zeigen **Tab. 3b**, **Abb. 20** und **Tab. 3c** auf. Keine Übereinstimmung des Impfschutzes in Anamnese und Serumbefund hatten 14,5% der StudienteilnehmerInnen.

Tab. 3b Hepatitis B Infektion und Impfschutz
Übereinstimmung Anamnese und Serum (n = 207)

		Anamnese		
		ja	nein	
Serum	Infektion	positiv	1	8
		negativ	2	192
	Impfschutz*	vorhanden	175	3
		nicht vorh.	12	6
		st. post	5	4

* Kappa = 0,408

Abb.20 Hepatitis B Impfschutz zahnärztliches Personal (n=207)



Tab. 3c Hepatitis B Impfschutz (n=207)

	Übereinstimmung	angegeben	nachgewiesen
Männer	87,7%	95,1%	88,9%
ZahnärztInnen	86,5%	92,9%	88,4%
Stmk	85,7%	94,6%	89,3%
andere Bdl.	84,1%	92,1%	85,4%
Frauen	83,2%	92,0%	84,8%
AssistentInnen	78,8%	92,3%	80,8%
gesamt	85,5%	92,8%	86,5%

Beide Personen mit detektiertem Hepatitis C Serumstatus, wussten zum Studienzeitpunkt nicht über die Infektion Bescheid (**Tab. 3d**).

Tab. 3d Hepatitis C Übereinstimmung Serumbefunde (n=207)

		ELISA	
		positiv	negativ
Anamnese	ja	0	2
	nein	4	197
PCR	positiv	2	0
	negativ	2	199

von den 4 ELISA positiven Serumbefunden wurden 2 über PCR bestätigt

In folgender Abbildung sind ausgewählte Profile mit Positivbefunden in Anamnese und/oder Serum dargestellt. Eine statistische Zusammenfassung ist auf Grund der kleinen Fallzahl hier nicht sinnvoll.

Abb. 21 Profilvernetzen:

Profil der 2 Fälle mit Legionellen/Pontiac Fieber in der Anamnese:

Eine steirische Zahnärztin und eine niederösterreichische Zahnärztin: Beide seit den 80er Jahren in einer Ordination tätig, eine der beiden Zahnärztinnen ist zusätzlich seit 3,5 Jahren in einem Ambulatorium beschäftigt.
Beide geben eine Hepatitis B Impfung an, die steirische Zahnärztin berichtet über eine durchgemachte Legionellose. Die Zahnärztin aus NÖ hat ihren Angaben zufolge Legionellose, Pontiac Fieber, sowie Hepatitis B und C durchgemacht.
Mundschutz und Handschuhe werden von beiden Zahnärztinnen stets verwendet.
In keinen der beiden Fällen konnte die Angaben über eine Erkrankung serologisch bestätigt werden, eine der beiden Zahnärztinnen besitzt keinen aktiven Hepatitis B Impfschutz.

Profil der 14 Legionellen IgG positiven Fälle:

2 Assistentinnen, 5 Zahnärzte, 5 Zahnärztinnen und 2 anderswertig Berufstätige, wobei 5 in der Steiermark tätig sind: Berufstätig sind die Betroffenen zwischen 3 und 36 Jahren und arbeiten zwischen 10 und 40 Wochenstunden. Dabei werden zwischen 10 bis 150 Patienten pro Woche behandelt. 10 der 14 betroffenen Personen ordinieren in einer Kassenpraxis (1 x Privatpraxis, 1 x Ambulatorium).

Alle Betroffenen geben eine Hepatitis B Impfung an. 6 Personen verwenden stets Mund- und Handschutz. 1 Zahnarzt verzichtet gänzlich auf Mundschutz. Von den 14 IgG positiven Personen, hat eine Person auch IgM positive Serumbefunde. Keine der betroffenen Personen gab Legionellose/Pontiac Fieber in der Anamnese an. 1 Person (andere Berufsgruppe) besitzt keinen aktiven Hepatitis B Impfschutz.

Profil der 4 Fälle HBV/HCV Infektion in der Anamnese:

3 Zahnärztinnen, 1 Assistentin:
Sie sind seit durchschnittlich 22,5 Jahren zahnmedizinisch tätig in zumeist einer Kassenpraxis.
Stets Verwendung von Hand- und Mundschutz.
Jede zweite gibt eine Hepatitis B Impfung an. 3x wurde in der Anamnese ein Hepatitis B Infektion und 2 x Hepatitis C Infektion angegeben.
Tatsächlich ergaben die Serumuntersuchungen 2x st.p. HBV Infektion, allesamt HCV negativ und in einem Fall einen fehlenden Impfschutz.

Profil der 9 HBV st.p. Fälle

Unter den 9 HBV st.p. Fällen sind 2 Assistentinnen, 5 Zahnärztinnen und 2 Zahnärzte:
Sie sind zwischen 4 und 50 Jahren (durchschnittlich 24 Jahre) in zwei Drittel der Fälle in einer Praxis (hier in etwa gleichen Anteilen in einer Kassenpraxis, Privatpraxis und Ambulatorium) tätig. 15 bis 150 Patienten werden pro Woche in einem Zeitraum zwischen 9 und 30 Wochenarbeitsstunden behandelt.
1 Zahnarzt gibt keine Impfung an. Mundschutz und Handschuhe finden immer Anwendung.
Alle 9 Personen haben eine HBV Infektion durchgemacht.

1 Assistentin aus Wien und ein steirischer Zahnarzt:
Beide behandeln in einer Privatpraxis im Ausmaß von 35 bis 40 Stunden pro Woche zwischen 30 und 40 Patienten.
Anamnestisch keine Infektionskrankheiten bekannt, laut Anamnese sind beide geimpft.
Handschuhe immer in Verwendung, der Mundschutz wird von dem Zahnarzt gelegentlich, von der Assistentin stets verwendet.
Beide besitzen einen aktiven Impfschutz gegen Hepatitis B, serologisch konnte bei beiden eine Hepatitis C Infektion festgestellt werden.

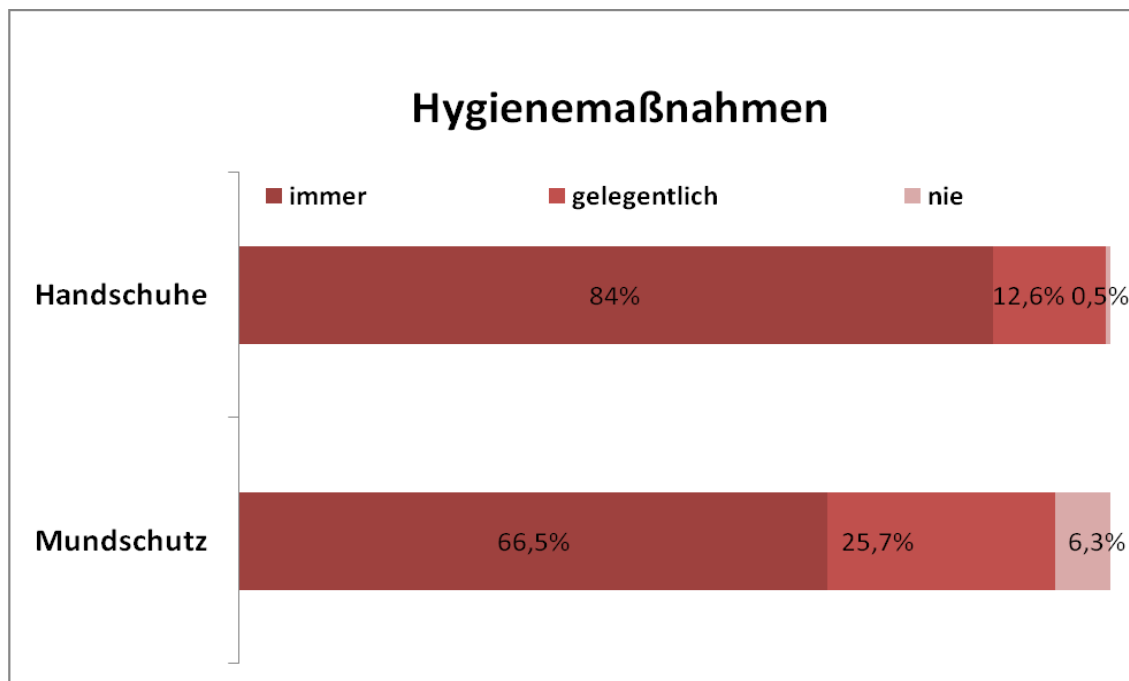
4.4 Befragung nach Hygienemaßnahmen

Mundschutz wird von 66,5% der StudienteilnehmerInnen und Handschuhe bei 84% immer verwendet (Tab. 4.a und Abb. 22).

Tab. 4a Ausgewählte Hygienemaßnahmen lt. Anamnese (n=207)

		n (%)
Hygieneanamnese	Mundschutz	
	immer	137 (66,5)
	gelegentlich	53 (25,7)
	nie	13 (6,31)
	gesamt	203 (98,5)
	Handschuhe	
	immer	173 (84,0)
	gelegentlich	26 (12,6)
	nie	1 (0,49)
	gesamt	200 (97,1)

Abb. 22 Hygienemaßnahmen ZahnärztInnen und AssistentInnen (n=207)



4.5 Unterschiede in Seroprävalenz und Hygieneverhalten

Im Vergleich zu AssistentInnen und nicht zahnmedizinischen StudienteilnehmerInnen (**Tab. 5a**) wiesen ZahnärztInnen mit 88,4% am häufigsten einen ausreichenden Impfschutz auf ($p=0,006$). **Tab. 5b** zeigt, dass ZahnärztInnen häufiger Mundschutz als AssistentInnen verwenden ($p=0,002$). Legionellen IgG-Antikörper (6,5%) und st.post Hepatitis B (4,5%) waren häufiger bei ZahnärztInnen detektierbar.

Tab. 5a Berufsgruppenvergleich ZahnärztInnen, AssistentInnen und Kontrollgruppe

	ZahnärztInnen n=155 (64,6%)	AssistentInnen n=52 (21,7%)	Kontrollgruppe n = 32 (13,3%)	p-Werte*
Legio IgG	10 (6,5)	2 (3,8)	2 (6,3)	0,797
Legio IgM	2 (1,3)	0 (0)	1 (3,1)	0,462
HBV	7 (4,5)	2 (3,8)	0 (0)	0,475
HCV PCR	1 (0,6)	1 (1,9)	0 (0)	0,583
Impfung	137 (88,4)	42 (80,8)	21 (65,6)	0,006
Hygieneverhalten				
Mundschutz immer	111 (71,6)	26 (50,0)	10 (31,3)	0,005
Handschuhe immer	128 (82,6)	45 (86,5)	12 (37,5)	0,080

*CHI Quadrat Test

Tab. 5b Berufsgruppenvergleich: ZahnärztInnen und AssistentInnen

	ZahnärztInnen n=155 (74,9%)	AssistentInnen n=52 (25,1%)	p-Werte*
Legio IgG	10 (6,5)	2 (3,8)	0,393
Legio IgM	2 (1,3)	0 (0)	0,565
HBV	7 (4,5)	2 (3,8)	0,608
HCV PCR	1 (0,6)	1 (1,9)	0,440
Impfung	137 (88,4)	42 (80,8)	0,190
Hygieneverhalten			
Mundschutz immer	111 (71,6)	26 (50,0)	0,002
Handschuhe immer	128 (82,6)	45 (86,5)	0,600

*CHI Quadrat Test

Cave: kleine Fallzahl

Tab. 5c Berufsgruppenvergleich zahnmedizinisches Personal und Kontrollgruppe

	ZahnärztInnen/Ass n=207 (86,6%)	Kontrollgruppe n = 32 (13,4%)	p-Werte*
Legio IgG	12 (5,8)	2 (6,3)	0,587
Legio IgM	2 (1,0)	1 (3,1)	0,353
HBV	9 (4,3)	0 (0)	0,266
HCV PCR	2 (1,0)	0 (0)	0,75
Impfung	179 (86,5)	21 (65,6)	0,005
Hygieneverhalten			
Mundschutz immer	137 (66,2)	10 (31,3)	0,219
Handschuhe immer	173 (83,6)	12 (37,5)	0,037

*CHI Quadrat Test

Tab. 5d lässt keine deutlichen Unterschiede zwischen Frauen und Männern im Bezug auf Infektionsstatus, Impfstatus und Hygieneverhalten erkennen.

Tab. 5d Geschlechtervergleich zahnmedizinisches Personal

	Frauen n= 125 (61%)	Männer n=81 (39%)	p-Werte*
Legio IgG	7 (5,6)	5 (6,2)	0,55
Legio IgM	2 (1,6)	0 (0)	0,365
HBV	6 (4,8)	3 (3,7)	0,494
HCV PCR	1 (0,8)	1 (1,2)	0,633
Impfung	106 (84,8)	72 (88,9)	0,314
Hygieneverhalten			
Mundschutz immer	84 (67,2)	53 (65,4)	0,551
Handschuhe immer	111 (88,8)	62 (76,5)	0,063

*CHI Quadrat Test

StudienteilnehmerInnen aus der Steiermark weisen im Bundesländervergleich keine großen Unterschiede auf (**Tab. 5e**). Legionellen *IgG* Antikörper waren am häufigsten bei in der Klinik Arbeitenden vorzufinden (10%). Hygieneschutzmaßnahmen wurden häufiger von in Kliniken tätigen StudienteilnehmerInnen angegeben (**Tab. 5f**).

Tab. 5e Bundesländervergleich zahnmedizinisches Personal

	Steiermark n=56 (23,3%)	andere Bundesländer n=149 (72,7%)	p-Werte*
Legio IgG	3 (5,4)	9 (6,0)	0,581
Legio IgM	0 (0)	2 (1,3)	0,529
HBV	2 (3,6)	7 (4,6)	0,538
HCV PCR	1 (1,8)	1 (0,7)	0,469
Impfung	50 (89,3)	129 (85,4)	0,357
Hygieneverhalten			
Mundschutz immer	35 (62,5)	102 (67,5)	0,22
Handschuhe immer	47 (83,9)	126 (83,4)	0,47

*CHI Quadrat Test

Tab 5f Institutionsvergleich zahnmedizinisches Personal

	Praxis n=20 10,0%	Klinik n=132 65,0%	beides n=51 25,0%	p Werte*
Legio Ig G	10 (7,5)	2 (10,0)	0 (0)	0,107
Legio Ig M	2 (1,5)	0 (0)	0 (0)	0,581
HepB	7 (5,3)	1 (5,0)	1 (2,0)	0,611
HepC PCR	2 (1,5)	0 (0)	0 (0)	0,583
Impfung	114 (85,7)	17 (85,0)	46 (90,2)	0,749
Hygieneverhalten				
Mundschutz immer	87 (65,4)	16 (80,0)	33 (64,7)	0,461
Handschuhe immer	114 (85,7)	18 (90,0)	40 (78,4)	0,448

*CHI quadrat Test

5 Diskussion

Von den 240 StudienteilnehmerInnen konnten 207 als zahnärztliches Personal (ZahnärztInnen und AssistentInnen) eingeschlossen werden. Ein Studienteilnehmer ist als **Zahntechniker** tätig: Da bei dieser Tätigkeit wenig direkter Kontakt mit PatientInnen anzunehmen ist, wurde dieser Studienteilnehmer der Kontrollgruppe hinzu gezählt. Durch die freiwillige Teilnahme an der Studie und die beliebige TeilnehmerInnenanzahl erfahren die Studienergebnisse eine Limitierung im Sinne einer Pilotstudie. Insbesondere die Gruppe der 33 nicht zahnmedizinisch Tätigen erlaubt nur vage statistische Vergleiche (**Tab. 1a**).

Schwierigkeiten entpuppten sich beim Ausfüllen des **Fragbogens**: Probleme ergaben sich in der Angabe der Prozentteile für die jeweiligen beruflichen Arbeitsfelder. Zudem fehlte in der Abfrage der Tätigkeitsfelder die Konservierende Zahnheilkunde. Eine Empfehlung für angebrachte Änderungen im Design des Fragebogens sind dem Anhang zu entnehmen.

Die Fragebögen waren beidseitig bedruckt – von einigen StudienteilnehmerInnen wurde die Rückseite des Fragebogens nicht berücksichtigt. Angaben zum eigenen Hygieneverhalten unter nicht-zahnmedizinischen StudienteilnehmerInnen, sowie beliebig viele angekreuzte Infektionen unter einzelnen StudienteilnehmerInnen lassen an deren **Compliance** zweifeln.

Zu überlegen gilt auch ob Fragen zum Lebensstil bzw. Zugehörigkeit zu Risikogruppen (z.B. Drogenabusus, Bluttransfusion...) der StudienteilnehmerInnen erhoben werden sollten.

Die Diagnostik mittels **ELISA** wurde in unserer Studie gewählt, da diese Methode retrospektiv aussagekräftig und zudem kostengünstig ist (*ELISA Legionellen IgG* und *IgM* ca. 16€, *HBV*: ca 6€, *ELISA HCV* 10€; *PCR* 100€). Für epidemiologische Studien und zur Dokumentation ist *ELISA* ein gebräuchliches und ausreichendes Testverfahren (Dauer 1 bis 5 Tage).¹³⁶ Trotz moderater *Sensitivität* und *Spezifität* erlauben Serumanalysen auch milde und asymptomatische Infektionen zu erkennen. *IgG* und *IgM* sollten zusammen getestet werden.¹³⁷ Positive Hepatitis C *ELISA* Befunde wurden mit *PCR* erneut überprüft. Eine

¹³⁶ (Darai 2009), Kosten: Hygieneinstitut Medizinische Universität Graz, 2010

¹³⁷ (Darai 2009),(Robert Koch Institut); (Robert Koch Institut)

Verifizierung der *ELISA* positiven Befunde mittels einer spezifischen Methode wie PCR ist stets notwendig, um falsch positive Befunde (*Paraproteinämie, Autoantikörper, EBV-Infektion* u.a. Ursachen für erhöhte *IgG*-Konzentrationen) auszuschließen.¹³⁸ Anzumerken ist, dass ein Serumröhrchen wegen Verlustes beim Transport nicht der Befundung zugänglich war.

Sowohl **Legionellen** *IgG*-Antikörper, als auch *IgM*-Antikörper sind in der Berufsgruppe der ZahnärztInnen in unserer Studie am häufigsten anzutreffen (6,5% und 1,3% siehe **Tab.5a**). Argumentiert können diese Werte mit dem konstanten Arbeiten im Sprühnebel werden. *Reinthal* kam in seiner Studie zu folgendem Ergebnis: Von 107 zahnärztlich tätigen Personen (ZahnärztInnen, AssistentInnen, TechnikerInnen), hatten ZahnärztInnen mit 50% die höchste Prävalenz an *Legionellen-IgG*-Antikörpern (gefolgt von 38% bei AssistentInnen und 20% der TechnikerInnen). Die nicht-medizinische Kontrollgruppe hatte 5% Seroprävalenz vorzuweisen.¹³⁹

Lück konnte unter 235 zahnärztlich tätigen Personen 26,4% positiv auf Legionellen testen, in der Kontrollgruppe bestehend aus 293 nicht-medizinischen Personen waren in 14,7% positive Seroprävalenzen festzustellen.¹⁴⁰ *Fotos et al.* konnte in 20% *IgG* und 16% *IgM* Legionellen-Antikörper unter 270 zahnmedizinisch Tätigen in einer **Zahnklinik** feststellen. Die Vergleichsgruppe bestehend aus 67 Personen wies in 8% bzw. 10% Legionellen *IgG* bzw. *IgM*-Antikörper auf.¹⁴¹

In unserer Studie haben die nicht-medizinischen StudienteilnehmerInnen höhere Seroprävalenzen für *IgG* und *IgM* Antikörper als die zahnmedizinische Berufsgruppe, der Unterschied kann jedoch wie die meisten Vergleiche der vorliegenden Arbeit aufgrund der kleinen Kontrollgruppe statistisch nicht abgesichert werden (**Tab. 5c**).

Auch bei *Pankhurst*, waren unter 266 **niedergelassenen ZahnärztInnen** in Nordirland und London mit 2,4% höhere Seroprävalenzen in der Kontrollgruppe, bestehend aus 500 Blutspendern, als bei den ZahnärztInnen mit 0,4% zu verzeichnen. Keiner der ZahnärztInnen konnte anamnestisch *Pontiac Fieber* oder gar eine Legionärskrankheit angeben.¹⁴²

¹³⁸ (Robert Koch Institut)

¹³⁹ (Reinthal, Mascher & Stunzner 1988)

¹⁴⁰ (Luck et al. 1992)

¹⁴¹ (Fotos 1985)

¹⁴² (Pankhurst 2003)

Auch in unserer Studie, wo 64,3% in Praxen tätig sind (Tab. 1a) gab keine/r der StudienteilnehmerInnen anamnetisch *Pontiac Fieber* bzw. Legionärskrankheit an. Das grippeähnlichen Erscheinungsbild von *Pontiac Fieber* bzw. ausbleibende Diagnostik bei Legionärskrankheit erschweren den direkten Vergleich zwischen positiven Serumbefunden und anamnetischen Angaben.

Studien zu Legionellenseroprävalenzen und Prävalenzen in zahnärztlichen Wasserleitungen werden meist in Zahnkliniken durchgeführt. Studien unter niedergelassenen zahnärztlichen Personal sind weniger häufig Gegenstand von Untersuchungen.

Hepatitis B ist am häufigsten in der Berufsgruppe der ZahnärztInnen mit 4,5% vorzufinden (**Tab. 5b**). AssistentInnen haben in unserer Studie eine Hepatitis B – Prävalenz von 3,8%. Insgesamt zeigt die zahnärztliche tätige Berufsgruppe in 4,3% *st.post* Hepatitis B Seroprävalenzen an.

Bei *Batista* bzw. *Nagao* sind die *st.post* Hepatitis Prävalenzen bei 9,1% bzw. 11,3% deutlich höher. *Batista* führte seine Studie unter 474 zufällig ausgewählten aus 1222 ZahnärztInnen bei einem Zahnärztekongress im Landesinneren Brasiliens durch. *Nagao* untersuchte 141 zahnmedizinisch Tätige in einem Hepatitis B-Risikogebiet, die einer zahnärztlichen Gesellschaft angehören.¹⁴³

Ammon erhob die Seroprävalenz für eine akute bzw. durchgemachte Hepatitis B Infektion von 7% unter 215 ZahnärztInnen und 1% unter 108 zahnärztlichen AssistentInnen in Berlin bei einem Zahnärztekongress.¹⁴⁴ Die angeführten Studien bieten Anhaltspunkte zum Vergleich, anzumerken ist, dass die Orte der Studiendurchführung mit Berlin, Kyushu in Japan und in Brasilien höhere HBV-Prävalenzen aufweisen als in Österreich mit 0,1-0,5%.¹⁴⁵

ZahnärztInnen sind in der vorliegenden Arbeit mit 88,4% häufiger geimpft als AssistentInnen mit 80,8% (**Tab. 5b**). Bei *Nagao* et al. sind ZahnärztInnen mit 39,7% häufiger als AssistentInnen mit 22,1% geimpft.¹⁴⁶ *Ammon* und *Batista* kamen in ihren Studien zu folgenden Impfschutz-Prävalenzen: 58% und 74,5%. In diesen Studien nahmen 74% der TeilnehmerInnen bei *Ammon*, 96,6% bei *Batista* und 94,6% bei *Weber* an,

¹⁴³ (*Batista* et al. 2006), (*Nagao* et al. 2008a)

¹⁴⁴ (*Ammon* et al. 2000)

¹⁴⁵ (*Reinthal* 2010a)

¹⁴⁶ (*O'Mahony* et al. 1990)

ausreichenden Impfschutz zu besitzen. In unserer Studie nahmen 92,8% an, ausreichenden Impfschutz zu besitzen. Serologisch konnte ein ausreichender Impfschutz bei 85,5% festgestellt werden (**Tab. 3c**). Eine Kontrolle des Titers und somit des suffizienten Impfschutzes scheint in allen Studien von den Teilnehmenden vernachlässigt zu werden.¹⁴⁷

Da nur eine Person der Studienteilnehmenden, die Diagnose *st.post HBV* in Anamnese angab (**Tab. 3a und Tab. 3b**), wusste der Großteil der Betroffenen auch nicht über die jeweilige Infektionsquelle Bescheid – weshalb nicht auszuschließen ist, dass eine Infektion mit Hepatitis B bzw. C außerhalb der beruflichen Tätigkeit stattgefunden hat. Jene neun Personen (4,3%), deren Diagnose *st.post* Hepatitis B lautete (**Tab.3a**), besitzen ebenso Immunität.¹⁴⁸ Somit sind 90,8% vor einer Hepatitis B Infektion geschützt. Zudem begannen 5 der 9 *st.post* Hepatitis B Fälle ihre zahnmedizinische Laufbahn bevor 1983, also zu Zeiten als eine Schutzimpfung gegen Hepatitis B noch nicht erhältlich war.

12 Studienteilnehmende nahmen fälschlicherweise an, noch einen ausreichenden Impfschutz zu besitzen (**Tab. 3c**). ZahnärztInnen zeigen neben höheren Durchimpfungsraten (88,4%) auch häufiger Wissen (**Tab. 3c**) über ihren bestehenden Impfschutz (86,5%) als AssistentInnen (78,8%). Der Vergleich der Berufsgruppen zeigt (**Tab.5b**), dass ZahnärztInnen statistisch signifikant häufiger über Mundschutz als AssistentInnen verwenden ($p=0,002$). In der Gegenüberstellung des zahnmedizinischen Personals mit StudienteilnehmerInnen anderer Berufsgruppen (**Tab. 5c**) zeigt sich ebenso eine größere Durchimpfungsrate ($p=0,005$).

Hepatitis C wurde bei einem Zahnarzt und bei einer AssistentInnen (**Tab.5a**) nachgewiesen. Somit ergab sich in unserer Studie unter Ausschluss der nicht zahnmedizinischen Studienteilnehmenden eine Hepatitis C Seroprävalenz von 1%, womit dieses Ergebnis etwas über Vergleichsdaten aus Deutschland (0,5%), Brasilien (0,9%) und der Schweiz (0,095 %) liegen. Die Prävalenz in der österreichischen Bevölkerung wird für chronische Hepatitis C wird auf ca. 1% geschätzt.¹⁴⁹

¹⁴⁷ (Ammon et al. 2000, Batista et al. 2006, Nagao et al. 2008b, Weber et al. 2001)

¹⁴⁸ (Maier 2000)(Huppelsberg, J., Walter, K. 2009)

¹⁴⁹ (Reinthal 2010b, Weilguni), (Ammon et al. 2000), (Batista et al. 2006), (Weber et al. 2001), (Reinthal 2010a)

Beinahe zwei Drittel der StudienteilnehmerInnen sind in den Bereichen Restauration, Prothetik bzw. Endodontie tätig (**Abb. 17**). **Arbeitsfelder**, die mit einem höheren Ansteckungsrisiko einhergehen, wie etwa Oralchirurgie, Kieferchirurgie bzw. Implantologie¹⁵⁰, sind in unserer Studie zufolge bei den beiden Hepatitis C Fällen in Form von Oralchirurgie (10% der Tätigkeiten) und Implantologie (5% der beruflichen Tätigkeit) vorzufinden. Bei den durchgemachten Hepatitis B Infektionen, ist ein Zahnarzt vorzufinden, der oralchirurgisch (5%) und implantologisch (10%) tätig ist.

Die Daten der StudienteilnehmerInnen sind anonymisiert, weshalb eine Identifizierung der betroffenen Personen nicht möglich ist. Auf ausdrücklichen Wunsch konnten StudienteilnehmerInnen ihre Befunde über eine hinterlegte Nummer erfragen und Beratung durch das Institut für Hygiene, Mikrobiologie und Umweltmedizin erhalten. Es besteht kein Berufsverbot für Hepatitis B – oder C infizierte medizinisch tätige Personen in Österreich. Die Arbeitsgruppe um *Kessler* empfiehlt infektiösen MedizinerInnen invasive Eingriffe mit Ansteckungsmöglichkeiten zu unterlassen.¹⁵¹

Hygienemaßnahmen (Mundschutz) werden von ZahnärztInnen strikter befolgt als von AssistentInnen ($p=0,002$). In 66-84% werden stets Hygienemaßnahmen (Mundschutz bzw. Handschuhe) verwendet (**Tab.4a**). *Weber* liefert in seiner Studie Prävalenzen zwischen 82 und 90%.¹⁵² *Ammon* berichtet über die Verwendung entsprechender Hygienemaßnahmen in 50% seiner Studienteilnehmenden.¹⁵³ Bei *Nagao* verwendeten 17,1% niemals Handschuhe, 6,4% benützen für jeden Patienten einen neues paar Handschuhe.¹⁵⁴

13 Personen (6,3%) gaben an, gänzlich auf **Mundschutz** bzw. eine Person (0,5%) auf Handschuhe zu verzichten. Hepatitis B Serumstatus *st. post* Betroffene in unserer Studie verwenden stets Handschuhe und Mundschutz. Laut Fragebogen liegt bei den Betroffenen somit in dieser Studie kein Risikoverhalten bzgl. der Hygienemaßnahmen vor. Verbesserungsbedarf ist bei der Verwendung von Hygienemaßnahmen dennoch gegeben.

¹⁵⁰ (Nagao et al. 2008a)

¹⁵¹ (Raggam et al. 2009)

¹⁵² (Weber et al. 2001)

¹⁵³ (Ammon et al. 2000)

¹⁵⁴ (Nagao et al. 2008a)

6 Konklusion

Die Studienergebnisse erlauben bereits bestehende arbeitsmedizinische Bemühungen und Hygienemaßnahmen (Wasserhygiene, Impfschutz, Verwendung von Handschuhen und Mundschutz) in Zahnarztpraxen hinsichtlich des Infektionsrisikos zu evaluieren und die Antikörper-Prävalenz zu dokumentieren:

Die Studie zeigte eine Abnahme der Legionellenprävalenz seit der 80er Jahren von 34% auf 5,8% bei zahnmedizinisch tätigen Personen (**Tab. 2a**). Deutlich wurde aber auch, dass nach wie vor Verbesserungspotential der Hygienemaßnahmen (Mund- und Handschutz) besteht (**Tab.4.a**).

Die Studiendurchführung ermöglichte die Zahnärzteschaft gegenüber der Problematik von Legionellen- bzw. Hepatitis Infektionen zu sensibilisieren. Hygienemaßnahmen, Schutzimpfungen und MitarbeiterInnenaufklärungen sollen nun ein mehr an Beachtung erlangen. Speziell in der zahnärztlichen Ausbildung sollte vermehrt Augenmerk auf Wissen und Anwendung in der Prävention von Hepatitis B und C gelegt werden: Im Anhang befinden sich diesbezüglich Informationen zum Vorgehen bei Nadelstichverletzungen, Empfehlungen für Impfungen und für den Umgang mit Hepatitis B und C PatientInnen zu finden.

Einen individuellen Nutzen erfuhren die PrüfungsteilnehmerInnen durch die Erhebung ihres Impfstatus.

Die Studiendurchführung und Ergebnisse liefern die Grundlage für den geplanten zweiten Teil der Studie: Diese repräsentative Studie erfasst durch eine Zufallsstichprobe 80 steirische Ordinationen und Ambulatorien, deren Werte für *Legionellen*, Hepatitis B und C im Anschluss mit einer Kontrollgruppe verglichen werden sollen. Ein Vorschlag zur Verbesserung des bestehenden Fragebogens für die Repräsentativerhebung ist im Anhang vorzufinden. Zu erwägen gilt überdies, Wasserproben der ausgewählten zahnärztlichen Einheiten zu analysieren und diese den Befunden aus den Blutproben gegenüber zu stellen. Wie bereits in der Zielsetzung erwähnt sind solche Untersuchungen teuer. In Anbetracht des sensiblen Themas bedarf es eines entsprechenden Studiendesigns mit Sicherstellung der Anonymisierung und einführender Studienbetreuung, da sonst mit wenig Zusprache und nur niedriger Teilnamerate gerechnet werden kann.

Anhang:

Information

Einverständniserklärung

Fragebogen

Votum Ethikkommission

Überarbeitet: Information

Einverständniserklärung

Fragebogen

Auszüge Datenmatrix

Basiswissen: RisikopatientInnen

Vorgehen bei Stich-/Schnittverletzungen

Impfungen für medizinisches Personal

Hepatitis B Impfung

Cave! Hepatitis Spätstadium



Serologische Untersuchungen zu Antikörpern gegen Legionellen und Hepatitis B und C bei ZahnärztInnen und zahnmedizinischem Personal

INFORMATION

Legionellen sind in der Umwelt weit verbreitete Bakterien, die auch in der Wasserinstallation und dem zahnärztlichen Kühlwasser von Dentaleinheiten nachzuweisen sind. Bei Temperaturen zwischen 25 und 45°C können sie sich sehr schnell vermehren und Legionella-Infektionen mit unterschiedlichen Krankheitsbildern verursachen. Die eigentliche Legionärskrankheit geht mit einer schweren Lungenentzündung einher und kann letal sein. Weitaus häufiger ist das grippeähnlich verlaufende Pontiacfieber, das sich in einer Atemwegserkrankung ohne Lungenbeteiligung äußert. Die Inhalation erregerhaltiger Aerosole ist der Hauptinfektionsweg. In älteren Studien aus den 80er Jahren ist die Prävalenz von Legionellen-Antikörpern bei ZahnärztInnen und HelferInnen gegenüber der sonstigen Bevölkerung erhöht. Nach Einführung entsprechender Hygienemaßnahmen konnte ein Rückgang der Legionellen-Kontamination in zahnärztlichen Einheiten festgestellt werden. Mit der vorliegenden Studie soll untersucht werden, in wie weit eine Reduktion der Antikörper-Prävalenz bei ZahnärztInnen und HelferInnen in den letzten 20 Jahren stattgefunden hat.

Hepatitis B und C: Weltweit von allen Hepatitis-Infektionen ausgehend, stellen Hepatitis B-Infektionen mit 40% - neben Hepatitis A Infektionen mit 45% - das Hauptkontingent dar. Hinsichtlich Hepatitis C ist Österreich als „low-endemic area“ klassifiziert. Im zahnmedizinischen Bereich sind vor allem für Hepatitis B und C Übertragungsmöglichkeiten durch infizierte Patienten vorhanden. In einer amerikanischen Untersuchung (AJM, 1996) konnten bei 24 von 305 Zahnärzten (7,8%) Hinweise auf eine Übertragung von Hepatitis B gefunden werden. Im Vergleich dazu fanden sich bei 73 von 343 chirurgisch tätigen Zahnärzten (21,2%) Hinweise auf eine Übertragung von Hepatitis B. Bezüglich Hepatitis C lagen die Infektionsraten bei 0,7% unter nicht chirurgisch tätigen und 2% unter chirurgisch tätigen Zahnärzten. Während gegen Hepatitis B-Infektionen ein Schutz durch eine aktive Immunisierung möglich ist, steht derzeit noch keine Hepatitis-C-Impfung zur Verfügung. Diese Studie soll einerseits die Prävalenz von Hepatitis C-Antikörpern, andererseits den vorhandenen Impfschutz gegen Hepatitis B dokumentieren.



Mag.DDr.Elisabeth SANTIGLI, MPH

Abteilung für Kieferorthopädie

Tel.: +43/316/ 385-2424

Dr.med.Christina KREUZER

Abteilung für Virologie und Infektionsserologie

Tel.: +43/316/380-4367

Serologische Untersuchungen zu Antikörpern gegen Legionellen und Hepatitis B und C bei ZahnärztInnen und zahnmedizinischem Personal

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

Ich bin mit der serologischen Untersuchung meiner Blutprobe auf Antikörper gegen Legionellen sowie Hepatitis B und C und mit der anonymisierten Auswertung der Befunde und Fragebogenergebnisse für wissenschaftliche Zwecke einverstanden. Ich bestätige mit meiner Unterschrift die freiwillige Teilnahme an der Untersuchung.

Datum: _____ Unterschrift _____

NAME in Blockbuchstaben _____

BEFUNDINFORMATION

- Ich wünsche die kostenlose Auswertung meiner Blutprobe und die Zusendung der serologischen Befunde.

NAME _____

ADRESSE _____

TELEFON _____

- Ich beabsichtige mich anonym über meine persönlichen Befunde unter Angabe folgender Code Nummer am Hygieneinstitut Graz an der Abteilung für Virologie und Infektionsserologie (Tel.0316/380-4367) zu informieren: Untersuchungsteilnehmer sind für die Aufbewahrung der Identifizierungsnummer eigenverantwortlich. Im Falle des Verlustes besteht infolge des Anonymisierungsprozesses keine weitere Möglichkeit für Teilnehmer die Befundung auf Einzelpersonen zurückzuführen!





Mag.DDr.Elisabeth SANTIGLI, MPH

Abteilung für Kieferorthopädie

Tel.: +43/316/ 385-2424

Dr.med.Christina KREUZER

Abteilung für Virologie und Infektionsserologie

Tel.: +43/316/380-4367

Anonymer FRAGEBOGEN

Serologische Studie zu Antikörpern gegen Legionellen, Pontiak-Fieber und Hepatitismarkern bei ZahnärztInnen und zahnmedizinischem Personal

Ich bin ZahnärztIn weiblich
Zahnärztliche AssistentIn männlich
ZahntechnikerIn anderer Beruf _____

Approbation, Berechtigung zur Berufsausübung seit _____ Jahr _____ Monat

Geboren am: _____ Jahr _____ Monat

Zahnmedizinisch tätig seit: _____ Jahr _____ Monat

Zahnmedizinische Tätigkeit: in Krankenanstalt _____ Jahre
in Praxis _____ Jahre

Wie viele Stunden in der Woche sind Sie zurzeit am Patienten tätig? ca _____

Wie viele Patienten behandeln Sie zur Zeit durchschnittlich in der Woche? ca _____

Ich bin gegen Hepatitis geimpft: nein ja
Jahr der letzten Impfung _____ unbekannt

Wurde bei Ihnen jemals eine der folgenden Infektionskrankheiten diagnostiziert?

	Ja	Nein
Legionellose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pontiac-Fieber	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hepatitis B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hepatitis C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Andere Infektionserkrankungen: _____

Verwendung von Mundschutz: immer gelegentlich nie

Verwendung von Handschuhen: immer gelegentlich nie

bitte wenden %

Art der derzeitigen zahnmedizinischen Tätigkeit – bitte wählen Sie alles Zutreffende:

		in Prozent	Beispiel
Kassenpraxis	<input type="checkbox"/>	Restaurative	<input type="checkbox"/> _____ <u>50</u>
Privatpraxis	<input type="checkbox"/>	Prothetik	<input type="checkbox"/> _____ <u>10</u>
Ambulatorium	<input type="checkbox"/>	Endodontie	<input type="checkbox"/> _____ <u>10</u>
Klinik	<input type="checkbox"/>	Implantologie	<input type="checkbox"/> _____ <u>-</u>
		Parodontologie	<input type="checkbox"/> _____ <u>-</u>
Allgemeinpraxis	<input type="checkbox"/>	Kieferorthopädie	<input type="checkbox"/> _____ <u>-</u>
Spezialpraxis	<input type="checkbox"/>	Kinderzahnheilkunde	<input type="checkbox"/> _____ <u>10</u>
_____		Oralchirurgie	<input type="checkbox"/> _____ <u>20</u>
		Kieferchirurgie	<input type="checkbox"/> _____ <u>-</u>
		_____	<input type="checkbox"/> _____ <u>-</u>
		Summe	100 % 100 %



Ethikkommission

Auenbruggerplatz 2, A-8036 Graz

ethikkommission@medunigraz.at

Tel.: +43 / 316 / 385-13928

Fax: +43 / 316 / 385-14348

VOTUM

gültig bis 12.11.2010

EK-Nummer: 21-074 ex 09/10
Studientitel: Legionellen- und Hepatitis-Seroprävalenz bei Beschäftigten der Zahnmedizin
Prüfer: *) Mag.DDr. Elisabeth Sanégli
 Univ.Klinik f. Zahn- Mund- u. Kieferheilkunde
Sponsor: (Prüfer)
CRO: -

*) Antragsteller

Die o.a. Studie wurde von der Ethikkommission erstmals im 'expedited Review' am 11.11.2009 behandelt. Die Ethikkommission ist zu folgendem Schluss gekommen:

Es besteht kein Einwand gegen die Durchführung der Studie in der vorliegenden Form.

Zur Beurteilung eingereichte Dokumente:

Dokumente eingegangen am 11.11.2009, begutachtet im 'expedited Review' am 11.11.2009

✓ Antragsformular mit Kurzfassung		10.11.2009
✓ Protokoll	1	09.11.2009
Informed Consent Form	undatiert	
✓ Anonymer Fragebogen		

Nachgereichte Dokumente:

Dokumente eingegangen am 12.11.2009, begutachtet im 'expedited Review' am 12.11.2009

✓ Informed Consent Form	V 1	12.11.2009
-------------------------	-----	------------

Die Ethikkommission geht – rechtlich unverbindlich – davon aus, dass es sich weder um eine klinische Prüfung nach AMG noch nach MPG handelt.

Das Votum der Ethikkommission berührt in keiner Weise die alleinige Verantwortung der Prüferin / des Prüfers / der Prüfer für die ordnungsgemäße Durchführung der Studie unter Einhaltung aller einschlägiger gesetzlicher Bestimmungen und Richtlinien.

Weiters machen wir darauf aufmerksam, dass der Kommission unverzüglich zu melden sind:

- Abweichungen vom Protokoll aus Sicherheitsgründen oder Protokolländerungen
- Änderungen, die das Risiko der Teilnehmer/-innen erhöhen oder die Durchführung der Studie wesentlich beeinflussen
- Mutmaßliche unerwartete schwerwiegende Nebenwirkungen - SUSARs (AMG-Studien ab 1.5.2004) oder schwerwiegende unerwünschte Ereignisse - SAEs (andere Studien)
- Jegliche Information über sonstige Umstände, die die Sicherheit der Teilnehmer/-innen oder die Durchführung der Studie beeinträchtigen können

Dieses Votum gilt für ein Jahr ab dem Datum der Ausstellung. Bei längerer Studiendauer ist rechtzeitig vor Ablauf der Gültigkeit des Votums ein Zwischenbericht vorzulegen (Berichtsformular), um eine etwaige Verlängerung zu erlangen.

Graz, 12. November 2009


Univ. Prof. DI Dr. Peter H. Rehak
Vorsitzender


Univ. Prof. DDr. Hans-Peter Kapfhammer
Stv. Vorsitzender

Achtung: Bitte bei allen das Projekt betreffende Schreiben oder telefonischen Anfragen die EK-Nummer angeben!

Für die steirische Repräsentativerhebung auf den folgenden Seiten überarbeitet:

- Information
- Einverständniserklärung
- Fragebogen



Mag. DDr. Elisabeth Santigli, MPH
Cand.med.dent. Stefanie Schönbacher
Abteilung für Kieferorthopädie
Tel.: +43/316/ 385-2424

Dr. Elisabeth Daghofer
Institut für Hygiene, Mikrobiologie und Umweltmedizin
Tel.: +43/316/ 380-4367, 380-7705

V02 Steirische Repräsentativerhebung zur Legionellen- und Hepatitis-Seroprävalenz bei Beschäftigten in der Zahnmedizin

INFORMATION

Legionellen sind in der Umwelt weit verbreitete Bakterien, die auch im zahnärztlichen Kühlwasser von Dentaleinheiten nachzuweisen sind. Bei Temperaturen zwischen 25 und 45°C finden sie ideale Vermehrungsbedingungen und können Legionella-Infektionen mit unterschiedlichen Krankheitsbildern verursachen. Die eigentliche Legionärskrankheit geht mit einer schweren Lungenentzündung einher und kann letal sein. Weitaus häufiger ist das grippeähnlich verlaufende Pontiac-Fieber, das sich in einer Atemwegserkrankung ohne Lungenbeteiligung äußert. Hauptinfektionsweg stellt die Inhalation erregerhaltiger Aerosole dar.

In älteren Studien aus den 80er Jahren ist die Prävalenz von Legionellen-Antikörpern bei ZahnärztInnen und HelferInnen gegenüber der sonstigen Bevölkerung erhöht. Nach Einführung entsprechender Hygienemaßnahmen konnte ein Rückgang der Legionellen-Kontamination in zahnärztlichen Einheiten festgestellt werden.

Mit der vorliegenden Studie soll untersucht werden, inwieweit eine Reduktion der Antikörper-Prävalenz bei ZahnärztInnen und HelferInnen in der Steiermark in den letzten 20 Jahren stattgefunden hat.

Hepatitis B und C: Weltweit stellen unter allen Hepatitis-Infektionen Hepatitis B-Infektionen mit 40% - neben Hepatitis A Infektionen mit 45% - das Hauptkontingent dar. Hinsichtlich Hepatitis C ist Österreich als „low-endemic area“ klassifiziert. Im zahnmedizinischen Bereich sind vor allem für Hepatitis B und C Übertragungsmöglichkeiten durch infizierte Patienten vorhanden. In einer amerikanischen Untersuchung (AJM, 1996) konnten bei 24 von 305 Zahnärzten (7,8%) Hinweise auf eine Übertragung von Hepatitis B gefunden werden. Im Vergleich dazu fanden sich bei 73 von 343 chirurgisch tätigen Zahnärzten (21,2%) Hinweise auf eine Übertragung von Hepatitis B. Bezüglich Hepatitis C lagen die Infektionsraten bei 0,7% unter nicht chirurgisch tätigen und 2% unter chirurgisch tätigen Zahnärzten. Während gegen Hepatitis B-Infektionen ein Schutz durch eine aktive Immunisierung möglich ist, steht derzeit noch keine Hepatitis C-Impfung zur Verfügung.

Diese Studie soll einerseits die Prävalenz von Hepatitis C-Antikörpern und andererseits den vorhandenen Impfschutz gegen Hepatitis B des zahnmedizinischen Personals in der Steiermark dokumentieren.



Mag. DDr. Elisabeth Santigli, MPH
Cand.med.dent. Stefanie Schönbacher
Abteilung für Kieferorthopädie
Tel.: +43/316/ 385-2424

Dr. Elisabeth Daghofer
Institut für Hygiene, Mikrobiologie und Umweltmedizin
Tel.: +43/316/ 380-4367, 380-7705

V02 Steirische Repräsentativerhebung zur Legionellen- und Hepatitis-Seroprävalenz bei Beschäftigten in der Zahnmedizin

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

Ich bin mit der serologischen Untersuchung meiner Blutprobe auf Antikörper gegen Legionellen sowie Hepatitis B und C und mit der anonymisierten Auswertung der Befunde und Fragebogenergebnisse für wissenschaftliche Zwecke einverstanden. Ich bestätige mit meiner Unterschrift die freiwillige Teilnahme an der Untersuchung.

Datum: _____ Unterschrift _____

NAME in Blockbuchstaben _____

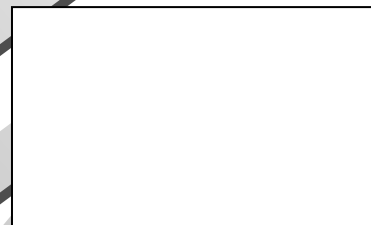
BEFUNDINFORMATION

- Variante A:** Ich wünsche die kostenlose Auswertung meiner Blutprobe und die Zusendung der serologischen Befunde.

NAME _____
ADRESSE _____
TELEFON _____

- Variante B:**

Ich beabsichtige mich anonym über meine persönlichen Befunde unter Angabe folgender Code Nummer am Hygieneinstitut Graz an der Abteilung für Virologie und Infektionsserologie (Tel.0316/380-4367) zu informieren: Untersuchungsteilnehmer sind für die Aufbewahrung der Identifizierungsnummer eigenverantwortlich. Im Falle des Verlustes besteht infolge des Anonymisierungsprozesses keine weitere Möglichkeit für Teilnehmer die Befundung auf Einzelpersonen zurückzuführen!





Mag. DDr. Elisabeth Santigli, MPH
Cand.med.dent. Stefanie Schönbacher
Abteilung für Kieferorthopädie
Tel.: +43/316/ 385-2424

Dr. Elisabeth Daghofer
Institut für Hygiene, Mikrobiologie und Umweltmedizin
Tel.: +43/316/ 380-4367, 380-7705

V02 Steirische Repräsentativerhebung zur Legionellen- und Hepatitis-Seroprävalenz bei Beschäftigten in der Zahnmedizin

Anonymer FRAGEBOGEN

Ich bin ZahnärztIn weiblich
Zahnärztliche AssistentIn männlich
ZahntechnikerIn

Approbation, Berechtigung zur Berufsausübung seit _____ Jahr _____ Monat

Geboren am: _____ Jahr _____ Monat

Zahnmedizinisch tätig seit: _____ Jahr _____ Monat

Zahnmedizinische Tätigkeit: in Krankenanst _____ Jahre
in Pr _____ Jahre

Wie viele Stunden in der Woche sind Sie am Patienten tätig? zurzeit ca. _____

Wie viele PatientInnen behandeln Sie zurzeit in der Woche? ca. _____

Ich bin gegen Hepatitis geimpft: nein
ja Jahr der letzten Impfung _____
unbekannt

Wurde bei Ihnen jemals eine der folgenden Infektionskrankheiten diagnostiziert?

	Ja	Nein
Legionellose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pontiac-Fieber	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hepatitis B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hepatitis C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Andere Infektionserkrankungen: _____

Verwendung von Mundschutz: immer gelegentlich
Verwendung von Handschuhen: immer gelegentlich

Ausübung der derzeitigen zahnmedizinischen Tätigkeit - bitte wählen Sie alles Zutreffende:

- Kassenpraxis
- Privatpraxis
- Ambulatorium
- Klinik
- Allgemeinpraxis
- Spezialpraxis
- Sonstiges: _____

Derzeitige zahnmedizinische Tätigkeiten – bitte wählen Sie alle Zutreffende:

	Ausschließlich	sehr viel	viel	mittel	wenig	gar nicht
Konservierende	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Restaurativ, Prothetik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Implantologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oralchirurgie (ohne Implantologie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parodontologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kieferorthopädie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kinderzahnheilkunde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kieferchirurgie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anhand der Literaturrecherche der bestehenden Diplomarbeit und des österreichischen Impfplanes ist auf folgenden Seiten Basiswissen für ZahnmedizinerInnen erarbeitet:¹⁵⁵

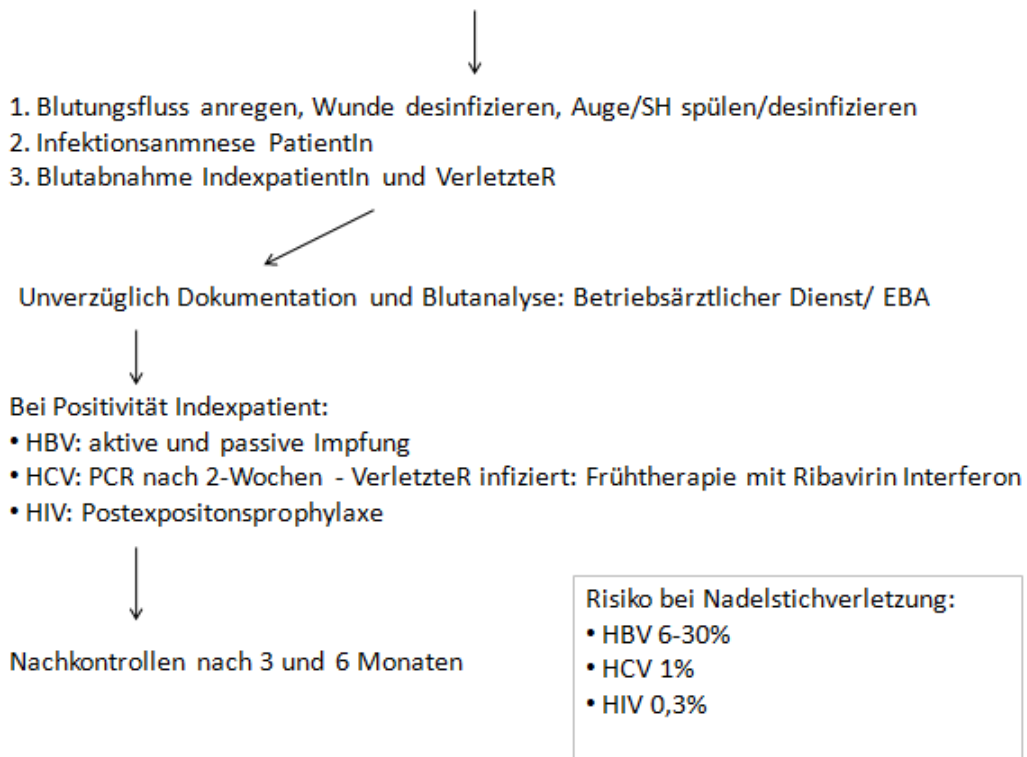
RisikopatientInnen

(Hepatitis B, Hepatitis C, HIV)

- Übertragung über Blut: SH/Blutbahn
- STETS Kontrolle Gesundheitsfragebogen, Risiko in Ambulanzkarte ergänzen
- Suffizienter IMPFSCHUTZ gegen Hepatitis B sollte ohnehin bestehen
- Bedenke: Non-Responder, Nicht-Geimpfte KollegInnen, PatientInnen (Transmission möglich da HBV und HCV auch im getrockneten Blut überlebensfähig sind)
- Handschuhe, Mundschutz, Augenschutz bei JEDEM Patienten
- zusätzliche Schutzkleidung?
- Eigene Assistenz zum Reichen von diversen Gegenständen
- STETS: kein Recapping, durchstichsicherer Behälter zum Entsorgen von Nadeln, Skalpelln

- jede/r PatientIn sollte als potentielle infektiös betrachtet werden (durch unspezifische Symptomatik bei Hepatitis wissen PatientInnen oft selbst nicht über ihre Infektiosität Bescheid)

Stich-/Schnittverletzung



¹⁵⁵ (Rendi-Wagner, Klein Jänner 2015), (Garbin et al. 2014), (Robert Koch Institut), (Robert Koch Institut 2011)

Erforderliche Impfungen für medizinisches Personal

- Diphtherie
- Tetanus
- Pertussis
- Polio
- Hepatitis B
- Masern, Mumps, Röteln
- Influenza

Sofern nicht durchgemacht: Varziellen

Empfohlen: Pneumokokken
 Meningokokken
 Hepatitis A

Hepatitis B Impfung

3 Teilimpfungen notwendig, Kontrolle des Impfschutzes nach 4-6 Wochen

Auffrischung je nach Titer:

- 0-20 IU/ml kein Schutz gegen HBV
 - > 20-100 IU/ml: derzeit geschützt, Auffrischung innerhalb eines Jahres empfohlen
 - >100 IU/ml für die nächsten 10 Jahre geschützt
-

Cave! Spätstadium Hepatitis

Medikamente:

- NSAR: Seractil[®], Voltaren[®], Parkmed[®]
- Antimykotika
- Nicht saure Analgetika: Mexalen[®], Novalgin[®]
- Opioide: Codidol[®]

Lokalanästhetikum Säureamidtyp(Utracain[®], Scandicain[®]...):
hepatitische Elimination

Blutgerinnung: INR-Wert, Blutungsanamnese

Literaturverzeichnis

Interpretation der Labordiagnostik bei V.a. Hepatitis B

15.06.2014, . Available: http://www.laborlexikon.de/Lexikon/Tabellen/54-Labordiagnostik_Hepatitis_B.htm [Mai 2015].

- Ajami, B. 2012, "Contamination of a dental unit water line system by legionella pneumophila in the mashhad school of dentistry in 2009.", *Iranian Red Crescent medical journal*, , no. 14, pp. 376-378.
- Ammon, A., Reichart, P.A., Pauli, G. & Petersen, L.R. 2000, "Hepatitis B and C among Berlin dental personnel: incidence, risk factors, and effectiveness of barrier prevention measures", *Epidemiology and infection*, vol. 125, no. 2, pp. 407-413.
- Apra, L., Cannova, L., Firenze, A., Bivona, M.S., Amodio, E. & Romano, N. 2010, "Can technical, functional and structural characteristics of dental units predict Legionella pneumophila and Pseudomonas aeruginosa contamination?", *Journal of oral science*, vol. 52, no. 4, pp. 641-646.
- Atlas, R.M., Williams, J.F. & Huntington, M.K. 1995, "Legionella contamination of dental-unit waters", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 61, no. 4, pp. 1208-1213.
- Batista, S.M., Andreasi, M.S., Borges, A.M., Lindenberg, A.S., Silva, A.L., Fernandes, T.D., Pereira, E.F., Basmage, E.A. & Cardoso, D.D. 2006, "Seropositivity for hepatitis B virus, vaccination coverage, and vaccine response in dentists from Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil", *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 101, no. 3, pp. 263-267.
- Beauté J., R.E. "ECDC SURVEILLANCE REPORT Legionnaires' disease in Europe 2011", [Online], , pp. 5.11.2013. Available from: <http://ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/eldsnet/pages/index.aspx>.
- Beck, E. , *Überblick über das Körperabwehrsystem des Menschen*. Available: <http://www.zum.de/Faecher/Materialien/beck/12/bs12-53.htm> [Juni 2015].
- Blatchford, O., O'Brien, S.J., Blatchford, M. & Taylor, A. 2000, "Infectious health care workers: should patients be told?", *Journal of medical ethics*, vol. 26, no. 1, pp. 27-33; discussion 34-6.
- Bodrumlu, E., Alacam, T. & Bayraktar, A. 2007, "Legionella in the dental office", *International journal of dental hygiene*, vol. 5, no. 2, pp. 116-121.
- Borella, P., Bargellini, A., Marchesi, I., Rovesti, S., Stancanelli, G., Scaltriti, S., Moro, M., Montagna, M.T., Tato, D., Napoli, C., Triassi, M., Montegrosso, S., Pennino, F., Zotti, C.M., Ditommaso, S. & Giacomuzzi, M. 2008, "Prevalence of anti-legionella antibodies among Italian hospital workers", *The Journal of hospital infection*, vol. 69, no. 2, pp. 148-155.
-

Brailo, V., Pelivan, I., Skaricic, J., Vuletic, M., Dulcic, N. & Cerjan-Letica, G. 2011, "Treating patients with HIV and Hepatitis B and C infections: Croatian dental students' knowledge, attitudes, and risk perceptions", *Journal of dental education*, vol. 75, no. 8, pp. 1115-1126.

Center for Disease Control and Prevention, *Hepatitis B*. Available: <http://www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/downloads/hepb.pdf> [Juni 2015].

Centers for Disease Control and Prevention April, 2015, "Hepatitis B", *Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases*, , no. 13th Edition.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) 2012, "Updated CDC recommendations for the management of hepatitis B virus-infected health-care providers and students", *MMWR.Recommendations and reports : Morbidity and mortality weekly report.Recommendations and reports / Centers for Disease Control*, vol. 61, no. RR-3, pp. 1-12.

Columbia Surgery Mai 2011-last update, *Health and Education for Asian Livers*. Available: <http://www.columbiasurgery.net/2011/05/04/health-and-education-for-asian-livers-heal/> [Juni 2015].

Darai, G. 2009, "Legionella Diagnostik" in *Lexikon der Infektionskrankheiten des Menschen*, ed. G. Darai, Springer, Heidelberg, pp. 477.

Dürr Dental, *Dentale Arbeitssicherheit*. Available: <http://www.aha-dental.de/wirtschaftliche-dentale-behandlungseinheiten-mit-ergonomie/dental-ergonomie-fuer-zahnarzhelferin-und-zahnarzt/dentale-arbeitssicherheit-und-arbeitsschutz-in-der-zahnarztpraxis.html> [Juni 2015].

European Centre for Disease Prevention and Control: Graham Fraser, Frantiska Hrubá, Chantal Quinton, Catalin Albu 2013, 5.11.2013-last update, *SURVEILLANCE REPORT: Annual Epidemiological Report 2012. Reporting on 2010 surveillance data and 2011 epidemic intelligence data*.

. Available: http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/legionnaires_disease/pages/index.aspx [2013, 05.11.2013].

Exeli, B. & et al. November 2013, "Leitfaden für Hygiene in Zahnarztordinationen", *Österreichische Zahnärzte-Zeitung*, .

Fotos, P. 1985, "Prevalence of Legionella-specific IgG and IgM Antibody in a Dental Clinic Population", *ournal of Dental Research*, , no. 64, pp. 1382-1385.

Garbin, C.A., de Souza, N.P., de Vasconcelos, R.R., Garbin, A.J. & Villar, L.M. 2014, "Hepatitis C virus and dental health workers: an update", *Oral health & preventive dentistry*, vol. 12, no. 4, pp. 313-321.

- Gifford, S.M., O'Brien, M.L., Bammer, G., Banwell, C. & Stoove, M. 2003, "Australian women's experiences of living with hepatitis C virus: results from a cross-sectional survey", *Journal of gastroenterology and hepatology*, vol. 18, no. 7, pp. 841-850.
- Gifford, S.M., O'Brien, M.L., Smith, A., Temple-Smith, M., Stoove, M., Mitchell, D. & Jolley, D. 2005, "Australian men's experiences of living with hepatitis C virus: results from a cross-sectional survey", *Journal of gastroenterology and hepatology*, vol. 20, no. 1, pp. 79-86.
- Gressner A., A. 2007, "Immunglobulin" in *Lexikon der Medizinischen Laboratoriumsdiagnostik* Springer Medizin Verlag, Germany, pp. 633.
- Guder, W.G. & Nolte, J. 2005, *Das Laborbuch für Klinik und Praxis*. Elsevier, München.
- Haamann, F. , *Übersicht Regeluntersuchungen nach Stich- und Schnittverletzungen*. Available: <https://www.bgw-online.de/DE/Arbeitssicherheit-Gesundheitsschutz/Grundlagen-Forschung/GPR-Medientypen/Arbeitshilfe/SX-RSV-Uebersicht-Regeluntersuchungsprogramm.html> Juni 2015].
- Hagemann, O. 15.6.2014-last update, *Hepatitis C Diagnostik*. Available: <http://www.laborlexikon.de/Lexikon/Infoframe/h/Hepatitis-C-Diagnostik.htm> April 2014].
- Henderson, L., Muir, M., Mills, P.R., Spence, E., Fox, R., McCrudden, E.A. & Bagg, J. 2001, "Oral health of patients with hepatitis C virus infection: a pilot study", *Oral diseases*, vol. 7, no. 5, pp. 271-275.
- HON 2002, , *Hepatitis B Virology and Immunology*. Available: <https://www.healthonnet.org/Library/Theme/HepB/virology.html> Juni 2015].
- Huppelsberg, J., Walter, K. 2009, "Das Immunsystem" in *Kurzlehrbuch Physiologie*, ed. Huppelsberg, J., Walter, K., Thieme, Stuttgart, pp. 29.
- Jolanta, S. 2004, "Risk of Exposure to Legionella in dental practice", *Ann Agric Environ Med* , no. 11, pp. 9-12.
- Jonas, S. & et. al 30.Juni 2004, "Chronische Hepatitis C - Implikationen für Therapie und ökonomischen Ressourceneinsatz in Österreich". , no. Institut für Technikfolgenabschätzung 2004 30. Juni.
- Klevens, R.M. & Moorman, A.C. 2013, "Hepatitis C virus: An overview for dental health care providers", *Journal of the American Dental Association (1939)*, vol. 144, no. 12, pp. 1340-1347.
- Laheij, A.M., Kistler, J.O., Belibasakis, G.N., Valimaa, H., de Soet, J.J. & European Oral Microbiology Workshop (EOMW) 2011 2012a, "Healthcare-associated viral and bacterial infections in dentistry", *Journal of oral microbiology*, vol. 4, pp. 10.3402/jom.v4i0.17659. Epub 2012 Jun 12.
-

- Lee, G. 27.5.2010, , *Hepatitis C*. Available:
<http://www.myhousecallmd.com/tag/sunscreen/>April 2015].
- Lehermayer, K.e.a. Mai 2014-last update, *Hepatitis C*. Available:
<http://www.netdokter.at/krankheit/hepatitis-c-7374>Juni 2015].
- Luck, P.C., Lau, B., Seidel, S. & Postl, U. 1992, "Legionellae in dental units--a hygienic risk?", *Deutsche Zahn-, Mund-, und Kieferheilkunde mit Zentralblatt*, vol. 80, no. 6, pp. 341-346.
- Mahboobi, N., Porter, S.R., Karayiannis, P. & Alavian, S.M. 2013, "Dental treatment as a risk factor for hepatitis B and C viral infection. A review of the recent literature", *Journal of gastrointestinal and liver diseases : JGLD*, vol. 22, no. 1, pp. 79-86.
- Mahboobi, N., Porter, S.R., Karayiannis, P. & Alavian, S.M. 2012, "Oral fluid and hepatitis A, B and C: a literature review", *Journal of oral pathology & medicine : official publication of the International Association of Oral Pathologists and the American Academy of Oral Pathology*, vol. 41, no. 7, pp. 505-516.
- Maier, K. 2000, "Aktivimpfung" in *Hepatitis - Hepatitisfolgen*, ed. K. Maier, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, pp. 34.
- Müller, H. 2008, "Die Häufigkeit der Legionärerkrankung" in *Legionellen - ein aktuelles Problem der Sanitärhygiene*, ed. H. Müller, Expert Verlag, Renningen, pp. 88.
- Nagao, Y., Matsuoka, H., Kawaguchi, T., Ide, T. & Sata, M. 2008a, "HBV and HCV infection in Japanese dental care workers", *International journal of molecular medicine*, vol. 21, no. 6, pp. 791-799.
- Nagao, Y., Matsuoka, H., Kawaguchi, T., Ide, T. & Sata, M. 2008b, "HBV and HCV infection in Japanese dental care workers", *International journal of molecular medicine*, vol. 21, no. 6, pp. 791-799.
- Napoli, C., Tato, D., Iatta, R. & Montagna, M.T. 2007, "Assessment of occupational risk of Legionella spp. infection among dental health-care personnel", *Igiene e sanita pubblica*, vol. 63, no. 6, pp. 683-689.
- O'Mahony, M.C., Stanwell-Smith, R.E., Tillett, H.E., Harper, D., Hutchison, J.G., Farrell, I.D., Hutchinson, D.N., Lee, J.V., Dennis, P.J. & Duggal, H.V. 1990, "The Stafford outbreak of Legionnaires' disease", *Epidemiology and infection*, vol. 104, no. 3, pp. 361-380.
- Pankhurst, C. 2003, "Prevalence of legionella waterline contamination and Legionella pneumophila antibodies in general dental practitioners in London and rural Northern Ireland.", *British dental journal*, , no. 195, pp. 591-594.
- Raggam, R.B., Rossmann, A.M., Salzer, H.J., Stauber, R.E. & Kessler, H.H. 2009, "Health care worker-to-patient transmission of hepatitis C virus in the health care setting: Many questions and few answers", *Journal of clinical virology : the official publication of the Pan American Society for Clinical Virology*, vol. 45, no. 4, pp. 272-275.
-

- Reinthal, F. 2010a, *Steirischer Seuchenplan*, [Online], no. Juni 2015, pp. 185-190.
Available from:
http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/dokumente/11681099_74836508/425a6b33/Steirischer%20Seuchenplan%202010%20gesch%C3%BCtzt.pdf. [April 2015].
- Reinthal, F.F., Mascher, F. & Stunzner, D. 1988, "Serological examinations for antibodies against Legionella species in dental personnel", *Journal of dental research*, vol. 67, no. 6, pp. 942-943.
- Rendi-Wagner, P. & Klein, J. Jänner 2015, , *Impfplan Österreich 2015*. Available:
<http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/8/9/4/CH1100/CMS1389365860013/impfplan.pdf> [Juni 2015].
- Resende, V.L., Abreu, M.H., Paiva, S.M., Teixeira, R. & Pordeus, I.A. 2010, "Concerns regarding hepatitis B vaccination and post-vaccination test among Brazilian dentists", *Virology journal*, vol. 7, pp. 154-422X-7-154.
- Resende, V.L., Abreu, M.H., Paiva, S.M., Teixeira, R. & Pordeus, I.A. 2009, "Factors associated with seroprevalence of hepatitis C among dentists at a large Brazilian city", *Virology journal*, vol. 6, pp. 228-422X-6-228.
- Ricci, M.L., Fontana, S., Pinci, F., Fiumana, E., Pedna, M.F., Farolfi, P., Sabbatini, M.A. & Scaturro, M. 2012, "Pneumonia associated with a dental unit waterline", *Lancet*, vol. 379, no. 9816, pp. 684-6736(12)60074-9.
- Robert Koch Institut 2011, , *Hepatitis B - RKI-Ratgeber für Ärzte*. Available:
http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_HepatitisB.html [2015, .
- Robert Koch Institut a, 3.4.2014-last update, *Hepatitis C*. Available:
http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_HepatitisC.html [2015, Juni 2015].
- Robert Koch Institut b, 25.2.2013-last update, *Legionellose*. Available: <http://www.ibl-international.com/en/legionella-pneumophila-igm-elisa> Legionella pneumophila IgM ELISA [Juni 2015].
- Robert-Koch-Institut 2013, 25.2.2013-last update, *Legionellose*. Available:
http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Legionellose.html (Stand: Februar 2013) [2015, 05.2015].
- Shah, S.M., Merchant, A.T. & Dosman, J.A. 2006, "Percutaneous injuries among dental professionals in Washington State", *BMC public health*, vol. 6, pp. 269.
- Shearer, B.G. 1996, "Biofilm and the dental office", *Journal of the American Dental Association (1939)*, vol. 127, no. 2, pp. 181-189.
- Sitting, E. 2015, *Die "Gold-Pille" leert die Kassen*,
http://de.wikipedia.org/wiki/Hepatitis_C edn.
-

- Szymanska, J., Sitkowska, J. & Dutkiewicz, J. 2008, "Microbial contamination of dental unit waterlines", *Annals of Agricultural and Environmental Medicine : AAEM*, vol. 15, no. 2, pp. 173-179.
- Temple-Smith, M., Jenkinson, K., Lavery, J., Gifford, S.M. & Morgan, M. 2006, "Discrimination or discretion? Exploring dentists' views on treating patients with hepatitis C", *Australian Dental Journal*, vol. 51, no. 4, pp. 318-323.
- van Wijk, P.T., Meiberg, A.E., Bruers, J.J., Groenewold, M.H., van Raalten, A.L., Dam, B.A. & Schneeberger, P.M. 2012, "The risk of blood exposure incidents in dental practices in the Netherlands", *Community dentistry and oral epidemiology*, vol. 40, no. 6, pp. 567-573.
- Veronesi, L., Capobianco, E., Affanni, P., Pizzi, S., Vitali, P. & Tanzi, M.L. 2007, "Legionella contamination in the water system of hospital dental settings", *Acta bio-medica : Atenei Parmensis*, vol. 78, no. 2, pp. 117-122.
- Walker, J.T., Bradshaw, D.J., Finney, M., Fulford, M.R., Frandsen, E., Østergaard, E., Ten Cate, J.M., Moorer, W.R., Schel, A.J., Mavridou, A., Kamma, J.J., Mandilara, G., Stosser, L., Kneist, S., Araujo, R., Contreras, N., Goroncy-Bermes, P., O'Mullane, D., Burke, F., Forde, A., O'Sullivan, M. & Marsh, P.D. 2004, "Microbiological evaluation of dental unit water systems in general dental practice in Europe", *European journal of oral sciences*, vol. 112, no. 5, pp. 412-418.
- Weber, C., Collet-Schaub, Fried, R., Lambrecht, J.T., Erb, P. & Meyer, J. 2001, "Low prevalence of hepatitis C virus antibody among Swiss dental health care workers", *Journal of hepatology*, vol. 34, no. 6, pp. 963-964.
- Weilguni, V. "Patientenorganisation fordert "Nationalen Hepatitisplan"", *Ärzte Woche*, [Online], no. 34, pp. Juni 2015. Available from:
<http://www.springermedizin.at/artikel/36182-patientenorganisation-fordert-nationalen-hepatitisplan>.
- Wewalka, G. Oktober 2009, *Aktuelle epidemiologische Situation der Legionellen-Infektionen*
 AGES Akademie
 Institut für medizinische Mikrobiologie und Hygiene Wien
 Nationale Referenzzentrale für Legionella-Infektionen.
- Wikipedia a, 29.November 2014-last update, *Enzyme-linked Immunosorbent Assay*. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Enzyme-linked_Immunsorbent_Assay#/media/File:ELISA-sandwich.svg[Juni 2015].
- Wikipedia b, 27.Mai 2015-last update, *Hepatitis B*. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Hepatitis_B [Mai, 2015, .
- Wikipedia c, , *Hepatitis C*. Available: https://de.wikipedia.org/wiki/Hepatitis_C[Juni 2015].
- Younai, F.S. 2010, "Health care-associated transmission of hepatitis B & C viruses in dental care (dentistry)", *Clinics in liver disease*, vol. 14, no. 1, pp. 93-104; ix.
-

