

Infektionskontrolle

Kontamination, Arbeitsumgebung des zahnmedizinischen Behandlungspersonals.

Kontrolle der Flüssigkeiten, Arbeitsmethode der vierhändigen Behandlung.

Desinfektion, Sterilisationsmethoden in der Zahnmedizin.

Dr. Demeter Tamás

Semmelweis Universität, Fakultät für Zahnmedizin

Lehrstuhl für Propädeutik



Kontamination (Infektion, Verschmutzung)

- Gegenwart von kleinen und ungewünschten (infektiösen) Faktoren



- Im Material
- In der Umgebung
- Im menschlichen Organismus



Infektion

- Kolonisation des Wirtes durch diverse **Parasiten**, die zur Nahrung und Fortpflanzung den Wirtkörper verwenden, wodurch sie in vielen Fällen Krankheiten verursachen.

- **Mikroorganismen:**

- Viren
- Bakterien
- Pilze
- Prione
- Viroide
- Makroparasiten



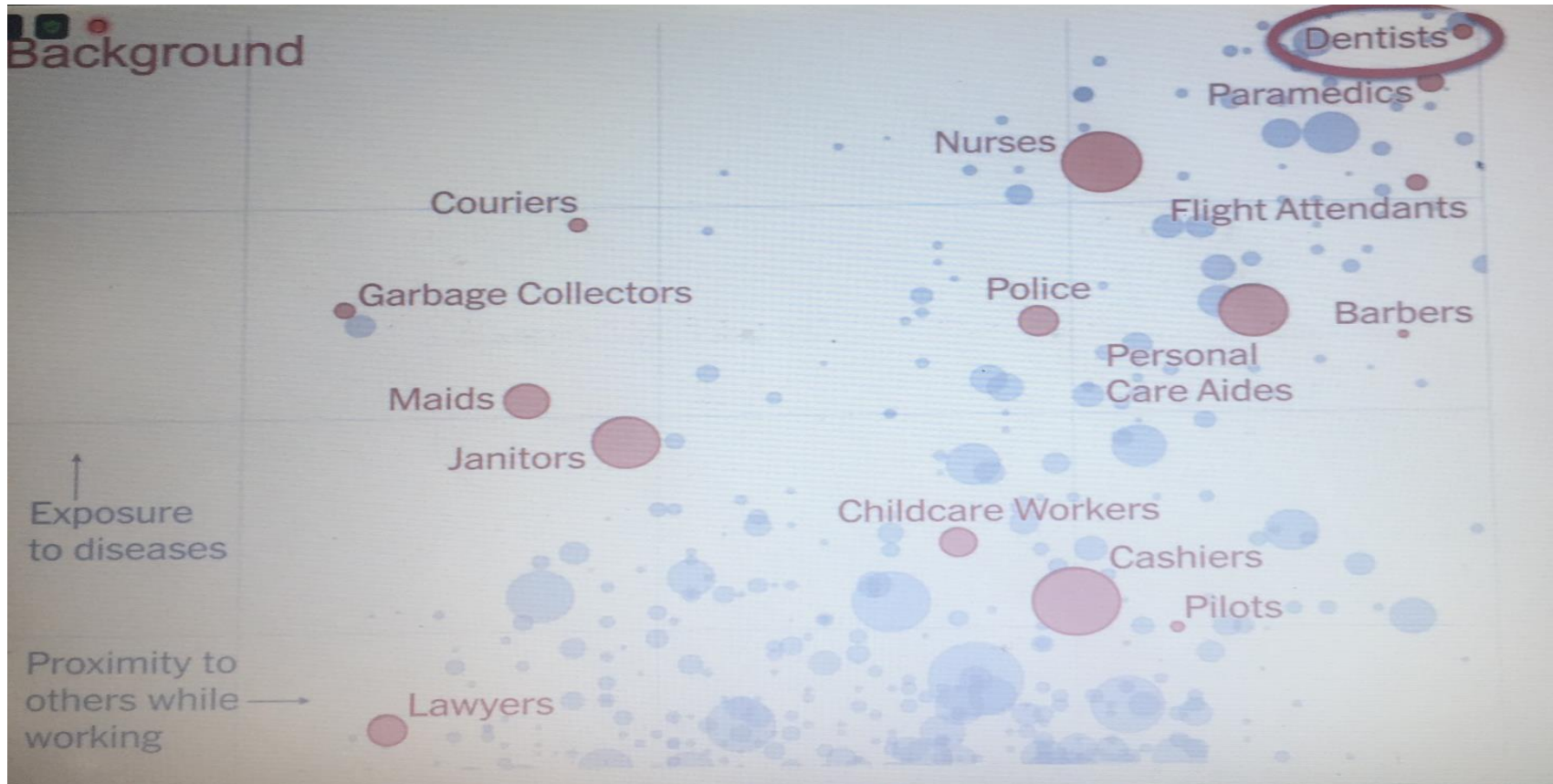
NOSOKOMIALE INFEKTIONEN: Infektionen, die im Zusammenhang mit **medizinischen Behandlungen** vorkommen, wie bei den **Patienten**, wie auch bei dem **medizinischen Personal**.

Kreuzinfektion

- Verbreitung der Infektion in der medizinischen Umgebung von einem Individuum zum anderem
- Vom **Patient** zum **zahnmedizinischen Personal**
- Vom **zahnmedizinischen Personal** zum **Patient**
- Vom **Patient** zum **Patient**

... und jeder geht dann am Ende des Tages auch einmal **nach Hause...**

Die Mehrheit der zahnmedizinischen Infektionen kann vorgebeugt werden!!!



Gamio, L. The Workers who face the highest Coronavirus risk. New York Times, 2020.03.15.

Die Zahnmedizinischen Behandlungen gehören zu den sgn. „**EXPOSURE PRONE**“ Eingriffen
 → das Risiko zur Ansteckung durch Parasiten, die durch Blut oder andere Körperflüssigkeiten verbreitet werden, besonders hoch ist.

Verbreitung einer Infektion

- **Direkter Kontakt**

- **Blut, Körperflüssigkeiten** (Speichel)

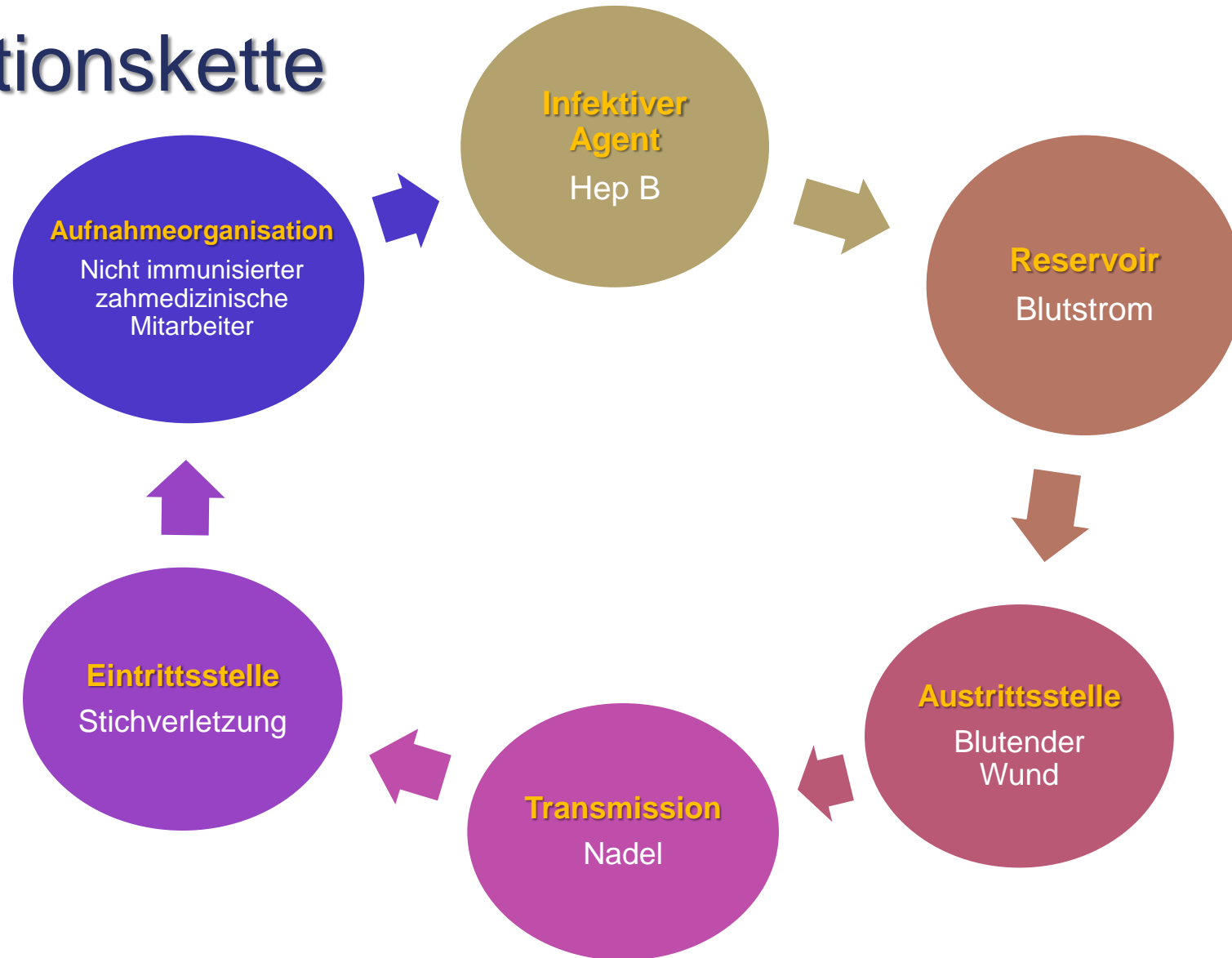
- **Indirekter Kontakt**

- unzureichend sterilisierte oder desinfizierte Instrumente, Oberflächen
- Kontamination durch offene Wunde
- Injektion oder Inokulation durch scharfe Instrumente
- Durch die Luft: Aerosol, Tropfen, Spritzen

Verbreitung einer Infektion



Die Infektionskette



Was beeinflusst die Entwicklung einer Infektion?

- Die **Anzahl** der Mikroorganismen und die **Dauer** der Infektion.
- Die **Infektionsfähigkeit** des Organismus.
- Der Zustand des Immunsystems des Wirtes (**Immunstatus**)



Potenzielle Pathogene in der zahnmedizinischen Umgebung



- Cytomegaloviren
- Hepatitis B Virus
- Hepatitis C Virus
- HIV
- Herpes simplex 1 und 2
- Influenza
- **Sars-2-CoV-19 Virus**
- Mycobacterium TBC
- Staphylococcen
- Streptococcen

Mikroorganismen, die sich im **Mund** oder in den **Atemwegen** kolonisieren, oder sich **durch Blut oder Speichel verbreiten**.

COVID-19

Um 11 März 2020, Covid wurde als Pandemie deklariert

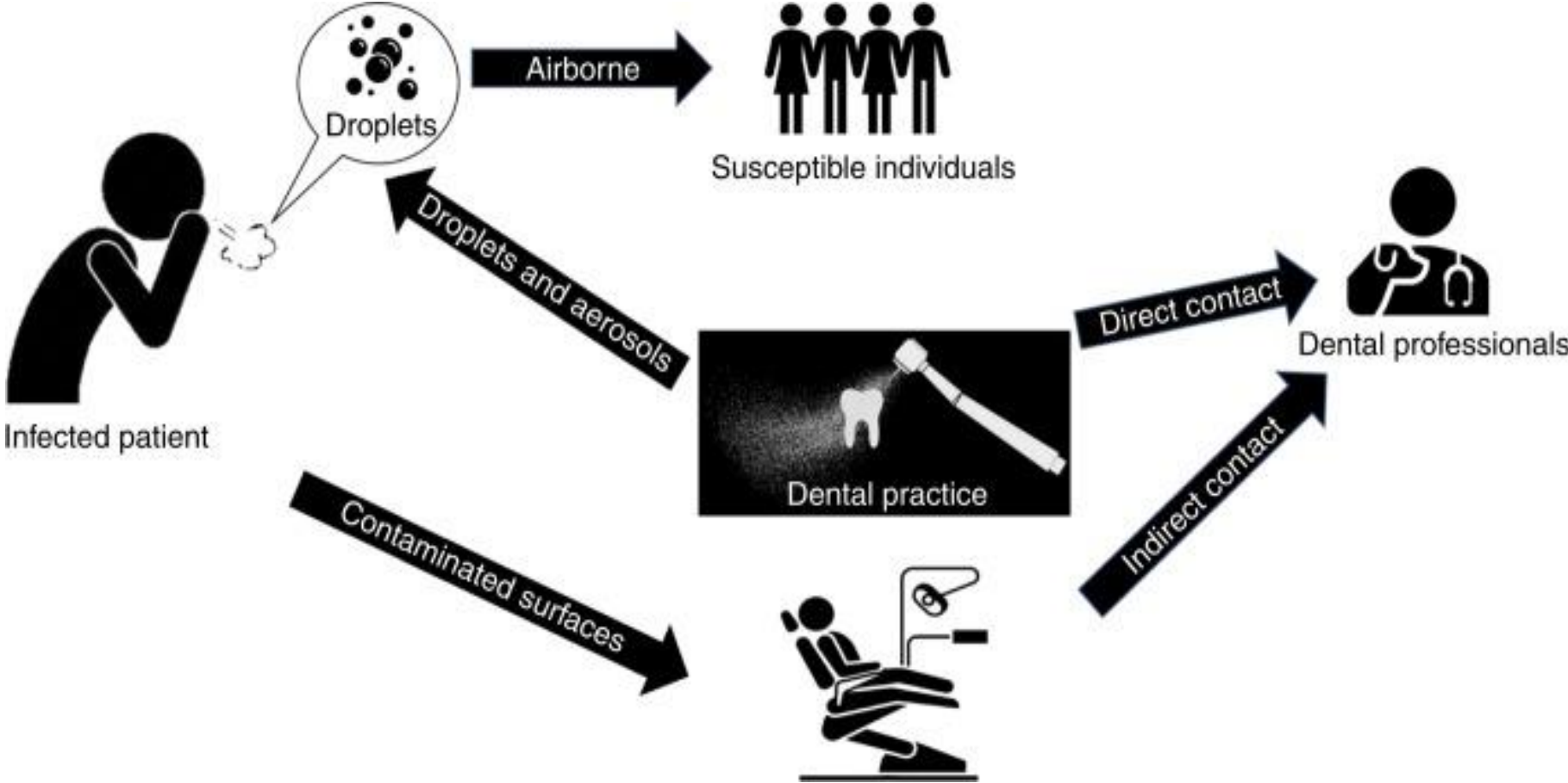
Reguläre Verbreitungsmethode:

- Direkter Kontakt mit Blut/Speichel
- Indirekter Kontakt
 - durch die Luft: Aerosol, Tropfen (Husten, Reden ohne Maske!)
 - durch kontaminierten Instrumente oder Oberflächen

Besondere Bedeutung und Gefahr für Personen im nahen Kontakt zueinander!

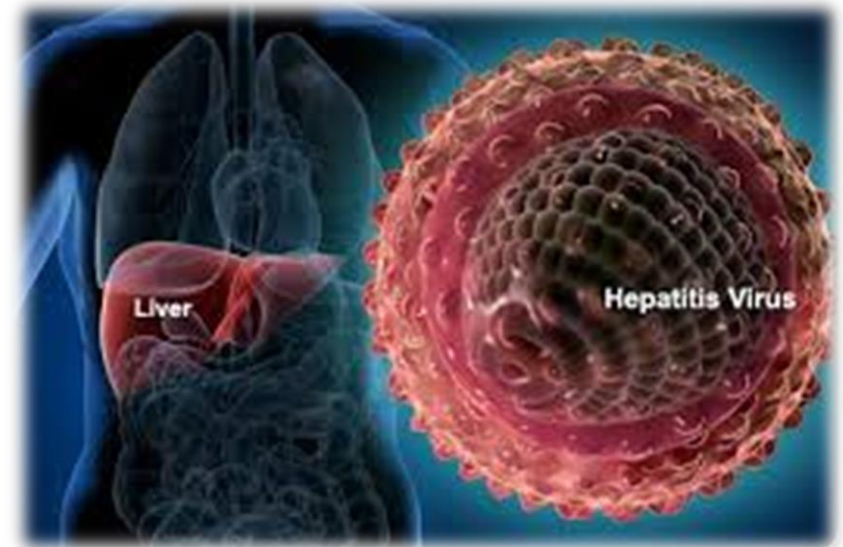
<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/dental-settings.html#section-1>

COVID-19



Die gefährlichsten Erreger in der Zahnmedizin

- Durch Blut verbreitete Viren:
 - Hepatitis B
 - Hepatitis C
 - HIV
- Infektionsweg:
 - **Gestochene, geschnittene Verletzungen** mit kontaminierten Instrumenten
 - Kontamination durch **Auge, Nase, Haut und Mund**



Hepatitis-Viren sind sehr widerstandsfähig gegen physikalische und chemische Angriffe!

Hepatitis C

- Transmission: percutan mit kontaminiertem Blut
- **Mehr als 3,9 Millionen Fälle in den USA, die Mehrheit sind „symptomlose“, chronische Patienten, die Mehrheit der zwischen 1945 und 65 geborenen wurde vor 1987 mit Blutderivaten infiziert, meist sind Männer betroffen**
- **Grund für 40 % aller chronischen Lebererkrankungen**
- **Prävalenz heute:**
 - 60% Drogenabhängige
 - 20% durch sexuellen Verkehr
 - 10% unbekannt, meist aber mit schlechter sozialer Lage
 - 10 %:
 - 0,0001% Transfusion oder Transplantation
 - **1-2% nosokomiale Infektion**
 - Körperschmuck und Tattoo 3%???
 - 4% im Haushalt
 - Perinatale Infektion(15% HIV+ Mutter)
- **ca. 25 % aller Alkoholabhängigen sind infiziert**

Gefahr einer Infektion im Falle einer Exposition

- Abhängig von der kontaminierten Blutmenge, von der Virenanzahl, von den Eigenschaften der Viren und von der Art der Exposition
- **HBV**, im Falle einer nicht geimpften Person:
 - Stiche, Schnitte: 6-30%
- **HCV**
 - Stiche, Schnitte: 1,8%
 - Kontamination des Auges, der Nase, des Mundes : niedriges Risiko
- **HIV**
 - Stiche, Schnitte: 0,3%
 - Kontamination des Auges, der Nase, des Mundes: 0,1%
 - Kontamination der Hautoberfläche: 0-0,1%



Infektionskontrolle

All die Methoden, dessen Ziel es ist, den im Zusammenhang mit den medizinischen Behandlungen vorkommenden **Infektionen vorzubeugen** und dessen **Verbreitung zu verhindern**.

Alle Patienten sollten in der Art und Weise behandelt werden, als ob sie unter den gefährlichsten Krankheiten leiden würden.

Vorbeugung der Kreuzinfektion (Infektionskontrolle)

- Die Infektionskontrolle soll jede Art von Infektion verhindern
- In der realen und sicheren Infektionskontrolle muss jedes Mitglied des zahnärztlichen Teams teilnehmen
- Für die Sicherheit ist der Zahnarzt verantwortlich, ein schriftliches Protokoll muss erstellt werden
- Die Infektionskontrolltätigkeiten müssen in regelmäßigen Abständen überprüft werden

Elemente der zahnmedizinischen Infektionskontrolle:

- Patient
- Personal
- Praxis

- Desinfektion, Sterilisation
- Aseptische Techniken
- Protektive Barrieren
- Fortbildung

Infektionskontrolle

• Persönlicher Schutz

- Immunisation
- Schutz der Hände
- Augen-, und Gesichtsschutz
- Schutzkleidung
- Anamneseaufnahme (detaillierte)



Spezifische Abwehr (Immunisierung)

- **Pflichtimpfungen:**

 - HBV; SARS-CoV-2 – für alle Mitarbeiter im Gesundheitssystem

- **Empfohlene Impfungen:**

 - Influenza, Tetanus, Diphtherie, Rubeola, Pneumococcus

Jährliches TBC SCREENING!

Obligatorische medizinische Tauglichkeitsuntersuchung

Personenschutz

- **Vermeidung von Verletzungen: Einhaltung der Arbeitssicherheitsvorschriften**
- **Konsum von Nahrungsmitteln, Getränken und Genussmitteln ist strengstens verboten**
- **Schutz der Hände:**
 - Prävention von verletzten Hautstellen
 - Verschließung offener Wunden
 - Kein Schmuck
 - Keine lange Nägel tragen
 - Reguläre desinfizierende Händewäsche
 - Verwendung von nicht sterilen Gummihandschuhen und deren Tausch nach jedem Patient bzw. bei eventueller Verletzung dessen, zuvor hygienische Händedesinfektion
- **Augen-, und Gesichtsschutz:**
 - Eng anliegende Maske
 - Augenschutz (Plexi)
 - Haarhygiene, haarschutz (Schutzhauben)
- **Schutzkleidung:**
 - Langärmliges (Kragen-) Hemd, wenig Knöpfe; Geschlossene Schuhe
 - Klinische Wäscherei– Desinfizierende Wäscherei
 - EXTRA Schutz bei Risikopatienten



Personenschutz



Gesichtsmaske

Schutzbrille



Chirurgische
Schutzhaube



Chirurgische Maske



FFP3 Schutzmaske



Examinations-
Handschuhe



Sterile chirurgische
Handschuhe



Waschbare
Schutzkleidung

Handhygiene, Handdesinfektion

- Ziel:Entfernung der transienten Mikroorganismen von der Haut der Hand
- **Arbeitsvorschriften** (Staatliches Epidemiologisches Zentrum: Broschüre über die Desinfektion)
 - Durch die Anwendung gut bewährter Abläufe können in Krankenhäusern bis zu 50% der Infektionen verhindert werden
- Die verwendbaren **Handhygienemittel (flüssige Seife, flüssige Einphasen-Seife, alkoholische Handdesinfektionsmittel, OP- Vorbereitungsmittel, Handschutzmittel)** werden tabellenhaft im Arbeitsanweisungsprotokoll aufgelistet

Handhygiene

- Vor der Behandlung
- Vor der Operation
- Nach der Behandlung
- Nach der Exposition
- Papierhandtücher
- Händetrockner (in Operationsraum nicht empfohlen)



Schutz des Patienten

- präzise **Anamneseaufnahme**
- gründliche **Untersuchung** des Patienten
- **Screening** der Risikopatienten
- Screening der noch nicht diagnostizierten Krankheiten
- **Vorbeugung** möglicher Komplikationen
- Verwendung von **Infektionsbarriere**:
 - **Patientenumhang**
 - **Schutzbrille**
 - **Mundspülung mit Munddesinfektionsmittel**
 - **Kofferdam**



Patientenumhang

Hygiene-Zonen

- Behandlungszone
- Äußere Behandlungszone
- Rest der Praxis



- **Das Minimalisieren der Kontamination kann durch die Einbahnbewegung der Instrumente erreicht werden**

Behandlungszone



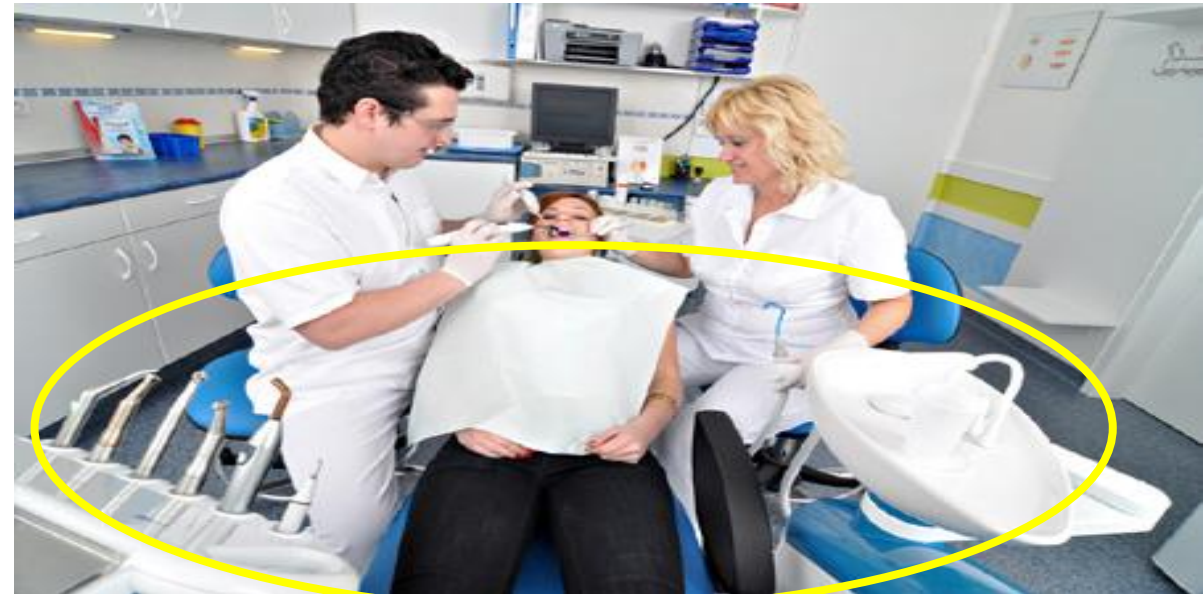
- Die sensibelste Hygiene-Zone
- 1 m um den Mund des Patienten
- Mund + aktuell verwendeten Instrumente, Materialien, Rolltisch (Trolley), Schwebetisch

- Das Minimalisieren der Kontamination kann durch die **Einbahnbewegung der Instrumente** erreicht werden
 - Die kontaminierten, aber nicht mehr verwendeten Instrumente müssen im Instrumentenbad (detergente Lösung) gesammelt werden und dürfen nicht mehr in die saubere Zonen zurück
- **Geregelter Ablauf der Patientenbewegung!!**



Äussere Behandlungszone

- Dieser Bereich enthält die **allgemein verwendeten Instrumente und Materialien**
- Die Instrumente und Geräte benötigen nach jedem Patienten eine **gründliche Desinfektion**
- Hier befinden sich:
Turbine, Winkelstücke, Puster, RTG, OP-Leuchte, Sauger, Mundspülbecken, Touchpad, Exhaustor, Spülbecken und Armaturen



Rest der Praxis

- Diese Zone wird seltener mit Blut kontaminiert
- Spezielle Instrumente und Geräte müssen bedeckt gelagert werden (Zb: Endomotor)
- Administrationsbereich
- Wand, Boden, Schrank
- Tür, Klinke



Virtueller Spaziergang im Sprechzimmer- wo ist der Fehler?

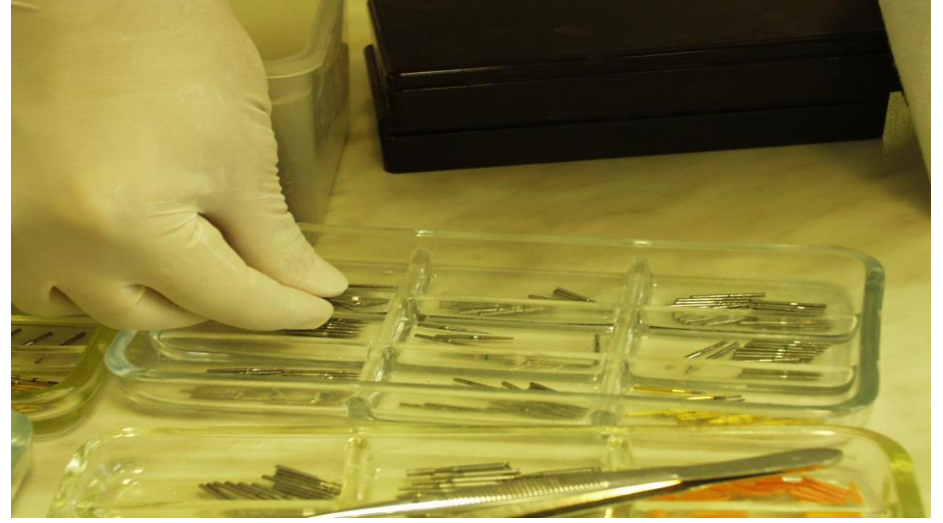










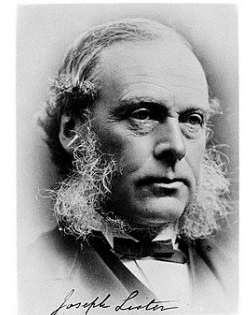






Kurze Geschichte der Infektionskontrolle

- 1847 **Semmelweis**
 - führte das häufigere Auftreten von Kindbettfieber in öffentlichen Kliniken auf mangelnde Hygiene bei Ärzten und Krankenhauspersonal zurück
 - bemühte sich, **Hygienevorschriften** einzuführen
 - „Retter der Mütter“
- 1867 **Lister** → ANTISEPSIS: benutzte **Karbolsäure**, um Bakterien abzutöten, reinigte sich vor Operationen sorgfältig die Hände und achtete auf die Hygiene der chirurgischen Instrumente und Verbände.
- 1874 **Pasteur** (200 Celsius, 20 min - Heißsterilisation)
- 1883 **Koch** (für Sporen nicht genug → Dampf nötig!)
- 1888 **Redard und Schimmelbusch** – **AUTOKLAV**
- 1892 → **Handschuh, Maske, Haube**



- **ASEPSIS**: stoppt Keime VOR dem Erreichen der Wunde/Haut/Schleimhaut
Summe aller Massnahmen zur Erzielung keimfeier/-armer Bedingungen
- **ANTISEPSIS**: tötet Keime IN DER Wunde/auf der Haut/Schleimhaut
Eliminierung/Abtötung von Mikroorganismen auf lebenden Geweben

- **Desinfektion:** gezielte Maßnahme um Mikroorganismen **unschädlich** zu machen und damit jenen Gegenstand, auf oder in dem sie sich befinden, in einen Zustand zu versetzen, dass er **nicht mehr infizieren kann. Gezielte, partielle Verminderung der Keimzahl** auf Oberflächen.
- **Sterilisation:** eines Produktes, einer Produktverpackung, eines Gerätes oder einer Lösung. (Im Idealfall) werden alle darin enthaltenen Mikroorganismen und deren Sporen **abgetötet**.
 - **STERIL:** Der Zustand eines Produktes, das **frei von lebensfähigen Mikroorganismen** ist. Steril ist der Endzustand, der durch einen validierten Sterilisationsprozess erreicht wird.

Desinfektion

PHYSIKALISCHE:

- ✓ Thermische Desinfektion:
 - Pasteurisieren
 - Auskochen
 - Dampfdesinfektion
 - Verbrennen
 - Ausglühen
- ✓ UV-Strahlen

CHEMISCHE:

- Tauchbad
- Wischverfahren
- Einreibeverfahren
- Sprühverfahren
- Begasung

Zu behandelnde Objekte:

- ✓ Hände
- ✓ Haut/Schleimhaut/Wunden
- ✓ Flächen
- ✓ Geschirr/Wäsche
- ✓ Luft
- ✓ Instrumente

Kriterien für ein optimales Desinfektionsmittel

- Sichere **Abtötung**/ irreversible **Schädigung** der Mikroorganismen
- Kurze **Einwirkzeit**
- **Wasserlöslich**
- Hohe **Stabilität** gegenüber Luft, Kälte, Hitze
- Möglichst geringe **Geruchsschädigung**
- **Unschädlich** für Menschen und Tiere
- Gute **Umweltverträglichkeit** (biologisch Abbaubar)

Überblick der Desinfektionsmitteln

- **Oxidationsmittel:** breites Spektrum, schnelle Wirkung, instabile Verbindung, korrosive Verbindung, intensiver Geruch, Explosivität, für Wasser, Wunden, Instrumente, Wäsche
- **Halogene:**
 - **Jod:** breites Wirkspektrum, hautreizend, Allergie, Schilddrüsenfunktionsstörung → für Haut und Wunden.
 - **Chlor:** preiswert, anhaltende Wirkung, Geruchsbelästigung → für Wasser, Flächen, Wäsche
- **Alkohole:**
 - schnell wirksam, und trocknend, gut wasserlöslich, günstige Toxizität, bedingt wirksam gegen unbehüllte Viren und Sporen
 - Entfettung der Haut, Hautdesinfektion
- **Aldehyde:**
 - breites Wirkspektrum, starke Geruchbelästigung, schleimhautreizend, langsame Wirkung, dringt ungenügend in poröse Materialien
 - für Flächen und Materialien
- **Organische Verbindungen:**
 - **Phenole:** Gefahr der Verätzung, Geruchsbelästigung, ungünstige toxikologische und Umwelt-Eigenschaften
- **Seife**

Kodierung für Wirkungsbereiche von Desinfektionsmitteln

- **A**: vegetative **Bakterien, Pilze** (inkl. Sporen)
- **B**: **Viren** (eingeschränkt viruzid)
- **C**: bakterielle **Sporen** bis zur Resistenz von *B. anthracis*
- **D**: bis zur Resistenz von *C. tetani*, *C. perfringens*

Händedesinfektion

- **ZIEL:** das Eliminieren der transienten und der Mehrheit der permanenten Bakteriumflora der Hand.
- Mit **alkoholischen Mitteln** zumeist in 30 sec
- Beachte den jeweiligen Hygieneplan
- Vor und nach jedem Patientenkontakt
- Nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material
- Nach Ausziehen von Einweghandschuhen
- Nach verlassen des Zimmers (auch Besucher)

Sterilisieren

- Die **Elimination aller Mikroorganismen**, sowie die Inaktivierung aller Viren, Plasmiden, DNA-Fragmenten, die sich in oder an einem Produkt oder Gegenstand befinden.
- **Es gibt kein universelles Sterilisationsverfahren!**
- **Die Wahl richtet sich nach:**
 - ✓ Den Eigenschaften des **Sterilisationsgutes** (z.B. Temperaturbeständigkeit)
 - ✓ Art und Umfang der mikrobiellen **Kontamination**

Anforderungen an Sterilisationsverfahren

- Keine bzw. vertretbare **Schädigungen** des Sterilisiergutes, höchstmögliches Grad an Sicherheit der Keimabtötung
- Sterilisation in einer **Verpackung**, die die Rekontamination bei fachgemäßer Lagerung vermeidet
- Keine bzw. unwesentliche **Beeinträchtigung der Umwelt**
- Erfüllung **sicherheitstechnischer** und **arbeitsmedizinischer** Aspekte

Arbeitsschritte des Sterilisationsverfahrens

- Sammlung im Bohrer-, Instrumentenbad
- Vorbereitung
- Desinfizieren, Säuberung
- Überprüfung, Pflege
- **Verpackung** (Folie – 1Jahre, Papier – 30 Tage, Textil – 14 Tage)
- Sterilisieren
- Aseptische Lagerung
- Transport

Umweltschutz-Aspekten der Sterilisationsverpackungen

- Viele **Abfälle** stammen aus Autoklav-Einwegbeuteln
- **Getrennte Sammlung** von Polipropylen Folien und medizinische Papierfolien, wenn möglich
- Falls die Folien bei der Öffnung nicht kontaminiert werden → nach Trennung der Schichten in die **Papier/Plastiktonne** (wenn nicht möglich: in die Restmülltonne) werfen!
- Ein Möglichkeit der **wiederverwendbaren Autoklav-beutels**: EnviroPouch® (noch nur in der USA erreichbar)



Klassifizierung des Sterilisationsgutes

- **UNKRITISCH** → nur Desinfektion
Kontakt nur mit **Haut**
- **SEMIKRITISCH** → Desinfektion oder Sterilisation
Kontakt mit **Schleimhaut**
- **KRITISCH** → Sterilisation
Kontakt mit **Blut**

Sterilisationsverfahren

- Autoklav
- Heissluft

- Andere Möglichkeiten:
 - ✓ Gase
 - ✓ Ionisierende Strahlung
 - ✓ Filtrationsverfahren
 - ✓ Ausglühen
 - ✓ Ultraviolett-Strahlen
 - ✓ Plasma

Autoklav – gesättigte Dampfsterilisation

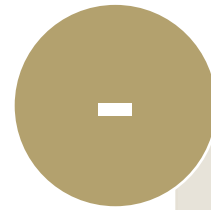


Nicht nur
oberflächlich

Gute
Wärmeleiter-
Übergeber

Zuverlässig

Geeignet für
Winkelstücke



teuer



Einstellungen des Autoklavs

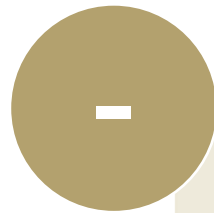
Überheizung (°C)	Überdruck (atm)	Zeit (min)	Material
112	0,5	40	Kunststoff, Glas, Flüssigkeit
121	1,0	30	Gummi, Scharfes Instrument
128	1,5	25	Feintextilien
134	2,0	20	Metallinstrumente, Textilien
139	2,5	15	Metallinstrumente, Glas
144	3,0	10	Metallinstrumente, Glas

Heissluftsterilisation – trockene Hitze



billig

unschädlich



Geringe bakterizide Wirkung

Keine Eindringungs-fähigkeit

Weniger wirksam



- 160 Celsius 45 min
- 180 Celsius 25 min
- 200 Celsius 10 min

COVID-19



Verbreitungsmethoden der SARS-CoV-2 Viren

- Direkter Kontakt (Blut, Speichel)
- Indirekter Kontakt (durch Aerosol, Tropfen, oder Instrumente; Inhalation der lufttragene Viruspartikeln; Kontakt mit Augen, Nasen, Schleimhaut)
- Tropfen und Aerosol sind die wichtigste Verbreiterungsmethode der Viren in der zahnmedizinischen Umgebung!! → sprechen, atmen, husten, niesen; Aerosol-generierende Prozeduren im Zahnheilkunde!

Prävention der Kreuzinfektion von COVID im alltäglichen Zahnmedizin - **Patientenseite**

- Prä-Triage am Eingang → Körpertemperaturmessung & Präanamneseaufnahme & Patienten-Screening (Ausfiltern von Risikopatienten)
- Maske tragen wenn nicht unter Behandlung
- Interpersonaler Abstand halten im Wartezimmer
- Händedesinfektionsmöglichkeiten



Prävention der Kreuzinfektion von COVID im alltäglichen Zahnmedizin – Zahnärztliche Seite

- Gute Handhygiene!!! → Seifen, Desinfektionsmittel, Alkohole sind effektiv mit Zerstörung der Lipid-Hülle der Covid-Viren
- Berührung von eigene Augen, Nasen und Mund strengtens vermeiden!
- Für trockene und saubere Behandlungsumgebung sorgen → sorgfältiges, regelmäßiges Putzen des Sprechzimmers
- Oberflächen-Desinfektion: alle in Behandlungszonen, Laborarbeite
- Sterilisation: Instrumente, Handstücke



Prävention der Kreuzinfektion von COVID im alltäglichen Zahnmedizin – Empfehlungen während Behandlung

- Benutzung von personale Protektionselemente für den Behandlern
 - FFP2-3 / N95 / KN95 Maske
 - Gesichtschutz mit Schield
 - Schutzkleidung
- Präoperative Mundspülung → 1% H₂O₂; 0.2% povidone
- Benutzung von Kofferdam bevorzugen → Aerosol- und tropfenbelastung vermindern
- Handstücke ohne Aerosol-Rücksaug



Danke für die
Aufmerksamkeit!

