

Julia Maria Elisabeth Jaskola
Dr. med.

**Vergleichende Untersuchungen zur Wirksamkeit der feuchten Hitze als
Desinfektionsverfahren – unter besonderer Berücksichtigung der
Instrumentenaufbereitung –
Teil 1: Reine feuchte Hitze**

Geboren am 08.12.1974 in Frankfurt/Main
Reifeprüfung am 10.06.1994 in Frankfurt/Main
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS 1995 bis WS 2001/02
Pysikum am 18.03.1997 an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt/Main
Klinisches Studium in Heidelberg
Praktisches Jahr in England (Manchester), Schweiz (Luzern) und Heidelberg
Staatsexamen am 30.11.2001 an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Promotionsfach: Hygiene
Doktorvater: Prof. Dr. Dr. h.c. H.-G. Sonntag

Die Wirksamkeitsprüfung von Desinfektionsverfahren ist eine wesentliche Voraussetzung für den Einsatz solcher Verfahren zur Verhinderung der Weiterverbreitung von Infektionserregern. Für die Anwendung chemischer Desinfektionsverfahren hat das Technische Komitee der EU (CEN/TC 216: Chemische Desinfektionsmittel und Antiseptika) seit 1989 als Grundlage für eine Harmonisierung der national divergierenden Richtlinien zur Wirksamkeitsprüfung chemischer Desinfektionsverfahren in Europa Prüfkriterien wie u.a. den quantitativen Suspensionstest, sowie Tests unter Praxisbedingungen festgelegt.

Für thermische Desinfektionsverfahren existieren bisher keine Prüfrichtlinien. Ziel dieser Arbeit war es daher, in Anlehnung an die bestehenden Prüfkriterien für chemische Desinfektionsverfahren die Wirksamkeitsprüfung thermischer Desinfektionsverfahren, d.h. der feuchten Hitze durchzuführen. Neben dem quantitativen Suspensionsversuch im Wärmeblock wurden mit unterschiedlichen, für die klinische Praxis relevanten Testkeimen praxisnahe Keimträgerversuche mit verschiedenen Keimträgermaterialien im Wasserbad und zur Bewertung der mechanischen Einwirkung für die Keimreduktion vergleichsweise im Reinigungsautomaten durchgeführt. Die Ergebnisse wurden zudem in orientierenden Praxisversuchen zur Aufbereitung von Absauggeräten überprüft.

Dabei ergaben sich die folgenden Ergebnisse. Unter Verwendung des hitzeresistenten *E. faecium* wurden im quantitativen Suspensionstest unter 0,5% Blutbelastung bei einer Temperatur von 65°C und einer Einwirkzeit von 10 Minuten eine Keimreduktion von $\geq \log 6,0$, und damit eine ausreichende Desinfektion erreicht. Bei zusätzlichem Einsatz von (saurem) Reiniger erfolgte eine Keimreduktion von $\geq \log 5,0$ bereits bei einer Temperatur von 50°C und einer Einwirkzeit von zwei Minuten für den Testkeim *E. faecium*. Für den Testkeim *M. terrae* waren hierfür jedoch 65°C und eine Einwirkzeit von zwei Minuten erforderlich.

Im Praxistest mit Keimträgern konnte mit dem Testkeim *E. faecium* eine ausreichende Desinfektion ($\geq \log 6,0$) auch bei 0,5% Blutbelastung im Reinigungsautomaten bereits bei

einer Temperatur von 60°C und einer Einwirkzeit (Standzeit) von 7 Minuten erreicht werden. Dem gegenüber war für die Keimreduktion von *E. faecium* um log 5,0 auf blutbelasteten Keimträgern im Wasserbad, d.h. ohne mechanische Einwirkung, eine Temperatur von 70°C bei einer Einwirkzeit von 10 Minuten und für eine Keimreduktion von log 6,0 sogar eine Einwirkzeit von 15 Minuten erforderlich. Die signifikanten Unterschiede beider Ergebnisse machen den Einfluss des mechanischen Reinigungsschrittes auf die Keimreduktion deutlich. Dabei ergab sich kein Unterschied bei der Verwendung der verschiedensten Keimträger (rauhes Glas, Stahl, Polyethylen).

Bei gleichzeitigem Einsatz von (saurem) Reiniger bzw. Desinfektionsmittel erfolgte eine Keimreduktion bei *E. faecium* von $\geq \log 8,0$ im Reinigungsautomaten bereits bei einer Temperatur von 50°C und einer Einwirkzeit von 4 Minuten, während ohne mechanische Einwirkung im Wasserbad eine Keimreduktion von $\geq \log 6,0$ bei 50°C und einer Einwirkzeit von zwei Minuten erfolgte, d.h. durch das Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittel konnte bereits ohne mechanische Einwirkung eine entsprechende keimreduzierende Wirkung erreicht werden.

Im Praxisversuch mit Absaugbehältern konnte der vorgegebene Verfahrensablauf (Desinfektionsstufe mit 88°C heißem Wasser) bei gleichzeitiger Reinigung und Desinfektionswirkung auf eine Desinfektionsstufe mit mit 65°C heißem Wasser reduziert werden. Orientierende Untersuchungen zur Keim- und Proteinkontamination von medizinischem Instrumentarium ergaben maximale additive Keimkonzentrationen von $< 10^3$ Keime pro Milliliter und Proteinkonzentrationen von 0,07mg/ml.

Die bisher erstmaligen in dieser umfassenden Form erhobenen Ergebnisse weisen zum einen auf die hervorragende antimikrobielle Wirkung der feuchten Hitze bei der Reinigung und Desinfektion eiweiß- und blutbelasteter Instrumente hin und machen zudem deutlich, dass neben den Komponenten Temperatur, Einwirkzeit und Mechanik die Chemie (Reinigungsmittel, Desinfektionsmittel) eher einen zusätzlichen sicherheitsbedingten als für den Reinigungs- und Desinfektionserfolg notwendigen, additiven Faktor darstellt. Die dargestellten Ergebnisse sollten als wesentliche Grundlage für die Erarbeitung der einheitlichen europäischen Richtlinien und Standards für die Reinigung und Desinfektion von medizinischen Instrumenten vorwiegend in Reinigungsautomaten v.a. dazu beitragen, dass hinsichtlich der einzusetzenden Temperatur und Einwirkzeiten eine europaweit gültige Harmonisierung möglich wird.