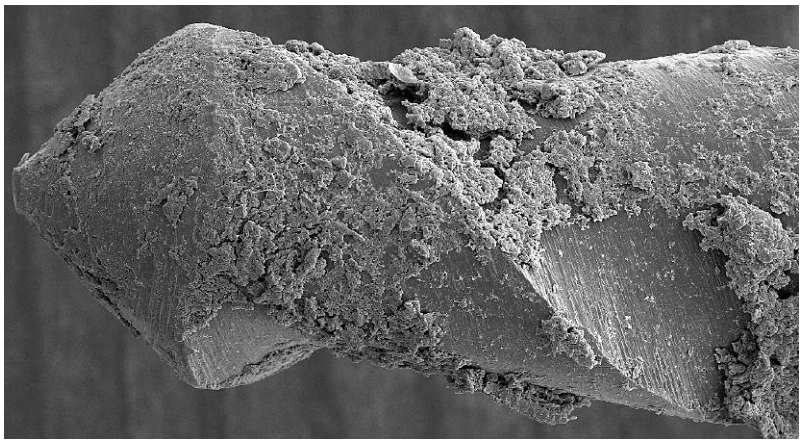
Sicherheit durch gründliche Sterilisation

Dr. Mikael Zimmerman, DDS, PhD

Die meisten Infektionen in Verbindung mit medizinischen Instrumenten werden durch unzureichende Reinigung und Desinfektion verursacht. Die wirksamste Stufe jedes Dekontaminationsverfahrens sollte deshalb die gründliche Reinigung sein. Instrumente, die stark mit mikrobiologischem Material belastet sind, sind schwieriger zu sterilisieren als jene, die nur leicht verunreinigt sind, und müssen daher gründlich gereinigt werden, um die Belastung mit organischen Materialien bzw. biologischen Verunreinigungen vor dem Desinfizieren und Sterilisieren zu verringern.

Automaten, wie zum Beispiel Reinigungs- und Desinfektionsautomaten und Ultraschallreiniger, verbessern die Qualität des Dekontaminationsprozesses und bieten die sicherste und zuverlässigste Möglichkeit – vorausgesetzt, sie werden optimal überwacht und gewartet. Die Dekontamination erfolgt am einfachsten in einem Desinfektionsautomaten, der in einer einzigen Stufe sowohl säubert als auch desinfiziert. In einem Reinigungs- und Desinfektionsautomaten werden die Instrumente zunächst gereinigt, indem sie in kaltem Wasser gespült und dann in Wasser bei weniger als +70 °C gewaschen werden. Die Wassertemperatur erhöht sich ein bis drei Minuten lang auf eine Temperatur von +85 °C bis zu +93 °C, wodurch eine thermische Desinfektion der Ladung erreicht wird. Im Temperaturbereich +85 °C bis +93 °C werden pathogene Bakterien unschädlich gemacht bzw. abgetötet, jedoch die Bakteriensporen überleben. Um ein Unschädlichmachen von Viren, insbesondere dem Hepatitisvirus, das relativ hitzetolerant ist, zu gewährleisten, wird empfohlen, dass die Wassertemperatur in der Desinfektionsphase etwas mehr als +90 °C betragen soll.



Endofeile, sterilisiert, aber vor dem Sterilisationsprozess nicht ordnungsgemäß gereinigt und dekontaminiert. In diesem Fall versagt die Sterilisation.

Die Desinfektion ist generell ein weniger keimtötender Prozess als die Sterilisation. Sie beseitigt praktisch sämtliche anerkannte pathogene Mikroorganismen, aber nicht zwangsläufig sämtliche mikrobielle Formen (wie zum Beispiel bakterielle Endosporen) oder nicht lebende Objekte. Die Desinfektion gewährleistet keine völlige Entfernung der Keime und daher fehlt es dem Desinfektionsprozess an Sicherheit, die durch das Sterilisationsverfahren erzielt wird. Die Reinigung und Desinfektion von Instrumenten sollte direkt nach der Verwendung erfolgen. Getrocknetes biologisches Material lässt sich sehr viel schwerer entfernen als frische Ablagerungen, und Blut ist mit seinem Eisen-, Säure- und Natriumchloridgehalt ein Korrosivstoff.

Dampfsterilisation

Die Sterilisation wird definiert als Einsatz eines physikalischen oder chemischen Verfahrens zur Vernichtung sämtlichen mikrobiellen Lebens, einschließlich einer großen Anzahl hochresistenter bakterieller Endosporen. Bei der Sterilisation für Medizinprodukte ist es erforderlich, dass die theoretische Wahrscheinlichkeit, dass ein lebender Organismus nach dem Sterilisationsprozess an einem Objekt zu finden ist, gleich bzw. kleiner als eins in einer

Abb. 1: Reinigungs- und Desinfektionsautomaten bieten die sicherste und zuverlässigste Option zur Dekontamination und Desinfektion. Tablettsysteme müssen ermöglichen, dass Wasserstrahlen jeden Teil der Instrumente erreichen, um wirksam zu reinigen und Keime unschädlich zu machen. – Abb. 2: Im Fall der Ultraschallreinigung werden Instrumente am besten gereinigt, wenn die Instrumente befestigt, aber frei zugänglich sind und die Befestigungsvorrichtung nicht berühren. – Abb. 3: Korrosion ist ein häufiges Problem, wenn unterschiedliche Materialien in ein und derselben Flüssigkeit behandelt werden – dies ist bei Aluminium und nicht rostendem Stahl der Fall. Korrosionsvertiefungen erhöhen die Möglichkeit, dass sich Mikroorganismen an die Oberfläche heften. – Abb. 4: Ein guter und sicherer Umgang mit Instrumenten durch vorbereitete Tabletts spart Zeit und Geld und verbessert gleichzeitig die Qualität.

Million – der sogenannte Sterilitätssicherheitswert (Sterility Assurance Level – SAL) = 10–6. Sterilität kann durch verschiedene Methoden erzielt werden: Hitze, chemische Behandlung und ionisierende Strahlung. Die einfachste Methode ist die Hitzesterilisation. Es gibt zwei Methoden: trockene Hitzesterilisation, d.h. Einsatz von trockener Hitze, normalerweise in einem Heißluftofen, oder Autoklaven, bei dem feuchte Hitze (Dampf) verwendet wird. Das Ergebnis der Dampfsterilisation wird auch durch das Material und die Form der Instrumente beeinflusst. Es ist wichtig zu beachten, dass Verpackungsmaterial selbst eine poröse Ladung (Papier, Textilien) darstellt und als solche behandelt werden sollte. Sämtliche verpackten oder eingewickelten Instrumente erfordern eine Sterilisation in Dampfautoklavierprozessen mit Vor- und Nachvakuumzyklen. Ein weiterer Faktor, der das Ergebnis des Sterilisationsverfahrens beeinflusst, ist die Art und Weise, wie die Kammer beladen wird, sowie der Umstand, ob die Instrumente verpackt sind, und die Form der Verpackung. Die Instrumente sollten nicht zu eng gepackt sein, denn der Dampf muss in sämtliche Teile der Instrumente eindringen. Restfeuchte im Verpackungsmaterial nach der Sterilisation ist ein potenzieller Weg, auf dem Mikroorganismen in die Verpackung eindringen können.

Die Bedeutung des B-Zyklus

Gesättigter Dampf unter Druck ist bei Weitem das schnellste, sicherste, wirksamste und zuverlässigste Medium, das für die Entfernung sämtlicher Formen mikrobiellen Lebens bekannt ist. Damit der Dampf in der gesamten zu sterilisierenden Ladung kondensiert, ist praktisch sämtliche Luft während der Vorbehandlung abzuführen. Dies kann nur mit mehreren (mindestens drei) Vorvakuumimpulsen erreicht werden – der sogenannte „B-Zyklus" nach EN 13060. In Dampfsterilisationsautomaten mit Vor- und Nachvakuumprozessen (d.h. B-Zyklus) besteht der Sterilisationsprozess aus drei Hauptphasen: Vorbehandlung, Sterilisation und Nachbehandlung. Während der Vorbehandlung wird die Luft durch eine Reihe von Vakuumimpulsen und das Einleiten von Dampf ausgestoßen. Die Temperatur erhöht sich allmählich bis zu dem Grad, bei dem die Sterilisation erfolgen soll. Die eigentliche Sterilisationsperiode („Haltezeit" genannt) beginnt, wenn die Temperatur in allen Teilen der Autoklavenkammer und ihr Inhalt (die Ladung) die Sterilisationstemperatur erreicht haben. Die Temperatur sollte dann innerhalb des vorgegebenen Temperaturbereichs während der gesamten Sterilisationsphase konstant bleiben (Plateau/Haltezeit). In der Nachbehandlungsphase werden entweder der Dampf oder das rückverdampfte Kondenswasser durch ein Vakuum entfernt, um zu gewährleisten, dass die Artikel schnell getrocknet werden. Praktisch muss die gesamte Luft während der Vorbehandlung (Vorvakuumphase) entfernt werden, damit der gesättigte Dampf während der Sterilisationsphase auf die Artikel einwirken kann. Die Dampfsterilisation von hohlen Instrumenten (mit langen, engen Hohlräumen) und porösen Objekten erfordert stets mehrere (mindestens drei) Vorvakuumimpulse bei einem definierten, voreingestellten Vakuumgrad.

Weniger Instrumente – bessere Kontrolle

Die Art der medizinischen Ausrüstung und der Verfahren, die in der Praxis eingesetzt werden, bestimmen in hohem Maße die Sicherheit der Dekontamination. Eine Problematik, die oft übersehen wird, ist die Instrumentenlogistik. In vielen Zahnarztpraxen sind zu viele Instrumente vorhanden und dies macht die Rückverfolgung sämtlicher Instrumente und die Gewährleistung, dass die Aufbewahrungs- und Sterilitätssowie Verpackungs-/Einwickelbedingungen erfüllt werden, zu einer schwierigeren und zeitaufwendigeren Prozedur. Die Wirksamkeit der Reinigung, Desinfektion und Sterilisation wird durch die Gestaltung der verwendeten Kassetten/Tabletts beeinflusst. Die Verwendung massiver Kassetten kann leicht Schatteneffekte hervorrufen, was dazu führt, dass Instrumente weder in Reinigungs-/Desinfektionsautomaten noch im Ultraschallbad ordnungsgemäß gereinigt werden.

Instrumente sollten so auf den Tabletts liegen, dass Ultraschallwellen, Wasserstrahlen und Dampf jeden Bereich erreichen können, um während des gesamten Desinfektions- und Sterilisiationsverfahrens wirksam reinigen und Keime unschädlich machen zu können. Auch wenn sie befestigt sind, müssen die Instrumente frei zugänglich sein und dürfen keine Berührungspunkte und -bereiche mit der Befestigungsvorrichtung aufweisen. Denn ein Berührungsbereich kann nicht ordnungsgemäß gereinigt und desinfiziert werden.

ANZEIGE

Zwei unterschiedliche Metalle führen zu Korrosion

Wenn sich Instrumente und andere Artikel, die aus unterschiedlichem Metall bestehen, in derselben Flüssigkeit befinden, können sie korrodieren und die Korrosion zerstört spitze, scharfe und empfindliche Instrumente. Korrosionsvertiefungen machen die Oberfläche auch rau, wodurch die Möglichkeit besteht, dass sich Mikroorganismen an die Instrumente heften.

Korrosion entsteht häufig beim Reinigen, im Ultraschallbad und in Reinigungs- und Desinfektionsautomaten, wenn Aluminiumtabletts und Instrumente aus nicht rostendem Stahl verwendet oder wenn Kohlenstoffbohrer und Bohrer aus nicht rostendem Stahl in ein und demselben Flüssigkeitsbehälter gereinigt werden. Im täglichen Praxisbetrieb nennen wir das „Rost" und beschuldigen den Hersteller, schlechtes Material verwendet zu haben – obwohl klinische Routinen das Problem sind.

Nicht zu schwere Ladungen

Auch das Metallgewicht ist ein weiterer entscheidender Faktor bei der Dekontamination und Sterilisation. Die Wärmeenergie aus den Ultraschallwellen im Ultraschallbad und/oder das Wasser in einem Geschirrspüler oder Reinigungs- und Desinfektionsautomaten sowie der gesättigte Dampf aus dem Sterilisationsautomaten sollen konzentriert auf die zu bearbeitenden Instrumente einwirken. Eine zu schwere Ladung verringert die Wirksamkeit der Desinfektion und Sterilisation. Die Dampfsterilisationsautomaten, die am häufigsten in Zahnarztpraxen eingesetzt werden, sind für Ladungen von 4,0 bis 4,5 Kilogramm ausgelegt. Ein Tablett aus nicht rostendem Stahl mit Instrumenten für Endodontiearbeiten wiegt ca. 1,5 bis 1,7 Kilogramm. Dies ist ein nicht zu unterschätzender Aspekt bei der Verwendung von Tabletts aus nicht rostendem Stahl, die schwerer als Aluminiumtabletts sind.

Die effizientesten Tabletts aus Sicht der Desinfektion und Sterilisation sind Tabletts/Kassetten aus Materialien, die keine Wärme absorbieren, sehr leicht sind und keine Korrosion verursachen.

Vorbereitung erhöhen Effizienz und Sicherheit

Die Organisation der Instrumentenlogistik und des Umgangs mit Instrumenten erfordert viel Zeit, und leider nehmen sich diese nur wenige Praxen. Um einen Instrumentenfluss zu erzielen, der so sicher und effizient wie möglich ist, empfiehlt sich die Verwendung eines kompletten Systems.

Die erste erforderliche Maßnahme zur Verbesserung der Logistik von Instrumenten und Materialien in der Praxis besteht darin, die Anzahl von Instrumenten im Behandlungsbereich so gering wie möglich zu halten. Tablettsysteme erleichtern den Arbeitsfluss von Instrumenten und Artikeln auf dem gesamten Weg zwischen der Behandlung über den sterilen Bereich bis hin zur Aufbewahrung. Mit einem sorgfältig geplanten Tablettsystem kann das Zubehör und die Instrumente während des gesamten Arbeitsprozesses als eine komplette Einheit behandeln werden. Ein sicherer Umgang mit Instrumenten führt auch dazu, dass die Gefahr von Stichverletzungen minimiert wird, und vereinfacht zugleich die Überprüfung der Instrumente. Ebenso können Einwegmaterialien und Gefahrmüll einfach entfernt und in einen Abfalleimer mit Deckel entsorgt werden.

Firmenprofil

QR-Code: Video zum DIRECTA PractiPal® Tray. QR-Code einfach mit dem Smartphone scannen (z.B. mithilfe des Readers i-nigma).

kontakt.

DIRECTA AB
BOX 723, Finvids väg 8
SE-194 27 Upplands Väsby, Schweden
Telefon: +46 8 50650575
E-Mail: info@directadental.com
www.directadental.com

1/3
AZ