

Die neuartige Maske «Virustatic Shield» zum Schutz vor der Verbreitung viraler Infekte

Von Dr. Desigar Moodley (Ph.D., M.Sc.Dent.Sc., P.D.D. Esthetics, B.D.S., F.I.C.D.), Dr. Stephan Lampl (M.Sc. Esthetics, B.D.S, M.D.T., B.B.A.) und Dr. Alessandro Devigus (D.M.D.).

Das Coronavirus, welches hauptsächlich die menschlichen Atemwege befällt, wurde aufgrund der weltweit rapiden Ausbreitung von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zur Pandemie erklärt. Das Coronavirus besteht aus vier Strukturproteinen: Spike (S), Membran (M), Hülle (E) und Nucleocapsid (N).¹ Aus der Virusoberfläche ragen Spitzen heraus (Spike), die hauptsächlich aus einem Glykoprotein bestehen, das die Anhaftung und Fusion an die Wirtszelle fördert.

Die Übertragung des Virus von Mensch zu Mensch erfolgt durch die Bindung zwischen den Virusspitzen und den zellulären Rezeptoren in der menschlichen Gewebeauskleidung, die als Angiotensin-Converting-Enzym-2-(ACE2-)Rezeptor identifiziert wurde.² Im Lungengewebe sind diese ACE2-Rezeptoren auf den Lungenepithelzellen in hohem Ausmass vorhanden.³ Sobald das Virus an Wirtsrezeptoren bindet, gelangt es durch Endozytose in die Wirtszellen, der Virusinhalt wird in die Wirtszellen freigesetzt und die virale RNA (genetischer Informationsträger) gelangt zur Replikation in den Kern.¹

Ausbreitung der Infektion

Tröpfchen, enger Kontakt von Person zu Person und Aerosolübertragung (Schwebeteilchen) sind die häufigsten Übertragungswege des Virus.³ Zu den Massnahmen zur Verringerung der Übertragung von Person zu Person gehören gute Händehygienepraktiken und die Verwendung von Gesichtsmasken, Atemschutzmasken oder anderen physischen Barrieren.⁴ Jüngste Studien zeigen, dass ein erheblicher Teil der mit dem Coronavirus infizierten Personen asymptomatisch ist und das Virus auf andere übertragen werden kann, bevor Symptome auftreten.⁵ Dies bedeutet, dass sich das Virus beim Sprechen, Husten oder Niesen von Person zu Person in unmittelbarer Nähe ausbreiten kann, obwohl die Person möglicherweise keine Symptome aufweist. Ange-

sichts dieser neuen Erkenntnisse empfehlen die Zentren für die Kontrolle von Krankheiten (CDC) jedem, Gesichtsbdeckungen/Gesichtsmasken in öffentlichen Umgebungen zu tragen, in denen andere soziale Distanzierungsmassnahmen schwer aufrechtzuerhalten sind.⁶

Gesichtsmasken

Durch Tragen einer Gesichtsmaske kann die Menge an potenziell infektiösem Material verringert werden, welches beim Husten in die Umgebung freigesetzt wird. Daher besteht eine Strategie zur Verringerung der Ausbreitung von Infektionen darin, Menschen in Gruppen zu ermutigen, eine Gesichtsmaske zu tragen. Es gibt einige Studien, die das Tragen von Masken bzw. speziellen Atemschutzmasken während einer Krankheit befürworten, um andere zu schützen. Es gibt jedoch wenige Daten, die belegen, dass die Verwendung von Masken bzw. Atemschutzmasken dabei hilft, eine Infektion zu verhindern.⁷ Eine chirurgische Maske ist ein locker sitzendes Einwegprodukt, das eine physische Barriere zwischen Mund und Nase des Trägers gegenüber potenziellen Verunreinigungen in der unmittelbaren Umgebung bildet. Chirurgische Masken werden in unterschiedlichen Stärken und mit variierendem Schutz vor Kontakt mit Flüssigkeiten hergestellt. Während eine chirurgische Maske Spritzer und Tröpfchen mit grossen Partikeln wirksam blockieren kann, filtert oder blockiert eine Gesichtsmaske von Natur aus keine kleineren Partikel in der Luft, die durch Husten, Niesen oder diverse medizinische Verfahren übertragen werden können.⁸ Ausserdem bieten chirurgische Masken keinen vollständigen Schutz vor Keimen und anderen Verunreinigungen aufgrund der losen Passform zwischen der Oberfläche der Gesichtsmaske und dem Gesicht.⁸ Bezugnehmend auf die Wirksamkeit von Gesichtsmasken bei der Übertragungsverhinderung von Krankheiten in nichtberuflichen Umgebungen wie



Abb. 1: Die edelweiss Maske «Virustatic Shield».

z.B. dem Nahverkehr, öffentlichen Versammlungen oder Haushalten liegen nur sehr wenige wissenschaftliche Informationen vor.⁹ In letzter Zeit sind auch improvisatorisch handgemachte Stoffmasken populär geworden. Bei Stoffmasken, welche in der Wirkung gegen im Labor erzeugte Partikel getestet wurden, lag die Filtrationseffizienz für drei Partikelgrößen (30, 100 und 500 nm) im Bereich von 15 bis 57 Prozent. Diese Ergebnisse legen nahe, dass Stoffmasken für den Schutz von Personen vor Partikeln < 2,5 µm nur sehr beschränkt zu empfehlen sind.¹⁰ Diese Masken bieten dem Träger wenig Schutz vor Mikroorganismen anderer Personen, die mit Atemwegserkrankungen infiziert sind, und werden daher nicht als Methode zur Verringerung der Übertragung von Infektionen durch Aerosole empfohlen.¹¹ Einer der hauptsächlichsten Mängel dieser aktuellen Masken ist die beschränkte Verwendungsdauer, da es sich bei den meisten um Einwegmasken handelt. Darüber hinaus muss eine Maske eine gute Passform haben, um zu verhindern, dass kontaminierte virale Aerosole (Schwebeteilchen) an den Rändern eindringen.

edelweiss Maske «Virustatic Shield»

edelweiss dentistry (Wolfurt, Österreich) hat kürzlich die edelweiss Maske «Virustatic Shield» (Abb. 1) eingeführt, welche 96 Prozent Schutz bietet und das Virus bei Kontakt mit dem Maskenmaterial zerstört. Der Hersteller hat die Bindungsrezeptoren der oberen Atemwege nachgeahmt, indem er eine Sialinsäure (Neu5Ac SA α 2,6) hergestellt hat, die dann in das hydrophile Maskenmaterial (Bambusviskose) eingebracht wird.¹² Die edelweiss Maske wird zuerst mit einem Bindungsprotein beschichtet, das Sialinsäure α 2,6 enthält, und Viren, die auf die Maskenoberfläche gelangen, sollen dann an dieses Protein gebunden werden. Nach Angaben des Herstellers¹² bindet das Virus bei Kontakt mit dem Protein auf die gleiche Weise wie an die Atemwege, indem es das Virus einfängt. Anschliessend wird das Virus durch Bindung an die darin enthaltenen Sialinsäuren ausser Gefecht gesetzt (Abb. 2 und 3).

Darüber hinaus besitzen die antimikrobiellen Peptide der Proteinbeschichtung kationische Eigen-



Abb. 2: Darstellung, die die Applikation des Proteins auf die Maske und das an das Protein anhaftende Virus zeigt.



Abb. 3: Die Darstellung veranschaulicht, wie sich das Virus an das Protein bindet und dann deaktiviert wird.

schaften, die das in Aerosolen enthaltene Virus zerstören.

Diese Proteinbeschichtung wird gemäss der pharmakologischen Klassifikation von MeSH als antiinfektiöses Mittel klassifiziert, d.H. als Substanz, die verhindert, dass sich infektiöse Erreger oder Organismen ausbreiten bzw. die diese sogar abtötet, um die Ausbreitung von Krankheiten zu verhindern. Die edelweiss Maske «Virustatic Shield» entspricht den Anforderungen der BS EN 149.2001, da sie verhindert, dass mehr als 95 Prozent der aerosolisierten Influenzaviren durch die Maske gelangen.¹² Die Maske ist als Klasse II zertifiziert, d.H. sie entspricht der Atemnorm BS EN 149.2001 und wurde gemäss den grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen (Klasse II) und den Bestimmungen der PSA-Verordnung (EU) 2016/425 als FFP2 R eingestuft sowie Empfehlung (EU) 2020/40312. Das Produkt wird bei normalem Gebrauch als ungiftig eingestuft, und die Proteinbeschichtung ist bei Einnahme nicht gefährlich.¹² Da die edelweiss Maske «Virustatic Shield» das Virus abtötet, ist sie wiederverwendbar und kann laut Hersteller bis zu zehn Mal per Handwäsche gereinigt werden.¹² Das Basismaterial besteht aus Bambusviskose und Elasthan, welches einen festen Sitz ermöglicht und um das Gesicht getragen wird, was einen 360°-Schutz gewährleistet (Abb. 4). Das Viskosematerial aus Bambus ist leicht, erleichtert das Atmen und hat keinen Einfluss auf die Atemfrequenz.

Fazit

Die Virustatic-Technologie basiert auf der Nachahmung des in den menschlichen Atemwegen vorhandenen Bindungsproteins, wodurch das Virus zerstört und dessen Ausbreitung verhindert wird. Die Oberfläche des Materials ist Virusbindend und kann nach dem Bindungsprozess das Virus inaktivieren. Das Material kann als Gesichtsmaske oder als Teil einer antiviralen Oberfläche verwendet werden.



edelweiss dentistry products gmbh
Tel.: +43 5574 62890-10
www.edelweiss-dentistry.com

Autoren

Dr. Desigar Moodley

Chief Scientific Officer
edelweiss dentistry
Wolfurt, Österreich

Dr. Stephan Lampl

CEO und Gründer
von edelweiss dentistry
Smile Centre
private zahnärztliche Praxis
Kapstadt, Südafrika

Dr. Alessandro Devigus

Privatpraxis
Bülach, Schweiz



Abb. 4: Die edelweiss Maske «Virustatic Shield» wird um das Gesicht getragen und bietet einen 360°-Schutz.