

# Metoda samodzielnej produkcji w szpitalach wysokiej jakości maseczek

Timo J.C. Oude Vrielink, Johanna H Meijer

Zakład Technologii Medycznej, Zakład Biologii Komórki i Chemii,  
Centrum Medyczne Uniwersytetu w Leiden, Leiden, Holandia

Tłumaczenie:

Elżbieta Pyza

Zakład Biologii i Obrazowania Komórki, Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych,  
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Artykuł jest skróconą wersją publikacji naukowej, która ukazała się w czasopiśmie PLOS ONE:  
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0236239>

W związku z obecną sytuacją pandemii wirusa SARS-CoV-2 i często brakiem odpowiednich maseczek zapewniających bezpieczeństwo personelu medycznego przed zakażeniem wirusem, przedstawiamy rozwiązanie tego problemu, które pozwoli pracownikom służby zdrowia, szpitalom na produkcję maseczek skutecznie zabezpieczających drogi oddechowe. Maseczki te: 1) mają odpowiednie właściwości filtrujące, 2) są łatwe do produkcji i 3) są wytworzone z powszechnie dostępnych materiałów w szpitalach na świecie. Ponieważ SARS-CoV-2 może być przenoszony drogą kropelkową, potencjalnie również w postaci aerozolu, dramatycznie rośnie potrzeba zapewnienia wysokiej jakości maseczek zabezpieczających przed zakażeniem. Według wytycznych Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) pracownicy służby zdrowia oddziałów intensywnej terapii powinni używać maseczek, które dają zabezpieczenie oznaczone jako FFP2 lub N95, co oznacza, że FFP2 zabezpiecza przed przenikaniem cząsteczek w co najmniej 94%. Jako alternatywę, WHO rekomenduje noszenie maseczek chirurgicznych, które charakteryzują nie tylko wyższą odpornością na padające kropelki śliny, ale także niskim przenikaniem małych cząsteczek.

W tym artykule przedstawiamy wyniki badań, które miały na celu stwierdzenie czy materiał używany do opakowywania narzędzi chirurgicznych do sterylizacji może być odpowiedni do produkcji maseczek FFP2, N95 lub maseczek chirurgicznych. Tym materiałem jest Halyard Quickcheck H300 (produkowany przez Owens & Minor), który jest rutynowo używany w szpitalach podczas sterylizacji narzędzi chirurgicznych.

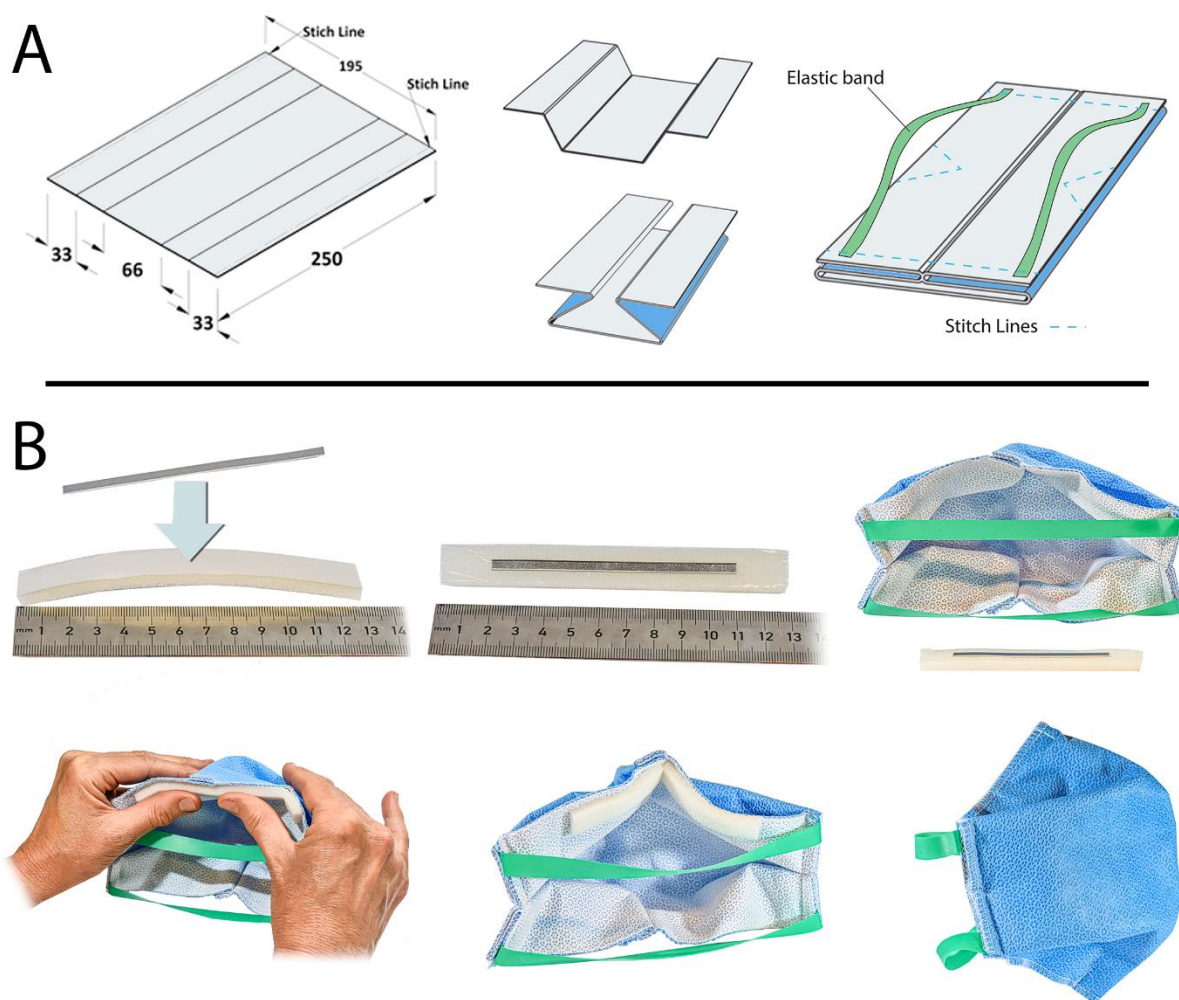
Nasze badania wykazały, że materiał H300 spełnia wymagane kryteria filtracyjne (Tabela 1). Trzy warstwy tego materiału zatrzymują w 94%, 99% and 100% cząsteczki o wielkości odpowiednio 0,3  $\mu\text{m}$ , 0,5  $\mu\text{m}$  i 3  $\mu\text{m}$ . Te wartości są bliskie właściwościom filtracyjnym osiąganym przez maseczki FFP2 i N95. Z kolei dwie warstwy tego materiału mają wartości filtracyjne odpowiednio w 86,60 $\pm$ 1,91%, 98,02 $\pm$ 0,46%, and 99,97 $\pm$ 0,01% (są to kryteria, które spełniają maseczki FFP1). Użycie tylko jednej warstwy badanego materiału zapewnia taką samą ochronę jak typowa maseczka chirurgiczna. Po dwukrotnej sterylizacji, właściwości materiału H300 odpowiadają wartościom filtracyjnym maseczki chirurgicznej.

Tabela 1. Zdolności filtracyjne materiału Quickcheck H300 w porównaniu do maseczek z atestem dostępnych komercyjnie.

	0.3 $\mu\text{m}$	0.5 $\mu\text{m}$	3.0 $\mu\text{m}$
Komercyjna maseczka chirurgiczna	54.52 $\pm$ 2.77%	88.61 $\pm$ 1.13%	98.92 $\pm$ 0.64%
Jedna warstwa materiału H300	70.08 $\pm$ 0.48%	89.68 $\pm$ 0.70%	99.74 $\pm$ 0.13%
Komercyjna maseczka z atestem FFP2	94.08 $\pm$ 0.42%	99.57 $\pm$ 0.04%	100.00 $\pm$ 0.00%
Trzy warstwy materiału H300	93.84 $\pm$ 0.37%	99.45 $\pm$ 0.08%	99.99 $\pm$ 0.01%

Ponadto, zaprojektowaliśmy maseczkę z materiału H300, aby ułatwić jej wytwarzanie na miejscu, w szpitalach. Wykorzystaliśmy do produkcji maseczki powszechnie dostępne materiały (cienka blacha aluminiowa, gumka i materiał elastyczny), stosując je w odpowiedni sposób (Ryc. 1), aczkolwiek maseczki wyprodukowane według innych wzorów też będą spełniały swoją funkcję. Większość szpitali, nawet w obszarach wiejskich, posiada małe warsztaty. Jedynym warunkiem przy produkcji maseczki według naszego wzoru, jest posiadanie w takim warsztacie urządzenia do cięcia pasków blachy aluminiowej z większych arkuszy. Model maseczki, który proponujemy jest łatwy do wykonania. Zaprojektowaliśmy maseczkę specjalnie w takiej formie, aby osoba używająca maseczki mogła oddychać przez całą jej powierzchnię, dzięki czemu zwiększa się możliwość swobodnego oddychania i komfort.

Nasze badania miały na celu rozwiązanie problemu odpowiedniego zabezpieczenia przed wirusem SARS-CoV-2 w szpitalach i innych miejscach, gdzie używanie maseczek jest niezbędne. Opisany materiał Halyard do opakowywania narzędzi chirurgicznych przeznaczonych do sterylizacji spełnia kryteria maseczek rekomendowanych przez WHO i może być używany do ochrony osobistej personelu medycznego w sytuacji braku komercyjnie dostępnych rozwiązań.



Rycina 1. Projekt maseczki zawierającej sterylny materiał izolacyjny. (A) składanie i zszywanie materiału. (B) Mocowanie zabezpieczenia na nos i ogólny wygląd maseczki. Dokładny opis jest podany w publikacji dostępnej w trybie open access (w otwartym dostępie).