

Hygienická stanice hlavního města Prahy
Rytířská 404/12, 110 01 Praha 1
D-U-N-S® číslo: 81-620-8164

BE 099 2693754

Hygienická stanice hl. m. Prahy se sídlem v Praze 110 01 Praha 1, Rytířská 12
24. 10. 2022
čj.: 54823 Příl.:

1L

1/2

DS - Elektronický podpis:

ANO NE

19.10.2022

ŽÁDOST O POSKYTNUTÍ INFORMACÍ

Ná základě zákona 106/1999 Sb. Vás žádám o doložení následujících informací dokumentů ke spisu vedenému pod S-HSHMP 02425/2022.

- I. Rozhodnutí dle § 173, odst. 3 správního řádu, které plnění povinnosti plynoucí z opatření obecné povahy - čj. MZDR 15757/2020-61/MIN/KAN - jmenovitě stanovilo osobě [redacted] a bylo platné dne 3.1.2022.
- II. Listinný důkaz potvrzující, že jsem dne 3.1.2022 šířila virus SARS-CoV-2 nebo byla důvodně podezřelá z jeho šíření.
- III. Znalecký posudek o účinnosti a zdravotní nezávadnosti nošení obličejových masek, o který se HSHMP opírá při plnění svých povinností stanovených jí zákonem o ochraně veřejného zdraví (hodnocení rizik).
- IV. Analýzu hodnocení rizik vypracovanou HSHMP nebo Ministerstvem zdravotnictví k plošnému nošení OPDC, dle příslušných ustanovení zákona o ochraně veřejného zdraví.
- V. Uvedte konkrétní vědecké práce z odůvodnění opatření čj. MZDR 15757/2020-61/MIN/KAN prokazující a) účinnost OPDC, b) bezpečnost OPDC při aplikaci plošného neodborného nošení těchto prostředků, které nebyly uvedeny v odůvodnění opatření čj. MZDR 15757/2020-55/MIN/KAN zrušeném NSS z důvodu nedostatečnosti a nepřezkoumatelnosti odůvodnění.
- VI. Z důvodu přezkoumatelnosti zda nařízení, kterými HSHMP argumentuje, neporušují ustanovení článku 4, bodu 4 Listiny základních práv a svobod, jež klade důraz na to, že „Při používání ustanovení o mezích základních práv a svobod musí být šetřeno jejich podstaty a smyslu. Taková omezení nesmějí být zneužívána k jiným účelům, než pro které byla stanovena“, doložte smysl a podstatu těchto nařízení:
 - a) **konkrétní vědeckou práci**, která ověřitelně prokazuje tvrzení uvedené v opatření čj. MZDR 15757/2020-61/MIN/KAN, že je onemocnění COVID-19 způsobeno novým koronavirem SARS-CoV-2. **Ověřitelně znamená, že v metodické části studie jsou zdokumentovány reprodukovatelné postupy a kontrolní experimenty splňující pravidla Evropského kodexu integrity výzkumu.** Tato práce MUSÍ být publikována do data vydání předmětného Mimořádného opatření.
 - b) **konkrétní vědeckou práci**, která ověřitelně prokazuje izolaci a purifikaci částice SARS-CoV-2 **přímo z tělních tekutin člověka**, například z respiračního sekretu. **Ověřitelně znamená, že v metodické části studie jsou zdokumentovány veškeré postupy tak, aby je bylo možné reprodukovat a stejným způsobem budou zdokumentovány kontrolní experimenty, kterými byl postup ověřen jako správný dle pravidel Evropského kodexu integrity výzkumu.** Tato práce MUSÍ být publikována do data vydání předmětného Mimořádného opatření.
- VIII. K registraci HSHMP v mezinárodním obchodním registru ratingové agentury Dun & Bradstreet (přidělené číslo D-U-N-S®: 81-620-8164) uveďte:
 - a) jméno osoby, která je odpovědná za tuto registraci
 - b) datum podání žádosti o registraci a datum inkorporace HSHMP do tohoto registru
 - c) důvod/smysl této registrace
 - d) kopii žádosti o registraci



ODŮVODNĚNÍ ŽÁDOSTI:

Hlavní hygieničce Svrčinové byl dne 23.7.2021 zaslán dokument, ve kterém byla vyrozuměna o závažných vědeckých pochybeních týkajících se předmětné virologické problematiky a byla vyzvána k prověření správnosti metodiky postupů primárních vědeckých prací o viru SARS-CoV-2, a to zadáním znaleckých posudků. Dne 2.8.2021 byla hlavní hygienička Svrčinová obeslána stejným dokumentem datovou schránkou s dotazem na stav, ve kterém se zadání znaleckých posudků nachází. K dnešnímu dni neučinila hlavní hygienička, ani Ministerstvo zdravotnictví žádné kroky k prověření závažných pochybení uvedených v dokumentu. <https://resetheus.org/wp-content/uploads/2021/07/sdeleni-hostum-diskuzniho-fora.pdf>

V rámci soudní kauzy vedené [REDAKCE] na okresním soudu v [REDAKCE] vychází najevo, že podezření na závažná vědecká pochybení, o nichž má jak Ministerstvo zdravotnictví, tak hlavní hygienička díky aktivitám obviněné detailní informace, se ukázalo být důvodné. Znalecký posudek znalce 55/2009-OD-ZN/2 v předmětné kauze zapsaný ve znaleckém deníku pod pořadovým číslem 131, jakožto i zaprotokolovaná výpověď znalce před soudem potvrzují, že tzv. genom viru SARS-CoV-2 je pouze matematický model, u kterého nebylo doposud prokázáno, že existuje jako reálná biologická entita v těle člověka a že způsobuje jakékoliv onemocnění. Je to v současnosti nejvyšší důkazní prostředek, který nebyl doposud vyvrácen.

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem jsem nabyla důvodného podezření, že veškeré postupy HSHMP a MZ v kontextu onemocnění COVID-19 a částice SARS-CoV-2 jsou organizovaným podvodem směřujícím k potlačení práv a svobod lidí. HSHMP i MZ mají povinnost ověřovat si vědecká tvrzení a mají povinnost řešit hlášení upozorňující na vědecký podvod. Vzhledem k tomu, že byly obě instituce několikrát na tento problém upozorněny a doposud nekonaly, přímo se tím zapojily do páchání trestné činnosti.

Požadované informace zašlete na adresu v zápatí dokumentu v zákonem stanovené lhůtě.





Váš dopis č. j.:

Ze dne:

Naše č. j.: HSHMP 60518/2022

Sp. zn.: S-HSHMP 57823/2022

Vyřizuje: Mgr. Karel Husník

Tel.: + 420 296 336 742

E-mail: karel.husnik@hygp Praha.cz

V Praze dne: 7. 11. 2022

Počet listů/příloh: 3/2

poštou

Rozhodnutí

Hygienická stanice hlavního města Prahy se sídlem v Praze (dále jen „HSHMP“) jako povinný subjekt podle § 2 odst. 1 zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „zákon č. 106/1999 Sb.“), rozhodla o žádosti paní

(dále jen „žadatelka“), doručené HSHMP dne 24. 10. 2022 (dále jen „žádost“), takto:

Žádost žadatelky:

„Na základě zákona 106/1999 Sb. Vás žádám o doložení následujících informací dokumentů ke spisu vedenému pod S-HSHMP 02425/2022.

- I. Rozhodnutí dle § 173 odst. 3 správního řádu, které plnění povinností plynoucí z opatření obecné povahy - čj. MZDR 15757/2020-61/MIN/KAN - jmenovitě stanovilo osobě a bylo platné dne 3. 1. 2022.
- II. Listinný důkaz potvrzující, že jsem dne 3. 1. 2022 šířila virus SARS-CoV-2 nebo byla důvodně podezřelá z jeho šíření.
- III. Znalecký posudek o účinnosti a zdravotní nezávadnosti nošení obličejových masek, o který se HSHMP opírá při plnění svých povinností stanovených jí zákonem o ochraně veřejného zdraví (hodnocení rizik).
- IV. Analýzy hodnocení rizik vypracovanou HSHMP nebo Ministerstvem zdravotnictví k plošnému nošení OPDC, dle příslušných ustanovení zákona o ochraně veřejného zdraví.
- V. Uveďte konkrétní vědecké práce z odůvodnění opatření čj. MZDR 15757/2020-61/MIN/KAN prokazující a) účinnost OPDC, b) bezpečnost OPDC při aplikaci plošného neodborného nošení těchto prostředků, které nebyly uvedeny v odůvodnění opatření čj. MZDR 15757/2020-55/MIN/KAN zrušeném NSS z důvodu nedostatečnosti a nepřezkoumatelnosti odůvodnění.
- VI. Z důvodu přezkoumatelnosti, zda nařízení, kterými HSHMP argumentuje, neporušují ustanovení článku 4, bodu 4 Listiny základních práv a svobod, jež klade důraz na to, že „Při používání ustanovení o mezích základních práv a svobod musí být šetřeno jejich podstaty a smyslu. Taková

omezení nesmějí být zneužívána k jiným účelům, než pro které byla stanovena“, doložte smysl a podstatu těchto nařízení:

- a) *konkrétní vědeckou prací, která ověřitelně prokazuje tvrzení uvedené v opatření čj. MZDR 15757/2020-61/MIN/KAN, že je onemocnění COVID-19 způsobeno novým koronavirem SARS-CoV-2. Ověřitelně znamená, že v metodické části studie jsou zdokumentovány reprodukovatelné postupy a kontrolní experimenty splňující pravidla Evropského kodexu integrity výzkumu. Tato práce MUSÍ být publikována do data vydání předmětného Mimořádného opatření.*
- b) *konkrétní vědeckou prací, která ověřitelně prokazuje izolaci a purifikaci částice SARS-CoV-2 přímo z tělních tekutin člověka, například z respiračního sekretu. Ověřitelně znamená, že v metodické části studie jsou zdokumentovány veškeré postupy tak, aby je bylo možné reprodukovat, a stejným způsobem budou zdokumentovány kontrolní experimenty, kterými byl postup ověřen jako správný dle pravidel Evropského kodexu integrity výzkumu. Tato práce MUSÍ být publikována do data vydání předmětného Mimořádného opatření.*

VIII. *K registraci HSHMP v mezinárodním obchodním registru ratingové agentury Dun & Bradstreet (přidělené číslo D-U-N-S®: 81-620-8164) uveďte:*

- a) *jméno osoby, která je odpovědná za tuto registraci*
- b) *datum podání žádosti o registraci a datum inkorporace HSHMP do tohoto registru*
- c) *důvod/smysl této registrace*
- d) *kopii žádosti o registraci*

se ve smyslu ustanovení podle § 2 odst. 4 a § 3 odst. 3 zákona č. 106/1999 Sb. podle § 15 odst. 1 zákona č. 106/1999 Sb. **odmítá.**

Odůvodnění:

Dne 24. 10. 2022 byla HSHMP doručena žádost o poskytnutí informace podle zákona č. 106/1999 Sb., kterou podala žadatelka, v níže uvedeném rozsahu:

„Na základě zákona 106/1999 Sb. Vás žádám o doložení následujících informací dokumentů ke spisu vedenému pod S-HSHMP 02425/2022.

- I. *Rozhodnutí dle § 173 odst. 3 správního řádu, které plnění povinnosti plynoucí z opatření obecné povahy - čj. MZDR 15757/2020-61/MIN/KAN - jmenovitě stanovilo osobě [REDAKCE] a bylo platné dne 3. 1. 2022.*
- II. *Listinný důkaz potvrzující, že jsem dne 3. 1. 2022 šířila virus SARS-CoV-2 nebo byla důvodně podezřelá z jeho šíření.*

- III. *Znalecký posudek o účinnosti a zdravotní nezávadnosti nošení obličejových masek, o který se HSHMP opírá při plnění svých povinností stanovených jí zákonem o ochraně veřejného zdraví (hodnocení rizik).*
- IV. *Analýzy hodnocení rizik vypracovanou HSHMP nebo Ministerstvem zdravotnictví k plošnému nošení OPDC, dle příslušných ustanovení zákona o ochraně veřejného zdraví.*
- V. *Uvedte konkrétní vědecké práce z odůvodnění opatření čj. MZDR 15757/2020-61/MIN/KAN prokazující a) účinnost OPDC, b) bezpečnost OPDC při aplikaci plošného neodborného nošení těchto prostředků, které nebyly uvedeny v odůvodnění opatření čj. MZDR 15757/2020-55/MIN/KAN zrušeném NSS z důvodu nedostatečnosti a nepřezkoumatelnosti odůvodnění.*
- VI. *Z důvodu přezkoumatelnosti, zda nařízení, kterými HSHMP argumentuje, neporušují ustanovení článku 4, bodu 4 Listiny základních práv a svobod, jež klade důraz na to, že „Při používání ustanovení o mezích základních práv a svobod musí být šetřeno jejich podstaty a smyslu. Taková omezení nesmějí být zneužívána k jiným účelům, než pro které byla stanovena“, doložte smysl a podstatu těchto nařízení:*
- a) *konkrétní vědeckou prací, která ověřitelně prokazuje tvrzení uvedené v opatření č. j. MZDR 15757/2020-61/MIN/KAN, že je onemocnění COVID-19 způsobeno novým koronavirem SARS-CoV-2. Ověřitelně znamená, že v metodické části studie jsou zdokumentovány reprodukovatelné postupy a kontrolní experimenty splňující pravidla Evropského kodexu integrity výzkumu. Tato práce MUSÍ být publikována do data vydání předmětného Mimořádného opatření.*
- b) *konkrétní vědeckou prací, která ověřitelně prokazuje izolaci a purifikaci částice SARS-CoV-2 přímo z tělních tekutin člověka, například z respiračního sekretu. Ověřitelně znamená, že v metodické části studie jsou zdokumentovány veškeré postupy tak, aby je bylo možné reprodukovat, a stejným způsobem budou zdokumentovány kontrolní experimenty, kterými byl postup ověřen jako správný dle pravidel Evropského kodexu integrity výzkumu. Tato práce MUSÍ být publikována do data vydání předmětného Mimořádného opatření.*
- VIII. *K registraci HSHMP v mezinárodním obchodním registru ratingové agentury Dun & Bradstreet (přidělené číslo D-U-N-S®: 81-620-8164) uveďte:*
- a) *jméno osoby, která je odpovědná za tuto registraci*
- b) *datum podání žádosti o registraci a datum inkorporace HSHMP do tohoto registru*
- c) *důvod/smysl této registrace*
- d) *kopii žádosti o registraci*

Dle § 3 odst. 3 zákona č. 106/1999 Sb. se informací pro účely zákona č. 106/1999 Sb., rozumí jakýkoliv obsah nebo jeho část v jakémkoliv podobě, zaznamenaný na jakémkoliv nosiči, zejména obsah písemného záznamu na listině, záznamu uloženého v elektronické podobě nebo záznamu zvukového, obrazového nebo audiovizuálního.

HSHMP sděluje, že dle § 2 odst. 4 zákona č. 106/1999 Sb., „*Povinnost poskytovat informace se netýká dotazů na názory, budoucí rozhodnutí a vytváření nových informací.*“

Z důvodu, že požadovaná informace neexistuje, nelze takovou informaci ani poskytnout.

Ad I. HSHMP neeviduje k datu podání žádosti o informace žádné rozhodnutí vydané dle § 173 odst. 3 zákona č. 500/2004 Sb. (dále jen „zákon č. 500/2004 Sb.“), které by plnění povinností plynoucích z opatření obecné povahy č. j. MZDR 15757/2020-61/MIN/KAN jmenovitě stanovilo osobě Lenka Tarabová a bylo platné dne 3. 1. 2022. Žadatelce bylo vydáno rozhodnutí v přestupkovém řízení č. j. HSHMP 02425/2022 z 31. 1. 2022, které bylo téhož dne doručeno jejímu právnímu zástupci; toto rozhodnutí nenabýlo dosud právní moci.

Ad II. HSHMP neeviduje k datu podání žádosti o informace žádný listinný důkaz potvrzující, že osoba [REDAKCE] dne 3. 1. 2022 šířila virus SARS-CoV-2, nicméně byla důvodně podezřelá z jeho šíření, neboť neměla žádný ochranný prostředek dýchacích cest. Každá osoba může být nositelem viru, a proto byla povinnost nosit ochranný prostředek dýchacích cest, který měl případně bránit šíření kapénkové nákazy.

Ad III. HSHMP sama neeviduje k datu podání žádosti o informace žádný znalecký posudek o účinnosti a zdravotní nezávadnosti nošení obličejových masek, nicméně odborné studie existují a jsou přílohou tohoto dokumentu.

Ad IV. HSHMP neeviduje k datu podání žádosti o informace žádnou analýzu hodnocení rizik vypracovanou HSHMP nebo Ministerstvem zdravotnictví, nicméně existují odborné studie, které potvrzují přínos nošení ochranných prostředků dýchacích cest. Opět jsou přílohou tohoto dokumentu.

Ad V. HSHMP konkrétními vědeckými studiemi, se kterými Ministerstvo zdravotnictví pracovalo při vytváření mimořádných ochranných opatření, nedisponuje. HSHMP nemůže spekulovat nad důvody, které vedly Ministerstvo zdravotnictví k vydání mimořádných ochranných opatření.

Ad VIII. HSHMP byla zřízena v souladu s ustanovením § 82 odst. 1 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon č. 258/2000 Sb.“): „*Zřizují se krajské hygienické stanice, jejichž správní obvody a sídla stanoví příloha č. 2 k tomuto zákonu. Krajské hygienické stanice mohou po předchozím souhlasu Ministerstva zdravotnictví zřizovat nebo rušit územní pracoviště. Krajské hygienické stanice jsou správními úřady. Krajská hygienická stanice, která působí ve správním obvodu hlavního města Prahy, se označuje jako Hygienická stanice hlavního města Prahy. V čele krajské hygienické stanice je ředitel. Výběr, jmenování a odvolání ředitele krajské hygienické stanice se řídí zákonem o státní službě. Krajské hygienické stanice jsou účetními jednotkami.*“ HSHMP je organizační složkou státu určenou k výkonu specializovaných úkonů v ochraně veřejného zdraví. Funkci jejího zřizovatele plní Ministerstvo zdravotnictví ČR, které je současně jejím nadřízeným orgánem. S uvedenou společností Dun & Bradstreet nemá HSHMP nic společného.

Ad. VI. HSHMP sděluje, že dle § 2 odst. 4 zákona č. 106/1999 Sb., „*Povinnost poskytovat informace se netýká dotazů na názory, budoucí rozhodnutí a vytváření nových informací.*“

Žádost je svým charakterem dotazem na vytváření nových informací, popřípadě se jedná o dotaz na názor HSHMP a nezbylo tak než rozhodnout o odmítnutí žádosti dle ustanovení § 15 odst. 1 zákona č. 106/1999 Sb. ve spojení s ustanovením § 2 odst. 4 zákona a § 3 odst. 3 zákona č. 106/1999 Sb., podle kterého se povinnost poskytovat informace netýká mimo jiné právě dotazů na názory a vytváření nových informací.

Nejvyšší správní soud ČR např. v rozhodnutí ve věci sp. zn. 2 As 71/2007 ze dne 2. dubna 2008 uvádí: „Poskytnutí informace lze totiž odmítnout nejen z důvodů právních (...), nýbrž i z důvodů faktických, které v zákoně z pochopitelných důvodů vyjmenovány nejsou. Typickým faktickým důvodem neposkytnutí informace přitom bude situace, kdy povinný subjekt požadovanou informaci nemá.“

K žádosti žadatelky je nutno konstatovat, že k povinnosti poskytnutí informací se vyjádřil dle judikatury Nejvyšší správní soud v rozsudku sp. zn. 1 As 28/2010 – 95: „V důvodové zprávě k zákonu č. 61/2006 Sb. se uvádí: „Povinný subjekt je povinen poskytovat pouze ty informace, které se vztahují k jeho působnosti, a které má nebo by měl mít k dispozici. Naopak režim zákona o svobodném přístupu k informacím nestanovuje povinnost nové informace vytvářet či vyjadřovat názory povinného subjektu k určité problematice. Toto ustanovení nemá v žádném případě sloužit k nepřiměřenému zužování práva na informace, má pouze zamezit žádostem o informace mimo sféru zákona – zvláště časté jsou v této souvislosti žádosti o právní analýzy, hodnocení či zpracování smluv a podání – k vypracovávání takových materiálů nemůže být povinný subjekt nucen na základě své informační povinnosti, neboť taková úprava by byla zcela proti původnímu smyslu tohoto institutu. Pokud má být taková povinnost stanovena, musí tak učinit zvláštní zákon samostatnou úpravou (např. § 139 zákona č. 500/2004 Sb.).“

Zcela shodně se Nejvyšší správní soud se situací, kdy povinný subjekt vytváří nové informace podle § 2 odst. 4 zákona č. 106/1999 Sb., rovněž zabýval ve svém rozsudku ze dne 9. 2. 2012, č. j. 1 As 141/2011, v němž konstatuje, že: (...) „prvotním předpokladem pro odmítnutí žádosti o informace s tím, že by šlo o vytvoření nových informací, je logicky skutečnost, že povinný subjekt danými informacemi v požadovaném tvaru dosud nedisponuje. Dalším důležitým předpokladem je to, že povinný subjekt nemá povinnost předmětnými informacemi disponovat.“ Je tedy třeba toto ustanovení vykládat podle účelu, jímž je bránit povinné subjekty před žádostmi o informace, jíž povinný subjekt nedisponuje a není povinen disponovat.

Dle § 15 odst. 1 zákona č. 106/1999 Sb., pokud povinný subjekt žádosti, byť i jen zčásti, nevyhoví, vydá ve lhůtě pro vyřízení žádosti rozhodnutí o odmítnutí žádosti, popřípadě o odmítnutí části žádosti, s výjimkou případů, kdy se žádost odloží.

S ohledem na shora uvedené bylo rozhodnuto tak, jak je uvedeno ve výroku tohoto rozhodnutí.

Poučení:

Podle § 16 odst. 1 zákona č. 106/1999 Sb. lze proti tomuto rozhodnutí podat do patnácti dnů ode dne jeho oznámení odvolání k Ministerstvu zdravotnictví ČR prostřednictvím HSHMP.



MUDr. Zdeňka Shumová
ředitelka HSHMP



Přílohy: - Odborné studie

Face Masks and the Cardiorespiratory Response to Physical Activity in Health and Disease



Susan R. Hopkins^{1,2}, Paolo B. Dominelli³, Christopher K. Davis⁴, Jordan A. Guenette^{5,6,7}, Andrew M. Luks⁸, Yannick Molgat-Seon⁹, Rui Carlos Sá¹, A. William Sheel¹⁰, Erik R. Swenson^{8,11}, and Michael K. Stickland^{12,13,14}

¹Department of Medicine, ²Department of Radiology, and ⁴Department of Pediatrics, University of California, San Diego, California; ³Department of Kinesiology, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada; ⁵Centre for Heart Lung Innovation, ⁶Department of Physical Therapy, Faculty of Medicine, and ¹⁰School of Kinesiology, The University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada; ⁷St. Paul's Hospital, Vancouver, British Columbia, Canada; ⁸Division of Pulmonary, Critical Care and Sleep Medicine, University of Washington, Seattle, Washington; ⁹Department of Kinesiology and Applied Health, University of Winnipeg, Winnipeg, Manitoba, Canada; ¹¹Medical Service, Veterans Affairs Puget Sound Health Care System, Seattle, Washington; ¹²Division of Pulmonary Medicine, Department of Medicine, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada; and ¹³G. F. MacDonald Centre for Lung Health (Covenant Health) and ¹⁴Medicine Strategic Clinical Network, Alberta Health Services, Edmonton, Alberta, Canada

Abstract

To minimize transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), the novel coronavirus responsible for coronavirus disease (COVID-19), the U.S. Centers for Disease Control and Prevention and the World Health Organization recommend wearing face masks in public. Some have expressed concern that these may affect the cardiopulmonary system by increasing the work of breathing, altering pulmonary gas exchange and increasing dyspnea, especially during physical activity. These concerns have been derived largely from studies evaluating devices intentionally designed to severely affect respiratory mechanics and gas exchange. We review the literature on the effects of various face masks and respirators on the respiratory system during physical activity using data from several models: cloth face coverings and surgical masks, N95 respirators, industrial respirators, and applied highly resistive or high-dead space respiratory loads. Overall, the

available data suggest that although dyspnea may be increased and alter perceived effort with activity, the effects on work of breathing, blood gases, and other physiological parameters imposed by face masks during physical activity are small, often too small to be detected, even during very heavy exercise. There is no current evidence to support sex-based or age-based differences in the physiological responses to exercise while wearing a face mask. Although the available data suggest that negative effects of using cloth or surgical face masks during physical activity in healthy individuals are negligible and unlikely to impact exercise tolerance significantly, for some individuals with severe cardiopulmonary disease, any added resistance and/or minor changes in blood gases may evoke considerably more dyspnea and, thus, affect exercise capacity.

Keywords: face mask; SARS-CoV-2; pulmonary limitations to exercise

(Received in original form August 17, 2020; accepted in final form November 16, 2020)

©This article is open access and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial No Derivatives License 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>). For commercial usage and reprints, please contact Diane Gern (dgem@thoracic.org).

Supported by the U.S. National Institutes of Health (NIH) (R01HL129990 and R01HL119201), the Canadian Institutes of Health Research, and the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada. S.R.H. was supported by NIH grants HL-119201 and HL-129990. A.W.S. was supported by the Natural Sciences and Engineering Council of Canada. R.C.S. was supported by NIH grants HL-119201 and HL-129990. M.K.S. was supported by grants from the Canadian Institutes of Health Research and the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada.

Author Contributions: Data interpretation was performed by S.R.H., P.B.D., C.K.D., J.A.G., A.M.L., Y.M.-S., R.C.S., A.W.S., E.R.S., and M.K.S. The manuscript was drafted and revised by all authors. All authors provided final approval of the final version to be published.

Correspondence and requests for reprints should be addressed to Susan R. Hopkins, M.D., Ph.D., University of California, San Diego, 9500 Gilman Drive, La Jolla, CA 92093-0852. E-mail: shopkins@ucsd.edu.

CME will be available for this article at www.atsjournals.org.

Ann Am Thorac Soc Vol 18, No 3, pp 399–407, Mar 2021

Copyright © 2021 by the American Thoracic Society

DOI: 10.1513/AnnalsATS.202008-990CME

Internet address: www.atsjournals.org

Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), the novel coronavirus responsible for coronavirus disease (COVID-19), has infected millions of individuals worldwide, resulting in over two million deaths. There is evidence for airborne transmission via both droplets and aerosols that contact mucosal surfaces and are inhaled directly into the upper airway (1), potentially infecting many people (2).

To minimize the risk of transmission of SARS-CoV-2, both the U.S. Centers for Disease Control and Prevention (3) and the World Health Organization (4) recommend wearing masks or face coverings in public, especially when physical distancing is impossible. Because any potentially negative effects of face masks are believed to be exacerbated by exercise, face masks are not universally required during exercise, even in indoor environments such as gyms and fitness centers, where the risk of a superspreading event increases (5). Purported reasons for not wearing a face mask include concerns about increased dyspnea and work of breathing (W_b) as well as about alterations in pulmonary gas exchange associated with reduced ventilation and rebreathing of exhaled carbon dioxide (4).

The purpose of this review is to synthesize the available literature on the effects of various masks and face coverings on the cardiorespiratory system during physical activity/exercise. Although more high-quality data from well-designed studies are needed, there is a substantial body of literature evaluating various effects on the cardiopulmonary system caused by the following types of face masks: low-resistance face coverings (i.e., cloth and surgical masks); N95 respirators; industrial respirators, such as self-contained breathing apparatuses (SCBAs); and applied external resistors, which generate high resistive loads or added dead space and are used in research studies.

Exercise and the Cardiopulmonary System

The healthy cardiopulmonary system is overbuilt for sedentary life but is challenged by physical activity. As exercise intensity increases, ventilation rises through an increase in breathing frequency and tidal volume. The increase in ventilation is approximately linear until the ventilatory threshold at about 60–70% of maximal

exercise capacity is reached, after which it rises at a faster rate as carbon dioxide (CO_2) production increases and arterial pH falls. In contrast, oxygen consumption ($\dot{V}\text{O}_2$) and cardiac output increase linearly with workload until maximal exercise (see Reference 6 for review). The arterial O_2 partial pressure (Pa_{O_2}) is unchanged in most healthy subjects but may decrease in some patients and some highly trained athletes (reviewed in Reference 7). In the discussion that follows, we categorize the intensity of physical activity/exercise as light (20–40% of maximal $\dot{V}\text{O}_2$ [$\dot{V}\text{O}_{2\text{max}}$]), including activities such as yoga, walking, or daily activities; moderate (40–60% of $\dot{V}\text{O}_{2\text{max}}$), including activities such as brisk walking; vigorous (60–85% of $\dot{V}\text{O}_{2\text{max}}$), including activities such as jogging; and high and/or maximal (>85% of $\dot{V}\text{O}_{2\text{max}}$) (8).

Mask Filtration and Resistance

A wide range of face masks are available, including loose-fitting handkerchiefs, homemade fabric masks, surgical masks, tight-fitting industrial and healthcare-standard respirators (e.g., N95) (9), and SCBAs (e.g., for firefighting use). Factors influencing filtration ability include the material, structure (e.g., knit, woven or fused), number of layers, shape (surgical style, conical, or duckbill), and facial fit (10). Well-fitted respirators are required to achieve >95% filtration of aerosols under standardized testing conditions. Medical-type surgical masks with an adjustable nose wire attain 50–90% filtration when used as designed, with most of the variability resulting from the quality of fit (11). When made either commercially or at home from tightly woven cotton, cloth face masks provide variable particle filtration when properly worn, ranging from <30% to up to ~90% (11). Thus, the filtering protection conferred by masks is variable, although typically stable, over time and across flow rates of 30–85 $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ (12). Moisture exerts only minimal influence on filtration effectiveness, likely without practical consequence (13). The filtering effects of face masks appear to be less effective in children (11, 12), likely because of problems with achieving adequate fit.

Resistance to airflow is a key element of face-mask function, as it reduces forward particle velocity and, potentially, the risk of infection among people in the vicinity of an

infected individual (14). As shown in Figure 1, the National Institute for Occupational Safety and Health guidelines require that for standardized respirators (e.g., N95 respirators), the pressure drop across the mask cannot exceed 3.5 and 2.5 $\text{cm H}_2\text{O}$ for inspiration and expiration, respectively, at a standardized constant flow of 85 $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ (9). Importantly, these limits represent a constant allowable values, and reported pressure drops are often significantly lower. For N95 respirators, the observed pressure drop is ~0.4 $\text{cm H}_2\text{O}$ at a flow rate of at least 30 $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ and no higher than 1.7 $\text{cm H}_2\text{O}$ at 85 $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ (11, 15) (see Figure 1). Given that humans do not breathe at a constant flow rate, 85 $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ of constant flow is comparable with an exercise ventilation of ~30–50 $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ (16), such as would occur during moderate-to-vigorous activity for healthy untrained individuals.

Higher-intensity exercise necessitates higher ventilation. This results in greater airflow resistance, which does not necessarily increase linearly with increasing ventilation or flow rate. As expected, N95 respirators provide the greatest amount of protection but also have greater resistance than surgical masks/face masks. However, even at a ventilation >100 $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$, breathing simulation studies have shown that the resistance imposed by N95 respirators is <2 $\text{cm H}_2\text{O} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ (17) and remains low after prolonged simulated use (18). This resistance is similar to the resistance observed with the mouthpiece and tubing used during a standard cardiopulmonary exercise test (CPET) (19) (Figure 1). Surgical face masks have a mean pressure drop of <1 $\text{cm H}_2\text{O}$ at 85 $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ of constant flow, with no difference observed when tested with inspired versus expired flow (11). The pressure drop with a handkerchief or two-layer cotton face mask at 85 $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ has also been shown to be <1 $\text{cm H}_2\text{O}$ (10), which is within the limit recommended by the World Health Organization for a nonmedical face mask (11). The testing described previously does not include extremely high minute ventilations and flow rates (e.g., >150 $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$) that can be achieved by exceptional aerobic athletes. The pressure drop across masks may be somewhat larger in such athletes at these high minute ventilations, and further research will be helpful to elucidate the precise effects of cloth and surgical masks on

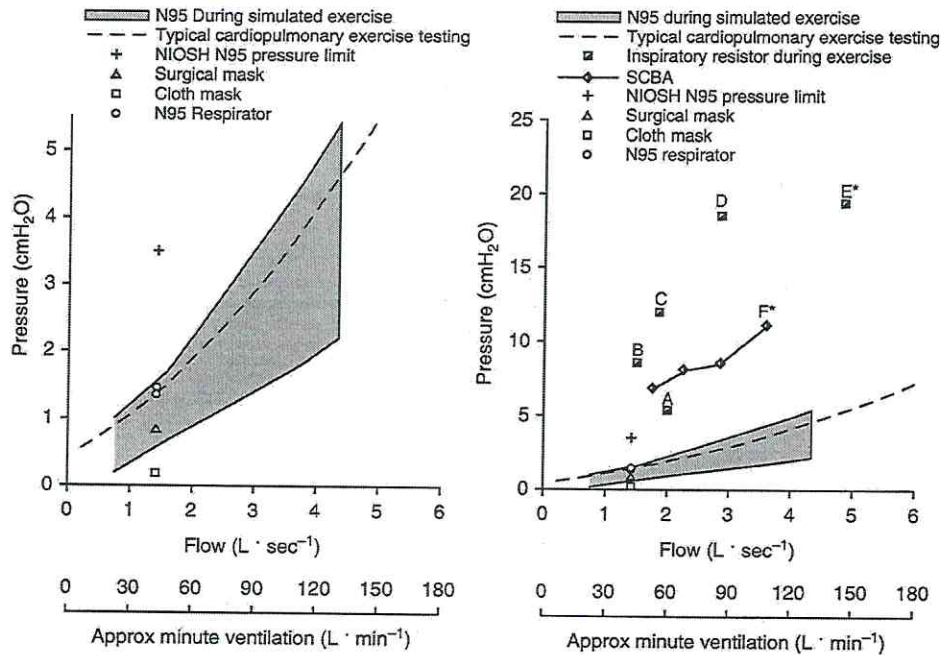


Figure 1. Pressure difference across various masks, respirators, and resistors relative to flow ($L \cdot s^{-1}$) and measured or estimated minute ventilation ($L \cdot min^{-1}$) (16). Pressure difference/flow = resistance. The plot on the left displays data up to 5 cm H₂O, whereas the graph on the right displays data up to 25 cm H₂O. Minute ventilation was directly measured in human trials (16) or estimated on the basis of the reported flow in simulation trials (17) and extrapolated back to human data (16). The dashed line represents the reported pressure of a typical mouthpiece setup used in a cardiopulmonary exercise test (CPET) (19). The shaded area represents the reported pressure difference of an N95 respirator across various simulated flow rates (17). The + displays the peak inspiratory pressure allowed under National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) guidelines at a standard flow of $1.4 L \cdot s^{-1}$ (i.e., $85 L \cdot min^{-1}$) (77). Surgical (triangle), cloth (square), and respirator (circle) data are reported resistances at $85 L \cdot min^{-1}$ (11). The split square represents experimental resistors (17, 41), and the split diamond represents self-contained breathing apparatuses (SCBAs) (21). Surgical and cloth masks and respirators all have a mouth pressure/resistance that is well below NIOSH guidelines (9). When tested up to a minute ventilation of $\sim 120 L \cdot min^{-1}$, N95 respirators have an airflow resistance that is similar to what is observed with a standard CPET mouthpiece setup (17, 19). External resistors provided a resistance that is 5–10 times the resistance of a typical mask. When these resistors are used, no change in dyspnea (points “A” and “B”) (19, 41) or metaboreflex (points “C” and “D”) (37) activation has been observed up to a ventilation of $\sim 90 L \cdot min^{-1}$. It is only during intense exercise, when ventilating at $\sim 150 L \cdot min^{-1}$ with a resistor, that the metaboreflex is initiated (point “E”) (38). The SCBA provides a resistance that is 3–5 times greater than that of an N95 respirator, and only at a minute ventilation of $> 110 L \cdot min^{-1}$ is the work of breathing greater than that observed with a standard CPET mouthpiece (point “F”) (21). *Indicates measurable changes. Approx = approximate.

the cardiorespiratory system in highly trained athletes. However, it should be noted that the pressure drop across such masks would still be substantially less than that observed with applied external resistors as discussed below.

Wb

In healthy adults, the Wb at rest and during light exercise is minimal (1–3% of whole-body $\dot{V}O_2$) and is almost exclusively the result of inspiratory elastic work (reviewed in Reference 20). As ventilation increases during exercise, the Wb rises in a curvilinear manner, primarily because of increased resistive work secondary to increased

airflow, reaching 20–30 times resting levels during high-intensity exercise (Figure 2).

Anything covering the mouth/nose has the potential to increase the resistive Wb. The majority of published data on Wb during physical activity have evaluated respirators such as N95 respirators and SCBAs used in industrial applications and firefighting. The SCBA provides $\sim 3 cm H_2O \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ of resistance (21) during exercise (see Figure 1), but the Wb is not greater during vigorous/high-intensity exercise when compared with a standard CPET system. It is not until exercise ventilation exceeds $110 L \cdot min^{-1}$ —which is very high and unlikely to be attained by most untrained individuals—that a significant increase in Wb with the SCBA is observed (21) (see Figure 1).

As mentioned previously, N95 respirators produce a pressure drop of $< 1.7 cm H_2O$ at a minute ventilation of $\sim 30\text{--}50 L \cdot min^{-1}$ (11). The added resistance at this ventilation is estimated to increase total Wb by $\sim 5 J \cdot min^{-1}$ (i.e., 7–13%) and $\dot{V}O_2$ by a trivial amount of $\sim 4 ml \cdot min^{-1}$ (i.e., $\sim 0.25\%$ of whole-body $\dot{V}O_2$) (see Figure 2). As shown in Figure 1, the pressure drop from an N95 respirator is also similar to that of a CPET system and is well below the threshold at which increases in Wb are observed with a SCBA (Figure 1). With a mean pressure drop of $< 1 cm H_2O$ at a constant flow of $85 L \cdot min^{-1}$, the airflow resistance of surgical masks is less than that of a CPET system (Figure 1) (16, 20). In keeping with this, face masks with resistances similar to those of

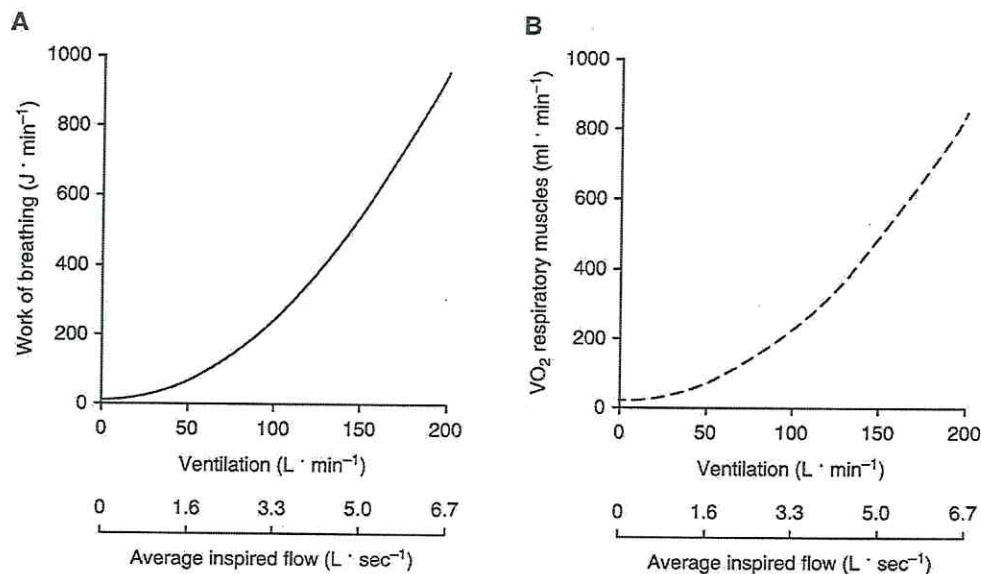


Figure 2. Average (A) work of breathing and (B) $\dot{V}O_2$ of the respiratory muscles across a range of minute ventilation and flow rates in healthy young males and females (16). The average inspired flow values were calculated on the basis of composite flow-volume loops from the same subjects. $\dot{V}O_2$ = oxygen consumption.

surgical and cloth masks have not been shown to significantly alter ventilation, breathing frequency, or tidal volume after 1 hour of light-to-moderate-intensity treadmill exercise (22). Importantly, healthy individuals have undertaken several weeks of high-intensity exercise training while wearing face masks that are specifically designed to cause a substantial load on the respiratory muscles (23) without reported adverse events, further suggesting that wearing a face mask/respirator during exercise is unlikely to cause harm in healthy individuals.

Arterial Blood Gases

Under normal unmasked conditions, inspired fresh air mixes with the previously exhaled air contained within anatomical dead space and is warmed and humidified before reaching the alveoli where gas exchange occurs, lowering O_2 and increasing CO_2 partial pressure. The net result is that the fractional concentration of O_2 falls from 21% in ambient air (i.e., inspired partial pressure of O_2 of ~ 160 mm Hg at sea level) to a mean of ~ 14 – 15% (P_{O_2} of ~ 100 mm Hg) in the alveolar space, whereas the fractional concentration of CO_2 rises from essentially zero to ~ 5 – 6% (alveolar CO_2 partial pressure [P_{ACO_2}] of ~ 40 mm Hg). In addition to the small added

inspiratory and expiratory resistance to breathing discussed earlier, another potential issue with face masks is the inspiration of some fraction of the previously exhaled tidal volume that is partially depleted of O_2 and enriched with CO_2 (i.e., increased dead space). It is important to recognize that the concentrations of O_2 and CO_2 measured inside a face mask in published studies do not represent the gas concentrations delivered to the airways because these measurements represent the average of expired and inspired values. Thus, the true inspired fractions of O_2 and CO_2 will be higher and lower, respectively, and dependent on the metabolic rate and the amount of inspired fresh ambient air. The relative contributions of increased respiratory frequency and increased tidal volume to the increase in ventilation with exercise is also important: increasing tidal volume will result in the inspiration of more fresh ambient air (i.e., less dead space) than will increasing frequency. As both ventilation and inspiratory flow increase with exercise, there will be more entrainment of ambient air so that the effective inspired O_2 concentration will rise, whereas the concentration of CO_2 will fall (17, 24).

Generally at sea level, any fall in the inspired O_2 fraction and the corresponding

decrease in Pa_{O_2} does not stimulate increased ventilation via peripheral chemoreceptors until Pa_{O_2} is < 60 mm Hg (25); this extent of hypoxemia is not expected with face masks (see below). With some degree of hypercapnia, the threshold for hypoxic stimulation moves to a higher Pa_{O_2} . Nevertheless, it is the reexpiration of CO_2 that would be the driving force for any increases in ventilation when breathing through a face mask. In normoxia, even a 1-mm Hg rise in Pa_{CO_2} will stimulate ventilation (26). Importantly, any changes in ventilation will be greater with exertion because the higher metabolic rate with exercise itself increases the ventilatory responsiveness to CO_2 and O_2 (27, 28).

There are limited data reporting arterial blood gases during exercise while wearing a face mask. Arterial saturation remains above 97% while wearing a surgical mask or N95 respirator while exercising at moderate intensity for 60 minutes (29, 30), indicating that changes in Pa_{O_2} sufficient to affect ventilation are unlikely. When breathing through a full-face industrial respiratory mask, the inspired fraction of CO_2 was 1.5% at rest and decreased to 1.0% during heavy exercise (24). Of note, talking while exercising through a mask generally increased the inspired fraction of CO_2 by $\sim 0.5\%$ over not talking (24). A recent study examined the exercise responses with

surgical masks and N95 respirators (31). Capillary Pa_{O_2} , CO_2 , and pH at peak exercise did not differ among users of surgical masks, N95 respirators, and standard CPET face masks, suggesting that alveolar ventilation/gas exchange are not significantly impacted by face masks (31). Work using applied external dead-space loading as a means to stimulate the respiratory system generally shows little change in the end-tidal or arterial CO_2 until the applied dead space is greater than 100–200 ml (32–34), a value that is larger than that expected with most face masks, other than some industrial respirators. However, studies measuring transcutaneous CO_2 as a proxy for Pa_{CO_2} in young healthy adults show small increases of 1–2 mm Hg during moderate-intensity treadmill walking with an N95 respirator compared with being unmasked (29). The reason for the differences between these studies are unclear, but when viewed together, the studies suggest that these respirators may increase ventilation with exercise depending on an individual's ventilatory response to CO_2 , with only limited effects on the Pa_{O_2} .

Sympathetic Nervous System, Muscle Blood Flow, Cardiac Output, and Cerebral Blood Flow

During exercise, reflexes from limb skeletal muscle mediate increased sympathetic outflow to the systemic circulation to ensure adequate perfusion of a large active muscle mass and maintain arterial blood pressure. These reflexes originate in nerve endings (groups III–IV) in skeletal muscle and are activated by mechanical deformation, venous distention, and metabolite accumulation. Similar phenomena occur with the respiratory musculature (35).

Muscle Blood Flow and Fatigue

Studies designed to unload the respiratory system demonstrate that the normal work done by respiratory muscles affects vascular conductance, sympathetic vasomotor outflow, diaphragmatic fatigue, locomotor muscle fatigue, dyspnea, leg discomfort, and exercise performance during maximal exercise (see Reference 36 for review). These reflex effects are minor or absent during submaximal exercise (37).

The effect of increasing \dot{V}_b during exercise has been studied by adding external resistors to markedly increase airflow resistance. For example, increasing inspiratory resistance by 3–10 $\text{cm H}_2\text{O} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ (see point “D” in Figure 1) during submaximal exercise elicits a 50–70% increase in the \dot{V}_b , with no change to leg blood flow or sympathetic activity. Moreover, an increase in inspiratory resistance of this magnitude is not associated with changes in heart rate, blood pressure, arterial blood gases, lactate, or pH (37). Thus, given the low resistance of face coverings and surgical masks, they are unlikely to alter sympathetically mediated vascular control and limb fatigue.

Cardiac Output

Cardiac output during exercise is largely unaffected by increased \dot{V}_b , even when \dot{V}_b is experimentally increased by 50% during maximal exercise (38). At those high airflow resistances, there is a redistribution of blood flow from other working muscles toward the respiratory muscles to facilitate the increased \dot{V}_b . This only occurs to a substantial degree, however, when the exercise intensity (>90% of $\dot{V}_{\text{O}_2\text{max}}$) and ventilation ($\sim 150 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$) are all very high and airway resistance is well in excess of resistance due to any mask or respirator (>3–7 $\text{cm H}_2\text{O} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$) (38) (Figure 1). At lower exercise intensities and with lower airway resistance (i.e., face mask or N95 respirator), \dot{V}_{O_2} (and thus cardiac output and/or oxygen extraction) increases minimally above values measured under conditions of normal airway resistance (37), whereas at maximal exercise, cardiac output is not changed by surgical masks or N95 respirators (31).

Cerebral Blood Flow

Cerebral blood flow is tightly regulated and remains relatively constant under a variety of physiological conditions. Changes in Pa_{O_2} and Pa_{CO_2} alter cerebral blood flow, with marked increases seen when the Pa_{O_2} falls below 50 mm Hg (39) or with slight increases in Pa_{CO_2} and accompanying decreases in brain-tissue pH (40). These are protective mechanisms that maintain constant cerebral blood flow and oxygen delivery under conditions far more

abnormal than those experienced with the minimal alterations in Pa_{O_2} and Pa_{CO_2} when wearing a cloth mask or N95 respirator, as discussed above.

Dyspnea

Some individuals may be reluctant to exercise with masks because of increased dyspnea, a complex symptom defined as “a subjective experience of breathing discomfort that consists of qualitatively distinct sensations that vary in intensity” (28). Well-controlled laboratory experiments in healthy participants show that dyspnea-intensity ratings are not increased by low, externally imposed respiratory resistance (i.e., 2.7 $\text{cm H}_2\text{O} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$) during high-intensity exercise (41). This was also true of higher applied resistances (i.e., 5.7 $\text{cm H}_2\text{O} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$) during moderate-intensity exercise, despite a ~ 40 –50% increase in the \dot{V}_b (19). Importantly, the amount of resistance in these studies far exceed resistance values in N95, cloth, and surgical face masks (see Figure 1).

It is possible that rebreathing a small volume of exhaled gas (i.e., ~ 50 –100 ml of added dead space) while wearing a face mask during exercise would increase dyspnea because of the effect of CO_2 (42). During exercise with large applied additional dead space (i.e., 600 ml), healthy adults and those with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) have higher end-tidal PCO_2 , higher minute ventilation, and more dyspnea than they have during exercise without additional dead space; however, the relationship between minute ventilation and dyspnea remains unaltered (43). Indeed, ventilatory stimulation with inhaled CO_2 during incremental exercise has no effect on dyspnea at a given absolute ventilation in healthy adults (44). Thus, if wearing a face mask increases dyspnea during exercise as a result of CO_2 rebreathing, this effect is attributable to the perception of increased ventilation rather than the increased Pa_{CO_2} .

Although controlled laboratory experiments provide valuable insight into the relationship between externally imposed respiratory resistance and exertional dyspnea, they do not fully replicate the sensory experience of wearing face masks, which has resulted in conflicting findings. Several studies have been conducted to

evaluate the effects of different face masks on dyspnea during light-to-moderate exercise intensities. Despite the varying experimental protocols, mask types, amount of resistance, and language used to evaluate dyspnea (e.g., “breathing resistance,” “breathing discomfort,” “inspiratory/ expiratory effort,” etc.), most studies demonstrate increased dyspnea with face masks compared with controls (15, 45, 46), although this is not a universal finding (22). The discrepancy between studies on face masks (15, 45, 46) and studies adding external resistance to a breathing apparatus (41, 47) may be related, at least in part, to the type of resistance used (i.e., inspiratory vs. combined inspiratory + expiratory resistance), challenges associated with blinding participants, moisture- and temperature-related factors with face masks versus mouthpieces, and flexibility of soft face masks that may collapse and potentially increase dyspnea during exercise. The mechanisms of increased dyspnea with face masks are complicated by the fact that several studies fail to show changes in most physiological variables, despite increased dyspnea (15, 45). However, this also suggests that people may adapt to mask-wearing over time, as has been observed in patients who initially report symptoms of claustrophobia with continuous positive airway pressure devices (48).

Although this is speculative, some posit that increased facial skin temperature, face-mask moisture/heat, or temperature of the inhaled air could contribute to increased dyspnea when wearing a face mask (15). Of these possibilities, increased temperature of the ambient air has been shown to have a larger effect than humidity on participant-reported mask comfort, with increased humidity only affecting participant-reported face-mask comfort when the ambient air was above 25°C (49). Increasing facial airflow using a fan, which reduces the temperature and humidity of the air near the face, decreases dyspnea in healthy adults and those with COPD (50), suggesting that face masks may increase dyspnea by raising facial temperature/humidity.

Special Populations

Older Adults

The impacts of aging on the physiological and perceptual responses to exercise are well characterized (see Reference 51 for review).

There is a need for further data on the effects of face masks on the cardiopulmonary response to exercise in this population. However, on the basis of current understanding of the effects of aging, it is unlikely that wearing a face mask during exercise would differentially affect younger and older adults for four main reasons. First, although aging increases the ventilatory cost of exercise at a given absolute intensity (47), older adults are likely to exercise at relative (rather than absolute) intensities similar to those of their younger counterparts. In this context, older and younger adults have a similar absolute ventilation for a given relative submaximal exercise intensity (47), meaning that any additional load on the respiratory muscles imposed by a face mask would also be similar. Second, the negative intrathoracic pressure swings associated with small elevations in the Wb while wearing a face mask during exercise are likely similar in older and younger adults and are too small to have a meaningful effect on stroke volume (52). Third, during work-related tasks, men over 45 years old are able to tolerate respiratory resistances well in excess of those caused by N95 respirators or cloth and surgical masks (i.e., ranging from 3.1 to 14.7 cm H₂O · L⁻¹ · s⁻¹ at a constant flow of 1.67 L · s⁻¹) to an extent similar to that of younger men (53). In fact, the addition of a respiratory resistance (i.e., 5.7 cm H₂O · L⁻¹ · s⁻¹) does not affect dyspnea during moderate-intensity exercise in older men and women (19). Fourth, added ventilatory stimulation (via dead-space loading) has a similar effect on the mechanical ventilatory, gas-exchange, and perceptual responses to exercise in older and younger men, and the associated reduction in peak exercise capacity does not differ on the basis of age (54).

Pediatrics

There are important differences in respiratory physiology in infants and young children as compared with adults (see Reference 55 for review). Infants and young children have underdeveloped accessory muscles of respiration and thus rely more on the diaphragm for most of the Wb. An increase in respiratory muscle work is largely accomplished by an increase in the respiratory rate, and the diaphragm can become fatigued more quickly than in adults. Children under the age of 6 years have proportionally more extrathoracic anatomical dead space owing to the larger

ratio of head size to body size (56). These anatomical differences combined with an inherently higher basal metabolic rate place infants and young children at greater risk of respiratory failure than adults from various significant health threats. These differences decrease as children age, and other than in children younger than 2 years and those with significant respiratory or neurological conditions, there are no significant differences in respiratory physiology for older children and adolescents that are expected to substantially alter the effects of masks as described above, but additional data are needed to clarify this issue.

Sex-based Differences

Compared with males, females have smaller lungs and rib cages and disproportionately smaller large conducting airways (57). These sex differences in respiratory system morphology affect the integrative response to exercise by influencing Wb, dyspnea, blood-gas homeostasis, and cardiovascular function (57). For example, narrower airways in females result in a greater resistive (~50% greater) and total Wb (~20% greater) during exercise when ventilation exceeds ~60 L · min⁻¹ (16, 58).

Males typically have a higher minute ventilation and generate greater air flow at a given relative, but not absolute, exercise intensity. Because the external resistance offered by a face mask is flow dependent, males may have a greater increase in Wb because of higher absolute flows while wearing a face mask. However, the additional Wb associated with a face mask during exercise is small (see Figure 1), and the associated physiological and perceptual consequences are likely correspondingly minor. The addition of external resistance (i.e., 5.7 cm H₂O · L⁻¹ · s⁻¹) to increase Wb during moderate-intensity exercise in older (i.e., 60–80 yr) adults increases the absolute Wb to a greater extent in males than in females, but the relative increase in Wb is similar between sexes. Importantly, the external resistance used in this study had no effect on dyspnea in either sex (19). However, in one study of standardized simulated work tasks while wearing an N95 respirator, females reported higher symptom scores than males (59).

Patients with Cardiopulmonary Disease

On the surface, the addition of a small increase in the Wb and reinspection of low concentrations of CO₂ with any type of face mask would appear to pose more problems for individuals with underlying cardiopulmonary disease. Other drawbacks for such individuals with face-mask wearing may include anxiety and greater dyspnea (60, 61), reduced fine-motor performance (62), possible cognitive effects as a result of slight CO₂ retention and mildly increased hypoxemia, and increased Wb (63).

Increased temperature around the face (64) and a 0.5°C body-temperature elevation with loss of normal respiratory heat dissipation (65) may also have effects. Patients with mild-to-moderate pulmonary disease will likely tolerate cloth/surgical masks with an acceptable extent of discomfort, but with advanced disease, this may become more burdensome because of the effects of mask wearing described above (66, 67). More efficient filtering masks will be difficult for almost anyone with severe nonasthmatic lung disease and may warrant closer monitoring of symptoms and arterial saturation with oximetry. Patients with altered ventilatory control and blunted drives to breathe, such as those with obesity hypoventilation syndrome, may also warrant monitoring for greater hypoxemia and increased CO₂ retention, resulting from potential small increases in dead space with a face mask.

Data regarding face-mask use with exercise in cardiopulmonary disease are very limited. Patients with COPD and high dyspnea scores or markedly impaired pulmonary function (forced expiratory volume in 1 s [FEV₁] < 30% predicted) may be less likely to tolerate moderate exercise, such as a that within a 6-minute walk test, while wearing an N95 respirator, with a 1.5-mm Hg greater rise in end-tidal CO₂ and a 1% greater fall in O₂ saturation as measured by pulse oximetry (SpO₂) (68)

when compared with performing the test without a mask. However, a recent study demonstrated no changes in SpO₂ and end-tidal CO₂ in patients with severe COPD (mean FEV₁ = 44%) at rest while wearing a surgical mask for up to 30 minutes (69). Furthermore, when these patients performed a 6-minute walk test while wearing a surgical mask, PaCO₂ increased by <1 mm Hg, indicating that significant alveolar hypoventilation and CO₂ retention is unlikely to be induced by surgical masks during self-paced exercise.

The addition of 5 cm H₂O · L⁻¹ · s⁻¹ of inspiratory resistance and 1.5 cm H₂O · L⁻¹ · s⁻¹ of expiratory resistance during exercise at a $\dot{V}O_2$ of 0.8 L · min⁻¹ resulted in declines in respiratory rate and ventilation and increases in tidal volume, end-tidal CO₂, and mouth-pressure swings in individuals with various forms of parenchymal restrictive lung disease (70). However, with the exception of the larger mouth-pressure swings, there were no significant differences in the magnitude of these changes when compared with healthy control subjects (70). Importantly, these external resistances are greater than would be expected from surgical or other face masks. Although expiratory loading improves the stroke volume index and cardiac index during semirecumbent exercise at 60% of maximal exercise capacity in individuals with heart failure (71), no studies have examined the specific effects of respirator masks on exercise in heart failure or other forms of cardiac disease. Given the lesser amounts of expiratory resistance with a more loosely fitting face mask, it is unlikely that patients with heart failure will experience these benefits.

For at least one particular form of lung disease, however—exercise-induced bronchoconstriction—face masks may have beneficial effects with exercise. Multiple studies (72–74) have demonstrated that wearing a face mask is associated with a smaller decline in FEV₁ with exercise in cold and/or dry air compared with control

conditions. Although most studies used face masks with heat and moisture exchangers—masks that would not likely be widely used as part of COVID-19-prevention protocols—similar benefits have also been demonstrated with standard surgical face masks (75) or woolen scarves (76), which have been used widely during the current pandemic.

Conclusions

This review has examined the effects of various face masks and on the physiological and perceptual responses to physical activity. Although the body of literature directly evaluating this issue is evolving, for healthy individuals, the available data suggest that face masks, including N95 respirators, surgical masks, and cloth face masks, may increase dyspnea but have small and often difficult-to-detect effects on Wb, blood gases, and other physiological parameters during physical activity, even with heavy/maximal exercise. There is currently no evidence to suggest that wearing a face mask during exercise disproportionately hinders younger or older individuals, and significant sex-based differences are not expected. Depending on the severity of their underlying illness, individuals with cardiopulmonary disease are more likely than healthy individuals to experience increased exertional dyspnea with a face mask because of small increases in resistance and reinspection of warmer and slightly enriched CO₂ air. Such problems may serve as a basis for seeking exemptions from mask regulations, but the benefits of decreased dyspnea will need to be weighed against the risks of contracting the SARS-CoV-2 infection. ■

Author disclosures are available with the text of this article at www.atsjournals.org.

Acknowledgment: The authors thank Andra Scott for assisting with the review of literature.

References

- 1 Byambasuren O, Cardona M, Bell K, Clark J, McLaws ML, Glasziou P. Estimating the extent of true asymptomatic COVID-19 and its potential for community transmission: systematic review and meta-analysis. *JAMMI* [online ahead of print] 9 Oct 2020; DOI: 10.3138/jammi-2020-0030.
- 2 Zhang R, Li Y, Zhang AL, Wang Y, Molina MJ. Identifying airborne transmission as the dominant route for the spread of COVID-19. *Proc Natl Acad Sci USA* 2020;117:14857–14863.
- 3 Division of Viral Diseases, National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), U.S. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendation regarding the use of cloth face coverings, especially in areas of significant community-based transmission. Atlanta, GA: U.S. Centers for Disease Control and

- Prevention; 2020 [accessed 2020 Jul 23]. Available from: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/86440>.
- 4 World Health Organization. Advice on the use of masks in the context of COVID-19: interim guidance. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2020 [updated 2020 Jun 5; accessed 2020 Jul 23]. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332293/WHO-2019-nCov-IPC_Masks-2020.4-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
 - 5 Hamner L, Dubbel P, Capron I, Ross A, Jordan A, Lee J, et al. High SARS-CoV-2 attack rate following exposure at a choir practice: Skagit County, Washington, March 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69:606–610.
 - 6 American Thoracic Society; American College of Chest Physicians. ATS/ACCP statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167:211–277.
 - 7 Stickland MK, Lindinger MI, Olfert IM, Heigenhauser GJ, Hopkins SR. Pulmonary gas exchange and acid-base balance during exercise. *Compr Physiol* 2013;3:693–739.
 - 8 Norton K, Norton L, Sadgrove D. Position statement on physical activity and exercise intensity terminology. *J Sci Med Sport* 2010;13:496–502.
 - 9 National Institute for Occupational Safety and Health. 42 CFR 84: respiratory protective devices—final rules and notice. *Fed Regist* 1995;60:30336–30398.
 - 10 Zangmeister CD, Radney JG, Vicenzi EP, Weaver JL. Filtration efficiencies of nanoscale aerosol by cloth mask materials used to slow the spread of SARS-CoV-2. *ACS Nano* 2020;14:9188–9200.
 - 11 Jung H, Kim JK, Lee S, Lee J, Kim J, Tsai P, et al. Comparison of filtration efficiency and pressure drop in anti-yellow sand masks, quarantine masks, medical masks, general masks, and handkerchiefs. *Aerosol Air Qual Res* 2013;14:991–1002.
 - 12 van der Sande M, Teunis P, Sabel R. Professional and home-made face masks reduce exposure to respiratory infections among the general population. *PLoS One* 2008;3:e2618.
 - 13 Brosseau LM, McCullough NV, Vesley D. Mycobacterial aerosol collection efficiency of respirator and surgical mask filters under varying conditions of flow and humidity. *Appl Occup Environ Hyg* 1997;12:435–445.
 - 14 Kähler CJ, Hain R. Fundamental protective mechanisms of face masks against droplet infections. *J Aerosol Sci* 2020;148:105617.
 - 15 Kim JH, Wu T, Powell JB, Roberge RJ. Physiologic and fit factor profiles of N95 and P100 filtering facepiece respirators for use in hot, humid environments. *Am J Infect Control* 2016;44:194–198.
 - 16 Dominelli PB, Render JN, Molgat-Seon Y, Foster GE, Romer LM, Sheel AW. Oxygen cost of exercise hyperpnea is greater in women compared with men. *J Physiol* 2015;593:1965–1979.
 - 17 Sinkule EJ, Powell JB, Goss FL. Evaluation of N95 respirator use with a surgical mask cover: effects on breathing resistance and inhaled carbon dioxide. *Ann Occup Hyg* 2013;57:384–398.
 - 18 Roberge RJ, Bayer E, Powell JB, Coca A, Roberge MR, Benson SM. Effect of exhaled moisture on breathing resistance of N95 filtering facepiece respirators. *Ann Occup Hyg* 2010;54:671–677.
 - 19 Molgat-Seon Y, Ramsook AH, Peters CM, Schaeffer MR, Dominelli PB, Romer LM, et al. Manipulation of mechanical ventilatory constraint during moderate intensity exercise does not influence dyspnea in healthy older men and women. *J Physiol* 2019;597:1383–1399.
 - 20 Sheel AW, Romer LM. Ventilation and respiratory mechanics. *Compr Physiol* 2012;2:1093–1142.
 - 21 Butcher SJ, Jones RL, Eves ND, Petersen SR. Work of breathing is increased during exercise with the self-contained breathing apparatus regulator. *Appl Physiol Nutr Metab* 2006;31:693–701.
 - 22 Roberge RJ, Kim JH, Powell JB, Shaffer RE, Ylitalo CM, Sebastian JM. Impact of low filter resistances on subjective and physiological responses to filtering facepiece respirators. *PLoS One* 2013;8:e84901.
 - 23 Porcari JP, Probst L, Forrester K, Doberstein S, Foster C, Cress ML, et al. Effect of wearing the elevation training mask on aerobic capacity, lung function, and hematological variables. *J Sports Sci Med* 2016;15:379–386.
 - 24 Smith CL, Whitelaw JL, Davies B. Carbon dioxide rebreathing in respiratory protective devices: influence of speech and work rate in full-face masks. *Ergonomics* 2013;56:781–790.
 - 25 Weil JV, Byrne-Quinn E, Sodal IE, Friesen WO, Underhill B, Filley GF, et al. Hypoxic ventilatory drive in normal man. *J Clin Invest* 1970;49:1061–1072.
 - 26 Ellingsen I, Sydnæs G, Hauge A, Zwart JA, Liestøl K, Nicolaysen G. CO₂ sensitivity in humans breathing 1 or 2% CO₂ in air. *Acta Physiol Scand* 1987;129:195–202.
 - 27 Weil JV, Byrne-Quinn E, Sodal IE, Kline JS, McCullough RE, Filley GF. Augmentation of chemosensitivity during mild exercise in normal man. *J Appl Physiol* 1972;33:813–819.
 - 28 Parshall MB, Schwartzstein RM, Adams L, Banzett RB, Manning HL, Bourbeau J, et al.; American Thoracic Society Committee on Dyspnea. An official American Thoracic Society statement: update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2012;185:435–452.
 - 29 Kim JH, Benson SM, Roberge RJ. Pulmonary and heart rate responses to wearing N95 filtering facepiece respirators. *Am J Infect Control* 2013;41:24–27.
 - 30 Roberge RJ, Kim JH, Benson SM. Absence of consequential changes in physiological, thermal and subjective responses from wearing a surgical mask. *Respir Physiol Neurobiol* 2012;181:29–35.
 - 31 Fikenzer S, Uhe T, Lavall D, Rudolph U, Falz R, Busse M, et al. Effects of surgical and FFP2/N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity. *Clin Res Cardiol* [online ahead of print] 6 Jul 2020; DOI: 10.1007/s00392-020-01704-y.
 - 32 Jones NL, Levine GB, Robertson DG, Epstein SW. The effect of added dead space on the pulmonary response to exercise. *Respiration* 1971;28:389–398.
 - 33 Ward SA, Whipp BJ. Ventilatory control during exercise with increased external dead space. *J Appl Physiol* 1980;48:225–231.
 - 34 Stannard JN, Russ EM. Estimation of critical dead space in respiratory protective devices. *J Appl Physiol* 1948;1:326–332.
 - 35 Dempsey JA, Romer L, Rodman J, Miller J, Smith C. Consequences of exercise-induced respiratory muscle work. *Respir Physiol Neurobiol* 2006;151:242–250.
 - 36 Sheel AW, Boushel R, Dempsey JA. Competition for blood flow distribution between respiratory and locomotor muscles: implications for muscle fatigue. *J Appl Physiol (1985)* 2018;125:820–831.
 - 37 Wetter TJ, Harms CA, Nelson WB, Pegelow DF, Dempsey JA. Influence of respiratory muscle work on VO₂ and leg blood flow during submaximal exercise. *J Appl Physiol (1985)* 1999;87:643–651.
 - 38 Harms CA, Wetter TJ, McClaran SR, Pegelow DF, Nickele GA, Nelson WB, et al. Effects of respiratory muscle work on cardiac output and its distribution during maximal exercise. *J Appl Physiol (1985)* 1998;85:609–618.
 - 39 Masamoto K, Tanishita K. Oxygen transport in brain tissue. *J Biomech Eng* 2009;131:074002.
 - 40 Kety SS, Schmidt CF. The effects of altered arterial tensions of carbon dioxide and oxygen on cerebral blood flow and cerebral oxygen consumption of normal young men. *J Clin Invest* 1948;27:484–492.
 - 41 Lane R, Adams L, Guz A. Is low-level respiratory resistive loading during exercise perceived as breathlessness? *Clin Sci (Lond)* 1987;73:627–634.
 - 42 Banzett RB, Lansing RW, Brown R, Topulos GP, Yager D, Steele SM, et al. 'Air hunger' from increased Pco₂ persists after complete neuromuscular block in humans. *Respir Physiol* 1990;81:1–17.
 - 43 Chin RC, Guenette JA, Cheng S, Raghavan N, Amornpuittisathaporn N, Cortés-Télles A, et al. Does the respiratory system limit exercise in mild chronic obstructive pulmonary disease? *Am J Respir Crit Care Med* 2013;187:1315–1323.
 - 44 Lane R, Adams L, Guz A. The effects of hypoxia and hypercapnia on perceived breathlessness during exercise in humans. *J Physiol* 1990;428:579–593.
 - 45 Person E, Lemerrier C, Royer A, Reychler G. Effect of a surgical mask on six minute walking distance [in French]. *Rev Mal Respir* 2018;35:264–268.
 - 46 Chen Y, Yang Z, Wang J, Gong H. Physiological and subjective responses to breathing resistance of N95 filtering facepiece respirators in still-sitting and walking. *Int J Ind Ergon* 2016;53:93–101.

- 47 Molgat-Seon Y, Dominelli PB, Ramsook AH, Schaeffer MR, Molgat Sereacki S, Foster GE, *et al*. The effects of age and sex on mechanical ventilatory constraint and dyspnea during exercise in healthy humans. *J Appl Physiol (1985)* 2018;124:1092–1106.
- 48 Chasens ER, Pack AI, Maislin G, Dinges DF, Weaver TE. Claustrophobia and adherence to CPAP treatment. *West J Nurs Res* 2005;27:307–321.
- 49 Nielsen R, Gwosdow AR, Berglund LG, DuBois AB. The effect of temperature and humidity levels in a protective mask on user acceptability during exercise. *Am Ind Hyg Assoc J* 1987;48:639–645.
- 50 Qian Y, Wu Y, Rozman de Moraes A, Yi X, Geng Y, Dibaj S, *et al*. Fan therapy for the treatment of dyspnea in adults: a systematic review. *J Pain Symptom Manage* 2019;58:481–486.
- 51 Harms CA, Cooper D, Tanaka H. Exercise physiology of normal development, sex differences, and aging. *Compr Physiol* 2011;1:1649–1678.
- 52 Miller JD, Pegelow DF, Jacques AJ, Dempsey JA. Skeletal muscle pump versus respiratory muscle pump: modulation of venous return from the locomotor limb in humans. *J Physiol* 2005;563:925–943.
- 53 Love RG, Muir DC, Sweetland KF, Bentley RA, Griffin OG. Acceptable levels for the breathing resistance of respiratory apparatus: results for men over the age of 45. *Br J Ind Med* 1977;34:126–129.
- 54 Faisal A, Webb KA, Guenette JA, Jensen D, Neder JA, O'Donnell DE; Canadian Respiratory Research Network. Effect of age-related ventilatory inefficiency on respiratory sensation during exercise. *Respir Physiol Neurobiol* 2015;205:129–139.
- 55 Polgar G, Weng TR. The functional development of the respiratory system from the period of gestation to adulthood. *Am Rev Respir Dis* 1979;120:625–695.
- 56 Numa AH, Newth CJ. Anatomic dead space in infants and children. *J Appl Physiol (1985)* 1996;80:1485–1489.
- 57 Dominelli PB, Molgat-Seon Y, Sheel AW. Sex differences in the pulmonary system influence the integrative response to exercise. *Exerc Sport Sci Rev* 2019;47:142–150.
- 58 Guenette JA, Querido JS, Eves ND, Chua R, Sheel AW. Sex differences in the resistive and elastic work of breathing during exercise in endurance-trained athletes. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2009;297:R166–R175.
- 59 Harber P, Santiago S, Wu S, Bansal S, Liu Y, Yun D. Subjective response to respirator type: effect of disease status and gender. *J Occup Environ Med* 2010;52:150–154.
- 60 Wu S, Harber P, Yun D, Bansal S, Li Y, Santiago S. Anxiety during respirator use: comparison of two respirator types. *J Occup Environ Hyg* 2011;8:123–128.
- 61 Kanazaki M, Terada K, Ebihara S. Effect of olfactory stimulation by L-menthol on laboratory-induced dyspnea in COPD. *Chest* 2020;157:1455–1465.
- 62 Tabary A, Rassler B. Increased breathing resistance compromises the time course of rhythmical forearm movements—a pilot study. *J Transl Int Med* 2015;3:161–166.
- 63 Schönhofer B, Rosenblüh J, Kemper P, Voshaar T, Köhler D. Effect of a face mask on work of breathing in patients with chronic obstructive respiratory disease [in German]. *Pneumologie* 1995;49:209–211.
- 64 Nielsen R, Berglund LG, Gwosdow AR, DuBois AB. Thermal sensation of the body as influenced by the thermal microclimate in a face mask. *Ergonomics* 1987;30:1689–1703.
- 65 Roberge RJ, Kim JH, Coca A. Protective facemask impact on human thermoregulation: an overview. *Ann Occup Hyg* 2012;56:102–112.
- 66 Bansal S, Harber P, Yun D, Liu D, Liu Y, Wu S, *et al*. Respirator physiological effects under simulated work conditions. *J Occup Environ Hyg* 2009;6:221–227.
- 67 Harber P, Santiago S, Bansal S, Liu Y, Yun D, Wu S. Respirator physiologic impact in persons with mild respiratory disease. *J Occup Environ Med* 2010;52:155–162.
- 68 Kyung SY, Kim Y, Hwang H, Park JW, Jeong SH. Risks of N95 face mask use in subjects with COPD. *Respir Care* 2020;65:658–664.
- 69 Samannan R, Holt G, Calderon-Candelario R, Mirsaedi M, Campos M. Effect of face masks on gas exchange in healthy persons and patients with COPD. *Ann Am Thorac Soc* [online ahead of print] 2 Oct 2020; DOI: 10.1513/AnnalsATS.202007-812RL.
- 70 Hodous TK, Boyles C, Hankinson J. Effects of industrial respirator wear during exercise in subjects with restrictive lung disease. *Am Ind Hyg Assoc J* 1986;47:176–180.
- 71 Lalande S, Luoma CE, Miller AD, Johnson BD. Expiratory loading improves cardiac output during exercise in heart failure. *Med Sci Sports Exerc* 2012;44:2309–2314.
- 72 Nisar M, Spence DP, West D, Haycock J, Jones Y, Walshaw MJ, *et al*. A mask to modify inspired air temperature and humidity and its effect on exercise induced asthma. *Thorax* 1992;47:446–450.
- 73 Beuther DA, Martin RJ. Efficacy of a heat exchanger mask in cold exercise-induced asthma. *Chest* 2006;129:1188–1193.
- 74 Stewart EJ, Cinnamon MJ, Siddiqui R, Nicholls DP, Stanford CF. Effect of a heat and moisture retaining mask on exercise induced asthma. *BMJ* 1992;304:479–480.
- 75 Brenner AM, Weiser PC, Krogh LA, Loren ML. Effectiveness of a portable face mask in attenuating exercise-induced asthma. *JAMA* 1980;244:2196–2198.
- 76 Millqvist E, Bake B, Bengtsson U, Löwhagen O. Prevention of asthma induced by cold air by cellulose-fabric face mask. *Allergy* 1995;50:221–224.
- 77 Airflow resistance tests. 42 CFR 84.180. Washington, DC: U.S. Government Publishing Office; 2007 [updated 2007 Oct 1; accessed 2020 Jul 5]. Available from: <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2007-title42-vol1/pdf/CFR-2007-title42-vol1-sec84-180.pdf>.

Doporučení k používání roušek u dětí v komunitě v souvislosti s COVID-19

Příloha k dokumentu Doporučení k používání roušek v souvislosti s COVID-19

21. srpna 2020



Účel dokumentu

Tento dokument poskytuje pokyny pro osoby s rozhodovací pravomocí, veřejnost a zdravotníky pečující o děti pro informovanou politiku používání roušek u dětí v souvislosti s pandemií COVID-19. Není zde řešeno používání roušek u dospělých pracujících s dětmi nebo u rodičů/opatrovníků nebo používání roušek u dětí ve zdravotnických zařízeních. Prozatímní pokyny budou revidovány a aktualizovány podle nově získávaných poznatků.

Základní informace

Světová zdravotnická organizace (WHO) a Dětský fond Organizace spojených národů (UNICEF) doporučují používání roušek podle přístupu na základě rizik, jako součást komplexního balíčku intervencí pro ochranu veřejného zdraví, která může předcházet a regulovat přenos určitých virových respiračních onemocnění, včetně COVID-19. Pro omezení šíření SARS-CoV-2, viru způsobujícího COVID-19, je nezbytné dodržování dalších opatření včetně fyzického odstupu, hygieny rukou, respirační etikety a adekvátního větrání ve vnitřních prostorech.

Tyto pokyny obsahují konkrétní zvažované aspekty používání nezdravotnických roušek, také označovaných jako látkové roušky, u dětí jako prostředku pro regulaci zdrojů nákazy v souvislosti s aktuální pandemií COVID-19. Dokument je přílohou k dokumentu Doporučení k používání roušek v souvislosti s COVID-19¹ vydanému WHO, kde je možné nalézt další podrobnosti o látkových rouškách. Tato příloha také dává doporučení k používání lékařských roušek u dětí za určitých podmínek. Pro účely těchto pokynů jsou za děti považovány všechny osoby mladší 18 let².

Metodologie vypracování pokynů

Skupina pro vypracování pokynů (GDG) pro prevenci a kontrolu infekce (PKI) Světové zdravotnické organizace (WHO) a odborníci z UNICEF a Mezinárodní pediatrické asociace (IPA) společně provedli přezkoumání dostupných důkazů pro vypracování pokynů k používání roušek u dětí v souvislosti s aktuální pandemií. Od června do srpna 2020 bylo uspořádáno pět jednání mezinárodních odborníků. Vzhledem k nedostatku silných vědeckých důkazů jsou tyto pokyny vypracovány hlavně na základě konsenzu těchto skupin. Návrh pokynů byl před dokončením dále revidován multidisciplinární skupinou dalších externích odborníků.

Dostupné poznatky

Přenos COVID-19 u dětí

V současné době není zcela objasněno, do jaké míry děti přispívají k přenosu SARS-CoV-2. Podle globální sledovací databáze WHO pro potvrzené případy, která zahrnuje potvrzené případy hlášené WHO členskými státy³, a podle dalších studií tvoří případy COVID-19 u dětí 1-7 % z celkového počtu hlášených případů, s relativně málo úmrtími ve srovnání s jinými věkovými skupinami⁴⁻⁸. Evropské středisko pro prevenci a kontrolu nemocí (ECDC) nedávno zveřejnilo údaje o věkovém rozložení COVID-19 mezi dětmi v Evropské unii (EU), Evropském hospodářském prostoru (EHP) a Spojeném království (UK); uvedlo, že k 26. červnu 2020 tvořily případy mezi dětmi 4 % ze všech případů v EU/EEA a UK⁶.

Aktuální dostupné důkazy naznačují, že k většině hlášených případů mezi dětmi došlo v důsledku přenosu v rámci domácnosti, ačkoliv toto pozorování mohlo být ovlivněno uzavřením škol a dalšími karanténními opatřeními zavedenými v některých zemích^{7,9}. Ačkoliv byl u symptomatických dětí izolován kultivovatelný virus s úrovní virové zátěže podobnými jako u dospělých¹⁰, důkazy z dostupných studií kontaktů případů COVID-19 a vyšetřování ohnisek naznačují, že je nepravděpodobné, že by děti byly hlavním faktorem přenosu COVID-19^{7,9 11-14}. Aktuálně je zdokumentovaný přenos mezi dětmi a personálem ve vzdělávacích zařízeních omezený¹⁵⁻²⁰. Rovněž jsou omezené důkazy týkající se prevalence nákazy SARS-CoV-2 mezi dětmi, podle měření v séroepidemiologických studiích. Dostupné důkazy nicméně naznačují, že séroprevalence se zdá být nižší u mladších dětí ve srovnání se staršími dětmi a dospělými^{17,21-25}.

Studie pro srovnání virové zátěže a trvání vylučování infekčního viru u dětí a u dospělých jsou také omezené. Jedna publikovaná studie naznačuje, že se virová zátěž u nakažených pacientů může lišit podle věku a že symptomatické děti vykazují delší trvání

období vylučování viru než asymptomatické děti²⁵. Některé studie uvádějí, že u dětí mladších pěti let jsou hlášena nižší množství virové RNA v respiračních sekretech a ve stolici, než u školních dětí, dospívajících a dospělých^{26,27}. Nicméně jedna studie provedená v USA zjistila, že děti mladší pěti let s mírným až středně těžkým průběhem onemocnění COVID-19 mají ve vzorcích z horních cest dýchacích vyšší množství virové RNA ve srovnání se staršími dětmi a dospělými²⁸, zatímco předtisková (nerecenzovaná) studie z Německa žádné rozdíly v množství virové RNA mezi dospělými a dětmi neuvádí²⁹.

Stručně řečeno, míra, do jaké ovlivňuje virovou zátěž a přenos samotný věk, bez ohledu na příznaky, není dobře známa.

Dostupné poznatky o použití roušek u dětí kvůli COVID-19 a jiným respiračním onemocněním

Důkazy o přínosech a negativních dopadech nošení roušek u dětí pro zmírnění přenosu COVID-19 a jiných koronavirových onemocnění jsou omezené. Některé studie nicméně hodnotily účinnost používání roušek u dětí pro chřipku a jiné respirační viry³⁰⁻³⁴. Studie používání roušek během sezónních epidemií chřipky v Japonsku zaznamenala, že roušky byly účinnější ve vyšších třídách (dětí ve věku 9-12 let ve 4.-6. třídách) než v nižších třídách (dětí ve věku 6-9 let v 1.-3. třídách)³⁴. Jedna studie prováděná za laboratorních podmínek a využívající non-beta koronaviry naznačila, že děti ve věku mezi pěti a 11 lety byly nošením roušky významně méně chráněné než dospělí, potenciálně v souvislosti s hůře padnouchými rouškami³⁵. Další studie našly důkazy určitého ochranného účinku proti chřipce jak pro regulaci zdroje³⁰, tak pro ochranu dětí³⁴, ačkoliv celkové dodržování důsledného nošení roušky, zejména u dětí mladších 15 let, bylo slabé.

Některé studie, včetně studií prováděných v souvislosti s chřipkou a znečištěním ovzduší, zjistily, že se používání a přijatelnost nošení roušek mezi dětmi značně liší, od velmi nízké úrovně přijatelnosti po přijatelnou úroveň a při nošení v průběhu času postupně klesá^{30,31,33,36-38}. Jedna studie byla prováděna u dětí na základních školách během pandemie COVID-19 a uvádí poměr dodržování 51,6 %³¹.

Několik studií zjistilo, že si děti při používání roušek stěžují na faktory jako horko, podráždění, dýchací potíže, nepohodlí, rozptýlení, nízká společenská přijatelnost a špatně padnouchá rouška^{30,33,36,37}. Dosud nebyla provedena studie účinnosti a dopadu roušek u dětí během hry a fyzické aktivity, nicméně studie provedená u dospělých zjistila, že při používání respirátorů N95 a ústenek dochází k omezení kardiopulmonální kapacity během těžké námahy³⁹.

Hlavní závěry

Podle omezených dostupných důkazů se zdá, že malé děti mohou být oproti dospělým k nákaze méně náchylné^{11,14}, nicméně dostupné údaje naznačují, že se tento faktor může velmi lišit podle věku dětí^{17, 21-25}. Údaje ze séroepidemiologických studií a studií přenosu naznačují, že starší děti (např. teenageři) mohou hrát při přenosu aktivnější roli než mladší děti^{11,14,17, 21-25}.

Přínosy používání roušek pro regulaci COVID-19 u dětí by měly být zvažovány s ohledem na potenciální negativní dopady související s nošením roušek, včetně praktické proveditelnosti a nepohodlí, a rovněž s ohledem na sociální problémy a komunikaci. Faktory, které je třeba zvažovat, zahrnují také věkové skupiny, sociálně kulturní a kontextová hlediska a dostupnost dohledu dospělých osob a dalších zdrojů pro prevenci přenosu.

Jsou potřeba údaje z vysoce kvalitních prospektivních studií z různých prostředí zkoumajících role dětí a dospívajících v přenosu SARS-CoV-2⁴⁰, cesty ke zlepšení akceptování a dodržování používání roušek a účinnost používání roušek u dětí. Tyto studie musí mít prioritu a musí zahrnovat prospektivní studie přenosu ve vzdělávacích zařízeních a domácnostech stratifikované podle věkových skupin (ideálně <2, 2-4, 5-11 a > 12 let) a s různými vzory prevalence a přenosu. Zvláštní důraz musí být kladen na studie ve školních zařízeních pro děti pocházející z prostředí s nízkými a středními příjmy.

Doporučení pro osoby s rozhodovací pravomocí k používání roušek u dětí v komunitě

Zastřešující hlavní zásady

Vzhledem k omezeným důkazům o používání roušek u dětí pro COVID-19 nebo jiná respirační onemocnění, včetně omezených důkazů o přenosu SARS-CoV-2 u dětí v konkrétních věkových skupinách, by se tvorba politiky národními orgány měla řídit následujícími zastřešujícími zásadami veřejného zdraví a sociálními zásadami:

- Neuškodit: je třeba upřednostňovat nejlepší zájem, zdraví a blaho dítěte.
- Pokyny by neměly mít negativní dopad na vývoj a výsledky učení.
- Pokyny by měly zohlednit proveditelnost implementace doporučení v různých sociálních, kulturních a geografických kontextech, včetně prostředí s omezenými zdroji, humanitárního prostředí a mezi dětmi se zdravotním postižením nebo ve specifickém zdravotním stavu.

Pokyny k používání roušek u dětí

WHO a UNICEF doporučují subjektům s rozhodovacími pravomocemi při vypracovávání národní politiky v zemích nebo oblastech s prokázaným nebo předpokládaným komunitním přenosem^a SARS-CoV-2 a v prostředích, kde nelze zajistit fyzický odstup, uplatňovat následující kritéria pro používání roušek u dětí.

1. Na základě názorů odborníků získaných prostřednictvím on-line jednání a konzultačních procesů by roušky neměly být používány pro regulaci zdroje u dětí do pěti let. Doporučení je motivováno přístupem dle zásady „neuškodit“ a bere v úvahu:
 - vývojové milníky v dětství^{b 41}
 - problémy s dodržováním opatření a
 - samostatnost nutnou pro správné používání roušky.

Odborníci (dle výše popsaných metod) uznávají, že důkazy podporující volbu věkového limitu jsou omezené (viz výše, oddíl o přenosu COVID-19 u dětí), a k tomuto rozhodnutí došli zejména na základě vzájemné shody. Odůvodnění rozhodnutí zahrnuje zvažování skutečnosti, že ve věku pěti let děti obvykle dosahují významných vývojových milníků, včetně manuální zručnosti a koordinace pohybů jemné motoriky potřebných pro správné používání roušky s minimální asistencí.

V některých zemích pokyny a zásady doporučují odlišné a nižší věkové limity pro používání roušek⁴²⁻⁴⁵. Je známo, že děti mohou dosáhnout vývojových milníků v různém věku a děti mladší pěti let mohou mít obratnost potřebnou ke zvládnutí nošení roušky. V souladu s přístupem dle zásady „neuškodit“ je nutné, má-li být jako věkový limit pro doporučení používání roušek u dětí použit věk dva či tři roky, aby byl zajištěn vhodný a důsledný dohled, včetně přímého vizuálního dohledu, kompetentní dospělé osoby, který je nutné dodržovat, zejména pokud je očekáváno dlouhodobé nošení roušky. Výše uvedené opatření slouží jak pro zajištění správného použití roušky, tak pro prevenci jakékoli možné újmy spojené s nošením roušky.

Děti s těžkými kognitivními nebo respiračními poruchami, které mají potíže se snášením roušky, by za žádných okolností neměly být nuceny roušku používat.

Další opatření pro PKI, veřejné zdraví a sociální opatření by měla mít prioritu pro minimalizaci rizika přenosu SARS-CoV-2 u dětí ve věku do pěti let, konkrétně udržování fyzického odstupu nejméně 1 metr, kde je to proveditelné, učení dětí pravidelně provádět hygienu rukou a omezení počtu žáků ve třídách. Rovněž je třeba poznamenat, že mohou existovat další konkrétní aspekty, jako je přítomnost ohrožených osob, nebo jiná místní doporučení pro veřejné zdraví, které by měly být brány v úvahu při rozhodování, zda je nutné používání roušek u dětí do pěti let.

2. Pro děti ve věku od šesti do 11 let by měl být pro rozhodování o používání roušek uplatněno rozhodování na základě rizika. Tento přístup by měl zohledňovat:
 - intenzitu přenosu v oblasti, kde se dítě nachází, a aktualizované údaje / dostupné důkazy o riziku nákazy a přenosu v této věkové skupině;
 - sociální a kulturní prostředí, jaké představují víra, zvyky, chování nebo sociální normy, které ovlivňují sociální interakce komunity a populace, zejména s dětmi a mezi dětmi;
 - schopnost dítěte dodržovat vhodné způsoby používání roušek a dostupnost vhodného dohledu dospělých;
 - potenciální dopad nošení roušek na učení a psychosociální vývoj; a
 - další specifické úvahy a přizpůsobení konkrétním prostředím a situacím, jako jsou domácnosti se staršími příbuznými, školy, konání sportovních aktivit nebo situace dětí se zdravotním postižením nebo dalšími onemocněními.
3. Doporučení k používání roušek u dětí a dospívajících od 12 let by se mělo řídit doporučením WHO pro používání roušek u dospělých¹ a/nebo národními pokyny pro používání roušek.

I tam, kde platí národní pravidla, musí být specifikovány další konkrétní aspekty (viz níže) a adaptace pro zvláštní prostředí a situace, jako jsou školy, sportovní aktivity nebo zdravotní postižení či další onemocnění.
4. Používání lékařské roušky u dětí s narušenou imunitou nebo u pediatrických pacientů s cystickou fibrózou nebo některými dalšími onemocněními (např. s rakovinou) se obvykle doporučuje, ale mělo by o něm být rozhodnuto po poradě s ošetřujícím lékařem^{46,47}.

^aDefinovaná WHO jako „zaznamenávající větší ohniska lokálního přenosu, definovaná prostřednictvím faktorů, které mimo jiné zahrnují: velký počet případů, které není možné propojit s řetězcem přenosu, velký počet případů z laboratorního sledování; a/nebo více nesouvisejících klastrů v několika oblastech země/území/oblasti“ (<https://www.who.int/publications-detail/global-surveillance-for-covid-19-caused-by-human-infection-with-covid-19-virus-interim-guidance>)

^bPříklad zohlednění vývojových milníků v dětství dle definice CDC je k dispozici zde:

https://www.cdc.gov/ncbddd/actearly/pdf/checklists/Checklists-with-Tips_Reader_508.pdfhttps://www.cdc.gov/ncbddd/actearly/pdf/checklists/Checklists-with-Tips_Reader_508.pdf

U dětí jakéhokoliv věku s vývojovými poruchami, zdravotním postižením nebo jinými specifickými zdravotními problémy, které by mohly narušovat možnost používání roušek, by nošení roušek nemělo být povinné a mělo by být posuzováno případ od případu pedagogem nebo poskytovatelem zdravotní péče.

Aspekty implementace

Při přijímání doporučení k používání roušek u různých věkových skupin je třeba navíc k možným negativním dopadům a nežádoucím účinkům nošení roušek vzít v úvahu místní epidemiologickou situaci a související aspekty, jako jsou intenzita přenosu, možnost zajistit fyzický odstup nebo zavést vhodná ventilační opatření ve vnitřním prostředí, styky mezi různými věkovými skupinami a kontakt s jinými zranitelnými jedinci.

Rodiče/opatrovníci, učitelé, vzdělavatelé a důvěryhodní členové komunity by měli být vzorem a zajistit komunikaci přiměřenou věku cílové skupiny zaměřenou na zlepšení pochopení účelu nošení roušek a způsobu bezpečného a vhodného používání a udržování roušek. Materiály, informace a mechanismy pro komunikaci týkající se roušek u dětí by měly zůstat flexibilní a uzpůsobitelné a měly by být systematicky revidovány a aktualizovány na základě změn důkazů a potřeb a otázek veřejnosti^{48,49}. Rovněž by mělo být nasloucháno obavám dětí souvisejícím s nošením roušek a jejich vnímání problematiky. Pro různé sociální, kulturní a jazykové prostředí by měla být k dispozici přizpůsobená komunikace, se zavedenými mechanismy zpětné vazby k reakci na otázky a očekávání dětí.

Měly by být vypracovány konkrétní vzdělávací a komunikační postupy pro zajištění, aby používání roušek nemělo u dětí za následek falešný pocit bezpečí nebo nerespektování dalších opatření v oblasti veřejného zdraví. Je důležité klást důraz na to, že používání roušek je jedním nástrojem a že by děti měly dodržovat také zásady fyzického odstupu, hygieny rukou a respirační etikety. Rodiče, členové rodiny, učitelé a pedagogové mají kriticky důležitou roli v zajištění, aby tyto informace byly dětem důsledně předávány.

Implementace tohoto doporučení by měla zahrnovat strategie pro asistování dětem, zejména z mladších věkových skupin, při zvládnutí bezpečného a efektivního používání roušek. To může zahrnovat postupy pro bezpečné uložení použitých roušek pro opětovné použití stejným dítětem po jídle nebo cvičení, uložení znečištěných roušek (např. do k tomu určených sáčků nebo nádob) než mohou být vyprány, a skladování a poskytování dalších čistých roušek, pokud je rouška znečištěná či mokrá nebo dojde k její ztrátě.

Pro děti žijící v sociálně ohrožených domácnostech nebo oblastech s omezenými zdroji by měly být roušky poskytnuty k dispozici zdarma, aby byl zajištěn rovný přístup pro všechny děti. Také by mělo být zvaženo poskytování roušek pro cestu do školy a ze školy.

Design roušek pro děti by měl zohledňovat celkovou kvalitu látky, vhodnou prodyšnost a pohodlí¹ a celkovou přívětivost vůči dětem (vhodná velikost, barvy, vzor atd.) pro zlepšení přijetí a používání roušek u dětí. Specifickou pozornost je třeba věnovat péči o roušky a potřebě výměny roušek, když jsou znečištěné nebo vlhké. Specifická opatření bude potřeba zavést pro děti mladší 12 let v situacích, kdy je po nich požadováno nošení roušek.

Věkový limit pro používání roušek by měl být přizpůsoben sociálnímu nebo školnímu prostředí, aby se zamezilo stigmatizaci a odcizení dětí ve věkově smíšených skupinách, kde mohou být jednotlivci na obou stranách doporučeného věkového limitu. Například, v situacích, kde jsou starší děti, kterým je doporučeno používat roušku, ve stejné třídě jako mladší děti, které jsou mimo hranici pro používání roušky, by starším žákům mohla být udělena výjimka.

Specifické další faktory u dětí se zdravotním postižením

Děti s vývojovými poruchami nebo zdravotním postižením mohou čelit dalším překážkám, omezením a rizikům, a tudíž by jim měla být poskytnuta možnost alternativ k nošení roušek, jako jsou obličejové štíty. Zásady používání roušek by měly být dětem se zdravotním postižením přizpůsobeny na základě sociálních, kulturních a environmentálních aspektů.

Některé děti se zdravotním postižením vyžadují blízký fyzický kontakt s terapeuti, pedagogy nebo sociálními pracovníky. V této souvislosti je kriticky nezbytné, aby všichni poskytovatelé péče přijali klíčová opatření pro prevenci a kontrolu infekcí (PKI), včetně nošení roušek, a aby bylo zařízení přizpůsobeno pro posílení PKI.

Nošení roušek u dětí se sluchovým postižením může představovat překážku v učení a další problémy, dále zhoršené nutností dodržovat doporučený fyzický odstup⁵⁰. Těmto dětem mohou chybět příležitosti k učení z důvodu zhoršení řečového signálu vyplývajícího z nošení roušky, eliminace možnosti odezírání ze rtů a pozorování výrazu řečnicka, a z fyzického odstupu. Jako alternativa mohou být zkoumány upravené roušky umožňující odezírání (např. průhledné roušky) nebo používání obličejových štítů (viz níže).⁵¹

Specifické další faktory pro školská zařízení

Aby se usnadnilo uplatnění těchto pokynů ve školním prostředí (podle národních předpisů), doporučuje se přizpůsobit věkové kategorie národní/místní struktury úrovně vzdělávání.

Používání roušek u dětí a dospívajících ve školách by mělo být považováno pouze za jednu součást komplexní strategie omezující šíření COVID-19. Následující dokumenty s pokyny mohou být použity pro informovanou tvorbu politiky a programu pro komplexní strategii bezpečnosti škol při opětovném otevírání nebo provozu v souvislosti s COVID-19:

- [Úvahy WHO o opatřeních v oblasti veřejného zdraví souvisejících se školstvím v kontextu COVID-19](#)
- [Rámec WB/WFP/UNESCO/UNICEF pro opětovné otevírání škol](#)
- [Prozatímní pokyny WHO/UNICEF/IFRC pro prevenci a kontrolu COVID-19 ve školách](#)

V rámci komplexní školské bezpečnostní strategie pro znovuotevření by měly být zváženy názory učitelů a pedagogů ohledně vnímání rizik a nároků na čas potřebný k zajištění dodržování zásad boje proti COVID-19 ve školách a třídách – včetně používání roušek u dětí. Situace, v nichž může používání roušek významně narušovat učební proces a mít negativní dopad na kritické školní činnosti, jako jsou tělesná výchova, programy stravování, hry a sporty – stejně jako učení – vyžadují zvláštní posouzení.

Je-li ve školách doporučeno používání roušek, měly by být poskytnuty konkrétní pokyny a zásoby pro bezpečné uložení, manipulaci a dostupnost látkových roušek (viz výše). Pro všechny školní děti by měly být zajištěny dostatečné zásoby vhodných roušek. V budovách škol by měly být splněny základní požadavky na vodu, kanalizaci a hygienu, aby mohly být zavedena komplexní opatření PKI ve spojení s konkrétními vzdělávacími činnostmi přiměřenými věku.

Pokud jsou v určitých situacích používány lékařské nebo jednorázové roušky, je třeba zavést systém pro nakládání s odpady pro omezení rizika odhazování kontaminovaných roušek ve třídách a na hřišti.

Žádnému dítěti by nemělo být odpíráno vzdělání kvůli používání roušky nebo kvůli tomu, že roušku nemá z důvodu omezených zdrojů nebo nedostupnosti⁵⁰.

Alternativy k látkovým rouškám pro děti

Obličejové štíty

Obličejové štíty jsou navrženy k tomu, aby byly používány⁵² k poskytování ochrany před stříknutím biologických tekutin (zejména respiračních sekretů), chemických látek a nečistot^{53,54} do očí. V souvislosti s ochranou před přenosem SARS-CoV-2 skrze kapénky je používání zdravotnických osobních ochranných prostředků (OOP) k ochraně očí v kombinaci s lékařskou rouškou nebo respirátorem^{55,56}. V souvislosti s COVID-19 v komunitním prostředí může být pro některé děti nošení roušky nemožné z řady důvodů (např. zdravotní problémy, strach z roušky), proto mohou být obličejové štíty zvažované jako alternativa k rouškám pro ochranu před kapénkami nebo pro regulaci zdroje, na základě dostupnosti, lepší proveditelnosti a lepší snášenlivosti^{57,58}. Některé země, jako Austrálie⁵⁹, doporučují obličejové štíty jako alternativu k rouškám. Další země, jako Singapur⁶⁰, doporučují kombinaci roušky a obličejového štítu, ale uznávají, že děti se zvláštními potřebami mohou vyžadovat, aby byly osvobozeny od povinnosti nosit oboje.

WHO a UNICEF revidovaly aktuální dostupné poznatky o používání obličejových štítů k ochraně před kapénkami a/nebo regulaci zdroje v souvislosti s pandemií COVID-19. Ačkoliv obličejový štít může poskytovat částečnou ochranu⁵⁵ oblasti obličeje proti kapénkám, navíc s výhodou snadného používání, účinnost obličejových štítů pro regulaci zdroje dosud nebyla dostatečně prostudována. Kapénky mohou být vydechovány nebo vdechovány z otevřených mezer mezi hledím a obličejem⁵², což je nevhodná neodmyslitelně spjatá s designem štítu⁵³. Další nevýhody designu zahrnují oslňování, zamlžování, optické nedokonalosti a větší objemnost než ochranné a bezpečnostní brýle⁶¹. Objevuje se mnoho nových designů obličejových štítů, které se snaží tato omezení překonat, ale současné normy laboratorního testování u obličejových štítů hodnotí pouze jejich schopnost poskytnout ochranu před zásahem očí stříkajícími chemickými látkami^{61,62}. Další výzkum a normy pro laboratorní testování jsou naléhavě potřeba pro vyšetřování účinnosti obličejových štítů pro ochranu před kapénkami a/nebo regulaci zdroje⁵⁶. V současnosti se má za to, že obličejové štíty poskytují pouze ochranu na úrovni ochrany očí a neměly by být považovány za ekvivalent roušek, pokud jde o ochranu před kapénkami a/nebo regulaci zdroje.

WHO a UNICEF budou pokračovat ve sledování nově se objevujících informací o používání obličejových štítů. WHO a UNICEF doporučují, aby v případech, kdy není možné zachovávat fyzický odstup, a ve speciálních případech, kdy používání roušky není praktické (například mezi dětmi se sluchovým či jiným postižením nebo zdravotním stavem, který omezuje dodržování používání látkových nebo lékařských roušek), mohly být používány obličejové štíty, při zohlednění následujícího:

- Obličejový štít představuje neúplnou fyzickou bariéru a neposkytuje filtrační vrstvy jako rouška.
- Obličejový štít by měl zakrývat celý obličej, měl by být zahnut kolem boků tváře a měl by sahat pod bradu.⁵⁸
- Obličejové štíty pro opakované použití musí být po každém použití řádně vyčištěny (mýdlem nebo čisticím prostředkem a vodou), dezinfikovány (70-90% alkoholem) a uloženy⁴⁴. Vybírány by měly být obličejové štíty, které vydrží použití dezinfekčních prostředků bez poškození jejich optických vlastností.
- Udržování fyzické vzdálenosti nejméně 1 m by mělo být zachovááno kdekoli, kde je to možné, zároveň s průběžnou podporou častého mytí rukou a respirační etikety⁵⁶.
- Je třeba dbát na to, aby se zamezilo zranění dětí při nasazování, nošení a snímání obličejového štítu.

Sledování a vyhodnocování dopadu používání roušek u dětí

Pokud se úřady rozhodnou doporučit používání roušek u dětí, měly by být pravidelně shromažďovány klíčové informace pro doplnění a sledování intervence. Monitorování a hodnocení by mělo být zřízeno na počátku a mělo by zahrnovat ukazatele, které měří dopad na zdraví dětí, včetně duševního zdraví; snížení přenosu SARS-CoV-2; faktory motivující a bránící nošení roušek; a sekundární dopady na vývoj dítěte, učení, školní docházku, možnost vyjádření se / přístup do školy; a dopad na děti s opožděným vývojem, nepříznivým zdravotním stavem, zdravotním postižením nebo jinak ohrožené.

Údaje by měly být použity pro tvorbu informovaných strategií komunikace; školení a podpory pro učitele, pedagogy a rodiče; aktivit pro zapojení dětí; a distribuce materiálů pomáhajících dětem správně používat roušky.

Analýza by měla zahrnovat stratifikaci podle pohlaví, věku a fyzických, sociálních a ekonomických parametrů, aby bylo zajištěno, že implementace politiky přispěje ke snižování nerovností ve zdravotní a sociální péči.

WHO a UNICEF budou i nadále důkladně sledovat nově se objevující poznatky o tomto tématu a situaci, pro zaznamenání jakýchkoliv změn, které by mohly mít vliv na tyto prozatímní pokyny. Pokud dojde ke změně jakýchkoli faktorů, WHO a UNICEF vydají další aktualizaci. V opačném případě skončí platnost tohoto dokumentu s prozatímními pokyny po uplynutí šesti měsíců od data jeho vydání.

Poděkování

Tento dokument byl vypracován po konzultaci s následujícími členy skupin:

1. Ad hoc skupina odborníků pro vývoj pokynů ke COVID-19 v rámci programu pro mimořádné situace v oblasti zdraví (WHE) WHO:

Jameela Alsalman, Ministerstvo zdravotnictví, Bahrajn; Anucha Apisarnthanarak, Thammasat University Hospital, Thajsko; Baba Aye, Public Services International, Francie; Roger Chou, Oregon Health Science University, USA; May Chu, Colorado School of Public Health, USA; John Conly, Alberta Health Services, Kanada; Barry Cookson, University College London, Spojené království (UK); Nizam Damani, Southern Health & Social Care Trust, UK; Dale Fisher, Goarn, Singapur; Tiouiri Benaissa Hanene, CHU La Rabta Tunisko; Joost Hopman, Radboud University Medical Center, Nizozemsko; Mushtuq Husain, Institute of Epidemiology, Disease Control & Research, Bangladéš; Kushlani Jayatilleke, Sri Jayewardenapura General Hospital, Srí Lanka; Seto Wing Jong, School of Public Health, Hong Kong SAR, Čína; Souha Kanj, American University of Beirut Medical Center, Libanon; Daniele Lantagne, Tufts University, USA; Fernanda Lessa, Centers for Disease Control and Prevention, USA; Anna Levin, University of São Paulo, Brazílie; Yuguo Li, The University of Hong Kong, Čína; Ling Moi Lin, Sing Health, Singapur; Caline Mattar, World Health Professions Alliance, USA; MaryLouise McLaws, University of New South Wales, Austrálie; Geeta Mehta, Journal of Patient Safety and Infection Control, Indie; Shaheen Mehtar, Infection Control Africa Network, JAR; Ziad Memish, Ministry of Health, Saudská Arábie; Babacar Ndoeye, Infection Control Africa Network, Senegal; Fernando Otaiza, Ministry of Health, Chile; Diamantis Plachouras, European Centre for Disease Prevention and Control, Švédsko; Maria Clara Padoveze, School of Nursing, University of São Paulo, Brazílie; Mathias Pletz, Jena University, Německo; Marina Salvadori, Public Health Agency of Canada, Kanada; Ingrid Schoeman, TB Proof, JAR; Mitchell Schwaber, Ministry of Health, Israel; Nandini Shetty, Public Health England, Spojené království; Mark Sobsey, University of North Carolina, USA; Paul Ananth Tambyah, National University Hospital, Singapur; Andreas Voss, Canisus-Wilhelmina Ziekenhuis, Nizozemsko; Walter Zingg, University of Geneva Hospitals, Švýcarsko.

2. Odborníci z UNICEF:

Maya Arii, Gregory Built, Simone Carter, Carlos Navarro Colorado, Anne Detjen, Nada Elattar, Maria Agnese Giordano, Gagan Gupta, Nagwa Hasanin, Linda Jones, Raoul Kamadjeu, Sarah Karmin, Asma Maladwala, Ana Nieto, Luwei Pearson Sarah Karmin, Jerome Pfaffmann.

3. Externí posuzovatelé:

Susanna Eposito, World Association for Infectious Diseases and Immunological Disorders a University of Parma, Itálie; Angela Dramowski, Stellenbosch University, JAR; Alfredo Tagarro, Universidad Europea de Madrid, Španělsko.

Posuzovatelé z IPA:

Berthold Koletzko, Ludwig-Maximilians-Universität München, Německo; Margaret Fisher, Department of Pediatrics, Monmouth Medical Center, USA; Jonathan Klein, University of Illinois at Chicago, IPA Executive Committee and Focal Point for WHO Collaboration, USA; Jane E Lucas, International Health and Child Development IPA Strategic Advisory Group on Early Child Development, USA; Mohamad Mikati, Division of Pediatric Neurology and Developmental Medicine, Duke University Medical Center, USA; Aman Pulungan, University of Indonesia, Indonesian Pediatric Society a Asia Pacific Pediatric Association; Susan M Sawyer, International Association for Adolescent Health a

University of Melbourne, Austrálie; Mortada El-Shabrawi, Cairo University, Egypt; Russell M Viner, Faculty of Population Health Sciences of University College London a Royal College of Pediatrics and Child Health, UK.

4. Sekretariát WHO:
Benedetta Allegranzi, Gertrude Avortri, Mekdim Ayana, Hanan Balkhy, April Baller, Elizabeth Barrera-Cancedda, Alessandro Cassini, Giorgio Cometto, Ana Paula Coutinho Rehse, Sophie Harriet Dennis, Sergey Eremin, Dennis Nathan Ford, Jonas Gonseth-Garcia, Rebecca Grant, Tom Grein, Ivan Ivanov, Landry Kabego, Pierre Claver Kariyo, Ying Ling Lin, Olivier Le Poulin, Ornella Lincetto, Abdi Rahman Mahamud, Madison Moon, Takeshi Nishijima, Pillar Ramon-PardoAlice Simniceanu, Valeska Stempliuik, Maha Talaat Ismail, Joao Paulo Toledo, Anthony Twywan, Maria Van Kerkhove, Vicky Willet, Masahiro Zakoji, Bassim Zayed, Wilson Were.

Odkazy

1. World Health Organization. Advice on the use of masks in the context of COVID-19. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/331693> accessed 20 August 2020).
2. UNICEF. Convention on the Rights of the Child text. 1990 (<https://www.unicef.org/child-rights-convention/convention-text> accessed 20 August 2020).
3. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>.
4. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020;382(18):1708-20. Epub 2020/02/29.
5. Wortham JM, Lee JT, Althomsons S, et al. Characteristics of Persons Who Died with COVID-19 - United States, February 12-May 18, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(28):923-9. Epub 2020/07/17.
6. European Centre for Disease Prevention and Control. COVID-19 in children and the role of school settings in COVID-19 transmission. 6 August 2020 (<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/COVID-19-schools-transmission-August%202020.pdf> accessed 20 August 2020).
7. CDC COVID-19 Response Team. Coronavirus Disease 2019 in Children - United States, February 12-April 2, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(14):422-6. Epub 2020/04/10.
8. Ladhani SN, Amin-Chowdhury Z, Davies HG, et al. COVID-19 in children: analysis of the first pandemic peak in England. *Arch Dis Child*. 2020:archdischild-2020-320042.
9. Joint IPA-UNICEF COVID-19 Information Brief. Epidemiology, Spectrum, and Impact of COVID-19 on Children, Adolescents, and Pregnant Women. (<https://ipa-world.org/society-resources/code/images/HjNYEYfuM250.pdf> accessed 20 August 2020).
10. L'Huillier AG, Torriani G, Pigny F, Kaiser L, Eckerle I. Culture-Competent SARS-CoV-2 in Nasopharynx of Symptomatic Neonates, Children, and Adolescents. *Emerg Infect Dis*. 2020;26(10). Epub 2020/07/01.
11. Goldstein E, Lipsitch M, Cevik M. On the effect of age on the transmission of SARS-CoV-2 in households, schools and the community. *medRxiv*. 2020. (<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.07.19.20157362v2> accessed 20 August 2020).
12. Li X, Xu W, Dozier M, et al. The role of children in transmission of SARS-CoV-2: A rapid review. *J Glob Health*. 2020;10(1):011101. Epub 2020/07/03.
13. Ludvigsson JF. Children are unlikely to be the main drivers of the COVID-19 pandemic - A systematic review. *Acta Paediatr*. 2020;109(8):1525-30. Epub 2020/05/21.
14. Viner M, Mytton O, Bonnell C, et al. Susceptibility to and transmission of COVID-19 amongst children and adolescents compared with adults: a systematic review and meta-analysis. *medRxiv*. 2020. (<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.05.20.20108126v1> accessed 20 August 2020).
15. Macartney K, Quinn HE, Pillsbury AJ, Koirala A, Deng L, Winkler N, et al. Transmission of SARS-CoV-2 in Australian educational settings: a prospective cohort study. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020. Epub 2020/08/08.
16. Fontanet A, Grant R, Tondeur L, et al. SARS-CoV-2 infection in primary schools in northern France: A retrospective cohort study in an area of high transmission. *medRxiv*. 2020. (<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.06.25.20140178v2> accessed 20 August 2020).
17. Fontanet A, Tondeur L, Madec Y et al. Cluster of COVID-19 in northern France: A retrospective closed cohort study. *medRxiv*. 2020. (<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.18.20071134v1> accessed 20 August 2020)
18. Stein-Zamir C, Abramson N, Shoob H, et al. A large COVID-19 outbreak in a high school 10 days after schools' reopening, Israel, May 2020. *Euro Surveill*. 2020;25(29). Epub 2020/07/29.
19. Torres JP, Pinera C, De La Maza V, et al. SARS-CoV-2 antibody prevalence in blood in a large school community subject to a Covid-19 outbreak: a cross-sectional study. *Clin Infect Dis*. 2020. Epub 2020/07/11.
20. Heavey L, Casey G, Kelly C, Kelly D, McDarby G. No evidence of secondary transmission of COVID-19 from children attending school in Ireland, 2020. *Euro Surveill*. 2020;25(21). Epub 2020/06/04.
21. Stringhini S, Wisniak A, Piumatti G, et al. Seroprevalence of anti-SARS-CoV-2 IgG antibodies in Geneva, Switzerland (SEROCoV-POP): a population-based study. *Lancet*. 2020;396(10247):313-9. Epub 2020/06/15.

22. Public Health England. Weekly Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Surveillance Report. Summary of COVID-19 surveillance systems. 2020.
23. Streeck H, Schulte B, Kümmerer B, et al. Infection fatality rate of SARS-CoV-2 infection in a German community with a super-spreading event. medRxiv. 2020 (<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.05.04.20090076v2> accessed 20 August 2020).
24. Shakiba M, Nazari S, Mehrabian F, et al. Seroprevalence of COVID-19 virus infection in Guilan province, Iran. medRxiv. 2020 (<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.26.20079244v1> accessed 20 August 2020).
25. Lu Y, Li Y, Deng W, et al. Symptomatic Infection is Associated with Prolonged Duration of Viral Shedding in Mild Coronavirus Disease 2019: A Retrospective Study of 110 Children in Wuhan. *Pediatr Infect Dis J.* 2020;39(7):e95-e9. Epub 2020/05/08.
26. Danis K, Epaulard O, Benet T, et al. Cluster of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in the French Alps, February 2020. *Clin Infect Dis.* 2020;71(15):825-32. Epub 2020/04/12.
27. Xu Y, Li X, Zhu B, et al. Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding. *Nat Med.* 2020;26(4):502-5. Epub 2020/04/15.
28. Heald-Sargent T, Muller WJ, Zheng X, Rippe J, Patel AB, Kociolek LK. Age-Related Differences in Nasopharyngeal Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Levels in Patients With Mild to Moderate Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Pediatr.* 2020. Epub 2020/08/04.
29. Jones TC, Mühlemann B, Veith T, et al. An analysis of SARS-CoV-2 viral load by patient age. medRxiv. 2020 (<http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.06.08.20125484> accessed 20 August 2020).
30. Canini L, Andreoletti L, Ferrari P, et al. Surgical mask to prevent influenza transmission in households: a cluster randomized trial. *PLoS One.* 2010;5(11):e13998. Epub 2010/11/26.
31. Chen X, Ran L, Liu Q, Hu Q, Du X, Tan X. Hand Hygiene, Mask-Wearing Behaviors and Its Associated Factors during the COVID-19 Epidemic: A Cross-Sectional Study among Primary School Students in Wuhan, China. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(8). Epub 2020/04/26.
32. Simmerman JM, Suntarattiwong P, Levy J, et al. Findings from a household randomized controlled trial of hand washing and face masks to reduce influenza transmission in Bangkok, Thailand. *Influenza Other Respir Viruses.* 2011;5(4):256-67. Epub 2011/06/10.
33. Suess T, Remschmidt C, Schink SB, et al. The role of facemasks and hand hygiene in the prevention of influenza transmission in households: results from a cluster randomised trial; Berlin, Germany, 2009-2011. *BMC Infect Dis.* 2012;12:26. Epub 2012/01/28.
34. Uchida M, Kaneko M, Hidaka Y, et al. Effectiveness of vaccination and wearing masks on seasonal influenza in Matsumoto City, Japan, in the 2014/2015 season: An observational study among all elementary schoolchildren. *Prev Med Rep.* 2017;5:86-91. Epub 2016/12/17.
35. van der Sande M, Teunis P, Sabel R. Professional and home-made face masks reduce exposure to respiratory infections among the general population. *PLoS One.* 2008;3(7):e2618. Epub 2008/07/10.
36. Allison MA, Guest-Warnick G, Nelson D, et al. Feasibility of elementary school children's use of hand gel and facemasks during influenza season. *Influenza Other Respir Viruses.* 2010;4(4):223-9. Epub 2010/09/15.
37. Stebbins S, Downs JS, Vukotich CJ, Jr. Using nonpharmaceutical interventions to prevent influenza transmission in elementary school children: parent and teacher perspectives. *J Public Health Manag Pract.* 2009;15(2):112-7. Epub 2009/02/10.
38. Smart NR, Horwell CJ, Smart TS, Galea KS. Assessment of the Wearability of Facemasks against Air Pollution in Primary School-Aged Children in London. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(11). Epub 2020/06/06.
39. Fikenzler S, Uhe T, Lavall D, et al. Effects of surgical and FFP2/N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity. *Clin Res Cardiol.* 2020. Epub 2020/07/08.
40. World Health Organization. Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/publications/i/item/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations> accessed 20 August 2020).
41. Shelov S AT. Caring for Your Baby and Young Child: Birth to Age 5, Fifth Edition. American Academy of Pediatrics. Elk Grove Village, IL. . 2009.
42. Centers for Disease Control and Prevention. Considerations for Wearing Masks. United States of America; 2020 (<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/cloth-face-cover-guidance.html> accessed 14 August 2020).
43. Swiss Federal Office for Public Health. New coronavirus: Masks. Koniz; 2020 (<https://www.bag.admin.ch/bag/en/home/krankheiten/ausbrueche-epidemien-pandemien/aktuelle-ausbrueche-epidemien/novel-cov/masken.html> accessed 20 August 2020).
44. Department of Health and Social Care. Face coverings: when to wear one and how to make your own. United Kingdom; 2020 (<https://www.gov.uk/government/publications/face-coverings-when-to-wear-one-and-how-to-make-your-own/face-coverings-when-to-wear-one-and-how-to-make-your-own> accessed 20 August 2020).
45. American Academy of Pediatrics. Cloth Face Coverings for Children During COVID-19. 2020 (<https://www.healthychildren.org/English/health-issues/conditions/COVID-19/Pages/Cloth-Face-Coverings-for-Children-During-COVID-19.aspx> accessed 20 August 2020).

46. Centers for Disease Control and Prevention. If You Are Immunocompromised, Protect Yourself From COVID-19. United States of America;2020 (<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/immunocompromised.html> accessed 20 August 2020).
47. Cystic Fibrosis Foundation. COVID-19 Community Questions and Answers. 2020 (<https://www.cff.org/Life-With-CF/Daily-Life/Germs-and-Staying-Healthy/CF-and-Coronavirus/COVID-19-Community-Questions-and-Answers/#:~:text=People%20with%20CF%20should%20continue.cross%2Dinfection%20from%20CF%20germs> accessed 20 August 2020).
48. Esposito S, Principi N. To mask or not to mask children to overcome COVID-19. Eur J Pediatr. 2020. Epub 2020/05/11.
49. Del Valle SY, Tellier R, Settles GS, Tang JW. Can we reduce the spread of influenza in schools with face masks? Am J Infect Control. 2010;38(9):676-7. Epub 2010/07/08.
50. American Cochlear Implant Alliance. Consideration of face shields as a return to school option. 2020 (<https://www.acialliance.org/page/consideration-of-face-shields-as-return-to-school-option> accessed 20 August 2020).
51. United Nations. Transparent masks aid communication for hard of hearing. 2020 (<https://www.un.org/en/coronavirus/transparent-masks-aid-communication-hard-hearing> accessed 20 August 2020).
52. Lindsley WG, Noti JD, Blachere FM, Szalajda JV, Beezhold DH. Efficacy of face shields against cough aerosol droplets from a cough simulator. J Occup Environ Hyg. 2014;11(8):509-18. Epub 2014/01/29.
53. Hirschmann MT, Hart A, Henckel J, Sadoghi P, Seil R, Mouton C. COVID-19 coronavirus: recommended personal protective equipment for the orthopaedic and trauma surgeon. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2020;28(6):1690-8. Epub 2020/04/29.
54. Anon JB, Denne C, Rees D. Patient-Worn Enhanced Protection Face Shield for Flexible Endoscopy. Otolaryngol Head Neck Surg. 2020;163(2):280-3. Epub 2020/06/10.
55. Kähler CJ, Hain R. Fundamental protective mechanisms of face masks against droplet infections. Journal of Aerosol Science 148, 105617. (<https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2020.105617> accessed 20 August 2020).
56. World Health Organization. Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease 2019 (COVID-19). Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1274340/retrieve> accessed 20 August 2020).
57. Tony Blair Institute for Global Change. The Role of Face Shields in Responding to Covid-19. 2020 (<https://institute.global/sites/default/files/articles/The-Role-of-Face-Shields-in-Responding-to-Covid-19.pdf> accessed 20 August, 2020).
58. Perencevich EN, Diekema DJ, Edmond MB. Moving Personal Protective Equipment Into the Community: Face Shields and Containment of COVID-19. JAMA. 2020. Epub 2020/04/30.
59. Victoria State Health and Human Services. Face coverings: whole of Victoria. 2020 (<https://www.dhhs.vic.gov.au/face-coverings-covid-19#what-does-wearing-a-face-covering-mean> accessed 20 August 2020).
60. Ministry of Health. Guidance for use of masks and face shields. Singapore;2020 (<https://www.moh.gov.sg/news-highlights/details/guidance-for-use-of-masks-and-face-shields> accessed 20 August 2020).
61. Roberge RJ. Face shields for infection control: A review. J Occup Environ Hyg. 2016;13(4):235-42. Epub 2015/11/13.
62. World Health Organization. Disease Commodity Package v5. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/emergencies/what-we-do/prevention-readiness/disease-commodity-packages/dcp-ncov.pdf?ua=1> accessed August 20, 2020).

WHO a UNICEF i nadále důkladně sledují situaci a jakékoli změny, které by mohly mít vliv na tyto prozatímní pokyny. Pokud by došlo ke změně jakýchkoli faktorů, bude vydána aktualizace. V opačném případě skončí platnost tohoto dokumentu s prozatímními pokyny po uplynutí 2 let od data jeho vydání.

© Světová zdravotnická organizace a Dětský fond Organizace spojených národů (UNICEF), 2020. Některá práva vyhrazena. Tento dokument je k dispozici na základě licence [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

Referenční číslo WHO: WHO/2019-nCoV/IPC_Masks/Children/2020.1