

Port du masque, langage et communication : une revue de la littérature

22 mars 2021

Le port du masque de façon régulière par les adultes et par les enfants a entraîné de nombreuses discussions au sein de la population. Ces questions ne sont d'ailleurs pas nouvelles : dès 1991, on retrouve une étude s'intéressant à la tolérance du port de différents masques par des enfants de 7 ans et plus (Mauritzon-Sandberg, 1991). Spécifiquement, le port du masque par les enfants a soulevé de nombreuses questions tant sur le plan de la santé que sur le plan de la communication. Pour autant, il convient de rappeler qu'aucune étude n'a pu démontrer d'impact du masque sur les échanges gazeux aussi bien chez les enfants que chez les adultes (voir pour revue Eberhart et al., 2020) mais également chez les tout-petits de moins de 24 mois (Lubrano et al., 2021).

En revanche, plusieurs études ont mis en avant l'intérêt du port du masque afin de freiner la propagation de virus affectant les voies respiratoires comme l'épidémie de grippe ou bien le coronavirus aujourd'hui (Bootsma & Ferguson, 2007 ; Sharma et al., 2020 ; Uchida et al., 2017 ; van der Sande et al., 2008 ; Wu & McGoogan, 2020). Certaines études rappellent même ses effets positifs au niveau sociétal, le port du masque permettant d'éviter des mesures préventives plus restrictives comme l'isolement strict ou la mise en quarantaine (Mniszewski et al., 2014) ou encore le confinement (Wei et al., 2021). Son utilisation chez les enfants est également soutenue par certains auteurs, en rappelant l'importance de leur donner en amont des explications sur le port du masque, ainsi que sur les autres mesures barrières (Esposito & Principi, 2020 ; Mehrabani, 2020).

Si l'intérêt du port du masque est reconnu sur le plan sanitaire immédiat, il soulève cependant des questions sur de possibles effets collatéraux, notamment sur l'acquisition précoce du langage, le développement de la communication et les interactions sociales. Cette revue de la littérature vise à aborder ces questionnements en s'intéressant aux études concernant les possibles impacts du port du masque sur la population, incluant les enfants, mais également les besoins de populations spécifiques, notamment dans le cadre du soin.

Impact sur la perception du langage

Le port d'un masque couvrant le nez et la bouche questionne sur de potentiels effets sur la perception et la compréhension du langage.

Goldin et al. (2020) ont mesuré l'impact du port de différents masques sur l'atténuation des fréquences de 2000Hz à 7000Hz. Si les auteurs concluent à une dégradation du signal sonore, celle-ci reste cependant à nuancer : si elle est importante avec le port d'un masque FFP2 (12 décibels de perte au maximum), elle l'est beaucoup moins pour le port d'un masque chirurgical (3 à 4 décibels de perte). Ces résultats sont concordants avec l'étude de Corey et al. (2020). Ces deux études n'évaluent cependant pas l'impact de cette perte sur la compréhension de personnes, et il n'est donc pas possible de conclure que celle-ci ait un effet significatif sur la compréhension du langage.

L'étude de Magee et al. (2020) prend en compte ces deux versants en s'intéressant à la dégradation du signal sonore mais aussi à son impact sur l'intelligibilité. Les résultats sur la dégradation du signal sonore rejoignent partiellement les résultats de Goldin et al. (2020), puisqu'il apparaît des altérations du signal acoustique quel que soit le masque porté. Cependant, ces altérations n'apparaissent que pour des fréquences supérieures à 3000Hz pour le masque FFP2 et 5000Hz pour le masque en tissu et le masque chirurgical (pour rappel, le spectre de la voix humaine s'étend pour la majorité des sons entre 150 Hz et 4500 Hz en moyenne, voir Pepiot, 2013). Cependant, l'intelligibilité n'apparaît pas affectée par le port du masque, quel que soit le type de masque. Les altérations du signal sonore ne semblent donc pas avoir de répercussions sur la compréhension du langage.

Une étude récente va même plus loin en évaluant l'effet du masque selon les situations d'énonciation (Cohn et al., 2021). Soixante-trois jeunes adultes (18-25 ans) ont écouté une phrase dont la prédictibilité était pauvre, c'est-à-dire dont le dernier mot est difficile à prévoir. Les participants devaient identifier le dernier mot de ces phrases. Ces phrases ont été présentées avec un bruit de fond afin de mieux s'approcher d'une situation naturelle d'énonciation. Les phrases ont été prononcées avec un type particulier d'énonciation : soit dans une situation habituelle, soit en demandant au locuteur d'être clair dans sa prononciation, ou enfin dans une situation d'énonciation transmettant une émotion particulière. Les résultats démontrent qu'en situation d'énonciation émotionnelle, la compréhension du langage est moins bonne quand le producteur de la phrase porte un masque. En revanche, quand la personne cherche à être claire, la compréhension du langage est meilleure quand la personne porte un masque que quand elle n'en porte pas. En situation d'énonciation habituelle, le port du masque n'a pas d'impact positif ou négatif sur l'intelligibilité. De façon générale (tous styles d'énonciation confondus), aucune influence du port du masque n'a pu être mise en avant sur l'intelligibilité du discours.

D'autres études, plus faibles au niveau de l'échantillonnage, avaient déjà évalué l'impact du port d'un masque sur l'intelligibilité du langage. Les résultats ne retrouvent généralement pas d'impact du port du masque sur l'intelligibilité (Radonovich et al., 2009 ; Thomas et al., 2011), ou, comme dans l'étude de Cohn et al. (2021), mettent en avant une amélioration de l'intelligibilité avec le port du masque due à l'adaptation spontanée des personnes s'exprimant (Mendel et al., 2008). Notons cependant que, pour l'étude de Mendel et al. (Mendel et al., 2008), la

différence d'intelligibilité selon que le locuteur porte ou non masque est faible (moins de 1% de différence). Bien qu'elle soit *statistiquement* significative, les auteurs ne la considèrent en revanche pas *cliniquement* significative.

La limite de ces différentes études vient du fait qu'elles ne prennent pas en compte la perte d'informations visuelles, les études étant pour la plupart réalisées à partir d'enregistrements. Elles ne permettent donc pas d'évaluer l'impact de l'impossibilité d'utiliser la lecture labiale lors des conversations. Il est donc possible que lors de situations faisant particulièrement appel à la lecture labiale, comme les environnements bruyants, le port du masque ait un effet négatif sur la perception du langage (Magee et al., 2020). Plusieurs études semblent aller dans ce sens (Mendel et al., 2008 ; Winch et al., 2013 ; Wittum et al., 2013). Pour exemple, l'étude de Mendel et al. (Mendel et al., 2008) montre que le port du masque n'entrave pas la compréhension du langage dans un environnement calme. En revanche, dans un environnement bruyant (dans cette étude, des bruits d'un cabinet de dentiste), la compréhension du langage apparaît altérée quand le locuteur porte un masque. Cependant, la différence du taux de compréhension reste très faible (99.23% de compréhension en environnement peu bruyant contre 97.37% de compréhension en environnement bruyant, c'est à dire jusqu'à 80 dB). A nouveau, les auteurs relèvent que la différence est *statistiquement* significative mais ne peut pas être considérée comme *cliniquement* significative. Il faut également noter que ces études ont été réalisées sur un très petit nombre de participants, et que la variance dans les résultats a amené certains auteurs (Winch et al., 2013) à ne pas tirer de conclusion quant à l'impact du bruit sur la compréhension du langage en situation de port d'un masque.

De plus, ces résultats ne sont pas répliqués par l'étude de Atcherson et al. (2017). Celle-ci compare l'impact du port d'un masque transparent, d'un masque en tissu et l'absence de masque, sur la compréhension du langage dans un environnement avec un bruit de fond (55 dB). Il apparaît que, quelle que soit la condition (sans masque, masque en tissu ou masque transparent), la compréhension des participants normo-entendants est identique. L'étude reste elle aussi limitée par un petit nombre de participants (10 adultes normo-entendants).

Ainsi, les études semblent plutôt soutenir que le port du masque n'altère pas l'intelligibilité du langage et la perception de celui-ci. Il n'est donc pas possible de conclure à un effet négatif du port du masque sur l'intelligibilité du discours. Pourtant, Ribeiro et al. (2020) ont mis en avant que les personnes portant un masque rapportaient une sensation d'inconfort au niveau vocal, avaient l'impression de devoir fournir un effort vocal plus important et qu'ils avaient l'impression de perdre en intelligibilité (sur un échantillon de 468 personnes interrogées au Brésil). De même, Saunders et al. (2020) ont interrogé 460 personnes vivant au Royaume-Uni qui rapportent que le masque gêne leur compréhension du langage. S'il n'est évidemment pas question de remettre en question la sensation d'inconfort, il semble cependant que l'impression de perte d'intelligibilité soit essentiellement subjective, puisqu'elle n'est pas appuyée par les études plus objectives sur l'intelligibilité citées plus haut. En revanche, les voies aériennes de la

boucle audio phonatoire (Pörschmann, 2000 repris par Graux, 2012) pourraient être modifiées par le port du masque et ainsi entraîner cette sensation d'inconfort. Notons qu'aucune étude à notre connaissance ne permet de l'affirmer. En l'état actuel de la littérature, il n'est donc pas possible d'affirmer que le port du masque entrave l'intelligibilité et la compréhension du discours chez les individus tout-venant.

Les habiletés sociales et la lecture des émotions

Les interactions sociales, et particulièrement la compréhension et l'expression des émotions, pourraient être entravées par le port du masque. Effectivement, le masque cache le nez et la bouche qui sont des zones importantes pour exprimer et reconnaître les émotions (Ekman, 1997). Certains auteurs (Mheidly et al., 2020) ou encore l'équipe ClaCos (mis en ligne sur le site du centre d'Excellence de Tours à cette adresse : https://irp-cdn.multiscreensite.com/e3a66468/files/uploaded/Que%20masque%20le%20masque_03-06-2020.pdf) alertent sur les difficultés qui pourraient être posées par le port du masque et prodiguent des conseils pour compenser la perte d'informations due au port du masque (tels qu'accentuer les mimiques ou l'intonation). Cependant, aucun de ces travaux n'avait réellement pour but d'évaluer l'impact du port du masque sur la compréhension des expressions faciales. Alors qu'en est-il réellement ?

Tout d'abord, il est important de rappeler que la compréhension des expressions faciales (EF) est loin d'être parfaite, même sans le port du masque. Ceci est particulièrement accentué dans les situations expérimentales qui proposent d'évaluer la compréhension des EF sans les relier à un contexte (Aviezer et al., 2008). En situation de vie réelle, l'importance du contexte pour déterminer l'émotion ressentie par autrui a une place prépondérante dès l'enfance (Aviezer et al., 2008 ; Saarni, 1999). Mais le traitement des EF est également influencé par de nombreux facteurs, notamment l'âge puisque leur reconnaissance s'améliore en grandissant (Lawrence et al., 2015).

De plus, les indices permettant d'identifier les EF diffèrent d'une émotion à une autre. Il est assez généralement admis que l'identification de la joie repose sur les éléments du bas du visage (Eisenbarth & Alpers, 2011 ; Fischer et al., 2012 ; Kotsia et al., 2008). En revanche, l'importance du haut ou du bas du visage pour les autres émotions reste controversée et les résultats diffèrent d'une étude à l'autre. Par exemple, Kotsia et al. (2008) retrouvent que la détection de la tristesse s'appuie sur le bas du visage alors que Eisenbarth et Alpers (2011) soutiennent que le haut du visage serait plus pertinent pour détecter cette émotion.

L'identification de certaines émotions pourrait donc être rendue plus difficile selon la partie du visage couverte. Couvrir la bouche pourrait par exemple affecter la reconnaissance de la joie et de la tristesse, alors que la colère reste globalement bien reconnue (Fischer et al., 2012 ; Kotsia et al., 2008). A l'inverse, certaines études vont dans le sens que couvrir une partie du visage pourrait favoriser la

reconnaissance de certaines EF en dissimulant des informations non pertinentes (Kret & De Gelder, 2012).

S'ajoute à cela un potentiel effet de l'âge qui pourrait moduler l'effet de la dissimulation d'une partie du visage sur la reconnaissance des EF. Roberson et al. (2012) ont effectivement observé que le port de lunettes de soleil diminue la reconnaissance des EF chez les adultes mais au contraire favorise cette reconnaissance chez les enfants de moins de 9 ans.

Quelques études récentes se sont intéressées à l'impact du port du masque sur la reconnaissance des EF. Dans l'étude de Carbon (2020), 41 participants adultes ont dû identifier des expressions faciales sur un visage avec ou sans masque. Les résultats montrent que le port du masque affecte la reconnaissance des EF pour la joie, la colère, le dégoût et la tristesse mais pas pour la peur ni l'émotion neutre. Notons que même avec le port du masque, les EF restent le plus souvent correctement labellisées, hormis le dégoût qui est le plus affecté par le port du masque. La plupart des EF sont confondues avec l'expression neutre, laissant supposer que les informations les plus fines ne sont plus correctement perçues avec le port du masque. Cependant, cette étude comporte un biais important : le masque a été artificiellement rajouté a posteriori sur les photos. Son positionnement ainsi que sa forme ne sont pas modifiés ou adaptés à la physiologie de la personne ni selon les expressions faciales produites. Enfin, les photos sont présentées hors de tout contexte car seul le visage est visible, laissant de côté les informations fournies par la posture, l'intonation ou la situation. Ces résultats ne peuvent donc pas être transposés tels quels à des situations de vie réelle. Rappelons également que ces auteurs soulignent que leurs résultats ne doivent pas servir de raison pour ne pas porter de masque quand la situation sanitaire l'exige.

D'autres études se sont intéressées à l'impact du port du masque sur la reconnaissance des EF par les enfants. Roberson et al. (2012) ne retrouvent pas d'impact du port du masque sur la reconnaissance des EF chez les enfants de moins de 9 ans. En revanche, les résultats de Ruba et Pollak (2020) montrent que les enfants identifient plus facilement les expressions faciales sur des visages sans masque ni lunettes de soleil. Selon ces auteurs, l'impact du port des lunettes et du masque est comparable, bien que celui-ci diffère selon les expressions faciales présentées (ex : les lunettes gênent plus la reconnaissance de la colère alors que le masque gêne ici plus la reconnaissance de la tristesse). Ils en concluent que le port du masque n'a pas plus d'impacts négatifs que celui de l'utilisation d'un accessoire classique que sont les lunettes de soleil, et donc que le port du masque ne devrait pas dramatiquement handicaper les enfants durant la pandémie de COVID-19. Là encore, il convient de relever les biais de ces études : l'ajout du masque et des lunettes de soleil est réalisé de façon artificielle grâce à un montage photo ; également, les stimuli sont présentés hors de tout contexte et ne représentent donc pas une situation de vie réelle.

L'identification des EF est donc complexe et semble dépendre de nombreux facteurs. Compte-tenu de la littérature actuelle, il est impossible de confirmer que le port du masque présente un impact négatif sur la reconnaissance des EF.

Les impacts sur le développement et les apprentissages ?

Green et ses collègues se sont intéressés aux potentiels impacts du port du masque sur le développement du tout petit (Green et al. 2020). Ces auteurs rappellent l'importance de l'environnement sur le développement du nouveau-né, et notamment des interactions entre le bébé et les personnes s'occupant de lui (famille, milieu soignant et éducatif). Ils rappellent également les compétences présentes très tôt chez le bébé dans le traitement des visages et des expressions faciales (voir par exemple Field et al., 1983 ; Serrano et al., 1992). Finalement, Green et al. (2020) questionnent le potentiel impact du port du masque sur le développement de l'enfant, mais il n'est pas proposé de situation expérimentale permettant d'évaluer cet impact. Leur travail reste donc hypothétique et ne permet pas de conclure que le port du masque tel qu'il est préconisé actuellement (port du masque dans les lieux publics mais pas dans le cadre familial) ait un quelconque impact sur le développement des tout-petits.

De la même manière, dans une lettre à un éditeur, de Nobrega et al. (2020) s'inquiètent de l'impact du port du masque au sein de l'école. Celui-ci soulève les deux points abordés plus haut, à savoir l'impact du port du masque sur la perception du langage et la compréhension des expressions faciales. Or, comme nous l'avons vu, l'état de l'art actuel ne permet en aucun cas d'affirmer que le port du masque entraverait de façon significative ces deux composantes. Les inquiétudes soulevées par les auteurs ne reposent donc sur aucune preuve démontrée. A nouveau, eux non plus ne proposent pas de situation expérimentale pour évaluer l'impact du port du masque à l'école.

Actuellement, il n'est donc pas possible d'affirmer que le port du masque aurait un quelconque effet sur le développement ou les apprentissages des enfants. Cette observation rejoint celles des personnels de la petite enfance auditionnés par le Haut Conseil de la Santé Publique qui ne peuvent conclure à un impact du port du masque sur le développement des enfants par manque de données scientifiques allant dans ce sens (Chidiac et al., 2020).

Le cas du soin et des personnes présentant des besoins particuliers

Bien qu'aucun impact significatif du port du masque n'ait pu être clairement démontré en population générale, l'impression que le masque entrave les interactions est bien réelle.

Marler et Ditton (2021) se sont penchés sur l'utilisation des masques dans le contexte de soin. Ils rappellent que le port du masque est essentiel pour assurer la sécurité à la fois des patients mais aussi des soignants. La revue de littérature réalisée par ces auteurs ne permet pas de tirer de conclusions sur l'impact du port

du masque sur la prise en charge des patients. Cependant, ils soulèvent les difficultés potentielles pouvant altérer la mise en place d'une relation thérapeutique, indispensable pour s'assurer du bon suivi des soins. Par mesure de prévention, ils proposent un certain nombre de recommandations, comme accentuer les informations non-verbales, se montrer réassurant mais également créatif, c'est-à-dire ne pas hésiter à essayer de nouvelles méthodes pour pallier d'éventuelles difficultés dans la communication et dans la relation patient-soignant.

Shack et al. (2020) ont interrogé 356 pédiatres sur l'effet du port du masque dans les soins. 82 % d'entre-eux ont l'impression que le port du masque entrave leur possibilité d'interaction avec les enfants de 6 mois à 10 ans, et 63 % d'entre eux rapportent que les enfants peuvent avoir peur du masque. Cependant, seulement 24 % d'entre eux seraient disposés à recevoir un enfant sans porter de masque dans des conditions bien spécifiques le justifiant (ex : surdité, pathologie psychiatrique). Il faut évidemment relever un biais dans cette étude : les pédiatres sont amenés à travailler avec des enfants nécessitant des soins, cette population d'enfants ne pouvant donc pas être considérée comme représentative de la population générale d'enfants. C'est d'ailleurs essentiellement auprès d'une population d'enfants présentant des besoins particuliers que le port du masque semble poser problème. Ces observations rejoignent celles du Haut Conseil de la Santé publique (Chidiac et al., 2020) qui a auditionné des pédiatres qui notent une bonne adaptation des enfants tout-venants au port du masque par les adultes. En revanche, certaines populations présentant des troubles du développement ou des troubles sensoriels pourraient être plus gênées par le port du masque par les adultes. Il semble donc pertinent de considérer les besoins spécifiques de cette population qui diff rent de la population générale.

Charney et al. (2020) rappellent l'importance de la lecture labiale chez les personnes malentendantes et soulèvent la possibilité d'un impact important du port du masque auprès de cette population. Effectivement, l'impact du port du masque pour cette population avait déjà été évaluée en 2017 par Atcherson et al. (2017). Dans cette étude, la compréhension de mots avait été évaluée auprès d'une population de personnes malentendantes (10 adultes présentant une perte auditive modérée et 10 adultes présentant une perte auditive sévère à profonde). Elle comparait notamment l'utilisation d'un masque en tissu à celle d'un masque transparent dans un environnement bruyant. Les résultats ont révélé que l'utilisation d'un masque transparent améliore la compréhension du langage dans les deux groupes, comparé à l'utilisation d'un masque en tissu. L'amélioration de la compréhension est plus importante pour les patients présentant une perte auditive sévère.

L'utilisation d'un masque transparent pourrait donc sembler pertinente auprès d'une population présentant une perte auditive. L'intérêt de leur utilisation est également supposé auprès d'enfants présentant des troubles relationnels (Chidiac et al., 2020).

D'autres solutions peuvent néanmoins être envisagées. Dans leur étude, Corey et al. (2020) mettent en avant une atténuation plus importante de l'intensité de la voix avec le port d'un masque transparent (-12 dB) comparé à un masque chirurgical (-4dB). Pour pallier cette difficulté, les auteurs recommandent l'utilisation de microphones dans les situations de communication car les masques ne semblent avoir que peu d'effet sur la captation du son par ces outils.

Conclusion

En l'état actuel des connaissances scientifiques, aucune donnée ne permet de mettre en évidence un impact négatif du port du masque sur l'intelligibilité du langage ou la compréhension des émotions en population générale. De plus, aucune donnée ne permet de mettre en évidence l'impact négatif du port du masque tel que préconisé aujourd'hui (port dans les lieux publics mais non dans les lieux privés, comme en famille par exemple) sur le développement de l'enfant ou de ses apprentissages.

A notre connaissance, aucune étude ne s'est intéressée aux effets du port du masque auprès de populations prises en charge dans le cadre de l'orthophonie. Cependant, l'impact du port du masque reste un sujet d'attention dans le cadre du soin et auprès des personnes présentant des besoins spécifiques. Actuellement, les seules études menées concernent la perception du langage des personnes présentant une déficience auditive et semblent montrer que celle-ci est entravée par le manque d'accès à la lecture labiale. L'utilisation de masques transparents pourrait permettre lever les difficultés pour cette population mais il n'est pas encore possible de l'affirmer. D'autres pistes restent à explorer, comme l'utilisation de microphones.

Au vu de la littérature et des connaissances actuelles, l'UNADREO ne peut conclure à un effet néfaste du port du masque sur la communication en population générale. Il convient cependant de rester attentif aux difficultés qui peuvent être rencontrées dans le cadre du soin et de s'adapter à chaque patient en respectant au mieux les mesures sanitaires en vigueur. L'utilisation de masques transparents pour les orthophonistes est actuellement une piste qui reste à explorer qui pourrait présenter un impact positif sur la qualité des prises en charge tout en préservant la santé du soignant et du patient.

UNADRE 

Bibliographie

Atcherson, S. R., Mendel, L. L., Baltimore, W. J., Patro, C., Lee, S., Pousson, M. et Spann, M. J. (2017). The effect of conventional and transparent surgical masks on speech understanding in individuals with and without hearing loss. *Journal of the American Academy of Audiology*, 28(1), 58-67.

Aviezer, H., Hassin, R. R., Ryan, J., Grady, C., Susskind, J., Anderson, A., ... et Bentin, S. (2008). Angry, disgusted, or afraid? Studies on the malleability of emotion perception. *Psychological science*, 19(7), 724-732.

Bootsma, M. C. J. et Ferguson, N. M. (2007). The effect of public health measures on the 1918 influenza pandemic in US cities. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 104, 7588–7593. doi: 10.1073/pnas.0611071104

Carbon, C. C. (2020). Wearing face masks strongly confuses counterparts in reading emotions. *Frontiers in Psychology*, 11, 2526.

Charney, S. A., Camarata, S. M. et Chern, A. (2020). Potential Impact of the COVID-19 Pandemic on Communication and Language Skills in Children. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 0194599820978247.

Chidiac, C., Minodier, P., Vernazza, N., Aujard, Y., Lepelletier, D., Brignon, J. M., ... & Colonnier, A. (2020). *Avis relatif à l'actualisation des recommandations sanitaires concernant le port du masque dans les structures d'accueil des enfants âgés de 0 à 3 ans (HCSP, Avis et Rapports)* (Doctoral dissertation, Haut Conseil de la Santé Publique).

Cohn, M., Pycha, A., & Zellou, G. (2021). Intelligibility of face-masked speech depends on speaking style: Comparing casual, clear, and emotional speech. *Cognition*, 210, 104570.

Corey, R. M., Jones, U. et Singer, A. C. (2020). Acoustics effects of medical, cloth, transparent face masks on speech signals. *The journal of the Acoustical Society of America*, 148, 2371.

de Nobrega, M., Opice, R., Lauletta, M. M. et de Nobrega, C. A. (2020). How face masks can affect school performance. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*.

Eberhart, M., Orthaber, S. et Kerbl, R. (2021). The impact of face masks on children—a mini review. *Acta Paediatrica*.

Eisenbarth, H. et Alpers, G. W. (2011). Happy mouth and sad eyes: scanning emotional facial expressions. *Emotion*, 11(4), 860.

Ekman, R. (1997). *What the face reveals: Basic and applied studies of spontaneous expression using the Facial Action Coding System (FACS)*. Oxford University Press, USA.

Esposito, S. et Principi, N. (2020). To mask or not to mask children to overcome COVID-19. *European journal of pediatrics*, 179(8), 1267-1270.

- Field, T. M., Woodson, R., Cohen, D., Greenberg, R., Garcia, R. et Collins, K. (1983). Discrimination and imitation of facial expressions by term and preterm neonates. *Infant Behavior & Development*
- Fischer, A. H., Gillebaart, M., Rotteveel, M., Becker, D. et Vliek, M. (2012). Veiled emotions: the effect of covered faces on emotion perception and attitudes. *Social Psychological and Personality Science*, 3(3), 266-273.
- Goldin, A., Weinstein, B. et Shiman, N. (2020). How do medical masks degrade speech perception. *Hearing review*, 27(5), 8-9.
- Green, J., Petty, J., Staff, L., Bromley, P. et Jones, L. (2020). The implications of face masks for babies and families during the COVID-19 pandemic: A discussion paper. *Journal of Neonatal Nursing*.
- Graux, J. (2012), Perception de la voix humaine et hallucinations auditives : Etude clinique et neurophysiologique. Thèse de doctorat en Sciences de la vie/Neurosciences. Université François-Rabelais de Tours.
- Kotsia, I., Buciu, I. et Pitas, I. (2008). An analysis of facial expression recognition under partial facial image occlusion. *Image and Vision Computing*, 26(7), 1052-1067.
- Kret, M. et De Gelder, B. (2012). Islamic headdress influences how emotion is recognized from the eyes. *Frontiers in psychology*, 3, 110.
- Lawrence, K., Campbell, R. et Skuse, D. (2015). Age, gender, and puberty influence the development of facial emotion recognition. *Frontiers in psychology*, 6, 761.
- Lubrano, R., Bloise, S., Testa, A., Marcellino, A., Dilillo, A., Mallardo, S., ... et Ventriglia, F. (2021). Assessment of Respiratory Function in Infants and Young Children Wearing Face Masks During the COVID-19 Pandemic. *JAMA Network Open*, 4(3), e210414-e210414.
- Magee, M., Lewis, C., Noffs, G., Reece, H., Chan, J. C., Zaga, C. J., ... et Vogel, A. P. (2020). Effects of face masks on acoustic analysis and speech perception: Implications for peri-pandemic protocols. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 148(6), 3562-3568.
- Marler, H. et Ditton, A. (2021). "I'm smiling back at you": Exploring the impact of mask wearing on communication in healthcare. *International journal of language & communication disorders*, 56(1), 205-214.
- Mauritzson-Sandberg, E. (1991). Psychological effects on prolonged use of respiratory protective devices in children. *Ergonomics*, 34(3), 313-319.
- Mehrabani, S. (2020). COVID-19 infection and children: A comprehensive review. *International journal of preventive medicine*, 11.
- Mendel, L. L., Gardino, J. A. et Atcherson, S. R. (2008). Speech understanding using surgical masks: a problem in health care? *Journal of the American Academy of Audiology*, 19(9), 686-695.

- Mheidly, N., Fares, M. Y., Zalzale, H. et Fares, J. (2020). Effect of Face Masks on Interpersonal Communication During the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Public Health*, 8, 898.
- Mniszewski, S. M., Del Valle, S. Y., Priedhorsky, R., Hyman, J. M. et Hickman, K. S. (2014). Understanding the impact of face mask usage through epidemic simulation of large social networks. In *Theories and simulations of complex social systems* (pp. 97-115). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Pépiot, E. (2013). *Voix de femmes, voix d'hommes: différences acoustiques, identification du genre par la voix et implications psycholinguistiques chez les locuteurs anglophones et francophones* (Doctoral dissertation, Université Paris VIII Vincennes-Saint Denis).
- Radonovich Jr, L. J., Yanke, R., Cheng, J. et Bender, B. (2009). Diminished speech intelligibility associated with certain types of respirators worn by healthcare workers. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 7(1), 63-70.
- Ribeiro, V. V., Dassi-Leite, A. P., Pereira, E. C., Santos, A. D. N., Martins, P. et de Alencar Irineu, R. (2020). Effect of wearing a face mask on vocal self-perception during a pandemic. *Journal of Voice*.
- Roberson, D., Kikutani, M., Döge, P., Whitaker, L. et Majid, A. (2012). Shades of emotion: What the addition of sunglasses or masks to faces reveals about the development of facial expression processing. *Cognition*, 125(2), 195-206.
- Ruba, A. L. et Pollak, S. D. (2020). Children's emotion inferences from masked faces: Implications for social interactions during COVID-19. *Plos one*, 15(12), e0243708.
- Saarni, C. (1999). *The development of emotional competence*. Guilford press.
- Saunders, G. H., Jackson, I. R. et Visram, A. S. (2020). Impacts of face coverings on communication: an indirect impact of COVID-19. *International journal of audiology*, 1-12.
- Serrano, J. M., Iglesias, J. et Loeches, A. (1992). Visual discrimination and recognition of facial expressions of anger, fear, and surprise in 4 - to 6 - month - old infants. *Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology*, 25(6), 411-425.
- Shack, A. R., Arkush, L., Reingold, S. et Weiser, G. (2020). Masked paediatricians during the COVID-19 pandemic and communication with children. *Journal of paediatrics and child health*.
- Sharma, S. K., Mishra, M. et Mudgal, S. K. (2020). Efficacy of cloth face mask in prevention of novel coronavirus infection transmission: A systematic review and meta-analysis. *Journal of education and health promotion*, 9.
- Thomas, F., Allen, C., Butts, W., Rhoades, C., Brandon, C. et Handrahan, D. L. (2011). Does wearing a surgical facemask or N95-respirator impair radio communication? *Air medical journal*, 30(2), 97-102.

van der Sande, M., Teunis, P. et Sabel, R. (2008). Professional and home-made face masks reduce exposure to respiratory infections among the general population. *PLoS One* 3:e2618. doi: 10.1371/journal.pone.0002618

Uchida, M., Kaneko, M., Hidaka, Y., Yamamoto, H., Honda, T., Takeuchi, S., ... et Kawa, S. (2017). 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. *Preventive medicine reports*, 5, 86-91.

Wei, J., Guo, S., Long, E., Zhang, L., Shu, B. et Guo, L. (2021). Why does the spread of COVID-19 vary greatly in different countries? Revealing the efficacy of face masks in epidemic prevention. *Epidemiology & Infection*, 149.

Winch, P. D., Wittum, K., Feth, L. et Hoglund, E. (2013). The effects of surgical masks on speech perception. San Francisco, CA: Anesthesiology Annual Meeting.

Wittum, K. J., Feth, L. et Hoglund, E. (2013, June). The effects of surgical masks on speech perception in noise. In *Proceedings of Meetings on Acoustics ICA2013* (Vol. 19, No. 1, p. 060125). Acoustical Society of America.

Wu, Z. et McGoogan, J. M. (2020). Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JA*