

論 説

医療看護研究29 P. 7-14 (2022)

COVID-19時代に求められる感染看護

- 近年の研究動向とエビデンスに基づく実践への展望と課題 -

Infection Prevention Nursing Required in the Era of COVID-19 :
Recent Research Trends, Prospects for Evidence-Based Practice, and Related Issues川上和美¹⁾
KAWAKAMI Kazumi

要 旨

2019年末に新型コロナウイルス (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 : SARS-CoV-2) による感染症 (coronavirus disease 2019 : COVID-19) が発生し、世界保健機関は2020年3月にパンデミックを宣言した。感染看護では感染予防のために、エビデンスに基づく実践 (evidence-based practice : EBP) の意思決定モデルに基づき、研究で有効性が示された感染予防策を臨床現場へ導入し浸透させていくことが求められる。本稿では、COVID-19に関する研究動向から、感染看護の重要なトピックであるCOVID-19の感染経路、感染予防策のエビデンスと効果に関する主要な文献を概観し、感染看護の実践における展望と課題を検討した。この2年間で、多分野にわたる47万件以上のCOVID-19関連論文が発表されており、2021年以降はシステマティック・レビュー、メタアナリシスの論文が増加した。マスク着用や手指衛生などの基本的な感染予防策に明確な有効性が示され、これらの遵守を推進しながら、看護職はあらゆる場において人々を感染から守ることが期待されている。

キーワード : COVID-19、パンデミック、EBP、感染経路、感染予防策

Key words : COVID-19, pandemic, evidence-based practice, modes of transmission, infection prevention measures

I. はじめに

新型コロナウイルス (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 : SARS-CoV-2) による感染症 (coronavirus disease 2019 : COVID-19) が発生し、2年が経過した。2020年3月11日に世界保健機関 (WHO : World Health Organization) よりパンデミック (世界的流行) が宣言され、世界中が未曾有の危機に直面している。伝播性や重篤性が高まった変異株が次々と出現し (WHO, 2021b)、2022年1月現在

もCOVID-19との対峙が続いている。日本はこれまでに第5波を経験し、新年の幕開けとともにオミクロン株による第6波が始まった。COVID-19感染者は、2021年末までに全世界で3億人、日本国内で約170万人が確認されている (Johns Hopkins Coronavirus Resource Center, 2022)。しかし、軽症例では未受診があることや、医療アクセスが困難である、あるいは感染者の急増地域では未診断の死亡例もあり、実際の感染者はさらに多いと推定される。

COVID-19は、医療現場や人々の生活にさまざまな変化をもたらした。誰もが感染の可能性がある、重症化、死亡リスクが高い疾患であるが、多くの人は主体

1) 順天堂大学医療看護学部
Faculty of Health Care and Nursing, Juntendo University

的に感染予防に努め、健康を維持し、感染者も適切な医療を受け回復している。これは、今日までに積み重ねられた感染症の診断・治療、感染予防に関する知見と、世界中の研究者によるCOVID-19の基礎研究、疫学研究、臨床研究の成果によるものである。2003年のSARS-CoV-1による重症急性呼吸器症候群（severe acute respiratory syndrome：SARS）発生時には考えられない速度で治療法やワクチンの開発が進み、実用化と有効性の検証が行われ、全世界でその恩恵を享受している。

感染看護においてその専門性が発揮されるのは、感染を予防し伝播を最小限にするためのエビデンスに基づく実践（evidence-based practice：EBP）である。つまり、臨床現場における意思決定モデル（DiCenso et al., 2005；図1）に基づき、臨床現場の状況、患者の意向と行動、利用可能な医療資源をバランスよく検討したうえで、研究で有効性が示された感染予防策を臨床現場へ導入し浸透させていくことである。COVID-19は誰もが未知の経験で、効果的な感染予防策や患者へのケア方法が不明確な課題も多い。そのため、感染看護にかかわる看護師には、疫学データや研究結果を読み取り、臨床への適用可能性を吟味することと、その効果を評価するコンピテンシーが求められる。

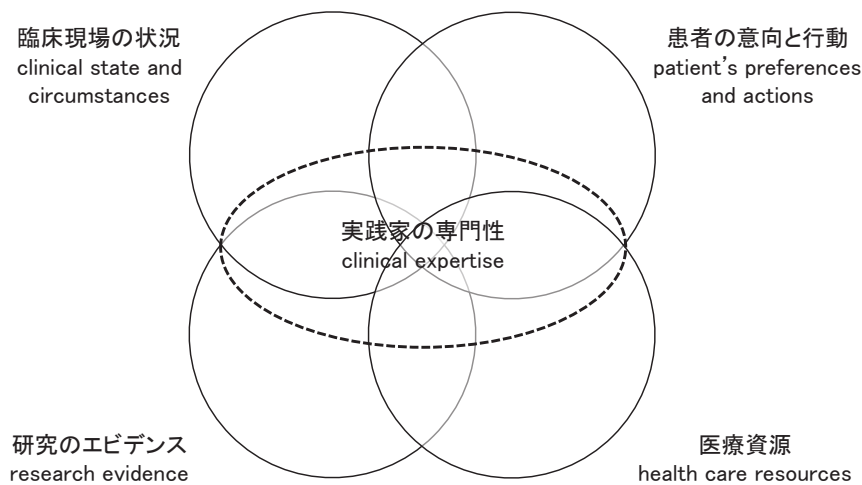
そこで本稿では、COVID-19に関する研究動向から、感染看護の重要なトピックであるCOVID-19の感染経路、感染予防策のエビデンスと効果に関する主要

な文献を概観し、感染看護の実践における展望と課題を検討する。

II. COVID-19に関する研究動向

COVID-19発生直後から中国の研究者を中心に次々と研究論文が発表され、治療に関する複数のランダム化比較試験が登録された。COVID-19拡大により、近年の研究論文の特徴である査読前論文（プレプリント）の公開が急増した。これは、未知の感染症に対して得られた知見を迅速に共有する点では有用であるが、研究の信頼性や質が保証されていないことから、臨床への適用は慎重に行う必要がある。

状況が急速に変化するパンデミックへの対応には、世界的な研究動向を把握することが重要である。COVID-19をキーワードにPubMedで検索すると、2019年～2022年1月までに発表された論文は222,470件、そのうち95%は2020～2021年に発表されたものである。医中誌では同期間で9,835件が検索され、COVID-19に関する研究論文は今後さらに増えていくと予測する。WHOによるCOVID-19文献データベース（WHO, 2022）では、2022年1月現在、477,621件が登録されており、研究デザインや主要な研究課題別で検索することができる。WHO文献データベースをもとに、表1へCOVID-19に関する研究課題を分類した。主な研究カテゴリーは「ウイルス・疾患・合併症」、「予防・診断・治療」、「感染予防策」、「医療」、「メンタルヘルス」、「公衆衛生」に分類され、多角的に研究



DiCenso, A., Ciliska, D. & Guyatt, G. (2005) Introduction to evidence-based nursing. In Evidence-Based Nursing: A Guide to Clinical Practice (eds A. DiCenso, G. Guyatt & D. Ciliska), p.5. London: Mosby.

図1 臨床現場における意思決定モデル

表1 COVID-19に関する研究課題の分類

| カテゴリー | ウイルス・疾患・合併症 | 予防・診断・治療 | 感染予防策 | 医療 | メンタルヘルス | 公衆衛生 |
|-----------|---|---|--|--|---|--|
| 主な研究課題の分類 | ウイルス ・ SARS-CoV-2 ・ Coronavirus 疾患・病態 ・ COVID-19 ・ SARS ・ Pneumonia ・ Cytokine Release Syndrome ・ Respiratory Insufficiency 合併症 ・ Thrombosis ・ Cardiovascular Diseases ・ Stroke ・ Acute Kidney Injury ・ Pulmonary Embolism ・ Pregnancy Complications 併存疾患・リスク因子 ・ Neoplasm ・ HIV ・ Diabetes Mellitus ・ Hypertension ・ Obesity 重症度 ・ Hospitalization ・ Hospital Mortality ・ Severity of Illness Index | ワクチン ・ COVID-19 vaccines ・ Viral Vaccines 検査 ・ COVID-19 Testing ・ COVID-19 Nucleic Acid Testing ・ COVID-19 Serological Testing ・ Clinical Laboratory Techniques 治療 (治療薬) ・ Antiviral Agents ・ Immunoglobulin G ・ Hydroxychloroquine ・ Antibodies, Monoclonal, Humanized ・ Antibodies, Neutralizing ・ Anticoagulants | 感染伝播 ・ Disease Transmission, Infectious ・ Infectious Disease Transmission, Patient-to-Professional ・ Cross Infection ・ Respiratory Tract Infections ・ Respiration, Artificial 集団感染 ・ Disease Outbreaks 感染管理 ・ Infection Control 個人防護具 ・ Personal Protective Equipment ・ Masks 職業感染 ・ Occupational Exposure | 医療サービス ・ Telemedicine ・ Delivery of Health Care ・ Emergency Service ・ Intensive Care Units ・ Critical Care ・ Health Services Accessibility ・ Primary Health Care ・ Nursing Home 医療格差 ・ Healthcare Disparities ・ Health Status Disparities 医療従事者/学生 ・ Physicians ・ Nurses ・ Internship and Residency ・ Students ・ Attitude of Health Personnel | メンタルヘルス ・ Mental Health ・ Anxiety ・ Mental Disorders ・ Stress, Psychological ・ Depression ・ Burnout, Professional ・ Stress Disorders ・ Post-Traumatic 医療・ケア ・ Mental Health Services ・ Adaptation, Psychological ・ Patient Acceptance of Health Care ・ Remote Consultation | 世界的流行 ・ Pandemics ・ Global Health ・ Epidemics 公衆衛生的介入 ・ Public Health ・ Communicable Disease Control ・ Quarantine ・ Physical Distancing ・ Social Isolation ・ Health Policy ・ Contact Tracing ・ Exercise 知識・行動 ・ Health Knowledge, Attitudes, Practice ・ Health Behavior コミュニケーション ・ Communication ・ Social Media 環境 ・ Air Pollution 差別 ・ Racism ・ Equity and inequality |

World Health Organization. (2022). Global research on coronavirus disease (COVID-19). <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov/>.

Global research database, main subject .に掲載されたトピックをもとに筆者が分類.

COVID-19, coronavirus disease 2019 : SARS, severe acute respiratory syndrome ; HIV, human immunodeficiency virus

が取り組まれていることが示されている。

感染看護のEBPに関連するのは主に「感染予防策」のカテゴリーであり、感染伝播（感染経路）、集団感染、感染管理、個人防護具、職業感染といった研究論文が発表されている。2021年以降は、これらの一次研究を統合したシステムティック・レビュー、メタアナリシスの論文が増え、よりエビデンスレベルが高い研究成果の入手が可能になっている。

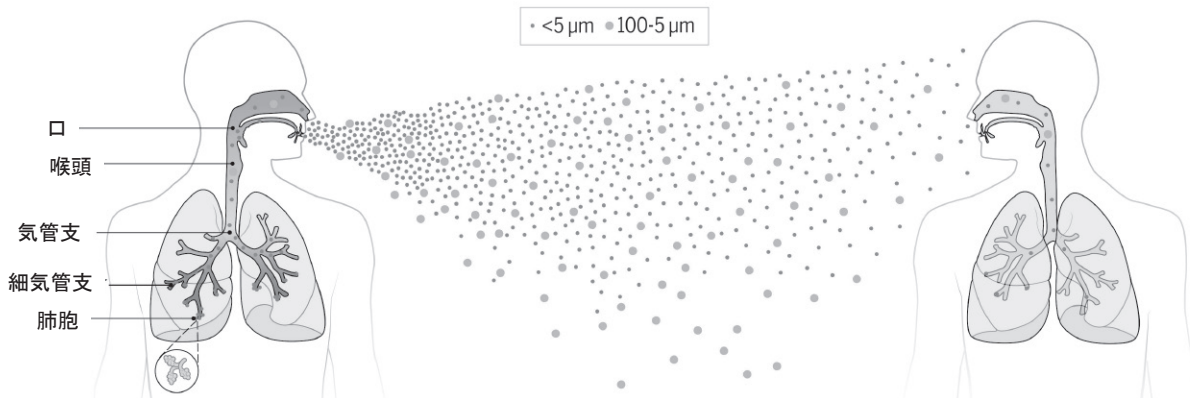
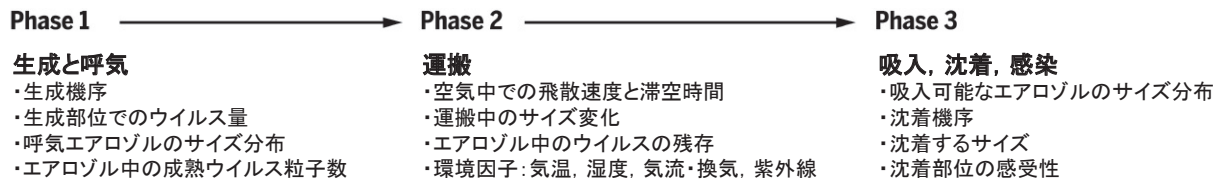
日本では優れた感染看護実践が行われているため、その実践内容や成果を論文として発表していくことが今後の課題といえる。

Ⅲ. COVID-19の感染経路に関する検討

感染を防ぐには、病原微生物の感染経路を特定し、遮断することが最も効果的である。COVID-19発生当初より、主な感染経路は飛沫感染であると想定した対策がなされた。飛沫感染は、感染者の会話、咳、くしゃみなどにより発生するウイルスを含んだ唾液・気道分泌物の飛沫（直径5 μm以上）が約2m以内の範囲に飛び散り、その飛沫を他者が吸い込み感染する。しかし、COVID-19はヒトからヒトへの強い感染力を持ち、飛沫感染だけでは説明がつかない感染拡大を

認め、医療機関や市中のさまざまな場での感染経路に関する研究が行われた。COVID-19の感染経路として、これまでに空気感染、飛沫感染、汚染された環境表面との接触による感染、糞口感染が報告されている（Mehraeen et al., 2021）。人が密集し換気が不十分な屋内環境や気管内挿管などの医療処置では、飛沫粒子よりもさらに微細な5 μm未満の微粒子（エアロゾル）が発生、空気中を浮遊し、エアロゾル感染または空気感染する可能性が指摘されている（Kohanski et al., 2020 ; Wang et al., 2021 ; 図2）。

感染伝播のしやすさは、ウイルスの特性にもよる。デルタ株の伝播性は従来株と比較し2倍以上と推定されている（CDC, 2021）。オミクロン株はデルタ株よりも伝播性がさらに2倍高い可能性が示唆されている（Chen et al., 2021）、重篤性は低下すると推定されている（UK Health Security Agency, 2022 ; Ulloa et al., 2022）。変異株の発生、伝播性や疾患の重篤性、ワクチンの有効性などについて、国際的に監視が続けられている。ウイルスの特性やリスクをアセスメントしながら、感染予防策に活かしていくことが必要とされる。



Wang, C. C., Prather, K. A., Sznitman, J., et al. (2021). Airborne transmission of respiratory viruses. *Science*, 373(6558). <https://doi.org/10.1126/science.abd9149> Fig. 1. Airborne transmission of respiratory viruses. を筆者が翻訳

図2 SARS-CoV-2の感染経路

IV. 感染予防策のエビデンスと効果

1. 医療現場における感染予防策

1) 医療従事者の個人防護具の使用と効果

新型コロナウイルスワクチンはCOVID-19への高い予防効果を示し (Polack et al., 2020)、医療従事者の感染リスクは低減した。しかし、時間経過による有効性の低下が指摘されていることや (Thomas et al., 2021)、変異株によるブレイクスルー感染 (Chen et al., 2021) の懸念があり、持続的な感染予防策の実施が必要である。医療従事者は自身が感染するかもしれないという不安や緊張の中で日々患者の診療・看護を行っており、個人防護具 (personal protective equipment : PPE) の使用は患者や自身を感染から守る重要な手段である。しかし、COVID-19発生後より世界中でPPEの需要急増と供給不足を招いた。各国で医療機関のPPE入手が困難となり、使用期間の延長や代用方法、代用品の感染予防効果が検討された (Boškoski et al., 2020 ; WHO, 2020c)。感染看護では、感染率、リスク比、オッズ比などのリスク推定の疫学指標をもとにPPEの感染予防効果を検討したうえで、感染リスクに応じて適したPPEを選択し、適切な方法で無駄なく安全に使用できるよう推進する役割がある。

上述のとおり、COVID-19の主な感染経路は飛沫感染であり、特定の状況でエアロゾル感染・空気感

染が起こるため、呼吸器防護が最も重要である。現在、医療現場で使用される呼吸器防護のためのPPEは、不織布の医療用マスク、N95レスピレーター、電動ファン付き呼吸器防護具 (powered air-purifying respirator : PAPR) である (図3)。医療現場では規格を満たす医療用マスクの着用を基準とし、エアロゾル発生リスクが高い医療処置・ケアの場面では、N95レスピレーターまたはPAPRの使用が推奨されている (日本環境感染学会, 2021)。

PPEのCOVID-19感染予防効果に関するメタアナリシスでは、医療用マスクの着用により、Li et al. (2021) の報告では医療従事者のCOVID-19感染リスクが62%減少、Tabatabaeizadeh (2021) の報告では感染リスクが88%減少することが示されている。N95レスピレーターと医療用マスクの有効性を比較したメタアナリシスでは、N95レスピレーターは医療用マスクよりもCOVID-19感染リスクを83%減少することが報告された (Collins et al., 2021)。N95レスピレーターの防護性を高めるには、自身にフィットする製品・サイズを選択し、着用の訓練を行うことが必要である。しかし、N95レスピレーターは医療用マスクよりも高価であり、感染者の急増によって供給不足となりうるため、感染のリスク状況に合わせて使い分ける必要がある。PAPRはN95レスピレーターよりも呼吸がしやすく防護性能が高いため、呼吸管理が必要



写真提供:株式会社モレーンコーポレーション

N95レスピレーターは米国労働安全衛生研究所(National Institute for Occupational Safety and Health: NIOSH)の規格を満たした呼吸器防護具である。

図3 医療用マスクおよび呼吸器防護具の種類

なCOVID-19重症患者の医療処置・ケア場面で使用するのに適している (Licina et al., 2021 ; icina et al., 2020)。

近年、中国規格に準拠するKN95マスクが使用されることがある。KN95マスクは製品により差があり、N95レスピレーターと比較して空気の漏れ率が大きく、防護性能が低いとの報告があるため (O' Kelly et al., 2021)、エアロゾル発生リスクが高い場面では使用を控えることが望ましい。

2) 医療現場におけるPPE使用に伴う課題

COVID-19の医療場面では、医療従事者は全身を防護するPPEを長時間着用しながら患者のケアを行う。PPE着脱時の汚染を防ぐには着脱手順の遵守が重要であるが、医療従事者の手順遵守率は着用58%、脱衣68.8%という報告もあり (Wotherspoon et al., 2021)、継続的な訓練が必要である。また、頻回かつ長時間のPPE着用による皮膚損傷 (Hu et al., 2020)、暑さ、口渇、圧迫、頭痛などの身体症状の出現が報告されている (Tabah et al., 2020)。COVID-19感染者の増加に伴い、カテーテル関連血流感染などの医療関連感染の増加も報告されている (Baker et al., 2021 ; Weiner-Lastinger et al., 2021)。その要因の一つとして、手指衛生の実施やPPEの交換が不十分となっている可能性が考えられる。

これらのことから、安全に着脱でき、防護性が高く快適な素材によるPPEの開発や採用、必要量の確保によって、患者のケアにあたる医療従事者の負担や不利益を軽減する取り組みが求められる。さらにはPPE使用量増加に伴う医療機関の経済的負担、医療廃棄物

の増加に対する安全な処理についても引き続き検討が必要な課題といえる。

2. コミュニティ (市中) における感染予防策の効果

COVID-19予防のための市中における公衆衛生学的介入として、マスク着用、手指衛生、身体的距離の確保、換気、学校や職場の閉鎖、都市のロックダウンなどが行われている (WHO, 2020b)。その中でもマスク着用は最も簡便で高い有効性を示す。COVID-19発生当初は医療機関のマスク入手が困難になったこともあり、WHOや米国疾病予防管理センター (Centers for Disease Control and Prevention : CDC) は、有症状者やケア提供者のマスク着用を優先し、市中での一般市民のマスク着用を積極的に推奨していなかった。しかし、COVID-19の世界的拡大により、2020年6月にWHOはマスク使用の暫定ガイダンス改訂版を発表し、公式に市中でのユニバーサルマスク着用を推奨した (WHO, 2020a)。

日本ではCOVID-19発生より前から多くの人にマスク着用の習慣があり、日常的なマスク着用が受け入れられ浸透した。2020年2月頃よりマスク入手が困難となり、4月にガーゼ製布マスクの配布が閣議決定され、政府より全世帯へ配布された。これに対してさまざまな議論が起こり、「竹やりで戦えといえるのか」という過激なキャッチコピーも流れた。その一方で布マスクの配布は国民に安心感を与え、医療機関や市中で不織布のマスクが入手しやすくなったのも事実である。厚生労働省の調査によると、2020年8月の時点で、日本のマスク着用率は80~90%以上であった (厚生労働

省, 2020)。

しかし、もともとマスク着用習慣がない国や地域の一部では、一般市民のマスク着用が進まないという課題を抱えている。国や公的機関が強制力を持ち着用を義務付けるなど、着用率を高めるのに苦慮している。地域の文化的背景とマスク着用との関連を検討した研究では、個人主義よりも集団主義が強い地域の着用率が高いという結果が示された。すなわち、個人よりも集団の利益を重視するコミュニティで着用率が高い傾向が見られた (Lu et al., 2021)。

市中での感染予防策には天候や換気設備などのさまざまな要因が影響し、その効果の測定は容易ではないが、Adjodah et al. (2021) のメタアナリシスでは、マスク着用の義務化により着用率を23.4%上昇させ、義務化導入後40日以内のCOVID-19感染者14%減少、死亡13%減少、入院率7%減少の効果があることを報告している。他の公衆衛生学的介入の効果について、手指衛生53%、マスク着用53%、身体的距離の確保25%の感染リスク減少が示されている (Talic et al., 2021)。このような研究を基盤とし、WHOは2021年12月にGRADEシステムで作成されたマスク使用ガイドランスを発表し、引き続き市中でのマスク着用を強く推奨している (WHO, 2021a)。

V. おわりに

COVID-19パンデミックの対応過程では、新たな治療薬やワクチンの開発、重症患者の管理技術がすすみ、感染者の治療成績は向上している。しかし、最も重要なのは一人一人が「感染しない」よう予防し、感染者を減らすことである。日本では第5波収束後、市中での感染予防策の緩みが見られていたが、マスク着用、手指衛生といった一見地味で基本的な対策が感染を減らし、命を守ることにつながる。

ナイチンゲール (Nightingale F., 1820-1910) は看護覚え書で、すべての看護師に共通する職務は「感染予防」であると述べている (Nightingale, 1860 湯榎ら訳 1969)。刻々と状況が変化するなか、感染看護ではエビデンスを吟味し活用するEBPを強みに、多角的なデータから先を予測し、あらゆる場において人々を感染から守ることが期待されている。新たな感染症の出現が懸念される将来に向けて、感染看護の実践力を持った看護職、感染看護分野でリーダーシップを発揮する感染症看護専門看護師、感染管理認定看護師などの育成も重要な使命であると考えている。

引用文献

- Adjodah, D., Dinakar, K., Chinazzi, M., et al. (2021). Association between COVID-19 outcomes and mask mandates, adherence, and attitudes. *PLoS One*, 16(6), e0252315. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252315>
- Baker, M. A., Sands, K. E., Huang, S. S., et al. (2021). The Impact of COVID-19 on Healthcare-Associated Infections. *Clinical Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1093/cid/ciab688>
- Boškoski, I., Gallo, C., Wallace, M. B., et al. (2020). COVID-19 pandemic and personal protective equipment shortage: protective efficacy comparing masks and scientific methods for respirator reuse. *Gastrointestinal Endoscopy*, 92(3), 519-523. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.04.048>
- CDC. (2021). Delta Variant : What We Know About the Science. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/variants/delta-variant.html>. (Jan 3, 2022)
- Chen, J., Wang, R., Gilby, N. B., et al. (2021). Omicron (B.1.1.529) : Infectivity, vaccine breakthrough, and antibody resistance. *ArXiv*.
- Collins, A. P., Service, B. C., Gupta, S., et al. (2021). N95 respirator and surgical mask effectiveness against respiratory viral illnesses in the healthcare setting: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Emergency Physicians Open*, 2(5), e12582. <https://doi.org/10.1002/emp2.12582>
- DiCenso, A., Ciliska, D., Guyatt, G. (2005). Introduction to evidence-based nursing. In *Evidence-Based Nursing : A Guide to Clinical Practice* (eds A. DiCenso, G. Guyatt & D. Ciliska), p.5. London : Mosby.
- Hu, K., Fan, J., Li, X., et al. (2020). The adverse skin reactions of health care workers using personal protective equipment for COVID-19. *Medicine (Baltimore)*, 99(24), e20603. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000020603>
- Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. (2022). COVID-19 Dashboard. <https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/dashboards/bda7594740fd-40299423467b48e9ecf6>. (Jan. 3, 2022)

- Kohanski, M. A., Lo, L. J., Waring, M. S. (2020). Review of indoor aerosol generation, transport, and control in the context of COVID-19. *International Forum of Allergy & Rhinology*, 10(10), 1173-1179. <https://doi.org/10.1002/alr.22661>
- 厚生労働省(2020). 第5回新型コロナウイルス対策のための全国調査結果. Retrieved Jan 13, 2022 from https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_13101.html (Jan. 13, 2022)
- Li, Y., Liang, M., Gao, L., et al. (2021). Face masks to prevent transmission of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Infection Control*, 49(7), 900-906. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.12.007>
- Licina, A., Silvers, A. (2021). Use of powered air-purifying respirator(PAPR) as part of protective equipment against SARS-CoV-2-a narrative review and critical appraisal of evidence. *American Journal of Infection Control*, 49(4), 492-499. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.11.009>
- Licina, A., Silvers, A., Stuart, R. L. (2020). Use of powered air-purifying respirator (PAPR) by healthcare workers for preventing highly infectious viral diseases-a systematic review of evidence. *Systematic Reviews*, 9(1), 173. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01431-5>
- Lu, J. G., Jin, P., English, A. S. (2021). Collectivism predicts mask use during COVID-19. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118(23). <https://doi.org/10.1073/pnas.2021793118>
- Mehraeen, E., Salehi, M. A., Behnezhad, F., et al. (2021). Transmission Modes of COVID-19: A Systematic Review. *Infectious Disorders - Drug Targets*, 21(6), e170721187995. <https://doi.org/10.2174/1871526520666201116095934>
- Nightingale F. (1860 / 1969). 湯槇ます, 薄井坦子, 小玉香津子他(訳), 看護覚え書-看護であること・看護でないこと-改訂第6版. pp.213. 現代社.
- 日本環境感染学会(2021). 医療機関における新型コロナウイルス感染症への対応ガイド(第4版). http://www.kankyokansen.org/uploads/uploads/files/jsipc/COVID-19_taioguide4-2.pdf
- O' Kelly, E., Arora, A., Pirog, S., et al. (2021). Comparing the fit of N95, KN95, surgical, and cloth face masks and assessing the accuracy of fit checking. *PLoS One*, 16(1), e0245688. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245688>
- Polack, F. P., Thomas, S. J., Kitchin, N., et al. (2020). Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *New England Journal of Medicine*, 383(27), 2603-2615. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2034577>
- Tabah, A., Ramanan, M., Laupland, K. B., et al. (2020). Personal protective equipment and intensive care unit healthcare worker safety in the COVID-19 era (PPE-SAFE): An international survey. *Journal of Critical Care*, 59, 70-75. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2020.06.005>
- Tabatabaeizadeh, S. A. (2021). Airborne transmission of COVID-19 and the role of face mask to prevent it: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Medical Research*, 26(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s40001-020-00475-6>
- Talic, S., Shah, S., Wild, H., et al. (2021). Effectiveness of public health measures in reducing the incidence of covid-19, SARS-CoV-2 transmission, and covid-19 mortality: systematic review and meta-analysis. *Bmj*, 375, e068302. <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-068302>
- Thomas, S. J., Moreira, E. D., Jr., Kitchin, N., et al. (2021). Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine through 6 Months. *New England Journal of Medicine*, 385(19), 1761-1773. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2110345>
- UK Health Security Agency. (2022). SARS-CoV-2 variants of concern and variants under investigation in England: technical briefing 34. <https://www.gov.uk/government/publications/investigation-of-sars-cov-2-variants-technical-briefings>. (Jan. 16, 2022)
- Ulloa, A. C., Buchan, S. A., Daneman, N., et al. (2022). Early estimates of SARS-CoV-2 Omicron variant severity based on a matched cohort study, Ontario, Canada. *medRxiv*, 2021.2012.2024.21268382. <https://doi.org/10.1101/>

2021.12.24.21268382

- Wang, C. C., Prather, K. A., Sznitman, J., et al. (2021). Airborne transmission of respiratory viruses. *Science*, 373(6558). <https://doi.org/10.1126/science.abd9149>
- Weiner-Lastinger, L. M., Pattabiraman, V., Konnor, R. Y., et al. (2021). The impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on healthcare-associated infections in 2020 : A summary of data reported to the National Healthcare Safety Network. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 1-14. <https://doi.org/10.1017/ice.2021.362>
- WHO. (2020a). Advice on the use of masks in the context of COVID-19 : interim guidance, 5 June 2020. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332293>. License : CC BY-NC-SA 3.0 IGO (Jan. 29, 2022)
- WHO. (2020b). Overview of Public Health and Social Measures in the context of COVID-19. <https://www.who.int/publications/i/item/overview-of-public-health-and-social-measures-in-the-context-of-covid-19>. (Jan. 9, 2022)
- WHO. (2020c). Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease (COVID-19) and considerations during severe shortages. [https://www.who.int/publications/i/item/rational-use-of-personal-protective-equipment-for-coronavirus-disease-\(covid-19\)-and-considerations-during-severe-shortages](https://www.who.int/publications/i/item/rational-use-of-personal-protective-equipment-for-coronavirus-disease-(covid-19)-and-considerations-during-severe-shortages). (Jan. 10, 2022)
- WHO. (2021a). COVID-19 infection prevention and control living guideline: mask use in community settings, 22 December 2021. https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-IPC_masks-2021.1
- WHO. (2021b). Tracking SARS-CoV-2 variants. <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants/>. (Jan. 9, 2022)
- WHO. (2022). Global research on coronavirus disease (COVID-19). <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov/>. (Jan. 16, 2022)
- Wotherspoon, S., Conroy, S. (2021). COVID-19 personal protective equipment protocol compliance audit. *Infection, Disease & Health*, 26(4), 273-275. <https://doi.org/10.1016/j.idh.2021.06.002>