

## ***Mémoire de fin d'études***

*Pour L'obtention du Diplôme National de Spécialité*  
en **«ANESTHESIE REANIMATION»**

***Intitulé***

STRATEGIE DU POLE D'ANESTHESIE-  
REANIMATION de l'hémiv DANS LA GESTION  
DE LA PANDEMIE DE COVID-19

***Présenté par :***  
**Docteur Ali GRINE**

***Sous la direction du :***  
**Professeur Abdelouahed BAIT**

# RESUME

## **RESUME**

Les professionnels de santé ont été déclarés héros de la lutte contre le Covid 19. Cependant, les systèmes de santé se sont retrouvés dépassés en termes de logistique.

Le souverain, sa majesté le roi Mohammed VI a donné ses ordres à l'inspection des forces armées royales afin d'intervenir. Ainsi le service de santé des forces armées royales fut mobilisé avec plusieurs équipes médicales et paramédicales prêtes aux déploiements au sein de l'hôpital et dans des hôpitaux de campagnes.

Le pôle d'anesthésie réanimation de l'hôpital militaire Mohammed V a mis en place stratégie organisationnelle pour prendre en charge les patients atteints de COVID19 incluant la création d'une ligne téléphonique dédiée aux citoyens et la mise en place d'un circuit indépendant pour les cas suspects de COVID, réparti en plusieurs services.

La première partie du circuit est une zone de triage où s'effectue le dépistage des symptômes de COVID19 et la réalisation des tests de RT-PCR. Le circuit COVID était aussi formé par un service d'urgence, des services réanimation, un service de soin intensif et des services d'hospitalisation des malades non graves.

L'objectif était de respecter la sectorisation des zones afin de diminuer le risque de contamination du personnel et la propagation de la pandémie.

Durant les années 2020-2021 de pandémie COVID 19, Le pôle d'anesthésie - réanimation de l'hôpital militaire Mohammed V a fait un bilan d'hospitalisation en unité de soin intensif et en réanimation assez important.

## SUMMARY

Health professionals have been declared heroes in the fight against Covid 19. However, health systems have found themselves overwhelmed in terms of logistics.

The sovereign, His Majesty King Mohammed VI has given orders to the inspection of the royal armed forces to intervene. Thus the health service of the royal armed forces was mobilized with several medical and paramedical teams ready for deployment within the hospital and in rural hospitals.

The anesthesia and resuscitation center of the Mohammed V military hospital has implemented an organizational strategy to take care of patients with COVID19 including the creation of a telephone line dedicated to citizens and the establishment of an independent circuit for suspected cases of COVID, divided into several departments.

The first part of the circuit is a triage area where screening for COVID19 symptoms and performing RT-PCR tests takes place. The COVID circuit was also formed by an emergency department, intensive care units, an intensive care unit and hospitalization services for non-serious patients.

The objective was to respect the sectoring of areas in order to reduce the risk of staff contamination and the spread of the pandemic.

During the 2020-2021 years of the COVID 19 pandemic, the anesthesia - resuscitation center of the Mohammed V military hospital carried out a fairly large hospitalization report in the intensive care unit and in intensive care unit.

## ملخص

تم اعتبار المهنيين الصحيين أبطالاً في مكافحة كوفيد 19. ومع ذلك ، وجدت النظم الصحية نفسها غارقة في الأمور اللوجستية.

أمر الملك جلالة الملك محمد السادس بتفتيش القوات المسلحة الملكية بالتدخل. وهكذا تمت تعبئة الخدمة الصحية للقوات المسلحة الملكية بعدة فرق طبية وشبه طبية جاهزة للانتشار داخل المستشفى وفي المستشفيات الريفية.

نفذ مركز التخدير والإنعاش في مستشفى محمد الخامس العسكري استراتيجية تنظيمية لرعاية مرضى COVID19 بما في ذلك إنشاء خط هاتفي مخصص للمواطنين وإنشاء دائرة مستقلة للحالات المشتبه بإصابتها بـ COVID ، مقسمة إلى عدة أقسام.

الجزء الأول من الدائرة عبارة عن منطقة فرز حيث يتم إجراء فحص لأعراض COVID19 وإجراء اختبارات RT-PCR. تم تشكيل دائرة COVID أيضاً من قبل قسم الطوارئ ووحدات العناية المركزة ووحدة العناية المركزة وخدمات الاستشفاء للمرضى غير الخطرين.

كان الهدف احترام تقسيم المناطق من أجل الحد من مخاطر تلوث الموظفين وانتشار الوباء.

خلال السنوات 2020-2021 من جائحة COVID 19 ، أجرى مركز التخدير والإنعاش في مستشفى محمد الخامس العسكري تقريراً كبيراً إلى حد ما عن الاستشفاء في وحدة العناية المركزة ووحدة العناية المركزة.

# LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1:</b> l'aspect du virus SARS-COV2 ) .....	6
<b>Figure 2:</b> Stratégie du pôle d'Anesthésie-Réanimation dans la gestion du COVID 19. ....	14

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1</b> : liste des variants de coronavirus établie par l’OMS en mois de mai 2021, et le degré de sévérité de chaque variant.....	5
<b>Tableau 2</b> : le compte rendu de l’activité hospitalière des services de réanimation et de soin intensif jusqu’au mois de Mai 2021. ....	15

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>INFECTION AU VIRUS SARS-COV 2.....</b>	<b>3</b>
<b>STRATEGIE DU POLE D'ANESTHESIE - REANIMATION DANS LA GESTION DE LA PANDEMIE DE COVID-19.....</b>	<b>9</b>
<b>I- ORGANISATION DU POLE D'ANESTHESIE - REANIMATION DE L'HMIMV FACE A LA PANDEMIE DE COVID-19 .....</b>	<b>11</b>
<b>II- RESULTATS DU BILAN D'ACTIVITE DES SERVICES DE SOINS INTENSIFS ET DE REANIMATION COVID-19.....</b>	<b>15</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>16</b>
<b>REFERENCES .....</b>	<b>18</b>

# INTRODUCTION

En fin de décembre 2019, le monde a connu l'apparition d'un nouveau syndrome respiratoire aigu sévère SARS, dans la municipalité de Wuhan, Il s'agissait d'une nouvelle maladie émergente causée par le nouveau coronavirus et responsable de l'apparition de la pandémie mondiale déclarée par l'OMS en mars 2020, de ce fait plusieurs pays ont fermé leurs frontières, et adopter la politique de confinement de la population, afin d'arrêter la propagation de la pandémie (1,2).

Initialement le syndrome respiratoire SARS-COV1 enregistré en 2003, est apparu la première fois en chine et a concerné plus de 8000 cas, avec 770 personnes décédées (1,2). Cette épidémie a été suivie par l'apparition de l'infection MERS-COV ; syndrome respiratoire aigu du moyen orient ; apparue en 2012 et qui était responsable d'un taux de mortalité plus élevée que le SARS-COV1(2). En 2019, l'apparition du SARS-COV2 dont l'appellation a été proposée par l'organisme de classification des virus semblait avoir un taux de mortalité de 2%, et bientôt l'OMS lui attribuait le nom de COVID19.

Plusieurs facteurs sont responsables de cette émergence d'agent infectieux ; à savoir son introduction entre les humains ; l'existence de facteurs environnementaux favorisant sa multiplication dans des conditions favorables, et l'existence de l'hôte animalière. Les chauves-souris semblent être l'hôte commune pour tous les coronavirus. L'interaction entre ces trois facteurs est fondamentale pour le phénomène de l'émergence (2).

La progression de la pandémie COVID19 a impliquée la contribution de l'ensemble des acteurs de système de santé, afin d'assurer aux malades une prise en charge adéquate et efficace aussi bien pour les malades simples que pour les plus compliqués.

**INFECTION  
AU VIRUS  
SARS-COV 2**

Le SARS-COV2 est plus identique au SARS-COV1 qu'au MERS-COV, c'est un virus à ARN de type betacoronavirus, de la famille des coronaviridae. Comme tous les virus à ARN, le SARS-COV2 se mute à chaque réplication ; actuellement le virus compte plus de 300000 mutations.

Il est aussi caractérisé par sa grande capacité à se recombiner créant ainsi de nouveaux virus hybride. certaines de ces recombinaisons seront responsables d'apparition de virus plus contagieux, non détectés par les méthodes de RT-PCR (les patients faux négatifs) et échappant aux anticorps neutralisants, remettant en cause l'efficacité vaccinale (3,4).

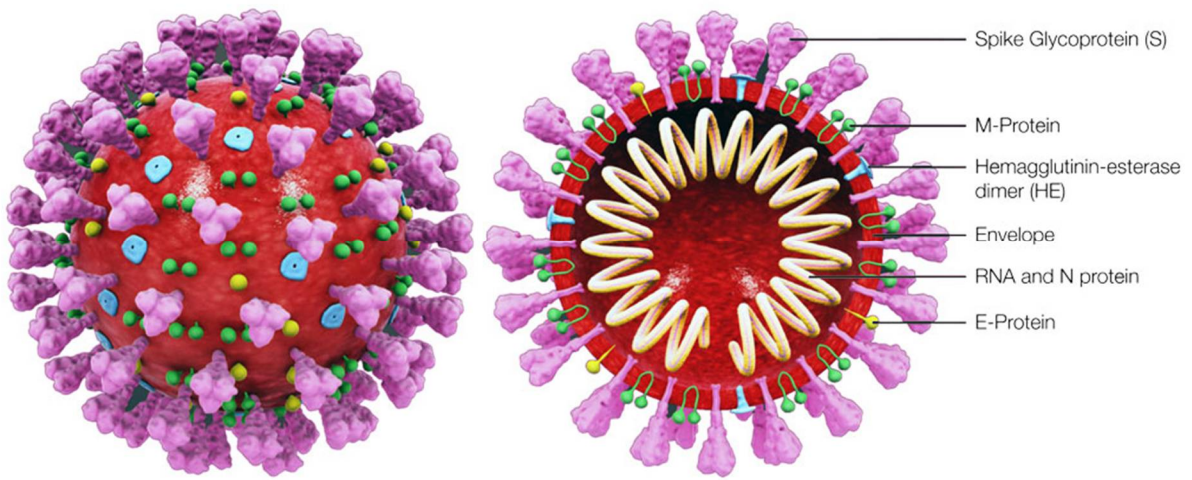
La gravité de ce virus réside dans la grande contagiosité, et la facilité de transmission interhumaine par voie respiratoire. Le degré de contagiosité est apprécié par le taux de reproduction  $R_0$ . Pour ce virus il est  $>1$ , situé généralement entre 2 et 4, ce qui indique que la maladie tend à s'étendre en l'absence de mesure de sécurité. Ainsi, plus la contagiosité est importante plus le risque d'apparition d'un nouveau variant dangereux par mutation est élevée.

Afin de diminuer le taux de  $R_0$ , le monde a adopté l'application des mesures de confinement et de distanciation sociale, le port de masque, et les mesures d'hygiène, avec de lourdes répercussions sociales et économiques.

Le rôle de la vaccination était également considéré comme l'issue de secours au cours de cette pandémie, mais il fallait vacciner au moins 70% de la population afin d'arriver au stade d'immunité collective, et de freiner la progression de la pandémie en faisant chuter le  $R_0$  (5,8).

<b>Pays d'émergence</b>	<b>Nouvelle nomenclature</b>	<b>Date d'émergence</b>	<b>Variants préoccupants</b>	<b>Variants sous surveillance</b>
CALIFORNIE	Variant Eta	Dec2020		*
USA	Variant Iota	Nov2020		*
INDIEN	Variant kappa	Oct2020		*
PEROU	Variant lambda	Dec2020		*
UK	Variant alpha	Sep2020	*	
BRAZIL	Variant gamma	Nov2020	*	
INDIEN	Variant delta	Oct2020	*	
SUD AFRICAIN	Variant beta	Mai2020	*	

**Tableau 1** : liste des variants de coronavirus établie par l'OMS en mois de mai 2021, et le degré de sévérité de chaque variant



**Figure 1:** l'aspect du virus SARS-COV2 (3)

Sur le plan structural, Le SARS-COV2 présente sur sa membrane externe la protéine S (Spike) ; une glycoprotéine qui a une affinité pour les récepteurs ACE des récepteurs épithéliales de la cellule facilitant ainsi la pénétration du virus à la cellule. Ensuite on retrouve l'enveloppe, la membrane et la nucléocapside (protéine N) formée par un seul brin d'ARN monocaténaire.

Sur son enveloppe d'autres protéines sont retrouvées. Ce sont des protéines accessoires telles que la protéine M (protéine matricielle) et la protéine E.

Une fois au sein de la cellule, le virus va libérer son ARN afin d'assurer sa réplication par les étapes de transcription et traduction. Les différents constituants sont réunis dans le réticulum endoplasmique RER, et de nouveaux virus néoformés sont prêts à infecter d'autres cellules

Il est à noter que les récepteurs ACE sont retrouvés sur le tractus respiratoire et digestif, expliquant les manifestations cliniques larges rencontrées par l'infection au SARS-COV2.

De ce fait la réponse immunitaire est également variable. Certains patients restent asymptomatiques, alors que d'autres vont synthétiser des anticorps immunisants. La troisième catégorie présentera une réponse inflammatoire importante et destructrice pour le corps.

Le mode de transmission interhumaine se fait à travers les gouttelettes salivaires émises par un malade infecté même asymptomatique sur une distance de moins d'un mètre. La contagiosité est maximale autour des quatre premiers jours entourant le début des symptômes (13).

L'incubation du virus est définie par le temps depuis le premier contact avec un cas suspect et le début d'apparition des signes cliniques. Elle est de quatorze jours avec une moyenne de cinq jours (6,7).

Sur le plan physiopathologique, l'infection au SARS-COV2 entrainera une réaction immunitaire de type adaptative via les lymphocytes T-CD4.

Les anticorps seront produits vers le huitième jour après le contact. Il existe aussi, au cours de l'infection, une réaction par les lymphocytes T-killer qui sont responsables d'une destruction directe des cellules infectées, et un rapport abaissé du taux CD4/CD8 qui sera responsable d'une sécrétion importante d'IL6 de TNF-alpha, et d'IL10 aboutissant à un choc cytokinique, et entraînant l'apparition des signes de coagulation intravasculaire disséminée CIVD.

Cliniquement, le COVID19 est une maladie à grand polymorphisme. Certains malades peuvent rester asymptomatiques et passer inaperçus, ou présenteront des symptômes légers de type de bronchite. D'autres en revanche peuvent présenter un tableau plus sévère de détresse respiratoire SDRA ou de défaillance multi viscérale nécessitant le recours au service de soins intensifs ou de réanimation : état de choc, insuffisance rénale, CIVD ...

Ainsi l'indication d'hospitalisation en réanimation se fera en cas de FR>30 cycles/min, spaO2<90% sous plus de 6l/min, une PaO2 < 70mmhg, trouble de vigilance, anomalies scannographiques de plus de 25% du parenchyme pulmonaire,...(9,10,11)

**STRATEGIE DU POLE  
D'ANESTHESIE -  
REANIMATION DANS  
LA GESTION DE LA  
PANDEMIE DE COVID-19**



## **I- ORGANISATION DU POLE D'ANESTHESIE - REANIMATION DE L'HMIMV FACE A LA PANDEMIE DE COVID-19**

L'Inspection du Service de Santé des Forces Armées Royales en association avec le Ministère de l'Intérieur ont ensemble contribué à la bonne organisation et la réussite de la démarche concernant la gestion de cette pandémie.

Malgré les ressources limitées durant cette période difficile de pandémie, il a fallu gérer le flux important de malades COVID, tout en assurant une activité hospitalière normale des autres malades non infectés admis pour autres problèmes de santé.

Ainsi, l'objectif de L'HMIMV était initialement de former tout le personnel afin de le protéger et de prévenir la propagation de la pandémie en gérant le circuit des malades infectés. Une ligne téléphonique Allo 300 a été mise à disposition au profit de tous ceux présentant des signes de COVID, afin d'établir un diagnostic et une prise en charge rapide et adéquate.

Plusieurs équipes ont été mises à disposition 24h/24h pour répondre aux appels téléphoniques.

Le matériel mis à la disposition du personnel médical et paramédical comportait des combinaisons type TYVEK, des masques FFP2, des lunettes de protection, des sur-chaussures, des gants, des solutions hydroalcooliques et savon antiseptique (12).

Chaque zone de COVID contenait des sacs à poubelles. Le personnel d'entretien et de nettoyage était chargé de nettoyer toutes les surfaces et de désinfecter tous le matériel et la literie par des détergents et de l'eau de javel.

A l'admission, les malades suspects ont été orientés dans une zone de triage. Le personnel facilitait l'orientation des malades vers les différents services accueillant après confirmation par des tests RT-PCR en fonction de la gravité de l'état clinique.

Initialement le malade suspect devrait passer par la caméra thermique. Ensuite il sera orienté vers la tente de triage à partir de laquelle il sera dirigé vers un service hospitalier en fonction de son état clinique.

Le score de gravité clinique établi par une équipe chinoise permettait de prédire la gravité de la maladie et d'établir un pronostic vital. Les paramètres du score sont : l'âge, les comorbidités, le taux de lymphocytes et le dosage du LDH. Il a une valeur prédictive négative de 95% si le malade obtient un score de moins de 4.

Le service de réanimation prend en charge les patients présentant une détresse respiratoire sévère nécessitant des besoins élevés en oxygène ou une assistance ventilatoire.

Le pôle d'anesthésie - réanimation donnait directement accès au parking des ambulances, et aux services de radiologie et d'analyses médicales. Il englobe un service de réanimation médicale avec une capacité de 12 lits, un service de réanimation chirurgicale avec une capacité de 12 lits, des blocs opératoires central, septique et des urgences en plus du service des brûlés.

Sur le plan architectural, la proximité des services de réanimation et soins intensifs COVID aux services d'urgences et au service de radiologie était obligatoire,

Chaque service de réanimation comprenait un espace d'accueil pour les nouveaux patients, une salle de repos pour le personnel soignant, une salle de staff médical et un espace composé de 12 chambres pour la prise en charge des malades. Chacune de ces chambres était munie de plusieurs zones d'alimentation en oxygènes et de vide, un dynamap de monitoring, un respirateur, un chariot de réanimation, du matériel consommable (gants, seringue, ...) et des solutions hydroalcooliques.

Sur l'étage d'en haut du même bâtiment, un grand espace était dédié aux soins intensifs. Sur les autres étages on retrouvait des services froids consacrés aux malades non graves.

Ainsi les malades COVID avec un test positif étaient d'abord orientés en fonction de la gravité clinique soit vers un service froid, notamment le service de virologie, ou autres services, ou vers le service de soins intensifs ou de réanimation s'il s'agissait de cas graves.

Sur le plan organisationnel une visite médicale du service était entretenue deux fois par jour, et une réunion de concertation avec les professeurs permettait de discuter la prise en charge des patients hospitalisés.

Quant aux malades positifs présentant une urgence chirurgicale, ils sont pris en charge au bloc des urgences.

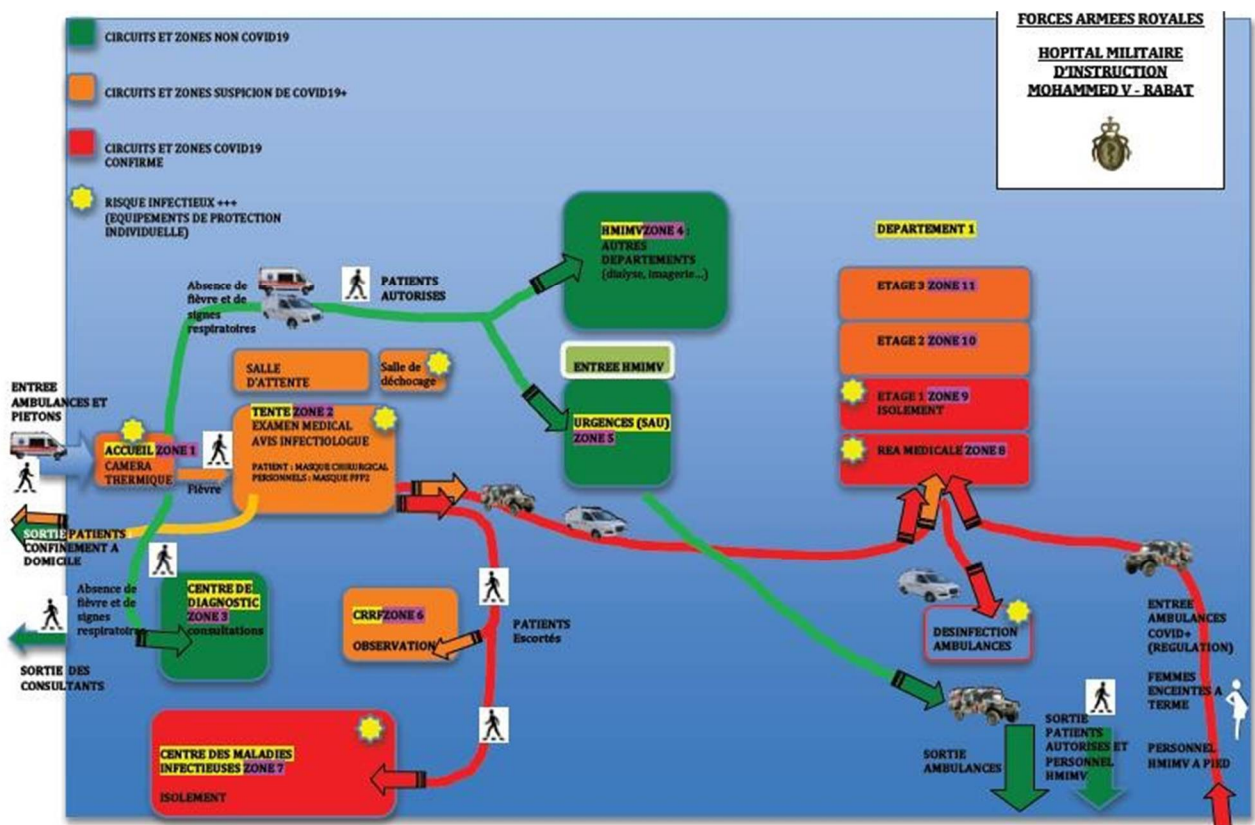


Figure 2: Stratégie du pôle d'Anesthésie-Réanimation dans la gestion du COVID 19.

## II- RESULTATS DU BILAN D'ACTIVITE DES SERVICES DE SOINS INTENSIFS ET DE REANIMATION COVID-19

Le compte rendu des hospitalisations en unité de soins intensifs et en réanimation depuis le début de la pandémie jusqu'au mois de Mai 2021 était comme suit :

- Nous avons établi un total de 760 hospitalisations durant l'année 2020, dont 77% de sexe masculin.
- Nous avons retenu un total de 470 hospitalisations durant les 5 premiers mois de l'année 2021, dont 78% de sexe masculin.
- Nous avons enregistré un taux de décès de 65% en 2020.
- Nous avons noté un taux de décès de 39% jusqu'au mois de Mai 2021.

	<b>Hommes</b>	<b>Femmes</b>	<b>Total</b>
Hospitalisations 2020	589 (77%)	171 (23%)	760
Hospitalisations 2021	365 (78%)	105 (22%)	470
Décès 2020	382	42	492(65%)
Décès 2021	164	17	181(39%)

**Tableau 2:** le compte rendu de l'activité hospitalière des services de réanimation et de soin intensif jusqu'au mois de Mai 2021.

# CONCLUSION

Le SARS-COV2 a été à l'origine d'un grand bouleversement des systèmes sanitaires, même ceux des états les plus développés du monde. Face à la pénurie du matériel et personnel soignant, les services de santé militaire ont participé efficacement à la gestion de cette crise sanitaire.

Grâce à la bonne organisation du circuit COVID, l'augmentation de la capacité litière, la protection du personnel et la prise en charge organisée des patients COVID. Les services de santé militaire ont contribué aux efforts nationaux de gestion de la crise sanitaire.

D'autres enjeux sont encore à mener. Le défi majeur serait une collaboration efficace entre le deux secteurs civil et militaire afin de gérer d'une manière efficiente les dégâts sanitaires d'une telle crise pandémique.

# REFERENCES

- [1] Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., ... & Zhang, L. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The lancet*, 395(10223), 507-513.
- [2] Guan, Wei-jie, et al. "Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China." *New England journal of medicine* 382.18 (2020): 1708-1720.
- [3] Andersen, K. G., Rambaut, A., Lipkin, W. I., Holmes, E. C., & Garry, R. F. (2020). The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nature medicine*, 26(4), 450-452.
- [4] Lundstrom, K., Seyran, M., Pizzol, D., Adadi, P., Mohamed Abd El-Aziz, T., Hassan, S., ... & Brufsky, A. M. (2020). The importance of research on the origin of SARS-CoV-2.
- [5] Crotty, Shane. "Hybrid immunity." *Science* 372.6549 (2021): 1392-1393.
- [6] Kellam, Paul, and Wendy Barclay. "The dynamics of humoral immune responses following SARS-CoV-2 infection and the potential for reinfection." *The Journal of general virology* 101.8 (2020): 791.
- [7] Dan, Jennifer M., et al. "Immunological memory to SARS-CoV-2 assessed for up to 8 months after infection." *Science* 371.6529 (2021).

- [8] Self, Wesley H. "Comparative effectiveness of Moderna, Pfizer-BioNTech, and Janssen (Johnson & Johnson) vaccines in preventing COVID-19 hospitalizations among adults without immunocompromising conditions—United States, March–August 2021." *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report* 70 (2021).
- [9] Greaney, Allison J., et al. "Comprehensive mapping of mutations in the SARS-CoV-2 receptor-binding domain that affect recognition by polyclonal human plasma antibodies." *Cell host & microbe* 29.3 (2021): 463-476.
- [10] Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., ... & Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The lancet*, 395(10223), 497-506.
- [11] Wang, Dawei, et al. "Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China." *Jama* 323.11 (2020): 1061-1069.
- [12] Brainard JS, Jones N, Lake I, et al. Facemasks and similar barriers to prevent respiratory illness such as COVID-19: a rapid systematic review. Preprint. Posted online 6 April 2020. medRxiv. doi:10.1101/2020.04.01.20049528
- [13] Al Huraimel, Khalid, et al. "SARS-CoV-2 in the environment: Modes of transmission, early detection and potential role of pollutions." *Science of The Total Environment* (2020): 140946.