



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.



Organisation de la réanimation « hors les murs » en salle de surveillance post-interventionnelle et au bloc opératoire en phase d'épidémie de COVID-19

Aurélié Gouel-Cheron^{1,2,3,4}, Elie Kantor¹, Marie-Pierre Dilly^{1,5}, Bruno Hozzman¹, Corinne Rey⁶, Jean-Marc Pirc¹, Yves Castier^{2,6,7,8}, Nathalie Zappella¹, Brice Lortat-Jacob¹, Philippe Montravers^{1,2,8}

Disponible sur internet le :
24 juin 2020

1. AP-HP, CHU Bichat-Claude-Bernard, DMU PARABOL, HUPNVS, département d'anesthésie-réanimation, Paris, France
2. Université de Paris, Paris, France
3. Institut Pasteur, Inserm UMR 1222, Paris, France
4. National Institute of Allergy and Infectious Diseases, National Institutes of Health, Biostatistics Research Branch, Division of Clinical Research, Bethesda, MD, États-Unis
5. AP-HP, CHU Bichat-Claude-Bernard, HUPNVS, DMU PARABOL, directeur médical de crise site Bichat, Paris, France
6. AP-HP, CHU Bichat-Claude-Bernard, HUPNVS, DMU PARABOL, bloc opératoire, Paris, France
7. AP-HP, CHU Bichat-Claude-Bernard, HUPNVS, département de chirurgie thoracique, vasculaire et transplantation, Paris, France
8. Université de Paris, Inserm UMR 1152, Paris, France

Correspondance :

Philippe Montravers, CHU Bichat-Claude-Bernard, 46, rue Henri-Huchard, 75018 Paris, France.
philippe.montravers@aphp.fr

Mots clés

COVID-19
Épidémie
Réanimation hors les murs
SSPI
Bloc opératoire
Organisation

Keywords

COVID-19
Outbreak
ICU beyond the walls
Recovery room
Operating theatre
Organisation

Résumé

Nous rapportons la mise en place et l'utilisation pendant 24 jours de lits de réanimation « hors les murs » à l'occasion de l'épidémie de COVID-19 dans un hôpital universitaire parisien. Ces lits créés dans une salle de surveillance post-interventionnelle de 14 postes et dans deux blocs opératoires attenants ont permis l'ouverture de 20 lits supplémentaires de réanimation. Les aspects chronologiques, architecturaux, de ressources humaines, d'organisation et de matériel sont présentés. Les avantages et inconvénients de cette organisation sont discutés.

Summary

Organisation of intensive care medicine beds beyond the walls in recovery rooms and operating theatres during the COVID-19 outbreak

We report here the implementation and the use during 24 days of critical care beds beyond the walls during the COVID-19 outbreak in a teaching university hospital in Paris. These beds were settled in a 14-bed recovery room and two adjacent operating theatres leading to 20 additional

critical care beds. The historical timeline, architectural elements, human resources, organisation and medical devices issues are presented. The benefits and limitations of this organisation are discussed.

Introduction

L'épidémie de pneumopathie virale grave et de SDRA chez les patients atteints de COVID-19 a mis les systèmes de santé sous forte tension et a accru les besoins en lits de réanimation [1,2]. En France, un modèle prédictif établi au début de l'année avait estimé dans le scénario le plus défavorable les besoins à 22 420 lits de réanimation au 14 avril 2020, un chiffre très au-dessus de la capacité officielle de 5000 lits [3]. Cette situation exceptionnelle a imposé dans les régions sous tension la création de lits supplémentaires de réanimation dans des structures habituellement dévolues à d'autres activités. Les règles d'organisation ont été discutées et des recommandations ont été établies en suggérant l'utilisation des salles de surveillance post-interventionnelle (SSPI) ou des zones techniques de l'hôpital contenant déjà des équipements similaires à ceux des unités de réanimation [4].

En fonction des organisations des établissements de santé, les SSPI développent soit une activité exclusive de réveil, soit y associent, selon les besoins, des activités de déchocage, de réanimation, voire de surveillance continue. Les attentats de 2015 avaient déjà démontré l'intérêt de ces structures pour concentrer dans une unité de lieu des soins critiques équivalents à une activité de réanimation [5]. Dès 2007, les sociétés savantes françaises avaient travaillé sur le risque en situation de pandémie et avaient édité des recommandations concernant l'organisation de la réanimation, en soulignant le rôle des SSPI comme zones potentielles de déploiement [6]. À l'époque, les estimations de la direction de l'hospitalisation et de l'organisation des soins faisaient état d'une capacité de près de 10 000 lits/emplacements de SSPI, sans cependant faire état du parc de ventilateurs disponibles. Il était alors envisagé par la déprogrammation chirurgicale de récupérer des capacités de réanimation, de SSPI et d'anesthésiologie, et de redéployer les ressources humaines vers la réanimation par une réaffectation des personnels des blocs opératoires et de SSPI. Cependant, ces recommandations n'étaient pas entrées dans le détail pratique de l'organisation et de la réaffectation des moyens humains pour la transformation d'une SSPI en réanimation.

Notre établissement a été parmi les premiers en France à accueillir dès janvier 2020 des patients atteints d'une infection à COVID-19 liée au SARS-CoV-2, puis à déployer une activité de réanimation pour les cas les plus sévères [7]. Toutes les structures hospitalières ont été mises en tension à des degrés variables et l'expérience que nous rapportons ici n'a rien d'unique. Nous espérons néanmoins que notre description des modifications d'activité et la mise en place de lits de réanimation « hors

les murs » pourra aider les professionnels qui, sous la pression des événements, seraient amenés à réaliser de telles transformations.

Capacité de lits de réanimation en situation habituelle

L'établissement dispose en temps normal de 65 lits de soins critiques : 20 lits de médecine intensive et réanimation (MIR), 12 lits de réanimation chirurgicale polyvalente, 17 lits de réanimation postopératoire de chirurgie cardiaque (2 lits fermés par manque de personnel au début de l'épidémie), 12 lits de soins continus (USC) (6 lits médicaux et 6 lits chirurgicaux) et 6 lits de soins intensifs neurovasculaires (USINV) (non fonctionnels par manque de personnel au début de l'épidémie).

L'établissement dispose d'un total de 49 respirateurs dans les unités de réanimation et de 12 dispositifs d'assistance circulatoire de type *extracorporeal membrane oxygenation* (ECMO). Le décret réanimation est appliqué dans les unités de réanimation avec un infirmier diplômé d'état (IDE) pour 2,5 lits et au moins un aide-soignant (AS) pour 4 lits et un infirmier diplômé d'état (IDE) pour 5 lits d'USC. Ces différentes missions sont assurées par 126 IDE et 81 AS.

Unité de temps

Notre établissement a été rapidement touché par l'épidémie de COVID-19 avec la nécessité d'accueillir en réanimation des patients graves dès le début mars 2020 [7]. Dès le 9 mars, 15/20 (75 %) lits de MIR étaient occupés par des patients COVID-19. Un plan progressif de déploiement des lits de réanimation a été établi à cette date, prenant en compte les lits immédiatement mobilisables ou potentiellement mobilisables compte tenu des déprogrammations et de la réutilisation des locaux, du matériel et du personnel.

La saturation de l'unité de MIR a conduit dans les jours suivants à la transformation des lits médicaux et chirurgicaux d'USC en lits de réanimation (figure 1). À partir du 20 mars, 8/12 (67 %) des lits de réanimation chirurgicale ont été occupés par des malades COVID-19. Dans les jours suivants, 14 postes de SSPI ont été transformés en 12 lits de réanimation (figures 2 et 3). Enfin, deux blocs opératoires à proximité de la SSPI ont été aménagés pour créer 8 lits supplémentaires de réanimation et 6 lits de réanimation ont été ouverts en USINV, conduisant à un total de 66 lits de réanimation COVID-19 au pic de l'épidémie (figure 4). Ces modifications se sont intégrées dans une montée en charge de tout l'établissement, marquée au pic de l'épidémie par un total de 313 patients COVID-19 hospitalisés (figure 1).

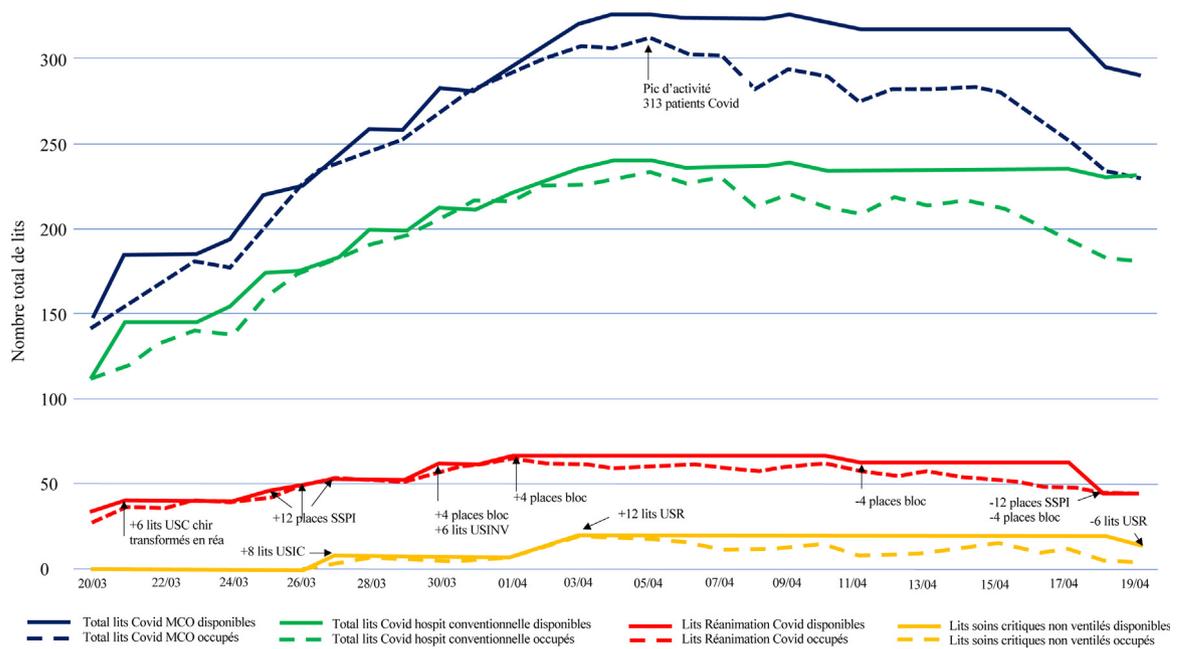


FIGURE 1

Frise chronologique du déploiement des lits pour les patients atteints de COVID-19 pour l'ensemble des lits de l'établissement, en hospitalisation conventionnelle, en réanimation « hors les murs » et les lits de soins critiques non-ventilés. En traits pleins le nombre de lits installés pour les patients COVID-19 et en traits pointillés le nombre de lits occupés

Notre organisation des lits a comporté la sanctuarisation de 19 lits de réanimation pour les patients non-COVID-19 de l'établissement, et notamment pour assurer l'épuration extrarénale de ces patients, activité difficilement réalisable dans des lits de réanimation « hors les murs » [6]. Cette prise en charge a été

effectuée dans les 4 lits de réanimation chirurgicale restants et les 15 lits en réanimation de chirurgie cardiaque.

Ce développement n'aurait pas été possible sans une coordination complète des équipes médicales, paramédicales, de la cellule de crise et de la direction de l'établissement. Un partenariat étroit entre les responsables médicaux et paramédicaux a été indispensable pour mettre en place de telles transformations prenant en compte les contraintes et les besoins de chacun. La pertinence des organisations a été évaluée régulièrement pour s'adapter étape par étape aux besoins de l'établissement et prévoir « le coup d'après ». La mise en place de ce dispositif a donc été une image dynamique s'achevant par un désarmement progressif et un retour à une situation « subnormale » avec les fermetures de tous les lits de réanimation « hors les murs » blocs opératoires et SSPI au bout de 24 jours (figure 1).



FIGURE 2

Photographie de la salle de surveillance post-interventionnelle vide en condition de réanimation

Unité de lieu

Les équipes qui ont pris en charge les patients dans ces lits de réanimation « hors les murs » étaient très majoritairement des médecins et des soignants de l'équipe d'anesthésie-réanimation avec des renforts des équipes du bloc opératoire. Il paraissait donc légitime de concentrer sur un même périmètre les unités COVID-19 et les équipes soignantes, afin de diminuer les mouvements de patients et de personnels soignants. Cette



FIGURE 3
Photographie de la salle de surveillance post-interventionnelle en condition de réanimation. Le groupe de professionnels de gauche est en cours d'installation d'un patient en décubitus ventral tandis que le groupe de droite réalise la pose d'une extracorporeale membrane oxygenation (ECMO)



FIGURE 4
Photographie d'un bloc opératoire équipé de 4 lits de réanimation

réflexion s'est appliquée à l'identique à la SSPI et aux blocs opératoires en choisissant les espaces les plus vastes et les plus fonctionnels à proximité de l'unité de réanimation chirurgicale déjà équipée de fluides médicaux et de systèmes de monitoring.

Les zones de stockage de matériel habituellement dévolues aux activités de la SSPI ont été utilisées à l'identique. Les salles d'induction/préanesthésie ainsi que des blocs opératoires désarmés ont été utilisés pour le stockage du matériel. Une seconde zone de SSPI a été créée dans le couloir d'accès au bloc opératoire pour la surveillance des patients non-COVID-19 opérés en urgence dans un circuit spécifique.

La présence dans la SSPI et les blocs opératoires de plusieurs postes informatiques fonctionnels a permis de poursuivre l'activité sans nécessité de moyens supplémentaires.

Le matériel d'imagerie (appareil mobile de radiographie et échographe) à disposition dans la SSPI a été laissé pour le soin des patients. Dans les blocs opératoires, les appareils d'imagerie

utilisés ont été ceux habituellement mis à disposition pour les activités chirurgicales.

Une zone de détente à proximité de la SSPI et des blocs opératoires a été organisée. La présence de personnel a été limitée dans cette espace pour limiter le risque de contamination à l'occasion des pauses repas et des moments de convivialité.

Unité d'action : le personnel

Personnel médical

Le redéploiement des moyens vers la prise en charge des malades COVID-19 a conduit rapidement à la décision de modifier les priorités des soins [6]. La déprogrammation chirurgicale a été mise en place progressivement à partir du 9 mars pour ne conserver à partir du 23 mars que 10/21 (48 %) salles d'opération pour les activités spécialisées de l'établissement, les urgences et la chirurgie carcinologique, permettant de redistribuer le personnel médical et paramédical. De même, 11/27 (41 %) consultations d'anesthésie et 8/17 (47 %) visites préanesthésiques ont été maintenues durant cette période.

Dans chacune des unités, la coordination-communication a été dédiée à un médecin anesthésiste-réanimateur (MAR) senior habituellement impliqué dans l'activité de réanimation [6]. Au total, 20 MARS supplémentaires et 10 internes de DES d'anesthésie-réanimation supplémentaires internes à la structure habituellement impliqués en anesthésie ont assuré la prise en charge des patients de réanimation. En SSPI, l'organisation médicale a été établie avec un MAR senior coordinateur, 3 MARS seniors et 3 internes. Dans les blocs opératoires, un MAR senior coordinateur supervisait les équipes médicales de chaque bloc, constituées d'un MAR senior et d'un interne. La standardisation de la prise en charge des patients a été assurée par la supervision des MARS coordinateurs, la tenue de réunions de concertation pluriquotidienne et l'utilisation de protocoles écrits.

Une coordination avec les structures publiques et privées a été mise en place, permettant le renfort de 17 MARs supplémentaires et 9 internes du DESAR externes à l'établissement.

Une équipe de soutien de chirurgiens s'est également mise en place avec une présence quotidienne afin d'assurer une aide lors des poses de cathéter ou les installations en décubitus ventral. Un point quotidien était également effectué avec l'équipe de chirurgie ORL pour discuter des indications de trachéotomie réalisées au lit du patient ou au bloc opératoire lorsque c'était nécessaire. Deux listes de gardes médicales seniors supplémentaires de réanimation ont été créées au sein du DAR et deux listes d'astreintes transformées en garde afin de renforcer la permanence des soins sur les différents sites de réanimation COVID-19 et non-COVID-19.

Personnel paramédical

La charge en soin très lourde des patients COVID-19 a conduit à modifier les besoins en personnel soignant avec un IDE pour deux malades et un AS pour quatre malades, selon le schéma recommandé par les experts de 2007 [6]. Le même schéma organisationnel a été mis en place dans les unités de réanimation et pour les lits de réanimation « hors les murs ». La déprogrammation chirurgicale a permis d'affecter des infirmier(e)s anesthésistes diplômés d'état (IADE) et des infirmier(e)s de bloc opératoire diplômés d'État (IBODE) en renfort pour les équipes de soins infirmiers [6]. Les infirmier(e)s anesthésistes diplômées d'État (IADE), du fait de leur expertise dans le domaine de la réanimation, ont été très sollicité(e)s pour participer aux soins infirmiers des patients de réanimation. Les IADEs ont également participé à la formation accélérée de professionnels n'ayant pas ou plus de compétences en réanimation, tels que les IDEs, IBODEs, et les étudiants en médecine de DFAMS 2 et 3. Ces étudiants ont, par dérogation du doyen de la faculté de médecine, participé aux soins infirmiers. Le personnel non permanent a été affecté à des soins de base tels que la mesure des constantes vitales, les soins de *nursing* ou l'administration de médicaments [6].

L'organisation délocalisée en SSPI a conduit à dédier une IDE pour la préparation des perfusions et injections et une AS pour les fonctions logistiques du matériel et du consommable.

Un support psychologique a été assuré par la présence de la psychologue du service de réanimation chirurgicale, dont le contrat a été modifié pour un poste plein temps. Au total, un renfort de 25 IDEs, 25 IADEs, 9 infirmiers de bloc opératoire (IBODE) et 41 AS, 20 étudiants IDEs, 3 étudiants IADEs, un étudiant IBODE et 5 étudiants en médecine supplémentaires a été nécessaire pour l'ouverture des structures « hors les murs ».

Durée de travail

L'épidémie s'est inscrite dans la durée. Dans le contexte, tous les professionnels ont spontanément renoncé à leurs congés.

Néanmoins, la présence des renforts extérieurs a permis de préserver les durées habituelles et légales de travail du personnel médical et paramédical avec le respect des repos quotidiens et hebdomadaires.

Mesures de protection individuelle

Les mesures de protection individuelle appliquées dans les unités de réanimation (masque, charlotte) ont été mises en œuvre dans les structures de réanimation « hors les murs » [8]. Pour les soins au contact des patients infectés par le COVID-19, les mesures de précautions supplémentaires ont été appliquées selon les recommandations en vigueur avec l'utilisation de masques FFP2, lunettes de protection, blouse imperméable et tablier de protection (recommandations SFAR-SRLF) [8]. Dans la phase d'installation des unités de réanimation « hors les murs », l'unité hospitalière de lutte contre les infections nosocomiales (UHLIN) a guidé et aidé le personnel soignant à appliquer les gestes de protection adaptés dans un environnement « ouvert » [6].

Lits

La déprogrammation chirurgicale et la fermeture de services d'hospitalisation conventionnelle a permis d'équiper la SSPI et les blocs opératoires avec des lits d'hospitalisation. Ces lits ne bénéficient pas de toutes les fonctionnalités des lits « modernes » utilisés dans les unités de réanimation. Une protection par un matelas anti-escarres a été utilisée. L'encombrement des lits et la place pour les soins a conduit à se contenter de 12 lits en SSPI et de 4 lits par bloc opératoire. L'encombrement du lit, du ventilateur, de la colonne de pousse-seringues ainsi que la place nécessaire autour du lit pour les soins a conduit à considérer une surface au sol d'environ 5,5-6,0 m² (2,6 m longueur × 2,10 m de largeur) par malade.

Ventilation mécanique et assistance ventilatoire

Dans le cadre du plan blanc, le recensement des respirateurs et matériels de ventilation de l'établissement était connu. L'augmentation du nombre de lits de réanimation dans l'établissement a conduit à un besoin de 32 respirateurs supplémentaires pour l'établissement. Les respirateurs haut de gamme ont été attribués aux patients avec les formes les plus sévères de SDRA [6]. Les besoins ont été couverts par la mobilisation des respirateurs des services de soins intensifs, d'utilisation de ventilateurs d'anesthésie utilisés au bloc opératoire, du prêt de matériel d'établissements libéraux et de quelques ventilateurs de type OSIRIS de la réserve stratégique.

Au total, 11 respirateurs d'anesthésie ont été utilisés pour la ventilation prolongée de patients COVID-19. La gestion de ces ventilateurs d'anesthésie a été confiée aux IADEs, car les IDEs de réanimation n'ont pas l'habitude de surveiller les patients ventilés avec ces matériels. L'utilisation prolongée des ventilateurs

d'anesthésie chez 20 patients (âge médian [ratio interquartile (IQR)] : 60,5 [53–67] ans, score SOFA médian [IQR] à l'admission : 11,5 [10–12]) a été bien tolérée sauf chez deux patients (machine remplacée 6 et 70 heures après le démarrage de la ventilation) [9].

Le risque de création d'aérosol et de gouttelettes a été pris en compte lors de la prise en charge des patients dans les réanimations « hors les murs » [6,8]. L'utilisation de ventilation non-invasive (VNI) et l'oxygénothérapie à haut débit (OHD) a été discutée par les experts avec le risque de dissémination [8]. Les patients COVID-19 transférés dans nos unités ont été pris en charge au stade de la détresse respiratoire après échec des techniques non-invasives dans les autres structures de l'établissement. Quelques patients ont reçu de la VNI (3 patients), mais l'OHD n'a pas été utilisée.

Autres matériels de réanimation

L'augmentation des capacités de réanimation s'accompagne en parallèle des besoins en matériel nécessaires à la prise en charge des malades [6]. Les besoins en moniteurs ont été couverts par l'équipement existant en SSPI et le redéploiement des stations d'anesthésie au bloc opératoire. Une forte tension a été observée sur les pompes et seringues électriques, conduisant à la récupération de ces équipements dans les services de l'établissement et à une réduction de la perfusion continue pour l'administration des antibiotiques et de la sédation. La fréquence élevée de défaillance rénale chez les patients COVID-19 a conduit à un nombre accru de séances d'épuration extrarénale, avec une orientation préférentielle vers l'hémodialyse discontinuée de manière à pouvoir réduire les immobilisations de générateurs. Des tensions en matière d'approvisionnement ont également été observées sur les systèmes d'aspiration clos et les stocks de consommables. Une mention particulière doit être faite pour les circuits d'ECMO dont le nombre restreint a conduit à une régulation inter-établissements de la pose des assistances.

Climatisation/ventilation

La ventilation de la SSPI et des blocs opératoires a été adaptée pour minimiser les risques de transmission de gouttelettes. La ventilation en pression positive a été réduite à son minimum pour éviter la transmission hors de la zone de soins de l'air de la pièce. La mise en place d'un système de climatisation ou de rafraîchissement de l'air doit être envisagée du fait du nombre important d'installations électriques, du nombre de soignants présents et du port des équipements de protection individuelle.

Vécu des patients

La SSPI et les blocs opératoires ont accueilli initialement plusieurs patients en détresse respiratoire aiguë non-intubés. Malgré les précautions avec l'usage de paravent, l'angoisse de ces patients et l'agitation autour d'eux ont probablement été des

éléments très traumatisants. Cette observation est également pertinente pour les phases de réveil et d'extubation, pour lesquelles la SSPI et les blocs opératoires sont mal adaptés. Ces éléments nous ont conduit à adapter notre prise en charge et à transférer les patients vigiles ou en passe de le redevenir dans une chambre de réanimation conventionnelle.

Visites des familles

Les visites des familles ont été interdites au sein de l'institution pendant l'épidémie sauf pour les visites des patients en fin de vie. L'organisation de la SSPI ou des blocs opératoires en format de salle commune n'est pas propice à l'intimité et au recueillement des proches. Nous avons initialement tenté de préserver ces conditions par l'installation de paravents. Ces éléments nous ont conduit à modifier notre attitude et à transférer les patients les plus graves dans des chambres de réanimation pour faciliter la prise en charge et ces visites.

Vécu des professionnels

La création de lits de réanimation « hors les murs » n'a pas été choisie mais subie face à la marée montante des patients COVID-19 en aggravation rapide dans une période où le nombre de lits en Île-de-France était très limité, voire inexistant. Personne n'avait à l'époque l'expérience de ce type de structure ou d'organisation sur une durée aussi prolongée. Des évaluations sur le ressenti des professionnels sont actuellement en cours sur ce thème.

Au total, la réflexion engagée à l'issue de cet épisode laisse une impression mitigée, car les contraintes matérielles de ces organisations méritent d'être soulignées. Le nombre très important d'intervenants tous anonymes avec les équipements de protection individuelle a imposé un signe d'identification avec une inscription dorsale du prénom et de la fonction. La place disponible autour de chaque lit était restreinte et peu adaptée pour des suppléances lourdes et prolongées, comme l'épuration extrarénale ou l'ECMO. L'accumulation en SSPI de matériel électrique et de personnel avec une réduction de la ventilation pour limiter le risque de transmission par gouttelettes s'est traduite par une température ambiante élevée, source d'inconfort majeur, particulièrement pour les soignants en équipement de protection. Le niveau sonore a été une source de gêne notable. L'entrée et la sortie de ces zones avec la mise en place de sas de déshabillage étaient des zones à risque de contamination du personnel ou des consultants.

À l'opposé, aucun patient n'a pâti en termes de retard de prise en charge par son admission dans ces lits « hors les murs ». Il n'a pas été observé d'explosion du nombre d'infections associées aux soins rapportées à la promiscuité avec les autres patients. Les précautions d'hygiène et les équipements de protection ont été strictement utilisés, la surveillance réciproque a été soigneusement appliquée et il n'a pas été observé de

contamination par le COVID-19 du personnel soignant impliqué dans ces unités.

Conclusions

Dans ce contexte unique de pandémie, la polyvalence et le savoir-faire des professionnels du département d'anesthésie-réanimation et du bloc opératoire ont permis sur le plan humain et logistique la transformation rapide de zones de soins pour l'accueil de patients nécessitant des soins de réanimation. La coordination des équipes médicales et paramédicales a été primordiale grâce à un partenariat étroit entre les responsables médicaux et paramédicaux. Une réflexion en amont à l'occasion de l'actualisation du plan blanc est indispensable pour mettre en

place des structures de ce type. L'évaluation de la pertinence des organisations a été régulière pour s'adapter pas à pas aux besoins de l'établissement et prévoir « le coup d'après », tant pour la montée en charge que lors de la désescalade en cours.

Déclaration de liens d'intérêts : Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Financement : Tous les auteurs ont approuvé l'article final. Aucun financement n'a été obtenu.

Contribution des auteurs : Chaque auteur a contribué de manière individuelle et substantielle à l'article : conception et organisation, acquisition, analyse et/ou interprétation des données, rédaction de l'article et révision critique de son contenu.

Références

- [1] Emanuel EJ, Persad G, Upshur R, Thome B, Parker M, Glickman A, et al. Fair allocation of scarce medical resources in the time of Covid-19. *N Engl J Med* 2020. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMs2005114> [Epub Mar 23].
- [2] Murthy S, Gomersall CD, Fowler RA. Care for critically ill patients with COVID-19. *JAMA* 2020. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2020.3633> [Epub Mar 11].
- [3] Massonnaud C, Roux J, Crépey P. COVID-19: forecasting short-term hospital needs in France. 2020. <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.03.16.20036939>.
- [4] Rubison L, Nuzzo JB, Talmor DS, O'Toole T, Kramer BR, Inglesby TV, et al. Augmentation of hospital critical care capacity after bioterrorism attacks or epidemics: recommendations of the Working Group on Emergency Mass Critical Care. *Crit Care Med* 2005;33: 2393-403.
- [5] Hirsch M, Carli P, Nizard R, Riou B, Baroudjian B, Baudet T, et al. The medical response to multisite terrorist attacks in Paris. *Lancet* 2015;386:2535-8.
- [6] Guery B, Guidet B, Beloucif S, Floret D, LeGall C, Montravers P, et al. Organisation de la réanimation en situation de pandémie de grippe aviaire. *Mal Infect* 2007;37(Suppl. 3): S194-203.
- [7] World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) – Situation report – 78; 2020. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200407-sitrep-78-covid-19.pdf?sfvrsn=bc43e1b_2.
- [8] Recommandations d'experts portant sur la prise en charge en réanimation des patients en période d'épidémie à SARS-CoV2. SRLF-SFAR-SFMU-GFRUP-SPLIF-SPLF mise en œuvre avec la mission COREB nationale. <https://sfar.org/download/recommandations-dexperts-portant-sur-la-prise-en-charge-en-reanimation-des-patients-en-periode-depidemie-a-sars-cov2/?wpdmdl=25387&refresh=5eae7f66ca9951588494182>.
- [9] Gouel-Cheron A, Couffignal C, Elmaleh Y, Kantor E, Montravers P. Preliminary observations of anaesthesia ventilators use for prolonged mechanical ventilation in intensive care unit patients during the COVID-19 pandemic. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.accpm.2020.04.009>.