

Dr Ph. Caliot
23 r. de Châteauneuf
33100 Bordeaux
Président par intérim de la CMPR CSNA

...
philippe.caliot@free.fr
tél. : 06 86 37 81 61

BDX, le 9.5.2020

COVID 19 et plongée

Document de travail CMPR du CSNA. Ph Caliot., résultat d'une revue bibliographique. Je remercie ceux qui m'ont aidé par leurs conseils, en particulier les Docteurs Annaïg OZIER, Michel LYOEN, Philippe PIERRE

L'infection par le virus SARS-CoV-2 est responsable de la maladie que l'on a nommé « Covid-19 ». Elle peut prendre différentes formes cliniques, asymptomatiques ou paucisymptomatiques, à des formes graves avec syndrome de détresse respiratoire aigu (SDRA) et atteinte multi viscérale. Ces formes graves, parfois mortelles, sont heureusement peu fréquentes.

La contagiosité, la gravité potentielle, le tropisme préférentiellement respiratoire du Covid-19, peuvent avoir un impact chez le plongeur. En effet, ces éléments vont conditionner l'aptitude médicale à la plongée, le risque d'accidents de plongée et rendre plus strictes les mesures d'hygiène du matériel.

Le présent document rédigé en fonction de l'état actuel des connaissances est bien-sûr susceptible d'évoluer au regard de l'évolution des informations qui ne manqueront pas de nous parvenir.

I. Données virologiques

Généralités

Après avoir été baptisé nCoV-2019 dans un premier temps, ce nouveau coronavirus a été appelé **SARS-CoV-2** (SARS pour "Syndrome Aigu Respiratoire Sévère" ou pour *Severe acute respiratory syndrome-related*) ; 2 car émergé en 2002 et CoV pour "CoronaVirus". Sa maladie a été nommée **Covid-19** le 11 février 2020 par l'OMS (numéro 19 correspond à son année d'apparition : fin 2019).

Les coronavirus appartiennent à l'ordre des *Nidovirales* et à la famille des *Coronaviridae*. Ce sont de grands virus enveloppés dans une capsule lipidique à ARN simple brin, subdivisés en 4 familles, responsables de diverses infections chez des animaux.

Dans l'espèce humaine, seuls sont pathogènes certains alpha- et bêtacoronavirus. Ils sont responsables d'infections respiratoires hautes et basses pouvant être bénignes ou sévères. Les infections à coronavirus ne sont généralement pas diagnostiquées chez l'homme en raison de leur

caractère bénin et de leur guérison spontanée. Toutefois, avant le présent épisode, 2 coronavirus ont entraîné des épidémies graves chez l'homme :

- Le SARS-CoV, qui a émergé en 2002 a été responsable d'une épidémie de syndromes respiratoires centrée sur la Chine ayant touché une trentaine de pays, avec une mortalité proche de 10%. L'épidémie a été contrôlée mi-2003 à la suite du confinement strict des patients.
- Le MERS-CoV, qui a émergé en 2012. Il est responsable de syndromes respiratoires sévères principalement observés en Arabie Saoudite et dans quelques pays limitrophes. Le risque de transmission interhumaine est faible, mais les infections respiratoires qui en résultent sont grevées d'une lourde mortalité, de l'ordre de 35%. Ce virus circule à bas bruit avec une recrudescence saisonnière par petites épidémies.

Le Covid-19 a émergé dans l'espèce humaine au cours du dernier trimestre de 2019 à Wuhan. Sur le plan virologique, ce virus est très proche du Sars-CoV, ce qui a conduit à le placer dans la même espèce (suivi du chiffre 2 pour le différencier du précédent), malgré une homologie de séquences de seulement 79% entre des deux virus [6]. L'analyse génomique du virus a évoqué une mutation du SARS-Cov-2 de la chauve-souris (ne les tuez pas elles ont protégées et ce ne sont pas les nôtres qui sont en cause), qui après un passage chez un hôte intermédiaire (probablement le Pangolin), est devenu infectant chez l'homme en se fixant sur nos récepteurs ACE2.

En fait **de nombreuses inconnues subsistent** et donnent lieu à d'audacieuses spéculations dans la presse. Ainsi on apprécie mal :

- son action sur l'immunité humorale et cellulaire, ce qui retarde la fabrication d'un vaccin
- son caractère immunisant ou non, et la durée d'une éventuelle immunité acquise
- ses possibilités mutagènes. Les coronavirus peuvent muter, qu'en est-il du Covid-19 ?
- la durée de la pandémie, le risque et le nombre de résurgences virales. Une pandémie dure plusieurs mois. Combien ?
- Certains évoquent maintenant aussi l'existence de plusieurs souches SARS-CoV dans cette pandémie.

Modes de contamination

Comme pour les autres coronavirus humains, la transmission interhumaine du Covid-19 se fait préférentiellement par inhalation de gouttelettes infectieuses émises lors des éternuements, de la toux ou des postillons.

Les voies de pénétration classiques sont le nez, la bouche et l'œil.

Ce que nous appellerons pudiquement les « rapports chaleureux et intimes » sont bien-sûr contaminants.

Le Covid-19 peut survivre jusqu'à 3 heures sur des surfaces inertes sèches et jusqu'à 6 jours en milieu humide. Ainsi la transmission manuportée à partir de l'environnement et de surfaces contaminées est possible un certain temps.

Le Covid-19 peut être retrouvé dans les liquides biologiques, dont les selles. Toutefois, le caractère infectieux du virus détecté dans les selles chez certains cas n'est pas avéré et le risque de transmission fécale du Covid-19 n'a pas été documenté (et reste très discuté). L'excrétion du virus a pu être mise en évidence chez certains patients après la disparition des symptômes.

L'aéroportage est également envisagé, surtout dans une ambiance confinée où plusieurs personnes respirent le même air (salle de cinéma ou de conférence comble par ex.)

Contagiosité

La durée de la contagiosité reste mal définie et discutée : classiquement : 2 ou 3j avant l'apparition de la maladie, avec un maximum 12h avant, puis 2 à 3 semaines ensuite, avec des extrêmes décrits jusqu'à 5 semaines.

Cette contagiosité et les différentes voies de contamination possibles imposent des mesures de prévention.

Destruction du virus

Hors milieu vivant, il résisterait 3h à 3j en fonction du substrat sur lequel il a été déposé. Par exemple, il résiste peu sur du cuivre ou du laiton.

Mais on parle aussi dans certains cas, de survie jusqu'à 9j en ambiance humide, 5j en ambiance sèche (?). Il vaut donc mieux sécher le matériel de plongée.

Concernant la chaleur : en principe le virus est détruit par « qq minutes » à 70°, 4 mn à 80° et lavage machine qui serait efficace à 60°, et dans ce dernier cas un séchage rapide est recommandé (ex. : nos masques en tissus).

Les UV industriels sont efficaces, mais pour la simple exposition solaire il faut des heures pour désinfecter une combi de plongée ; cela facilite au moins son séchage.

Le rinçage à l'eau courante est déjà efficace et élimine une bonne partie des virus

Sur le plan chimique. Le SARS-CoV-2 est un virus encapsulé à membrane lipidique donc sensible à plusieurs agents chimiques et en particulier à l'alcool à 70°, eau de Javel, gel hydro-alcoolique, aux savons et détergents qui altèrent sa membrane, aux produits virucides du commerce et qui ont reçu l'agrément, et pour ce qui nous concerne, la fédération et en particulier le CSNA va proposer des produits (Ecostérix par exemple).

Le vinaigre parfois préconisé ne serait pas virucide mais empêche la fixation du virus.

II. La clinique

Incubation

Les estimations actuelles suggèrent une période d'incubation médiane de 5 à 6 jours, avec des extrêmes compris entre 1 jour et 14 jours (données du HCSP), médiane à 4j. On a décrit de rares contaminations jusqu'à 35j.

Symptomatologie

Les symptômes cliniques les plus fréquemment signalés dans les cas confirmés sont les suivants : fièvre (88%), toux sèche (68%), asthénie (38%), expectoration (33%), dyspnée (19%), maux de gorge (14%), céphalées (14%) et myalgies ou arthralgies (15%) (données du HCSP).

Sont également rapportés : rhinopharyngite, troubles du goût et de l'odorat, des tableaux digestifs (vomissements, diarrhée) ou neurologiques (syndrome confusionnel), en particulier chez le sujet âgé.

Les signes sont nombreux et pourraient évoquer une grippe mais avec signes respiratoires plus importants.

Ces signes peuvent être isolés ou associés, d'intensité variable. L'évolution est en principe favorable en quelques jours. C'est l'aggravation des signes respiratoires et en particulier de la dyspnée qui font évoquer l'évolution vers une forme grave, et imposer une hospitalisation.

Les facteurs de risque d'évolution vers une forme grave sont l'âge >70 ans, les antécédents cardiaques, les maladies respiratoires chroniques, l'obésité, le diabète, l'insuffisance rénale chronique, l'immunodépression et la prise d'anti-inflammatoires, y compris l'Ibuprofène.

Les formes cliniques

L'infection à Covid-19 est bénigne dans 80% des cas. Les formes graves représentent 20% des cas, soit d'emblée, soit secondairement. Plusieurs études convergent pour décrire une période charnière avec apparition d'une dyspnée vers le 8ème jour, puis d'une détresse respiratoire.

-formes frustrées pauci-symptomatiques (c'est-à-dire avec très peu de symptômes se présentant comme une rhino pharyngite ou un épisode viral peu intense) ou inapparentes : très fréquentes
- f. particulières à expression essentiellement digestive ou neurologique
- f. grave évoluant vers la défaillance respiratoire, toux et essoufflement importants -> transfert en réa. On s'en sort ou on passe à la forme suivante
- f. gravissimes avec défaillances pluri viscérales, aboutissement de la f. précédente et évoluant vers le décès la plupart du temps : détresse respiratoire, atteinte cardiaque, atteinte hépatique, rénale, surinfection, choc ...

Décès <3% des cas seulement, ce n'est donc pas extrêmement dangereux comme un Ebola par exemple ; donc prudence, application des recommandations mais pas d'affolement.

III - Identification biologique de la maladie :

RT-PCR sur écouvillon naso-pharyngé : détecte les porteurs de virus

On prélève du mucus dans le cavum, donc derrière les fosses nasales (et non par un simple écouvillonnage du nez). La réalisation d'une RT-PCR sur l'écouvillon naso-pharyngé permet de détecter l'ARN du Covid-19 chez les porteurs de virus.

En cas de positivité, ce test permet de savoir si le sujet est porteur du virus, qu'il soit symptomatique ou non à un instant « t ». C'est le Gold standard actuel en matière de diagnostic positif à Covid-19. Cependant, la sensibilité de la PCR est variable, avec 20 à 30 % de faux-négatifs. Une PCR négative n'élimine donc pas le diagnostic en cas de symptomatologie évocatrice. Un 2^{ème} test est parfois indiqué.

Tests sérologiques : détecte à posteriori les sujets qui ont été en contact avec le virus

Les tests sérologiques permettent de détecter la présence d'IgM et d'IgG, donc d'anticorps antiviraux, à partir d'un prélèvement sanguin. Plusieurs types de tests sont en développement (tests dit rapides et sérologies standards), de sensibilité et de spécificité variables, actuellement en cours de validation et dont la place dans la stratégie diagnostique reste à définir.

La détection d'anticorps signe que la personne a été en contact avec le Covid-19, mais ne permet pas de définir la non contagiosité en cas de coexistence d'ARN viral et d'anticorps. De plus, le délai d'apparition des anticorps est variable d'un sujet à l'autre. Leur présence ne permet pas à ce jour d'affirmer formellement l'acquisition d'une immunité protectrice.

Cela permet à distance de savoir si le sujet a été infecté par le virus, auquel cas il a fabriqué des anticorps. Ce test va être accessible rapidement, mais dans un premier temps réservé à des populations particulières comme les soignants par ex.

Le scanner thoracique (systématique dans les formes ou la maladie a été apparente)

Est l'imagerie thoracique de référence est le scanner thoracique (la radiographie thoracique simple n'est pas indiquée). De par ses images très évocatrices il est devenu un véritable examen diagnostique en plus de son intérêt majeur pour le suivi des patients.

Le pattern radiologique caractéristique d'une infection à Covid-19 est représenté par des images en verre dépoli, à prédominance sous-pleurale et basale, le plus souvent bilatérale, parfois des condensations.

IV - Evolution, séquelles et examens complémentaires dans les suites de la maladie

Evolution , 3 situations :

- Dans les meilleurs cas et le plus souvent c'est la guérison sans séquelle
- Evolution heureusement peu fréquente vers une forme grave essentiellement respiratoire conduisant à une hospitalisation, et parfois au décès avec défaillance respiratoire et pluri-viscérale
- Guérison avec **séquelles** : séquelles respiratoires et cardiaques, décrites comme rarement permanentes, et une anosmie qui serait assez fréquente et d'évolution aléatoire.

Examens complémentaires après guérison du licencié :

Hormis les cas parfaitement bénins : il faudra faire une biologie, un scanner thoracique, un bilan respiratoire avec EFR (épreuve fonctionnelle respiratoire) : préférer une pléthysmographie complète plutôt que la simple spirométrie, pour apprécier les volumes non mobilisables, et un bilan cardiologique avec ECG (électrocardiogramme). C'est le cardiologue qui décidera si d'autres examens dans sa discipline sont nécessaires.

Quand faire ce bilan ? On parle de 3 mois après la guérison.

Il sera systématique chez le plongeur ayant eu un Covid 19 avec des symptômes.

V- Traitement

Il n'existe pas de traitement spécifique et actuellement validé du COVID19. Les virus ne sont pas sensibles aux antibiotiques.

Dans les formes mineures : repos et Paracétamol. On sait qu'il faut **proscrire** les anti-inflammatoires (AINS).

Pour le reste plusieurs équipes travaillent sur des protocoles de traitement avec le retentissement médiatique que l'on sait. Le nombre d'essais thérapeutiques est impressionnant. Citons par exemple :

Les antiviraux comme ceux utilisés contre le VIH : le Kaletra (lopinavir+ritonavir), le Remdesevir

Chloroquine (attention , bilan cardio avec ECG avant de prendre ce médicament) + Azithromycine,

Mais aussi :Montelukast, Cetirizine, Tocilizimab, certains immunosuppresseurs aérosols chauds...

Bref : beaucoup d'essais et d'hypothèses et pas de certitudes.

En réanimation : oxygénation , mise sous respirateur, + ou – intubation, anticoagulants et corticoïdes dans certains cas, et traitement, à la demande en fonction des défaillances viscérales qui surviennent.

En fait on recommande surtout la prévention :

- « Les gestes barrière » (protection individuelle : masques, lunettes, gants...) « les gestes de distanciation sociale », et le confinement des porteurs du virus au moins 15 jours.

A cela et pour les licenciés, vont se rajouter les **recommandations spécifiques fédérales** qui paraîtront incessamment pour la bonne pratique de nos activités fédérales et pour les centres de plongée. Il faut les rédiger très en amont, sans connaître nos possibilités de reprise, à la demande de nos tutelles, et savoir qu'elles seront sans doute évolutives.

- Le vaccin. Plusieurs laboratoires y travaillent. Les immunologistes rencontrent pas mal de difficultés et il semble vain de l'espérer avant la fin de l'année (?)

VI - Risques propres à la plongée.

Concernant ce chapitre et le suivant, nous sommes en attente de textes émanant de Médecine Sub Hyp. qui seront sans-doute intéressants

Ce chapitre s'inspire largement des recommandations de la Sté Belge de Médecine Hyperbare (10.04.2020). On manque bien évidemment de recul puisqu'on ne plonge plus, on ne peut donc faire que des extrapolations et des supputations ; nous en saurons plus dans quelques mois. Les risques évoqués sont les suivants :

-Se contaminer, contaminer les autres => gestes barrières que tout le monde connaît + ceux propres à la plongée qu'il nous faut établir puis adapter en fonction de l'évolution des événements.

-Surpression Pulmonaire

Si le plongeur a souffert du Covid 19, une atteinte pulmonaire sévère peut avoir créé des dommages pulmonaires de gravité et de durée variable. Les échanges pulmonaires essentiels chez le plongeur (respiration et dégazage) s'en trouvent donc altérés. Il faudra donc attendre la normalisation de la fonction respiratoire avant de replonger. Pour ces raisons : bilan avec EFR et scan thoraciques 3 mois après guérison de la maladie.

-ADD (accident de désaturation)

Si l'atteinte respiratoire a été sévère, le rôle essentiel de filtre de bulles du poumon sera perturbé, d'où le risque majoré de faire un ADD.

-Défaillance cardiaque :

Une cardiomyopathie au COVID-19 (cardiomyopathie = atteinte du muscle cardiaque) peut, dans le contexte d'atteinte pulmonaire majeure et la faiblesse générale, passer plutôt inaperçue et ne pas être diagnostiquée durant la phase aiguë de la maladie. Pourtant, cette infection virale du myocarde peut laisser des dommages au niveau du cœur. La cardiomyopathie est un facteur de risque important de mort subite et défaillance cardiaque soudaine lors de la plongée ou de l'immersion.

Pour ces raisons, bilan cardiaque 3 mois après guérison

-OAP (œdème aigu du poumon), OAP d'immersion.

Si le plongeur garde une atteinte pulmonaire et cardiaque, le risque d'œdème du poumon en plongée s'en trouve bien-sûr majoré, d'où l'importance d'un bilan cardio-pulmonaire après la maladie.

-Toxicité O2 sur le P

Risque bien théorique, mal connu, évoqué par certains sur un poumon altéré, qui recommandent donc la prudence pour l'utilisation de mélanges suroxygénés et les mélanges pour plongée profonde.

VII - Quand reprendre la plongée ?

On manque de recul et de travaux scientifiques. Le délai de reprise sera fonction de la sévérité de la maladie et des résultats du bilan. Dans tous les cas cela requiert le recours à un avis médical.

Dans l'attente de recommandations de la Société de Médecine Hyperbare on propose :

* Forme mineure, sans image pulmonaire, ayant nécessité simplement un traitement symptomatique, du Paracétamol : comme pour une grippe ou une maladie infectieuse simple, convalescence minimum d'un mois après guérison et reprise cool de l'activité plongée.

* Forme avec signes respiratoires, mais traitée en ambulatoire, c'est-à-dire sans hospitalisation. Comme pour les suites d'une pneumopathie (quoique cela soit beaucoup plus complexe), minimum 3 mois de convalescence avant reprise de la plongée, après évaluation cardio-pulmonaire et scanner thoracique.

* Forme grave et en particulier respiratoire ayant nécessité une hospitalisation voire une réanimation. Les risques d'accidents précédemment évoqués sont vraisemblablement importants. Six mois de convalescence paraissent raisonnables. Reprise prudente de la plongée dans la courbe de sécurité après normalisation de la fonction cardio-respiratoire et du scanner thoracique.

Comme indiqué dans le règlement médical : après une maladie sévère, la reprise des activités subaquatiques doit être validée par un médecin fédéral ou hyperbare ou dit « spécialisé » qui constatera le retour à la normale.

En conclusion : Prévention, application des recommandations, recours au médecin traitant, et recours au médecin fédéral pour ce qui concerne nos activités subaquatiques.

Soyons humbles, nous ne savons pas encore grand-chose sur cette maladie. Ce qui a été décrit ici pourra être remis en cause. Les semaines et les mois à venir nous en apprendront plus, ce qui modifiera sans doute notre conduite.

Et pour terminer, une récente prospective épidémiologique prévoit un nouveau pic en juin , un autre en octobre : Ce n'est pas tout à fait de la voyance, mais cela n'a rien de certain.