

LE COVID LONG : UN GUIDE POUR LES ENFANTS

Danilo Buonsenso et Susan Nasif

Département de la santé mère-enfant et de la santé publique, Fondation polyclinique universitaire A. Gemelli, IRCCS, Rome, Italie

Le COVID-19 est causé par le SRAS-CoV-2, un virus qui affecte les voies respiratoires supérieures et inférieures. La plupart des enfants qui contractent le COVID-19 ne sont pas malades du tout, ou ne se sentent malades que pendant une courte période. Mais certains enfants qui ont eu le COVID-19 peuvent se sentir mal pendant plusieurs semaines ou plusieurs mois après l'infection. Ils continuent de se sentir épuisés, d'être essoufflés et d'avoir des difficultés à accomplir leurs tâches quotidiennes. C'est ce qu'on appelle le COVID long, et les médecins essaient de le comprendre et de trouver des moyens de s'en protéger. Dans cet article, nous expliquerons ce qui peut arriver lorsque les enfants contractent le COVID-19, ce qu'est le COVID long et ce qui pourrait le causer chez un certain nombre de personnes infectées.

SRAS-COV-2 : UN MÉCHANT VIRUS

Le SRAS-CoV-2 est un virus relativement nouveau et dangereux qui a été observé pour la première fois en décembre 2019 à Wuhan, en Chine. Comme un méchant dans un film, il s'est rapidement répandu dans le monde entier, provoquant une **pandémie**. Le nom de ce virus signifie CoronaVirus-2 responsable d'un Syndrome Respiratoire Aigu Sévère, et il provoque la maladie appelée COVID-19 (apparue en 2019) [1]. Le SRAS-CoV-2 est l'un des nombreux coronavirus qui peuvent infecter les animaux et les humains. Comme la plupart des virus, nous ne pouvons pas voir le SRAS-CoV-2 avec un microscope optique.

PANDÉMIE. Maladie qui se propage à un grand nombre de personnes dans de nombreux pays du monde.

VIRUS RESPIRATOIRE. Type de virus qui infecte le système respiratoire. Le système respiratoire est la partie du corps qui nous aide à respirer.

INFECTION DES VOIES RESPIRATOIRES SUPÉRIEURES. Infection du nez et de la gorge.

INFECTION DES VOIES RESPIRATOIRES INFÉRIEURES. Infection des poumons.

BÉNIN. Sans conséquences graves.

SYNDROME INFLAMMATOIRE MULTISYSTÉMIQUE (MIS-C). Maladie inflammatoire de tout l'organisme qui, dans de rares cas, peut se développer chez des enfants des semaines après l'infection initiale par le SRAS-CoV-2.

INFLAMMATION. Réaction protectrice du corps contre une infection ou une blessure, entraînant de la chaleur, des rougeurs et un gonflement.

COVID LONG. Symptômes ressentis par une personne qui a eu le COVID-19, même sans symptômes graves, et se sent toujours malade pendant une longue période après l'infection (jusqu'à 2 mois ou plus).

Cependant, nous pouvons le voir avec de puissants microscopes électroniques. Le SRAS-CoV-2 et d'autres coronavirus sont recouverts de protéines formant des pics en couronne (corona) à la surface du virus, ce qui explique également leur nom.

Le SRAS-CoV-2 est un **virus respiratoire** qui infecte les **voies respiratoires supérieures** et **inférieures**. Il se propage par des gouttelettes produites lorsqu'une personne infectée parle, tousse ou éternue. Le virus peut également être transmis en touchant une surface contaminée par le virus, puis en touchant le nez ou les yeux. Nous pouvons donc aider à vaincre ce virus en pratiquant une bonne hygiène des mains, en toussant et en éternuant dans un mouchoir et en nous faisant vacciner lorsque les autorités sanitaires locales le recommandent.

QUE SE PASSE-T-IL LORSQUE LES ENFANTS CONTRACTENT LE COVID-19 ?

L'infection par le SRAS-CoV-2 provoque le COVID-19, une maladie respiratoire qui peut aller de symptômes **bénins** à une maladie grave et même à la mort. Les symptômes courants comprennent la fièvre, la toux et des difficultés respiratoires. La plupart des enfants infectés par le SRAS-CoV-2 ne se sentent pas malades. Cependant, comme le COVID-19 est une maladie respiratoire, certains enfants qui tombent malades peuvent avoir de gros problèmes respiratoires ou d'autres problèmes comme de la fatigue, des maux de tête, des douleurs articulaires, un rythme cardiaque élevé et des maux d'estomac [2].

Certains enfants infectés par le SRAS-CoV-2 peuvent aussi développer ce qu'on appelle un **syndrome inflammatoire multi-systémique affectant les enfants (MIS-C)**. Il s'agit d'une maladie rare liée au COVID-19. Souvent, ces enfants développent le MIS-C quelques semaines après s'être rétablis du SRAS-CoV-2. Le MIS-C peut provoquer une **inflammation** dans divers organes, comme les poumons, les reins, le cœur et le foie. Les jeunes patients atteints de MIS-C peuvent développer une forte fièvre, se sentir faibles et paraître pâles. Ils peuvent également avoir un rythme cardiaque élevé, des difficultés respiratoires et des maux d'estomac. Il n'est pas rare que la couleur de leur peau change également. Ne t'inquiète pas, les médecins en apprennent chaque jour davantage sur le MIS-C. En collaboration avec les scientifiques, ils trouveront de nouvelles façons de sauver les enfants des dommages causés par le MIS-C.

QU'EST-CE QUE LE COVID LONG ?

Certains patients atteints du COVID-19 continuent de souffrir de certains symptômes pendant 2 à 3 mois ou plus. Cela signifie qu'ils ont développé un **COVID long**. Les enfants atteints de COVID long se sentent généralement fatigués et ont du mal à effectuer des tâches de

routine [3]. D'autres symptômes courants sont la perte de l'odorat ou du goût, des maux de tête, des douleurs articulaires et des douleurs abdominales. Les enfants atteints de COVID long peuvent avoir des difficultés à dormir la nuit (insomnie) et, pendant la journée, ils peuvent se sentir déprimés et anxieux (Figure 1). Tu te demandes peut-être si le COVID long est causé uniquement par le SRAS-CoV-2. La réponse est non.



Figure 1. Symptômes du COVID long. Un enfant peut présenter un ou plusieurs de ces symptômes.

SYSTÈME IMMUNITAIRE.
Ensemble de cellules et de molécules (anticorps) impliquées dans les défenses naturelles de l'organisme contre les agents étrangers (microbes, virus, cellules cancéreuses).

À l'heure actuelle, il existe trois causes possibles de COVID long : des dysfonctionnements du **système immunitaire** (Figure 2A), la présence d'un virus persistant qui reste dans le corps [4] (Figure 2B) et de minuscules caillots sanguins [5] (Figure 2C).

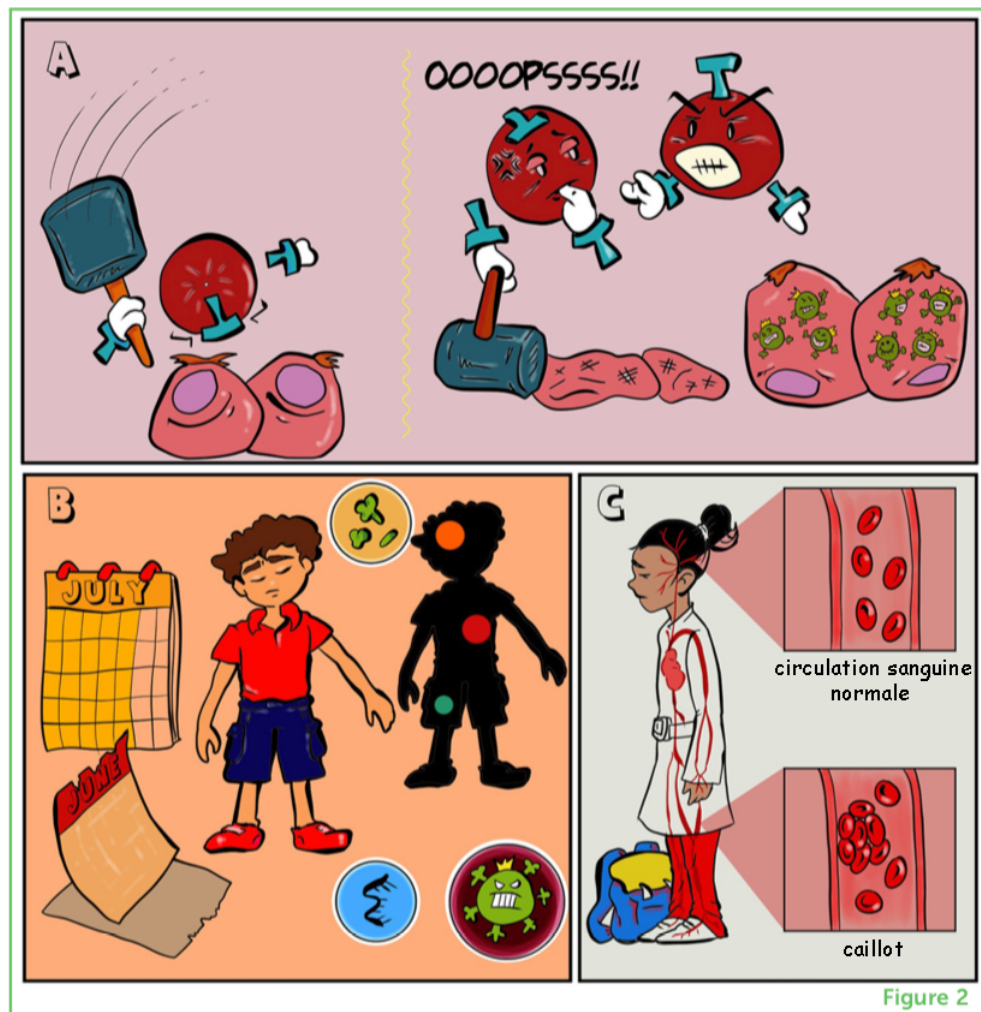


Figure 2. Causes possibles du COVID long. (A) Des dysfonctionnements du système immunitaire. (B) Virus persistant, qui reste dans l'organisme. (C) De minuscules caillots sanguins.

DES DYSFONCTIONNEMENTS DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

Notre système immunitaire est composé d'une armée de cellules « soldats » qui se chargent de reconnaître et de combattre les microbes. Ces cellules sont entraînées soit par un vaccin (si une personne est vaccinée), soit par l'infection elle-même. L'entraînement des cellules immunitaires par la vaccination est le moyen le meilleur et le plus sûr d'empêcher les gens de tomber gravement malades. Normalement, les cellules immunitaires entraînées n'attaquent et ne tuent que les cellules infectées ; c'est pour cela qu'elles sont faites, après tout ! Mais il arrive parfois que les cellules immunitaires attaquent accidentellement des cellules saines au lieu de cellules infectées. Aïe ! Lorsque cela se produit, le corps peut se sentir endommagé ou présenter des symptômes qui peuvent être dangereux et durer plusieurs semaines (Figure 2A).

UN VIRUS PERSISTANT

Une des causes possibles de COVID long est que le corps n'élimine pas complètement le virus. La petite quantité persistante de SRAS-CoV-2 contribue au développement du COVID long. Des morceaux du virus peuvent rester dans le corps pendant des mois après la guérison [4]. Lorsque cela se produit, le système immunitaire maintient les cellules immunitaires actives pour combattre le virus, même si la personne ne se sent plus malade. Cela peut provoquer une inflammation et repousser le moment où la personne va se sentir tout à fait bien (Figure 2B).

DE MINUSCULES CAILLOTS SANGUINS

Bien que le COVID-19 soit une maladie respiratoire, le SRAS-CoV-2 peut également endommager d'autres systèmes de l'organisme. Le système circulatoire (le cœur et les vaisseaux sanguins) est un de ces autres systèmes que le SRAS-CoV-2 peut endommager. Cela peut entraîner la formation de minuscules caillots sanguins. Le caillot sanguin se produit lorsque notre sang devient très visqueux et que les cellules se collent les unes aux autres et forment des masses appelées caillots. C'est un phénomène qui se produit pour arrêter le saignement d'une coupure ou d'une blessure ; mais il peut aussi se produire dans nos veines et bloquer la circulation sanguine, empêchant certains organes de recevoir suffisamment de sang. Dans ce cas, un médecin peut avoir besoin de donner un médicament pour aider à dissoudre le caillot afin d'éviter la mort des organes. Grâce aux scientifiques qui ont créé de nouveaux instruments qui peuvent aider à détecter ces minuscules caillots sanguins, les médecins arrivent souvent à les traiter avant qu'ils ne deviennent dangereux (Figure 2C).

CONCLUSION

Dans cet article, nous t'avons parlé du COVID-19, une maladie assez récente qui peut toucher les enfants et les adultes. La plupart des enfants qui contractent cette maladie causée par le SRAS-CoV-2 se rétablissent rapidement et ne présentent que des symptômes légers du COVID-19. Cependant, certains enfants peuvent faire des formes plus graves, comme le MIS-C. Heureusement, cette complication est de plus en plus rare. D'autres enfants peuvent se retrouver avec des symptômes de longue durée, ce qu'on appelle le COVID long. Si tu sens que tu ne reviens pas à la normale quelques semaines à 3 mois ou plus après avoir contracté le COVID-19, parles-en à tes parents ou à ton médecin. Les médecins et les scientifiques travaillent sans relâche pour comprendre ce qui cause ce COVID long afin de protéger les enfants et les adultes contre cette maladie rare mais qui peut être grave.

RÉFÉRENCES

- [1] Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., et al. 2020. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 395, 497–506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5
- [2] Buonsenso, D., Di Gennaro, L., De Rose, C., Morello, R., D'Ilario, F., Zampino, G., et al. 2022. Long-term outcomes of pediatric infections: from traditional infectious diseases to long Covid. *Fut. Microbiol.* 17:551–571. doi: 10.2217/fmb-2022-0031
- [3] Brackel, C., Lap, C. R., Buddingh, E. P., van Houten, M. A., van der Sande, L., Langereis, E. J., et al. 2021. Pediatric long-COVID: An overlooked phenomenon? *Pediatr. Pulmonol.* 56:2495–2502. doi: 10.1002/ppul.25521
- [4] Buonsenso, D., Martino, L., Morello, R., Mariani, F., Fearnley, K., and Valentini, P. 2023. Viral persistence in children infected with SARS-CoV-2: current evidence and future research strategies. *Lancet Microbe.* 4:e745–e756. doi: 10.1016/S2666-5247(23)00115-5
- [5] Couzin-Frankel, J. 2022. What causes Long Covid? Here are the three leading theories. *Science | AAAS*. Available online at: <https://www.science.org/content/article/what-causes-long-covid-three-leading-theories> (accessed June 16, 2022).

VERSION FRANÇAISE

Cet article d'accès libre est une traduction avec modifications d'un article publié par *Frontiers for Young Minds* (doi : 10.3389/frym.2023.1098238 ; Buonsenso D and Nasif S (2023) Long COVID Explained: The Ultimate Guide For Kids! *Front. Young Minds.* 11:1098238).

TRADUCTION : Jean-Marie Clément, Association Jeunes Francophones et la Science

ÉDITION : Catherine Braun-Breton, Association Jeunes Francophones et la Science

MENTOR SCIENTIFIQUE : Ula Hibner, IGMM, Montpellier

REMERCIEMENTS : Merci à Josselin Gély et Romain Blanc pour leur accueil et leur implication dans l'édition de cet article par leurs élèves.

JEUNES ÉDITRICES :

EMMA, CLÉMENCE, NINON, DALHIA, 12-13 ANS

Elles sont élèves au collège Eridan dans le sud de la France et ont beaucoup apprécié ce travail d'édition d'article et les discussions avec des chercheurs.

ARTICLE ORIGINAL (VERSION ANGLAISE)

SOUMIS le 14 novembre 2022 ; **ACCEPTÉ** le 17 octobre 2023 ;
PUBLIÉ EN LIGNE le 2 novembre 2023.

ÉDITEUR : Ornella Cominetti

MENTORS SCIENTIFIQUES : Carla Cunha, Linda Yip

CITATION : Buonsenso D and Nasif S (2023) Long COVID Explained: The Ultimate Guide For Kids!. Front. Young Minds. 11:1098238. doi: 10.3389/frym.2023.1098238

DÉCLARATION DE CONFLIT D'INTÉRÊT

DB a reçu une subvention de Pfizer pour étudier le COVID long chez les enfants. SN déclare que ses travaux de recherche ont été menés en l'absence de toute relation commerciale ou financière pouvant être interprétée comme un conflit d'intérêt potentiel.

DROITS D'AUTEURS

Copyright © 2023 Buonsenso et Nasif

Cet article en libre accès est distribué conformément aux conditions de la licence Creative Commons Attribution (CC BY). Son utilisation, distribution ou reproduction sont autorisées, à condition que les auteurs d'origine et les détenteurs du droit d'auteur soient crédités et que la publication originale dans cette revue soit citée conformément aux pratiques académiques courantes. Toute utilisation, distribution ou reproduction non conforme à ces conditions est interdite.

JEUNES EXAMINATEURS

CLASSE 7°F A L'ESCOLA BASICA D. PEDRO I, 12-13 ANS

Nous sommes un groupe de 28 élèves âgés de 12 à 13 ans de la classe 7°F à l'Escola Básica D. Pedro I, Vila Nova de Gaia, Portugal. Notre classe a voulu évaluer l'article parce que nous sommes des adolescents très curieux et que le COVID-19 a joué un rôle si important dans nos vies que nous ne l'oublierons jamais.

LAUREN, 11 ANS

J'ai 11 ans et j'aime beaucoup les sciences, surtout la biologie. Mes passe-temps favoris sont la lecture, le sudoku, les échecs et les jeux vidéo. J'aime aussi la géographie et la nature, et j'aime aller explorer. Je vis avec mes parents, ma petite sœur et mes 2 chats.

MIA, 12 ANS

Salut ! J'aime lire, marcher et jouer du violoncelle. Quand je serai plus âgée, j'espère être vétérinaire ou architecte. Pendant mon temps libre, j'aime manger, cuisiner, dormir et passer du temps avec mes amis.

SAMANTHA, 12 ANS

Salut. Je m'appelle Samantha, j'ai 12 ans et j'aime lire des romans policiers et des romans historiques. Pendant mon temps libre, j'aime lire, faire la sieste et passer du temps avec mes amis et ma famille. Je m'intéresse à la biologie et aux sciences de l'environnement.

AUTEURS

DANILO BUONSENSO

Le Dr Danilo Buonsenso est pédiatre spécialisé dans les maladies infectieuses au Département de la santé mère-enfant et de la santé publique de la Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli IRCCS, Rome, Italie. Il est titulaire d'un doctorat en sciences biomoléculaires et santé publique (Université catholique de Rome, Italie) et d'un diplôme d'études supérieures en maladies infectieuses pédiatriques de l'Université d'Oxford, où il est actuellement inscrit à une maîtrise ès sciences en maladies infectieuses pédiatriques. Danilo est le président et fondateur de l'organisation à but non lucratif Surf4Children, qui vise à fournir un soutien médical et social aux familles fragiles en Italie et en Sierra Leone.

*danilobuonsenso@gmail.com.

SUSAN NASIF

Au cours de l'élaboration de ce manuscrit, Susan a travaillé comme consultante stratégique à la Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli IRCCS, Rome, Italie. Susan Nasif (Obeid-Adorisio) est virologue et communicatrice scientifique. Elle utilise la méthode scientifique pour trouver les formes et les langages les plus efficaces pour atteindre des publics spécifiques. Les bandes dessinées de Susan sont amusantes et instructives, et paraissent dans de nombreuses langues européennes et en arabe. Elle a reçu quatre distinctions mondiales : le prix Science Hero 2015, le prix Innovation in Science Literacy Award 2017, le prix Europe (Silver) Vaccines Communication Challenge 2018 et le prix MSD-Merck Health Literacy 2020. En 2023, elle a développé « The Amazing Adventures of Syrgo and BC », une minisérie comique destinée aux enfants pour les sensibiliser à l'importance de la vaccination. L'url LinkedIn de Susan est : <https://www.linkedin.com/in/susannasifphd/> et Twitter : @DrSusanNasif.