

# Psychiatrie

Pr YASSER KHAZAAL<sup>a,b,c</sup>, Dr JULIEN ELOWE<sup>d</sup>, Pr PETR KLOUCEK<sup>e</sup>, Pr MARTIN PREISIG<sup>f</sup>, Dre MYRIAM TADRI<sup>e</sup>, Dre CAROLINE VANDELEUR<sup>b,f</sup>,  
Dr FREDERIK VANDENBERGHE<sup>g</sup>, Pr HENK VERLOO<sup>e</sup>, Dr TOMAS ROS<sup>h,i</sup> et Pr ARMIN VON GUNTEN<sup>b,e</sup>

Rev Med Suisse 2021; 17: 85-9

**La pandémie de Covid-19 bouleverse la psychiatrie par ses conséquences sociales et par de possibles séquelles psychiatriques. La crise actuelle révèle l'accessibilité de technologies digitales telles que la télépsychiatrie. Des technologies comme la réalité virtuelle, l'actigraphie, la psychiatrie computationnelle combinées aux données cliniques et aux neurosciences révèlent une importante variabilité neurocomportementale même au sein d'une catégorie diagnostique donnée, invitant à une plus grande précision des traitements comme suggéré par les recherches en neurofeedback. La place de l'eskétagamine intranasale dans la panoplie thérapeutique médicamenteuse de la dépression résistante doit encore être définie.**

## Psychiatry

*The Covid-19 pandemic has a major impact on psychiatry by its social consequences and possible direct effect of certain forms of Covid-19 on mental health. During this crisis, the accessibility of technology meets a state of necessity, which has propelled telepsychiatry from the shadows into the light. The contribution of several technologies (i.e. virtual reality, actigraphy, computational psychiatry) combining clinical data and neuroscience underlines the great neurobehavioural variability even within the same diagnostic category, calling for greater precision in therapeutic offers as suggested e.g. by developments in neurofeedback. The place of intranasal esketamin in the panoply of antidepressant drug treatments for resistant depression has not yet been defined.*

## ACTIGRAPHIE: UNE MESURE OBJECTIVE DE L'ACTIVITÉ

M. Preisig et C. Vandeleur

L'actigraphie ou actimétrie mesure et enregistre à l'aide d'un petit boîtier, souvent porté au poignet, des mouvements corporels pendant plusieurs jours. Elle permet d'analyser le

rythme veille-sommeil, ses décalages de phases, et la qualité du sommeil. Les actimètres portés au poignet pendant 14 jours ou plus permettent non seulement, comparés aux autoquestionnaires, une mesure plus objective des niveaux d'activité, mais ils ont également l'avantage, par rapport à des mesures de laboratoire, d'acquiescer des données dans le milieu habituel de la personne. La recherche en psychiatrie s'est particulièrement servie de ces outils pour étudier les troubles de l'humeur, du déficit de l'attention avec hyperactivité et les maladies démentielles. Ces affections s'accompagnent d'altérations des niveaux d'activité, du rythme nyctéméral et du sommeil. Inversement, une série d'études ont montré que l'activité physique a un effet favorable sur les troubles psychiatriques et peut être utilisée de façon thérapeutique.<sup>1,2</sup> Les études récentes ont mis en évidence que, comparées aux personnes sans pathologies psychiatriques, celles avec un trouble bipolaire présentent des niveaux d'activité diminués durant les épisodes dépressifs et les périodes de rémission, alors que leurs niveaux d'activité lors d'épisodes maniaques ou hypomaniaques comprennent des phases d'activation chaotiques.<sup>3</sup> La recherche actuelle s'intéresse de plus en plus aux corrélats environnementaux, biologiques et génétiques de l'activité ainsi qu'à ses relations avec le sommeil, l'exercice, l'humeur, l'alimentation et le fonctionnement cognitif. Par conséquent, l'administration concomitante de questions par smartphone (évaluation écologique momentanée, Ecological Momentary Assessment (EMA)) permet de récolter des informations complémentaires sur les variations des états émotionnels, le vécu subjectif du sommeil, le temps passé à l'écran et les habitudes alimentaires. Si l'actigraphie se révélait capable de dépister des symptômes discrets tels des changements des niveaux d'activité, des perturbations du rythme nyctéméral ou du sommeil indiquant le début imminent d'un épisode thymique, elle pourrait devenir une méthode de détection précoce de nouveaux épisodes.

## PERSPECTIVES TECHNOLOGIQUES DANS LA PRISE EN SOINS DES PERSONNES ÂGÉES

H. Verloo

En 2050, la Suisse dénombrera 2,7 millions de personnes âgées (PA) de 65 ans et plus.<sup>4</sup> Les technologies d'assistance (TA) pourraient aider à trouver des solutions pour maintenir l'autonomie et pour « monitorer » l'état de santé.<sup>5,6</sup> Les TA, les technologies de la communication et la télésanté permettraient de détecter rapidement un déclin physiologique et fonctionnel<sup>7</sup> ou des décompensations aiguës pour ajuster les soins offerts.<sup>8,9</sup>

Ainsi, des détecteurs de mouvement fixes et des capteurs portables peuvent collecter les données biologiques et cliniques des PA lors de la vie quotidienne<sup>10,11</sup> (tableau 1).<sup>12</sup> De tels

<sup>a</sup>Service de médecine des addictions, Département de psychiatrie, CHUV, 1011 Lausanne, <sup>b</sup>Faculté de biologie et de médecine, Université de Lausanne, 1005 Lausanne, <sup>c</sup>Département de psychiatrie et d'addictologie, Université de Montréal, C.P. 6128, succursale Centre-ville, Montréal (Québec) H3C 3J7, Canada, <sup>d</sup>Service de psychiatrie de l'adulte, Département de psychiatrie, CHUV, 1011 Lausanne, <sup>e</sup>Service universitaire de psychiatrie de l'âge avancé, Département de psychiatrie, CHUV, 1011 Lausanne, <sup>f</sup>Centre d'épidémiologie psychiatrique et de psychopathologie, Département de psychiatrie, CHUV, 1011 Lausanne, <sup>g</sup>Unité de pharmacogénétique et de psychopharmacologie clinique, Centre de neurosciences psychiatriques, Département de psychiatrie, CHUV, 1011 Lausanne, <sup>h</sup>Functional Brain Mapping Lab, Université de Genève, 1211 Genève 4, <sup>i</sup>Centre d'imagerie biomédicale, Université de Genève, 1211 Genève 4

yasser.khazaal@chuv.ch | julien.elowe@chuv.ch | petr.kloucek@chuv.ch  
martin.preisig@chuv.ch | myriam.tadri@chuv.ch | caroline.vandeleur@chuv.ch  
frederik.vandenberghe@chuv.ch | henk.verloo@chuv.ch | tomas.ros@unige.ch  
armin.von-guntent@chuv.ch

enregistrements en continu à long terme des paramètres biologiques et fonctionnels auprès de PA et notamment des résidents en institution pourraient fournir des informations sur le rythme de vie, les déplacements/chutes, les paramètres biologiques et sur un changement de comportement. L'intégration de tels outils dans la clinique rencontre encore des obstacles liés à la fiabilité de la transmission des données et à la complexité de leur analyse pour les soins.<sup>13</sup> Une recherche interdisciplinaire impliquant ingénieurs et usagers finaux (soignants, proches et PA concernés) est nécessaire pour transposer ces développements technologiques dans la pratique clinique.<sup>8</sup>

## PSYCHIATRIE COMPUTATIONNELLE

P. Kloucek et A. von Gunten

La psychiatrie computationnelle (PC)<sup>14</sup> combine des neurosciences, des mathématiques et du traitement informatique de multiples types de données (sensors, actimétrie notamment) afin de mieux comprendre et, in fine, diagnostiquer et traiter les maladies psychiatriques. La PC utilise avant tout l'intelligence artificielle, l'apprentissage automatique (machine learning) et le deep learning. Ces techniques ont une visée explicative ou prédictive. À titre d'exemple, dans le domaine explicatif, la PC pourrait aider à établir une classification diagnostique dimensionnelle en psychiatrie sur la base de données dérivées de nombreuses sources actuellement organisées hiérarchiquement et séparément (par exemple, génome, comportements, environnements). Dans le domaine prédictif, la PC pourrait aider à anticiper la réponse à un traitement antidépresseur à partir de variables cliniques et paracliniques multiples.

	<b>TABEAU 1</b>	<b>Paramètres des capteurs portables et fixes</b>
ECG		Mesure le rythme cardiaque et le temps de conduction auriculaire/la stabilité ventriculaire
FC		Mesure la fréquence cardiaque et la diminution au fil du temps (fragilité, Parkinson, démence et le sommeil)
VFC		Mesure une différence entre la fréquence cardiaque de base de la personne et une diminution/augmentation au fil du temps pour plusieurs raisons
FR		Mesure la fréquence de respiration pour découvrir les effets par infection, asthme, maladies pulmonaires, insuffisance cardiaque et troubles du sommeil (apnées du sommeil)
Compteur de pas et accéléromètre		Mesure le nombre de pas, l'activité physique, les chutes et la posture du corps
Température corporelle		Mesure la température du corps et de la peau, surchauffe en été et exposition au froid en hiver
Sommeil		Mesure le nombre d'heures passées au lit par 24 heures et permet d'identifier les troubles du sommeil
Stress		Applique un algorithme pour évaluer, avec la fréquence cardiaque, variabilité de la fréquence cardiaque, fréquence respiratoire et accéléromètre

FC: fréquence cardiaque; FR: fréquence respiratoire; VFC: variabilité de la fréquence cardiaque.

La PC apporte la compétence analytique nécessaire pour extraire les informations cliniquement utiles à partir de signaux complexes récoltés dans le contexte écologique dans lequel évolue le malade. La PC va au-delà des analyses statistiques habituelles des enregistrements pour en extraire des caractéristiques intrinsèques à l'évolution temporelle des signaux (par exemple, dimension temporelle fractale). Ces extractions sont des indicateurs de la complexité des processus psychophysologiques sous-jacents et, en tant que tels, de meilleurs indicateurs de l'état de santé. En plus, la PC peut combiner les indicateurs de complexité de plusieurs variables physiologiques et comportementales (par exemple, ceux de la fréquence cardiaque et de données actimétriques). Cette approche peut visualiser des patterns caractéristiques d'un individu donné et différencier par exemple des états d'activité physique des états de stress mental<sup>15,16</sup> (figure 1). À partir de cela, la PC a le potentiel théorique de prédire des évolutions pathologiques ou sociales sur la base de changements précoces des indicateurs de complexité.<sup>17</sup>

### Ce que l'on savait déjà

L'actimétrie permet d'analyser le rythme veille-sommeil et des fluctuations d'activité en milieu naturel. D'autres capteurs permettent de mesurer des modifications physiologiques ou environnementales. Combinées à des approches mathématiques et neuroscientifiques, ces données, dans le cadre de la PC, permettent d'élaborer des modèles de compréhension des fluctuations des états psychiques.

### Ce que cela apporte de nouveau

L'actimétrie couplée à l'EMA et à d'autres corrélats environnementaux ou biologiques aide à mieux appréhender les troubles psychiatriques. Elle confirme que l'activité physique peut être utilisée à visée thérapeutique. La PC permet de différencier les fluctuations de l'activité de modifications liées au stress.

### Ce que l'on ne sait toujours pas

L'actimétrie, d'autres capteurs ou la PC peuvent-ils contribuer, en routine clinique, à dépister précocement des changements de l'état clinique des patients et favoriser des interventions précoces adaptées ?

## NEUROFEEDBACK EN PSYCHIATRIE: MISE AU POINT

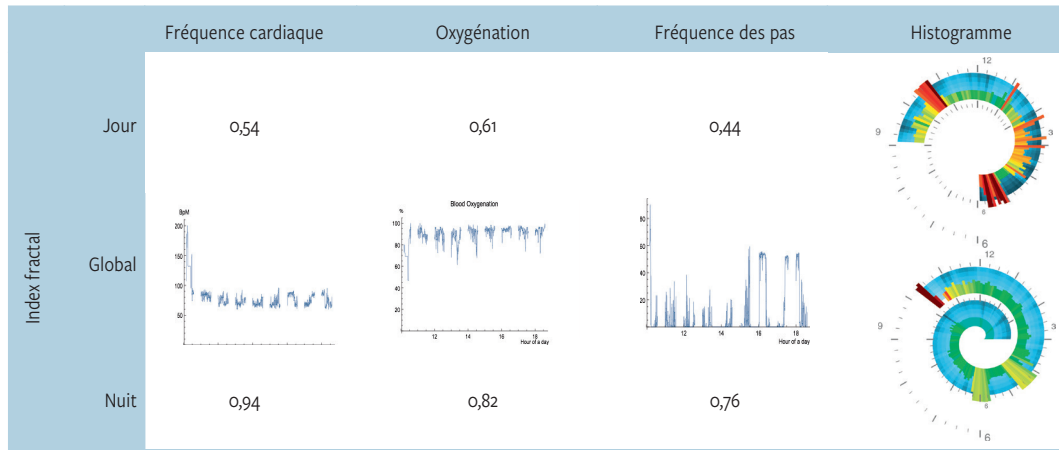
T. Ros et Y. Khazaal

Le neurofeedback (NFB) consiste à enregistrer l'activité de l'EEG en temps réel, puis à la présenter à une personne sous forme d'information visuelle ou auditive sur un ordinateur. Le NFB d'abord pratiqué en laboratoire peut désormais être offert depuis le milieu naturel des personnes. L'objectif de ce feedback est d'entraîner le sujet à moduler son activité cérébrale. Les résultats des derniers essais cliniques randomisés et contrôlés sur le NFB ont conduit à des réponses mitigées. Un récent consensus propose des améliorations des méthodes de recherche (placebo, démonstration d'une autorégulation réussie).<sup>18</sup>

Par ailleurs, les analyses de «big data» et d'apprentissage automatique montrent des hétérogénéités neurobiologique et neurocomportementale considérables non seulement

**FIG 1** Index de Hurst

La figure montre les évolutions de l'index de Hurst (un indicateur de la complexité évolutive) de 3 paramètres physiologiques/comportementaux sur une durée d'environ 8 heures d'enregistrements continus (3 graphiques). Les chiffres représentent l'index de Hurst global de la période. Cet index se situe entre 0 et 1, avec un index plus élevé signifiant une complexité moins élevée. Les histogrammes sous forme d'escargot montrent les différences de complexité évolutive représentées par un code couleur (jaune = complexité faible, rouge = complexité élevée) entre jour (en haut) et nuit (en bas).



entre les diagnostics psychiatriques, mais aussi à l'intérieur de ceux-ci.<sup>19</sup> Il sera crucial pour les études futures de tester et d'optimiser le(s) protocole(s) de NFB pour des sous-groupes et/ou des patients individuels en tenant compte de cette diversité. Le NFB pourrait évoluer en tant qu'outil thérapeutique en parallèle avec les nouvelles connaissances de la neuropsychiatrie.

**Ce que l'on savait déjà**

Il est possible qu'un sujet module son activité cérébrale en réponse à un feedback EEG.

**Ce que cela apporte de nouveau**

Les résultats des dernières études relatives au NFB pour le traitement des troubles psychiatriques sont mitigés. Cela pourrait être lié à des faiblesses méthodologiques des études actuelles mais aussi à une importante variabilité neurocomportementale.

**Ce que l'on ne sait toujours pas**

On devra apprendre à optimiser le NFB à la diversité neurocomportementale, possiblement avec des protocoles individualisés.

## ESKÉTAMINE ADMINISTRÉE EN SPRAY NASAL POUR TRAITER LA DÉPRESSION RÉSISTANTE

F. Vandenberghe

La dépression résistante est définie par la non-réponse à deux traitements de classes différentes (dosage maximum et durée suffisante). Dans ce contexte, différentes options pharmacologiques sont disponibles (combinaison d'antidépresseurs, potentialisation avec d'autres psychotropes).<sup>20</sup> La kétamine intraveineuse (IV) a été également longtemps étudiée dans cette indication. Récemment, la Food and Drug Administration (FDA) puis Swissmedic ont approuvé l'eskétamine (EK) intranasale (un énantiomère de la kétamine) pour la dépression résistante associée à un antidépresseur.

La Montgomery-Asberg Depression Rating Scale (MADRS) a été le critère pris en compte par la FDA afin de juger l'efficacité thérapeutique des études randomisées TRANSFORM.<sup>21-23</sup> Tous les patients inclus étaient traités pour une dépression résistante avec un antidépresseur. Après 28 jours, le groupe EK présentait, versus placebo, une réduction statistiquement significative du score MADRS d'environ 4 points dans 2 essais cliniques TRANSFORM. L'étude TRANSFORM III (patients gériatriques) n'a pas montré de différence. Les participants des études TRANSFORM I et II ont par la suite été invités à rejoindre l'étude de prévention de rechutes SUSTAIN I.<sup>24</sup> En considérant les patients avec rémission, 27% du groupe EK ont présenté une rechute en comparaison de 45% dans le groupe placebo après 92 semaines. La possible supériorité de la kétamine IV par rapport à l'EK intranasale, suggérée par une récente méta-analyse,<sup>25</sup> reste ouverte, au vu d'un manque d'études randomisées examinant cette question.

Comme pour la kétamine, les effets indésirables de l'EK incluent la sédation, la dissociation et l'augmentation de la pression artérielle, qui apparaissent dans les quelques minutes après administration et s'amendent après 2 heures environ. Sur le plan de la sécurité à long terme de l'EK, une vigilance est nécessaire sur les fonctions cognitives et urinaires et sur le potentiel d'addiction. Le patient doit s'administrer l'EK sous supervision médicale, dans un centre doté d'un équipement de réanimation approprié. Ce traitement est contre-indiqué chez les patients avec une maladie vasculaire anévrysmale, des antécédents d'hémorragie intracérébrale ou un événement cardiovasculaire survenu au cours des 6 dernières semaines.

En conclusion, malgré les incertitudes concernant l'efficacité relative de l'EK intranasale comparée à la kétamine IV, mais également à d'autres stratégies de potentialisation, l'autorisation de mise sur le marché de l'EK intranasale par Swissmedic apporte une option thérapeutique avec un mécanisme d'action différent.

**Ce que l'on savait déjà**

La kétamine administrée IV a démontré un effet prometteur dans le traitement de la dépression résistante, en association à un antidépresseur.

**Ce que cela apporte de nouveau**

L'eskétamine intranasale, en association à un antidépresseur, met à disposition un nouveau mode d'administration d'un traitement des dépressions résistantes.

**Ce que l'on ne sait toujours pas**

Il n'existe pas de données permettant de comparer l'efficacité de l'eskétamine à celle de la kétamine IV, ni à d'autres stratégies de potentialisation proposées pour le traitement de la dépression résistante.

recours à long terme à la télépsychiatrie et sur les facteurs facilitant son intégration efficace aux autres ressources cliniques.

## LA TÉLÉPSYCHIATRIE BOOSTÉE PAR LA CRISE DU COVID-19

Y. Khazaal

De manière générale, chez l'adulte, les thérapies délivrées en visioconférence offrent un impact clinique similaire à celui obtenu dans les traitements en face à face sans compromettre l'alliance thérapeutique.<sup>26,27</sup> Malgré sa disponibilité, cette offre de télépsychiatrie est restée longtemps confidentielle.

Le Covid-19 a imposé de privilégier, chaque fois que possible, des soins à distance, généralisant l'usage de cette prestation. Dans ce contexte, afin de guider les cliniciens dans cet exercice, différentes recommandations ont été développées<sup>28,29</sup> dont celles-ci :

- Adapter ses compétences thérapeutiques: compenser la moins bonne qualité de communication non verbale en montrant sa disponibilité, son écoute et son attention, moduler l'intonation de la voix qui contribue à l'empathie et à sa perception par autrui, s'exprimer de manière explicite. En cas de prises de notes avec le clavier, le dire à la personne, voire partager ensemble ses notes ou d'autres documents utiles. Établir le contact visuel avec la caméra (comme s'il s'agissait des yeux du patient). S'ajuster aux besoins de la personne.
- Stratégie de sécurité: connaître le lieu de la personne, avoir un mode de communication alternatif (exemple: téléphone), pouvoir établir un contact, si besoin, avec des ressources (cliniques ou proches) à proximité du patient.
- Comme pour tout entretien clinique, il s'agira de s'ajuster aux besoins du patient, aux spécificités de l'interaction et au vécu par le patient du média utilisé.

**Ce que l'on savait déjà**

Chez l'adulte, les interventions via téléconférence (télépsychiatrie) sont disponibles, accessibles et efficaces dans un large spectre de situations cliniques en psychiatrie.

**Ce que cela apporte de nouveau**

La télépsychiatrie s'est vue disséminée, en quelques semaines, par la crise du Covid-19. Des recommandations ont été émises pour aider les cliniciens dans cet exercice confidentiel, jusqu'alors.

**Ce que l'on ne sait toujours pas**

Les recommandations émises sont issues de consensus d'experts et n'ont pas été évaluées. Il existe peu d'informations sur le

## RÉALITÉ VIRTUELLE

J. Elowe

La réalité virtuelle (RV)<sup>30</sup> génère par ordinateur un ensemble d'images et de sons simulant des lieux ou des situations. Récemment rendue accessible via des smartphones et des casques de RV, elle permet d'offrir une immersion interactive dans l'environnement. Cette possibilité est utile en psychiatrie tant sur les plans clinique et diagnostique que thérapeutique en combinaison avec une psychothérapie. La RV propose des espaces d'expérimentation et d'exposition confidentiels et sécurisés. Plus de 80% des patients parviendraient à transposer les bénéfices acquis en RV dans leur quotidien.

Les principaux obstacles à l'utilisation de la RV sont liés à l'inconfort occasionné par l'univers virtuel. La cinétose touche près de 40% des utilisateurs de casques de RV, entraînant une fatigue oculaire, des céphalées, des nausées et une hypersudation. Une solution logicielle consistant à ajouter une ligne d'horizon fictive suivant les mouvements de la tête pourrait réduire ce risque.

Les difficultés d'interaction avec le monde et les autres sont au cœur de nombreuses pathologies mentales. C'est pourquoi, le rétablissement implique des changements dans les modes de pensée et de comportement dans ces situations. La RV pourrait faciliter de tels changements dans différents troubles mentaux. Des bénéfices sont établis pour les phobies spécifiques, la phobie sociale et le trouble panique avec agoraphobie. Des applications sont notamment étudiées pour l'évaluation et le traitement des addictions, des troubles alimentaires et psychotiques.

**Ce que l'on savait déjà**

La RV permet une immersion dans des environnements simulés utiles à l'évaluation et au traitement de certains troubles psychiques, en particulier anxieux. La cinétose est un effet secondaire courant.

**Ce que cela apporte de nouveau**

La RV est démocratisée par des technologies rendues très accessibles (smartphones, casques de RV). La cinétose pourrait être réduite par des adaptations technologiques récentes. La RV est en cours d'évaluation dans un large spectre de troubles psychiatriques.

**Ce que l'on ne sait toujours pas**

Quel sera l'impact d'une meilleure accessibilité de la RV sur les pratiques cliniques dans le traitement des troubles psychiques.

## SARS-COV-2: QUELLES CONSÉQUENCES NEUROPSYCHIATRIQUES?

M. Tadri

Le virus de la pandémie SARS-CoV-2 peut toucher le système nerveux central (SNC). Cette atteinte pourrait s'expliquer



par le passage du virus dans le SNC ou par des mécanismes immuno-inflammatoires périphériques ou centraux<sup>31</sup> décrits dans les formes sévères de Covid-19. Cette réponse immuno-logique excessive est médiée par une production de cytokines pro-inflammatoires (interleukines 6 (IL-6), 1β (IL-1β), 8 (IL-8) ou 10 (IL-10)).<sup>31-33</sup> Ces dernières, impliquées pour des sous-groupes de personnes avec des troubles psychiatriques, pourraient affecter l'humeur, la cognition et le comportement en modifiant le métabolisme des neurotransmetteurs, en activant l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien, en majorant le stress oxydatif et en réduisant la plasticité synaptique.<sup>34</sup> On peut donc interroger l'implication des cytokines produites en réponse à l'infection systémique par SARS-CoV-2 dans la genèse d'atteintes neuropsychiatriques aiguës ou tardives.<sup>35</sup> Cette perspective doit faire l'objet d'études. Cela permettrait d'identifier des sous-groupes de patients présentant des troubles psychiatriques associés à des phénotypes sérologiques et immunologiques communs au SARS-CoV-2, ce qui pourrait aider au développement de stratégies thérapeutiques ciblées.<sup>31</sup>

#### Ce que l'on savait déjà

Le virus SARS-CoV-2 peut toucher le SNC. Des mécanismes inflammatoires sont retrouvés parmi certains sous-groupes de personnes avec des troubles psychiatriques.

#### Ce que cela apporte de nouveau

L'atteinte du SNC de certaines formes de Covid-19 est médiée par une production de cytokines pro-inflammatoires entraînant de possibles manifestations psychiatriques.

#### Ce que l'on ne sait toujours pas

On connaît peu les liens entre ces phénomènes inflammatoires et les spécificités des manifestations cliniques psychiatriques, ni leur évolution ou leur traitement à court et à long termes.

## CONCLUSION

L'article montre la disponibilité de différentes technologies qui pourraient s'avérer particulièrement utiles en psychiatrie. Pour l'instant, la plupart de ces approches ont encore un usage limité en clinique, en dehors de la télépsychiatrie récemment popularisée par la pandémie de Covid-19.

Cette crise serait-elle une crise systémique qui nous inviterait à améliorer la cohérence de l'usage de nos progrès et à préserver nos liens sociaux?

**Conflit d'intérêts:** Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

1 Burton C, McKinsty B, Szentagotai Tatar A, et al. Activity monitoring in patients with depression: a systematic review. *J Affect Disord* 2013;145:21-8.  
2 \*De Crescenzo F, Economou A, Sharpley AL, Gomez A, Quedest DJ. Actigraphic features of bipolar disorder: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev* 2017;33:58-69.  
3 Scott J, Murray G, Henry C, et al. Activation in bipolar disorders: A systematic review. *JAMA Psychiatry* 2017;74:189-96.  
4 Office fédéral de la statistique. Scénarios de l'évolution de la population de la Suisse et des cantons 2020-2050. Neuchâtel: OFS, 2020.  
5 Wang S, Bolling K, Mao W, et al. Technology to support aging in place: Older adults' perspectives. *Healthcare (Basel)* 2019;7:60.  
6 Teng C, Loy CT, Sellars M, et al. Making decisions about long-term institutional care placement among people with dementia and their caregivers: Systematic review of qualitative studies. *Gerontologist* 2020;60:e329-46.  
7 Peine A. Technology and ageing – Theoretical propositions from science and technology studies (STS). In: Neves BB, Vetere F. Ageing and digital technology: Designing and evaluating emerging technologies for older adults. Singapore: Springer Singapore, 2019; p. 51-64.  
8 Peine A, Neven L. The co-constitution of ageing and technology – a model and agenda. *Ageing Soc* 2020:1-22.  
9 Lindeman DA, Kim KK, Gladstone C, Apesoa-Varano EC. Technology and caregiving: Emerging interventions and directions for research. *Gerontologist* 2020;60(Suppl.1):S41-9.  
10 Saner H. Wearable sensors for assisted

living in elderly people. *Frontiers in ICT [En ligne]*. 2018;5. Disponible sur : [www.frontiersin.org/articles/10.3389/fict.2018.00001/full](http://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fict.2018.00001/full).  
11 Basatneh R, Najafi B, Armstrong DG. Health sensors, smart home devices, and the internet of medical things: An opportunity for dramatic improvement in care for the lower extremity complications of diabetes. *J Diabetes Sci Technol* 2018;12:577-86.  
12 Biovotion. Everion. Zurich: Biovotion.com, 2020.  
13 Krick T, Huter K, Domhoff D, et al. Digital technology and nursing care: A scoping review on acceptance, effectiveness and efficiency studies of informal and formal care technologies. *BMC Health Serv Res* 2019;19:400.  
14 Elowe J. Nouvelles technologies. In: Clerc MT, Mall JF, Van Gunten A. *Vademecum de psychiatrie gériatrique*. Genève: RMS éd. MH, 2020.  
15 Kloucek P, Zakharov P, von Gunten A. The compound indexing of human self-similar behavioural patterns. *Applied Mathematics* 2016;7:2212-28.  
16 \*Kloucek P, von Gunten A. On the possibility of identifying human subjects using behavioural complexity analyses. *Quant Biol* 2016;4:261-9.  
17 Kloucek P, von Gunten A. The predictive geometric theory of human stress. *PLoS One* 2020;epub ahead of print.  
18 \*Ros T, Enriquez-Geppert S, Zotev V, et al. Consensus on the reporting and experimental design of clinical and cognitive-behavioural neurofeedback studies (CRED-nf checklist). *Brain* 2020;143:1674-85.  
19 Marquand AF, Rezek I, Buitelaar J, Beckmann CF. Understanding heterogeneity in clinical cohorts using normative

models: Beyond case-control studies. *Biol Psychiatry* 2016;80:552-61.  
20 Dold M, Kasper S. Evidence-based pharmacotherapy of treatment-resistant unipolar depression. *Int J Psychiatry Clin Pract* 2017;21:13-23.  
21 Fedgchin M, Trivedi M, Daly EJ, et al. Efficacy and safety of fixed-dose esketamine nasal spray combined with a new oral antidepressant in treatment-resistant depression: Results of a randomized, double-blind, active-controlled study (TRANSFORM-1). *Int J Neuropsychopharmacol* 2019;22:616-30.  
22 Popova V, Daly EJ, Trivedi M, et al. Efficacy and safety of flexibly dosed esketamine nasal spray combined with a newly initiated oral antidepressant in treatment-resistant depression: A randomized double-blind active-controlled study. *Am J Psychiatry* 2019;176:428-38.  
23 Ochs-Ross R, Daly EJ, Zhang Y, et al. Efficacy and safety of esketamine nasal spray plus an oral antidepressant in elderly patients with treatment-resistant depression-TRANSFORM-3. *Am J Geriatr Psychiatry* 2020;28:121-41.  
24 \*Daly EJ, Trivedi MH, Janik A, et al. Efficacy of esketamine nasal spray plus oral antidepressant treatment for relapse prevention in patients with treatment-resistant depression: A randomized clinical trial. *JAMA Psychiatry* 2019;76:893-903.  
25 \*Bahji A, Vazquez GH, Zarate Jr CA. Comparative efficacy of racemic ketamine and esketamine for depression: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord* 2020;278:542-55.  
26 Norwood C, Moghaddam NG, Malins S, Sabin-Farrell R. Working alliance and outcome effectiveness in videoconferencing psychotherapy: A systematic review and noninferiority meta-analysis. *Clin*

*Psychol Psychother* 2018;25:797-808.  
27 Hilty DM, Ferrer DC, Parish MB, et al. The effectiveness of telemental health: A 2013 review. *Telemed J E Health* 2013;19:444-54.  
28 Muir SD, de Boer K, Thomas N, et al. Videoconferencing psychotherapy in the public sector: Synthesis and model for implementation. *JMIR Ment Health* 2020;7:e14996.  
29 \*\*A Practical Guide to Video Mental Health Consultation. Swinburne University of Technology, 2020. Disponible sur : [videomentalhealth.org](http://videomentalhealth.org).  
30 \*Park MJ, Kim DJ, Lee U, Na EJ, Jeon HJ. A literature overview of virtual reality (VR) in treatment of psychiatric disorders: Recent advances and limitations. *Front Psychiatry* 2019;10:505.  
31 \*Troyer EA, Kohn JN, Hong S. Are we facing a crashing wave of neuropsychiatric sequelae of COVID-19? Neuropsychiatric symptoms and potential immunologic mechanisms. *Brain Behav Immun* 2020;87:34-9.  
32 Vardhana SA, Wolchok JD. The many faces of the anti-COVID immune response. *J Exp Med* 2020;217:e20200678.  
33 Chen T, Wu D, Chen H, et al. Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: Retrospective study. *BMJ* 2020;368:m1091.  
34 Khandaker GM, Dantzer R, Jones PB. Immunopsychiatry: Important facts. *Psychol Med* 2017;47:2229-37.  
35 Debnath M, Berk M, Maes M. Changing dynamics of psychoneuroimmunology during the COVID-19 pandemic. *Brain Behav Immun Health* 2020;5:100096.

\* à lire

\*\* à lire absolument