

Et si «l'empire des sens» était révolu?

Philippe A. Coucke

Service de Radiothérapie, CHU de Liège; École de Santé Publique, Faculté de Médecine, ULiège



L'observation, depuis la nuit des temps, fait partie de «l'art médical». Elle fait appel à l'utilisation de plusieurs sens, dont la vue (l'inspection), l'ouïe, le toucher et, dans une moindre mesure, l'odorat et le goût (ces deux derniers ayant quasiment été éliminés complètement de la démarche). Nos sens sont faillibles, et la question se pose aujourd'hui de savoir si nous ne pouvons pas les remplacer par la technologie, plus à même d'analyser rapidement, de façon fiable et reproductible certains signes cliniques. Ce constat sera illustré par quelques exemples sélectionnés dans les domaines de la vision, de l'ouïe et de l'odorat.

Introduction

Depuis la nuit des temps, l'art de guérir se base sur l'observation. On attribue à Hippocrate de Kos (460-377 avant J-C) l'approche de la médecine basée sur l'art de relever méticuleusement et scrupuleusement des signes pathologiques. Cette paternité de la médecine d'observation est parfois remise en question (1). Héraclite d'Éphèse (6^e siècle avant J-C), un siècle donc avant Hippocrate, avait déjà disserté sur l'importance des «choses qu'il est possible de percevoir par la vue, le toucher, l'ouïe, le nez, la langue et l'intelligence... pour former un jugement».

L'approche basée sur l'observation clinique va quasiment totalement disparaître par la suite, à l'exception de quelques poches de résistance (comme, par exemple, la médecine dans le monde arabe), laissant place à une réelle caricature de «l'art de guérir» de mise dans

quasiment tout l'Occident. Cet état de fait va d'ailleurs perdurer pendant plusieurs siècles. Il va falloir attendre jusqu'au 19^e siècle pour atteindre à nouveau le niveau de qualité qui était celui du 2^e siècle après J-C (2).

On constate que depuis 200 ans les examens techniques (en particulier l'imagerie médicale et les tests biologiques) ont progressivement envahi le monde médical, au point de dévaloriser la sémiologie (2, 3), induisant ce que certains ont taxé de « paresse clinique » (4). L'inspection (ce qui est repérable visuellement) et l'observation (qui fait appel à nos sens) ont *de facto* cédé du terrain au profit de cette technologie omniprésente. Elle n'a de cesse d'évoluer, et cette progression est aujourd'hui exponentielle, en particulier depuis le développement de l'intelligence artificielle (IA), provoquant ainsi une réelle disruption (une cassure) dans la pratique médicale. Toutefois, certains nous mettent en garde car « rien ne serait plus dangereux qu'un fossé entre les aspects techniques et humanistes de l'exercice médical » (2).

Cette progression technologique omniprésente et galopante ne serait-elle pas à l'origine d'un paradoxe ultime? N'est-ce pas là justement l'occasion parfaite pour redonner un sens au métier de soignant, en automatisant tout ce qui peut l'être? Le temps précieux ainsi épargné pourrait être mis à profit plus que judicieusement pour cultiver l'empathie, promouvoir l'accompagnement, stimuler la compréhension (holistique), et investir dans l'explication et la coordination des trajets de soins des patients (ou de façon plus générale de la santé, dans sa définition globale qui est celle de l'Organisation Mondiale de la Santé)?

À cela, ajoutons aussi une énorme variabilité individuelle concernant l'utilisation même de nos sens, d'une part, et un émoussement progressif de ceux-ci au fil de l'âge (du soignant), d'autre part. Pour toutes ces raisons, ne devrions-nous pas résolument embrasser ces avancées technologiques et réorienter résolument le métier vers la relation humaine? L'écoute, la discussion et l'établissement d'une relation respectueuse de l'autre prennent dès lors toute leur place, place qu'ils ont malheureusement perdue au profit de la multiplication des actes financièrement valorisés (3).

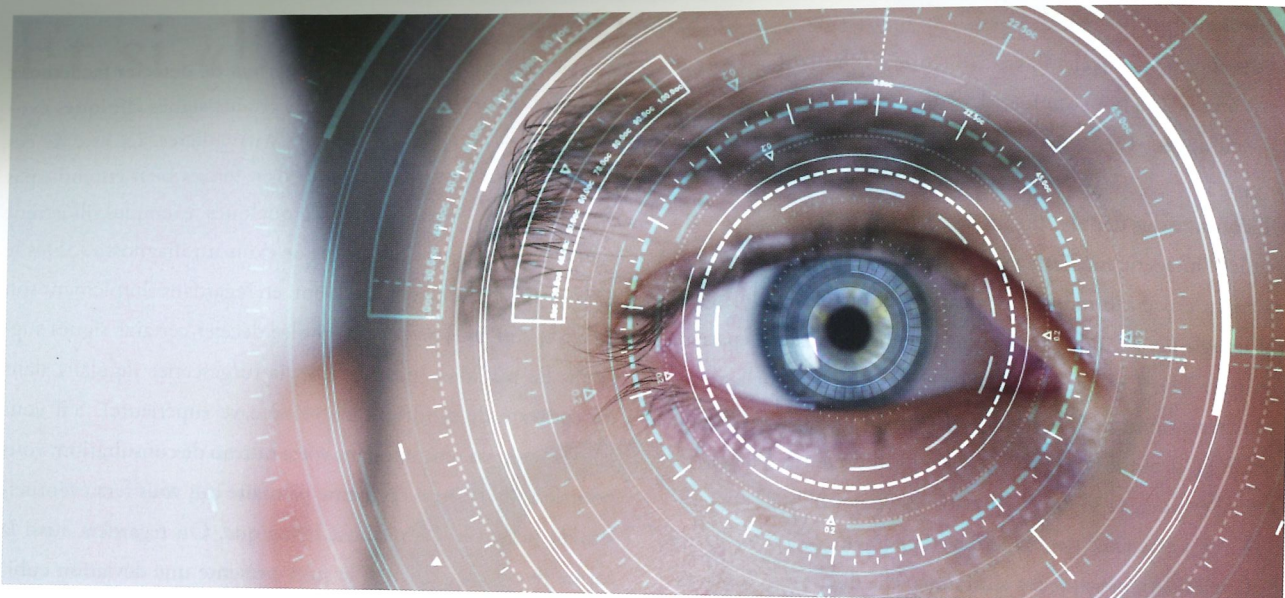
Le secteur du développement et de la recherche investit aujourd'hui massivement dans le développement de systèmes « substituts » au sens humain. Ces techniques sont souvent même inspirées de ceux-ci (5). Nous allons rapidement en évoquer un certain nombre, intentionnellement limité. Elles remplacent avantageusement certains de nos sens parce qu'elles sont généralement plus rapides, plus fiables et plus efficaces.

La vision

L'inspection visuelle d'un patient permet de détecter facilement (et parfois quasi immédiatement) certains signes cliniques évocateurs de la présence de maladies particulières. La liste de ces signes cliniques est longue. Nous n'en ferons bien entendu pas l'énumération exhaustive, mais quelques exemples illustrent bien la capacité que nous avons de « voir un diagnostic ». Dès le premier regard porté sur le patient, en regardant simplement son visage et son cou, on peut d'emblée déceler certains signes suggestifs de maladies (par exemple, la turgescence jugulaire dans un contexte de syndrome de veine cave supérieure). S'il vous tend la main en rentrant dans votre bureau de consultation, vous pourriez observer un érythème palmaire qui vous fera éventuellement penser à une cirrhose hépatique. On regardera aussi la forme de ses mains, car si le sujet présente une déviation cubitale au niveau des articulations métacarpo-phalangiennes et une subluxation palmaire, on évoquera la polyarthrite rhumatoïde.

La peau est bien entendu un élément immédiatement apparent pendant cette inspection première. Nous allons nous y attarder. Le soignant tentera d'y déceler des anomalies, par exemple de la coloration, la présence ou non de certaines éruptions ou de lésions qui peuvent mettre sur la piste d'un éventuel diagnostic oncologique.

Cette inspection visuelle de la peau du corps entier est effectivement fondamentale pour la détection précoce de lésions cutanées cancéreuses, en particulier le mélanome. On nous enseigne, en sémiologie, la fameuse règle « ABCDE »: « A » pour asymétrie (par opposition à rond et symétrique), « B » pour bord (régulier ou irrégulier), « C » pour coloration (homogène ou polychrome), « D » pour diamètre (plus ou moins que 6mm) et « E » pour évolutivité (rapidité de croissance). Toutefois, la littérature nous rappelle que le taux d'erreur à l'interprétation des lésions pigmentées de ce type semble bien être élevé. Nous ne pouvons pas nous contenter de faire confiance uniquement à nos capacités visuelles pour différencier une lésion d'apparence bénigne d'une lésion maligne. Nos limites sont telles que l'on évoque la nécessité d'autres moyens pour assurer un diagnostic correct (6). Aujourd'hui, l'IA nous vient en aide, et permet même à des personnes sans expertise particulière en dermatologie de poser un diagnostic différentiel correct. Si on prend une application telle que DermaScan[®] (application téléchargeable sur un smartphone, marquée CE), son utilisateur serait capable d'identifier 588 maladies de la peau! Selon les concepteurs, la précision globale serait de 97% (sensibilité de 73%, spécificité de 95%). Plusieurs publications démontrent l'avantage potentiel de telles applications en 1^{ère} ligne, car médecins généralistes et infirmières



– aidés par ce type de technologie – obtiennent plus de diagnostics qui concordent effectivement avec ceux posés par les dermatologues (7).

Quand il s'agit de détecter un mélanome, on peut faire appel à une application dédiée comme Nomela*. Dans des études menées en Écosse et en Angleterre, on atteint 100% de sensibilité (capacité de donner un résultat positif lorsque l'hypothèse est vérifiée) pour des lésions de type non-mélanome. Ce genre de résultat élimine bien entendu la nécessité d'envoyer ce patient pour un second avis chez un dermatologue.

Indubitablement, l'IA fait massivement irruption en dermatologie, que ce soit pour différencier des lésions cutanées bénignes et malignes, pour améliorer le diagnostic et le suivi de maladies inflammatoires de la peau (comme le psoriasis), pour la spécification et le suivi des ulcères cutanés, ou même pour prédire le devenir clinique d'une lésion cutanée (8, 9). Bien évidemment, il y a encore de multiples difficultés et barrières à surmonter pour une utilisation à large échelle de telles applications. Dans la liste des difficultés, relevons d'abord les biais de sélection: on a effectivement pu mettre en évidence qu'il y a peu de patients de couleur dans les études menées pour construire et valider l'algorithme. Il y a par ailleurs aussi des difficultés en matière de standardisation. Mais plus important encore, la mise en place de telles applications en routine clinique nécessite un changement culturel au niveau du corps médical. Seuls 23% des dermatologues interrogés semblent réellement au courant et comprennent les tenants et les aboutissants de l'IA. Beaucoup ne réalisent pas l'imminence de l'émergence inéluctable dans leur domaine de prédilection, même si *a priori* 77% sont d'accord que l'IA est là pour les aider à améliorer les diagnostics (10, 11).

On constate que, depuis 200 ans, les examens techniques ont progressivement envahi le monde médical, au point de dévaloriser la sémiologie, induisant ce que certains ont taxé de «paresse clinique». L'inspection (ce qui est repérable visuellement) et l'observation (qui fait appel à nos sens) ont de facto cédé du terrain au profit de cette technologie omniprésente.

Les biais en matière de sélection de patients (certaines couleurs de peau sont sous-représentées dans les études) affectent lourdement l'efficacité des réseaux neuronaux en IA et remettent en question sa validité externe (en dehors de la cohorte initiale utilisée pour l'établissement du modèle et la validation interne) (12). Pour améliorer la transparence de cette IA, et éviter les biais de sélection, le MIT Media Lab a comparé le Fitzpatrick Skin Test (FST), basé sur des annotations de dermatologues expérimentés sur un set d'images issues d'atlas et de livres de dermatologie, à un algorithme automatique (*Individual Typology Angle*, ITA-FST) afin de définir la coloration de la peau (12, 13). Il en ressort que l'algorithme n'est pas aussi fiable que les experts pour classer les types de peau

en fonction de leur coloration. Par conséquent, pour éliminer efficacement les biais de sélection quand on valide un algorithme, il faut encore faire appel (du moins dans l'immédiat) à des experts humains. Et cette démarche est absolument nécessaire si l'on veut éviter d'accentuer les iniquités déjà existantes en matière de soins (14). Dans le cas contraire, l'algorithme ne pourra pas servir pour les personnes dont la couleur de la peau ne correspond pas à celle de la cohorte utilisée pour la construction du modèle.

Même si l'on peut comprendre l'appréhension des spécialistes dans le domaine de la dermatologie (un domaine parmi beaucoup d'autres en médecine où l'IA bouscule les certitudes), il est déjà évident aujourd'hui que la crise sanitaire, avec son accessibilité réduite aux soins de santé, a retardé significativement les diagnostics. Cette situation est plus que délétère, en particulier pour les cancers cutanés (15). Le retard accumulé en oncologie, de façon générale, ne sera pas résorbé avant 2033. Et pour cela, il faudrait que le secteur de la santé puisse fonctionner 5% au-dessus de la capacité qui était sienne avant la crise sanitaire. Rien n'est moins certain, si l'on tient compte de la crise actuelle, avec son manque criant en ressources humaines et financières (16). Dans une telle constellation, il n'y a finalement pas d'autres solutions que de faire appel massivement aux nouvelles technologies. La bonne nouvelle c'est que cette IA atteint des niveaux au moins comparables à ceux obtenus par des dermatologues chevronnés (17). Et pour rendre la technologie vraiment accessible à tous, et proposer un screening de masse, le *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) à Boston a développé une IA capable d'indiquer, sur des prises de vue grand angle, la présence ou non de lésions pigmentées suspectes. On envisage d'utiliser ce type de technique pour trier les personnes afin d'éviter de surcharger les dermatologues inondés par des demandes en tous genres (18).

L'ouïe

Nous écoutons les patients attentivement (certains soignants plus que d'autres), et ce dès le premier contact. Cette écoute est précieuse et complexe, précieuse parce qu'elle permet d'établir le lien, difficile et complexe, car non dénuée de sentiments divers et variés, dans un contexte où nous sommes poussés par des contraintes temporelles et financières.

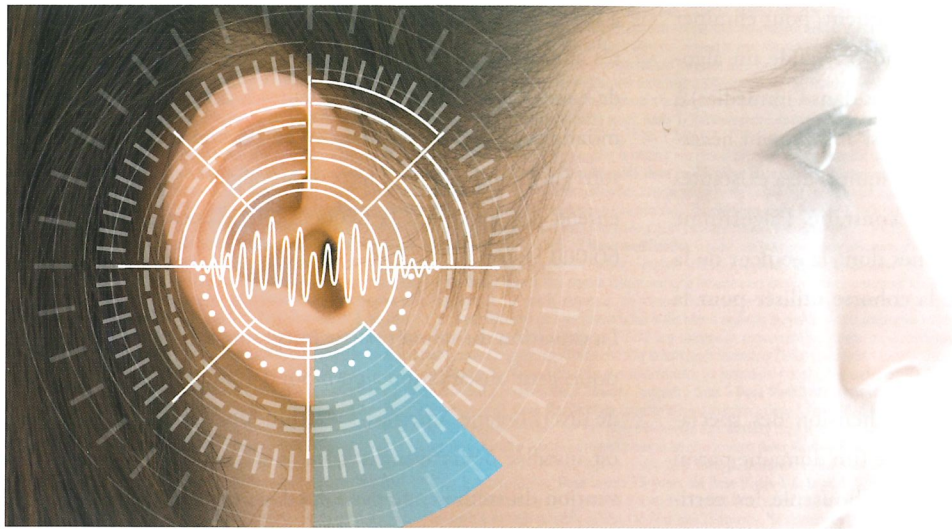
En tendant l'oreille, on est parfois capable d'identifier des sons qui signent la présence de certaines maladies (exemple typique: les altérations de la tonalité dans un contexte d'atteinte des cordes vocales). Par contre, la presbycusie nous guette tous

à partir d'un certain âge, et limitera donc *de facto* nos capacités auditives. Rappelons, à toutes fins utiles, que celles-ci sont de toute façon largement inférieures à celles observées dans le monde animal (l'être humain entend des sons entre 16 hertz – sons graves – et 20.000 Hertz – sons aigus – tandis qu'un chien entend des sons dont la fréquence varie entre 20-40 Hertz et 60.000 Hertz).

La captation du son fait partie intégrante du processus diagnostique: cette auscultation a pour but d'évaluer le fonctionnement de divers organes internes. La technique n'est pas nouvelle. Elle est installée définitivement dans la pratique médicale par l'invention du stéthoscope par René Laennec (1781-1826), conçu au départ pour éloigner pudiquement l'oreille du médecin de la poitrine du sujet. Laennec s'intéresse d'abord aux bruits provoqués à la percussion thoracique, méthode initialement décrite par Joseph Leopold von Auenbrugger (1722-1809). Pour la petite histoire, ce médecin autrichien, fils d'aubergiste, utilisait cette technique de percussion sur des tonneaux de vin dans l'auberge de son père pour en évaluer le degré de remplissage.

Aujourd'hui, les soignants utilisent encore le stéthoscope pour distinguer les bruits provenant de divers organes. Ils déterminent par exemple la fréquence, l'intensité, la durée et la qualité du bruit. Mais l'engin qui symbolise le métier médical ne nécessite plus forcément une oreille experte. Même l'expertise des «champions» de l'auscultation est remise en question. Au congrès de cardiologie de Londres en 2015, un chercheur californien a mentionné les résultats d'une étude effectuée sur plus de 1.000 cardiologues diplômés, démontrant finalement que les capacités auscultatoires des cardiologues s'émeussent au cours du temps. Pour les maintenir, il faut un entraînement répété et régulier.

On voit de plus en plus d'annonces concernant les stéthoscopes intelligents, capables d'interpréter seuls les bruits auscultatoires. Plus besoin finalement d'être un cardiologue expérimenté et entraîné. Si, en plus, ce stéthoscope est doté d'un dispositif capable de faire un électrocardiogramme (à une seule dérivation, comme avec l'Eko DUO), on ne s'étonnera plus de voir des généralistes poser aisément le diagnostic d'insuffisance cardiaque avec baisse de fraction d'éjection ventriculaire. Ce genre de diagnostic est habituellement posé à l'hôpital, même si le patient se présente préalablement chez son généraliste avec des symptômes (19). Ce type de technique permet donc de diagnostiquer en 1^{ère} ligne, précocement et facilement, de façon peu coûteuse et non invasive, une pathologie qui bénéficie amplement d'une prise en charge rapide.



Les pneumologues sont également des professionnels de l'auscultation, même si tout le monde s'accorde à dire qu'il y a une variabilité marquée entre différents observateurs en matière d'interprétation des bruits respiratoires, ladite interprétation étant fortement dépendante de l'expertise et des connaissances (20). Dans ce domaine aussi, les stéthoscopes digitaux et intelligents font irruption. Ils se démocratisent au point que, par exemple, ils sont vendus à des jeunes parents (sans aucune expertise) pour écouter les bruits respiratoires de leur enfant, afin de détecter, voire de distinguer différents types d'anomalies (un exemple de stéthoscope électronique à domicile disponible sur le marché: le StethoMe). L'affranchissement de l'oreille humaine dans cette démarche d'auscultation ouvre la porte à des stéthoscopes sans tubulure, voire des stéthoscopes miniaturisés portables pour un enregistrement en continu des bruits cardiorespiratoires (21).

La voix comme biomarqueur

La voix peut être utilisée comme un biomarqueur (élément objectif et mesurable qui représente un processus biologique et/ou pathologique, ou un moyen d'évaluation de réponse à un traitement donné). Un biomarqueur est donc utile dans les domaines du diagnostic, de la classification des anomalies, pour le monitoring à distance et pour l'établissement d'un pronostic (22). On a récemment démontré que ce biomarqueur est capable de prédire la survenue de maladies cardiovasculaires (23). Dans la décompensation cardiaque aiguë, l'analyse vocale à distance permet d'évaluer facilement et de façon non invasive l'état du patient, ouvrant ainsi la porte à une réduction des hospitalisations (24). Les limites de cette IA (classiques, comme les biais de sélection des patients et des échantillons vocaux, l'adhésion des patients) ont été extensivement discutées dans un éditorial accompagnant, mais on y souligne surtout l'importance de l'accessibilité équitable à ces technologies innovantes, quelle que soit la provenance socio-économique (25).

L'écoute de ce que le patient nous dit, ainsi que sa manière de le dire peuvent nous en apprendre énormément sur sa personnalité et sa santé mentale. La manière de le dire (le ton et l'intensité par exemple) nous informe sur les émotions, les peurs, l'état d'excitation (22). Il n'est donc pas étonnant que plusieurs équipes de recherche s'intéressent aujourd'hui à l'utilisation de ce biomarqueur dans le domaine des maladies neurodégénératives.

Dans la maladie de Parkinson, les troubles vocaux sont fréquents et particulièrement précoces (26), mais ils passent souvent inaperçus. La précocité des altérations vocales dans le processus pathologique n'est pas étonnant compte tenu de la complexité et de la finesse requise pour le contrôle moteur des cordes vocales (beaucoup plus délicat comparativement au contrôle des membres inférieurs). Il existe donc plusieurs publications faisant état d'un phonème identifiable qui signe la présence de la maladie. Ce qui est particulièrement intéressant d'un point de vue efficacité, c'est que ce dernier peut être obtenu par smartphone, et en plus il est de qualité suffisante pour permettre une analyse fiable (27). Certains chercheurs utilisent actuellement des sons récoltés par smartphone, associés avec l'image faciale, pour déterminer le plus rapidement possible les premiers signes de la maladie (28). Pour d'autres, l'absence de tests objectifs nous pousse à envisager d'utiliser la voix comme alternative pour le screening de masse, voire pour mesurer l'efficacité éventuelle d'un traitement de façon longitudinale. C'est le cas dans le contexte de la *Parkinson Voice Initiative*, qui a récolté en un temps record la voix de plus de 10.000 volontaires, afin de permettre d'identifier des caractéristiques vocales ayant un pouvoir discriminatif (29).

Pour la maladie d'Alzheimer et d'autres troubles neurocognitifs, l'analyse de la voix (la fluence, l'hésitation, la cadence), mais aussi de la syntaxe, de la sémantique et de la richesse lexicale, semble bien représenter un moyen fiable et peu coûteux

en matière de détection de signes précoces (30, 31). On n'exclut pas non plus de pouvoir préciser par ce biais de quel type de troubles cognitifs il s'agit (31).

En santé mentale, on peut aisément imaginer que l'expression vocale change en fonction du niveau de stress. On peut donc, là aussi, évoquer l'utilité d'un biomarqueur vocal (32), facile à utiliser par le biais d'un smartphone. Le prestigieux laboratoire Lincoln, qui fait partie du MIT, travaille sur un outil de screening qui permet de détecter le stress post-traumatique en analysant la «hauteur, le grincement et la dynamique articulatoire» dans la voix d'une personne, d'abord pour répondre à la demande militaire, mais aussi pour une application civile (33). La dépression se traduit également dans la voix, et l'analyse du profil acoustique peut permettre d'en déterminer la sévérité (34). Les auteurs argumentent par ailleurs qu'il s'agit là d'une approche nettement plus objective par rapport à des questionnaires établis, dans lesquels les patients ont plutôt tendance à répondre de façon socialement acceptable, ce qui ne reflète donc pas la réalité.

Pendant la crise sanitaire liée au Covid-19, on a vu une réelle explosion dans le domaine des biomarqueurs vocaux. Ceux-ci sont utilisés, avec l'enregistrement de la toux et des bruits respiratoires, pour poser le diagnostic de Covid-19 (35). L'analyse longitudinale dans le temps (audiodynamique) permet de prédire l'éventuelle progression de la maladie et facilite par conséquent la planification des capacités hospitalières en temps de crise (36). La voix peut aussi être utilisée pour évaluer la résolution des symptômes après le Covid-19, en particulier la persistance de la fatigue (37, 38).

La crise sanitaire a été un réel «booster» dans le domaine. L'avenir nous dira quelles applications persisteront, mais le domaine est plein d'opportunités, et l'industrie l'a bien compris.

L'odorat

L'odorat comme moyen diagnostique remonte à l'époque d'Hippocrate, qui postulait que certaines maladies provoquent des changements des odeurs corporelles. L'utilisation de l'odorat a d'ailleurs été reprise d'abord par Gallien de Pergame en Turquie (129-201 de notre ère) et par la suite par Avicenne en Iran (Ibn Sina, 980-1037) (39).

Effectivement, il existe un certain nombre de maladies qui changent l'odeur corporelle, car elles modifient les processus biochimiques, et deviennent ainsi potentiellement détectables par l'odorat humain. Mais nous faisons pâle figure en comparant notre capacité olfactive à celle rencontrée dans le monde animal.

La littérature foisonne d'exemples concernant la capacité animale à détecter des odeurs signatures de maladie (pas seulement des chiens, exemples devenus plus que classiques, mais également des fourmis) (40). Il est clair qu'il ne s'agit pas d'une solution pratique, car on voit mal comment introduire l'animal en clinique. Il y a d'ailleurs eu plusieurs initiatives pour utiliser des chiens renifleurs pour détecter le Covid-19, mais elles n'ont pas été implémentées. Par contre, certains chercheurs partent aujourd'hui de cette capacité olfactive exceptionnelle des chiens pour identifier la possibilité d'utiliser une signature spécifique de composants volatils organiques (CVO) afin de l'implémenter dans un développement technologique, un nez électronique (41).

Certains CVO aboutissent dans la transpiration, l'haleine ou l'urine de l'individu et peuvent donc facilement être «reniflés», même par l'homme. C'est le cas, par exemple, pour l'ammoniac chez les patients en insuffisance rénale, l'odeur de poisson cru dans l'insuffisance hépatique ou l'odeur fruitée caractéristique de la cétose diabétique. La liste est longue et se complète étonnamment par les maladies mentales. On observe par exemple dans certaines formes de psychose une négligence de l'hygiène personnelle, qui se traduit par une halitose, phénomène qui peut signer une mauvaise compliance au traitement et la rechute. À l'inverse, et de façon tout à fait intéressante, particulièrement dans le contexte actuel (42), la réduction/altération de la capacité olfactive chez des patients potentiellement à risque de psychose (en particulier la schizophrénie) pourrait être un élément clé dans le diagnostic précoce de la maladie mentale (43).

Ce qui est vrai pour des maladies mentales l'est tout autant dans le domaine de la neurologie. En 2015, une infirmière écossaise, Joy Milne, a fait la une des journaux car elle est capable de détecter la maladie de Parkinson par l'odeur (44). À partir de cette observation, les chercheurs ont développé plusieurs techniques (essentiellement de la spectrométrie) qui permettent de «renifler» un écouvillon de peau, et ainsi poser le diagnostic de la maladie de Parkinson (45, 46). La maladie de Parkinson est caractérisée par la présence d'un sébum abondant et cireux (taxé de séborrhée), contenant plusieurs composants, excellents candidats biomarqueurs volatils organiques.

À partir de ce constat, le développement et la recherche ont débouché sur différentes méthodes capables d'analyser le «volatilome» de provenances différentes (haleine, urine, sang, sébum par exemple) afin de poser un diagnostic. La technologie développée doit idéalement répondre aux critères suivants: facile et rapide, efficiente, fiable, miniaturisée, sans risque pour le

patient, avec une sensibilité et une spécificité élevées, et si possible ne nécessitant pas d'expertise particulière à son utilisation.

Dans les annonces les plus récentes dans ce domaine, relevons par exemple les travaux effectués à San Diego en Californie par la société Cardea (sponsorisée par la fondation de Bill et Melinda Gates pour un montant de 1,1 million de dollars) (47). On y développe un *Biosignal Processing Unit*, un nez électronique basé sur la technologie de semi-conducteurs biocompatibles (en réalité une puce en graphène avec des récepteurs d'odeurs provenant d'insectes), capable de traduire une information biologique en signal électrique. La technologie est en priorité développée pour la détection de maladies infectieuses, en particulier dans les pays en développement. À l'université de Freiburg en Allemagne, on vise à développer une puce capable de détecter les antibiotiques dans l'air exhalé, utilisable pour mesurer la compliance et pour personnaliser le traitement en fonction du résultat obtenu (48). Il s'agit d'un biocapteur micro-fluidique porteur de protéines (fixées sur un film polymère) capables de reconnaître des antibiotiques (comme la pénicilline par exemple). Un peu dans ce même esprit, il y a également les travaux qui mettent en exergue la possibilité d'utiliser un nez électronique à base de semi-conducteurs à oxyde métallique afin de prédire la réponse à un traitement de modulation de la réponse immunitaire – très en vogue actuellement en cancérologie – et ce par l'analyse des CVO dans l'air exhalé (49).

Au vu des développements récents dans le domaine, le constat est une fois de plus lapidaire: la technique a largement dépassé le sens humain.

Conclusions

La disruption technologique dans le monde des soins modifie en profondeur «l'art médical». On évolue progressivement vers des «strates de sens», constituées de l'utilisation des sens humains – classiquement mis à contribution dans le processus du diagnostic, du traitement et du suivi du patient – et de divers capteurs (des ressources extra-somatiques) capables de mesurer et d'interpréter des signes corporels en tous genres, le tout enchevêtré et interagissant, se nourrissant réciproquement et de façon récursive (50).

Même si certaines technologies nous permettent de mieux percevoir et quantifier certains signes cliniques, il n'en reste pas moins que nous évaluons un patient également de façon subjective. Cette impression générale sera de toute façon plus difficile à capter par une technologie quelconque, du moins dans un avenir immédiat. Rappelons-nous aussi que la technologie est censée nous aider à gagner du temps au profit de la dimension humaine du métier de soignant.

Références sur www.oncohemato.be

EN DIRECT DE L'INDUSTRIE

GeNeo PROJECT HIGHLIGHTS THE NEEDS TO SHAPE FUTURE CANCER CARE

The 25th Annual BSMO meeting on 3-4 February 2023 announced the results of the BSMO 20-21 Investigator Initiated Study (IIS). This IIS is at the core of a pilot project named GeNeo, which was performed by the 'Precision Oncology Group' from the Belgian Society of Medical Oncology (BSMO) in collaboration with the Sciensano National Cancer Centre and with support from Roche (1). This project is part of the PRECISION initiative of BSMO supported by Stichting Tegen Kanker and Kom Op Tegen Kanker, which also includes the BALLETT study (2).

The objective was to establish a precision oncology framework in the Belgian healthcare system to transform cancer care through a personalized approach to diagnosis and treatment, driven by genomic profiling. The study has demonstrated the added value of a broad multi-gene sequencing panel, comprehensive genomic profiling (CGP), versus the current standard and local next generation sequencing reimbursed testing in 1,000 patients with locally advanced or metastatic solid tumors, across different indications (3). Key messages:

- the study reveals that the use of advanced diagnosis technologies such as CGP in patients with metastatic cancer could potentially trigger and offer new alternative targeted treatment for the patients;
- the setting up of a national molecular tumor board whose role is to interpret and discuss the genomic data and recommend a treatment to the treating physician is crucial in treatment decision making;
- in 22% of the cases, the treatment recommendation could not be followed due to the treatment unavailability (the treatment is off-label [4] or the clinical trials are being held outside of Belgium);
- new genomic data has been integrated into one common national database platform that will further support the interpretation of those data in clinical practice.

1. Roche is financing the IIS and is also supplying the testing infrastructure.
2. <https://www.bsmo.be/news/precision-initiative-two-ongoing-comprehensive-genomic-profiling-studies-from-bsmo-geneo-and-ballett/>
3. 13 sites participated in this study: Institute J. Bordet, UZ Leuven, Cliniques Universitaires Saint-Luc, CHU de Liège, UZA, GZA, ZNA, AZ KLINA, AZ Nikolaas, UZ Gent, UZ Brussel, Jessa Ziekenhuis and Grand Hôpital de Charleroi.
4. If a medicinal product is used above the authorized dosage, in an unapproved age/patient group, for an unapproved therapeutic indication and/or route of administration, we talk about off-label use.