



CANADIAN ASSOCIATION OF OPTOMETRISTS
ASSOCIATION CANADIENNE DES OPTOMÉTRISTES

Téléoptométrie et intelligence artificielle

Possibilités et défis pour la profession
Document de travail pour le FLO 2023

Des yeux en santé, une vision claire pour tous
les Canadiens. **Pour la vie.**

« L'IA n'est pas une industrie. Encore moins un produit unique. En langage stratégique, ce n'est pas un "domaine". C'est un facilitateur de nombreuses industries et facettes de la vie humaine : recherche scientifique, éducation, fabrication, logistique, transport, défense, application de la loi, politique, publicité, art, culture et plus encore. Les caractéristiques de l'IA – y compris sa capacité d'apprendre, d'évoluer et de surprendre – les perturberont et les transformeront tous. »

L'ère de l'IA et notre avenir humain

Henry A. Kissinger, Eric Schmidt, Daniet Huttenlocher
Hachette Book Group, 2022

Téléoptométrie et intelligence artificielle :

Possibilités et défis pour la profession

Document de travail pour le FLO 2023

Définition des concepts clés – Que sont la télésanté et l’intelligence artificielle ?

Déboulonner les mythes

Bien que la télésanté et l’intelligence artificielle soient parfois utilisées conjointement, ce sont deux concepts très différents.

L’Association canadienne des optométristes (ACO) définit la **télé médecine** comme le processus d’utilisation des technologies modernes de télécommunication dans le but de fournir un service clinique lorsque le patient et le clinicien ne sont pas à proximité physique immédiate. Cependant, le terme **télésanté**, bien que souvent utilisé comme synonyme de télé médecine, est un concept plus large. Il s’agit d’une application plus large des technologies modernes de télécommunication dans le service clinique, l’éducation à distance, la sensibilisation des clients, le triage, le conseil, la communication entre cliniciens et d’autres applications dans lesquelles les communications électroniques et les technologies de l’information sont utilisées pour soutenir les services de santé.

La Fédération des autorités réglementaires en optométrie du Canada (FAROC) définit la **téléoptométrie** comme la prestation à distance de soins de la vue et de services de santé oculovisuelle qui sont offerts dans le cadre de la pratique de l’optométrie à l’aide de l’information électronique sur la santé, des technologies médicales et des technologies de communication, et en l’absence de contact physique entre le fournisseur et le patient. La téléoptométrie peut donc désigner plusieurs choses différentes, allant du triage téléphonique aux téléconsultations et aux examens à distance. Il peut également s’agir de consultations virtuelles en ophtalmologie ou de suivi des patients à domicile. La téléoptométrie, comme les soins infirmiers à distance, est une forme de télésanté.

L’**intelligence artificielle** (IA) utilise les ordinateurs et les ensembles de données pour imiter les capacités de prise de décision et de résolution de problèmes de l’esprit humain.

L'IA englobe les sous-domaines de l'apprentissage machine et de l'apprentissage profond, qui sont des algorithmes visant à générer des systèmes capables de faire des prédictions ou des classifications à partir de données d'entrée.

L'apprentissage machine et l'apprentissage profond diffèrent par la manière dont leurs algorithmes apprennent. **L'apprentissage machine** dépend de l'intervention humaine pour traiter les données, tandis que **l'apprentissage profond** automatise une grande partie du processus, éliminant une partie de l'intervention humaine manuelle nécessaire et permettant l'utilisation d'ensembles de données plus importants. Les algorithmes d'apprentissage profond peuvent ainsi ingérer des données non structurées comme des images et du texte sous leur forme brute, par exemple des images rétiniennes ou des radiographies (**apprentissage de caractéristiques**).

L'IA offre déjà de nombreuses applications pratiques dans notre vie quotidienne, notamment la reconnaissance vocale (par exemple, Siri et Alexa), le service à la clientèle (par exemple, les robots de messagerie utilisés dans Facebook Messenger), la vision par ordinateur (par exemple, le dépistage par imagerie rétinienne ou les voitures à conduite autonome) et les moteurs de recommandation (par exemple, Google, Amazon ou Netflix). Tous ces types d'applications sont de plus en plus abordables et faciles à mettre en œuvre. Les données de santé étant de plus en plus accessibles aux chercheurs, leur déploiement complet dans les soins de santé est imminent. Cela dit, l'IA n'en est pas encore au point de pouvoir remplacer les gens, mais plutôt d'aider à la collecte des données et aux processus de décision clinique.

Progrès de la télémédecine et de l'intelligence artificielle et leur application :

Mettre l'optométrie en contexte

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

« L'adoption de l'intelligence artificielle trop tôt pourrait être coûteuse, mais l'adoption trop tard pourrait être fatale. »

- Ajay Agrawal, Joshua Gans, Avi Goldfarb. Prediction Machines. 2018.

L'intelligence artificielle (IA) est présente presque partout. Facebook et d'autres plateformes de médias sociaux l'utilisent pour surveiller les publications que vous aimez pour personnaliser les publicités en fonction de ce avec quoi vous interagissez. Amazon vous montre une variété d'articles semblables qui pourraient vous plaire lorsque vous faites un achat, en fonction de votre historique de navigation.

Le développement de la reconnaissance d'objets en 2012 permet maintenant à l'IA de conduire le « pilote automatique » des véhicules de Tesla. En 2014, Google a payé 600 millions de dollars pour acquérir DeepMind, et continue d'investir massivement dans des initiatives d'IA. À l'heure actuelle, même votre montre Apple recueille vos données (vos habitudes de sommeil, votre niveau d'activité physique, vos antécédents familiaux et médicaux, votre âge, etc.) et combine ces renseignements avec sa capacité à mesurer le rythme cardiaque pour mieux prévoir le risque de crise cardiaque. Des initiatives comme celles-ci peuvent littéralement sauver des vies.

L'IA nous fournit un élément clé de l'intelligence humaine : la prédiction. L'IA prend toute l'information disponible et l'utilise pour générer de l'information que vous n'avez pas. Pensez aux décisions prises au cours d'une journée de travail normale en tant qu'optométriste : Quand devriez-vous introduire un nouveau produit ou une nouvelle technologie ? Quel candidat devriez-vous embaucher ? Considérez-vous qu'une monture qui s'est vendue récemment est un « best-seller » ou est-ce un coup de chance qu'elle se soit vendue si rapidement ? La perte progressive de cette couche de fibres nerveuses rétiniennes est-elle un signe de glaucome ? L'IA pourrait être utilisée pour aider à mieux prédire la réponse à chacune de ces questions. Une capacité de prédiction accrue peut réduire l'incertitude dans tous les aspects de l'optométrie, de la gestion de l'entreprise à la façon dont les optométristes s'occupent de leurs patients.

L'IA a le potentiel d'avoir un impact sur l'industrie des soins oculaires de trois façons principales :

1 - Améliorer les prédictions diagnostiques/pronostiques

La radiologie a été l'une des premières à adopter l'IA pour améliorer son pouvoir prédictif. L'IA est utilisée pour identifier plus précisément le cancer, les maladies d'Alzheimer et de Parkinson précoces, les problèmes de circulation sanguine et de tissu conjonctif, etc. La radiologie bénéficie de l'existence de grandes bases de données d'images accessibles au public sur lesquelles fonder de nouvelles prédictions

Plus le coût de la prédiction est faible, plus la valeur du jugement des experts augmente. Même avec des améliorations en termes de précision et de rapidité, l'expertise des radiologues est toujours nécessaire pour vérifier les prédictions et s'assurer que la bonne valeur a été attribuée aux résultats de prédiction. L'intervention humaine sera toujours nécessaire pour déterminer le gain relatif associé à chaque résultat possible, y compris ceux associés à la « bonne » décision et ceux associés aux erreurs. Considérez le traitement d'un patient atteint de glaucome : avec des gouttes, votre patient peut subir des effets indésirables tels qu'une hyperémie conjonctivale et une pigmentation des paupières, mais ne rien faire expose le patient à un risque de perte de vision permanente ou de cécité.

Pour un humain, le jugement dans cette situation est facile, car le coût de l'inaction est potentiellement élevé, et la plupart des optométristes choisiraient de traiter le patient pour éviter ce résultat. . La plus grande faiblesse de l'IA est qu'elle fournit parfois une mauvaise réponse, mais qu'elle est convaincue qu'elle est correcte. Par conséquent, le jugement humain jouera toujours un rôle pour garantir que la prédiction a du sens pour un scénario donné.

Les prévisions deviendront plus accessibles, moins coûteuses et plus précises. Cependant, des experts en soins de santé seront toujours nécessaires pour s'assurer que ces prédictions sont jugées de manière appropriée afin de garantir le meilleur résultat pour le patient.

En 2016, il a été démontré que l'algorithme d'apprentissage profond d'une équipe de Harvard/MIT réduisait considérablement le taux d'erreur lors de l'identification du cancer du sein métastatique à partir de lames de biopsie. L'algorithme d'IA a posé le bon diagnostic de métastase dans 92,5 % des cas. La performance du pathologiste humain était correcte dans 96,6 % des cas. En combinant l'algorithme avec la prédiction du pathologiste, la précision est passée à 99,5 %. Les résultats pour les patients peuvent être améliorés en utilisant l'IA pour nous aider à prendre des décisions en tant que prestataires de soins de santé.

Plus récemment, l'IA a été appliquée au séquençage du génome. L'IA permet d'observer systématiquement des milliers de locus à la fois dans le génome, en criblant des millions de molécules pour tester quelles molécules produisent quels gènes. Ces essais massifs de rapporteurs parallèles aident les scientifiques à localiser plus de 120 000 maladies sur le génome. Grâce à ces informations, les médecins pourraient véritablement commencer à fournir des soins individualisés, sur la base du patrimoine génétique unique de chacun.

2 - Amélioration de l'accès aux soins

Là où il y a une pénurie de cliniciens qualifiés, comme dans les communautés rurales et éloignées du Canada, l'IA pourrait être en mesure d'effectuer certaines tâches de diagnostic préliminaire habituellement effectuées par les cliniciens. La radiologie exploite déjà cette technologie pour vérifier les résultats prédictifs des radiographies et de la neuro-imagerie à l'autre bout du monde à des kilomètres de là où se trouve le patient. À mesure que les dispositifs portables deviennent plus courants, l'IA jouera probablement un rôle dans la prédiction du moment où une intervention pourrait être appropriée.

Par exemple, le téléphone intelligent de votre enfant pourrait vous avertir que la quantité de travail en vision de près qu'il effectue peut entraîner un risque de progression myope

3 - Améliorer les prévisions commerciales

L'IA est actuellement utilisée pour l'identification des tendances, les prévisions de ventes, le marketing ciblé, les ressources humaines et la fidélisation des clients. Un exemple de domaine dans lequel les ressources de l'IA sont particulièrement utilisées est celui de l'amélioration de la prévision du taux de désabonnement (pourcentage de patients qui cessent d'utiliser vos services ou produits sur une période donnée). L'acquisition de nouveaux clients est très coûteuse, leur perte est donc coûteuse. L'IA peut être utilisée pour réduire ce taux de désabonnement et aider à rentabiliser les coûts d'acquisition. Pour les optométristes, cela pourrait améliorer le marketing interne en identifiant les patients qui risquent de quitter le cabinet. Par exemple, un algorithme d'IA peut trouver des taux élevés de roulement de la clientèle chez les patients d'un certain âge ou d'une certaine démographie et identifier les possibilités de mieux les servir. L'IA peut aider à prédire la perte de ces patients afin que vous puissiez cibler plus précisément votre marketing pour les retenir avant qu'ils aient pris la décision de quitter le cabinet. De même, l'IA peut également vous aider à identifier les patients qui ont besoin de plus de temps de la part du personnel, qui vous ont recommandé le plus de personnes ou qui ont été les acheteurs les plus fidèles de produits et de services. Cela peut rendre votre service aux patients plus personnalisé, plus efficace et plus efficient. Trouver et conserver de bons employés est une priorité pour toute entreprise. Grâce à l'IA, il sera plus facile de prévoir quels sont les nouveaux employés et les membres du personnel qui resteront plus longtemps et continueront à être un atout pour l'entreprise. Des biais inhérents se reflètent généralement dans ces prédictions. Afin d'éviter ces biais (par exemple, les biais liés au sexe, à la race, à la situation socio-économique, etc.), les développeurs font de leur mieux pour identifier les biais humains reflétés dans leurs algorithmes et les corriger manuellement. Le processus n'est pas encore parfait, mais c'est un domaine en développement rapide qui a le potentiel d'améliorer le processus d'embauche dans toutes les entreprises.

On croit souvent à tort que l'intelligence artificielle remplacera l'expertise humaine. Considérons la possibilité d'une nouvelle technologie disponible sur un téléphone qui prédit la pression intraoculaire. Au fur et à mesure que le coût de ces prédictions diminue, cela augmente la concurrence pour savoir qui peut mesurer la pression intraoculaire. Cela ne signifie pas que les optométristes n'auront plus de travail. Au contraire, les optométristes demeurent les experts nécessaires pour juger si, quand et quelle intervention est nécessaire.

Il incombe aux dirigeants de l'optométrie de s'assurer que la profession est en mesure de tirer parti de ces possibilités et de veiller à ce que l'optométrie ait un siège à la table afin que la législation et les règlements reflètent notre obligation professionnelle d'utiliser cette technologie de façon appropriée et efficace.

La mise en œuvre réfléchie de la téléoptométrie réduira les obstacles aux soins oculovisuels en fournissant des soins de qualité, peu importe où un patient habite.

TÉLÉSANTÉ

Bien que la télésanté gagne en popularité depuis des décennies, la pandémie de COVID a certainement accéléré et étendu son utilisation. Même si elle était autrefois réservée aux soins à distance, lorsque les clients se trouvaient à une distance considérable de leur équipe soignante, de nombreux clients préfèrent désormais accéder aux services par le biais de la télésanté pour des raisons de commodité. Les patients peuvent accéder aux soins où et quand ils en ont besoin.

Les télésoins infirmiers (une forme de télésanté) ont été utilisés avec succès dans diverses circonstances, notamment pour les évaluations pré et postopératoires, la surveillance des maladies chroniques à l'aide de stéthoscopes électroniques et de tensiomètres à domicile, ainsi que pour les évaluations et les conseils en matière de santé mentale. Tout récemment, une équipe d'infirmières de Calgary a reçu une subvention pour utiliser la télésanté dans le cadre de son programme de soins aux prématurés après leur sortie de l'hôpital. Ce service a été adopté par les familles, car il permet à cette population vulnérable d'être suivie en toute sécurité dans le confort de leur propre maison.

Les spécialistes, tels que les cardiologues, les radiologues et d'autres, ont de plus en plus recours à la télémedecine pour interpréter les résultats des diagnostics pour les patients situés à une distance importante.

L'accès aux praticiens et aux conseillers en soins primaires en ligne est de plus en plus courant. Parmi les exemples de télésanté facilement accessible au Canada, mentionnons le service Jeunesse, J'écoute et les lignes d'assistance médicale disponibles dans toutes les provinces et tous les territoires. Il existe une variété d'exemples de télésanté actuellement déployés par des assureurs privés qui fournissent des soins virtuels accessibles à partir d'applications pour téléphones intelligents.

Toutefois, bon nombre de ces plateformes actuelles n'incluent pas d'optométristes dans leurs groupes d'experts.

Il y a des préoccupations en matière de réglementation, car certains des praticiens disponibles employés par ces sociétés sont souvent situés à l'extérieur de la province (et peut-être du pays) des patients avec lesquels ils interagissent. Il y a une possibilité de plaider pour s'assurer que l'optométrie est incluse dans les groupes d'experts associés aux diverses plateformes de télésanté.

En tant que professionnels des soins oculaires primaires, la télésanté directe aux patients permet aux optométristes d'atteindre ceux qui, autrement, seraient mal desservis. À travers notre expérience collective de la pandémie de coronavirus, il est devenu clair que la population canadienne souhaite avoir accès aux soins quand et où elle le souhaite. Comme les optométristes ont la possibilité d'être le premier point de service pour de nombreux patients, ils peuvent s'assurer que les patients s'y retrouvent dans un système de soins de santé difficile et qu'ils sont suivis et pris en charge en collaboration avec d'autres fournisseurs de soins de santé, au besoin.

Compte tenu du vieillissement de la population canadienne, il est plus important que jamais d'améliorer l'accès aux soins. Ce modèle de collaboration permet aux patients de rester dans leur communauté s'il n'est pas nécessaire d'intervenir. La télésanté facilite également la communication entre les optométristes et les autres fournisseurs de soins de santé sous forme de consultations électroniques. Cela est particulièrement vrai pour les ophtalmologistes, qui sont principalement situés dans les grands centres canadiens, ce qui peut constituer un obstacle aux soins pour de nombreux Canadiens. En effet, en tant que fournisseurs de soins oculovisuels primaires, les optométristes sont les professionnels les mieux placés pour utiliser les plateformes de télésanté afin d'améliorer les soins oculovisuels et de veiller à ce que tous les Canadiens y aient accès.

Applications cliniques en optométrie

Les plateformes en ligne utilisant l'IA peuvent automatiser les soins lorsque c'est possible, identifier les patients à risque et fournir des soins allant du triage numérique à des soins plus avancés pour ces patients, si nécessaire. Les formulaires de demande en ligne dotés de la fonction d'assistant virtuel de l'IA peuvent accomplir efficacement les tâches de demande et diriger les patients de façon appropriée vers les appels téléphoniques, les appels vidéo ou la planification de consultations en personne avec le fournisseur de soins de santé le plus approprié. L'utilisation de ces approches pourrait améliorer l'accès aux soins, améliorer leur coordination, optimiser les initiatives de télésanté, améliorer l'expérience des patients et produire de meilleurs résultats.

Les plateformes peuvent également être utilisées pour fournir des instructions et des formations en temps opportun avant et après les examens et améliorer la prise en charge à distance des patients et l'observance des traitements.

Les avantages cliniques et opérationnels comprennent l'amélioration de la satisfaction des patients, l'engagement, le respect du plan de soins, la réduction des visites de suivi, la diminution des taux d'absence/d'annulation et une meilleure coordination et productivité de l'équipe de soins. Les soins automatisés et virtuels en direct sont de plus en plus utilisés pour compléter la prestation des soins en personne.

Les patients s'attendent de plus en plus à avoir accès aux soins en tout temps et en tout lieu. Les fournisseurs doivent donc disposer d'un moyen efficace et efficient de faire le suivi de leurs patients, de les prendre en charge et de communiquer avec eux. Les plateformes dotées d'IA peuvent aider à recueillir des données sur la santé, à les analyser et à guider les patients le long de parcours personnalisés fondés sur des données probantes.

L'automatisation des processus appliquée à la phase de triage du parcours du patient peut intégrer de façon transparente le clavardage en direct ou automatisé en tout temps (disponible en plusieurs langues) à un site Web de bureau pour inscrire les patients potentiels directement dans le système de planification. Avec le consentement obtenu par voie numérique, le cabinet peut recueillir les informations de facturation, les informations sur le patient, la plainte principale et les antécédents médicaux sont déjà au dossier du patient dans un système intégré de dossiers médicaux électroniques (DME) avant qu'il ne soit guidé vers un rendez-vous par télésanté ou en personne. Cette approche est de plus en plus utilisée comme principale méthode d'admission et de triage des patients dans des domaines autres que l'optométrie, comme la médecine familiale

L'IA peut servir d'assistant pour aider à organiser la visite à la clinique en triant les patients et en fournissant un diagnostic de travail, en déterminant les examens appropriés et les besoins en salle, et en prévoyant les interventions ou les aiguillages (le cas échéant) qui pourraient être nécessaires pour un patient. L'optométriste peut alors effectuer une évaluation et une gestion plus ciblées, efficaces et efficaces du patient.

En fonction de la raison de la visite du patient, de la gravité de son état et de l'endroit où il se trouve, l'optométriste n'a pas toujours besoin d'être immédiatement dans la même pièce et au même moment que le patient.

Une image peut être obtenue par un assistant et cette image peut être interprétée par un système d'IA avant d'être transmise à un optométriste. Idéalement, le patient peut alors être programmé pour être vu par un optométriste à un moment approprié en fonction de la gravité du problème.

Ce modèle de soins asynchrones en tant qu'examen autonome présente des lacunes évidentes. Tout comme les questions sur l'historique des cas doivent être adaptées en fonction des réponses, l'examen du fond d'œil, du segment antérieur, l'utilisation de colorants vitaux, la manipulation des paupières, l'étendue des tests de coordination oculaire dépendent tous des résultats de l'évaluation initiale de chacun de ces éléments, pour n'en citer que quelques-uns. Pour cette raison et d'autres, un examen synchrone présenterait des avantages importants

Outre l'admission et le triage des patients, l'IA et la réalité virtuelle peuvent être utilisées pour la formation (par exemple, la gonioscopie) ainsi que pour l'éducation des patients, en expliquant les conditions et leur pronostic pour des maladies et des conditions telles que la DMLA, le glaucome, les cataractes et autres, ainsi que les options de traitement. L'IA pourrait également être utilisée pour ajuster plus précisément les lentilles cornéennes spécialisées telles que l'Ortho-K.

Les plateformes actuelles peuvent à la fois prédire la rétinopathie diabétique et la classer en rétinopathie non proliférante ou proliférante légère, modérée ou grave. Des algorithmes comme IDx-DR sont actuellement approuvés par la FDA pour diagnostiquer la rétinopathie diabétique. Il a été entraîné et validé sur plus de deux millions d'images afin d'atténuer les biais et de garantir que le système fonctionne aussi bien pour toutes les personnes, quel que soit leur sexe ou leur race. IDx-DR a été validé par rapport aux résultats des patients à l'aide d'une norme de résultats de substitution et a permis d'orienter correctement 100 % des patients présentant une rétinopathie diabétique au moins modérée et plus de 96 % des patients présentant un œdème maculaire diabétique. En tant qu'outil de dépistage remplaçant les soins oculaires primaires, [IDx-DR a permis d'éviter 91 % des visites inutiles chez le spécialiste en obtenant un résultat négatif pour la rétinopathie diabétique et l'œdème maculaire.](#)

Lors de la réunion de 2021 de l'American Academy of Optometry, la Dre Jessica Steen, OD, FAAO, Dipl-ABO, a passé en revue certaines technologies d'IA en cours de développement, y compris un dispositif de détection de MNVC par TCO. Ce dispositif à domicile améliorerait le temps de réponse pour détecter les saignements associés à la dégénérescence maculaire. La Dre Steen a également décrit comment l'IA est actuellement développée pour améliorer la prédiction de ce que certains considèrent comme le diagnostic oculaire le plus complexe, le glaucome.

Il existe actuellement de multiples facteurs de risque à prendre en compte lors de l'évaluation d'un patient pour le glaucome, et même pour les experts, il peut être difficile de peser l'importance de chacun de ces facteurs de risque pour un diagnostic ou un pronostic. Mais y a-t-il d'autres facteurs de risque inconnus que seul l'apprentissage profond peut identifier ? L'IA pourrait également aider à prédire les décisions pronostiques, comme le calendrier de progression de la maladie, le médicament de choix, le risque pour l'autre œil, le moment de l'aiguillage, etc. Une fois que l'IA aura amélioré les prédictions dans ce domaine, les chercheurs travaillent sur la manière de rétroconcevoir une TCO à partir d'une image numérique. Cette technologie pourrait améliorer considérablement les soins dans les régions du monde où la TCO est difficile d'accès. Comme la gestion de la myopie devient de plus en plus la norme en matière de soins, l'IA pourrait être utilisée efficacement pour aider l'optométriste à concevoir et à mettre en œuvre des plans de prévention et de traitement personnalisés.

De plus en plus, l'IA est utilisée comme outil de médecine préventive, permettant de déterminer et d'analyser les facteurs de risque et les dispositions, et de proposer des plans d'action personnalisés. Malgré ces progrès passionnants, rien ne remplace un clinicien bien formé et doté de bon sens. Grâce à la réduction du temps nécessaire à l'interprétation des données, l'IA permettra aux praticiens de donner des conseils plus pertinents pour s'assurer que les patients comprennent vraiment l'importance de l'observance. Les optométristes excellent généralement en matière de communication avec les patients, de sorte que les conseils, les discussions et les réponses aux questions des patients continueront d'avoir de la valeur à l'avenir.

Incidence potentielle de la téléoptométrie et de l'IA sur l'avenir de la pratique de l'optométrie au Canada

La recherche et le développement menés par l'industrie et les établissements d'enseignement semblent indiquer que de nombreux changements sont à venir dans la pratique de l'optométrie. Il est donc impératif que les optométristes comprennent et adoptent ces changements et ces nouvelles technologies pour que l'optométrie puisse revendiquer sa place dans la sphère de la santé oculaire et des soins de la vue.

On prévoit que les progrès de la technologie, de la télémédecine et de l'IA auront une incidence sur la pratique de l'optométrie dans trois grands domaines :

1 - Cliniques d'optométrie

Augmentation des données objectives et subjectives automatisées, appuyées par l'IA

Les nouvelles technologies jouent un rôle de plus en plus important dans la pratique optométrique, car elles fournissent des données objectives, quantifiables et documentables. Les appareils automatisés sont déjà utilisés. Toutefois, plusieurs composantes de l'examen visuel doivent être effectuées par le fournisseur de soins oculovisuels, car l'examen complet de la vue en personne est toujours considéré comme la norme de pratique. Compte tenu des progrès technologiques rapides, en particulier dans certains aspects de l'intelligence artificielle, notamment l'apprentissage machine, l'apprentissage profond et l'apprentissage de fonctions, et de leur précision en augmentation rapide, on prévoit que de plus en plus d'aspects de l'examen oculaire seront automatisés.

Voici quelques exemples de nouvelles technologies en cours de développement ou de commercialisation :

- Réfraction subjective automatisée
- Évaluation du réflexe pupillaire
- Examen motorisé (synchrone) du segment antérieur par lampe à fente, et
- Mesure assistée du centrage des lentilles grâce à la numérisation 3D du visage et à la réalité augmentée

Des systèmes automatisés de réfraction subjective utilisant une interface machine/homme peuvent permettre de systématiser et de personnaliser la réfraction en fonction de paramètres tels que l'âge et le statut accommodatif du patient. Un optométriste n'aurait vraisemblablement besoin de refaire la réfraction que dans les cas où le système d'IA a relevé des incohérences ou des résultats anormaux. D'autres aspects de l'examen de la vue pourraient également être automatisés, de sorte que le fournisseur de soins de la vue n'aurait qu'à répéter certains tests. Bien que cette transition puisse prendre plusieurs années pour que les technologies deviennent suffisamment fiables, elles pourraient modifier positivement la pratique de l'optométrie comme elles l'ont fait pour la radiologie.

Systèmes d'aide au traitement diagnostique

Un autre aspect qui pourrait changer radicalement la pratique de l'optométrie est celui des « systèmes d'aide au diagnostic ». Les systèmes d'IA utilisent de grandes bases de données pour développer des algorithmes d'aide au diagnostic. Plusieurs systèmes sont déjà déployés pour dépister la rétinopathie diabétique, la DMLA, le glaucome et la sécheresse oculaire. Bien que ces aides facilitent le dépistage de problèmes oculaires précis, elles ne sont pas encore en mesure de dépister systématiquement de multiples problèmes, mais bon nombre d'entre elles sont en cours de développement. De tels systèmes seront probablement adoptés pour d'autres maladies oculaires, ainsi que pour la santé générale, au-delà des soins oculaires. D'innombrables chercheurs et entreprises se servent de l'IA comme fenêtre sur la santé des patients, avec des applications allant des maladies oculaires courantes à l'hypertension, l'AVC, les risques d'infarctus du myocarde, la maladie d'Alzheimer et d'autres.

Télésoins oculovisuels

Dispositifs de triage et d'autotest à domicile

Les principaux acteurs de l'industrie travaillent à la mise au point de plateformes de triage des urgences oculaires qui peuvent classer les urgences oculaires et les répartir en fonction des ressources disponibles, comme les hôpitaux, l'optométrie ou les cliniques de médecine générale. L'essor de ces plateformes va de pair avec l'émergence de dispositifs d'autotest à domicile qui permettent l'évaluation et la surveillance partielles de certains problèmes oculaires (c.-à-d. le triage ou les questionnaires de surveillance en ligne, l'acuité visuelle au moyen d'une application et la documentation photographique, la vidéoconférence, etc.).

Téléoptométrie synchrone

Un nombre croissant d'éléments de l'examen complet de la vue peuvent maintenant être effectués à distance avec un patient à la clinique pendant que l'optométriste est ailleurs. Ce modèle permet d'examiner les patients dans les régions où il y a une pénurie d'optométristes, comme dans le nord du Canada.

La technologie permet maintenant de connecter tous les instruments automatisés à une plateforme de téléoptométrie et/ou à un dossier médical électronique (p. ex., Digital Optometrics, Axis Medical, Topcon, Tecksoft, etc.).

L'optométriste peut ainsi examiner à distance tous les tests préalables. (lensométrie, autoréfraction, champ visuel, images du fond de l'œil, TCO, topographie, etc.) avant de commencer une vidéoconférence avec le patient. (Ce modèle se développe rapidement aux États-Unis comme solution aux « emplacements sombres » dans les chaînes d'optique, qui préfèrent grandement avoir un ophtalmologiste virtuel plutôt que de n'en avoir aucun. Exemple : 2020now offre des services chez Walmart, Sam's Club et Costco. Ils sont déjà présents dans 250 sites et 170 autres sont prévus dans l'année à partir d'avril 2022).

L'historique du cas peut être commencé par un assistant ou en utilisant un formulaire personnalisable en ligne avant la visite. L'optométriste doit confirmer les renseignements pertinents pendant la vidéoconférence. Des questionnaires interactifs comportant des questions qui s'adaptent aux réponses des patients sont également en cours d'élaboration. Certaines composantes de l'examen de la vue ne peuvent pas être effectuées automatiquement et nécessitent la présence d'un assistant (p. ex., test de couverture, mouvements des yeux, etc.). Ces tests peuvent être diffusés en continu en direct pour une évaluation synchrone ou enregistrés pour un examen asynchrone par l'optométriste. D'autres tests peuvent être contrôlés à distance par l'optométriste, comme les tests de réfraction subjective et de vision binoculaire inclus dans le phoroptère à distance. À l'heure actuelle, l'exécution et l'interprétation de certains de ces tests à distance demeurent un défi en raison de la difficulté technique des tests (p. ex., examen à la lampe à fente du segment antérieur) ou parce que l'interprétation à distance est complexe (p. ex., test de couverture, réflexes pupillaires).

Dans ce modèle de téléoptométrie synchrone, l'optométriste devrait connaître le système de santé de la région géographique du patient. Il doit connaître les ressources disponibles et être en mesure d'aiguiller le patient au besoin. Au Canada, les optométristes doivent suivre les lignes directrices de leur organisme de réglementation provincial sur la téléoptométrie. En l'absence de telles lignes directrices, il faut se conformer aux lignes directrices de la FAROC.

Modèles opérationnels asynchrones de télésoins oculovisuels

Traditionnellement, les télésoins oculaires asynchrones impliquent un examen des yeux en personne avec un optométriste, suivi de la transmission des données obtenues à un autre fournisseur de soins de santé pour une cogestion et une deuxième opinion.

L'émergence des nouvelles technologies fait évoluer plusieurs modèles commerciaux vers des modèles de télésoins ophtalmologiques asynchrones, dans lesquels des tests automatisés assistés sont effectués, que le fournisseur de soins ophtalmologiques peut ensuite examiner avant de s'entretenir avec le patient.

Certains tests étant effectués à distance, la majeure partie du temps au fauteuil pourrait être consacrée à l'interprétation et à la gestion des résultats avec le patient.

D'autres modèles proposent des soins asynchrones sans intervention humaine directe, comme le suivi de certaines urgences oculaires ou le remplacement des lunettes au moyen de systèmes de réfraction en ligne. Bien que la fiabilité de tels modèles demeure discutable, ils sont examinés de près et de plus en plus utilisés par l'industrie.

2 - Données et communication

Bientôt, de nouveaux éléments de l'examen visuel, comme le test de couverture automatisé, les réflexes pupillaires ou la biomicroscopie du segment antérieur, seront automatisés et documentés par des photos. Toutes ces nouvelles données alimenteront de grandes bases de données infonuagiques et des systèmes d'apprentissage profond et, par conséquent, augmenteront leur fiabilité et leur exactitude.

La pratique optométrique de l'avenir doit continuer d'évoluer avec la technologie disponible. Il est important de faire partie de ce processus pour réguler correctement cette évolution dans l'intérêt des patients.

Considérations

Comme la prédictibilité diagnostique de l'IA s'améliore rapidement, elle a le potentiel d'atteindre une précision qui ressemble de près au diagnostic en personne. Il a été démontré que l'optométriste assisté de l'IA peuvent ensemble augmenter la précision du diagnostic de la rétinopathie diabétique à près de 100 %. Dans le contexte canadien, en particulier dans les collectivités autochtones éloignées du Nord, la téléoptométrie et l'IA peuvent, en fait, être le moyen le plus rentable de fournir certains services de soins de la vue préventifs, diagnostiques et thérapeutiques. Il y a actuellement quelques initiatives, notamment :

- Les docteurs en optométrie de la Colombie-Britannique collaborent avec l'autorité sanitaire des Premières nations pour fournir des soins hybrides en déployant des services d'examen oculaires complets à distance dans les centres de santé régionaux afin de compléter les soins oculaires mensuels en personne par des examens de téléoptométrie sur demande.
- L'École d'optométrie de l'Université de Montréal a mis en œuvre le dépistage de la rétinopathie diabétique dans plus de vingt communautés autochtones.

- Elle mène également des recherches sur la réfraction et les examens complets de la vue à distance comparativement à la réfraction et aux examens en personne, ainsi que sur la numérisation faciale en 3D à l'aide d'appareils portatifs.
- L'École d'optométrie et de sciences de la vision de l'Université de Waterloo est un pionnier des programmes de téléoptométrie dans les communautés autochtones de l'île Manitoulin dans le nord de l'Ontario, ainsi que de la recherche sur l'IA en collaboration avec les écoles de génie et de mathématiques de l'Université.

Ces exemples (et d'autres) représentent un mouvement d'adoption de la téléoptométrie et de l'intelligence artificielle par l'optométrie canadienne. Le thème commun parmi les exemples fournis est la volonté de fournir des soins de la vue aux communautés défavorisées, éloignées et autochtones, en utilisant la téléoptométrie et l'IA comme moyen de fournir des soins plus équitables à un niveau de qualité qui pourrait être équivalent aux soins en clinique.

L'IA peut - et va - contribuer à améliorer les prévisions en matière de diagnostic, de pronostic et de traitement. Si elle est bien développée, l'IA peut rendre les optométristes meilleurs et plus efficaces dans ce qu'ils font - diagnostiquer et traiter les problèmes visuels et oculaires.

Il y a d'autres considérations au sujet de l'utilisation de la téléoptométrie et de l'IA dans la pratique.

1 - Acceptabilité

La téléoptométrie et l'IA modifient les modalités de soins. La téléoptométrie améliorant l'accès et l'IA améliorant la fiabilité des prédictions, ces technologies faciliteront l'amélioration des soins aux patients.

Bien que nécessaire, cela ne suffit pas pour que la téléoptométrie et l'IA soient acceptées à grande échelle. Il faut des incitatifs pour les différents intervenants. Les optométristes doivent être rémunérés équitablement par les assureurs publics et privés pour les services de téléoptométrie. Les patients doivent bénéficier d'un service de meilleure qualité et plus pratique ; les assureurs, publics et privés, doivent mettre en place des structures et des systèmes administratifs et de gestion adaptés à la téléoptométrie et à l'IA - la création de codes de facturation en est un exemple - et enfin, la téléoptométrie et l'IA ne peuvent pas avoir un coût plus élevé pour le système que les soins en clinique.

2 - Propriété des données, confidentialité et cybersécurité

Au Canada, la collecte, le stockage, la transmission et l'utilisation des données personnelles doivent respecter les dispositions de la Loi sur la protection des renseignements personnels et les documents électroniques, qui énonce des exigences strictes en matière de sécurité et de protection des renseignements personnels des patients. La seule exception est le gouvernement fédéral visé par la Loi sur la protection des renseignements personnels.

Pour que l'intelligence artificielle et l'apprentissage machine fonctionnent, il faut beaucoup de données. La meilleure façon de stocker et d'utiliser les données patient en toute sécurité est de le faire sur une machine protégée séparée. Toutefois, cela limitera la quantité de données disponibles pour une IA et un apprentissage automatique efficaces. Le stockage en nuage est donc de plus en plus utilisé, car il permet de mettre en commun des données provenant de sources multiples. Cette situation soulève à son tour des problèmes de propriété, de confidentialité et de gouvernance des données qui, à leur tour, augmentent le risque de non-conformité et de sécurité des données. Un troisième modèle commence à émerger, dans lequel les données propriétaires restent protégées tandis que l'algorithme d'IA est mis à la disposition des praticiens.

Dans le domaine des soins de la vue, l'IA et l'apprentissage automatique ont surtout porté sur l'analyse d'images rétinienne pour dépister la rétinopathie diabétique. Cela les rend plus accessibles aux groupes de population qui y avaient un accès limité auparavant. Pour l'essentiel, cependant, ces systèmes dépendent de grands volumes d'images qui ont été pré-évaluées par des humains. La précision de ces systèmes n'est donc pas meilleure que celle des évaluateurs humains qui ont fourni les informations. On s'attend à ce que l'apprentissage profond change cela.

3 - Responsabilité

L'utilisation croissante de systèmes automatisés comme les chabots soulève certains problèmes de responsabilité. L'optométriste est toujours responsable en dernier ressort des soins visuels fournis à ses patients. Le risque qu'un système automatisé commette une erreur causant un préjudice au patient doit être examiné de manière approfondie et résolu.

L'apprentissage automatique étant déployé pour inclure des millions d'images oculaires, il est également nécessaire de s'assurer que les prédictions faites par les algorithmes sont appropriées. Les biais inhérents aux ensembles de données peuvent influencer les algorithmes produits par l'IA.

Les ensembles de données doivent être pleinement représentatifs de la population dans laquelle ils sont déployés afin d'éviter de tels biais, et si les biais sont connus, ils peuvent être pris en compte dans un algorithme. Peut-être qu'aucun être humain ne pourrait jamais déterminer la race, le sexe ou l'âge d'une personne à partir d'une photo du fond de l'œil, mais avec des millions de points de données, ces images pourraient-elles devenir de véritables mesures biométriques ? Dans ce cas, la confidentialité du patient ne peut pas être négligée. Si la technologie évolue de cette façon, les conséquences potentielles, comme l'obligation pour les compagnies d'assurance d'inclure des photos du fond de l'œil dans leur évaluation, soulèvent des préoccupations importantes.

4 - Séparation des composantes de l'examen complet

Alors que les nouvelles technologies permettent de plus en plus l'automatisation de différentes composantes de l'examen oculaire (par exemple, les photos du fond de l'œil à distance), l'examen complet en personne doit rester la norme de pratique à laquelle il faut aspirer grâce à la téléoptométrie et au développement des technologies de diagnostic par intelligence artificielle.

La téléoptométrie dans la pratique

La téléoptométrie est devenue une option de premier plan au Canada pour la prestation de soins cliniques pendant le confinement lié à la COVID-19 en 2020. Depuis, la téléoptométrie est de plus en plus perçue et considérée comme une option viable pour la prestation de soins cliniques à des groupes de population ayant des difficultés d'accès, en particulier dans les collectivités éloignées, rurales, autochtones et nordiques. Les écoles d'optométrie de l'Université de Montréal et de l'Université de Waterloo participent déjà à des projets pilotes de téléoptométrie et d'intelligence artificielle au service des communautés autochtones. Le BCDO aussi.

Afin d'intégrer une perspective plus pratique à ce document de travail, le Groupe de travail sur l'IA et la téléoptométrie de l'ACO a mené des entrevues avec deux cliniciens canadiens pratiquant actuellement la téléoptométrie. Pour des raisons de confidentialité, les transcriptions d'entrevues suivantes ont été éditées uniquement pour supprimer les informations d'identification. Les mêmes six questions ont été posées aux deux cliniciens.

En raison de la nature de ce document, qui est un document de travail, nous présentons les transcriptions sans commentaires :

Entrevue 1 :

- **Quand avez-vous commencé à offrir la télésanté ? Décrivez-nous une rencontre typique. (p. ex., décrire les soins synchrones ou asynchrones)**

J'ai commencé à fournir des services de télésanté synchrones aux patients au début de 2022. Je fais des examens de télésanté et je me rends dans la collectivité pour des cliniques en personne quelques fois par année. Les examens de télésanté fonctionnent de la même façon que les examens réguliers, c'est-à-dire que le patient passe les mêmes tests préliminaires, la structure d'examen est la même, et j'interagis avec lui en temps réel. Je compte sur le technicien pour mettre l'équipement en place, mais je suis en mesure de contrôler plusieurs aspects de la technologie à distance. En général, je suis très satisfait des images que je peux obtenir, mais il y a certaines structures de l'œil qui sont plus difficiles à évaluer. En cas de doute sur le diagnostic ou si d'autres tests sont nécessaires, je demande au patient de revenir quand je suis dans la communauté ou de se présenter à l'hôpital local pour un triage et un éventuel déplacement vers un centre plus important en cas d'urgence. Pour les soins de routine, la configuration actuelle fonctionne parfaitement.

- **Y a-t-il des obstacles que vous avez rencontrés lorsque vous avez mis en place la télésanté ? (P. ex., formation de techniciens/infirmières ?) Qu'en est-il des obstacles à la prestation de soins appropriés ? (P. ex., peut-être pas d'équipement assez précis pour diagnostiquer virtuellement l'iritis présumée ?)**

L'un des obstacles aux examens de télésanté est le recours à la photographie du fond de l'œil pour l'évaluation de la santé oculaire. Heureusement, dans la configuration actuelle, si un patient est diabétique ou a besoin d'un examen de la rétine périphérique, il peut être vu pour ce test lors d'une clinique en personne. Un autre obstacle serait de pouvoir compter sur une connexion Internet adéquate. Heureusement, cela n'a pas posé de problème jusqu'à présent, mais cela pourrait en poser un. Enfin, les SSNA ne couvrent pas encore les examens de télésanté, ce qui crée un obstacle à l'accès aux soins dans cette population.

- **Quels sont les avantages de la télésanté ? Que disent les patients à ce sujet ?**

Jusqu'à présent, les patients ont été très réceptifs à la téléoptométrie. Leur première impression de la salle d'examen est qu'elle ressemble à n'importe quelle autre, mais lorsqu'ils me voient sur l'écran, ils sont généralement intrigués. Il n'y a eu aucune plainte concernant des soins de mauvaise qualité.

Le plus grand avantage est la facilité d'accès pour les patients, qui n'ont pas à attendre deux mois pour voir un optométriste simplement pour mettre à jour leur ordonnance. Cela allège également le fardeau des examens en personne lorsque je suis physiquement à la clinique.

- **Où voyez-vous la télésanté et l'optométrie dans 10 ans ?**

Je vois encore une place pour les examens en personne, mais je crois que chaque clinique fera un meilleur travail en intégrant la téléoptométrie pour de nombreux suivis et mises à jour de la réfraction. Si une autre pandémie devait survenir dans dix ans, l'optométrie devrait être bien mieux placée pour réagir et garder les cliniques ouvertes en continuant à offrir des services de téléoptométrie plus complets. À mesure que les optométristes élargissent leur offre de services de téléoptométrie, il est à espérer que les gouvernements reconnaîtront la valeur de ces visites et que la santé publique commencera à rémunérer équitablement les optométristes pour leurs services de téléoptométrie.

- **Quelles sont vos préoccupations au sujet de la télésanté et de l'optométrie ?**

Comme nous comptons actuellement beaucoup sur la technologie pour fournir des services de téléoptométrie, je m'inquiète de la responsabilité. À l'heure actuelle, il semble que l'optométriste assume un risque important.

De plus, il y a aussi la crainte que d'autres professions empiètent sur ce territoire et fournissent des services de téléoptométrie. Si les optométristes ne parviennent pas à trouver le moyen d'offrir les services de téléoptométrie demandés par les patients, d'autres professionnels et entreprises opportunistes en profiteront sûrement.

- **Quels conseils donneriez-vous à un optométriste qui espère offrir des services de télésanté ?**

La téléoptométrie a certainement sa place dans tous les contextes cliniques, qu'il s'agisse de soins synchrones complets ou simplement de suivis. Même certains examens pour le glaucome peuvent être effectués à distance avec la technologie actuelle. J'espère que les optométristes saisiront l'occasion de fournir des services de téléoptométrie, car il y a vraiment beaucoup de patients qui peuvent bénéficier de ce mode de pratique.

Entrevue 2 :

- **Quand avez-vous commencé à offrir la télésanté ? Décrivez-nous une rencontre typique. (p. ex., décrire les soins synchrones ou asynchrones)**

Je travaille dans un cadre de télésanté depuis que j'ai vu pour la première fois son application dans les zones rurales de l'Alaska en 2019. En raison du manque de soins disponibles, l'Alaska Indian Health Service a été l'un des premiers à adopter les soins synchrones et asynchrones.

De manière générale, l'examen de la vue synchrone par télémédecine est pratiquement le même qu'un examen de la vue avec un optométriste en personne. La seule différence est que les données cliniques sont collectées par des techniciens qui utilisent (probablement) plus de machines que celles utilisées habituellement et que l'optométriste à distance examine les données à distance. Certaines machines sont contrôlées à distance (par exemple le phoroptère numérique).

- **Y a-t-il des obstacles que vous avez rencontrés lorsque vous avez mis en place la télésanté ? (P. ex., formation de techniciens/infirmières ?) Qu'en est-il des obstacles à la prestation de soins appropriés ? (P. ex., peut-être pas d'équipement assez précis pour diagnostiquer virtuellement l'iritis présumée ?)**

La technologie est un obstacle que tous les optométristes à distance devront affronter. Heureusement, j'ai toujours été doué pour les logiciels et la programmation. Je trouve donc les défis technologiques passionnants et j'aime trouver des solutions innovantes aux problèmes actuels et futurs. Il est plus difficile de s'adapter aux obstacles mentaux et professionnels liés à la prestation de soins appropriés derrière un ordinateur. Fournir des soins à distance signifie que vous avez moins de ressources à comparer ou sur lesquelles vous pouvez compter pour vous assurer que votre diagnostic et votre plan de prise en charge sont corrects.

La chose la plus importante que tout optométriste puisse faire est d'être honnête sur ce qu'il peut ou ne peut pas gérer. L'irite est un exemple parmi tant d'autres de maladies qui sont diagnostiquées de façon très précise en écoutant attentivement les antécédents du patient. Avant même que vous n'utilisiez la lampe à fente, une photophobie unilatérale et une douleur lancinante chez un patient peuvent être un indicateur d'irite, qui peut être corrélé ultérieurement avec d'autres résultats cliniques, notamment une PIO plus élevée dans l'autre œil.

- **Quels sont les avantages de la télésanté ? Que disent les patients à ce sujet ?**

L'un des principaux avantages vient de l'installation de points de service dans des régions éloignées où il ne serait pas rentable pour un optométriste de travailler en personne. Cela permet une plus grande accessibilité aux soins oculovisuels pour les patients de ces régions et augmente la disponibilité des médecins pour les patients. Si les patients peuvent prendre rendez-vous à un endroit plus pratique ou plus tôt que pour une visite en personne, nous pouvons repérer et prévenir les problèmes potentiels plus tôt. Il vaut mieux prévenir que guérir...

Nous sommes très bien accueillis. Avant de commencer, je m'inquiétais davantage du scepticisme des générations plus âgées à l'égard des nouvelles applications technologiques, mais je n'aurais pas pu me tromper davantage. Environ une fois par semaine, on me dit que l'examen de la vue que je fais est le plus approfondi qu'ils aient jamais subi. La TCO est un test standard pour nos cliniques. C'est donc souvent la première fois qu'un patient subit un examen du nerf optique ou de la macula et je suis en mesure de lui montrer les changements et les résultats à l'écran en temps réel. Un autre aspect des examens de télésanté qui me préoccupait était le « manque de lien » probable entre le patient et un médecin qui n'est pas dans la même pièce. Cependant, mon expérience et celle de mes patients m'ont permis d'établir assez facilement une relation médecin-patient. J'ai découvert un peu plus tard qu'il y a des documents (je peux les chercher) qui montrent que le « contact visuel perçu » et l'attention totale accordée dans un environnement de télésanté synchrone *dépassent* souvent l'attention que donne un médecin en personne.

- **Où voyez-vous la télésanté et l'optométrie dans 10 ans ?**

La télémédecine et la télésanté peuvent prendre différentes directions. Le changement est inévitable et inclura probablement de meilleures technologies au bureau et à la maison. La télésanté en cabinet continuera de compléter les soins et de réduire les coûts.

Les technologies à domicile, y compris la réalité virtuelle et les applications de télésurveillance de la santé, continueront de prendre de l'importance. J'espère que l'optométrie jouera un rôle actif pour veiller à ce que ces nouvelles applications continuent à offrir de meilleurs soins aux patients.

- **Quelles sont vos préoccupations au sujet de la télésanté et de l'optométrie ?**

a) Législation excessive. Un scénario réel est que les conseils d'administration des collèges et les associations d'optométrie réagissent de façon impulsive à quelque chose qu'ils ne comprennent pas et créent une législation mal informée par peur et avant de comprendre quelles peuvent être les véritables applications de l'optométrie à distance. Je ne pense pas que cela durerait éternellement, mais cela freinerait certainement la croissance.

b) Manque de législation. À mon avis, c'est la pire chose qui pourrait arriver aux télésoins de la vue. Dans ce scénario, tout est permis, et c'est en fait ce qui se passe aux États-Unis. Les chaînes d'optique motivées par le profit achèteront l'équipement le moins cher (certainement pas de TCO, parfois pas de périmètre de Goldmann !) et auront des optométristes qui verront rapidement les patients en disposant de données limitées. Cette mentalité n'est pas viable et entraînera inévitablement une diminution de la qualité des soins au profit des gains. À mesure que la réputation de l'optométrie à distance se détériorera, les collèges et les associations feront de leur mieux pour l'éliminer complètement. Et ce serait la pire chose pour les patients.

À titre de remarque, nous devons nous efforcer de trouver le degré d'« autonomie des optométristes » idéal en ce qui concerne la mise en œuvre des services de télésanté synchrone.

- **Quels conseils donneriez-vous à un optométriste qui espère offrir des services de télésanté ?**

Soyez honnête. Il n'existe pas de machine magique qui fait tout pour vous (du moins pas encore). Cela signifie que vous êtes toujours le clinicien et que vous devez tout de même prendre des décisions fondées sur des données probantes au nom de votre patient. La seule différence dans la télésanté synchrone est que vous ne pouvez compter que sur les machines dont vous disposez et sur les techniciens qui les utilisent en votre nom. De plus, il faut faire passer une TCO à tout le monde. Cela devrait être la norme de soins de toute façon.

Références

Ajay Agrawal, Joshua Gans, Avi Goldfarb. Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence. 2018.

Dayong Wang et coll. 2016. Deep Learning for Identifying Metastatic Breast Cancer. Camelyon Grand Challenge, June 18, 2016. <https://arxiv.org/pdf/1606.05718.pdf>.

Jennifer Bresnick, 2018. Top 12 Ways Artificial Intelligence Will Impact Healthcare.

Abramoff, M.D., Lavin, P.T., Birch, M. et coll. (2018). Pivotal trial of autonomous AI-based diagnostic system for detection of diabetic retinopathy in primary care offices. *Npj Digital Med* 1, 39. <https://doi.org/10.1038/s41746-018-0040-6>.

Wootton R. (2001). Recent advances: Telemedicine. *BMJ (Clinical research ed.)*, 323(7312), 557–560. <https://doi.org/10.1136/bmj.323.7312.557>

Johnston B., Wheeler L., Deuser J. et Sousa KH. (2000). Outcomes of the Kaiser Permanente Tele-Home Health Research Project. *Arch Fam Med*. Jan;9(1):40-5. doi:10.1001/archfami.9.1.40. PMID : 10664641.

Lasby, K., Viala, S. et Morrison, L. (1er février 2021). Virtual care program arrives in the nick of time for post-NICU care during pandemic. *Infirmière canadienne [revue en ligne]*. <https://canadian-nurse.com/en/articles/issues/2021/february-2021/virtual-care-program-arrives-in-the-nick-of-time-for-post-nicu-care-during-pandemic>