



## Télémédecine : évolution d'un concept

## التطبيب عن بعد : تطور مفهوم

## Telemedicine : evolution of a concept

M. Kadiri; Y. Othman; M. Gartoum; J. Mehssani ; M.Z. Bichra

### الملخص :

لكونه ممارسة طبية عن بعد، يمكن تعريفه كنوع من التعاون في الممارسة الطبية، والربط عن بعد، وذلك بفضل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بين مريض وطبيب أو أكثر بالإضافة إلى مهنيي الصحة، لاتخاذ تدابير تهم التشخيص، اتخاذ القرارات، والعلاج وفقا لقواعد آداب مهنة الطب. حاليا يعد هو الحل الانجع للولوج إلى العلاجات في البلدان ذات جغرافية شاسعة والمعزولة عن التقنيات والمهارات. هناك اشكال متعددة كالتشخيص عن بعد، المراقبة عن بعد، الجراحة عن بعد، الاجتماعات عن بعد، التعليم عن بعد والخبرة عن بعد. فوائده عديدة منها فعالية أكبر، سرعة في القرار، تنظيم أفضل للعلاج، الحد من نقل المرضى وتنقلات الفرق الطبية، الولوج إلى العلاجات بغض النظر عن الموقع، وأخيرا الحد من التكاليف المتعلقة بالصحة. عمليا، في مسرح العمليات يجد التطبيب عن بعد مكانته الأولى وبالأخص في المساعدة الجراحية عن بعد، المجال الأكثر تقدما في ميدان الطب الأممي. وكمثال نذكر البث الفضائي للصور الأشعاعية الرقمية بين خمسة وحدات البحرية الفرنسية، الأراضي الجنوبية والمستشفى العسكري التدريسي (HIA) سانت أن بتولون وذلك باستخدام وسائل الاتصال العسكرية. آخر تقدم لهذه المساعدة عن بعد سيكون هو الاستعمال اليدوي عن بعد والذي يمكن من إجراء العمليات الجراحية عن بعد باستخدام انسان آلي

**الكلمات الأساسية :** التطبيب عن بعد؛ الطب عن بعد؛ المساعدة عن بعد.

### Résumé :

S'agissant d'un exercice de la médecine à distance, elle peut être défini comme une forme de coopération dans l'exercice médical, mettant en rapport à distance, grâce aux technologies de l'information et de la communication, un patient et un ou plusieurs médecins et professionnel de santé, à des fins médicales de diagnostic, de décision, de prise en charge et de traitement dans le respect des règles de la déontologie médicale

Actuellement, elle est la solution adéquate pour l'accès aux soins dans les pays à vaste étendue géographique et dans les situations d'isolement technique ou de compétences.

Il en existe plusieurs formes telle la téléconsultation, la télésurveillance, la téléchirurgie, la télé Réunion, le téléenseignement et la téléexpertise.

Ses intérêts sont multiples : une grande efficacité : rapidité de la décision; une meilleure organisation des soins; une limitation des transferts de patients et des déplacements des équipes médicales; une accessibilité des soins quel que soit l'endroit ; et une réduction des coûts liés à la santé.

En pratique, c'est dans le théâtre des opérations qu'elle trouve ses indications premières et en particulier la téléassistance chirurgicale, domaine le plus avancé en matière de médecine de l'avant. L'exemple de la transmission satellitaire entre cinq bâtiments de la marine française, les terres australes et l'hôpital Instruction des Armées (HIA) Saint Anne à Toulon de radiographies numérisées utilisant des moyens de communications militaires en est un exemple. L'ultime développement de cette téléassistance sera la télémanipulation qui consiste en la réalisation d'une intervention chirurgicale à distance à l'aide d'un robot.

**Mots clés :** télé médecine ; médecine à distance; téléassistance.

### Abstract :

Being a medical practice in distance, it can be defined as a form of cooperation in medical practice, linking them remotely, thanks to information technology and communication, a patient and a or more physicians and healthcare professional for medical diagnosis, decision-making, care and treatment in accordance with the rules of medical ethics.

Currently, she is the right solution for access to health care in countries with large geographical and situations of isolation or technical skills.

There are several forms such as teleconsultation, telemonitoring, telesurgery, the teleconference, distance learning and tele-expertise.

Interests of telemedicine are many: high efficiency: speed of decision, a better organization of care, limiting patient transfers and travel medical teams; accessibility of care regardless of location, and a reduction the costs related to health.

In practice, it is in the theater she found her first indications particularly telecare surgical field, the most advanced in the field of medicine forward. The example of satellite transmission between five buildings French Navy, Southern and military Teaching Hospital (HIA) Saint Anne in Toulon digitized radiographs using military means of communication is one example. The ultimate development of this hotline will teleoperation that consists of performing Remote surgery (also known as telesurgery) using a robot.

**Key words :** Telemedicine, telemedicine, telecare.

**Tiré à part :** M. Kadiri : Service de psychiatrie – Hôpital d'Instruction Militaire Mohammed V CHU de Rabat - Maroc  
Email : mdkadiri@hotmail.com

## Introduction

Le terme «télémédecine» est utilisé pour décrire l'application des nouvelles technologies de la communication à la pratique médicale [1]. Cela représente un domaine vaste avec un potentiel énorme.

La télémédecine se définit comme le transfert électronique de données médicales, du son, d'images statiques et dynamiques et de texte, en temps réel ou différé, afin de pratiquer la médecine à distance dans son ensemble: consultation, diagnostic, conseils et traitement ainsi que l'enseignement et le perfectionnement, au niveau régional, national et international [2,3].

Par ailleurs, l'activité de la télémédecine englobe plusieurs actes dont les plus reconnus sont : la téléconsultation, la télé-expertise, la télé-surveillance et la télé-assistance [4].

L'intérêt de la télémédecine trouve ses fondements dans l'amélioration de l'accès à des soins spécialisés, en permettant d'éviter ou faciliter les évacuations médicales motivées par le besoin d'un deuxième avis, d'améliorer la qualité des soins par la consultation multi-spécialités rapide, et enfin, d'optimiser les ressources médicales humaines et techniques.

## Domaines de la télémédecine

### *La téléconsultation :*

C'est un acte médical qui se réalise en présence du patient, qui s'entretient avec le médecin requérant et/ou le ou les médecins télé consultants requis.

### *La télé expertise :*

Il s'agit d'échanges de données et d'informations entre spécialistes pour obtenir un deuxième avis. De façon plus large, la télé-expertise concerne tout acte diagnostic et/ou thérapeutique qui se réalise en dehors de la présence du patient, sur la base des données cliniques, radiologiques

ou biologiques qui figurent dans le dossier médical de ce patient.

### *La télésurveillance :*

C'est un acte qui découle de la transmission et de l'interprétation par un médecin d'un indicateur clinique, radiologique ou biologique, recueilli par le patient lui-même ou par un professionnel de santé. L'interprétation peut conduire à la décision d'une intervention auprès du patient.

### *La télé assistance :*

Lorsqu'un médecin assiste à distance un autre médecin en train de réaliser un acte médical ou chirurgical. Le médecin peut également assister un autre professionnel de santé qui réalise un acte de soins ou d'imagerie, voire dans le cadre de l'urgence, assister à distance un secouriste ou toute personne portant assistance à personne en danger en attendant l'arrivée d'un médecin.

## Histoire et évolution de la télémédecine

Les prémices de la télémédecine commencent déjà en 1906, quand Einthoven publie ses travaux sur le télécardiogramme : premiers électrocardiogrammes envoyés par téléphone [5]. Cependant, une cinquantaine d'années sera nécessaire pour associer le son et l'image. Ainsi, la télémédecine proprement dite débute dans les années 60 aux Etats-Unis, avec notamment la mise en réseau de programmes de téléconsultation et de télé-éducation autour du Nebraska Psychiatric Institute [6].

Deux autres dates symboliques peuvent aussi servir de points de repère à l'émergence de la télémédecine [4] : 1965, date de la première visioconférence en chirurgie cardiaque entre les Etats-Unis et la Suisse, et 1973, qui nous renvoie au premier congrès international sur la télémédecine au Michigan, lequel fut l'occasion du lancement de nombreux projets.

Par ailleurs, grâce aux liaisons par satellites, la télémédecine va se développer vers la fin des années 1970 par le biais de programmes de recherche instruits par des

organisations et/ou institutions spécialisées qui sont elles-mêmes confrontées directement au problème de l'accès aux soins de personnes situées dans des lieux inaccessibles ou difficilement accessibles.

Ainsi, la NASA va mettre en place des programmes de télémédecine pour ses astronautes. L'armée américaine fera de même en installant des systèmes de téléassistance pour délivrer les premiers soins aux blessés sur les champs de bataille du Vietnam [4]. Dans le même sens, les stations d'étude et de recherche en Antarctique, ainsi que les stations d'exploitation pétrolière dans les océans vont réfléchir au développement de technologies appliquant la télémédecine.

Enfin, la marine militaire américaine (US NAVY) va développer des programmes d'expérimentation de la télémédecine.

Dès les années 1990, plusieurs programmes de télémédecine sont développés dans de nombreuses régions rurales des Etats-Unis, pays où la couverture sociale est faible, et dans des pays nordiques, où l'accès à des zones éloigné est difficile, dans le but de faciliter les soins et de diminuer les coûts de la médecine générale [7].

### Usage de la télémédecine dans le milieu militaire

Pour ce qui est de l'évolution purement militaire de la télémédecine, il faut noter qu'au cours des années 1980 et au début des années 1990, les progrès technologiques ont permis aux militaires de mettre en place des réseaux intégrés de soins de santé dans de nombreuses régions du monde.

Ainsi, lorsque l'ouragan "Hugo" a dévasté les îles Vierges en mars 1990, l'armée américaine a utilisé le prototype de radiographie scanner de champs de bataille assistée par ordinateur, un numériseur, et un satellite maritime international pour transmettre des images des îles Vierges à un centre médical militaire à Washington DC [8].

À la fin de 1992, les forces américaines ont été déployées en Somalie dans le cadre d'une mission humanitaire des Nations Unies. A cette date, la population de la Somalie avait été dévastée par la guerre civile, la famine ainsi qu'une

variété de maladies infectieuses [9]. En outre, les systèmes de communication, de transport et les infrastructures publiques ont été gravement altérés. Les soins médicaux étaient limités. Les unités médicales de soutien des troupes américaines en Somalie dépendaient d'un hôpital de campagne, relayé par un système de communication à distance pour transmettre des images numérisées et des messages vocaux [10].

En 1994, l'armée américaine va acquérir une expérience supplémentaire.

en envoyant une équipe de télémédecine pour soutenir les troupes américaines à Haïti. Les moyens utilisés ont inclus la vidéoconférence et la transmission de haute résolution des images fixes numériques (y compris radiographique numérisée), ainsi que des caméras intégrés dans des outils de diagnostic (otoscopes, ophtalmoscopes, dermoscopes...) connectés à des équipements de téléconférence pour les consultations [8].

Sur le même registre, d'autres armées vont s'engager dans la télémédecine, comme l'armée sud africaine, qui, depuis 2005, s'est dotée d'un laboratoire mobile, installé dans un conteneur doté d'une liaison satellite permettant le transfert d'informations ainsi que la visioconférence. Il est transportable par avion et permet de réaliser de nombreuses analyses histopathologiques, dermatologiques, chimiques, hématologiques et microbiologiques.

Un autre exemple plus récent est celui du déploiement de la télémédecine en Afghanistan par l'armée espagnole. Le matériel mis en place dans les postes avancés permet d'envoyer en temps réel les paramètres vitaux du patient, tels que l'oxymétrie ou la pression artérielle, ou encore de faire une échographie à distance. Ce matériel permet à des spécialistes de l'hôpital central de la Défense «Gómez Ulla» à Madrid, d'effectuer un diagnostic et d'assister le personnel soignant sur place [11].

Pour sa part, l'armée française a initié le programme Info-structure Santé (2009-2015) qui a pour but de réorganiser le Service de Santé des Armées en y intégrant les technologies de l'information et de la communication. Plusieurs projets sont englobés par ce programme dont la numérisation des fiches épidémiologiques et des urgences,

qui permet au centre de triage, à l'hôpital de campagne ainsi qu'à l'hôpital d'Instruction des armées d'anticiper la prise en charge du patient [11].

### Nouveautés et perspectives

Dans le domaine civil, plusieurs logiciels ont été développés par des sociétés privées pour faciliter les échanges de données médicales entre les hôpitaux et les structures de soins partout dans le monde [12]. Sur le plan militaire, les applications de la télémédecine s'étendent vers de nouveaux horizons. Ainsi, l'armée américaine développe des capteurs avancés et des matériaux intelligents, dont le «moniteur d'état personnel» (Personnel Status Monitor: PSM) qui est un dispositif miniaturisé ressemblant à une montre-bracelet; il sera porté par les soldats comme faisant partie de l'uniforme de combat. Il combine des détecteurs avancés pour l'environnement et des capteurs physiologiques non invasifs avec un processeur, un récepteur de géo-positionnement (en interaction avec les satellites de positionnement global) et une radio sans fil de faible puissance. Quand les signes vitaux du soldat s'écartent significativement de la normale,

le Personnel Status Monitor transmettra l'emplacement et les valeurs de ces signes jusqu'à ce qu'il soit arrêté par le personnel médical. Ce système permet aussi aux médecins de diriger les soins à distance [13,14].

Le Personnel Status Monitor peut réduire la mortalité au combat en localisant précisément les soldats blessés et en commençant le triage dès les premiers moments de la blessure. Il permet aussi la détection d'agents chimiques et biologiques et l'avertissement du sujet.

### Conclusion

Le domaine militaire est un terrain d'application privilégié pour de nombreuses nouvelles expériences en matière de télémédecine, dans la mesure où le soutien médical des forces est souvent pratiqué dans des pays éloignés. Les missions sont variées : guerre, maintien de la paix, aide humanitaire ou secours en situation de catastrophe. La télémédecine a fait ses preuves également dans le domaine civil, notamment dans les régions éloignées, en contribuant effectivement à la sauvegarde des vies et à l'économie de moyens.

## Références

1. Taylor P. A survey of research in telemedicine: Telemedicine systems. *J Telemed Telecare* 1998;4:1–17.
2. Strode SW, Gustke S, Allen A. Technical and clinical progress in telemedicine. *JAMA* 1999;281:1066–8.
3. Grigsby J, Sanders JH. Telemedicine: where it is and where it's going. *Ann Intern Med* 1998;129:123–7.
4. Simon P ; Acker D Conseillers généraux des établissements de santé. La place de la télémédecine dans l'organisation des soins. novembre 2008.
5. Simon P ; Acker D. La place de la télémédecine dans l'organisation des soins. Etabli par les conseillers généraux des établissements de santé - novembre 2008.
6. Einthoven W. Le télécardiogramme. *Archives internationales de physiologie* 1906;4:132–64.
7. Larson G. E. et al. An evaluation of the clinical effectiveness of telemedicine: medical provider's perspective. Naval health research center. Report n°. 98-13 may 1998.
8. Hassol A, Gaumer G, Irvin C, Grigsby J, Mintzer C, Puskin D. Rural telemedicine data/image transfer methods and purposes of interactive video sessions. *J Am Med Inform Assoc* 1997;4:36–7.
9. Garshnek V, Burkle FM. Applications of telemedicine and telecommunications to Disaster Medicine: Historical and Future Perspectives. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 1999;6:26–37.
10. Laughlin LW, Legters LJ. Special report: disease threats in Somalia. *Am J Trop Med Hyg*. 1993;48(2):6–10.
11. Crowther JB, Poropatich R. Telemedicine in the U.S. Army: case reports from Somalia and Croatia. *Telemed J*. 1995;1(1): 73–80.
12. Lapayre J-C. La télémédecine dans le domaine militaire. ISIFC. Génie biomédicale. Année scolaire : 2011/2012.
13. Développements en télémédecine et télésanté. Journée d'échanges DGA – Service de Santé des Armées : Recueil de technologies. Ecole du Val de Grâce – Paris 29 janvier 2008.
14. Satava RM, Jones SB. Military applications of telemedicine and advanced medical technologies. *Army Med Department J*. Nov–Dec 1997:16–21.
15. Zajtchuk R, Sullivan GR. Battlefield trauma care. *Milit Med*. 1995;160:1–7.