

Suivi à distance de stimulateurs cardiaques et défibrillateurs implantables: état des lieux¹

David Senouf, Haran Burri

Service de Cardiologie, Hôpitaux Universitaires de Genève

Summary

Introduction of wireless technology to certain pacemakers and implantable cardioverter defibrillators allow them to automatically communicate with home transmitters, which then relay data to the physician. In the United States, these systems are widely used for remote monitoring and follow-up of patients with implantable devices since several years, and have been more recently introduced in Switzerland. In this article, we describe the currently existing systems, review the evidence regarding remote monitoring of pacemakers and defibrillators, and discuss some pending issues.

Introduction

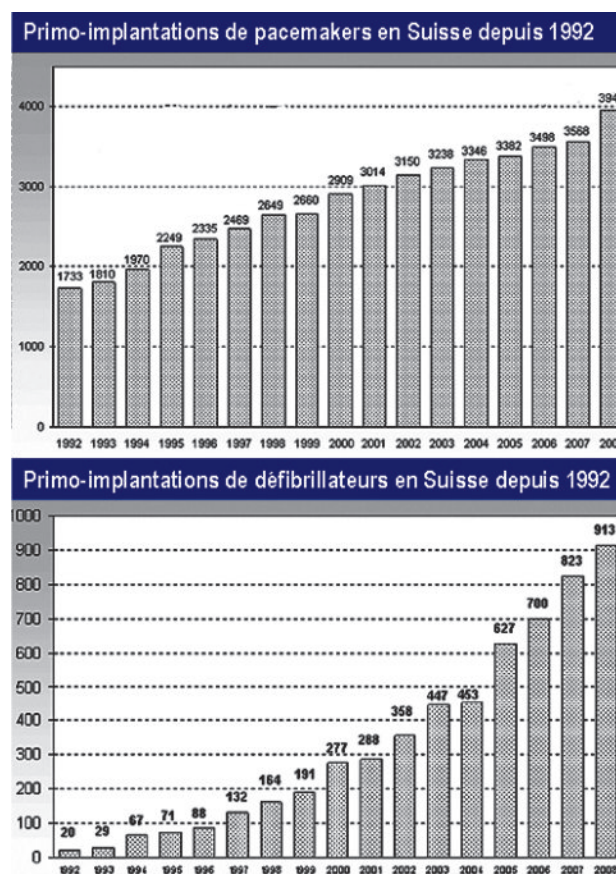
Le nombre de primo-implantations de stimulateurs cardiaques et défibrillateurs automatiques implantables (DAI) est en constante progression dans notre pays, comme en témoignent les statistiques du groupe de travail de la Société Suisse de Cardiologie (fig. 1) [1]. Les raisons de cette augmentation sont multiples, telles que progrès technologique, nouvelles indications à l'implantation, et le vieillissement de la population. Jusqu'à présent, en Suisse, les patients porteurs de ces appareils se rendent pour contrôle chez leur cardiologue ou à la consultation spécialisée d'un hôpital ou d'une clinique. Les recommandations actuelles [2] sont de contrôler les stimulateurs tous les trois à douze mois, et les défibrillateurs tous les trois à six mois (tab. 1). Ceci implique donc pour les patients de fréquentes visites, et pour les centres spécialisés une charge croissante de travail.

La plupart des compagnies actives dans le domaine de la stimulation cardiaque ont introduit (ou sont sur le point de le faire) des systèmes qui permettent au patient implanté de bénéficier d'un suivi et de contrôles à distance (en général depuis leur domicile). En effet, les stimulateurs et DAI récents sont capables d'effectuer automatiquement les tests standards tels que état de la batterie,

impédance des sondes, contrôle des seuils de stimulation et de détection, etc. Dès lors, un récepteur-émetteur installé au domicile des patients (voire même portable) sert d'interface et peut télécharger les données de l'appareil implanté et les transmettre via le réseau

Figure 1

Nombre de primo-implantations de pacemakers et de défibrillateurs implantables en Suisse depuis 1992 (adapté de [1]).



Correspondance:

Haran Burri, PD
Médecin Adjoint Agrégé
Service de Cardiologie
Hôpital Cantonal Universitaire de Genève
Rue Gabrielle-Perret-Gentil 4
CH-1211 Genève 13
Switzerland
haran.burri@hcuge.ch

Conflits d'intérêts potentiels: Haran Burri est membre du Latitudo Advisory board de Boston Scientific, et a été consultant pour Medtronic et St Jude Medical. David Senouf fait partie du programme de fellowship de Boston Scientific.

¹ Version adaptée d'un article publié dans *Europace* (2009;11[6]:701-9).

téléphonique fixe ou mobile vers un serveur accessible au médecin sur Internet. Les données sont transmises à des dates prédéfinies, permettant ainsi le télésuivi du patient. De plus, une véritable télésurveillance peut être assurée, grâce à l'envoi de messages d'alerte au médecin en cas d'anomalies détectées par le dispositif implanté. Ces alertes sont programmables, et concernent le matériel (état de la batterie, impédances des sondes), la programmation (thérapie antifibrillation ventriculaire désactivée, marges de détection ou de capture), ou le patient lui-même (arythmies, possible œdème pulmonaire).

Bien que la place exacte de ces systèmes de suivi et de surveillance des patients porteurs de stimulateurs et DAI dans notre pays ne soit pas encore précisément établie, il ne fait aucun doute que leur utilisation va se développer. Dans cet article, nous présente-

rons les possibilités technologiques actuelles, les avantages potentiels, et discuterons les aspects encore non résolus, tels que la responsabilité médico-légale, la sécurité des données et le coût.

Descriptif des systèmes disponibles

Les principaux fabricants de stimulateurs et DAI ont développé leur système de suivi et surveillance à distance (fig. 2):

- Home Monitoring™ (Biotronik, Berlin, Allemagne)
- CareLink Network™ (Medtronic, Inc., Minneapolis, Etats-Unis)
- Latitude Patient Management system™ (Boston Scientific, St Paul, Etats-Unis)
- Merlin.net™ (St Jude Medical, Sylmar, Etats-Unis)

Certains sont déjà disponibles en Suisse (Home Monitoring™, CareLink Network™), et les autres systèmes le seront cette année.

Le boîtier implanté doit être équipé d'une micro-antenne afin de pouvoir communiquer sans fil et automatiquement avec un récepteur-émetteur situé à côté du patient. Ceci rend le système peu dépendant de l'observance des patients et permet une véritable télésurveillance du patient. Les données sont ensuite envoyées soit via le réseau sans fil GSM (Biotronik), soit via une ligne téléphonique fixe (Medtronic, Boston Scientific, Saint Jude) vers un serveur central géré par le fabricant. Elles sont alors accessibles pour consultation par le médecin via un site internet sécurisé, et un message d'alerte est envoyé (fax, e-mail ou SMS) si nécessaire. Le type d'événement qui déclenche un tel message est défini pour chaque patient. Aucun de ces systèmes ne permet de modifier à distance la programmation du boîtier implanté pour des raisons de sécurité, même si ceci est techniquement possible. Les caractéristiques principales des différents systèmes sont résumées au tableau 2.

Tableau 1

Fréquence minimum de suivi des stimulateurs, défibrillateurs automatiques implantables (DAI), stimulateurs biventriculaires (CRT-P) et défibrillateurs biventriculaires (CRT-D) et possibilités de suivi à distance. Adapté de [2].

	Suivi direct	Contrôle et suivi à distance
Dans les 72 h après implantation	×	–
2 à 12 semaines après implantation	×	–
Tous les 3 à 12 mois (stimulateurs, CRT-P)	×	×
Tous les 3 à 12 mois (DAI, CRT-D)	×	×
Contrôle annuel jusqu'à épuisement de la batterie	×	–
Tous les 1–3 mois dès les premiers signes d'usure de la batterie	×	×

Figure 2

Systèmes existants de suivi à distance de différents fabricants de pacemakers et défibrillateurs implantables.



Biotronik (Home Monitoring™)

Cette compagnie est à l'avant-garde dans le domaine du suivi à distance des stimulateurs et DAI, avec l'approbation de leur premier système aux Etats-Unis en 2001 déjà. Le récepteur-émetteur (CardioMessenger™) est légèrement plus grand qu'un téléphone portable et communique sans fil avec le boîtier implanté dans un rayon de deux mètres. Il fonctionne avec des batteries rechargeables et permet ainsi une surveillance constante du patient, puisqu'il peut être porté par le patient. De plus, les données ainsi récoltées sont envoyées à un serveur central situé en Allemagne en utilisant le réseau sans fil GSM, ce qui peut être un avantage appréciable par rapport aux autres systèmes (pas de connexion à une ligne téléphonique fixe, compatibilité avec la plupart des réseaux mobiles dans le monde). Les paramètres d'alertes au médecin sont entièrement

configurables sur la page internet sécurisée (alors que certains systèmes nécessitent une visite du patient pour une programmation manuelle). Des électrogrammes d'une durée de trente secondes sont disponibles, et peuvent donner un complément d'information utile lors de l'interprétation des données.

Boston Scientific (Latitude Patient Management system™)

Ce système a été introduit en Europe en 2009. L'interface nécessite également une ligne téléphonique analogique fixe, mais peut être utilisé dans 14 pays européens. Une des caractéristiques de ce système est son interactivité et son orientation vers le suivi du patient insuffisant cardiaque. En effet, on peut y connecter une balance ou une manchette à pression à communication sans fil, et le patient peut également rapporter chaque semaine certains symptômes tels que dyspnée et œdèmes des membres inférieurs. Le système permet ensuite de paramétrer quelles données envoyer aux dif-

férents médecins qui suivent le patient (par exemple généraliste, cardiologue, et électrophysiologue), favorisant ainsi une vraie prise en charge en réseau de l'insuffisance cardiaque.

Medtronic (CareLink Network™)

Ce système a été introduit en Europe à l'occasion d'une étude pilote en 2005 [3]. Le DAI communique sans fil (dans un rayon de trois mètres) avec une console (Home Monitor), d'habitude placée dans la chambre du patient et connectée à une ligne téléphonique fixe analogique. Cette console ne peut pour l'instant être utilisée que dans le pays de résidence du patient (une solution internationale est à l'étude). Le médecin peut programmer depuis le site internet sécurisé la date du prochain contrôle; toutefois il existe un délai minimum de 21 jours à respecter. La transmission a ensuite lieu durant la nuit, d'habitude à trois heures du matin. De plus, lors de la survenue de certains événements (impédance anormale, etc.), le DAI va immédiatement tenter d'éta-

Tableau 2

Comparaison des différents systèmes de télé-suivi et télésurveillance.

	Home Monitoring™, Biotronik	Latitude™, Boston Scientific	CareLink™, Medtronic	Merlin.net™, St Jude
Surveillance à distance	Oui	Oui	Oui	Oui
Suivi à distance	Oui	Oui	Oui	Oui
Communication sans fil avec le boîtier implanté	Radiofréquence	Radiofréquence	Radiofréquence	Radiofréquence
Transmission des données	Réseau sans fil GSM	Ligne téléphonique analogique	Ligne téléphonique analogique	Ligne téléphonique analogique
Récepteur-émetteur	Mobile	Fixe	Fixe	Fixe
Fréquence des transmissions	Suivi journalier Alertes	Suivi selon calendrier prévu Alertes	Suivi selon calendrier prévu Alertes	Suivi selon calendrier prévu Alertes
Notification au médecin	SMS, e-mail, fax	Fax, téléphone	SMS, e-mail	SMS, e-mail, fax
Feedback au patient via interface	Voyant lumineux	Voyant lumineux	Voyant lumineux	Voyant lumineux Appels téléphoniques automatisés
EGM (en temps réel lors du suivi)	30 sec (IEGM périodiques mensuels)	10 sec	10 sec	30 sec
EGM (épisodes d'arythmie)	Tous les épisodes mémorisés	Tous les épisodes mémorisés	Tous les épisodes mémorisés	Tous les épisodes mémorisés
Divers spécificités	<ul style="list-style-type: none"> - Alertes entièrement configurables en ligne - Seuils VD et VG automatiques (Lumax 500/540) - PM sans fil 	<ul style="list-style-type: none"> - Alertes configurable en ligne - Balance et manchette à pression en option - Transmission configurable à différents intervenants 	<ul style="list-style-type: none"> - Seuils de stimulation OD, VD, VG automatiques (Consulta) - Système Optivol™ (alerte surcharge pulmonaire) 	<ul style="list-style-type: none"> - Alertes entièrement configurables en ligne - Possibilité d'envoyer des messages au patient - Seuils de stimulation OD, VD, VG automatiques - PM sans fil
Abréviations: OD = oreillette droite, VD = ventricule droit, VG = ventricule gauche, PM = pacemaker, EGM = électrogramme intracardiaque				

Figure 3

«Print screen» de pages web des alertes configurables des systèmes Biotronik (les options illustrées ne sont pas exhaustives), Boston Scientific (alertes jaunes) et de Medtronic, disponible aux Hôpitaux Universitaires de Genève au moment où cet article a été soumis.

Biotronik

Off

État de l'appareil soigné, arrêt de la classification vent., bradycardie d'urgence active, mode de secours fin de service

ERI

Message déclenché par le programmeur reçu

Sonde

Off

Impédance de stimulation OD: < 250 ohms ou > 1500 ohms

Amplitude de détection OD (moyenne quotidienne): < 0,5 mV

Impédance de stimulation VD: < 250 ohms ou > 1500 ohms

Amplitude détection VD (min. quotidien): < 2,0 mV

Marge de sécurité seuil de stimulation VD (uniquement Lunax 600640): < 1,0 V

Impédance de stimulation VG: < 250 ohms ou > 1500 ohms

Amplitude détection VG (moyenne quotidienne): < 2,0 mV

Marge de sécurité seuil de stimulation VG (uniquement Lunax 600640): < 0,5 V

Impédance de choc quotidienne: < 30 ohms ou > 100 ohms

Impédance de choc: < 30 ohms ou > 100 ohms

Arythmie atr.

Off

Charge atriale: > 15%

Épisode atrial long détecté

Épisode de monitoring surculé: chaque

TSV classifié: chaque

Arythmie vent.

Off

TV1 classifié: au moins 3 par semaine

TV2 classifié: au moins 5 par mois

FV classifié: chaque

Choc(s) à énergie max. inefficace(s)

Moniteur IC

Off

Situation CRT: < 70 %

Freq. ventriculaire moyenne: > 90 bpm

Boston Scientific

État de la pile

Indicateur d'explantation atteint

La tension était trop faible pour l'évaluation de la capacité restante

Historique des traitements erroné

Sondes de stimulation ventriculaires

Amplitude ventriculaire intrinsèque droite faible

Amplitude ventriculaire intrinsèque gauche faible

Impédance faible de la sonde de stimulation ventriculaire gauche

Impédance élevée de la sonde de stimulation ventriculaire gauche

Sonde de stimulation atriale

Amplitude atriale intrinsèque faible

Impédance faible de la sonde de stimulation atriale

Impédance élevée de la sonde de stimulation atriale

Arythmies

Traitement par choc administré pour convertir une arythmie (ventriculaire)

Épisode d'arythmie accélérée (ventriculaire)

Charge d'arythmie atriale d'au moins 12 heures dans une période de 24 heures.

Événement déclenché par le patient mémorisé

Stimulation

Stimulation ventriculaire droite de > 40%

Stimulation de traitement par resynchronisation cardiaque de < 60%

Évolution de poids d'au moins 2,27 kg en une semaine ou d'au moins 0,91 kg en moyenne sur une période de deux jours ou plus

Medtronic

Alertes rouges

- Réinitialisation électrique
- Tension de pile faible : Temps de remplacement recommandé
- Fin de service : temps de charge excessif
- Temps de charge trop long
- Détection/Thérapie FV désactivée
- Impédance de stimulation atriale hors intervalle
- Impédance de stimulation ventriculaire droite hors intervalle
- Impédance de stimulation ventriculaire gauche hors intervalle
- Impédance de défibrillation ventriculaire hors intervalle
- Impédance de défibrillation de la VCS (HYA) hors intervalle
- Charge quotidienne en TAFA > Seuil
- Fréquence ventriculaire rapide pendant TAFA
- Toutes les thérapies d'une zone ont été appliquées.
- Nombre de chocs définis dans un épisode
- Mode de stimulation DDO, VOO ou AOO
- Active Can (Boîtier actif) désactivé sans la présence d'un coil VCS
- Intégrité de la sonde VD

Alertes Jaunes

- OptiVol

blir une connexion avec la console (Home Monitor), puis, en cas de communication infructueuse, toutes les trois heures durant les trois prochains jours, puis enfin émet un signal audible. Les paramètres de surveillance à distance sont configurables individuellement, et peuvent être organisés en alertes «rouge» ou «jaune» (fig. 3) ce qui déclenche des degrés d'urgences différents, permettant ainsi de trier le flux des données. Les dernières générations de boîtiers implantables Medtronic sont capables d'effectuer de manière automatique une large gamme de tests, tels que les seuils de capture atrial ou ventriculaire, ce qui facilite le suivi à distance (fig. 4). De plus, les DAI double-chambre et biventriculaire bénéficient de l'algorithme Optivol™ qui peut détecter une surcharge hydrique pulmonaire en enregistrant l'impédance thoracique, ce qui peut être un avantage pour la surveillance à distance des patients insuffisants cardiaques.

St Jude Medical (Merlin.net Merlin.net™)

L'interface sans fil (Merlin@home) est disponible en Europe (mais pas en Suisse) dans certains centres pilotes depuis 2008, communique automatiquement avec l'appareil implanté, et envoie les données via une ligne téléphonique fixe (un adaptateur pour téléphone mobile est prévu en 2009). Un système d'alertes paramétrables est disponible, comme pour les autres systèmes. Le médecin en charge peut interagir avec le patient en envoyant un rappel d'une prochaine visite sur le récepteur-émetteur du patient, ainsi que des messages automatisés indiquant par exemple le bon fonctionnement du système suite à l'analyse des données trans-

mises. La prochaine génération d'appareils effectuera automatiquement les seuils de capture de toutes les sondes (y compris la sonde ventriculaire gauche des systèmes de resynchronisation, ce qui facilitera le suivi à distance.

Bénéfices potentiels

Amélioration de la sécurité des patients

De manière générale, ces systèmes permettent au médecin d'être averti beaucoup plus vite de la survenue d'un événement. Une étude chez des patients porteurs d'un DAI, bénéficiant du système Biotronik (Home Monitoring™) et inclus dans un registre pour un suivi moyen de 10 mois a montré qu'un événement survenait chez 41% d'entre eux [11]. Il s'agissait la plupart du temps d'événements cliniques (arythmies, etc.). Un problème technique (choc inapproprié, impédance de sonde, etc.) était plus rare, survenant chez environ 3% des patients. Toujours avec le système Biotronik, sur plus de 3 millions de transmissions chez près de 11 000 patients, l'intervalle moyen entre la survenue d'événements notifiés au médecin par le système et la dernière visite était de 26 jours [12]. Ceci représente un gain temporel manifeste chez des patients normalement suivis tous les 3 à 6 mois, et les implications cliniques en sont potentiellement très importantes (par exemple: diagnostic précoce d'une fracture de sonde, d'un mauvais fonctionnement de l'appareil, ou d'un événement clinique [13]). La détection précoce d'une fibrillation auriculaire (FA) peut conduire à l'introduction d'anti-arythmiques, d'une anticoagulation orale, ou à des mo-

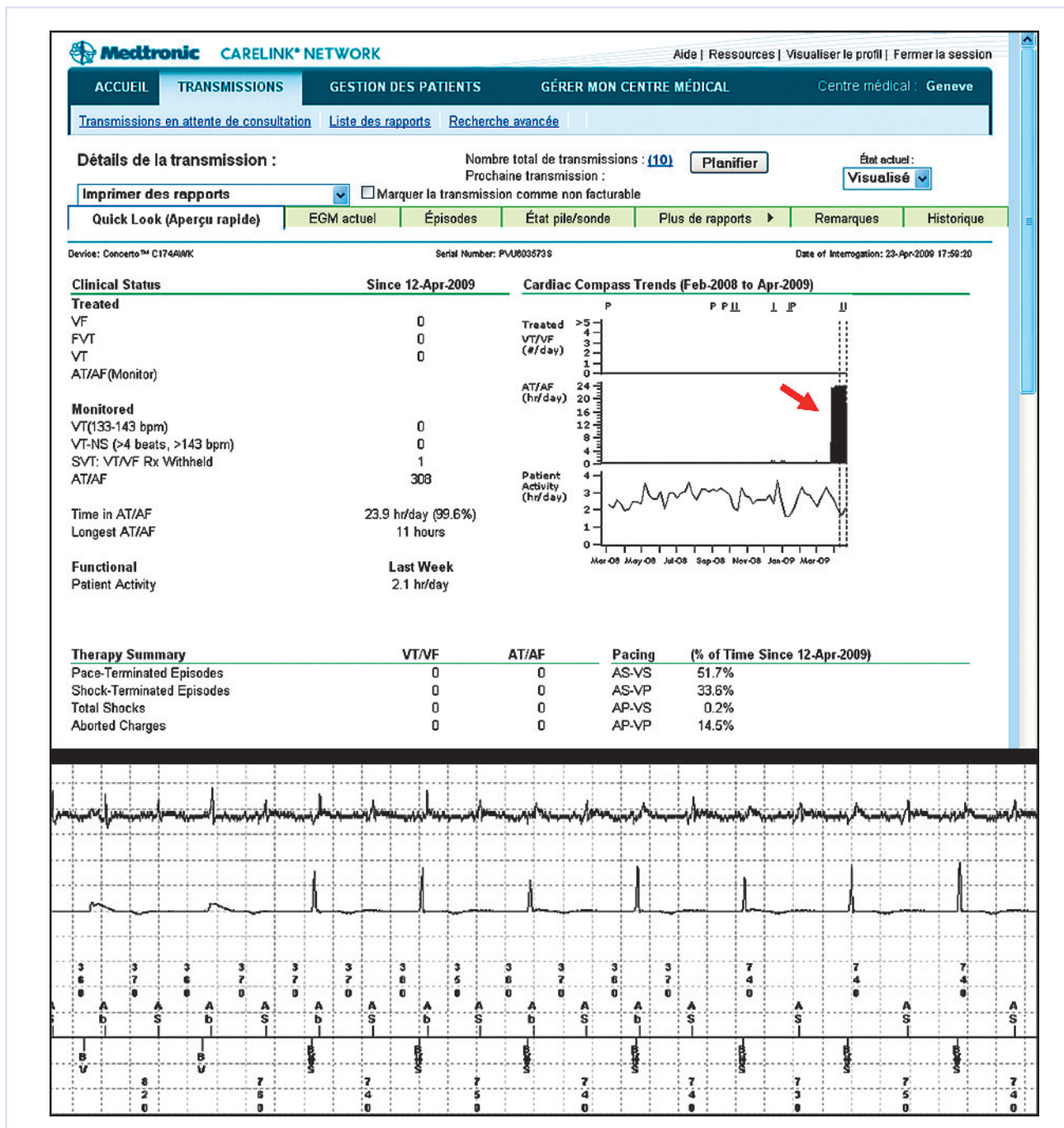
difications de la programmation de l'appareil, comme décrit dans une étude de Ricci et al. [14], avec la survenue d'alertes pour FA chez 25% des patients durant un suivi de 16 mois.

La fracture d'une sonde de défibrillation peut représenter un problème clinique majeur, comme l'a récemment démontré le rappel des sondes Fidelis. Dans

cette situation, la télésurveillance du système implanté peut se révéler extrêmement bénéfique pour le patient. Ainsi, Spencker et al. [15] ont étudié 54 patients avec une dysfonction de la sonde de défibrillation. Les patients ayant bénéficié du système Biotronik Home Monitoring™ ont eu à déplorer moins de chocs inappropriés et d'inhibition symptomatique de la stimulation

Figure 4

«Print screen» d'une télésurveillance par le système CareLink de Medtronic qui a permis de mettre en évidence un flutter atrial chez ce patient implanté avec un défibrillateur biventriculaire. L'historique des arythmies montre la survenue d'une arythmie atriale soutenue depuis plusieurs jours (flèche rouge) résultant en une diminution de la stimulation biventriculaire (% VP de seulement 48%). L'électrogramme endocavitare (bas de la figure) montre un flutter atrial d'un cycle d'environ 370 ms. Il s'agit d'un flutter atypique récidivant, déjà responsable de décompensations cardiaques chez ce patient dans le passé. Une ablation par radiofréquence du circuit du flutter a été entreprise avec succès.



que les patients sans télésurveillance (27,3% vs 53,4%, $p = 0,04$).

Les causes de choc inapproprié sont bien sûr multiples. Ainsi, la télésurveillance d'un groupe de 35 patients avec un syndrome de Brugada, implantés avec un DAI, a permis de documenter une surdétection de l'onde T, des interférences électromagnétiques, ou une tachycardie sinusale, qui ont conduit à une reprogrammation du boîtier, ce qui a potentiellement évité des chocs inappropriés [16].

Augmentation de la satisfaction des patients

La plupart des études qui se sont intéressées à la satisfaction des patients concernant le suivi et la surveillance à distance de leur DAI montrent des résultats très positifs [17, 18]. Ainsi, dans une étude italienne récente avec le système Medtronic (CareLink Network™), le suivi à distance était préféré aux visites par 78% des patients [7]. Une étude finlandaise avec le même système a montré un haut niveau de satisfaction, aussi bien par les médecins que les patients.

L'expérience dans notre Centre montre que les patients acceptent volontiers le système de surveillance à distance, et se montrent rassurés par l'utilisation de cette technologie.

Diminution des visites dans les centres de suivi

Dans une étude par Brugada et al. [4], 271 patients porteurs d'un DAI Biotronik et du système Home Monitoring™ ont été suivis tous les trois mois durant 12 mois par des visites classiques au centre d'implantation. Une analyse rétrospective des données montrent que la moitié des ces visites aurait pu être évitée par un suivi à distance, sans altérer la sécurité des patients.

Plus récemment, l'analyse rétrospective de 1739 contrôles de routine de DAI chez 169 patients montre que seuls 6% de ces contrôles ont mené à la reprogrammation du boîtier ou à l'hospitalisation du patient. Un suivi à distance aurait donc suffi pour 94% de ces contrôles. De plus, les auteurs estiment que la surveillance à distance des DAI pourrait détecter plus de 99% des arythmies ou des problèmes liés au boîtier lui-même, si elle est combinée avec le suivi clinique du généraliste ou de l'interniste [5].

Les résultats préliminaires de l'étude TRUST avec le système Biotronik ont été récemment présentés [6]. Dans cette étude, 1312 patients porteurs d'un DAI ont été randomisés entre suivi classique (visites du patient à la consultation tous les 3 mois) et télésuivi (avec 2 visites à la consultation, à 3 et 15 mois). La surveillance et le suivi à distance ont ainsi permis une diminution relative de 43% des visites à la consultation, avec une meilleure adhésion aux rendez-vous programmés. La sécurité des patients était similaire dans les deux groupes.

La surveillance à distance des dispositifs implantés permet également d'éviter une visite imprévue à la

consultation, par exemple après un choc du DAI [7, 8]. Après celui-ci, le patient peut effectuer une interrogation manuelle du boîtier et transmettre les données. Le cardiologue peut ainsi déterminer si le choc était approprié, et évaluer si une visite est nécessaire.

Le suivi des patients porteurs d'une thérapie de resynchronisation est en général plus complexe qu'en présence d'un DAI standard, d'une part en raison de malades plus gravement atteints, d'autre part en raison de la complexité accrue de ces systèmes (besoin d'optimiser le délai atrioventriculaire, plus grande variation des seuils de stimulation ventriculaire gauche, stimulation phrénique, etc.). Cependant, une étude italienne récente a montré que les paramètres de stimulation sont en général établis dans les six premiers mois après l'implantation, et l'on constate une nette diminution du nombre d'interrogations conduisant à une modification des paramètres par la suite [9]. La surveillance à distance de ces patients semble donc une alternative intéressante, et ceci d'autant plus qu'il existe depuis peu des algorithmes permettant un ajustement automatique des amplitudes de stimulation en fonction de la mesure quotidienne du seuil [10].

Il convient de rappeler toutefois que le suivi et le contrôle à distance de ces appareils ne remplacera jamais complètement un contact direct avec le patient. Les directives actuelles recommandent au minimum une visite de contrôle annuelle (tab. 1).

Avantages économiques potentiels

La plupart des études montrant un avantage financier en faveur du télésuivi sont basées sur le fait que celui-ci permettrait une diminution du nombre de visites (à l'hôpital ou au cabinet). En analysant une banque de données avec 502 patients porteurs d'un DAI et suivis dans un centre tertiaire français, Fauchier et al. [19] ont estimé une économie potentielle de plus de 2000 dollars sur la durée de vie projetée de 5 ans d'un appareil. Cependant, cette économie est étroitement liée à la distance entre le domicile et l'hôpital, et les auteurs n'ont pas pris en compte le coût de la revue des tracés de télésurveillance.

Dans une étude finlandaise récente, les auteurs ont remplacé les visites habituelles à 3 et 6 mois après implantation d'un DAI par la transmission des données du système Medtronic CareLink Network™. Ceci s'est révélé sûr, a diminué les contraintes pour le patient et l'équipe médicale et est intéressant en terme de coût de la santé.

Les avantages économiques potentiels sont cependant très variables d'un pays à l'autre, du fait que les coûts indirects sont pris en charge différemment selon les différents systèmes de santé.

Quelques points particuliers

Charge de travail et gestion des données

Une crainte répandue concerne la gestion du flux d'alertes et de données provenant des patients qui pourraient surcharger les médecins ou centres de suivi. Cependant, le nombre moyen d'événements par patient et par mois est seulement de 0,6 dans la plus grande étude à ce jour [12]. Dans certains services, une infirmière spécialisée se connecte au site internet de surveillance à distance tous les 15 jours, ou à chaque alerte. Dans ce cas, seulement 6% des événements sont ensuite transmis au médecin pour évaluation [20].

Sécurité et protection des données

Le respect de la vie privée des patients, et la confidentialité des données téléchargées doivent être garantis par les compagnies qui fournissent ces services.

En théorie, il existe la possibilité pour des personnes non-autorisées de se connecter à distance à un boîtier de DAI (ce qui a déjà été réalisé en laboratoire [21]). Cependant, au vu de l'expertise technique nécessaire, le risque semble faible. Une autre considération est l'accès frauduleux à un site internet de suivi à distance sécurisé.

Aspects médicalogaux

Le patient doit être clairement informé des buts et des limitations de ces systèmes de suivi et télésurveillance. Il doit notamment réaliser qu'ils ne remplacent pas un service d'urgence, et que la plupart du temps il n'y a pas de suivi des alertes en dehors des heures ouvrables. Dans notre service, les patients sont informés oralement et par écrit, puis doivent signer un formulaire de consentement qui explique en détail les bénéfices et limites du système.

Remboursement

Dans certains pays (tels que les États-Unis, le Portugal et l'Allemagne), le télésuivi est déjà remboursé. D'autres pays européens sont en bonne voie pour trouver des accords. Actuellement, en Suisse, cette prestation n'est pas remboursée, mais des démarches ont récemment été entreprises auprès des autorités pour trouver une solution.

Conclusions

Le télésuivi et la télésurveillance de stimulateurs cardiaques et DAI sont une alternative sûre et fiable au suivi classique. L'adoption de ce système, même dans un pays de proximité tel que la Suisse, paraît utile car il a le potentiel d'augmenter la satisfaction et la sécurité du patient, d'alléger la charge de travail des centres de suivi, ainsi que de diminuer les coûts. Cette technologie est en plein essor et se généralisera très probablement en Europe comme c'est déjà le cas aux États-Unis.

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier M. Tim Montgomery (Biotronik), Mr Volker Junker (Boston Scientific), Mr Bertjo Frick (Medtronic), Mme Severine Pradere (Sorin) et Mr Blaise Sahli (St-Jude Medical) pour leur assistance et revue technique du manuscrit.

Références

- 1 www.pacemaker.ch
- 2 Wilkoff BL, Auricchio A, Brugada J, Cowie M, Ellenbogen KA, Gillis AM, et al. HRS/EHRA Expert Consensus on the Monitoring of Cardiovascular Implantable Electronic Devices (CIEDs): description of techniques, indications, personnel, frequency and ethical considerations: developed in partnership with the Heart Rhythm Society (HRS) and the European Heart Rhythm Association (EHRA); and in collaboration with the American College of Cardiology (ACC), the American Heart Association (AHA), the European Society of Cardiology (ESC), the Heart Failure Association of ESC (HFA), and the Heart Failure Society of America (HFSA). Endorsed by the Heart Rhythm Society, the European Heart Rhythm Association (a registered branch of the ESC), the American College of Cardiology, the American Heart Association. *Europace*. 2008;10(6):707–25.
- 3 Raatikainen MJ, Uusimaa P, van Ginneken MM, Janssen JP, Linnaluoto M. Remote monitoring of implantable cardioverter defibrillator patients: a safe, time-saving, and cost-effective means for follow-up. *Europace*. 2008;10(10):1145–51.
- 4 Brugada P. What evidence do we have to replace in-hospital implantable cardioverter defibrillator follow-up? *Clin Res Cardiol*. 2006;95(Suppl 3):III3–9.
- 5 Heidbuchel H, Lioen P, Foulon S, Huybrechts W, Ector J, Willems R, et al. Potential role of remote monitoring for scheduled and unscheduled evaluations of patients with an implantable defibrillator. *Europace*. 2008;10(3):351–7.
- 6 Varma N. Lumax-T/Lumos-T safely RedUceS rouTine office device follow-up. American Heart Association Annual Scientific Sessions 2008.
- 7 Marzegalli M, Lunati M, Landolina M, Perego GB, Ricci RP, Guenzati G, et al. Remote monitoring of CRT-ICD: the multicenter Italian CareLink evaluation-ease of use, acceptance, and organizational implications. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2008;31(10):1259–64.
- 8 Masella C, Zanaboni P, Di Stasi F, Gilardi S, Ponzi P, Valsecchi S. Assessment of a remote monitoring system for implantable cardioverter defibrillators. *J Telemed Telecare*. 2008;14(6):290–4.
- 9 Lunati M, Gasparini M, Santini M, Landolina M, Perego GB, Pappone C, et al. Follow-up of CRT-ICD: implications for the use of remote follow-up systems. Data from the InSync ICD Italian Registry. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2008;31(1):38–46.
- 10 Crossley GH, Mead H, Kleckner K, Sheldon T, Davenport L, Harsch MR, et al. Automated left ventricular capture management. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2007;30(10):1190–200.
- 11 Nielsen JC, Kottkamp H, Zabel M, Aliot E, Kreutzer U, Bauer A, et al. Automatic home monitoring of implantable cardioverter defibrillators. *Europace*. 2008;10(6):729–35.
- 12 Lazarus A. Remote, wireless, ambulatory monitoring of implantable pacemakers, cardioverter defibrillators, and cardiac resynchronization therapy systems: analysis of a worldwide database. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2007;30(Suppl 1):S2–S12.
- 13 Neuzil P, Taborsky M, Holy F, Wallbrueck K. Early automatic remote detection of combined lead insulation defect and ICD damage. *Europace*. 2008;10(5):556–7.
- 14 Ricci RP, Morichelli L, Santini M. Remote control of implanted devices through Home Monitoring technology improves detection and clinical management of atrial fibrillation. *Europace*. 2009;11(1):54–61.
- 15 Spencker S, Coban N, Koch L, Schirdewan A, Muller D. Potential role of home monitoring to reduce inappropriate shocks in implantable cardioverter-defibrillator patients due to lead failure. *Europace*. 2009;11(4):483–8.
- 16 Sacher F, Probst V, Bessouet M, Wright M, Maluski A, Abbey S, et al. Remote implantable cardioverter defibrillator monitoring in a Brugada syndrome population. *Europace*. 2009;11(4):489–94.
- 17 Schoenfeld MH, Compton SJ, Mead RH, Weiss DN, Sherfese L, Englund J, et al. Remote monitoring of implantable cardioverter defibrillators: a prospective analysis. *Pacing Clin Electrophysiol* 2004;27(6 Pt 1):757–63.
- 18 Joseph GK, Wilkoff BL, Dresing T, Burkhardt J, Khaykin Y. Remote interrogation and monitoring of implantable cardioverter defibrillators. *J Interv Card Electrophysiol*. 2004;11(2):161–6.
- 19 Fauchier L, Sadoul N, Kouakam C, Briand F, Chauvin M, Babuty D, et al. Potential cost savings by telemedicine-assisted long-term care of implantable cardioverter defibrillator recipients. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2005;28(Suppl 1):S255–9.
- 20 Ricci RP, Morichelli L, Santini M. Home monitoring remote control of pacemaker and implantable cardioverter defibrillator patients in clinical practice: impact on medical management and health-care resource utilization. *Europace*. 2008;10(2):164–70.
- 21 Halperin D, Heydt-Benjamin TS, Ransford B, Clark SS, Defend B, Morgan W, et al. Pacemakers and Implantable Cardiac Defibrillators: Software Radio Attacks and Zero-Power Defenses. Proceedings of the 2008 IEEE Symposium on Security and Privacy 2008:129–42.