

Diatélic® DP : télémédecine pour la prévention des aggravations de santé des dialysés à domicile

Jacques CHANLLAU, François CHARPILLET, Pierre-Yves DURAND,
Robert HERVY, Jean-Pierre THOMESSE, Luis VEGA

Résumé. Diatélic DP est un système de télémédecine pour prévenir les aggravations de l'état de santé des patients à domicile traités par dialyse péritonéale. Suite à une expérimentation médicale réussite menée auprès de 30 patients, le système Diatélic DP est en train d'être déployé à grande échelle en Lorraine dans le cadre d'une expérience pilote. Les résultats montrent que les personnes suivies par Diatélic présentent un meilleur contrôle de la tension artérielle et du poids, consomment moins de médicaments anti-hypertenseurs et sont sensiblement moins hospitalisées.

1. Introduction

Diatélic DP est un système de télémédecine pour la télésurveillance et la prévention des aggravations de l'état de santé des patients traités en dialyse péritonéale. Le système a été développé au sein du LORIA (Laboratoire Lorrain d'Informatique et ses Applications) avec la collaboration des néphrologues de l'ALTIR (Association Lorraine pour le Traitement de l'Insuffisance Rénale).

Le système Diatélic DP offre aux néphrologues un outil novateur pour le suivi de leurs patients. Grâce à cet outil, les spécialistes peuvent suivre quotidiennement l'évolution de l'état de santé des patients. Il intègre un système intelligent qui fournit une aide au diagnostic pour rendre plus efficace le travail du néphrologue. Les patients voient une amélioration de leur qualité de vie et la Sécurité Sociale verra ses coûts diminuer grâce notamment à la réduction du nombre de jours d'hospitalisation.

Le système Diatélic a été en expérimentation médicale de juin 1999 à août 2002. Pour le compte du CNRS, le LORIA a été le promoteur et l'ALTIR l'investigateur de cette expérimentation. Les résultats obtenus ont été plus qu'encourageants, tant sur le plan médical que sur le plan économique.

Compte tenu de ces premiers résultats et grâce au soutien des autorités de santé en Lorraine, une expérience pilote à échelle régionale a démarré en janvier 2003 avec l'objectif de valider les résultats du système Diatélic DP à une grande échelle.

Après un an et demi d'opération de cette expérience pilote régionale, 80 patients ont été suivis par Diatélic et les premiers résultats obtenus semblent se confirmer.

2. Insuffisance rénale

Le système de télémédecine Diatélic DP se situe dans le cadre de l'insuffisance rénale. L'insuffisance rénale chronique est due à un dysfonctionnement des reins. Elle conduit à une perte des facultés d'épuration de l'organisme, à une atteinte de la régulation hydrique, et une accumulation dans le sang de toutes les impuretés et toxines qui normalement sont éliminées dans l'urine.

Deux grandes thérapeutiques permettent de soigner l'insuffisance rénale, la dialyse péritonéale et l'hémodialyse. Dans les deux cas, si l'élimination artificielle n'est pas

correctement menée, on peut citer parmi les nombreux risques : les œdèmes aigus du poumon et les risques cardio-vasculaires.

L'hémodialyse, qui est la technique la plus connue, consiste à filtrer le sang par circulation extra corporelle dans une machine (rein artificiel). Cette thérapeutique est appliquée trois fois par semaine soit dans un centre hospitalier, soit hors centre mais dans un cadre surveillé par une infirmière (autodialyse), soit au domicile.

La dialyse péritonéale continue ambulatoire (DPCA) consiste à utiliser le péritoine (très irrigué par de fins vaisseaux sanguins) comme membrane osmotique et filtrante. Cette thérapeutique nécessite de remplir la cavité abdominale par un liquide qui se chargera des impuretés, puis de l'évacuer. Il est alors nécessaire de placer un cathéter dans l'abdomen du patient pour procéder aux échanges de ce liquide. Les patients sont suivis par leur néphrologue à raison normalement d'une visite par mois en l'absence d'aggravations.

3. Système DIATELIC DP

Le service s'intègre dans le cadre du traitement de la Dialyse Péritonéale (DP). Traditionnellement, le néphrologue suit ses patients par des visites régulières toutes les trois semaines et des visites inopinées en cas d'aggravation de l'état de santé. L'objectif premier du système Diatélic DP est de prévenir au plus tôt les aggravations de l'état de santé liées à une hydratation anormale.

Le système permet la transmission quotidienne des données médicales et physiologiques des patients. Les néphrologues suivent l'évolution de l'état de santé de leurs patients grâce à la consultation des données, à un système d'aide au diagnostic et à un système d'alertes. Un système de messagerie intégré complète le système pour améliorer la communication de l'équipe médicale avec les patients.

Le système d'aide au diagnostic est basé sur un système intelligent mis au point par une collaboration entre néphrologues et informaticiens. Le moteur Markovien du système intelligent permet de modéliser l'état de santé du patient et de l'adapter au cas particulier de chaque patient. Il génère des alertes dès qu'une aggravation possible de l'état de santé est détectée.

Le système DP est basé sur une architecture client/serveur sur Internet. Toutes les sécurités ont été mises en œuvre pour garantir la confidentialité et la fiabilité : communication cryptée avec certificat, hébergement du serveur et connexion sécurisée, serveur redondant et base de données à accès sécurisé.

Le système Diatélic DP a fait l'objet d'un dépôt de brevet en France qui est en cours d'internationalisation en Europe. Le brevet a aussi été déposé aux Etats Unis, au Canada et dans d'autres pays.

4. Expérimentation clinique

Pour le compte du CNRS, le LORIA a été le promoteur et l'ALTIR l'investigateur d'une expérience clinique, contrôlée, prospective et randomisée, menée de juin 1999 à juin 2002, afin d'évaluer le rapport coût/bénéfice de DIATELIC. Le protocole de l'étude a été approuvé par le CCPPRB (Comité Consultatif pour la Protection des Personnes dans la Recherche Biomédicale) et par la CNIL.

4.1. Les patients

Les patients ont été sélectionnés au sein du Département de Néphrologie de l'Hôpital Universitaire de Nancy. Tout patient en phase terminale d'insuffisance rénale à traiter en DPCA a été éligible pour participer dans l'étude. 30 nouveaux patients en DPCA ont été inclus dans l'étude et ils ont été randomisés en deux groupes : un groupe de contrôle suivi de manière traditionnelle et un groupe de test suivi par DIATELIC. L'étude s'est terminée 2 ans après l'inclusion du dernier patient.

Les patients du groupe de contrôle ont continué avec le suivi classique qui consiste en visites régulières et assistance téléphonique en cas de problème. Les patients du groupe de test ont été équipés d'un ordinateur et formés pour l'utiliser durant le premier mois de DPCA à domicile. Les patients du groupe de test ont continué un suivi classique en plus du suivi par le système de télémedecine.

4.2. Les résultats

Les résultats obtenus sont plus qu'encourageants, tant sur le plan médical que sur le plan économique. Ces résultats montrent que les personnes suivies par Diatélic :

- présentent moins des visites imprévues (urgences),
- sont moins hospitalisées.
- présentent une meilleure tension artérielle et une meilleure stabilisation du poids,
- consomment moins de médicaments anti-hypertenseurs,

L'intervalle moyen des visites (exprimée en "écart entre deux visites") (Tab. 1) est comparable dans les 2 groupes. Rappelons que le concept de l'étude imposait une fréquence de consultations prévues indépendante du résultat de la randomisation.

Le taux d'hospitalisation moyen, exprimé en jours par année de traitement, n'atteint pas un degré de significativité statistique, mais est inférieur de plus d'une semaine (soit 46 % moindre) dans le groupe "Diatélic" par rapport au groupe "Contrôle" (Tab. 1). Le nombre des jours d'hospitalisations important est explicable par l'âge et les pathologies associées de ces patients. A noter que la DPCA permet à ces patients de suivre un traitement par dialyse à domicile, alors que leur âge et les facteurs associés de comorbidité auraient orienté ces patients vers l'hémodialyse en centre lourd.

GROUPE	DIATELIC	CONTROLE
Intervalle 2 visites prévues (mois)	1,35±0,79	1,11±0,24
Intervalle 2 visites imprévues	11,40±11,10	14,18±12,51
taux moyen d'hospitalisation (j/an)	10,94±14,52	20,51±36,06

Tableau 1. Fréquence des visites et taux d'hospitalisation

L'évolution de l'état d'hydratation des malades est exposée dans la figure 1. Alors que le poids varie peu, la tension artérielle est mieux contrôlée dans le groupe "Diatélic", malgré une diminution de la thérapeutique anti-hypertensive. Les malades suivis par Diatélic consomment moins de médicaments anti-hypertenseurs et ont une tension artérielle mieux contrôlée que les malades Témoins.

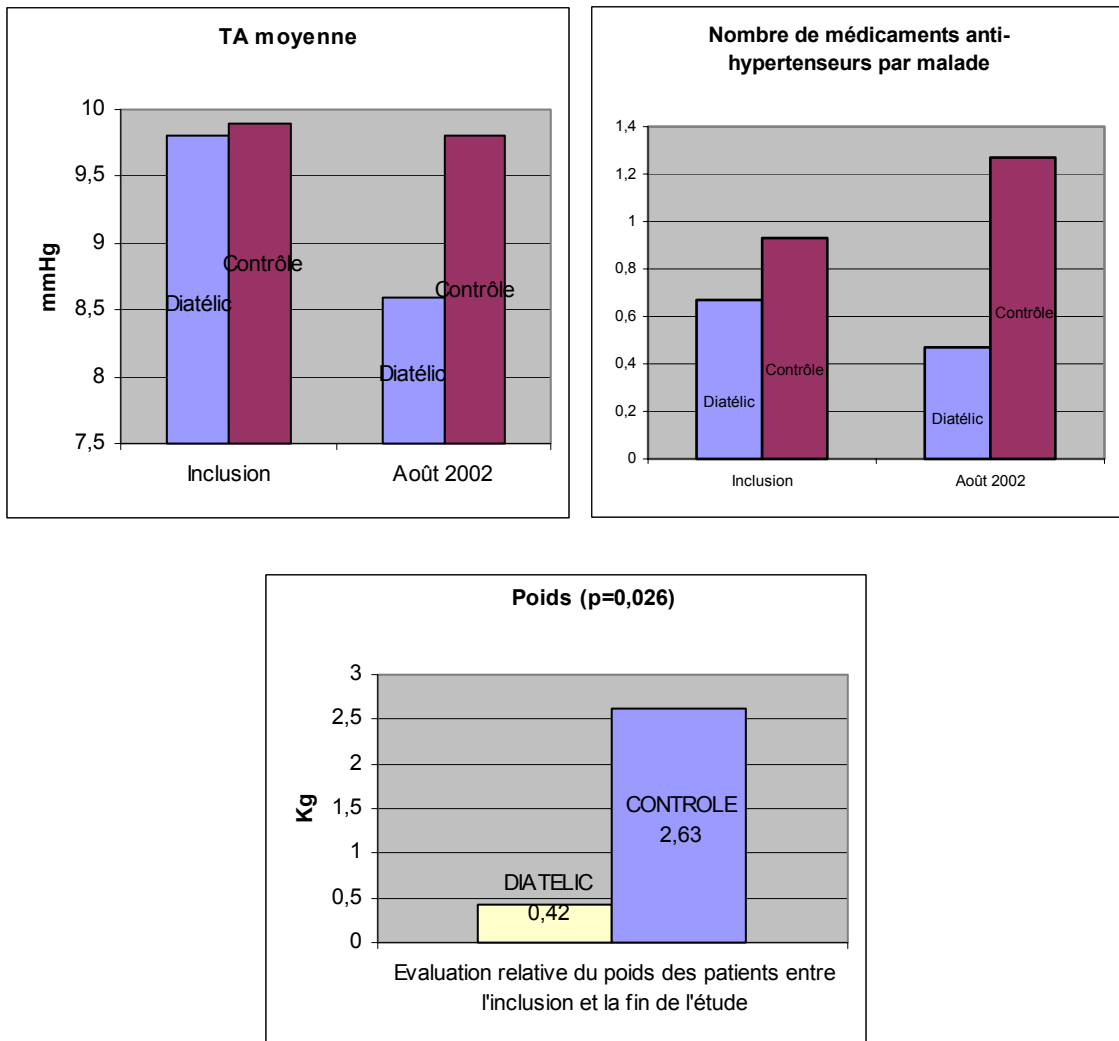


Figure 1. Evolution de la tension artérielle moyenne (à gauche), du nombre moyen d'antihypertenseurs par malade (à droite) et du poids moyen dans chaque groupe (en bas), entre l'inclusion dans l'étude et août 2002 (ou la sortie)

Le meilleur contrôle tensionnel dans le groupe "Diatélic" est sans doute multifactoriel : meilleure observance du traitement à domicile, meilleure qualité des soins avec correction précoce des troubles de l'hydratation. Le meilleur contrôle de l'état d'hyperhydratation chronique pourrait expliquer la tendance d'une diminution du taux d'hospitalisation dans le groupe des patients suivis par Diatélic.

Les patients ont donc une amélioration de leur qualité de vie et le coût de soins diminue grâce notamment à la réduction du nombre des jours d'hospitalisation.

Il est difficile de calculer les coûts réels des malades traités par DPCA. Nous n'avons pas tenu compte du coût des médicaments. En estimant exclusivement les coûts engendrés par les transports, les hospitalisations de jour et les hospitalisations dans un service de haute technicité (Service de Néphrologie), chaque malade traité par Diatélic coûte environ 8 000 € de moins par année de traitement comparativement aux malades du groupe Témoin (Fig. 2).

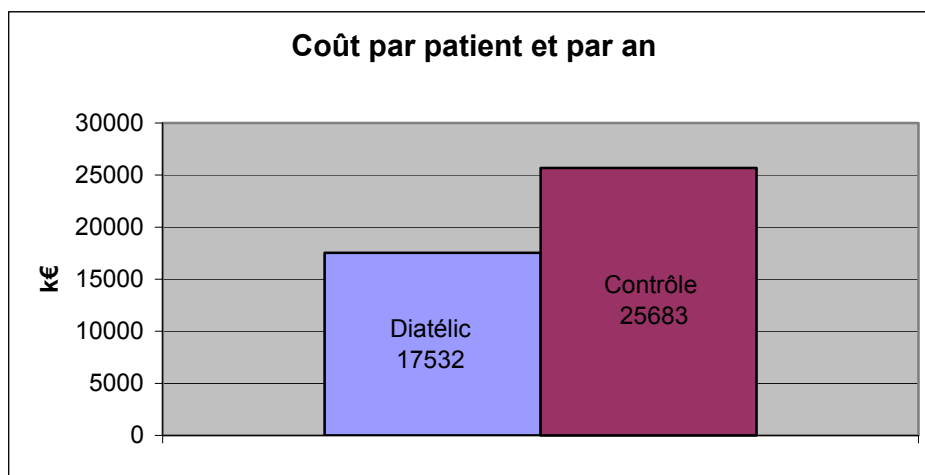


Figure 2. Estimation des coûts annuels par malade des hospitalisations, des hospitalisations de jour et des transports dans chaque groupe.

(Base : Transport A/R = coût réel. Hospitalisation de jour = 137,20 €. Hospitalisation en Néphrologie = 1082,39 €/jour)

5. Expérience pilote régionale

Suite aux bons résultats obtenus dans le cadre de l'expérimentation clinique, une expérimentation à grande échelle a été mise en place en Lorraine avec le soutien de l'ARH (Agence Régionale de l'Hospitalisation) et l'URCAM (Union Régionale des Caisses d'Assurance Maladie).

L'objectif est de valider les résultats obtenus à une grande échelle en équipant tous les patients de la Lorraine. Comme il n'y a pas de population témoin, les indicateurs seront comparés avec les chiffres du passé, d'autres régions de France avec une population similaire ou avec les statistiques nationales.

L'indicateur concernant le nombre de jours d'hospitalisations par an par patient permet de donner un aperçu sur l'amélioration de la qualité de vie des patients et la diminution du coût des soins. Les premiers résultats obtenus montrent que cet indicateur est comparable à celui obtenu lors de l'expérimentation clinique.

Le tableau 2 montre la comparaison réalisée entre les chiffres obtenus lors de la première expérimentation et le chiffre obtenu à la 70^{ème} semaine d'opération de l'expérience pilote régionale dont le suivi cumulé total est de 650,23 mois (54,18 années-patient), soit un suivi moyen de 8,13 mois par patient.

	EXPERIMENTATION CLINIQUE		EXPERIENCE PILOTE REGIONALE
	DIATELIC	CONTROLE	
taux moyen d'hospitalisation (j/an)	10,94	20,51	10,28

Tableau 2. Comparaison du taux d'hospitalisation entre l'expérimentation clinique et l'expérience pilote régionale

6. Conclusion

Diatélic DP est le premier système de télémédecine pour prévenir les aggravations de l'état de santé des patients à domicile traités par dialyse péritonéale. Le système permet aux néphrologues de suivre quotidiennement l'évolution de l'état de santé des patients. Un

système intelligent d'aide au diagnostic et de génération d'alertes assiste les néphrologues à la détection précoce des troubles d'hydratation.

Les résultats de la première expérimentation clinique montrent que les personnes suivies par Diatélic présentent une meilleure tension artérielle, une meilleure stabilisation du poids, consomment moins de médicaments anti-hypertenseurs et sont moins hospitalisés que la population témoin.

Diatélic s'avère un système qui offre aux néphrologues un outil innovant pour suivre leurs patients de manière plus efficace. Ces derniers voient une amélioration de leur qualité de vie et les coûts sont diminués grâce notamment à la réduction du nombre de jours d'hospitalisation.

Ces résultats obtenus dans l'expérimentation clinique semblent se confirmer à grande échelle dans le cadre de l'expérience pilote qui se déroule en Lorraine avec le soutien des instances de santé.

7. Bibliographie

- [1] *Evaluation clinique du système de télémédecine DIATELIC chez les patients traités par dialyse péritonéale à domicile : évaluation des tendances, résultats de l'évaluation menée de juin 1999 à août 2002.* Dr Pierre-Yves Durand, rapport interne sur le bilan de fin d'étude, août 2002.
- [2] *Diatélic : télésurveillance de dialysés à domicile.* L. Vega, JP. Thomesse, J Chanliau. Conférence E-Santé, Médecine de pointe, Médecine de proximité. 23 et 24 janvier 2002, CHU Lille.
- [3] *Cost-benefit assessment of a smart telemedicine system in patients undergoing CAPD : preliminary result.* L. Vega , P-Y. Durand, J. Chanliau, J-P. Thomesse, L. Romary, F. Charpilllet, R. Hervy, M. Kessler. 2nd International Congress of Nephrology in Internet, November 5 – 30, 2001. Organisé par l'Hospital General Yague Burgos, Espagne
- [4] *Telemedicine and dialysis.* Pierre-Yves Durand, Jacques Chanliau, Agnès Mariot, Michèle Kessler, Jean-Pierre Thomesse, Laurent Romary, François Charpilllet, Robert Hervy, Luis Vega. HealthCom 2001, 3rd International Workshop on Enterprise Networking and Computing in Healthcare, IEEE, Industry, L'Aquila, Italy, 29/6-1/7 2001.
- [5] *COST-BENEFIT ASSESSMENT OF A SMART TELEMEDICINE SYSTEM IN PATIENTS UNDERGOING CAPD: PRELIMINARY RESULTS.* Durand P-Y, Chanliau J, Mariot A, Thomesse JP, Romary L, Charpilllet F, Hervy R. Perit Dial Int, vol. 21 Suppl 2: S53; 2001.
- [6] *DIATELIC : new intelligent telemedicine system to avoid hydration disorders in CAPD patients.* P.Y. Durand, J. Chanliau, M. Kessler, L. Romary, J.P. Thomesse, F. Charpilllet, R. Hervy. Peritoneal Dialysis International, vol. 20 Suppl 1 : S77; 2000.