

Clinical case / Cas clinique

# Rehabilitation of a hemiplegic patient with cardiac assistive device

## *Rééducation d'un patient hémiplégique porteur d'une assistance ventriculaire gauche*

N. Bradai<sup>a,\*</sup>, C. Andriantsifanetra<sup>a</sup>, A. Charlanes<sup>a</sup>, C. Scouarnec<sup>a</sup>, C. Cleophax<sup>b</sup>,  
P. Leprince<sup>c</sup>, A. Yelnik<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Service de médecine physique et de réadaptation, AP-HP, groupe hospitalier Saint-Louis-Lariboisière-F.-Widal, université Paris Diderot, UMR 8194 Paris Descartes, 200, rue du Faubourg-Saint-Denis, 75010 Paris, France

<sup>b</sup> Service d'anesthésie-réanimation, AP-HP, groupe hospitalier Saint-Louis-Lariboisière-F.-Widal, université Paris Diderot, 1, rue Ambroise-Paré, 75010 Paris, France

<sup>c</sup> Service de chirurgie cardiaque, institut de cardiologie, hôpital Pitié-Salpêtrière, 91, boulevard de l'Hôpital, 75113 Paris, France

Received 26 July 2013; accepted 19 December 2013

### Abstract

**Introduction.** – Possible admission to a PRM unit of a hemiplegic patient equipped with a left ventricular assistance device (LVAD) may constitute a cause for concern. We are reporting our observation on the subject.

**Observation.** – A 30-year-old hemiplegic patient presented with left hemiparesis secondary to a right middle cerebral artery (MCA) ischemic stroke having occurred during cardiopulmonary arrest. Persistence of major left ventricle dysfunction necessitated installation on 8 November 2011 of a mono-ventricular HEART-MATE II assistive device. Possible later recourse to cardiac transplantation would depend on clinical development. When admitted to a PRM unit on 18 January 2012, the patient presented with left hemiparesis and cognitive disorders. Virtually all members of the attendant medical and paramedical team were given instruction on the functioning of electrical power assistance systems. In spite of the complexity of the logistics, and notwithstanding the difficulty of managing potentially worrisome medical problems, multidisciplinary rehabilitation efforts were successful. The patient's improved condition led to the decision to undertake heart transplantation, which was carried out on 27 October 2012.

**Discussion and conclusion.** – This observation illustrates the undeniable role of PRM in decision-making and, more generally, in the opportunities that may arise in sensitive and challenging situations.

© 2014 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

**Keywords:** Hemiparesis; Ventricular assistance; Multidisciplinary rehabilitation; Heart transplant

### Résumé

**Introduction.** – L'éventualité d'admettre un patient hémiplégique porteur d'une assistance ventriculaire gauche embarquée en service de MPR peut inquiéter. Nous en rapportons l'observation.

**Observation.** – Un patient âgé de 30 ans présentait une hémiplégie gauche secondaire à un infarctus sylvien droit survenu au décours d'un arrêt cardiorespiratoire. En raison de la persistance d'une dysfonction majeure du ventricule gauche, l'implantation d'une assistance mono-ventriculaire gauche de type HEART-MATE II a été effectuée le 8 novembre 2011. L'éventuel accès à une greffe cardiaque était suspendu à l'évolution. À son admission en MPR le 18 janvier 2012 le patient présente une hémiparésie gauche et des troubles cognitifs. L'essentiel de l'équipe médicale et paramédicale a été formé au fonctionnement de l'assistance à alimentation électrique. Malgré l'aspect logistique, la complexité dans la gestion des problèmes médicaux et l'inquiétude initiale que cela a pu susciter au sein de l'équipe, une rééducation multidisciplinaire a pu être menée à bien. L'évolution de l'état du patient a contribué à la décision d'une greffe cardiaque et celle-ci a eu lieu le 27 octobre 2012.

**Discussion et conclusion.** – Cette observation illustre la place indiscutable de la MPR dans des prises de décisions et dans les chances qui peuvent être offertes dans certaines situations délicates.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**Mots clés :** Hémiparésie ; Assistance ventriculaire ; Rééducation pluridisciplinaire ; Greffe cardiaque

\* Corresponding author.

E-mail address: [nacerabradai@hotmail.com](mailto:nacerabradai@hotmail.com) (N. Bradai).

## 1. English version

### 1.1. Introduction

Ventricular assistance is a form of therapy that is currently widely used as a means of mitigating cardiac insufficiency, whether it be temporary, prior to a heart transplant, or permanent. To date, approximately 10,000 left ventricular assistance devices (LVAD) have been installed in the world taken as a whole, including 1000 in France and 82 in Europe in 2011.

We are reporting here on our observation of a hemiplegic patient equipped with this type of apparatus. Possible later recourse to cardiac transplantation would depend on clinical development. Hospital objectives consequently consisted not only in his recovering maximal autonomy, but also in his acquiring eligibility for a heart transplant.

### 1.2. Observation

On 9 October 2011 Mr. G., 30, single, a night watchman, suffered refractory cardiopulmonary arrest (no flow: 0 minute; low flow: 60 minutes) due to anterior myocardial infarction. He received an angioplasty with installation of a metallic stent on the anterior interventricular artery (AIA) and two stents on the right coronary artery. Left ventricular ejection fraction (LVEF) was lower than 20%. On cessation of sedation, left hemiplegia caused by right middle cerebral artery infarct was discovered. Tracheotomy was necessary. Persistent major dysfunction of the left ventricle led to installation on 8 November 2011 of a left mono-ventricular HEART-MATE II assistive device (LVAD). In order to function, the apparatus had to receive a permanent power supply originating in either two batteries or the local electrical grid. When admitted to a PRM unit on 18 January 2012, it was essentially for the following reasons that Mr. G. had not been selected as a heart transplant candidate: He presented with predominantly brachiofacial left hemiparesis, generalized hypoesthesia of the left hemicorpus, temporo-spatial disorientation, psychomotor retardation, attentional and memory disorders, dysexecutive syndrome and left visuospatial neglect. He was using a tracheostomy tube and receiving mixed texture oral nutrition, and did not suffer from bladder or bowel dysfunction. Supervised walking was possible. On admission, his functional independence measure (FIM) was 57/126.

During meetings with a representative of the LVAD manufacturer, virtually all members of the medical and paramedical team, including members of the night shift, were given instructions on the functioning of the electrically powered LVAD and on the manipulations through which power could be transferred from the electrical grid to batteries. Nurses were entrusted with responsibility for this series of gestures, which were necessary in view of rehabilitation and ambulation. Information sheets and lists of precautions to take were placed in the patient's room, as were the phone numbers to be dialed in case of emergency. Prior to the admission of Mr. G., the medical staff had been instructed on how to proceed with the power transfer.

In spite of the logistical complexity (transfer of power to the batteries in the morning and back to the grid at the end of the day), and notwithstanding the initial worries of the teams, they managed to adapt to an unusual situation, and their multidisciplinary rehabilitation efforts were successful. No complication was related to the apparatus, but an infection of the abdominal orifice constituting the cable entry point was discovered in the context of a persistent infectious syndrome and necessitated surgical drainage as well as use of vacuum assisted closure (VAC) for 3 weeks. Only on 11 May 2012 was the tracheostomy tube withdrawn on account of granuloma necessitating first local, and then surgical treatment.

Mr. G. benefited from rehabilitation consisting in physiotherapy, occupational therapy and speech therapy according to the methods usually applied for a patient recovering from a stroke. While he did not carry out a full-scale and structured cardiac retraining program similar to the one that was recently described in other patients equipped with a LVAD [1], effort retraining was nevertheless progressively given in accordance with his degree of tolerance. In conjunction with the cardiologist and given the fact that blood pressure and pulse rate were not reliable indicators, perception of tolerance was based on the occurrence of sweating. In his physiotherapy sessions, Mr. G. engaged in articulation flexing and motor skill recovery; he also counteracted spasticity and gradually readapted himself to effort through use of a cyclometer for his lower limbs and a cycle ergometer; he also ambulated on different surfaces and, towards the end of his hospital stay, walked with steadily increasing velocity on a treadmill. On arrival at the PRM unit his walking perimeter had been limited to 25 m; prior to the heart transplant, it had become unlimited. Since it remained possible that there would be no transplant, technical support had been drawn up and tested with the aim of rendering the patient autonomous with regard to the manipulations needed to transfer LVAD power supply to the batteries. However, this type of assistance had to be given up, partially on account of the non-functionality of his paralyzed upper limb, and partially due to the persistence of a number of neuropsychological disorders associating slight slackening of the pace, difficulty remaining attentive during complex tasks, working memory disorder and some degree of visuospatial neglect.

Even though they were not major, the preceding neuropsychological disorders did not allow Mr. G. to achieve autonomy in manipulation and management of his ventricular assistance apparatus. On the other hand, autonomy in walking and in the basic activities of daily life was reacquired. On 1 October 2012, his FIM stood at 109/126. A return home was nonetheless totally impractical as long as the patient was carrying a LVAD, of which the use would have necessitated permanent human assistance on account of his neuropsychological disorders. With this in mind, the satisfactory medical condition of the patient, his age and his wishes represented arguments in favor of his eligibility for a heart transplant, which at that point constituted the one means of enabling him to regain actual autonomy. And so, on 27 October 2012, Mr. G. received a heart transplant. The aftermath of the surgery was marked by acute

rejection of the transplant that was mastered through immunosuppressive treatment. After 6 weeks in the cardiology ward followed by 2 weeks of preparation in the unit, a return home could be organized and indeed took place (three and a half hours a day of home assistance: a nurse to monitor the treatment, and housekeeping help).

Several follow-up consultations took place subsequent to the transplant and discharge from hospital. It was shown that the patient was not only largely autonomous at home with regard to basic activities of daily life, but also in relation to more complex activities such as shopping, budget management and paperwork. He has resumed social life and uses public transportation.

In addition to the PRM follow-up, he undergoes monthly cardiac monitoring. His LVEF has reached 60%, and he shows no signs of cardiac insufficiency. He is awaiting a decision by the French *maison départementale des personnes handicapées* that may lead to daytime medical care aimed at facilitating his occupational rehabilitation.

### 1.3. Discussion

Hospitalization in a PRM unit allowed the patient to achieve optimal progress, which was evidently a key consideration in decision to undertake a heart transplant in spite of the neurological deficits. Paradoxically, it was the persistence of dysexecutive disorders that constituted our main indication for the transplant, which offered the only possible guarantee of a return to autonomy. In the future, the PRM unit is likely to be called upon anew, given not only the proven benefits of structured physical training for LVAD-equipped patients and heart transplant recipients [1,3], but also the incidence of stroke following installation of the device, incidence estimated at 14 to 47% [2,4]. Laoutaris et al. [3] have reported improvement following structured physical training in the VO<sub>2</sub> peak of LVAD-equipped patients, in the distance they cover in 6 minutes and in their overall quality of life. English and Speed have likewise reported FIM improvement in similarly equipped patients following their stay in a PRM structure.

To our knowledge, there have been no studies on the rehabilitation of hemiplegic patients carrying these types of devices.

### 1.4. Conclusion

This observation illustrates the role of PRMs in the rehabilitation of patients with multiple deficiencies and also their importance, in conjunction with cardiologists, in sensitive decision-making. Their role is likely to be amplified on account of progress in cardiology technology and, concomitantly, due to organ donor penury.

### Disclosure of interest

The authors declare that they have no conflicts of interest concerning this article.

## 2. Version française

### 2.1. Introduction

L'assistance ventriculaire constitue une thérapie aujourd'hui largement utilisée pour pallier à une insuffisance cardiaque, qu'elle soit un moyen transitoire avant une greffe cardiaque ou portée de manière définitive. À ce jour, environ 10 000 assistances ventriculaires gauches (AVG) ont été implantées dans le monde, 1000 en Europe et 82 en France en 2011.

Nous rapportons l'observation d'un patient hémiplegique porteur d'une AVG implantée. L'éventuel accès à une greffe cardiaque était suspendu à l'évolution. Ainsi, les objectifs d'hospitalisation étaient outre la récupération d'une autonomie maximale, l'éligibilité à une greffe cardiaque.

### 2.2. Observation

M. G. âgé de 30 ans, célibataire, gardien de nuit, avait été victime le 9 octobre 2011 d'un arrêt cardiorespiratoire réfractaire (*no flow* de 0 minute et *low flow* de 60 minutes) sur infarctus du myocarde antérieur. Il avait bénéficié d'une angioplastie avec mise en place d'un stent nu sur l'IVA et deux stents sur la coronaire droite. La fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG) était inférieure à 20 %. À l'arrêt de la sédation, il avait été découvert une hémiplegie gauche sur infarctus sylvien droit. Une trachéotomie avait été nécessaire. La persistance d'une dysfonction majeure du ventricule gauche avait conduit à l'implantation d'une assistance mono-ventriculaire gauche de type HEART-MATE II le 8 novembre 2011. Cette AVG devait être alimentée en permanence par deux batteries ou par le secteur. À son admission en MPR le 18 janvier 2012, M. G. n'avait pas été retenu comme candidat à une transplantation cardiaque : il présentait une hémiparésie gauche à prédominance brachio-faciale, une hypoesthésie de l'hémicorps gauche à tous les modes, une désorientation temporo-spatiale, un ralentissement psychomoteur, des troubles attentionnels, des troubles mnésiques, un syndrome dysexécutif et une négligence visuospatiale gauche. Il était trachéotomisé, alimenté par voie orale avec texture mixée et n'avait pas de troubles vésico-sphinctériens. La marche sous surveillance était acquise. La mesure d'indépendance fonctionnelle (MIF) d'entrée était de 57/126.

Lors de réunions avec la représentante du fabricant de l'appareil d'AVG, l'essentiel de l'équipe médicale et paramédicale incluant l'équipe de nuit a été formé au fonctionnement de l'AVG à alimentation électrique ainsi qu'aux manipulations pour les transferts de l'alimentation du secteur vers des batteries. La responsabilité de cette manipulation nécessaire à la rééducation et à la déambulation a été confiée aux infirmier(e)s. Des fiches d'information et de précautions ainsi que les numéros de téléphone à joindre en cas d'urgence ont été placés dans la chambre du patient. Avant son admission, des membres de l'équipe médicale s'étaient rendus dans le service d'origine afin d'apprendre les gestes nécessaires.

Malgré l'aspect logistique (transfert de l'alimentation du secteur aux batteries tous les matins et retour vers le secteur en

fin de journée) et l'inquiétude initiale des équipes, celles-ci ont su parfaitement s'adapter à cette situation inhabituelle et la rééducation multidisciplinaire a pu être menée à bien. Aucune complication liée à l'appareil n'est survenue, mais une infection de l'orifice abdominal d'entrée du câble découverte devant un syndrome infectieux persistant a nécessité une mise à plat chirurgicale ainsi qu'un *vacuum assisted closure* (VAC) durant 3 semaines. La canule de trachéotomie n'a pu être retirée que le 11 mai 2012 en raison d'un granulome nécessitant un traitement local puis chirurgical.

M. G. a bénéficié d'une rééducation comportant kinésithérapie, ergothérapie et orthophonie selon les méthodes habituellement utilisées pour un patient après AVC. Il n'a pas été réalisé un véritable programme de réentraînement cardiaque structuré tel qu'il a été décrit chez des patients porteurs d'AVG [1] cependant, le réentraînement à l'effort s'est fait de manière progressive, basé sur la tolérance du patient. En accord avec le cardiologue celle-ci était basée sur l'apparition de sudations, puisque la tension artérielle et le pouls n'étaient pas fiables chez ce patient. Ainsi, en kinésithérapie, il a bénéficié outre d'un travail articulaire et d'éveil de la motricité, de lutte contre la spasticité, d'un réentraînement progressif à l'effort utilisant le cyclomètre pour membres inférieurs, le cycloergomètre, la marche sur différents terrains et, en fin d'hospitalisation, d'une marche à vitesse progressivement croissante sur tapis roulant. À son arrivée en MPR, son périmètre de marche était de 25 m, il est devenu illimité avant la greffe. Dans l'éventualité d'une non-greffe, des aides techniques avaient été confectionnées et testées dans l'objectif de rendre le patient autonome pour les manipulations du transfert de l'alimentation de l'AVG du secteur vers les batteries. Elles ont dû être abandonnées en raison, d'une part, de la non-fonctionnalité du membre supérieur plégique et, d'autre part, de la persistance de certains troubles neuropsychologiques associant un ralentissement modéré, des difficultés attentionnelles lors de tâches complexes, des troubles de la mémoire de travail et des éléments de négligence visuospatiale.

Sans être majeurs, ces troubles neuropsychologiques étaient suffisamment présents pour que M. G. ne soit pas autonome dans la gestion de l'appareil d'assistance ventriculaire. L'autonomie à la marche et pour les activités de base de la vie quotidienne était acquise. Au 1er octobre 2012, la MIF était de 109/126. Le retour au domicile était inenvisageable tant que le patient portait une AVG car cela aurait nécessité en permanence une aide humaine en raison des troubles neuropsychologiques. Le bon état médical, le souhait du patient, son jeune âge ont constitué des arguments pour l'éligibilité à la greffe qui constituait le seul moyen de lui rendre une véritable autonomie. M. G. a pu bénéficier d'une greffe du cœur le 27 octobre 2012. Les suites opératoires ont été marquées par un rejet aigu de greffe maîtrisé par le traitement immunosuppresseur. Après 6 semaines en cardiologie puis 2 semaines de préparation dans le service, le retour au domicile a pu être organisé (trois heures et demie d'aides humaines quotidiennes : infirmière pour le contrôle du traitement et aide-ménagère).

Plusieurs consultations de suivi ont eu lieu depuis la greffe et la sortie. Elles ont montré que le patient est autonome au domicile pour les activités de base de la vie quotidienne mais également pour certaines activités plus élaborées, telles que les courses, la gestion de son budget et de ses papiers. Il reprend une vie sociale et se déplace par les transports en commun.

Outre le suivi MPR, il bénéficie d'un suivi cardiologique mensuel. Sa FEVG est de 60 % et il ne présente pas de signes d'insuffisance cardiaque. Il est en attente d'une décision de la maison départementale des personnes handicapées (MDPH) pour un accueil de jour dans l'objectif d'une réinsertion socioprofessionnelle.

### 2.3. Discussion

L'hospitalisation en service de MPR a permis au patient des progrès optimaux, ce qui a été un élément clé dans la décision de greffe cardiaque malgré les déficits neurologiques. Paradoxalement, c'est la persistance de troubles dyséxécutifs qui constituait pour nous l'indication principale à la greffe, seule garantie de la reprise d'une autonomie. Les services de MPR seront probablement mis à contribution à l'avenir en raison du bénéfice prouvé d'un entraînement physique structuré chez les patients porteurs d'AVG et les patients greffés [1,3] mais aussi en raison de l'incidence de survenue d'accident vasculaire cérébral après mise en place d'un tel dispositif, incidence estimée entre 14 et 47 % [2,4]. Ainsi, Laoutaris et al. [3] rapportent une amélioration de la VO<sub>2</sub> Peak, de la distance parcourue en 6 minutes et de la qualité de vie chez des patients porteurs d'une AVG après un entraînement physique structuré. English et Speed [1] montrent une amélioration de la MIF après séjour en structure de MPR de patients implantés.

À notre connaissance, il n'y a pas de travaux sur la rééducation de patients hémiplegiques porteurs d'une telle assistance.

### 2.4. Conclusion

Cette observation illustre la place de la MPR pour la réadaptation de patients porteurs de déficiences multiples et son rôle, ici aux côtés des cardiologues, dans la prise de décisions délicates, place qui prendra probablement de l'ampleur en raison des progrès en matière de technologie cardiaque et de la pénurie de donneurs d'organes.

### Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

### References

- [1] English ML, Speed J. Effectiveness of acute inpatient rehabilitation after left ventricular assist device placement. *Am J Phys Med Rehabil* 2013; 92:621–6.

- [2] Kato TS, Schulze PC, Yang J, Chan E, Shahzad K, Takayama H, et al. Preoperative and postsoperative risk factors associated with neurologic complications in patients with advanced heart failure supported by a left ventricular assist device. *J Heart Lung Transplant* 2012;31:1–8.
- [3] Laouatris ID, Dritsas A, Asamopoulos S, Manginas A, Gouziouta A, Kallistaros MS, et al. Benefits of physical training on exercise capacity, inspiratory muscle function, and quality of life in patients with ventricular assist devices long-term postimplantation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2011;18:33–40.
- [4] Tsuki H, Abla A, Teuteberg JJ, McNamara DM, Mathier MA, Cadaret LM, et al. Cerebrovascular accidents in patients with a ventricular assist device. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;134:114–23.