



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



DOSSIER : ROBOTS

Robots émotionnels pour les personnes souffrant de maladie d'Alzheimer en institution

Emotional robots for institutionalized people with dementia

Y.-H. Wu (Psychologue)^{a,b},
M. Pino (Ingénieur d'étude)^{a,b},
S. Boesflug (Psychologue)^{a,b},
M. de Sant'Anna (Psychologue)^{a,b},
G. Legouverneur (Psychologue)^{a,b},
V. Cristancho (Psychologue)^{a,b},
H. Kerhervé (Ingénieur de recherche)^{a,b},
A.-S. Rigaud (Professeur des universités,
praticien hospitalier)^{a,*,b}

^a Pôle de gériatrie, hôpital Broca, GH Paris Centre, Assistance publique–Hôpitaux de Paris, 54–56, rue Pascal, 75013 Paris, France

^b EA 4468, université Paris Descartes, 15, rue de l'École-de-Médecine, 75006 Paris, France

MOTS CLÉS

Maladie d'Alzheimer ;
Gérontechnologie ;
Robot compagnon ;
Prise en charge non
médicamenteuse ;
Institutionnalisation

Résumé Le développement de robots à destination des personnes âgées est en plein essor, en particulier les robots de réhabilitation et les robots « sociaux » et « compagnons ». Dans cette revue de littérature, nous nous focalisons sur les robots compagnons, conçus pour interagir avec les humains à plusieurs niveaux. Ces robots pourraient susciter chez les personnes des émotions positives. Les études ont montré l'utilité de ces robots dans la prise en charge des personnes âgées atteintes d'une démence. Ces robots améliorent la communication, l'interaction sociale, le bien-être et diminuent les troubles du comportement. Les indications, les limites et les aspects éthiques sont discutés dans l'utilisation de ces robots au sein d'une prise en charge globale des personnes atteintes d'une démence.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

* Auteur correspondant.

Adresses e-mail : yahuei.wupuigbo@gmail.com (Y.-H. Wu), anne-sophie.rigaud@brc.aphp.fr (A.-S. Rigaud).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.npg.2014.01.005>

1627-4830/© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Pour citer cet article : Wu Y-H, et al. Robots émotionnels pour les personnes souffrant de maladie d'Alzheimer en institution. *Neurol psychiatr géiatr* (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.npg.2014.01.005>

KEYWORDS

Alzheimer's disease;
Gerontechnology;
Emotional robot;
Nonpharmacological
intervention;
Institutionalization

Summary Different types of robots (rehabilitation, services and companionship) have been developed or under development for the care of the elderly. This literature review focuses on companion robots, which are designed to interact with humans. This type of robot can evoke positive emotions, such as joy, tenderness and curiosity in people. Studies have shown the utility of this kind of robot as an alternative effective nonpharmacological intervention in people with dementia. These robots can facilitate communication and social interaction, enhance well-being and decrease behavioral disorders. The indications, limits and ethical issues are discussed when utilizing these robots in the setting of dementia care.

© 2014 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

La maladie d'Alzheimer est caractérisée par des lésions neurodégénératives causant des troubles des fonctions cognitives associés à des troubles de l'humeur et du comportement, avec un retentissement significatif sur les activités de la vie quotidienne et sur l'autonomie. À des stades modérés à sévères de la maladie, les personnes souffrent des troubles de l'orientation dans le temps et dans l'espace, ainsi que des troubles de mémoire importants, affectant la mémoire récente et la mémoire ancienne. Ils ont également des troubles du langage et des troubles de la communication [1]. Sur le plan de l'expression, les troubles principaux sont une réduction des productions (diminution du stock lexical, manque du mot, diminution de l'incitation verbale) ou une désorganisation de celles-ci (jargon, persévérations idéiques ou verbales, stéréotypies). Sur le versant réceptif, il existe des troubles de la compréhension orale et écrite. Par ailleurs, la capacité du patient à communiquer s'amenuisant, l'expression de la vie psychique et relationnelle passe souvent par des troubles du comportement (apathie, symptômes dépressifs, anxiété, agitation, instabilité de l'humeur, troubles du sommeil et de l'appétit, désinhibition, hallucinations et délires) qui évoluent en fonction du stade de la maladie et des caractéristiques structurelles de chaque individu. Les troubles du comportement constituent un élément essentiel d'épuisement de l'aidant naturel et la cause principale d'institutionnalisation [2].

La prise en charge des démences a fait l'objet de recommandations par la Haute Autorité de santé (HAS) [3]. En particulier, le traitement médicamenteux doit être associé à une prise en charge non médicamenteuse qui recouvre différentes approches. Celles-ci ont toutes pour objectif d'améliorer le fonctionnement cognitif, l'humeur et les troubles du comportement, de préserver l'autonomie fonctionnelle et les échanges sociaux, et également de soulager le fardeau des aidants professionnels ou familiaux. De façon non exhaustive, les approches psychosociales (stimulation et revalidation cognitives, réminiscence, thérapie d'orientation par la réalité) visent en particulier à compenser les capacités cognitives déficitaires et à renforcer les capacités préservées. La musicothérapie et l'art-thérapie se basent sur les capacités artistiques et créatives parfois préservées tardivement chez des patients, tandis que les stimulations sensorielle et motrice sollicitent leurs sens et leur motricité. Les résultats de leur évaluation permettent de conclure que certaines de ces approches apportent un

bénéfice significatif sur les plans cognitif, psychologique ou comportemental chez ces personnes [4].

Robots au service des personnes âgées

Différents travaux montrent que la gérontechnologie qui associe les nouvelles technologies à la prise en charge de la population âgée pourrait également apporter des bénéfices dans ce domaine et compléter l'offre de services dans le cadre des interventions non médicamenteuses. En effet, les technologies ouvrent un nouveau champ de communication, service, sécurité, apprentissage et activités qui visent la prévention, la compensation et le ralentissement du déclin physique et cognitif [5,6].

Le secteur de la robotique, en particulier, est en forte évolution. Au départ conçus pour et utilisés dans le milieu de l'industrie, les robots sont aujourd'hui présents au domicile, apportant des services dans différents domaines, tels qu'entretien/surveillance domestique, loisirs et éducation. Le développement de différentes catégories de robots à destination des personnes âgées est en plein essor, en particulier les robots de réhabilitation (fauteuils roulants, exosquelettes) et les robots dits « sociaux » et « compagnons » car susceptibles d'entrer en communication avec l'utilisateur. Ces derniers peuvent fournir des services de la vie quotidienne (aide à la prise de médicaments, à la confection des repas, aux déplacements, à la sécurité) et/ou avoir un rôle de compagnons [7,8] et ont pour objectif de préserver l'autonomie, d'améliorer la qualité de vie et le bien-être des personnes. Ces robots peuvent avoir différentes formes : humaine/humanoïde, animal/animaloïde. Ils sont conçus pour interagir avec les humains et sont capables de réagir à certains stimuli [9]. En particulier, l'interaction entre la personne et le robot peut avoir lieu à plusieurs niveaux : tactile, kinesthésique, sensoriel, émotionnel, cognitif et sociocomportemental. Certains sont aussi appelés « robots émotionnels » car ils pourraient susciter chez les personnes des émotions positives, telles que la curiosité, la tendresse et la joie [9,10].

Exemples de robots

Nous citerons de façon non exhaustive quelques exemples de robots qui ont fait l'objet d'évaluations rapportées dans

la littérature auprès de patients souffrant de démence et institutionnalisés [7,8,11].

Ces robots sont équipés de capteurs qui leur permettent d'être sensibles à la lumière, au toucher, à la provenance d'un son, (voire au contenu de certains discours) ou encore à leur position dans l'espace. Ils ont un rôle social de compagnonnage et sont programmés pour jouer et interagir avec les humains.

Le robot Aibo [12] a l'apparence d'un chien. Il a une coque en plastique dure avec une tête, quatre pattes et une queue qui peuvent bouger. Aibo est mobile et autonome (il peut retrouver seul sa plateforme de rechargement). Il n'est actuellement plus disponible.

Le chat Necoro [9] a l'apparence d'un chat recouvert d'une fourrure. Sa tête est capable d'expressions faciales.

Le robot Paro [13–17] (<http://inno3med.fr/portfolio-item/paro/>) a l'apparence d'un bébé phoque, recouvert d'une fourrure synthétique blanche et pesant 2,8 kg. Paro peut mouvoir ses nageoires, son cou à la verticale et à l'horizontale et ses paupières, ce qui lui permet des expressions faciales diverses. Il est maintenant disponible en France.

Interaction et acceptation des robots

Young et al. [18] décrivent trois phases lors de l'interaction avec le robot.

La première phase correspond aux réactions spontanées que la personne a lorsqu'elle rencontre le robot pour la première fois. Différents auteurs ont noté que cette première interaction avec le robot était déterminante dans l'acceptation et l'appropriation ultérieure du robot. Par exemple, Klein et al. [19] notent plusieurs types de réactions face au robot Paro. En particulier, certaines personnes peuvent être indifférentes au Paro ou le considérer comme inutile, voire le rejeter comme un simple jouet pour les enfants. D'autres personnes ont un comportement très positif à l'égard du robot phoque et le traite comme un vrai compagnon.

Dans notre établissement, nous avons bénéficié du prêt d'un robot Paro pendant deux mois et avons fait plusieurs expérimentations pilotes au cours desquelles nous avons examiné l'interaction des personnes avec le robot Paro. Dans une première expérimentation, nous avons proposé le Paro dans le cadre d'une activité thérapeutique collective. Le groupe était composé de cinq patients souffrant de troubles cognitifs sévères. Une des cinq personnes n'a pas souhaité interagir avec le Paro, alléguant le fait que le Paro était un faux animal : elle a immédiatement quitté la salle signifiant ainsi sa désapprobation. Dans une seconde expérimentation, nous avons proposé le Paro de façon individuelle à cinq autres personnes dont les troubles cognitifs particulièrement sévères étaient compliqués soit de troubles du comportement, soit d'un état grabataire empêchant les activités en groupe. Une parmi ces cinq personnes incapable de signifier son refus verbalement l'a manifesté par son comportement en détournant la tête et évitant le regard [20].

La seconde phase correspond à l'interaction directe de la personne avec le robot. À titre d'exemples, plusieurs types de réaction ont été observés avec le robot Paro : toucher et

caresser le robot, lui parler de la façon dont une personne parle à un animal, favoriser l'interaction avec les thérapeutes et les autres personnes, prendre soin du robot comme vouloir le nourrir ou le couvrir d'une couverture, considérer le Paro, d'une part, comme un sujet et un animal, d'autre part, comme un objet et une machine [19].

Cependant, plusieurs auteurs ont insisté sur la nécessité d'une phase de familiarisation avec le robot. Ainsi, dans l'étude de Tamura et al. [12] au cours de laquelle les personnes interagissaient avec un chien-robot et une chien-peluche, les interactions étaient initialement plus importantes avec la peluche que le robot. Puis, après une phase de familiarisation au cours de laquelle le thérapeute attirait régulièrement l'attention sur le robot, les personnes commençaient à s'intéresser véritablement à celui-ci. Dans notre propre expérience, nous avons également observé l'existence d'une phase de familiarisation lorsque les personnes rencontraient le robot Paro pour la première fois. En effet, bien que les patients aient été avertis (et aient apparemment compris) que le robot était un faux animal, ces personnes n'osaient pas toucher le robot pendant les premières minutes d'interaction, en particulier par peur d'être mordues [20]. Cependant, après une courte observation du robot, les personnes étaient rassurées et le manipulaient sans crainte.

La phase trois correspond à l'interaction à plus long terme au cours de laquelle le robot s'intègre à une structure sociale. Peu de travaux portent sur l'interaction à long terme des patients déments avec des robots sociaux. Wada et al. [17] ont évalué l'opinion de personnes âgées en institution mises en contact avec le Paro pendant une durée de 2 à 5 mois. Chez 80 personnes interviewées, 43 personnes (54%) l'appréciaient et 6 (7%) ne l'aimait pas, et parmi les autres, 22 (28%) avaient une opinion neutre, et 9 (11%) n'étaient pas en mesure de donner leur avis.

Efficacité des robots

Effets sur la communication et les interactions sociales

La thérapie par le robot pourrait agir comme celle utilisant l'animal. Différents travaux ont montré que le contact de personnes souffrant de troubles cognitifs avec des animaux pouvaient avoir un effet bénéfique en augmentant leurs interactions verbales favorisant ainsi les relations avec d'autres personnes, améliorant leur comportement social et réduisant leur sentiment de solitude. La thérapie par les robots animaux pourrait agir de façon comparable en favorisant une stimulation multisensorielle tactile, kinesthésique, émotionnelle et sociale. Par exemple, Paro semble pouvoir être un vecteur de communication : sa présence incite le contact verbal et tactile, l'expression et les transferts de sentiments et dans certains cas, la réminiscence des souvenirs antérieurs. Il est important de noter que ce bénéfice se manifeste lorsque le robot est actif. En effet, Kidd et al. [21] ont comparé, chez des personnes âgées en institution, les interactions verbales produites par un Paro actif et un Paro inactif (en arrêt de fonctionnement) et ont montré que la stimulation produite par le robot était beaucoup plus importante dans la première condition que dans la seconde.

Le comportement des personnes âgées à un stade de démence débutante a été étudié vis-à-vis du robot Aibo. L'interaction avec le chien Aibo a amélioré le langage, la communication et la qualité de vie des personnes âgées souffrant de démence à un stade débutant [12]. Naganuma et al. [22] ont testé le robot chien Aibo agissant de manière autonome ou télécommandée (soit par le professionnel, soit par le patient). L'interaction avec le chien augmentait l'activité du patient tant au niveau des mouvements que de la parole. Ces bénéfices étaient plus importants avec le robot télécommandé qu'avec le robot autonome.

En ce qui concerne le robot Paro, Wada et al. [14–17] ont mené plusieurs travaux auprès de différents groupes de sujets dont des personnes âgées ayant des troubles cognitifs et ont montré que l'interaction avec le robot rendait les personnes âgées plus actives et facilitait la communication entre elles et avec le personnel. Kidd et al. [21] ont obtenu le même type de résultats en testant l'interaction du robot Paro avec des résidents de deux maisons de retraite.

L'efficacité du robot a également été comparée à d'autres interventions. Dans une étude pilote randomisée contrôlée portant sur 18 résidents (9 personnes dans chaque intervention), Moyle et al. [23] ont comparé l'effet de 3 sessions de 45 minutes par semaine pendant 5 semaines d'une intervention avec le robot Paro à des sessions identiques de lecture en groupe. Ces auteurs ont montré un effet positif plus important sur le sentiment de plaisir et la qualité de vie chez les personnes ayant bénéficié de l'intervention avec le Paro que chez celles ayant participé au groupe de lecture. Lors d'une étude pilote dans notre institution, nous avons observé le nombre d'interactions visuelles, verbales et tactiles dans un groupe de cinq personnes démentes (démences sévères) et deux thérapeutes lors de quatre sessions successives d'interaction avec le Paro. Au fur et à mesure des séances, nous avons observé une augmentation des contacts visuels, verbaux et tactiles des personnes du groupe avec le Paro, mais également une augmentation des contacts visuels et verbaux entre ces personnes et les thérapeutes. Nous avons également comparé l'effet de Paro à celui produit par d'autres activités (ballon, bingo) et observé que l'intervention avec le Paro favorisait plus d'interactions entre les personnes entre elles et avec les thérapeutes que les autres activités (article en préparation).

Certains auteurs ont comparé la présence du robot à celle d'un vrai animal en particulier un chien. Dans le cadre d'une thérapie utilisant un animal pour traiter le sentiment de solitude chez des personnes âgées en institution, Banks et al. [24] ont comparé trois groupes : un bénéficiant d'un vrai chien, un deuxième bénéficiant d'un chien Aibo et un troisième groupe de témoin. Ces auteurs ont montré que les sujets bénéficiant soit du vrai chien, soit d'Aibo s'amélioraient plus que les sujets contrôles. En revanche, il n'existait pas de différence entre l'efficacité du vrai chien et celle d'Aibo. Dans une institution, Robinson et al. [25] ont comparé l'efficacité de l'intervention par le Paro à celle comportant des activités habituelles (groupe témoin : les activités ont eu lieu avec ou sans présence d'un chien). Chaque intervention comportait 2 sessions d'une heure pendant 12 semaines chez 40 résidents (20 personnes dans chaque groupe). Les auteurs ont observé une réduction du sentiment de solitude plus importante chez les résidents

bénéficiant de Paro que chez les sujets contrôles. Les résidents touchaient et parlaient significativement plus au robot qu'au chien. Les conversations des résidents entre eux à propos du robot étaient plus fréquentes que celles à propos du chien. Les auteurs ont signalé cependant que le chien avait été introduit dans l'institution avant le robot, créant ainsi un possible biais dans l'expérimentation.

Il serait également nécessaire d'évaluer le bénéfice de la thérapie par le robot à long terme. En effet, on ne peut pas exclure l'hypothèse que le bénéfice clinique observé soit lié à l'effet de nouveauté et que cet effet s'épuise après quelques mois d'exposition de la personne à l'intervention par le robot. Wada et al. [15] ont montré la persistance de l'intérêt et du plaisir de personnes âgées à manipuler le Paro après un contact de 10 à 12 mois avec le robot. Cependant, l'effet du robot sur les personnes au-delà d'une année est encore mal connu.

Effets sur les troubles du comportement

D'autres auteurs ont montré que les robots pouvaient avoir une action positive sur les troubles du comportement. Comme certains auteurs l'ont souligné, le robot pourrait jouer un rôle d'objet transitionnel, en rassurant la personne et en calmant son angoisse.

Chez 9 femmes âgées atteintes de démence, et résidant en institution, l'équipe du Dr Libin [10] a mis en évidence une baisse de l'agitation et une augmentation significative du sentiment de plaisir et d'intérêt pendant l'exposition au robot chat Necoro. Ces auteurs ont aussi comparé l'effet du chat robot à celle d'une peluche. Ils ont montré que le robot et la peluche maintenaient l'intérêt des personnes. Cependant les sessions avec le robot entraînaient un plaisir plus important que celles avec le chat peluche.

Wada et al. [17] ont étudié le bénéfice d'une intervention de deux à cinq mois par le Paro auprès de 83 personnes démentes dans 10 institutions. Les résultats montraient que 23 des 83 personnes présentaient une amélioration de leurs symptômes comportementaux. Les symptômes améliorés étaient l'anxiété, l'irritation, l'agressivité, la dépression, l'apathie. Par ailleurs, les auteurs notaient une augmentation des capacités langagières et une réduction des plaintes non spécifiques.

Lors d'une expérimentation dans notre institution, nous avons proposé l'intervention par le Paro à cinq personnes souffrant d'une démence à un stade sévère dont l'importance des troubles du comportement (apathie, dépression ou au contraire agitation, agressivité, déambulations incessantes en particulier dans les chambres des voisins, état grabataire, émission de cris ou de vocalises ininterrompues, refus de toute prise en charge, agressivité majeure. ...) ne permettait pas une prise en charge en petits groupes. L'intervention avec le Paro s'est déroulée pendant cinq semaines, à raison de 2 séances de 20 minutes par semaine, de façon individuelle, dans la chambre de la personne. L'intervenant posait le phoque sur une table et sollicitait l'attention du patient en donnant des repères clairs sur l'identité du robot. Il l'invitait à le caresser et/ou à le prendre dans ses bras. Un temps était consacré à la libre expression et au toucher. Nous avons observé une augmentation des interactions verbales de quatre des cinq patients vis-à-vis du robot et de l'intervenant au fur et à mesure

des séances thérapeutiques avec le Paro. Nous avons également observé un bénéfice (non significatif) de Paro sur les symptômes d'agressivité des patients [20].

Effets sur le plan physiologique

Dans quelques expériences, les chercheurs ont mesuré l'apport du robot Paro sur le plan physiologique des personnes âgées avec ou sans trouble cognitif. Une étude faite par Wada et al. [16] chez quatorze patients atteints de démence débutante à modérément sévère a montré une augmentation significative de l'activité neuronale corticale (visible sur l'électro-encéphalogramme) attribuée à la stimulation tactile et à l'interaction avec le robot, pour la moitié des sujets. Dans une autre étude, réalisée dans une maison de retraite, les chercheurs ont utilisé un test urinaire pour comparer le stress des résidents avant et après l'introduction de Paro. Les résultats ont permis aux auteurs de suggérer que l'interaction avec le robot Paro et les autres personnes (via Paro) entraînait une diminution du stress des participants [14].

Aspects éthiques liés à l'utilisation des robots

Sharkey et Sharkey [26] ont insisté sur les questions éthiques liées à l'utilisation des robots. En particulier, plusieurs auteurs se sont interrogés sur le fait que l'utilisation de robots émotionnels puisse contribuer à l'infantilisation des personnes souffrant de troubles cognitifs. Par ailleurs, d'autres auteurs se sont demandés si les robots ne faisaient que compléter l'action des professionnels dans la prise en charge des personnes ou les remplaçaient auprès d'elles. Selon Sparrow et Sparrow [27], les robots émotionnels pourraient progressivement prendre en charge les personnes à la place des professionnels entraînant une réduction voire une disparition des contacts sociaux des personnes prises en charge. Par ailleurs, ces auteurs considéraient qu'il n'était pas éthique d'entretenir l'illusion que ces robots émotionnels, sociaux ou compagnon pouvaient être de véritables partenaires pour les personnes, en particulier celles souffrant de troubles cognitifs. Pour certains auteurs, le robot social ne devrait être proposé qu'à des personnes capables de conceptualiser le robot selon un point de vue double : d'une part, le considérer comme une machine, d'autre part, pouvoir interagir avec lui. Notre propre expérience nous a conduits à deux constatations. D'une part, les personnes souffrant de démence à un stade sévère n'étaient pas dupes du fait que le robot Paro était une machine. C'est à partir de cette constatation que ces personnes décidaient ou refusaient d'interagir avec le robot. D'autre part, les personnes même à des stades sévères de démence étaient capables de manifester sans équivoque leur souhait ou leur refus d'interagir avec le Paro [20].

Intérêt et indications possibles des robots

Cette revue non exhaustive de la littérature montre que l'intervention utilisant un robot est intéressante car elle permet une prise en charge multimodale dans la démence

modérée à sévère. Alors que les interventions à modalité unique ne prennent en charge qu'une seule dimension du patient, par exemple la dimension cognitive, psychologique ou sociale. Les prises en charge multimodales qui permettent de prendre en compte plusieurs dimensions paraissent particulièrement appropriées aux patients déments institutionnalisés. L'intervention par le biais de Paro nous semble satisfaire plusieurs approches, en particulier l'approche psychosociale et l'approche par le toucher. Par ailleurs, l'utilisation d'un robot de type animal permet d'éviter les contraintes d'hygiène, de sécurité et d'allergies inhérentes à la présence d'animaux dans les institutions.

La thérapie par les robots sociaux pourrait s'avérer particulièrement bénéfique chez les patients souffrant de démences modérées à sévères dans deux indications.

La première concerne des patients souffrant de troubles du langage et de troubles de la communication. Ces patients ont de plus en plus de difficultés à s'adapter aux situations d'échange pour la simple raison que les occasions se raréfient. Ainsi exclus du monde des « communicants » et par manque de stimulation, leurs capacités langagières se dégradent et la communication se réduit. Ces patients sont souvent limités sur le plan des mouvements et des gestes par une gêne fonctionnelle et/ou par une certaine inactivité inhérente à la vie en institution. Pour ces patients, la robotothérapie pourrait favoriser le langage et les interactions sociales et réduire le sentiment d'isolement. C'est sans doute pour ces personnes qu'une intervention de robotothérapie en petits groupes dans un espace collectif trouve tout son intérêt.

La seconde indication concerne des patients ayant des troubles du comportement importants (par exemple irritation, agitation, agressivité, vocalisations voire déambulations incessantes) ou au contraire un état grabataire. Pour ces patients, la robotothérapie pourrait contribuer à réduire les troubles du comportement et apporter un sentiment de plaisir. Des travaux complémentaires permettraient de préciser les types de troubles du comportement au cours desquels la robotothérapie pourrait s'avérer bénéfique.

Dans cette indication, l'intervention par le robot est faite dans l'espace de vie du patient, en particulier la chambre. Cette façon de procéder permet de faire bénéficier du robot à des patients qui restent souvent isolés en raison de leur état d'agressivité majeure ou de grabatisation.

Bonnes pratiques cliniques lors de l'utilisation des robots

Les différents auteurs ont étudié le robot, notamment le Paro, en utilisant différentes configurations. Une première manière de procéder est d'installer le robot dans un espace (de passage) ouvert et connu dans lequel les personnes déambulent librement. Les personnes interagissent avec le robot soit au hasard de leur déambulation, soit parce qu'elles recherchent activement sa présence. Une seconde façon d'utiliser le robot est de l'installer sur une table autour de laquelle quelques personnes (en général 5 ou 6 patients) peuvent s'asseoir afin d'interagir facilement avec le robot. Une troisième possibilité est de proposer le

robot individuellement en le mettant sur les genoux ou dans le lit de la personne.

Klein et al. [19] ont suggéré plusieurs principes pour l'utilisation de Paro que nous rapporterons brièvement dans ce présent article. En particulier cette prise en charge doit comporter :

- la présence d'un facilitateur en cas de prise en charge individuelle et de deux facilitateurs en cas de prise en charge de groupe. Ces auteurs recommandent que les facilitateurs soient formés dans l'animation de groupes de discussion et des troubles de la maladie d'Alzheimer. Il faut également qu'ils connaissent les fonctions du robot ainsi que les aspects pédagogiques et éthiques liés à cette prise en charge ;
- l'installation du robot doit permettre que tous les participants puissent facilement le voir et le toucher ;
- l'introduction du robot aux participants avec l'apport d'informations sur la nature et les fonctions de Paro. Dans le cas où le robot provoque des réactions négatives lors de son introduction, les auteurs suggèrent de retirer le robot, d'essayer de comprendre la raison de l'anxiété de la personne et de la rassurer ;
- l'encouragement à tous les participants de toucher, porter, interagir avec le robot, favoriser les interactions verbales et la discussion autour de différents sujets, par exemple le robot, les technologies, leurs expériences antérieures avec des animaux ou d'autres sujets suscités par l'interaction avec le robot ;
- la clôture de la session en faisant un résumé de ce qui a été dit et demander aux participants s'ils souhaitent participer à une nouvelle session.

Un autre point important est qu'une intervention utilisant un robot doit survenir dans le cadre d'une prise en charge globale [28]. En particulier, l'intervention par le robot ne peut pas se substituer à la prise en charge humaine.

Limites de l'utilisation des robots

Comme nous l'avons souligné précédemment, toutes les personnes ne sont pas intéressées par les animaux ou les robots à forme animale. Par ailleurs, la thérapie par le robot peut être contraignante car cette méthode exige la disponibilité d'un intervenant ce qui peut poser des problèmes d'organisation et de moyens [19]. De plus, le coût d'achat et d'entretien de Paro reste assez élevé (plus de 5000 euros). Par ailleurs, son poids peut être dangereux s'il tombe sur le pied d'un malade, et il peut y avoir des allergies à la fourrure synthétique.

Enfin, l'efficacité de l'intervention par le robot doit encore être précisée. En effet, bien que les études d'évaluation des interventions utilisant des robots soient prometteuses, ces études ont souvent des limitations du fait du petit nombre de sujet, de l'absence de groupe de sujets de témoin et de la courte durée de l'intervention. Par ailleurs, il serait utile de comparer de façon plus approfondie cette intervention à d'autres interventions comme une thérapie utilisant un animal ou une peluche. Enfin, une comparaison du bénéfice de différents robots pourrait également être intéressante.

Conclusion

Ces interventions utilisant les robots émotionnels ou sociaux nous semblent ouvrir un mode de prise en charge prometteur pour des patients atteints de maladie d'Alzheimer modérée à sévère institutionnalisés. Ces interventions semblent particulièrement indiquées pour favoriser la communication et les interactions sociales et pour apaiser certains troubles du comportement. Le robot est utilisé en appui du professionnel dans le cadre d'une prise en charge globale. Le bénéfice de ces interventions par les robots doit encore être étayé par des études randomisées, contrôlées comportant un nombre suffisant de sujets et comparant le bénéfice du robot à celui d'une autre intervention, en particulier une simple peluche ou un animal vivant.

Déclaration d'intérêts

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

Remerciements

Nous remercions le musée de l'Assistance Publique de Paris et le Danish Technological Institute pour le prêt du robot phoque Paro.

Références

- [1] Rigaud A-S, Hanon O, Seux M-L, et al. Maladie d'Alzheimer, prise en charge: aspects de l'expérience en France. In: Botez-Marquard T, Boller F, editors. Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement. 3^{ème} éd. Montréal: Presses Universitaires de Montréal; 2005. p. 729–39.
- [2] Balestreri L, Grossberg A, Grossberg GT. Behavioral and psychological symptoms of dementia as a risk factor for nursing home placement. *Int Psychogeriatr* 2000;12:59–62.
- [3] Haute Autorité de santé. Diagnostic et prise en charge de la maladie d'Alzheimer et des maladies apparentées 2011; 2011 http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-12/recommandation_maladie_d_alzheimer_et_maladies_apparentees_diagnostic_et_prise_en_charge.pdf
- [4] Olazarán J, Reisberg B, Clare L, et al. Nonpharmacological therapies in Alzheimer's disease: a systematic review of efficacy. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2010;30:161–78.
- [5] Rigaud AS, Pino M, Wu YH, et al. L'aide aux personnes souffrant de maladie d'Alzheimer et à leurs aidants par les gérontechnologies. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil* 2011;9:91–100.
- [6] Piau A, Campo E, Rumeau P, et al. Aging society and gerontechnology: a solution for an independent living? *J Nutr Health Aging* 2014;18:97–112.
- [7] Broekens J, Heerink M, Rosendal H. Assistive social robots in elderly care: a review. *Gerontechnology* 2009;8:94–103.
- [8] Broadbent E, Stafford R, MacDonald B. Acceptance of healthcare robots for the older population: review and future directions. *Int J Soc Robot* 2009;1:319–30.
- [9] Libin AV, Libin EV. Person-robot interactions from the robotics psychologists' point of view: the robotic psychology and robototherapy approach. *Proc IEEE* 2004;92:1789–803.
- [10] Libin A, Cohen-Mansfield J. Therapeutic robot for nursing home residents with dementia: preliminary inquiry. *Am J Alzheimers Dis Other Demen* 2004;19:111–6.

- [11] Bemelmans R, Gelderblom GJ, Jonker P, et al. Socially assistive robots in elderly care: a systematic review into effects and effectiveness. *J Am Med Dir Assoc* 2012;13:114–20.
- [12] Tamura T, Yonemitsu S, Itoh A, et al. Is an entertainment robot useful in the care of elderly people with severe dementia? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2004;59:M83–5.
- [13] Shibata T, Wada K. Robot therapy: a new approach for mental healthcare of the elderly—a mini-review. *Gerontology* 2010;57:378–86.
- [14] Wada K, Shibata T. Living with seal robots – its sociopsychological and physiological influences on the elderly at a care house. *IEEE Trans Robot* 2007;23:972–80.
- [15] Wada K, Shibata T, Musha T, et al. Effects of robot therapy for demented patients evaluated by EEG. Edmonton, Canada: Intelligent Robots and Systems (IROS) IEEE/RSJ International Conference on intelligent robots and systems; 2005. p. 1552–7.
- [16] Wada K, Shibata T, Musha T, et al. Robot therapy for elders affected by dementia. *IEEE Eng Med Biol Mag* 2008;27:53–60.
- [17] Wada K, Takasawa Y, Shibata T. Robot therapy at facilities for the elderly in Kanagawa prefecture – A report on the experimental result of the first week. *RO-MAN, IEEE* 2013:757–61.
- [18] Young JE, Sung J, Volda A, et al. Evaluating human-robot interaction. *Int J Soc Robot* 2011;3:53–67.
- [19] Klein B, Gaedt L, Cook G. Emotional robots: principles and experiences with Paro in Denmark, Germany, and the UK. *J Gero Psych* 2013;26:89.
- [20] de Sant'Anna M, Morat B, Rigaud A. Adaptabilité du robot Paro dans la prise en charge de la maladie d'Alzheimer sévère de patients institutionnalisés. *Neurol Psychiatr Geriatr* 2012;12:43–8.
- [21] Kidd CD, Taggart W, Turkle S. A sociable robot to encourage social interaction among the elderly. In: *Proceedings of International Conference on Robotics and Automation (ICRA) IEEE*. 2006. p. 3972–6.
- [22] Naganuma M, Tetsui T, Ohkubo E, et al. Trial of robot assisted rehabilitation using robotic pet. *Gerontechnology* 2008;7:169.
- [23] Moyle W, Cooke M, Beattie E, et al. Exploring the effect of companion robots on emotional expression in older adults with dementia: a pilot randomized controlled trial. *J Gerontol Nurs* 2013;39:46–53.
- [24] Banks MR, Willoughby LM, Banks WA. Animal-assisted therapy and loneliness in nursing homes: use of robotic versus living dogs. *J Am Med Dir Assoc* 2008;9:173–7.
- [25] Robinson H, MacDonald B, Kerse N, et al. The psychosocial effects of a companion robot: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc* 2013;19:661–7.
- [26] Sharkey A, Sharkey N. Granny and the robots: ethical issues in robot care for the elderly. *Ethics Inf Technol* 2012;14:27–40.
- [27] Sparrow R, Sparrow L. In the hands of machines? The future of aged care. *Minds Mach* 2006;16:141–61.
- [28] Wenisch E, Stoker A, Bourrellis C, et al. Méthode de prise en charge globale non médicamenteuse des patients déments institutionnalisés. *Rev Neurol* 2005;161:290–8.