

Phoque émotionnel interactif **PARO**



Thérapie non médicamenteuse

—

***Troubles du comportement et
de la communication***

(dont Alzheimer et troubles apparentés)

Contexte:

Le vieillissement de la population se traduit par une augmentation du nombre de personnes souffrant de troubles cognitifs et comportementaux, dont fait partie la maladie d'Alzheimer. Le plan Alzheimer 2008-2012 visait à définir les enjeux de prise en charge des patients Alzheimer et mettre en place des structures appropriées pour recevoir cette population. Un des principaux enjeux de la prise en charge réside dans le type de thérapies à proposer aux patients, avec un accent mis sur le développement des thérapies non médicamenteuses pour la prise en charge des comportements perturbateurs (Annexe 1 : Recommandation HAS – Maladie d'Alzheimer – troubles du comportement perturbateur)

Le robot PARO est un petit phoque doté d'une intelligence artificielle qui a été spécifiquement conçu afin d'apporter aux patients souffrant de troubles du comportement ou de la communication (dont état de démence - Alzheimer et Maladies Apparentées) une amélioration de leur bien-être et de leur qualité de vie dans un cadre non médicamenteux.

1) Descriptif général

PARO est un robot thérapeutique émotionnel utilisé en atelier d'animation et en thérapie relationnelle individuelle, en particulier pour les malades Alzheimer et MA. Développé dès 1993, le phoque PARO a été tout d'abord commercialisé au Japon en 2005, puis aux Etats-Unis en 2009 (Certification FDA en tant que robot thérapeutique – Annexe 2). A ce jour, environ 3 500 PAROs aident des malades Alzheimer dans des établissements de soins de plus de 30 pays. En Europe, PARO est fortement présent dans les pays Scandinaves et en Allemagne, ainsi qu'en Italie et en Suisse. Au Danemark, PARO a reçu l'approbation du Comité Ethique du Royaume du Danemark, qui regroupe à l'heure actuelle plus de 210 PARO utilisés par les collectivités locales (soit plus de 70% des municipalités Danoises).

Le robot PARO est commercialisé en Europe par le Danish Technological Institute, qui s'appuie sur un réseau de distributeurs nationaux habilités et formés à la vente de PARO et à la réalisation d'actes de maintenance. La société Inno3Med (www.inno3med.fr) a reçu l'habilitation du Danish Technological Institute en Novembre 2013 et agit donc en tant que distributeur officiel de PARO en France. A travers ce partenariat, la France rejoint la communauté internationale de PARO et complète ses options de thérapie non médicamenteuse pour contrer les effets des maladies neuro-dégénératives.



2) Descriptif technique

Recouvert d'une fourrure synthétique à fibres bactéricides, PARO est équipé de 7 moteurs, qui lui permettent de bouger la tête (haut, bas, droite, gauche), cligner des yeux, remuer la queue et actionner ses deux nageoires latérales. Une douzaine de capteurs (toucher, positionnement, lumière) et 3 microphones (détection de la provenance du son par triangulation) renvoient des informations sur l'interaction avec le patient à un logiciel d'intelligence artificielle, qui adapte en conséquence les mouvements et l'intonation de PARO afin de fournir à chaque personne la meilleure prise en charge possible. A travers différentes intonations et différents mouvements, PARO peut donc communiquer au patient des émotions telles que la joie ou la surprise.

PARO pèse 2,5kg et mesure 57 cm



***Un concentré de technologies :
12 capteurs, 3 microphones et un logiciel d'intelligence artificielle
permettent à PARO d'interagir avec les patients***



Mode de fabrication et certificat :

Les PARO sont fabriqués au Japon, sur une ligne de fabrication spécifiquement dédiée au certificat CE. PARO possède l'agrément Dispositif Médical aux Etats-Unis, et le fabricant vient de déposer un dossier pour obtenir la certification CE Médical, Classe 1.

Maintenance :

PARO a été conçu pour être utilisé par des patients atteints de démence modérée ou sévère, et est donc particulièrement robuste. Sa durée de vie a été étudiée pour atteindre 10 ans.

La maintenance préventive consiste uniquement à changer la batterie tous les deux ans, ce que peut réaliser l'établissement utilisateur.

Hygiène :

PARO est muni d'une fourrure bactéricide, dont l'entretien usuel se réalise en nettoyant la fourrure avec un savon antiseptique de type Cytéal (mélangé avec de l'eau et vaporisé sur PARO) ou bien avec des lingettes d'alcool 60%. En cas de salissure importante, PARO doit être renvoyé à Inno3Med (Région Parisienne) pour procéder au nettoyage complet. Il est également possible de souscrire à un service de maintenance préventive tous les ans, incluant un bilan mécanique de PARO, un changement de batterie si nécessaire et un nettoyage complet de la fourrure.

Pourquoi un phoque ?

Avoir choisi un phoque n'est pas anodin. Tout d'abord, les traits de cet animal (forme, fourrure, sons émis) inspirent confiance à travers une certaine innocence, alors que des animaux domestiques (type chien ou chat) peuvent pour certain être rattachés à des risques de griffure ou de morsure. Ensuite, peu de personnes sont familières avec la démarche des phoques et leurs caractéristiques physiques, ce qui a permis d'adapter PARO en accentuant certains traits qui joueront un rôle prépondérant dans la communication non-verbale avec les patients : les yeux ont été agrandis (élément central de communication), la bouche a été affinée pour être moins agressive, la tête a été arrondie et les mouvements étudiés pour être de faible amplitude et non agressifs, le tout afin de maximiser le capital confiance et le potentiel vecteur communication de PARO. Enfin, adapter sous forme robotique la démarche d'un animal familier, donc reconnue de tous, pourrait mener à des comparaisons anxiogènes entre le réel et l'automate. Un phoque comme PARO amène au contraire la curiosité et stimule l'éveil des patients, et sa forme réconfortante permet notamment aux personnes de le serrer dans leurs bras sans appréhension.

3) Indications thérapeutiques (cf Chapitre 4 pour le détail des études cliniques correspondantes)

Préambule :

La thérapie animalière (ou zoothérapie) apporte des bénéfices thérapeutiques reconnus :

- Baisse de la tension artérielle, rythme cardiaque, moins de spasticité (Barbera, 1995)
- Effet psychique et psychologique : réduction des niveaux de stress et d'anxiété, prévention de dépression et de solitude, amélioration de la confiance, des interactions sociales, de la communication et de la qualité de vie. (Barbra 1995 ; Friedmann, Katcher, Thomas, Lynch, Messent, 1983; Velde et al. 2005)

PARO a été développé dans l'optique d'offrir à minima les avantages thérapeutiques énoncés ci-dessus en limitant les inconvénients de la zoothérapie :

- Anxiété liée aux griffures, morsures, aboiement...
- L'animal peut aller au contact d'un résident qui ne le souhaite pas
- Allergies
- Hygiène
- Soins de l'animal, nourriture
- Risque de maltraitance
- Disparition à terme de l'animal

Il est important de noter que PARO n'est pas à considérer comme un remplaçant de la thérapie animalière, mais peut-être tout à fait envisagé comme un complément potentiel, renforçant les bienfaits de cette approche. PARO et les autres animaux cohabitent très bien !

Indications :

PARO intervient à divers stades de la maladie, modéré ou sévère, que cela soit en structure hospitalière ou au sein d'une Equipe Spécialisée Alzheimer à Domicile

PARO permet d'agir :

Sur la communication et les interactions sociales

Sa présence incite le contact verbal et tactile, l'expression et les transferts des sentiments et dans certains cas, la réminiscence des souvenirs antérieurs. PARO est donc fortement indiqué pour les personnes qui ont des difficultés de coopération avec les autres ou qui ont un manque de communication.

Sur les troubles du comportement

En jouant le rôle d'objet transitionnel, en rassurant la personne et en calmant son angoisse. PARO permet de créer une atmosphère reposante (mentalement et physiquement) pour le patient, stimule l'expression des sentiments, des mémoires (émotionnelles et procédurales) et expériences du passé. Il joue sur le rappel des besoins physiologiques et la reconnaissance de l'identité de la personne.

PARO permet d'agir sur des troubles tels que l'anxiété, l'irritation, l'agressivité, la dépression, l'apathie.

Sur la baisse des médicaments

En ayant une action concrète sur les troubles du comportement, PARO est un levier positif sur la baisse des médicaments

Quel mode d'utilisation ?

En activité de groupe : PARO est utilisé lors d'ateliers d'animation avec de nombreuses possibilités de thématiques.

En session individuelle : en fonction du parcours de soins de chaque patient. PARO est recommandé pour les patients agressifs, anxieux, fortement irritables, avec une dégradation majeure du langage, une compréhension fortement ou définitivement altérée.

Pour les **Equipes Spécialisées Alzheimer à Domicile**, PARO peut aussi jouer le rôle d'un nouveau dispositif dans le parcours de soins d'accompagnement pour troubles cognitifs ou maladie d'Alzheimer ou apparentée.

Enfin, en réduisant l'anxiété, l'agressivité et l'irritabilité des personnes, **PARO contribue à une amélioration des conditions de travail des personnels soignants.**



4) Etudes Cliniques et impact non médicamenteux

4.1 : études cliniques

Les premières études mentionnant l'intérêt de PARO et de la robot-thérapie remontent à 2001.

Depuis plus de 10 ans, de nombreuses études ont été réalisées, dont l'étude menée en 2011 en France intitulée : « **Adaptabilité du robot PARO dans la prise en charge de la maladie d'Alzheimer sévère de patients institutionnalisés** » (M. de Sant'Anna, B. Morat, A.S. Rigaud) qui cite *“Les résultats de la NPI mettent en évidence une réduction globale statistiquement significative ($p=0,035$) des troubles du comportement des participants. Par ailleurs, nos observations nous ont permis de vérifier l'impact de la présence du robot sur l'expression des affects, les échanges verbaux et gestuels, la recherche de liens et de contact de chaque individu » (Annexe 3)*

Echelles d'évaluation :

- NPI (Neuropsychiatric Inventory)
- Apathy Inventory
- Cornell Scale for Depression in Dementia

Une étude Française récemment paru évalue l'apport de la technologie et de l'intelligence artificielle du robot PARO chez les résidents âgés atteints de démences modérées à sévères avec des symptômes psycho-comportementaux en EHPAD, basée sur une observation prospective de comparaison en cross-over avec un objet d'aspect et action similaire (jouet Sugar) mais sans la partie robotique :

« Evaluation en EHPAD de la technologie et l'intelligence artificielle du robot PARO chez les résidents âgés avec démences modérés à sévères et troubles de comportement » (G. Pisica Donose (1) ; A. De Poix (1) ; A. Floriot (2) ; C. More (3) ; A. Seknazi (2) - (1) Médical, Expertise et Soins, SURESNES; (2) Direction médicale, domusvi, Suresnes; (3) Ehpads azur, domusvi, Suresnes – cf Annexe 4)

Sur un total de 144 séances et sur le critère principal, le temps moyen d'interaction nous avons constaté une différence significative en faveur de PARO (18 min) vs 9 min avec Sugar ($p=0,002$). Sur tous les autres paramètres analysés, acceptation du contact, amélioration des troubles de comportement, attitude et sentiments du résident par rapport à l'objet, comportements pendant les séances, les résultats étaient convergents et en faveur de PARO.

En conclusion l'étude apporte des arguments en faveur de la technologie des robots PARO et de ses effets bénéfiques auprès des personnes âgées démentes. L'originalité de l'étude réside principalement dans l'objectivité et la fiabilité des critères d'évaluation clinique. Par ailleurs, elle prend en compte les conditions réelles de vie en EHPAD, ce qui permettra une exploitation rapide des résultats et une mise en pratique de l'outil.

Avec le développement des activités thérapeutiques non médicamenteuses, comme la zoothérapie, les évaluations intégrant PARO ont continué à se renforcer ces dernières années, avec notamment l'apparition d'études randomisées. Les quatre dernières études confirment la valeur ajoutée du robot PARO dans la prise en charge des malades Alzheimer :

« Effectiveness of Robot Paro in Intramural Psychogeriatric Care: A Multicenter Quasi Experimental Study » (Roger Bemelmans MSc, Gert Jan Gelderblom PhD, Pieter Jonker PhD, Luc de Witte PhD, MD – cf Annexe 5)

Etude multicentrique Néerlandaise, basée sur 6 localités, 91 patients et 106 interventions en psychogériatrie.

L'objectif de cette étude (type ABAB) est d'étudier l'impact de PARO à la fois sur la qualité de vie des résidents et sur la qualité des soins au sein des établissements.

Echelles d'évaluation utilisées :

- IPPA (Individually Prioritized Problems Assessment), jumelé à une échelle d'humeur en gériatrie

En conclusion : L'intégration de PARO dans des établissements de soins en psychogériatrie peut améliorer à la fois la qualité de vie des résidents et les conditions de soins.

L'étude montre une très nette efficacité de PARO lors d'intervention à visées thérapeutiques, à condition que l'intervention soit ciblée et réfléchie de manière individuelle. PARO doit cependant être considéré comme un outil pour le personnel soignant, et non comme un remplacement de soin. Il est encourageant de noter que les professionnels de soins étaient initialement septiques par rapport aux résultats attendus de l'étude, mais qu'ils se sont révélés très enthousiastes sur l'utilisation du robot.

« Effects on Symptoms of Agitation and Depression in Persons With Dementia Participating in Robot-Assisted Activity: A Cluster-Randomized Controlled Trial » (Nina Jøranson MNsc, Ingeborg Pedersen PhD, Anne Marie Mork Rokstad PhD, Camilla Ihlebæk PhD – cf Annexe 6)

Etude multicentrique RCT Norvégienne, basée sur 10 localités et 60 résidents.

L'objectif de cette étude est de déterminer les effets de PARO sur l'agitation et la dépression de résidents atteints de démences modérées à sévère. Méthode utilisée : interventions de 30 minutes en groupe, 2 fois par semaine, sur une période de 12 semaines.

Echelles d'évaluation utilisées :

- BARS (Agitation)
- CSDD (Dépression)
- Et également mesure du statut cognitif et des médicaments

Conclusion : cette étude a permis de mettre en évidence un effet à long terme sur la dépression et l'agitation des résidents atteints de démence, en utilisant PARO lors d'activité de groupe au sein de maisons de retraite. PARO pourrait être un traitement adéquat non-pharmacologique pour les symptômes neuropsychiatriques et devrait être considéré comme un outil efficace dans la pratique clinique.

« The Psychosocial Effects of a Companion Robot: A Randomized Controlled Trial » (Hayley Robinson MSc, Bruce MacDonald PhD, Ngaire Kerse PhD, Elizabeth Broadbent PhD – *cf Annexe 7*)

Cette étude Néo-Zélandaise, basée sur 40 patients, montre l'effet de PARO sur l'amélioration de la qualité de vie des patients, la diminution du sentiment de solitude, et sur l'augmentation de la communication par rapport à une thérapie via un animal de compagnie.

Echelles d'évaluation :

- UCLA Loneliness scale (Version 3)
- Geriatric Depression Scale (GDS)
- Quality of Life for Alzheimer's Disease (QoLAD).

« Exploring the effect of companion robots on emotional expression in older adults with Dementia: a pilot randomized controlled trial » (Wendy Moyle, PhD, RN, DipAppSci; Marie Cooke, PhD, RN, DipAppSci; Elizabeth Beattie, PhD, RN, FGSA; Cindy Jones, PhD, BBus(HRM), BA(Psych); Barbara Klein, DPhil, Dipl.-soz; Glenda Cook, PhD, RGN, RST; and Chrystal Gray, BPsychSci(Hons), MCLinPsyc – *cf Annexe 8*)

Cette étude Australienne, basée sur 18 patients, montre une amélioration significative de la qualité de vie des malades atteints de démence grâce à l'utilisation de PARO.

Echelles d'évaluation :

- Quality of Life in Alzheimer's Disease Scale (QOL-AD, modified version; Edelman, Fulton, Kuhn, & Chang, 2005)
- Rating Anxiety in Dementia Scale (RAID; Shankar, Walker, Frost, & Orrell, 1999)
- Apathy Evaluation Scale (AES; Marin, Biedrzycki, & Firinciogullari, 1991)
- Geriatric Depression Scale (GDS; Yesavage, 1988)
- Revised Algase Wandering Scale–Nursing Home version (AWS; Algase, Beattie, Bogue, & Yao, 2001). Emotion Rating Scale (OERS; Lawton, Van Haitsma, & Klapper, 1999).

La publication « **Robots émotionnels pour les personnes souffrant de la maladie d'Alzheimer en Institution** » (Revue NPG 2014 – *cf Annexe 9*) résume de manière concise les éléments portants sur:

- l'efficacité (effets sur la communication et les interactions sociales, effets sur les troubles du comportement, effets sur le plan physiologique)
- les indications
- les bonnes pratiques d'utilisation de PARO

Enfin, il est important de souligner que les indications de PARO ne sont pas forcément limitées au cas de démences type Alzheimer, preuve en est l'évaluation de PARO au sein d'un Centre de Lutte Contre le Cancer (Institut Curie – Département d'Oncogériatrie), qui conclut : « Cette étude pilote innovante au sein d'un CLCC permet de montrer l'intérêt de PARO® chez des patients âgés dans un contexte d'hospitalisation aiguë. Un effet bénéfique a été observé sur les manifestations anxieuses et les troubles du comportement (nombre, intensité,

retentissement) chez des patients à l'autonomie très altérée, dans un contexte de maladie cancéreuse le plus souvent avancée. »

« L'initiation à la gérontechnologie dans un centre de lutte contre le cancer (CLCC) : un robot au service du patient et des soignants. » (F. Rollot¹, I Kriegel², L Vercruysse³, C Chassaing³, ML Moulard³, J Bricard³, I Fromantin² - ¹ Oncogériatrie/Soins de Support, ² Plaie cicatrisation/Anesthésie, ³ Soignants nuit. Institut Curie, Paris – cf Annexe 10)

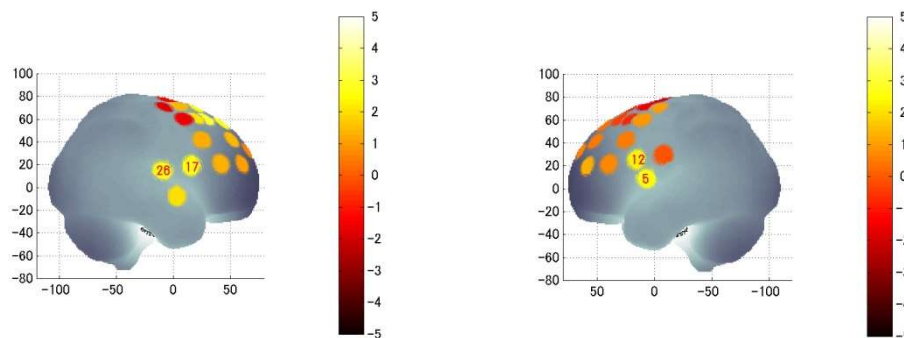
4.2 : Impact non médicamenteux

Un des points majeurs dans l'utilisation de PARO est son impact dans la prise en charge non médicamenteuse des patients Alzheimer. Un récent suivi de 14 résidents sur 10 mois a montré, sur 47 observations comportementales, **une proportion importante de médicaments évités grâce à l'utilisation de PARO.**

Robotic therapy in long-term care (Delilah O. Noronha, PsyD, Kathy Craig, OT, Christina Yee, CTRS, RTC, CDP, Geoffrey W. Lane, PhD, Levanne Hendrix, GNP, Jennifer Lam, RN, Cherina Tinio, RN, Ann Narciso, RN – cf Annexe 11)

4.3 : effets physiologiques et autres effets

Mesure de l'activité cérébrale lors de l'interaction avec PARO



Un suivi par EEG des zones stimulées lors de l'interaction avec PARO montre que la zone stimulée correspond à la reconnaissance des expressions et des gestes émotionnels.



5) Intégration dans les établissements de santé et suivi des impacts thérapeutiques

Afin de s'assurer que PARO soit utilisé dans des conditions optimales permettant d'en exploiter pleinement son potentiel, chaque vente de PARO s'accompagne obligatoirement d'une présentation incluant la description technique de PARO, les modalités d'emploi, et les effets thérapeutiques attendus.

L'interaction de PARO sera différente pour chaque résident, en fonction de son histoire, de sa propension à la stimulation cognitive et à l'interaction. C'est pourquoi il est important pour les aidants d'innover, observer et proposer des modes d'interaction avec PARO.

Une méta-analyse par Halek et Bartholomeyczik (2006) s'est penchée sur les différentes approches à mener vis-à-vis des résidents lors de l'introduction de nouvelles thérapies (thérapie par réminiscence, stimulation multi-sensorielle type « Snoezelen », effets thérapeutiques du toucher et différents massages...). La conclusion ne fait pas ressortir de mode particulier d'introduction, comme sous quelle forme d'intervention, fréquence, durée ou intensité. L'aspect primordial reste de répondre à des besoins individuels, en apportant un impact positif sur les émotions, le bien-être, et les aspects comportementaux.

Chaque PARO placé au sein d'une unité Alzheimer est fourni avec des grilles d'évaluation (exemple en Annexe 12) permettant de s'assurer de l'utilisation optimale de PARO, et de vérifier son impact sur :

- La qualité de vie des résidents
- Les mises en œuvre de thérapies individuelles
- La prise en charge des soins par les aidants



6) Prix et valorisation médico-économique

La version homologuée CE de PARO est commercialisée au prix public de 5 690,00€ HT (soit 6 828,00€ TTC) incluant la présentation à l'utilisation sur site et le transport. Le robot PARO a été conçu pour avoir une durée de vie jusqu'à 10 ans. En partant sur une approche conservatrice et une durée de vie de 7 ans, et en incluant un changement de batterie tous les deux ans et un nettoyage annuel, PARO revient à moins de 80€/mois, ce qui est à mettre en regard :

- De l'amélioration de la qualité du parcours de soins des résidents :
 - Baisse de l'anxiété
 - Baisse du sentiment de solitude
 - Baisse des risques de dépression
 - Amélioration de la qualité de vie
- Des économies réalisées sur les médicaments
- Des coûts éventuellement déjà engendrés par la zoothérapie (PARO est disponible 24h/24 et 7j/7)
- De l'amélioration des conditions de soins du personnel soignant

Il est également dorénavant possible d'opter pour une location longue durée avec option d'achat de PARO à un loyer mensuel déterminé par la durée de l'engagement contractuel (allant de 24 mois jusqu'à 60 mois) et par le montant du premier loyer.



7) Liste des établissements acquéreurs de PARO en France et Suisse Francophone depuis Janvier 2014 et retours d'expérience utilisateurs

ÎLE-DE-FRANCE

- Hôpital Paul Brousse (AP-HP) - *récompensé avec PARO au Trophée des Patients des Hôpitaux de Paris*
- Hôpital Broca (AP-HP)
- Hôpital La Collégiale (AP-HP)
- Hôpital Corentin Celton (AP-HP)
- Hôpital Charles Foix (AP-HP) - *via l'Association M.A.E.H (Mouvement Amélioration Environnement Hospitalier)*
- Hôpital Bretonneau (AP-HP)
- Hôpital Adelaïde Hautval (AP-HP)
- EHPAD Alquier Debrousse (CCAS Ville de Paris)
- Résidence ORPEA Les Artistes de Batignolles (Paris – 75)
- Résidence ORPEA Castagnary (Paris – 75)
- L'Institut Curie, service d'oncogériatrie (Paris – 75)
- EHPAD Fondation Lépine Providence (CCAS Versailles – 78)
- Résidence Le Belvédère (Maisons-Laffitte – 78)
- Résidence Arpage Mornay (ARPAD) (Levallois-Perret 92)
- Résidence du Rouvray (Boulogne Billancourt – 92)
- Résidence FCES Lanmodez (Saint Mandé – 94)
- EHPAD Cousin de Méricourt (Cachan – 94)
- EHPAD St Joseph, association Essaim Gatinais (77 – La Chapelle La Reine)
- Clinique du Bois d'Amour, Groupe Ramsay GDS (93 – Drancy)
- Hôpital Gériatologique Philippe DUGUE (78 – Chevreuse)

GRAND-EST

- Villa du Tertre (Saint Parre aux Tertres – 10) - *premier établissement en France à avoir acquis PARO*
- Résidence du Parc (St Germain La Ville – 51)
- Maison de retraite « Les Hêtres » (Faulx – 54)
- Maison de Retraite « Saint François d'Assise » (Pont-à-Mousson – 54)
- Home de Préville (Moulins Les Metz – 57)
- L'accueil de Volognes (Volognes - 88)
- Mahola Solutions, prestataire de service (Wolfskirchen – 67)

HAUTS-DE-FRANCE

- CH de Wattrelos (59) - *avec l'aimable participation du Rotary Club* 
- EHPAD Les Edelweiss (Neuville St Rémy – 59)
- Résidence DomusVi Saint-Maur (La Madeleine – 59)
- EHPAD l'Aquarelle (Bully-les-Mines – 62)
- CHI de la Baie de Somme (80)
- CH de Calais (62)
- Accueil de Jour "La Belle Journée" (Laon – 02) - *avec l'aimable participation du Rotary Club* 
- KORIAN Les Trois Rives (Gamaches – 80)

NORMANDIE

- Clinique des Portes de l'Eure (Vernon – 27)
- Centre Hospitalier Public du Cotentin (50)
- CHI Caux Vallée de Seine, site de Bolbec (76)
- CHI Caux Vallée de Seine, site de Lillebonne (76)

BRETAGNE

- Résidence Sainte Anne (Laignelet – 35)

PAYS-DE-LA-LOIRE

- CH Le Mans (72)
- EHPAD "Maison d'Accueil St Julien" (Saint-Julien-de-Vouvantes – 44)

CENTRE-VAL-DE-LOIRE

- EHPAD Gaston Chargé (Abilly – 37)
- EHPAD Notre Foyer (Montargis – 45)
- Hôpital de Sully sur Loire (45)

BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE

- Résidence ADEF la maison de l'amandier (Saint Marcel – 71)

AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

- Résidence Lamartine (Saint Etienne – 42)
- Résidence Partage Les Opalines (Lorette – 42)
- EHPAD Les Savarounes (Chamalières – 63)

PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

- Résidence Saint Michel (Forcalquier – 04)
- EHPAD la Bastide des Lavandins (Apt – 84)

CORSE

- Valle Longa (Cauro – Corse du Sud)

OCCITANIE

- Résidence Petite Camargue (Beauvoisin – 30) 
- EHPAD Indigo – Croix Rouge Française (Nîmes – 30)
- Clinique Beausoleil (34 – Montpellier) – *aide à la prise en charge des patients douloureux chroniques*

NOUVELLE-AQUITAINE

- CH de Saint Sever (40)
- Centre Hospitalier du Pays d'Eygurande (19 – Monestier-Merlines)

NATIONAL

- Réseau OMERIS

SUISSE FRANCOPHONE

- EMS Val Fleuri (Genève)
- EMS Léman (Vésenaz)
- EMS Eynard-Fatio (Chêne-Bougeries)
- EMS Lancy (Petit-Lancy)
- EMS La Terrassière (Genève)
- EMS Poterie (Genève)
- EMS Les Arenières (Genève)
- EMS Les Tilleuls (Genève)

Retours utilisateurs

Ce chapitre contient, résumés en quelques phrases, les retours/commentaires des premiers établissements de la communauté PARO.



« L'effet était formidable [...] En effet, mes patientes agitées se sont calmées et ont retrouvé miraculeusement le sourire. Un de mes patients était tellement apaisé qu'il s'est endormi à table, ce qui est rare pour lui [...] Au-delà de l'effet thérapeutique pour les malades, ça a soulagé l'infirmière et les aides-soignantes pendant 3/4 d'heure, ce qui en fin d'après-midi est très appréciable. »

Hôpital Broca, Assistance Publique des Hôpitaux de Paris

« Les résultats sont spectaculaires. Des résidents qui pouvaient rester silencieux durant des jours se sont mis à parler. »

Mme L., Directrice EHPAD Villa du Tertre (10)

« Tous les résidents l'ont adopté, même si l'outil est destiné prioritairement aux résidents atteints de troubles du comportement ou d'Alzheimer [...] PARO est ainsi à la fois un moyen d'inciter les résidents à s'exprimer pour se libérer et pour nous, une façon de recueillir des informations sur leur ressenti et leur état [...] Au début, certains soignants ont manifesté leur crainte d'être "remplacés" par le robot. Une peur envolée aujourd'hui. PARO constitue "un outil complémentaire, une possibilité en plus d'améliorer notre prise en charge" [...] PARO sert aussi de porte d'entrée pour aider des familles parfois désemparées à entrer en relation avec leurs proches [...] Maintenant qu'on y a goûté, (si on ne l'avait plus), on le vivrait comme un manque. PARO ne remplace rien ni personne. C'est une aide précieuse. »

Mme A., Cadre de Santé Résidence Petite Camargue, Saint-Gilles (30)

« Quelques jours ont suffi aux professionnels pour constater combien elle (PARO) pouvait leur être utile pour rétablir le contact avec des résidents mutiques, calmer une angoisse, faire naître un sourire sur un visage jusque-là fermé. »

Mme D., Directrice EHPAD Résidence du Parc (51)

« Kisu (PARO) rencontre un véritable succès auprès des résidents et les séances sont soutenues [...] Bref, un véritable succès et nous ne regrettons pas notre investissement »

M. F, Directeur Résidence Arpage (92)

« Il (PARO) va bien, il se laisse cajoler par les mains tremblantes des résidents, il se laisse serrer contre le cœur des résidents angoissés et aussitôt il apporte réconfort et chaleur ! Notre personnel l'utilise régulièrement, notamment dans le service de l'unité Alzheimer. C'est un bon produit, qui ne remplace nullement l'humain mais qui complète une présence de manière différente. Je suis vraiment contente de m'être laissée séduire par cette nouvelle approche au vu des résultats auprès de nos résidents. »

Directrice, EHPAD Home de Préville (57), retour après un an d'utilisation de PARO

« Joie et apaisement sont arrivés en même temps que PARO, chez certains résidents au comportement difficile du secteur Alzheimer. Il semblerait qu'en plus, il ait un effet fédérateur sur l'équipe soignante. »

Hôpital Local de Sully sur Loire (45)

« PARO est un objet innovant et surprenant que les patients se sont bien appropriés. Il s'est avéré être un outil facilitateur de communication ou d'échange pour les patients renfermés. Il a également suscité une cohésion de groupe positive. »

Dr Nathalie S., Hôpital La Collégiale (AP-HP)

« Nous avons aussi débuté des séances de groupe sur l'unité protégée, les effets ont été rapides pour certains avec des résidents qui prennent le temps d'échanger entre eux, de rire, de se poser et de rester ensemble la séance terminée, chose qui pour certains était difficile avec une déambulation importante »

IDEC, EHPAD (84)



« Pour la première fois en France, PARO a été intégré au sein d'un CLCC, dans un contexte d'onco-gériatrie en hospitalisation court séjour, où nous accueillons des patients souffrants, au-delà des peines liées au cancer, de troubles cognitifs (parfois méconnus et souvent multifactoriels) et de l'humeur (angoisse, agitation, tristesse...).

Pour une large majorité des patients (12/14), les interactions gestuelles et de communication orale avec PARO ont apporté une réduction certaine des signes anxieux et un net apaisement du patient.

En outre, au-delà des résultats probants obtenus chez nos patients, PARO s'est avéré comme un élément fédérateur entre les différentes équipes soignantes, à travers un projet commun d'établissement. Il a permis aussi de sensibiliser à certaines particularités des patients âgés, et de mettre en avant le travail et les problématiques rencontrées notamment pas les soignants de nuit. »

Dr F. Rollot – Médecin gériatre – Institut Curie

« L'utilisation de ce robot s'inscrit dans le projet des thérapies non médicamenteuses utilisées dans notre établissement. Nous remarquons des réactions marquantes chez les résidents ayant déjà participé à une séance de robot-thérapie. En effet sur 16 résidents seulement 3 ne réagissent pas ou très peu aux manifestations de PARO. Les expressions qu'ils peuvent avoir face à ce « bébé phoque » sont principalement positives (ex : rires, sourires) et sollicite leur affect. »

Mme MAGNIN – Cadre EHPAD Valle Longa - Corse

« Il (PARO) est devenu « médicament » pour une de nos résidentes. Lors de crises de défensivité en lien avec une anxiété extrême, elle peut être tranquillisée en rencontrant PARO. [...] Mme a diminué sa consommation de médicaments grâce à la présence du robot. Mes collègues ont trouvé en PARO un moyen d'intervention rapide et efficace. L'apparition du phoque dans un salon d'unité de soins crée à chaque fois des échanges verbaux et une activité « tactile ».

Mme C. - Infirmière Spécialiste Clinique, Etablissement Genevois de 234 résidents

« Léa (PARO) a bien été reçue et déjà certains résidents participants sont demandeurs, de plus on observe une amélioration dans les échanges avec les soignants, moins d'angoisse pour les résidents utilisateurs. On observe aussi une bonne acceptation des familles. Pour le moment nous avons de bon retour et une amélioration des comportements, notre travail n'en est qu'au début et positif. »

IDEC – Bastide des Lavandins (84), 3 semaines après intégration de PARO

« Les essais se sont avérés concluants dans la majorité des séances... l'effet positif de PARO semble dominer. »

Hôpital des Charpennes, Hospices civils de Lyon

Centre de Mémoire, de Ressource et de Recherche de Lyon (69)

« PARO a été testé au sein de l'EHPAD et a pu apporter auprès de certaines résidents un certain apaisement, comme une complicité, un moment d'échange. Certains le considéraient comme un bébé, c'est aussi un très bon outil d'approche pour les soignants, un bon remède de douceur. »

Mme C. - Cadre de Proximité - Pôle médico-Social Baishambers (53)

« L'expérience a été très concluante [...] cela a apporté du bien-être à tous, particulièrement auprès d'un résident qui était très agressif. Sur lui, cette peluche a eu un effet magique, elle l'a complètement apaisé. »

Cadre infirmière EHPAD Résidence Estérel, Groupe Domus VI, Colombes (92)

- « - Une équipe de soins motivée, assurant la constance du suivi des résidents identifiés dans ce projet
- Des résidents attentifs pour la majorité, une seule résidente a refusé le contact avec PARO
- Expérience très positive autant pour les résidents que pour le personnel soignant »

Mme Dousset, Cadre de Santé, EHPAD Résidence du Léman (74) (Réseau Oméris)

« Ce test au sein de ces deux cantons permet de montrer l'intérêt de PARO, chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer et/ou troubles apparentés. Un effet bénéfique a été observé sur les troubles du comportement (patients déambulant qui ont pu rester concentrés et intéressés), et sur les émotions de joie constatées et les échanges entre résidents »

Mme H, chargée de projet Mutualité Française Loire (42)

« après avoir cohabité durant 15 jours avec PARO, le voici reparti et nous sommes déjà en manque. Outre d'avoir fédéré l'équipe, PARO nous a apporté une expérience incroyable. Les bienfaits sont vraiment mesurables : apaisement, bien être, dialogue réinstauré, sourires que nous n'avions plus vu depuis longtemps.... PARO a toujours été accueilli avec bienveillance, c'est un magnifique support lorsque la communication est appauvrie voire inexistante.

L'équipe soignante s'est totalement investie... un soin différent. Une très belle expérience. Attendons maintenant « notre PARO » avec impatience. »

Mme G, Infirmière coordinatrice, EHPAD Saint-Joseph, La Chapelle La Reine (77)

« PARO est très apprécié de nos résidents de l'unité sécurisée [...]. nous sommes ravis de cette acquisition »

Mme D, Psychomotricienne, Résidence FCES Saint-Mandé (94)

« Très bonne approche des résidents au contact de PARO. Réaction positive de tous (résidents et familles). Très bon produit pour les pathologies les plus lourdes. »

M. R., animateur, EHPAD Résidence Domus VI Ste Eugénie (66)

« J'utilise PARO en animation avec tout type de patients, j'ai pu notamment remarquer que les malades Huntington arrivent à maîtriser leurs mouvements au contact de PARO, qu'il arrive à calmer certaines formes d'autismes et faire s'ouvrir vers l'extérieur des personnes âgées agoraphobes. »

Mme Glock, MAHOLA Solutions, Wolfskirchen (67)



DIPLOME

Trophées Patients AP-HP

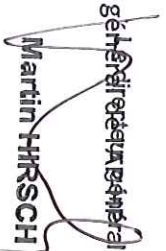
30 mai 2015

LAUREAT

Catégorie : Mieux vivre à l'hôpital - Gériatrie.....
Hôpital : Paul-Brousse.....

Projet : Le robot Paro : une innovation thérapeutique au service des
patients atteints de la maladie d'Alzheimer.....

Le directeur général


Martin HIRSCH

La présidente du jury



ANNEXES

1. *Recommandation HAS – Maladie d’Alzheimer – troubles du comportement perturbateur*
2. *Certificat Dispositif Thérapeutique FDA*
3. *Adaptabilité du robot PARO dans la prise en charge de la maladie d’Alzheimer sévère de patients institutionnalisés*
4. *Evaluation en EHPAD de la technologie et l’intelligence artificielle du robot PARO chez les résidents âgés avec démences modérés à sévères et troubles de comportement*
5. *Effectiveness of Robot Paro in Intramural Psychogeriatric Care: A Multicenter Quasi Experimental Study*
6. *Effects on Symptoms of Agitation and Depression in Persons With Dementia Participating in Robot-Assisted Activity: A Cluster-Randomized Controlled Trial*
7. *The Psychosocial Effects of a Companion Robot: A Randomized Controlled Trial*
8. *Exploring the effect of companion robots on emotional expression in older adults with Dementia : a pilot randomized controlled trial*
9. *Robots émotionnels pour les personnes souffrant de la maladie d’Alzheimer en Institution*
10. *L’initiation à la gérontechnologie dans un centre de lutte contre le cancer (CLCC) : un robot au service du patient et des soignants.*
11. *Robotic therapy in long-term care*
12. *Exemple de fiche d’évaluation sur PARO en institution*

SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS DE BONNE PRATIQUE

Maladie d'Alzheimer et maladies apparentées : prise en charge des troubles du comportement perturbateurs

Mai 2009

Ces recommandations portent sur la prise en charge des troubles du comportement jugés par l'entourage comme dérangeants, perturbateurs, dangereux, que ce soit pour le patient ou pour son entourage. Sont concernés les comportements perturbateurs suivants : idées délirantes, hallucinations, opposition, agitation, agressivité, comportements moteurs aberrants, désinhibition, cris, troubles du rythme veille-sommeil.

Les données de la littérature identifiées dans le cadre de ce travail n'ont pas permis de fonder les recommandations sur des preuves. En conséquence, toutes les recommandations reposent sur un accord professionnel au sein du groupe de travail, après avis du groupe de lecture.

MESSAGES CLÉS

- Les troubles du comportement perturbateurs (TCP) ont une origine multifactorielle. Ils peuvent être déterminés par :
 - des facteurs écologiques, liés à l'environnement et l'entourage, aux aidants et aux professionnels ;
 - des facteurs propres à la personne ou à la maladie.

L'enquête doit rechercher en priorité les causes somatiques et psychiatriques, les facteurs déclenchants et les facteurs prédisposants.

- Il est recommandé d'utiliser en première intention des techniques de soins non médicamenteuses appropriées aux TCP.
- Les psychotropes n'ont pas d'effet préventif sur la survenue des TCP.
- Un traitement par psychotrope ne doit pas être prescrit sans évaluation préalable en cas d'opposition, de cris, de déambulations.

Les TCP sont des symptômes différents dans leur nature, mais qui ont des caractéristiques communes :

- ils sont fréquents au cours de ces maladies ;
- ils signalent souvent une rupture par rapport au fonctionnement antérieur du patient ;
- ils sont souvent fluctuants en intensité ou épisodiques ;
- ils sont interdépendants, souvent associés, et interagissant entre eux.

I. Étiologie et démarche diagnostique

La conduite à tenir recommandée est la suivante :

- apprécier le degré d'urgence, de dangerosité ou de risque fonctionnel à court terme pour le patient ou pour autrui ;
- interroger et examiner le patient et interroger l'entourage (ancienneté et caractéristiques du trouble, circonstances de survenue) ;
- rechercher une cause écologique, une cause somatique (rétention d'urine, infection, douleur aiguë, fécalome, etc.) ou psychiatrique (crise d'angoisse sévère) à traiter en priorité, ainsi que des facteurs iatrogènes ;

- approfondir l'évaluation clinique des troubles avec leur intensité et leur retentissement ;
- répéter cette recherche étiologique à différents moments de la prise en charge si le trouble persiste.

Il est recommandé d'observer le comportement du patient quand il est seul et en interaction avec les autres personnes, et à différents moments de la prise en charge.

En cas de troubles persistant depuis plusieurs jours, il est recommandé de les objectiver à l'aide d'un outil tel que l'inventaire neuropsychiatrique (NPI ou INP). Le NPI est un inventaire de 12 symptômes parmi les plus fréquents au cours de la maladie d'Alzheimer et des maladies apparentées, qui évalue leur fréquence et leur sévérité, ainsi que le retentissement sur l'aidant ou le professionnel. Il existe aussi une version courte de passation plus rapide : le NPI-Réduit, et une version destinée aux équipes soignantes en établissement : le NPI-ES. Malgré un temps de passation assez long et la nécessité de former les aidants à cet inventaire, l'usage du NPI est recommandé. Il n'y a pas de consensus sur l'utilisation systématique de cet outil, notamment en ville. Selon le lieu de vie, les versions suivantes du NPI peuvent être utilisées :

- à domicile : NPI ou NPI-Réduit, renseigné par l'aidant ou un professionnel ;
- en établissement : NPI-ES, renseigné par les soignants.

Il est recommandé d'appliquer les trois principes suivants, quel que soit le lieu de vie :

- un recueil écrit des informations qui doivent être rassemblées dans des fiches ou un dossier pour faciliter leur traçabilité et leur transmission ;
- il est utile qu'un interlocuteur désigné, éventuellement une personne référente, rassemble ces informations afin de faciliter leur transmission ;
- les différents professionnels en charge du patient doivent échanger et/ou se rencontrer pour discuter de ces informations et participer ensemble à l'adaptation de la prise en charge.

II. Prise en charge thérapeutique

Il est recommandé d'utiliser en première intention des techniques de soins non médicamenteuses appropriées aux TCP. Elles peuvent permettre d'éviter le recours à des traitements médicamenteux.

Les interventions non médicamenteuses sur la qualité de vie, le langage, la cognition, la stimulation sensorielle, l'activité motrice et les activités occupationnelles n'ont pas apporté la preuve de leur efficacité. Toutefois, elles peuvent être, tant en ambulatoire qu'en institution, un élément de la prise en charge thérapeutique globale. Elles peuvent être proposées à titre individuel ou collectif et doivent être pratiquées par un personnel formé.

Un traitement par psychotrope ne doit pas être instauré si les symptômes sont d'origine somatique ou iatrogène.

Les psychotropes peuvent être utilisés lorsque les techniques de soins sont d'efficacité insuffisante, notamment quand la sévérité des troubles met en danger le patient, altère son comportement, ou est une menace ou une source importante de souffrance pour son entourage. Il est recommandé de les utiliser en synergie avec les techniques de soins. Ils n'ont pas d'effet préventif sur les TCP. Il n'est pas recommandé de les prescrire en première intention et sans évaluation préalable en cas d'opposition, de cris, de déambulations.

III. Suivi et prévention des TCP

La prévention des TCP doit reposer sur une stratégie développée et adaptée à chaque patient. Les actions générales de prévention concernent :

- l'information et le soutien aux aidants naturels ;
- la formation des professionnels ;
- l'environnement du patient, qui doit être le plus adapté possible à son état.

[FDA Home](#)³ [Medical Devices](#)⁴ [Databases](#)⁵**Establishment Registration & Device Listing**[New Search](#)[Back To Search Results](#)

Proprietary Name:	PARO Robots
Classification Name:	DEVICE, BIOFEEDBACK
Product Code:	HCC ⁶
Device Class:	2
Regulation Number:	882.5050 ⁷
Medical Specialty:	Neurology
Registered Establishment Name:	INTELLIGENT SYSTEMS CO LTD ⁸
Registered Establishment Number:	3009862126
Owner/Operator:	Intelligent Systems Co Ltd ⁹
Owner/Operator Number:	10045453
Establishment Operations:	Contract Manufacturer

Links on this page:

1. <http://www.addthis.com/bookmark.php?u508=true&v=152&username=fdomain>
2. <http://www.addthis.com/bookmark.php>
3. <http://www.fda.gov/default.htm>
4. <http://www.fda.gov/MedicalDevices/default.htm>
5. <http://www.fda.gov/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/Databases/default.htm>
6. [../cfPCD/classification.cfm?ID=3458](http://www.fda.gov/cfpd/classification.cfm?ID=3458)
7. [../cfCFR/CFRsearch.cfm?FR=882.5050](http://www.fda.gov/cfcr/cfrsearch.cfm?FR=882.5050)
8. [../cfRL/rl.cfm?rid=164456](http://www.fda.gov/cfRL/rl.cfm?rid=164456)
9. [../cfRL/rl.cfm?start_search=1&OwnerOperatorNumber=10045453](http://www.fda.gov/cfRL/rl.cfm?start_search=1&OwnerOperatorNumber=10045453)

Page Last Updated: 10/12/2015

Note: If you need help accessing information in different file formats, see [Instructions for Downloading Viewers and Players](#).

[Accessibility](#) [Contact](#) [FDA Careers](#) [FDA Basics](#) [FOIA](#) [No Fear Act](#) [Site Map](#) [Transparency](#) [Website Policies](#)

U.S. Food and Drug Administration
10903 New Hampshire Avenue
Silver Spring, MD 20993
Ph. 1-888-INFO-FDA (1-888-463-6332)
[Contact FDA](#)

[For Government](#) [For Press](#)

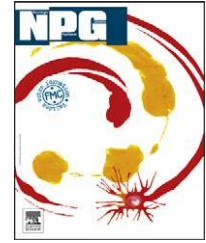
[Combination Products](#) [Advisory Committees](#) [Science & Research](#) [Regulatory Information](#) [Safety](#) [Emergency](#)
[Preparedness](#) [International Programs](#) [News & Events](#) [Training and Continuing Education](#)
[Inspections/Compliance](#) [State & Local Officials](#) [Consumers](#) [Industry](#) [Health Professionals](#) [FDA Archive](#)

**Links on this page:**



Disponible en ligne sur
SciVerse ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com



PRATIQUE INSTITUTIONNELLE

Adaptabilité du robot Paro dans la prise en charge de la maladie d'Alzheimer sévère de patients institutionnalisés

Interest of the Paro therapeutic robot in the management of institutionalised patients with severe Alzheimer's disease

M. de Sant'Anna^{a,*}, B. Morat^b, A.S. Rigaud^c

^a Psychologue. Groupe hospitalier Broca-Cochin Hôtel-Dieu, équipe d'accueil universitaire, 54-56, rue Pascal, 75013 Paris, France

^b Stagiaire psychologue. Université de Paris-XII, 63, avenue du Général de Gaulle, 94000 Créteil, France

^c Professeur de gériatrie. Groupe hospitalier Broca-Cochin Hôtel-Dieu, équipe d'accueil universitaire, 54-56, rue Pascal, 75013 Paris, France

MOTS CLÉS

Maladie d'Alzheimer sévère ;
Gérontechnologie ;
Troubles du comportement ;
Robot phoque Paro

KEYWORDS

Severe Alzheimer's disease;
Gerontechnology;

Résumé L'objectif de cette étude préliminaire est de tester l'impact de l'intervention thérapeutique avec le robot phoque Paro pour des patients atteints de maladie d'Alzheimer sévère ayant une contre-indication pour la prise en charge non pharmacologique classique. À cette fin, nous avons mesuré l'impact de l'intervention sur les troubles du comportement et sur la communication du patient. L'intervention porte sur cinq patients et s'est déroulée sur huit séances individuelles de 20 minutes. Les résultats de la NPI mettent en évidence une réduction globale statistiquement significative ($p = 0,035$) des troubles du comportement des participants. Par ailleurs, nos observations nous ont permis de vérifier l'impact de la présence du robot sur l'expression des affects, les échanges verbaux et gestuels, la recherche de liens et de contact de chaque individu.

© 2011 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Summary The aim of our study is to check the impact of a therapeutic intervention with the Japanese seal robot Paro on institutionalised patients suffering from severe Alzheimer's disease and unwilling to take part in a non-pharmacological group care. We, therefore, measured its impact on patient's behaviour and communication skills. Five patients were included and each had eight private sessions that lasted for 20 minutes. The result on the NPI scale showed a statistically significant decrease in the disturbed behaviour ($P = 0.03588$) after the seal therapy.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : martha.desantanna@brc.aphp.fr (M. de Sant'Anna).

Behavioural
disorders;
Paro seal robot

Furthermore, our observation showed that the robot intervention had an impact on expression of feelings, on verbal and non-verbal exchanges and on each patient's search for intimacy and contact.

© 2011 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Introduction

La maladie d'Alzheimer (MA) est caractérisée par un état démentiel comportant la détérioration progressive des fonctions cognitives associée à des troubles de l'humeur et du comportement, avec un retentissement significatif sur les activités la vie quotidienne et sur l'autonomie [1].

En France, 70% des patients sont institutionnalisés lorsque le stade de la maladie est sévère [2]. Les troubles du comportement constituent un élément essentiel d'épuisement de l'aidant et la cause principale de cette institutionnalisation [3].

Le mode d'expression des troubles du comportement est vaste et, outre les troubles cités, l'anxiété, la dépression, l'agitation, l'instabilité de l'humeur, les troubles du sommeil et de l'appétit, la désinhibition, les hallucinations, les délires et l'apathie en font partie.

Les troubles du comportement peuvent être passagers et ils peuvent répondre positivement à une prise en charge non médicamenteuse adaptée qui doit être proposée en amont d'un recours aux psychotropes.

Le ministère de la Santé [4] a souligné, en 2008, l'importance de l'association d'une thérapie non médicamenteuse à un traitement médicamenteux spécifique pour les patients atteints de démence.

La gérontechnologie, qui associe les nouvelles technologies à la prise en charge de la population âgée, ouvre un nouveau champ de communication, service, sécurité, apprentissage et activités qui vise la prévention, la compensation et le ralentissement du déclin physique et cognitif [5,6]. Le secteur de la robotique, en particulier, a également subi une forte évolution.

Plusieurs études ont été menées sur l'adéquation d'un robot de forme animal (tel que le chat Necoro, le phoque Paro, le chien Aibo et le cheval Karakuri) dans le traitement des patients souffrant de troubles cognitifs.

Une étude de Banks et al. [7] a mis en évidence qu'une thérapie animale assistée auprès de patients âgés institutionnalisés en long séjour permet d'obtenir des résultats positifs sur la capacité des patients à s'attacher à des animaux (chien en l'occurrence) aussi bien qu'à un robot de forme animale (ici le robot Aibo). Le vrai chien et le robot chien suscitaient le même attachement. Pour l'équipe de Banks, l'attachement irait en faveur d'une réduction du sentiment de solitude.

L'étude japonaise de Tamura et al. [8] a montré une recrudescence de la communication et de la socialisation des patients déments institutionnalisés en présence du robot chien Aibo.

Dans certains cas, la robot-thérapie serait plus accessible, acceptable et sécurisée que l'intervention avec de vrais animaux et cela susciterait des émotions positives, telles que la curiosité, la tendresse et la joie [9].

Dans notre établissement, les patients atteints de MA sévère sont pris en charge par une équipe pluridisciplinaire au quotidien. Cette prise en charge non médicamenteuse se déroule en groupe et a pour but, d'une part, de diminuer les troubles du comportement, de stimuler les capacités cognitives, sociales et fonctionnelles des patients et, d'autre part, de diminuer la charge de travail des équipes soignantes [10]. Ce type de prise en charge est ce que nous considérons comme étant la « prise en charge classique » des troubles cognitifs et psychosociaux. Elle se base sur la sollicitation des patients dans des activités de vie quotidienne très simples, telles que participer à la distribution d'un goûter, tartiner, manger seul, etc.

Néanmoins, cette thérapeutique ne correspond pas aux besoins spécifiques de certains cas particuliers. Ainsi, le traitement « classique » n'est pas indiqué pour les patients présentant une agressivité majeure ou un état grabataire. En effet, certains patients ne peuvent ou ne souhaitent pas se retrouver dans un groupe. Quelques uns sont totalement apathiques, repliés sur eux mêmes, d'autres ne peuvent pas, par les contraintes de la maladie, sortir de leurs chambres et d'autres encore ne sont plus en mesure d'être stimulés de façon écologique, sur les activités de base de la vie quotidienne. Alors, il faut venir à leur rencontre dans leur chambre, choisir le meilleur moment de la journée et travailler juste le temps qu'il faut. Il faut trouver aussi la technique adéquate qui aidera à établir le lien, le contact avec eux. Cela se fait donc « à la carte ».

Il nous a semblé que, pour beaucoup de ces patients très apathiques, non communicants, grabataires et aussi pour certains patients très agressifs, une prise en charge par l'intermédiaire d'un robot était plus indiquée. Cela en nous basant sur l'expérience de Banks et al. [7] qui a montré un résultat positif sur l'attachement des patients à un robot animal (Aibo). Cet attachement se fait par le contact sensoriel et affectif que suscite le robot à forme animale. Nous sommes partis du principe que ce contact rassure et « désarme ». C'est pourquoi, nous avons aussi inclus les patients agressifs dans cette étude. L'agressivité majeure les exclut de la participation à la prise en charge en groupe où ils pourraient compromettre le bon déroulement des activités et dont ils ne tireraient pas profit. Par la prise en charge individuelle avec un robot, ces patients pourraient exprimer leurs sentiments, donner libre cours à leurs émotions, d'une façon ou d'une autre, en toute sécurité.

Notre hypothèse était que le possible attachement des patients au robot leur permettrait de communiquer et d'établir des liens avec les soignants et donc d'avoir un impact sur leur comportement.

Nous avons souhaité tester l'impact d'une intervention utilisant un robot phoque, Paro (photos sur le site : <http://www.parorobots.com>). Des expériences avec le robot Paro ont mis en évidence des résultats positifs sur les

plans psychologique, physiologique et social de la personne âgée avec ou sans trouble cognitif [11,12].

L'objectif de cette étude préliminaire est de tester l'impact de l'intervention thérapeutique avec le robot Paro pour les patients atteints de MA sévère ayant une contre-indication (agressivité majeure ou état grabataire) pour la prise en charge non pharmacologique classique. À cette fin, nous avons mesuré l'impact de l'intervention sur les troubles du comportement et sur la communication des patients.

Par rapport aux études déjà menées avec le robot Paro, notre méthode présente des spécificités : l'intervention est réalisée dans l'espace de vie du patient et un temps privilégié est consacré à chaque personne. Cela rend l'activité accessible aux patients auparavant isolés en raison de leur état d'agressivité majeure ou de grabatisation.

Méthodologie

Intervention

Le robot Paro a été développé en 1993, au Japon par l'équipe du Dr Shibata et a l'apparence physique d'un bébé phoque, recouvert d'une fourrure synthétique blanche et pesant 2,8 kg. Il est équipé de capteurs qui lui permettent d'être sensible à la lumière, au toucher, à la provenance d'un son, au contenu de certains discours et enfin à sa position dans l'espace. Paro est capable de mouvoir ses nageoires, son cou à la verticale et à l'horizontale et ses paupières (ce qui lui permet des expressions faciales diverses) [13].

Les interventions se sont déroulées à raison de deux fois par semaine pendant 20 minutes, totalisant huit séances pour chaque patient. Les séances étaient individuelles, animées par deux intervenants (une psychologue et une stagiaire psychologue) qui se rendaient dans les chambres avec Paro.

L'intervenant posait le phoque sur une table et sollicitait l'attention du patient en donnant des repères clairs sur l'identité du robot. Un temps était consacré à la libre expression et au toucher.

Une séance de *debriefing* a eu lieu au départ du robot phoque, une semaine après la fin des huit séances.

Évaluation

Nous avons réalisé une analyse quantitative et qualitative de l'intervention.

Dans le but d'évaluer son impact sur le comportement des patients, nous avons fait passer les échelles suivantes, aux aides soignants référents de chacun d'eux :

- NeuroPsychiatric Inventory (NPI) : validé pour l'évaluation des symptômes psychologiques et comportementaux dans les pathologies démentielles [14,15], comporte 12 domaines différents et quatre scores par domaine : fréquence (0 à 4), gravité (0 à 3), fréquence $\times$ gravité (0 à 12) et retentissement (0 à 5) ;
- l'inventaire d'apathie (Apathy Inventory) : validé pour la mesure de l'apathie dans les démences [16], score total entre 0 et 36 ;
- The Cornell Scale for Depression in Dementia (CSDD) : validé dans l'évaluation de la dépression dans la démence [17], score total entre 0 et 38 ;

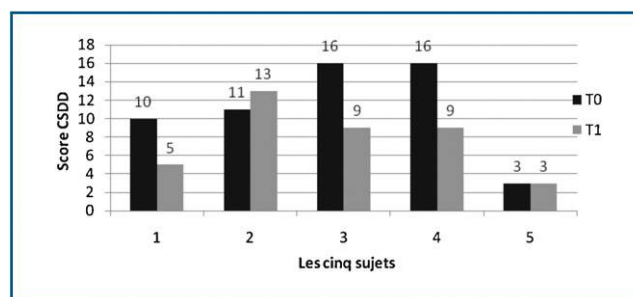


Figure 1. Score au test de la Cornell Scale for Depression in Dementia pour les cinq sujets avant et après intervention. T0 : résultat avant intervention ; T1 : résultat après intervention.

- relevé du poids des patients avant et après l'intervention.

La première passation (T0) a eu lieu un jour avant le démarrage de l'expérience et la seconde (T1) a eu lieu une semaine après celle-ci.

Nous avons procédé à une analyse qualitative du comportement et du discours de chaque participant au cours des interventions.

Sujets

Les cinq sujets inclus, âgés entre 66 et 96 ans, remplissaient les critères d'inclusion suivants :

- patients atteints de démence sévère diagnostiqués selon les critères du DSM-IV [1] ;
- traités par inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE-I) ou/et de la N-méthyl-D-aspartate (mémantine) à doses stables depuis trois mois minimum ;
- institutionnalisés depuis six mois minimum ;
- scores au Mini Mental State Examination (MMSE) [18] compris entre 0 et 4 (score total entre 0 et 30) ;
- atteints d'au moins un trouble du comportement contre-indiquant la prise en charge habituelle en groupe et/ou grabatisation ;
- absence de troubles de la perception visuelle incompatible avec l'expérience.

Leurs aidants naturels (famille proche) ont signé des consentements éclairés.

Statistiques

Le logiciel utilisé dans le traitement des données de l'étude est Statistica 5 (www.statsoft.com/customers/academic-customers/).

Nous avons défini le seuil de significativité à 0,05 pour le test *t* de Student.

Résultats

Analyse quantitative

Les scores à la CSDD ne sont pas significatifs (Fig. 1).

Ceux de l'Apathy Inventory (Fig. 2) et de la grille de relevé du poids (Tableau 1) vont dans le sens de notre hypothèse, mais ne sont pas statistiquement significatifs.

Tableau 1 Poids, résultats aux tests CSDD, NPI et Apathie des cinq sujets avant et après intervention.

	Poids (kg)		CSDD		NPI		Apathie	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1
Sujet 1	52,45	52,6	3	3	28	18	10	9
Sujet 2	52,85	55,4	16	9	23	16	2	0
Sujet 3	56,85	60,8	16	9	44	8	0	0
Sujet 4	36,95	37	10	5	20	3	8	5
Sujet 5	53,3	54,7	11	13	25	14	5	4
T	2,1876		1,8279		3,1096		2,7456	
p	0,09		0,14		0,035		0,051	

CSDD : Cornell Scale for Depression in Dementia ; NPI : Neuropsychiatric Inventory ; Apathie : test d'apathie ; T0 : résultat obtenu avant intervention ; T1 : résultat obtenu après intervention avec le robot Paro.

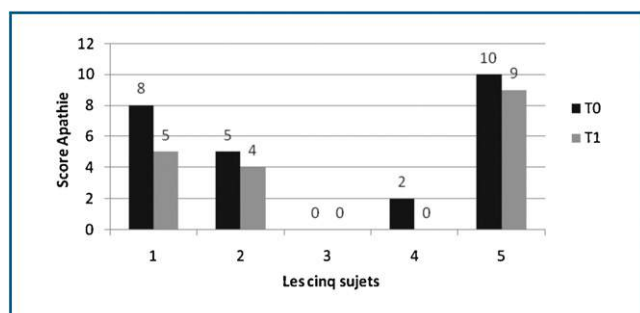


Figure 2. Scores au test d'apathie des cinq sujets avant et après intervention. T0 : résultat avant intervention ; T1 : résultat après intervention.

Cela met en évidence une tendance à l'accroissement de l'interactivité ainsi qu'à une prise de poids en T1.

Les résultats de la NPI (Fig. 3) mettent en évidence une réduction globale statistiquement significative ($p=0,035$) des troubles du comportement (Tableau 1). Plus précisément, l'impact de l'intervention a été plus important sur les items anxiété, agressivité, irritabilité et sommeil.

Analyse qualitative

Sujet 1 : grabataire et non communicante

Au fur et à mesure des séances, elle porte son attention sur le phoque et vers nous et elle va jusqu'à prendre l'initiative

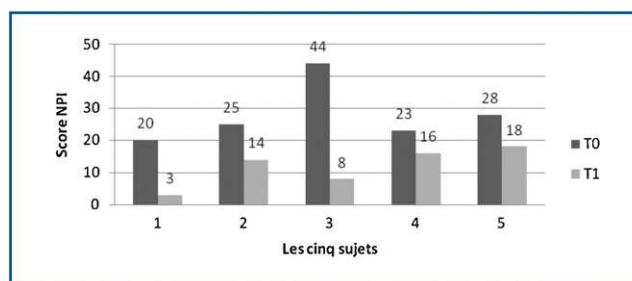


Figure 3. Scores au test Neuropsychiatric Inventory des cinq sujets avant et après intervention. T0 : résultat avant intervention ; T1 : résultat après intervention.

de la communication. Au départ du robot, elle exprime le vide qu'il laisse (Tableau 2).

Sujet 2 : grabataire et demandeuse de contact

Elle accueille le robot avec plaisir, lui parle, lui prête des sentiments et le compare à la peluche présente dans sa chambre. Au départ de Paro, elle exprime des sentiments négatifs envers lui.

Sujet 3 : présente une agressivité et des troubles phasiques majeurs

Réceptive à Paro depuis le départ, elle le caresse, lui parle et parle à sa place ; son discours est compréhensible quand elle se réfère à lui et déstructuré dès qu'elle parle d'autre chose. Elle le compare à la peluche présente dans sa

Tableau 2 Analyse qualitative.

	Progression interaction verbale avec intervenants	Échanges non verbaux avec intervenants	Agressivité exprimée envers Paro	Expression sentiments positifs envers Paro	Progression interaction avec Paro	Contact tactile avec Paro	Transferts des sentiments	Réminiscence/ Souvenirs
Sujet 1	X			X	X	X	X	
Sujet 2	X		X	X	X	X	X	X
Sujet 3	X	X		X	X	X	X	X
Sujet 4			X					
Sujet 5	X	X				X		

chambre. Au départ du phoque, on n'arrive pas à canaliser son discours.

Sujet 4 : déplacement en fauteuil roulant assisté par une dame de compagnie ; agressivité majeure

Dès la première séance, elle nous pose des questions sur le phoque, mais elle refuse de le caresser si on ne lui laisse pas celui-ci. Aux deux dernières séances, elle refuse de passer un moment avec nous.

Sujet 5

La patiente souffre de troubles phasiques importants (elle présente une stéréotypie verbale) et de mobilité très réduite. Aux deux premières séances, elle a le regard dans le vide et nous ne captions pas son attention. Ensuite, elle commence à s'adresser à nous pour parler du robot avec le peu de mots à sa disposition et se montre émue à nos départs. Elle alterne des moments de veille et d'absence. En l'absence de Paro, elle n'a plus de souvenir de lui, mais elle nous accueille volontiers.

Discussion

À la lecture des résultats de la NPI en T1, nous observons une nette baisse des scores pour tous les patients comparés à T0, statistiquement significative suggérant l'effet bénéfique de l'intervention thérapeutique avec le robot Paro sur les troubles du comportement des participants. Vu le petit nombre de patients, ces résultats ont été analysés dans leur globalité et non pas dans le détail des items.

Sur le plan statistique, les résultats de l'Apathy Inventory et les relevés de poids ne montrent pas de différence significative. Mais il existe une tendance favorable sur l'apathie et la prise de poids, confirmée sur le plan descriptif.

L'observation individualisée des cinq patients nous a permis de vérifier l'impact de la présence du robot sur l'expression des affects, les échanges verbaux et gestuels, ainsi que sur l'apaisement de l'agressivité. On peut remarquer une évolution de la communication de quatre patients sur cinq vis-à-vis des intervenants (Tableau 2), ce qui irait dans le sens de l'analyse quantitative de la NPI.

Paro semble donc être un vecteur de communication : sa présence incite le contact verbal et tactile, ainsi que l'expression et les transferts de sentiments.

Compte tenu des aspects positifs que présente le robot Paro, de la méthode utilisée et des résultats obtenus, l'intervention semble une alternative possible de prise en charge des patients institutionnalisés ayant une MA sévère et une contre-indication de la prise en charge classique en groupe. Par ailleurs, étant donné que 40 % des patients atteints de MA souffrent de perte de poids symptomatique [19], l'impact de l'intervention de Paro sur cette variable pourrait faire l'objet d'une étude à part entière.

Limites de l'intervention et de l'étude

Deux facteurs nous ont empêchés d'agrandir la taille de notre échantillon :

- le prêt du robot était de durée très limitée ;
- nous n'avons pas reçu le consentement éclairé des référents d'un certain nombre de patients avant le début de l'étude, ce qui nous a obligé à les écarter du protocole.

La taille réduite des participants, l'absence de groupe témoin et la courte durée de l'intervention ne nous permettent pas d'assurer la reproductibilité de ces résultats.

Conclusion

Malgré les limites observées, cette étude préliminaire reste encourageante pour les recherches à venir.

Le patient atteint de MA reste un adulte à part entière, avec sa propre échelle de valeurs, ses goûts et ses aptitudes spécifiques dont il faudrait tenir compte afin de proposer des techniques de prise en charge non médicamenteuses complémentaires et adaptées. La robot-thérapie est un outil qui vient enrichir la palette d'interventions existantes et le contact du robot Paro, en particulier, susciterait des effets psychologiques et sociaux positifs.

Déclaration d'intérêts

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

Remerciements

Nous tenons à remercier le Danish Technological Institute pour le prêt du robot phoque Paro sans lequel cette étude n'aurait pas été possible.

Références

- [1] American Psychiatric Association Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-IV. Washington DC, American Psychiatric Association, 1994.
- [2] Ramarosan H, Helmer C, Barberger-Gateau P, et al. Prévalence de la démence et de la maladie d'Alzheimer chez les personnes de 75 ans et plus : données réactualisées de la cohorte PAQUID. *Rev Neurol* 2003;159:405–11.
- [3] Balasteri L, Grossberg A, Grossberg GT. Behavioural and psychological symptoms of dementia as a risk factor for nursing home placement. *Int Psychogeriatr* 2000;12(suppl. 1):59–62.
- [4] Haute Autorité de Santé. Diagnostic et prise en charge de la maladie d'Alzheimer et des maladies apparentées. www.hassante.fr/portail/jcms/c.6688822/diagnostic-et-prise-en-charge-de-la-maladie-d-alzheimer-et-des-maladies-apparentees.
- [5] Fozard JL, Rietsema J, Bouma H, et al. Gerontechnology: creating enabling environments for the challenges and opportunities of aging. *Educ Gerontol* 2000;26:331–44.
- [6] De Sant'Anna M, de Rotrou J, Wu YH. L'informatisation : une nouvelle perspective de développement pour la stimulation cognitive ou l'entraînement cognitif. *NPG* 2010;56:65–70.
- [7] 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.

- [8] 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(A):83–5.
- [9] Libin AV, Libin E. V. Person-robot interactions from the robots-psychologists' point of view: the robotic psychology and robototherapy approach. *Proc IEEE* 2004;92:1789–803.
- [10] 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.
- [11] Wada K, Shibata T, Saito T, et al. Psychological and social effects of one year robot assisted activity on elderly people at a health service facility for the aged. *Proc IEEE ICRA* 2005:2796–801.
- [12] Shibata T, Tanie K. Emergency of affective behaviours through physical interaction between human and mental commit robot. *JRM* 2001;13:505–16.
- [13] Wada K, Shibata T. Robot therapy in a care house—Its social psychological & physiological effects on the residents. *Proceedings of the 2006 IEEE International Conference on the Robotics & Automation*. Orlando, Florida, May 2006, (p. 3966-71).
- [14] Cummings JL, Mega M, Gray K, et al. The Neuropsychiatric Inventory: Comprehensive assessment of psychopathology in dementia. *Neurol* 1994;44:2308–14.
- [15] Robert P, Médecin I, Vincent S, et al. Inventaire neuropsychiatrique: validation de la version française d'un instrument destiné à évaluer les troubles du comportement chez les sujets déments. *L'année gériatologique* 1998;5: 63–86.
- [16] Robert PH, Clairat S, Benoit M, et al. The Apathy Inventory: assessment of apathy and awareness in Alzheimer's disease. Parkinson's disease and mild cognitive impairment. *Intern J Ger Psy* 2002;17:1099–105.
- [17] Müller-Thomsem T, Arlt S, Mann U, et al. Detecting depression in Alzheimer's disease: evaluation of four different scales. *Arch Clin Neuropsychol* 2005;20:271–6.
- [18] Vallée JP. Le « Mini Mental Status Examination » brève revue de la littérature. *Médecine (Stratégies)* 2006;10:462–4.
- [19] Smith KL, Greenwood CE. Weight loss and nutritional considerations in Alzheimer disease. *J Nutr Elder* 2008;27: 381–403.

Evaluation en EHPAD de la technologie et l'intelligence artificielle du robot PARO chez les résidents âgés avec démences modérés à sévères et troubles de comportement G. Pisica Donose (SURESNES), A. De Poix (SURESNES), A. Floriot (Suresnes), C. More (Suresnes), A. Seknazi (Suresnes)

Détail sur le résumé

Evaluation en EHPAD de la technologie et l'intelligence artificielle du robot PARO chez les résidents âgés avec démences modérés à sévères et troubles de comportement

G. Pisica Donose (1) ; A. De Poix (1) ; A. Floriot (2) ; C. More (3) ; A. Seknazi (2)

(1) Médical, Expertise et Soins, SURESNES; (2) Direction médicale, domusvi, Suresnes; (3) Ehpap azur, domusvi, Suresnes

Introduction :

Paro est un robot socio-pédagogique japonais reconnu comme outil thérapeutique. Il a été développé spécifiquement pour répondre aux besoins des personnes âgées avec troubles cognitifs majeurs et il a été testé et utilisé en animation de groupe et en thérapie individuelle. Paro ressemble à un petit phoque, avec une fourrure artificielle. Il dispose de nombreux capteurs, réagit à la voix et aux caresses et peut faire ressentir aux résidents des émotions telles que la joie, la surprise ou le mécontentement.

La présence de Paro incite au contact verbal et tactile, à l'expression de sentiments, ce qui susciterait des effets psychologiques et sociaux positifs. Mais on peut se poser la question de savoir si ces effets sont déterminés par son aspect extérieur et son ergonomie ou par la technologie robotique et l'intelligence artificielle dont il est doté

Objectif : Evaluer l'apport de la technologie et de l'intelligence artificielle du robot PARO chez les résidents âgés atteints de démences modérées à sévères avec des symptômes psycho-comportementaux en EHPAD

Méthodes

Etude observationnelle, prospective de comparaison en cross-over avec un objet d'aspect et action similaire (jouet Sugar) mais sans la partie robotique

L'évaluation a été basée sur des critères objectifs tels que le temps d'interaction, l'activité physique à l'aide d'un actimètre (type montre Vivago), de même que sur des échelles (NPI-ES, CMNI), l'appréciation des comportements par un observateur neutre et avec l'aide du personnel de la résidence.

Dans deux résidences du groupe DomusVi à Colombes (Azur et Esterel), nous avons proposé à 17 résidents (12 F / 4 H, 1 sortie d'étude) d'interagir avec les objets de l'étude. Les critères d'inclusion étaient : démence modérée à sévère avec troubles de comportements et qui n'ont pas refusé ou présenté une attitude d'opposition par rapport aux objets de l'étude.

Dans le premier Ehpap, tous les jours pendant une semaine, chaque résident participant a suivi des séances individuelles avec Paro (sans intervention de l'observateur) puis - après une semaine de wash-out le même protocole avec Sugar. Dans le deuxième Ehpap la première semaine l'intervention a été avec Sugar puis, après la semaine de wash-out chez les mêmes résidents l'intervention avec PARO

Résultats

Population : 17 résidents - 12 F / 4 H (1 sortie d'étude) dont 4 ont eu des animaux de compagnie

Âge moyenne 88 ans, MMSE moyen = 11,16, GIR moyen = 1,5, ADL = 2,18, NPI-ES = 37 et prenant 7,56 médicaments /jour.

Nous avons réalisé un total de 144 séances et sur le critère principal, le temps moyen d'interaction nous avons constaté une différence significative en faveur du PARO (18 min) vs 9 min avec Sugar (p=0,002). Sur tous les autres paramètres analysés, acceptation du contact, amélioration des troubles de comportement, attitude et sentiments du résident par rapport à l'objet, comportements pendant les séances, les résultats étaient convergents et en faveur de PARO

Conclusion

En conclusion notre étude apporte des arguments en faveur de la technologie des robots Paro et de ses effets bénéfiques auprès des personnes âgées démentes. L'originalité de l'étude réside principalement dans l'objectivité et la fiabilité des critères d'évaluation clinique. Par ailleurs, elle prend en compte les conditions réelles de vie en EHPAD, ce qui permettra une exploitation rapide des résultats et une mise en pratique de l'outil.



JAMDA

journal homepage: www.jamda.com

Original Study

Effectiveness of Robot Paro in Intramural Psychogeriatric Care: A Multicenter Quasi-Experimental Study

Roger Bemelmans MSc^{a,*}, Gert Jan Gelderblom PhD^a, Pieter Jonker PhD^b,
Luc de Witte PhD, MD^c

^a Zuyd University of Applied Sciences, Research Center for Technology in Care, Heerlen, The Netherlands

^b Delft University of Technology, Robotics Institute, Delft, The Netherlands

^c Maastricht University, Care and Public Health Research Institute, Maastricht, The Netherlands

A B S T R A C T

Keywords:
Socially assistive robot
Paro
dementia
interventions
effectiveness
intramural care

Background: Together with care professionals, specific psychogeriatric care applications were developed for the seal robot Paro.

Objectives: This study aims to evaluate the outcomes of the developed Paro interventions, applying the robot in psychogeriatric care.

Design: A multicenter quasi-experimental time series ABAB study ($n = 91$) with within-subject comparison was conducted to assess both the short-term effects of the Paro interventions for therapeutic applications, and the facilitation of daily care activities by care providers.

Setting: Small-scale care units (8–10 residents each), spread over 6 different locations, in 3 Dutch care institutions for intramural psychogeriatric care.

Participants: A total of 91 patients with dementia, in all stages of dementia.

Intervention: Two user-centered intervention types were applied, one for therapeutic purposes and one for the facilitation of daily care activities.

Measurements: Effectiveness was measured with a goal attainment scale (IPPA) and a mood scale (Coop/Wonca), by means of a registration form.

Results: A total of 106 user-specific interventions were defined for 91 participants; 71 participants completed the study, 14 were men and 57 were women. All interventions combined show a significant effect ($P < .001$).

Conclusion: Paro should be seen as a tool for care staff and not as a replacement of care. Successful implementation of Paro in daily intramural psychogeriatric care practice can increase the quality of care and the quality of life for the elderly.

© 2015 AMDA – The Society for Post-Acute and Long-Term Care Medicine.

The ongoing development of technology is seen as having vast potential for the provision of care. Technologies such as information technology and robotics make innovative applications possible that may facilitate caregivers in their work. The rapid development of “social” user interaction software implemented in robots makes application of care robots for social purposes attainable.^{1,2} Within the domain of socially assistive robotics (SAR), at least 25 systems have become available in recent years.³ Literature reviews revealed that little is known about the effects of these systems in health care.^{4,5} The application of SAR and certainly their effects in elderly care have not

been studied comprehensively, and very few academic publications can be found.

Paro is a socially assistive seal robot, specifically designed for psychogeriatric care, with 5 types of sensors: tactile, light, audio, temperature, and posture, with which it can perceive people and its environment. It can respond to stimuli, perceived by its sensors, by making noise, moving its eyes, head, and flippers.^{6,7}

In this study, the embedding of robot innovations in daily care practice is studied. Together with care professionals, specific psychogeriatric care applications were developed for Paro.⁸ These applications, further called interventions, define the use of the robot for its target population(s) in care provision. The intention of the intervention is specified in terms of the intended effect or the expected added value of using the system. Information and/or instructions for both care receivers and providers had been made available. Without

The authors declare no conflicts of interest.

* Address correspondence to Roger Bemelmans, MSc, Zuyd University of Applied Sciences, Research Center for Technology in Care, Nieuw Eyckholt 300, 6419 DJ Heerlen, The Netherlands.

E-mail address: roger.bemelmans@zuyd.nl (R. Bemelmans).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2015.05.007>

1525-8610/© 2015 AMDA – The Society for Post-Acute and Long-Term Care Medicine.

the context of an intervention, it is highly likely that the application of the robot in care will be seen as an entertaining gadget only.

This study aims at evaluating the outcomes of 2 of the previously developed Paro interventions,⁸ applying the robot in psychogeriatric care (Figure 1). Making Paro interventions part of the daily care routine requires the formulation of individual care targets for each resident, which will be done within the 2 Paro interventions. The first intervention aims at therapeutic effects in providing comfort to individual distressed patients with dementia in critical timeslots during the daily routine. Distress is a common symptom of dementia, and may result in distorted activation patterns.⁹ The second Paro intervention aims at facilitating the provision of daily care tasks by care staff. Paro could bring about a desired mindset of the patient, lowering common resistance to activities of daily living (ADL) care tasks executed by the staff, functioning as a diversion or as a means to bring about a more cooperative mood.

The main research question in this study is: Are the developed interventions effective, when applied at an individual (ie, user-centered) level targeting the intended goals?

Methods

Design

We conducted a multicenter quasi-experimental time series ABAB study ($n = 91$) with within-subject comparison. This study assessed both the short-term effects of the Paro interventions on psychological functioning and psychosocial well-being of patients, and the facilitation of daily care activities by care providers.

This study was approved by the Dutch governmental Medical Ethical Commission, and is registered under number NL40271.096.12.

In the period May 2012 to October 2013, 3 Dutch psychogeriatric care—providing organizations (ie, Sevagram, Proteion, and Orbis) participated in this multicenter study, spread over 6 different locations in Limburg, a southern province of the Netherlands. For each participant, the study had a duration of 4 months. To make this possible, the entire study had a duration of approximately 1.5 years. Per participant, the study was divided into 4 consecutive phases (ie, ABAB) of 1 month each.

The primary outcome was measured on an individual level by a care provider, based on the Individually Prioritized Problems Assessment (IPPA) score.^{10,11} A mood scale¹² was used as secondary outcome to validate that the reported effects by the care providers (ie, IPPA score) were consistent with the resident's mood. As a reference, because of the progressive nature of dementia, a Dutch behavioral

rating scale for geriatric inpatients^{13,14} was used before and after the intervention period.

In the first and third phases (ie, A phases), the participants received usual care and were measured 5 times, based on the IPPA score and the mood scale, at moments corresponding to the intervention goals. In the second and fourth phases (ie, B phases) the participants received the Paro interventions 5 times, also at moments corresponding to the intervention goals.

The sample size estimation was based on the Wilcoxon (nonparametric) signed-rank test. Given an alpha of 0.05 and a power of 80%, to achieve an effect size <30%, the sample size for a 1-tailed test should be at least 74 participants. With an estimated dropout of 20 the initial sample size was determined at +90.

Participants

Recruitment of participants took place via the 3 participating care organizations.

For the *therapeutic intervention*, the following behaviors give some indication for criteria to select residents for which the intervention seems suitable: aggression (verbal, physical), physically tense, physically agitated, anxiety, picking, throwing objects, quiet (introverted), passive. An indication for the goals was as follows: stimulating senses, getting attention, relaxation, and rest.

For the *care support intervention*, the following behaviors give some indication for criteria to select residents for which the intervention seems suitable: aggression (verbal, physical), physically tense, physically agitated. An indication for the goals was as follows: focusing, relaxation, and fear reduction.

Participants were eligible when (1) they showed undesirable psychological or psychosocial unrest or mood, based on the professional judgment of the care providers; and (2) the care providers experienced difficulties in providing ADL-care tasks. During a group session, psychologists, team leaders, and lead nurses (nurses who were primarily responsible for certain patients) identified a number of preselected participants who could benefit from the developed interventions. These preselected participants were then discussed by the multidisciplinary team (MDO) responsible for the individual care plans of all residents, involving psychologists, psychiatrists, nurses, and nursing home physicians. During this discussion, some preselected participants were excluded, based on the professional judgment of the team. This was often due to medical (ie, somatic or psychiatric) objections against participation or due to other conflicting interventions. Thus, the final set of participants was formed. The MDO formulated the individual goals per participant and per intervention and defined these in terms of specific problematic behavior. Legal representatives of the eligible participants received an information letter. If no signed informed consent was obtained from the legal representatives, participants were excluded. Participants themselves, or via their legal representatives, could leave the study at any time for any reason if they wished to do so, without any consequences. Rejection of the intervention, to be recognized by the care staff, had to be honored immediately whereupon the session had to be terminated smoothly. The medical team could further decide to withdraw a subject from the study for urgent medical reasons.

Training of Care Staff

The first step in the study was a kickoff meeting at each participating care organization to inform legal representatives, family members, care providers, and team managers about the aim and procedure of the study. After the kickoff meeting, the local care providers participated in a 2-week training course, introducing Paro, the intervention protocols, and its goals.



Fig. 1. Example of Paro interacting with elderly resident.

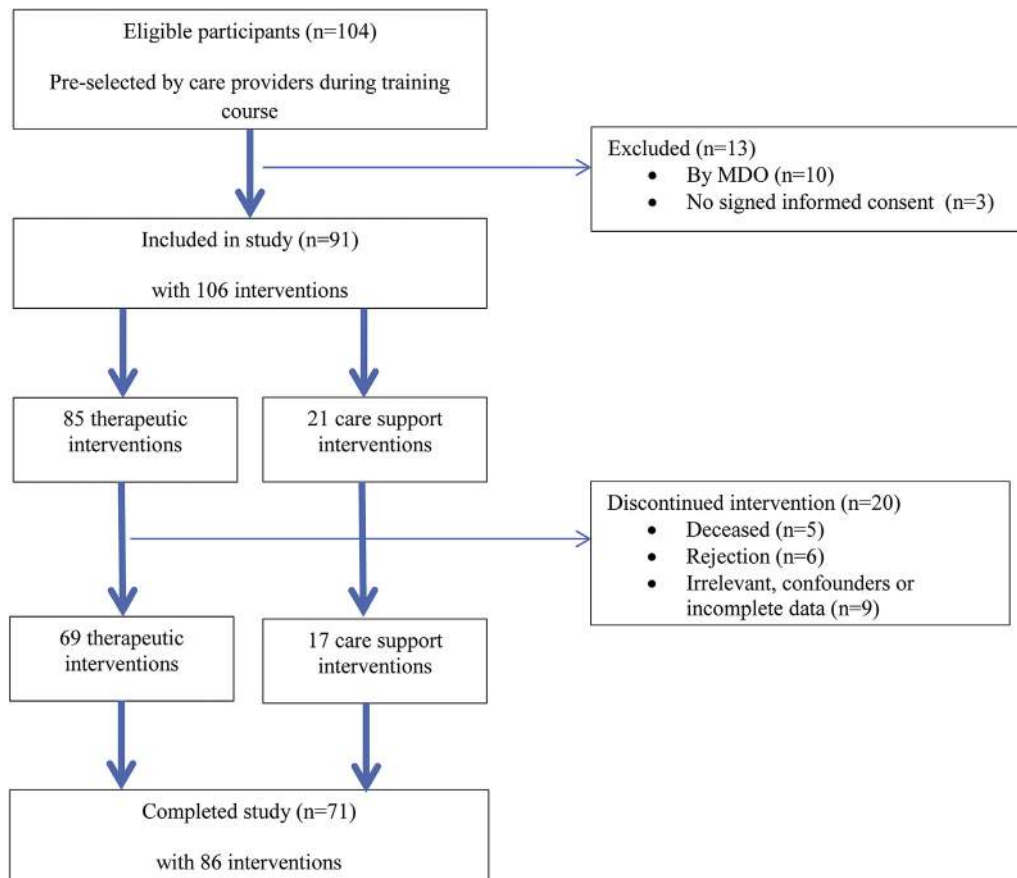


Fig. 2. Flow of participants.

Intervention

Each of the 2 interventions was described by a protocol that nurses should follow, wherein the course of the intervention was described in simple steps. This protocol was to be used in the context of the specified goals defined for the particular participant. At the onset of the targeted behavior (therapeutic application), or at the start of the care support activity, Paro was introduced by the care provider similar to the following text: "Look Mrs/Mr X, this is the seal Paro. He will sit with you for a while. You can stroke, cuddle, or talk to him if you like. He can sit on your lap or stay on the table." During the activity, Paro stayed on a table (or on the participant's lap), so that the participant could interact with it. Paro tries to stimulate interaction and attracting attention from the participant by making noise, moving its flippers and looking at the participant. When being stroked it gives the impression of being enjoyed, thus reinforcing the interaction. The care provider was active in reminding the participant of the presence of Paro if necessary, and stimulated interaction between the participant and Paro. At the end of the activity (after approximately 15 minutes) the session was ended smoothly by saying goodbye to Paro. The caregiver said, for example, "Paro, until next time. Would you also like to say something to Paro Mrs/Mr X?" Immediately after the intervention, the care provider filled in the registration forms (ie, IPPA and mood scale) and Paro was then stored at a predefined location.

Data Collection

During each of the 4 phases, the behavior of the participants was measured 5 times based on the IPPA score. The IPPA is a goal attainment scale¹⁵ for describing several characteristics of a particular

behavior; it was scored on a 5-point rating scale. In addition to the IPPA score, the primary outcome of this study, a 5-point mood scale¹² also was used to measure psychological and psychosocial functioning during the intervention. This procedure led, per participant, to 5 (observations) * 2 (months) = 10 measurements with intervention and 10 measurements without intervention. Between measurements, the participants did not receive any Paro interventions. The measurement instrument used by the care providers included, in addition to the IPPA and the 5-point mood scale, the specific problematic behavior as defined by the MDO. This behavior specification aligns the focus of the care provider to the defined intervention goal. Given the subjective nature of the observations, each participant was paired with a single care provider during an AB period, so as to obtain comparable results.

To gain insight into the dementia phase of the participants, the Dutch 28-item version of the Behavior Rating Scale for Psychogeriatric Inpatients (GIP-28) scale was administered at the start and at the end of the studies, by the local psychologist, resulting in 2 GIP-28 scores per participant.

Analysis

For each intervention, the average of the 5 IPPA scores per phase, in the ABAB design, was calculated. The difference between the average IPPA scores of each consecutive AB phase (ie, average IPPA score of phase B minus average IPPA score of phase A) indicates the effect of the intervention. A difference of 0 indicates no effect in terms of the intervention applied, a positive difference (>0) indicates a positive effect of the intervention and a difference less than 0 indicates a negative effect of the intervention.

The Wilcoxon signed-rank test was used to determine whether differences are significant. The measurement variable is the average IPPA score, the primary outcome variable of this study, for each ABAB phase per intervention. The estimator is the median difference between consecutive AB phases.

Results

A total of 104 participants were preselected by the care providers during the training course. After the multidisciplinary team meetings, 94 participants received an informed consent form, 91 of whom signed the consent form. A total of 106 user-specific interventions were defined for the 91 participants, 7 participants received both therapeutic and care support interventions, and 28 nurses participated in the interventions. In total, 71 participants completed the study and 86 interventions were conducted: 17 regarding care support and 69 aiming at therapeutic effects. Figure 2 shows the flow of participants; 14 participants were men (20%) and 57 participants (80%) were women. Based on the GIP scores, most of the participants were, evenly distributed, in the first stages of dementia. Only 6 participants were in the final stage of dementia. The GIP scores at the start (11.3, SD 2.4) and at the end (12.2, SD 2.7) of the study indicate a slight decline in overall functioning.

Figure 3 shows the effects of the interventions in terms of the differences between each consecutive AB phase, on average per intervention.

The overall average IPPA difference (ie, the average IPPA difference for all interventions) is 0.63, and the average difference in mood score is 0.54. The correlation coefficient between the IPPA scores and the mood scores is 0.68, indicating that the direction of effects is consistent between different assessment tools. In Figure 4, the average IPPA scores per phase and per intervention type are presented.

The effect was evaluated with the Wilcoxon signed-rank test. All interventions combined show a significant effect ($P < .001$), with an effect size $r = 0.42$. Differentiating to intervention type, the therapeutic-related interventions show a significant effect ($P < .001$), with an effect size $r = 0.52$, where the care support-related

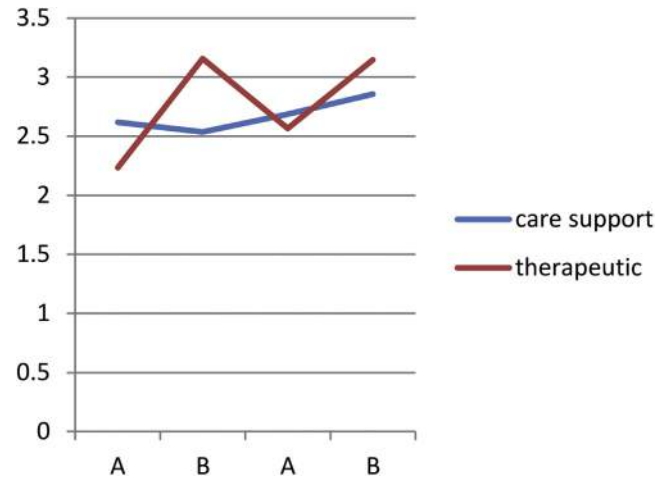


Fig. 4. IPPA scores per ABAB phase.

interventions do not show a significant effect ($P = .58$), with an effect size $r = 0.03$.

The care support interventions have a negative result in the first AB period, followed by a positive result in the second AB period. For the therapeutic interventions, a significant effect is presented; for the care support interventions, however, no significant effect is shown.

Discussion

For the therapeutic interventions, the effectiveness of Paro is clearly demonstrated. On a 5-point scale (IPPA and mood score), the maximum difference is 4, hence an average difference of 2 indicates a strong positive effect. The IPPA and mood scores show a high correlation underlining the outcome.

Because no other large-scale multicentered study is published involving the use of Paro based on individually defined interventions,^{4,16,17} these results stand on their own and cannot be compared with similar studies.

Because of the highly individual character of the interventions, a comparison against a control group provided with a placebo or “therapy as usual” was discarded. The use of a placebo tool only gives insight into the differences between the intervention group and the specific placebo group, generalizing these differences has no grounding.

Interviews with the caregivers involved give rise to the assumption that the use of Paro in care-support interventions at first is experienced as an additional load on the caregivers. However, as the health care providers gain more experience in the use of Paro, in the context of care support, it seems to have a more positive effect. It should be noted, however, that this should be interpreted with caution because of the limited number of care-support interventions. Additional research, taking into account the possible learning curve when applying Paro in a care-support activity, is therefore needed to gain more insight into the effects and effectiveness of Paro in supporting care. Caregivers also noted that attention should be paid to hygiene if the robot is to be used by multiple residents, and that in terms of practical use, storage of the robot and charging of the battery needs to be well organized and structured. We recorded some interviews with caregivers and family members on video, this video (<https://www.youtube.com/watch?v=QvRAMAmOFgk&feature>) gives a nice impression of the field experiences with Paro interventions.

To get insight into the effects for subgroups (eg, men and women), a subgroup analysis should be performed. Although no significant

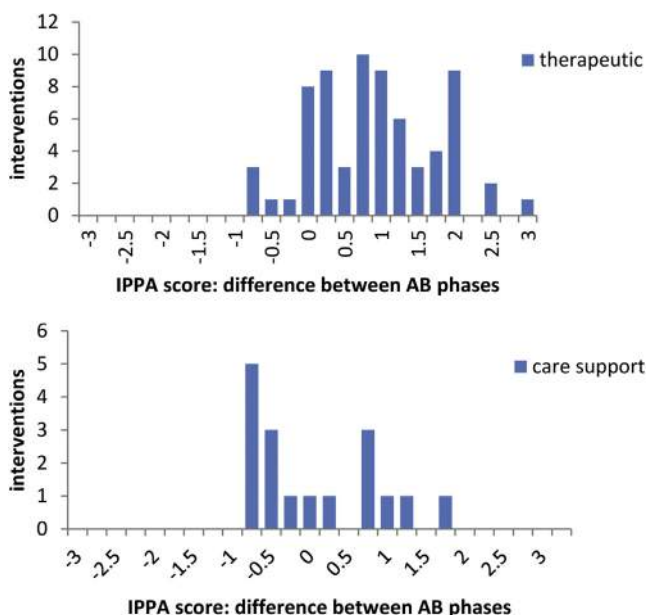


Fig. 3. Participants' average IPPA scores.

difference was observed between male and female participants and also no significant difference was observed in terms of effects compared with the dementia phase of the participants, these observations can only be seen as indications of possible effects. Because of the limited number of participants in this study for each subgroup, no conclusive results can be presented for these subgroups.

In SAR, the technical demands are not the critical artefacts,¹⁸ but the acceptance of the robot as added value in care practice is. An essential step in this process is sound assessment outcomes of care robotics in daily care provision.¹⁹ Without such assessment, reimbursement will become a problem, undermining the application and further development of SAR. Follow-up research is needed to validate the primary results of this study (ie, a positive effect of the therapeutic interventions) for various subgroups and to get more insight into the possible effects of care-support interventions.

Conclusion

This study shows that *Paro* is clearly effective for interventions aiming at a therapeutic effect, if applied in a well thought-out manner and tailored to the individual situation of the elderly. For each participant, a user-centered intervention was defined with a role for *Paro*, the participant, and the caregiver. For interventions aiming at care support, this study shows no significant effect.

Care organizations can use these results to embed robot technology, and *Paro* in particular, in their daily care provision with directions for the way *Paro* could be used. *Paro should be seen as a tool for care staff and not as a replacement of care.* Successful implementation of *Paro* in daily intramural psychogeriatric care practice can increase the quality of care and the quality of life for the elderly.

The reported success of the therapeutic interventions should be contributed to user-centered interventions. *Paro* can be of great added value when applied in individually defined interventions. Moreover, the training of care staff before the use of *Paro* probably contributed to the effects.

It was a great encouragement that the care professionals involved were initially critical of the results to be expected at the outset of the study, but turned into strong enthusiasts for the robot. They convinced their care organization to invest in more than 20 *Paro* robots before completion of the study, to have one available for each psychogeriatric ward.

References

- Butter M, Rensma A, Boxtel JV, et al. Robotics for Healthcare, Final Report. Delft, the Netherlands: TNO, commissioned by the European Commission, DG Information Society; 2008.
- Bemelmans R, Gelderblom GJ, Jonker P, de Witte L. The potential of socially assistive robotics in care for elderly, a systematic review, human-robot personal relationships. In: Lamers MH, Verbeek FJ, editors. HRPR 2010, Vol 59. Berlin: Springer; 2011. p. 83–89.
- Butter M, Boxtel JV, Kalisringh S, et al. Robotics for Healthcare, State of the art report. TNO, commissioned by the European Commission, DG Information Society, 2007.
- Bemelmans R, Gelderblom GJ, Jonker P, de Witte L. Socially assistive robots in elderly care: A systematic review into effects and effectiveness. *J Am Med Dir Assoc* 2012;13:114–120.e1.
- Broekens J, Heerink M, Rosendal H. Assistive social robots in elderly care: A review. *Gerontechnology* 2009;8:94–103.
- Wada K, Shibata T, Asada T, Musha T. Robot therapy for prevention of dementia at home. *Journal of Robotics and Mechatronics* 2007;19:691–697.
- Wada K, Shibata T, Musha T, Kimura S. Robot therapy for elders affected by dementia. *IEEE Eng Med Biol Mag* 2008;27:53–60.
- Bemelmans R, Gelderblom GJ, Spierts N, et al. Development of robot interventions for intramural psychogeriatric care. *GeroPsych (Bern)* 2013;26:113–120.
- Alexopoulos GS, Abrams RC, Young RC, Shamoian CA. Cornell scale for depression in dementia. *Biol Psychiatry* 1988;23:271–284.
- Wessels R, de Witte L, Andrich R, et al. IPPA, a user-centred approach to assess effectiveness of Assistive Technology provision. *Technol Disabil* 2000;13:105–115.
- Wessels R, Persson J, Lorentsen O, et al. IPPA: Individually prioritised problem assessment. *Technol Disabil* 2002;14:141–145.
- Van Weel C. Functional status in primary care: COOP/WONCA charts. *Disabil Rehabil* 1993;15:96–101.
- Eisses AMH, Kluiters H. The 28-item version of the behavior rating scale for psychogeriatric inpatients (GIP-28) for use in residential homes: A psychometric evaluation. *Tijdschr Gerontol Geriatr* 2002;33:112–118.
- De Jonghe J, Kat M, De Reus R. Validity of the behavior observation scale for intramural psychogeriatrics: A comparison with the BOP (Evaluation scale elderly patients) and NOSIE-30 in a psychogeriatric assessment clinic for the elderly. *Tijdschr Gerontol Geriatr* 1994;25:110–116.
- Kiresuk TJ, Sherman RE. Goal attainment scaling: A general method for evaluating comprehensive community mental health programs. *Community Ment Health J* 1968;4:443–453.
- Mordoch E, Osterreicher A, Guse L, et al. Use of social commitment robots in the care of elderly people with dementia: A literature review. *Maturitas* 2013;74:14–20.
- Leite I, Martinho C, Paiva A. Social robots for long-term interaction: A survey. *Int J Soc Robot* 2013;5:291–308.
- Giusti L, Marti P. Interpretative dynamics in human robot interaction. Paper presented at: Robot and Human Interactive Communication, 2006. ROMAN 2006. The 15th IEEE International Symposium; September 6–8 2006; Hatfield, England.
- Dautenhahn K. Methodology and themes of human-robot interaction: A growing research field. *Int J Adv Robotic Syst*; 2007:103–108.



JAMDA

journal homepage: www.jamda.com

Original Study

Effects on Symptoms of Agitation and Depression in Persons With Dementia Participating in Robot-Assisted Activity: A Cluster-Randomized Controlled Trial

Nina Jøranson MN^{a,*}, Ingeborg Pedersen PhD^a, Anne Marie Mork Rokstad PhD^{b,c}, Camilla Ihlebæk PhD^{a,d}

^a Section for Public Health Sciences, Norwegian University of Life Sciences, Ås, Norway

^b Norwegian National Advisory Unit on Ageing and Health, Vestfold Hospital Trust, Tønsberg, Norway

^c Faculty of Health Sciences and Social Care, Molde University College, Molde, Norway

^d Faculty of Health and Social studies, Østfold University College, Fredrikstad, Norway

A B S T R A C T

Keywords:

Paro
dementia
agitation
depression
nursing home
group activity

Objectives: To examine effects on symptoms of agitation and depression in nursing home residents with moderate to severe dementia participating in a robot-assisted group activity with the robot seal Paro. **Design:** A cluster-randomized controlled trial. Ten nursing home units were randomized to either robot-assisted intervention or a control group with treatment as usual during 3 intervention periods from 2013 to 2014.

Setting: Ten adapted units in nursing homes in 3 counties in eastern Norway.

Participants: Sixty residents (67% women, age range 62–95 years) in adapted nursing home units with a dementia diagnosis or cognitive impairment (Mini-Mental State Examination score lower than 25/30).

Intervention: Group sessions with Paro took place in a separate room at nursing homes for 30 minutes twice a week over the course of 12 weeks. Local nurses were trained to conduct the intervention.

Measurements: Participants were scored on baseline measures (T0) assessing cognitive status, regular medication, agitation (BARS), and depression (CSDD). The data collection was repeated at end of intervention (T1) and at follow-up (3 months after end of intervention) (T2). Mixed models were used to test treatment and time effects.

Results: Statistically significant differences in changes were found on agitation and depression between groups from T0 to T2. Although the symptoms of the intervention group declined, the control group's symptoms developed in the opposite direction. Agitation showed an effect estimate of -5.51 , CI 0.06 – -10.97 , $P = .048$, and depression -3.88 , CI 0.43 – -7.33 , $P = .028$. There were no significant differences in changes on either agitation or depression between groups from T0 to T1.

Conclusion: This study found a long-term effect on depression and agitation by using Paro in activity groups for elderly with dementia in nursing homes. Paro might be a suitable nonpharmacological treatment for neuropsychiatric symptoms and should be considered as a useful tool in clinical practice.

© 2015 AMDA – The Society for Post-Acute and Long-Term Care Medicine.

In Norway, more than 70,000 persons suffer from dementia, and increasing numbers are expected in the future due to the aging population. Almost 80% of Norwegian nursing home (NH) residents suffer from dementia and are in need of diurnal care.¹

Approximately 80% of the dementia diagnoses include moderate or severe stages of dementia, which means a high level of neuropsychiatric symptoms (NPSs), such as wandering, agitation, anxiety, apathy, or depression.² Norwegian NH studies describe at least one NPS in as many as 70% to 80% of the residents.^{3–5} More than half of the residents have symptoms of agitation, and symptoms of depression are present in 20% to 40%.^{3,5,6} These findings are consistent with international studies on NPSs.⁷

NPSs have different causes, such as various physical ailments, undetected illnesses and pain,⁸ discomfort, multiple unmet needs, person-environment conflicts, and stress responses,⁹ but also

The authors declare no conflicts of interest.

The project was funded by grant 217516 Oslojordfondet and RFF Hovedstaden.

* Address correspondence to Nina Jøranson, MN^a, Section for Public Health Sciences, Department of Landscape Architecture and Spatial Planning, Norwegian University of Life Sciences, PO Box 5003, N-1432 Ås, Norway.

E-mail address: nina.joranson@nmbu.no (N. Jøranson).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2015.05.002>

1525-8610/© 2015 AMDA – The Society for Post-Acute and Long-Term Care Medicine.

boredom as a result of no or few activities in the NH.¹⁰ Staff perceive NPSs as difficult to handle, and they are considered complicated to treat,^{11,12} making psychotropic drugs the first choice to alleviate symptoms.⁸

Residents affected by NPSs experience great suffering and require treatment.¹³ The efficacy of currently available pharmacological treatment is limited, and the side effects are potentially harmful, including increased mortality rates.^{14,15} Hence, nonpharmacological treatments are recommended as first choice NPS treatments for people with dementia.¹⁴

Recent research shows growing acceptance of psychosocial treatment for alleviating suffering, and several intervention studies have been conducted during the past decades, such as therapy involving music, reminiscence, aromatherapy, light, and validation,^{13,16,17} in addition to a variety of staff care interventions.^{10,17} Individually tailored activities that are perceived as meaningful and that meet the unmet needs of residents are recommended for treating NPSs in NHs.¹⁰

One specific psychosocial treatment is animal-assisted intervention. Studies involving animal-assisted therapy conducted in NHs on residents with dementia have shown reduced symptoms of agitation and increased social interaction,^{18,19} and reduced symptoms of depression.^{20,21} Few studies have investigated the effect of animal-assisted interventions on mood in dementia sufferers,²² although one study reported that it reduces apathy, but has no effect on depression,²³ whereas another study suggested it reduces sadness and increases pleasure.²¹

Interaction with animal-looking, socially assistive robots, also called SARs, is an alternative to human-animal interaction. SARs are developed to mediate communication and stimulate social exchange so as to provide social, psychological, and physiological benefits.²⁴ The baby harp seal, Paro, is the most common SAR used in studies.²⁵ NH studies with Paro interaction without a control group describe reduced symptoms of depression^{26,27} and increased positive mood and social interaction.^{26–30} One of the few randomized controlled trials (RCTs) conducted on interventions with Paro, compared a group with Paro interaction with interaction with a visitation dog. The authors reported that it reduced loneliness, but not depression.³¹ Another cross-over study showed increased pleasure scores and less anxiety in an intervention group with Paro, but there was no effect on depression compared with a reading group as control.³² The most recent RCT on Paro described effects such as frequent talking, positive expressions, and laughing from individual interaction with Paro compared with interaction with a stuffed toy.³³

Reviews on intervention studies using SARs emphasize weak methodological quality, small samples, short durations, lack of control group, and follow-up measures. The importance and need for further studies with a more robust research design and larger samples have been emphasized.^{24,25,34,35}

The aim of this article was to examine effects on symptoms of agitation and depression in NH residents with moderate to severe dementia participating in Paro group activity compared with a control group.

Method

The research design was a cluster-RCT involving intervention based on group activity with Paro. The control group received treatment as usual. Each NH unit was treated as a cluster and randomly allocated by an external research center to one of the groups (Figure 1). Participants were assessed on several measures at baseline (T0), at end of the intervention period of 12 weeks (T1), and at follow-up 3 months after the intervention ended (T2).

Recruitment of Participants

Ten NHs with adapted units were recruited from 3 counties in eastern Norway during 2012 and 2013 (Figure 1). After randomization of NH units, participation was offered to NH residents older than 65 years with a dementia diagnosis or who met the criteria for cognitive impairment, as per the Norwegian version of the Mini-Mental State Examination (MMSE)³⁶ with a score lower than 25/30. An important inclusion criterion was that residents showed an interest in Paro when it was demonstrated during recruitment. In NHs, companion animals belonging to the residents are not allowed. As a part of this study, units that received visits from visitation dogs put this activity on hold for 3 months before and after the intervention period in both groups. Other animals, such as cats living in the unit, poultry as a part of the outdoor milieu, or fish tanks were not removed.

A total of 60 participants were recruited (67% women, age range 62–95 years), 30 in each group (Figure 1), in accordance with the power calculation carried out before recruitment. One participant was younger than 65; however, with a Clinical Dementia Rating Scale (CDR) score of 3, was still considered suitable for the trial by staff. The total dropout rate in the Paro group was 10% (n = 3) and in the control group was 13% (n = 4), which was lower than the estimated dropout rate of 20%.

All but one had diagnosed dementia (MMSE score of 7/30). The stage of dementia was measured by the CDR, rating from 0 (no dementia) up to 3 (severe dementia),³⁷ showing primarily moderate to severe dementia (see Table 1), a normal prevalence in NHs.²

Ethical Considerations

Local nurses attached to the project gave potential participants, staff, and relatives oral and written information about the project, stating that participation was voluntary and that confidentiality would be maintained. They recruited participants and assessed their ability to perform informed consent for participation. Participants gave oral consent and next-of-kin gave informed written consent. The project was reviewed and approved by the Regional Committees for Medical and Health Research Ethics in Norway. It is registered at ClinicalTrials.gov (study ID number: NCT02008630).

Paro

Paro has the size of a baby harp seal with a swiveling head, moving legs and tail, and microphones that make the authentic sounds of a real baby harp seal. Paro is a highly advanced, adaptive robot with artificial intelligence software.²⁷ It recognizes voices and can respond to repeated words. Its artificial fur contains 12 sensors, creating interactivity between users and the robot as it responds to the user's repetitive motions, such as stroking. It is recommended that Paro is used during periods of time when staff are present, particularly when being used by people suffering from dementia.³⁸

The Intervention

The trial was organized in 3 intervention periods during 2013 and 2014. Three months in advance, external researchers randomly assigned NH units to intervention or control. A maximum of 6 participants from each unit formed a Paro group. Sessions lasted for approximately 30 minutes and were conducted twice a week during the day on weekdays over the course of 12 weeks. The project group developed a protocol for the Paro program. The protocol states that sessions are to take place in a separate, quiet room, that all participants sit close together in a half circle without a table in front of

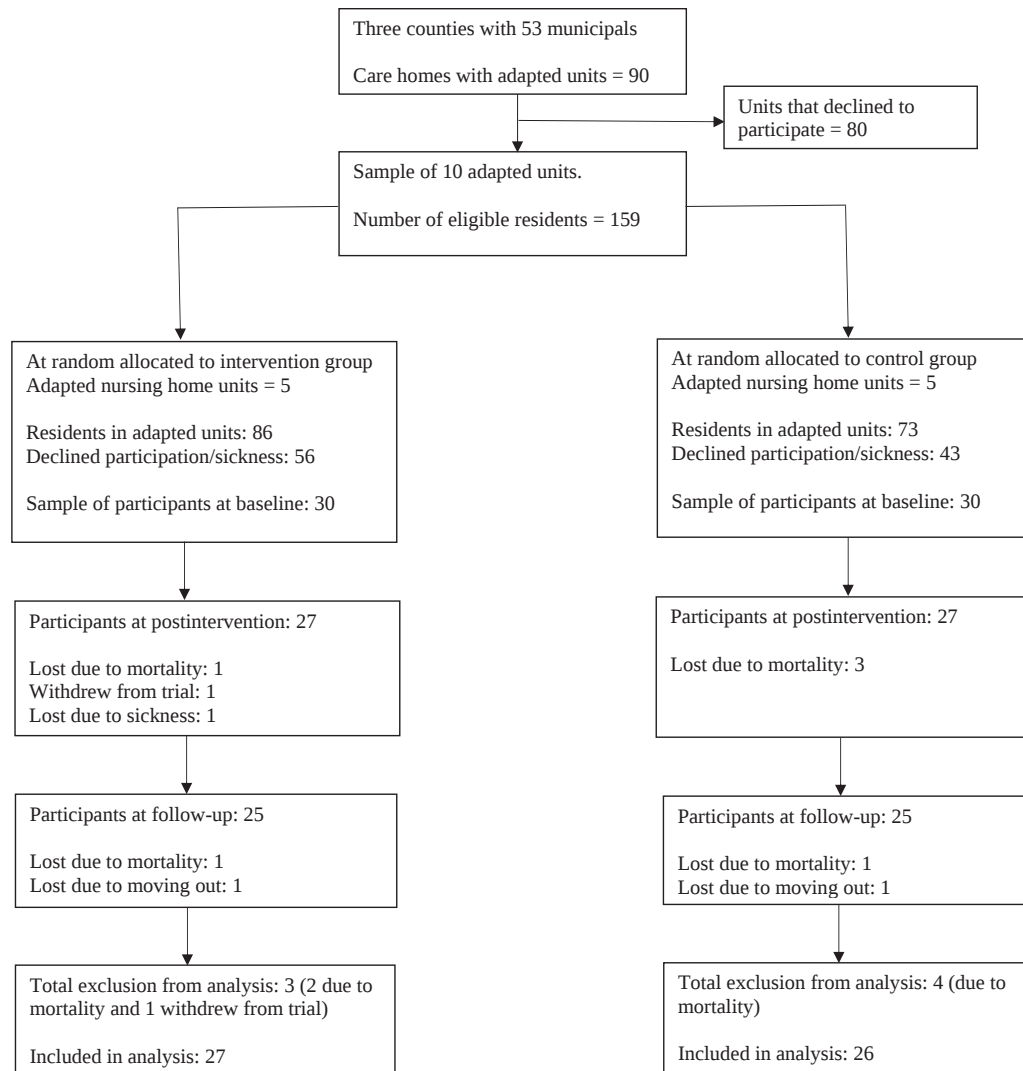


Fig. 1. Consort flow.

them, and that they all sit in their usual seats. During sessions, the activity leader should sit in front of the group. Each session started with a presentation of Paro as an articulated toy to reduce misinterpretations. The activity leader promoted interaction with Paro and distributed it to participants' laps for equal periods of time, preferably during 2 rounds to reduce waiting time. Sessions involved activities naturally occurring between the participants themselves, between the participants and the activity leader, and between each participant and Paro, such as petting, talking to and about, smiling to, and singing for. An additional staff member was always present in the background if participants needed assistance during the session or wanted to leave the room.

Staff members from each unit participated in a mandatory Paro training course before the intervention period. Activity sessions were led by one of the trained NH staff, who was supervised post sessions during the first 2 weeks by one member of the project group, aiming to make sessions in all intervention units as similar as possible for the sake of comparison.

Assessments

Staff obtained background information, including information about activity level and animal contact, from each participant in a

form. An overview of regular medication also was obtained. All project staff participated in a 3-hour mandatory course on how to assess participants using the assessment scales. The Brief Agitation Rating Scale (BARS) was chosen as the trial's primary outcome measure. It is the brief version of the Cohen-Mansfield Agitation Inventory.³⁹ The validated Norwegian version of BARS consists of 9 frequent behaviors in dementia to be assessed on a 7-point Likert scale according to occurrence frequency during the preceding 2 weeks (score range of 9–63).⁴⁰ BARS has been used in several studies on people with dementia.⁴⁰ Symptoms of depression in dementia were measured by the validated Norwegian version of the Cornell Scale for Symptoms of Depression in Dementia (CSDD).⁴¹ This assessment scale includes 19 questions on a 3-point scale assessing symptoms during the preceding week (score range 0–38).⁴² The recommended cutoff score for the level of depression when assessing NH residents with dementia is 8/9 when using the CSDD.⁴¹ The CSDD has been used in some studies on frail elderly.⁴³ In both assessment scales, high values mean more observed symptoms. Assessment scales were used at baseline, at postintervention, and at follow-up (3 months after postintervention).

Overviews of regular medication in accordance with the Anatomical Therapeutic Chemical (ATC) Classification System⁴⁴ on the second level N (nervous system) in the 6 subgroups (strong

Table 1
Personal and Medical Characteristics at Baseline

	Intervention Group n = 27	Control Group n = 26	P value
Mean age (SD)*	83.9 (7.2)	84.1 (6.7)	.922
Age no information, n = 1, %		1.9	
Women, [†] %	70.0	63.3	.584
Dementia diagnosis	27	25	
Cognitive impairment	0	1	
CDR-rating [†] %:			.716
1 Mild, %	7.4	7.6	
2 Moderate, %	48.1	46.2	
3 Severe, %	44.4	46.2	
Participation in activities, [†] :			.449
Prefer cognitive activities	20.0	30.0	
Prefer physical activities	40.0	40.0	
Prefer both types of activities	13.3	13.3	
Do not participate in activities	10.0	6.7	
No information	16.7	10.0	
Previous animal/pet ownership, [†] %:			1.000
Yes	46.7	46.7	
No	13.3	13.3	
No information	40.0	40.0	
Enjoy animal contact, [†] %:			.493
Yes	73.3	93.3	
No	10.0	6.7	
No information	16.7	0	
Mean agitation, BARS (SD)*	22.4 (7.7)	23.2 (11.4)	.759
Mean depression, CSDD (SD)*	9.0 (4.9)	6.9 (4.7)	.116
Regular medication prescribed, [†] %			
Analgesics	26.9	23.1	.749
Antipsychotics	7.7	23.1	.124
Anxiolytics	23.1	26.9	.749
Hypnotics/sedatives	34.6	30.8	.768
Antidepressants	38.5	42.3	.777
Cognitive enhancers	30.8	30.8	1.000
No information (n = 1)	1.9	0	

*Continuous variables tested with 1-way analysis of variance.

[†]Dichotomous variables tested with χ^2 tests.

analgesics, antipsychotics, antidepressants, anxiolytics, sedatives, and cognitive enhancers [antidementia drugs]) were collected. Registrations of extra medication according to ATC level N in the 4 subgroups of strong analgesics, antipsychotics, anxiolytics, and sedatives were also collected. A drug was recorded if present in a subgroup. Medicine overviews were collected at baseline, at postintervention, and at follow-up for both groups.

Analysis

Sample characteristics at baseline were explored by descriptive and comparative statistics using 1-way analysis of variance for continuous variables and χ^2 test for categorical variables between the intervention group and control group. Continuous variables were examined for normal distribution by inspecting histograms.

Table 2
Effects of Intervention in Intervention Group and Control Group at Baseline, Postintervention, and Follow-up

Measurement Time	Baseline, n = 53	Postintervention, n = 51	Follow-up, n = 50	Estimate (95% CI) T1–T0	Estimate (95% CI) T2–T0	P Value T1–T0	P Value T2–T0	Adj. estimate* (95% CI) T2–T0	Adjusted* P Value T2–T0
Outcome Measures	T0 Mean (SD)	T1 Mean (SD)	T2 Mean (SD)						
BARS:									
Control	23.2 (11.4)	24.7 (14.0)	24.0 (13.2)	–3.6 (–0.7–7.8)	–5.51 (0.1–11.0)	.098	.048	–5.4 (0.1–10.7)	.044
Intervention	22.4 (7.7)	20.2 (10.1)	18.2 (7.0)						
CSDD:									
Control	6.9 (4.7)	8.1 (5.6)	9.3 (6.6)	–2.3 (–0.4–5.0)	–3.9 (0.4–7.3)	.098	.028	–3.99 (0.7–7.3)	.019
Intervention	9.0 (4.9)	7.9 (6.7)	7.2 (6.4)						

*Adjusted estimates based on pooled results from multiple imputation in mixed model.

Missing items were handled in the following manner: If an assessment scale lacked 1, 2, or 3 items, the mean score of the remaining items in the scale was imputed. If an assessment was missing (the whole scale) at any time point, it was imputed using a multiple imputation procedure (in SPSS [IBM SPSS Statistics, IBM Corporation, Chicago, IL]) including all outcome measures for all participants. The only exceptions were for mortality (n = 6) or withdrawal from trial (n = 1).

A mixed-model analysis was used to estimate effects in outcome measures between allocation groups, setting NH as a random factor nested within intervention type. Intervention type, time point of measurements, and the interaction between these 2 factors were used as fixed effects. Outcome measures were BARS and CSDD with 3 measurement times: Baseline (hereafter called T0), postintervention (called T1), and follow-up (called T2). Results from the multiple imputation are reported as pooled values. Both original and pooled results are shown in Table 2.

A subanalysis of amount of participation included a dichotomous variable to control for participation level in the intervention group (high = participation in at least 22 of 24 sessions) set as fixed effect. Changes in regular or extra medication between groups during intervention and follow-up was carried out with χ^2 tests. All analyses were done using SPSS version 22. The level of statistical significance was set at .05.

Results

No statistical differences were found in outcome measures or regular medication between groups at baseline (Table 1). The 2 groups were quite similar with respect to background information and medication, except for a lower prevalence of prescribed antipsychotics in the intervention group (Table 1).

Interrater reliability for primary outcome measure (BARS) ahead of baseline measures was conducted in 5 units (n = 28) with an intraclass correlation (single measures) of 0.84.

Mean values for BARS as an outcome measure for agitation decreased in the intervention group from T0 (mean 22.4, SD 7.7) to T2 (mean 18.2, SD 7.0), whereas mean values slightly increased in the control group (Table 2). BARS showed significant differences in effect estimates (95% confidence interval [CI]) of –5.5 (0.1–11.0), $P = .048$, when comparing the change in the intervention group with the control group from T0 to T2 (Table 2). The same pattern was found for depression measured by CSDD with a clear decrease for the intervention group from T0 (mean 9.0, SD 4.9) to T2 (mean 7.2, SD 6.4) and an increase in the control group (Table 2). CSDD also showed a significant difference in effect estimates (95% CI) of –3.9 (0.4–7.3), $P = .028$, when comparing the change in the intervention group with the control group from T0 to T2 (Table 2). There were no significant differences from T0 to T1, although the intervention group showed a clear decrease in both outcome measures at the end of intervention,

and the development was the opposite in the control group. The level of participation in the Paro group showed no statistically significant results.

Changes in both regular and extra medication showed no statistically significant differences between the groups at any time point.

Discussion

Our study demonstrated significant improvements from T0 to T2 in symptoms of depression and agitation when comparing participants in the Paro group activity with the control group. We found no significant statistical differences in these outcome measures between the groups from T0 to T1.

Despite the relatively high prevalence of agitation among NH residents,⁷ few studies based on Paro interventions describe symptoms of agitation as an outcome measure. One pilot study on Paro assessed wandering, which showed an increased level in the intervention group.³² The preliminary results of an ethnographic study assessed one severely agitated patient interacting with Paro over the course of 6 months, and found that Paro stimulated emotions and facilitated open communication.²⁹ Our study measured agitation and found a significant decrease at follow-up according to BARS in the intervention group compared with a slight increase in the control group. Even with a low level of measured agitation, as seen in our study, a difference of 5.5 points between the groups could be perceived as clinically beneficial to people with symptoms of agitation. This finding can have several explanations, which are discussed in the following paragraphs.

Paro is described as having a calming effect^{24,34} by affecting the human stress response. In positive social settings, an increase in the hormone oxytocin will reduce cortisol levels and lower blood pressure, resulting in a reduced stress response. This also is seen as a response to positive social interaction occurring in therapeutic settings.⁴⁵ In our group activity, the positive social setting could be a possible contributing factor to the positive effect of the intervention. A Paro study, without a control group, reported improved oxytocin levels and a continued increase in oxytocin levels measured 4 weeks after the end of the intervention.⁴⁶ In our study, hormone levels were not measured; however, a similar response might offer a plausible explanation for the trend of decreasing levels of agitation during the intervention and the long-term effect found at T2.

Although the intervention was in a group setting, a central part of the activity program was the 1-to-1 interaction with Paro. Physical responses to Paro included stroking, cuddling, and petting, seen as common and more lasting behaviors when Paro is resting on the lap.^{33,46–48} Animal-assisted interventions are found to reduce stress and aggression, and to lower blood pressure,^{49,50} in addition to providing tactile comfort.⁵¹ Because Paro is designed to imitate a living animal, findings from animal-assisted interventions can contribute to explaining our results. Petting the soft fur of Paro could stimulate participants' palms, corresponding to results from studies on hand massage, which also release stress-reducing hormones that alter the stress response and produce effects such as reduced agitation.⁵² Given that people with dementia often display higher stress levels in their behavior,⁹ such beneficial health reactions will most likely occur and affect participants during interaction with Paro.

Participants in our intervention group showed values indicating mild depression at baseline, in contrast to the control group. Mild depression has a cutoff of 8/9 when measuring symptoms with CSDD in NHs.⁴¹ Even in a case of mild depression, a reduction of 3.9 points is perceived as a substantial reduction, resulting in beneficial health effects in the intervention group compared with the control group.

There are few studies on Paro that measure symptoms of depression^{24,34} despite a prevalence of 20% to 40% in NHs.⁷ One study without a control group found a nonsignificant decrease in symptoms of depression after long-term intervention with Paro.^{26,53} A recent RCT with Paro intervention showed a slight, but statistically nonsignificant decrease in symptoms of depression at postintervention.³¹ A pilot RCT demonstrated reduced symptoms of depression that were not clinically significant.³² Neither of these RCTs had follow-up measurements and thereby no measurement of any further possible reduction in symptoms of depression. However, both of these studies had a different group design than our study, which makes comparisons difficult. The pilot study by Moyle et al³² used 2 seal robots in an intervention group of 9 residents, and the study by Robinson et al³¹ had a visitation dog in addition to Paro. The control groups in both studies had alternative social activity, not treatment as usual, as in our study. The different settings and the use of an alternative social activity in the control group might, to some extent, explain the limited differences between the groups compared in these previous studies with respect to depressive symptoms, and might explain the different findings compared with our study.

Mood is included in the depression spectrum in CSDD.⁴² Mood is also used as a single outcome measure in several studies. In Paro studies, mood is often found to improve, based on observations from activity sessions where elderly with dementia are described as having higher levels of laughter, smiles, and positive expressions during interaction.^{27,33,54} When Paro interaction creates an improved mood, the activity enables each participant to project their emotional state into the interaction. Persistent attention on Paro is seen as a quality of the interaction and could increase the way Paro affects participants, described as an emotional exchange with Paro.²⁹ Studies describe the way in which some residents demonstrate their affection for Paro by hugging and kissing or patting and soothing it as if the seal robot was a baby.^{46,47} This could be seen as similar to the bonding between a mother and child, which also is found to increase oxytocin levels in the mother.⁴⁵ If Paro creates emotions that are similar to caring for a baby or pet, this could contribute to explaining the increased oxytocin levels measured in the Paro study by Wada and Shibata (2007).⁴⁶ We expect our participants in the intervention group also to be affected as described in the previously mentioned studies, which contributes to explaining our findings.

Willingness to participate in the Paro activity, as in our study, could be seen as a tailored activity aiming to maximize engagement in dementia,⁵⁵ an appropriate approach to unmet needs observed as NPSs in NHs. This is in accordance with person-centered care,⁵⁶ with a care philosophy suited to reducing symptoms of agitation in dementia.^{57,58} Increased attention on basic individual needs and the wishes of each participant during the 12-week intervention could contribute to a positive change in our participants. This interaction creates activities such as petting, stroking, playing with, singing for, and talking to and about Paro. Creating activity is in accordance with residents' wishes to take on a more active role during activities, as described in a Norwegian NH study.⁵⁹ Such beneficial non-pharmacological treatment, creating engagement in NH residents, is assessed as being an effective means of treating NPS.^{10,14}

To summarize, some of the key causes of the reduced symptoms of agitation in the intervention group from T0 to T1 include the calming effect and reduced stress responses caused by social and physical interaction, tactile effects, and bonding with Paro through emotional exchange. When interaction in the group setting with Paro is perceived as a meaningful activity by participants, elevated mood and increased social interaction could reduce symptoms of depression. We believe these factors explain most of the development during the 12 weeks of intervention. An increase in depression and a slight

increase in agitation, as seen in the control group with treatment as usual, was anticipated due to the progressive nature of dementia⁶⁰ and the described prevalence of NPSs.⁷

Reduced frequencies of observed NPSs in the intervention group must be seen as indicators of good-quality dementia care,¹⁰ and a decline in NPSs at T2, as seen in our study, is rather rare¹⁸ and deserves attention. Some of the lasting decrease in agitation and depressive symptoms measured at T2 might therefore be explained by mechanisms occurring in the NH units' psychosocial milieu, which has been a silent presence throughout the whole intervention period, from T0 to T2. Introducing Paro in these units is a novelty, and hence creates curiosity and increases interaction among residents and with staff.²⁸ Staff reactions to Paro are diverse, but one study found increased attention on and staff awareness of residents' needs after experiences with Paro activity.⁶¹ Paro intervention in a unit could therefore influence the psychosocial milieu by increasing attention on residents' needs. Bearing in mind residents' need for an activity that meets their behavioral needs, the lasting impact 3 months after the end of the intervention is likely to be caused by lasting changes in the care provided by staff at the unit.¹⁰ Although this was an unexpected finding in our study, a lasting effect such as this is seen in interventions with staff on implementing person-centered care with follow-up measurement of agitation.⁵⁷ Increased staff attention on participants is therefore a probable explanation for the continued decrease in symptoms of agitation and depression among participants until follow-up measurement.

Strengths and Limitations

This study has a number of strengths compared with previous studies using SARs. The RCT design used to demonstrate effects is important, as only a few comparable RCTs have been published. The study also included a larger sample conducted in 10 different NH units. It is strengthened by the fact that central NPSs in dementia are assessed both postintervention and at follow-up, using validated scales in the assessments. It was also a strength that there were few dropouts.

To our knowledge, this is the first published RCT based on Paro intervention compared with a treatment-as-usual control group, making the implementation of Paro more realistic when comparing the groups. On the other hand, we are aware that having an activity as the only treatment in the intervention group may mean that the new activity itself could probably affect participants in the intervention group to some extent. Not knowing the activity level in control group units in our study also is a weakness.

Blinding the assessors or participants is not possible in this kind of trial. This is a challenge and must be regarded as a limitation in using the RCT design in effect studies on psychosocial interventions for patients with dementia. In research on elderly NH residents with dementia, the inclusion of participants is complicated due to poor health, additional diseases, behavioral problems, and side effects of medication, as previously described.

Because of the practical limitations, the cluster design was chosen, making each NH unit a cluster. Ten NH units indicate 10 different NH environments, cultures, and staff-competence, with a possible influence on the participants during and after intervention, but this was not investigated in this study. The positive effect of conducting research in clinical practice (ie, enhancing staff members' attention and knowledge) is well known and could contribute to the positive findings. It is not possible to distinguish this effect from the effect of the intervention per se. Recruitment of participants interested in and willing to join the Paro activity does affect the external validity of results for elderly with dementia with a clear interest in this kind of activity.

Ethical issues arise when using Paro with people with dementia, but are not in the scope of this article.

Conclusions

We found reduced symptoms of agitation and depression at the end of the intervention, probably caused by effects such as stress-reducing responses in participants from interaction with Paro, but also as the result of Paro increasing social interaction within the group setting. In addition, 1-to-1 interaction with Paro (ie, letting each participant interact freely with Paro and thus create his or her own activity) influenced our results. The significant results measured at follow-up have uncertain causes, but could be caused by changes in the psychosocial milieu. This includes increased staff attention on residents' needs based on their experiences with participants' behavior and abilities through Paro activity. Our study identifies long-term effects on depression and agitation among elderly with dementia. Paro might be a suitable nonpharmacological treatment for neuropsychiatric symptoms for people interested in and willing to participate in group activity with Paro. Hence, it should be considered as a useful tool in clinical practice.

Acknowledgments

The authors are grateful to all the participants and staff at the NHs participating in the Paro project, for conducting group activities, and contributing to data collection. We also thank the Centre for Development of Institutional and Home Care Services, consultant Eva Nyhus in Vestfold County, Research and Development Manager Elisabeth Østensvik in Østfold County, and Project Manager Kari Anette Os in Akershus County for recruiting NHs. Thanks also to Nina Heileman (Norwegian Centre for Municipal Development) for conducting Paro courses and lending us the second Paro. Finally, we also thank our colleague Professor Geir Aamodt for his contribution on statistical analysis.

References

- Strand BH, Tambs K, Engedal K, et al. Hvor mange har demens i Norge? Tidsskr Nor Lægeforen 2014;134:2.
- Bergh S, Selbaek G. The prevalence and the course of neuropsychiatric symptoms in patients with dementia. *Nor Epidemiol* 2012;22:8.
- Selbaek G, Kirkevold O, Engedal K. The prevalence of psychiatric symptoms and behavioural disturbances and the use of psychotropic drugs in Norwegian nursing homes. *Int J Geriatr Psychiatry* 2007;22:843–849.
- Testad I, Aasland AM, Aarsland D. Prevalence and correlates of disruptive behavior in patients in Norwegian nursing homes. *Int J Geriatr Psychiatry* 2007;22:916–921.
- Bergh S, Holmen J, Saltvedt I, et al. Dementia and neuropsychiatric symptoms in nursing-home patients in Nord-Trøndelag County. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2012;132:1956–1959.
- Barca ML, Engedal K, Laks J, Selbaek G. Factors associated with a depressive disorder in alzheimer's disease are different from those found for other dementia disorders. *Dement Geriatr Cogn Disord Extra* 2012;2:19–28.
- Selbaek G, Engedal K, Bergh S. The prevalence and course of neuropsychiatric symptoms in nursing home patients with dementia: A systematic review. *J Am Med Dir Assoc* 2013;14:161–169.
- Volcher L, Hurley AC. Review article: Management of behavioral symptoms in progressive degenerative dementias. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003;58:M837–M845.
- Ragneskog H, Gerdner LA, Josefsson K, Kihlgren M. Probable reasons for expressed agitation in persons with dementia. *Clin Nurs Res* 1998;7:189–206.
- Cohen-Mansfield J. Nonpharmacologic treatment of behavioral disorders in dementia. *Curr Treat Options Neurol* 2013;15:765–785.
- Cohen-Mansfield J. Stress in nursing home staff: A review and a theoretical model. *J Appl Gerontol* 1995;14:444–466.
- Zimmerman S, Williams CS, Reed PS, et al. Attitudes, stress, and satisfaction of staff who care for residents with dementia. *Gerontologist* 2005;45:96–105.
- Cohen-Mansfield J. Nonpharmacologic interventions for inappropriate behaviors in dementia: A review, summary, and critique. *Am J Geriatr Psychiatry* 2001;9:361–381.
- Salzman C, Jeste DV, Meyer RE, et al. Elderly patients with dementia-related symptoms of severe agitation and aggression: Consensus statement on

- treatment options, clinical trials methodology, and policy. *J Clin Psychiatry* 2008;69:889–898.
15. Gill SS, Bronskill SE, Normand S-LT, et al. Antipsychotic drug use and mortality in older adults with dementia. *Ann Intern Med* 2007;146:775–786.
 16. Kverno KS, Black BS, Nolan MT, Rabins PV. Research on treating neuropsychiatric symptoms of advanced dementia with non-pharmacological strategies, 1998–2008: A systematic literature review. *Int Psychogeriatr* 2009;21:825–843.
 17. Livingston G, Kelly L, Lewis-Holmes E, et al. Non-pharmacological interventions for agitation in dementia: Systematic review of randomised controlled trials. *Br J Psychiatry* 2014;205:436–442.
 18. Richeson NE. Effects of animal-assisted therapy on agitated behaviors and social interactions of older adults with dementia. *Am J Alzheimers Dis Other Dement* 2003;18:353–358.
 19. Churchill M, Safaoui J, McCabe B, Baun M. Effects of a therapy dog in alleviating the agitation behavior of sundown syndrome and in increasing socialization for persons with Alzheimer's disease. *J Psychosoc Nurs* 1999;37:7.
 20. Moretti F, De Ronchi D, Bernabei V, et al. Pet therapy in elderly patients with mental illness. *Psychogeriatrics* 2011;11:125–129.
 21. Mossello E, Ridolfi A, Mello AM, et al. Animal-assisted activity and emotional status of patients with Alzheimer's disease in day care. *Int Psychogeriatr* 2011;23:899–905.
 22. Bernabei V, De Ronchi D, La Ferla T, et al. Animal-assisted interventions for elderly patients affected by dementia or psychiatric disorders: A review. *J Psychiatr Res* 2013;47:762–773.
 23. Motomura N, Yagi T, Ohya H. Animal assisted therapy for people with dementia. *Psychogeriatrics* 2004;4:40–42.
 24. Bemelmans R, Gelderblom GJ, Jonker P, de Witte L. Socially assistive robots in elderly care: A systematic review into effects and effectiveness. *J Am Med Dir Assoc* 2012;13:114–120.e1.
 25. Kolling T, Haberstroh J, Kaspar R, et al. Evidence and deployment-based research into care for the elderly using emotional robots: Psychological, methodological and cross-cultural facets. *GeroPsych (Bern)* 2013;26:83–88.
 26. Wada K, Shibata T, Saito T, Tanie K. Effects of three months robot assisted activity to depression of elderly people who stay at a health service facility for the aged. *SICE 2004 Annual Conference*, Vols. 1–3, 2004, p. 2709–2714.
 27. Wada K, Shibata T, Saito T, Tanie K. Effects of robot-assisted activity for elderly people and nurses at a day service center. *Proc IEEE* 2004;92:1780–1788.
 28. Klein B, Cook G. Emotional robotics in elder care: A comparison of findings in the UK and Germany. In: Ge S, Khatib O, Cabibihan J-J, et al., editors. *Social Robotics*, Vol 7621. Berlin: Springer; 2012. p. 108–117.
 29. Marti P, Bacigalupo M, Giusti L, et al. Socially assistive robotics in the treatment of behavioural and psychological symptoms of dementia. *Proc IEEE RAS-EMBS Int Conf Biomed Robot Biomechatron* 2006:791–796.
 30. Wada K, Shibata T. Robot therapy in a care house: Change of relationship among the residents and seal robot during a 2-month long study. 2007 Ro-Man: 16th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, Vols. 1–3, 2007:107–112.
 31. Robinson H, Macdonald B, Kerse N, Broadbent E. The psychosocial effects of a companion robot: A randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc* 2013;14:661–667.
 32. 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.
 33. Takayanagi K, Kiritani T, Shibata T. Comparison of verbal and emotional responses of elderly people with mild/moderate dementia and those with severe dementia in responses to seal robot, PARO. *Front Aging Neurosci* 2014;6:257.
 34. Mordoch E, Osterreicher A, Guse L, et al. Use of social commitment robots in the care of elderly people with dementia: A literature review. *Maturitas* 2013;74:14–20.
 35. Broekens J, Heerink M, Rosendal H. Assistive social robots in elderly care: A review. *Gerontechnology* 2009;2:94–103.
 36. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-mental state'. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975;12:189–198.
 37. Hughes CP, Berg L, Danziger WL, et al. A new clinical-scale for the staging of dementia. *Br J Psychiatry* 1982;140:566–572.
 38. Shibata T, Wada K. Robot therapy: A new approach for mental healthcare of the elderly—a mini-review. *Gerontology* 2011;57:378–386.
 39. Finkel SI, Lyons JS, Anderson RL. A brief agitation rating scale (BARS) for nursing home elderly. *J Am Geriatr Soc* 1993;41:50–52.
 40. Sommer OH, Engedal K. Reliability and validity of the Norwegian version of the Brief Agitation Rating Scale (BARS) in dementia. *Aging Ment Health* 2011;15:252–258.
 41. Barca ML, Engedal K, Selbaek G. A reliability and validity study of the Cornell scale among elderly inpatients, using various clinical criteria. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2010;29:438–447.
 42. Alexopoulos GS, Abrams RC, Young RC, Shamoian CA. Cornell scale for depression in dementia. *Biol Psychiatry* 1988;23:271–284.
 43. Kurlowicz LH, Evans LK, Strumpf NE, Maislin G. A psychometric evaluation of the Cornell Scale for Depression in Dementia in a frail, nursing home population. *Am J Geriatr Psychiatry* 2002;10:600–608.
 44. WHO CCDSM. Guidelines for ATC classification and DDD assignment 2015, Vol 18. Oslo, Norway: Norwegian Institute of Public Health; 2014.
 45. Uvnäs-Moberg K. Oxytocin may mediate the benefits of positive social interaction and emotions. *Psychoneuroendocrinol* 1998;23:819–835.
 46. Wada K, Shibata T. Living with seal robots: Its sociopsychological and physiological influences on the elderly at a care house. *IEEE Trans Robot* 2007;23:972–980.
 47. Chang W-L, Šabanović S, Huber L. Situated analysis of interactions between cognitively impaired older adults and the therapeutic robot PARO. In: Herrmann G, Pearson M, Lenz A, et al., editors. *Social Robotics*, Vol 8239. Bristol, United Kingdom: Springer International Publishing; 2013. p. 371–380.
 48. Taggart W, Turkle S, Kidd CD. An interactive robot in a nursing home: Preliminary remarks. Paper presented at: Towards Social Mechanisms of Android Science, Cognitive Science Society; July 25–26, 2005; Stresa, Italy.
 49. Kanamori M, Suzuki M, Yamamoto K, et al. A day care program and evaluation of animal-assisted therapy (AAT) for the elderly with senile dementia. *Am J Alzheimers Dis Other Dement* 2001;16:234–239.
 50. Baun MM, McCabe BW. Companion animals and persons with dementia of the Alzheimer's type: Therapeutic possibilities. *Am Behav Sci* 2003;47:42–51.
 51. Perkins J, Bartlett H, Travers C, Rand J. Dog-assisted therapy for older people with dementia: A review. *Australas J Ageing* 2008;27:177–182.
 52. Remington R. Calming music and hand massage with agitated elderly. *Nurs Res* 2002;51:317–323.
 53. Wada K, Shibata T, Saito T, et al. Psychological and social effects of one year robot assisted activity on elderly people at a health service facility for the aged 2005 IEEE Int Conf Robot Autom 2005;1–4:2785–2790.
 54. Wada K, Shibata T, Kayoko S, Tanie K. Quantitative analysis of utterance of elderly people in long-term robot assisted activity. Paper presented at: Robot and Human Interactive Communication, 2005, IEEE International Workshop on ROMAN 2005, Nashville, TN, August 13–15, 2005.
 55. Cohen-Mansfield J, Marx MS, Thein K, Dakheel-Ali M. The impact of past and present preferences on stimulus engagement in nursing home residents with dementia. *Aging Ment Health* 2010;14:67–73.
 56. Kitwood T. *Dementia Reconsidered: The Person Comes First*. Buckingham, UK: Open University Press; 1997.
 57. Chenoweth L, King MT, Jeon Y-H, et al. Caring for aged dementia care resident study (CADRES) of person-centred care, dementia-care mapping, and usual care in dementia: A cluster-randomised trial. *Lancet Neurol* 2009;8:317–325.
 58. Sloane PD, Hoeffler B, Mitchell CM, et al. Effect of person-centered showering and the towel bath on bathing-associated aggression, agitation, and discomfort in nursing home residents with dementia: A randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2004;52:1795–1804.
 59. Haugland BØ. Meningsfulle aktiviteter på sykehjemmet. *Sykepleien Forskning* 2012;7:8.
 60. Engedal K, Haugen PK, Brækhus A. Demens: Fakta og utfordringer: En lærebok. Tønsberg, Norway: Aldring og helse; 2009.
 61. Pedersen PL. Do elders dream of electric seals? A SCOT analysis of the mental commitment robot PARO in elderly care. Oslo, Norway: Reprosentralen, Universitetet i Oslo, Faculty of Social Sciences, Centre for Technology, Innovation and Culture; 2011.



JAMDA

journal homepage: www.jamda.com

Original Study

The Psychosocial Effects of a Companion Robot: A Randomized Controlled Trial

Hayley Robinson MSc^a, Bruce MacDonald PhD^b, Ngair Kerse PhD^c, Elizabeth Broadbent PhD^{a,*}^aDepartment of Psychological Medicine, The University of Auckland, Auckland, New Zealand^bDepartment of Electrical and Computer Engineering, The University of Auckland, Auckland, New Zealand^cDepartment of General Practice and Primary Health Care, The University of Auckland, Auckland, New Zealand

A B S T R A C T

Keywords:

Robotics
Paro
loneliness
depression
quality of life
human-robot interaction

Objectives: To investigate the psychosocial effects of the companion robot, Paro, in a rest home/hospital setting in comparison to a control group.

Design: Randomized controlled trial. Residents were randomized to the robot intervention group or a control group that attended normal activities instead of Paro sessions. Sessions took place twice a week for an hour over 12 weeks. Over the trial period, observations were conducted of residents' social behavior when interacting as a group with the robot. As a comparison, observations were also conducted of all the residents during general activities when the resident dog was or was not present.

Setting: A residential care facility in Auckland, New Zealand.

Participants: Forty residents in hospital and rest home care.

Measurements: Residents completed a baseline measure assessing cognitive status, loneliness, depression, and quality of life. At follow-up, residents completed a questionnaire assessing loneliness, depression, and quality of life. During observations, behavior was noted and collated for instances of talking and stroking the dog/robot.

Results: In comparison with the control group, residents who interacted with the robot had significant decreases in loneliness over the period of the trial. Both the resident dog and the seal robot made an impact on the social environment in comparison to when neither was present. Residents talked to and touched the robot significantly more than the resident dog. A greater number of residents were involved in discussion about the robot in comparison with the resident dog and conversation about the robot occurred more.

Conclusion: Paro is a positive addition to this environment and has benefits for older people in nursing home care. Paro may be able to address some of the unmet needs of older people that a resident animal may not, particularly relating to loneliness.

Copyright © 2013 - American Medical Directors Association, Inc.

The growing aging population is a major concern for the future.¹ An increasing number of older people will require formal long term care as their health deteriorates and they cannot source as much human care and support in the community.^{2,3} For an older person, admission to an elder care facility is rarely easy and is not a highly anticipated milestone in a person's life.⁴ Moving to a nursing home is often precipitated by the loss of a loved one, an inability to look after oneself, declining health, and a lack of control over one's life.⁵ These factors, combined with the institutional environment of elder care facilities, means that older people lose aspects of their lives that constitute high life satisfaction.⁶ Older people in nursing homes often report feelings of helplessness, boredom, and isolation,⁷ increasing

their risk of depression^{8–11} and loneliness,^{12,13} and in general they report a lower quality of life than those residing in the community.¹⁴ Older people may experience problems in nursing homes upon shifting, because residents may find they have fewer of the social connections that previously gave their life meaning. Even when older people have become used to their new living environment, often the feeling of loneliness and isolation does not abate over time as they find it difficult to form new relationships with the people around them.⁸ Research has found that there are negative effects on health for older people after entering formal care. Some early studies have reported that there is a high mortality rate among the aged due to institutionalization,¹⁵ whereas other research has found that moving frail elderly from one setting to another results in mental and physical deterioration.^{16,17}

Many nursing homes now incorporate animal visitations and interactions into care models. Animals help fulfill criteria aimed at promoting better quality of life by increasing social interactions, decreasing loneliness, countering boredom, and helping foster

No conflicts of interest. Australian New Zealand Clinical Trials Registry (Trial Number 12612000469819).

* Address correspondence to Elizabeth Broadbent, PhD, University of Auckland, Private Bag 92019, Auckland, New Zealand.

E-mail address: e.broadbent@auckland.ac.nz (E. Broadbent).

1525-8610/\$ - see front matter Copyright © 2013 - American Medical Directors Association, Inc.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2013.02.007>

a sense of purpose. Furthermore, almost anyone can interact with an animal regardless of physical and cognitive impairment, as any person can communicate nonverbally with an animal by touching and stroking.¹⁸ Over the past few decades, the health benefits of both pet ownership and animal activities in hospitals and elder care settings have been widely reported in the literature.¹⁹ Research has found that interactions with pets or animals have 3 effects: (1) physiological effect (eg, improvement of vital signs), (2) psychological effect (eg, relaxation, reduction of distress, and improvements in mood and depression); and (3) social effect (eg, facilitate communication).^{20–22} Research has found that animals have many positive benefits for people, particularly older people, and in a nursing home setting animals can be a social icebreaker, and can provide companionship, meaning and comfort to a person.^{23,24}

Because animal therapy has been so successful with older people, research has turned to creating companion robots that may offer the same benefits as live animals but require less care and are more hygienic. Animals can cause problems in an elder care setting; they may be a trip hazard, may scratch or bite, may introduce parasites and infectious diseases to the environment, and require extra care considerations on top of daily staff duties.²⁵ A robot animal that does not have to be fed, cleaned, or cared for and that cannot cause harm, may be an adequate substitute for a live animal. Research with companion robots in nursing homes has been conducted predominantly with the companion robot AIBO (a metallic doglike robot) and Paro (a white fluffy seal robot). This work has found that these companion robots can have a physiological effects by reducing stress hormones^{26,27} and can improve brain functioning.²⁸ Research has also found that companion robots have a positive psychological effect and can help forge social relationships.²⁹ For example, in a 5-year longitudinal study³⁰ conducted in an elder care facility in Japan with 14 residents who suffered from mild to moderate dementia, Paro improved mood and depression and decreased stress levels. The nursing staff commented that Paro is a “necessity” for the facility, as Paro made people laugh and more active. In a different study conducted in Japan over 2 months³¹ in a care home with 12 residents, Paro was given a home on a table in a public space for residents to play with for the duration of the day and returned to the office at night. The results showed that Paro encouraged residents to communicate with each other and strengthened their social ties. Overall, the current research suggests that companion robots have positive social, psychological, and physical effects in elder care settings.²⁶ However, much of the research that has been conducted does not have robust study designs, as control or comparison conditions are not used and studies generally take place with small sample sizes and over a short period of time.^{32,33} No previous work has been published that has conducted a randomized controlled trial specifically with Paro in a rest home setting, although some have been conducted with AIBO.³⁴ Most of the research is exploratory, reflecting that this area is relatively new. Additionally, much of the research with Paro has been done in Japan, with less research performed in other cultures. Overall, more research is needed to see if implementation of robotic therapy with Paro has benefits over a long period of time in different settings and with different cultures. The aim of this research was to address some of the shortcomings of the previous research with Paro by using a randomized controlled trial, and in a Western country. This study aimed to explore how the psychosocial effects of Paro could be compared with a control group. This research also evaluated the impact Paro had on the social environment by observing how residents interacted with the robot and with each other when the robot was present in comparison to when the resident dog was present. Although research with the companion robot AIBO has looked at the difference between interactions with a robotic dog and a live dog in children,^{35,36} and one study has looked

at the effect of a live dog or AIBO on loneliness,³⁴ the effects of Paro have not been compared with a live animal.

Methods

Setting

The study was conducted at the Selwyn Heights retirement home, in Hillsborough, Auckland, New Zealand, in the hospital and rest home areas, which provide 24-hour support 7 days a week. In both areas there are a wide range of activities for residents to enjoy, organized by the same activities coordinator. Additionally, the activities coordinator brings her Jack Russell terrier to work each day and the dog is free to visit residents in the hospital and often goes over to the rest home. Ethics approval was obtained from the University of Auckland Human Participants Ethics Committee and written informed consent obtained for all participants. In cases where participants were unable to provide informed consent, enduring power of attorney (EPOA) representatives were contacted asking permission for the resident to participate in the study and written informed consent was obtained.

Participants

Participants were 40 residents (13 men, age range 55–100 years). Twenty residents were randomly assigned to the control group (rest home 11, hospital 9) and 20 were assigned to the Paro group (rest home 7, hospital 13) using a random list generator. Nineteen participants (48%) scored 6 or lower on the Abbreviated Mental Test, which is suggestive of cognitive impairment. There were no significant differences between the intervention and control groups in cognitive impairment.

Procedure

Residents in both groups completed baseline measures assessing loneliness, depression, and quality of life. Loneliness was assessed using the UCLA Loneliness scale (Version 3)³⁷ that has been used in previous research to assess loneliness in older people before and after interacting with AIBO.³⁴ Depression was measured using the Geriatric Depression Scale (GDS).³⁸ This is a short questionnaire composed of 15 yes or no questions pertaining to depressive symptoms experienced over the past week. This questionnaire has been used extensively in older populations and is highly validated.³⁹ Quality of life was measured using the Quality of Life for Alzheimer's Disease (QoL-AD).⁴⁰ This questionnaire has 13 questions that asked participants to rate various aspects of their lives on 4-point scale. Staff also completed proxy ratings of residents. Again, this measure is highly validated in older populations.⁴¹

Paro sessions were scheduled to take place on 2 weekday afternoons for 12 weeks, which was incorporated into the activities schedule. Residents in the control group went on bus trips around the city during this time or an alternative activity, such as crafts, movies, or bingo, was organized. During sessions with the robot, discussion groups were held and all residents had a chance to interact with the robot. If the resident was unable to attend the session because of ill health, the resident had the opportunity to interact with the robot after the session individually. Observations were conducted over the course of the trial to assess residents' social behaviors when the robot was present, compared with when the resident dog was present or when neither were present. After the 12-week trial, follow-up measures were administered to participants. Figure 1 summarizes the design of the study and number of participants. Analyses of covariance (ANCOVAs) were performed to compare changes between

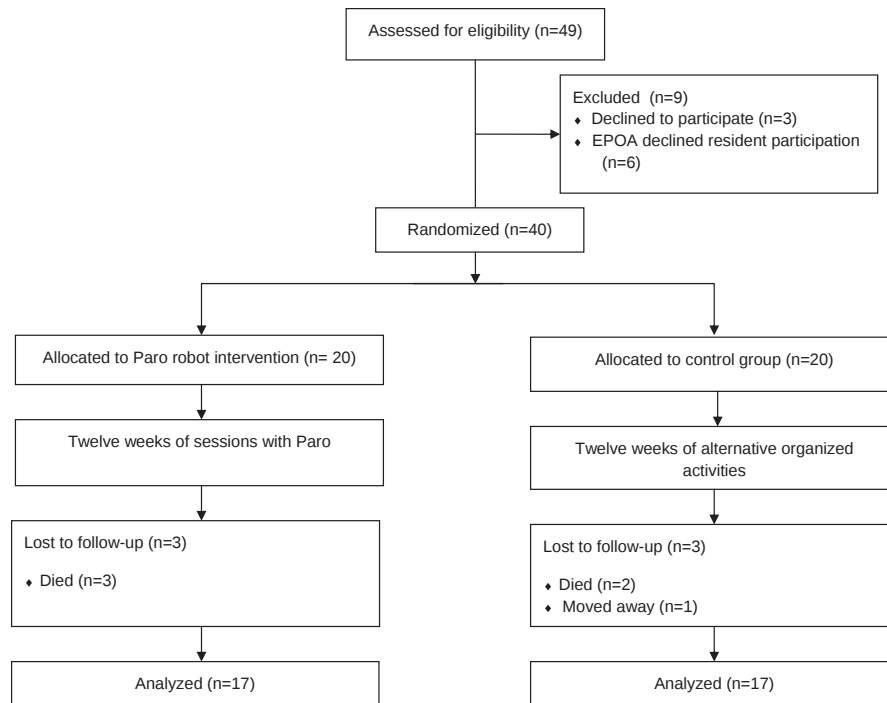


Fig. 1. Consort flow diagram. EPOA, enduring power of attorney.

baseline and follow-up measures of each of the primary outcome measures (quality-of-life ratings, depression and loneliness scores) with corresponding baseline scores entered as covariates. This method was chosen because it takes into account each individual's baseline score and helps to control for any differences between groups at baseline and regression to the mean.⁴² To assess how much residents interacted with the robot and the resident dog, *t*-tests or nonparametric equivalents were used. When social interactions with the dog and the seal robot were compared with normal activities Kruskal-Wallis tests and 1-way analyses of variance (ANOVAs) were conducted. For all analyses, a 2-tailed alpha level of less than 0.05 was used.

Paro

Paro is an advanced interactive robot developed by the Intelligent Systems Research Institute (ISRI),⁴³ a leading Japanese industrial automation pioneer (Figure 2). Paro is modeled after a baby Canadian harp seal and is covered in white artificial fur. It weighs approximately 2.7 kg. Paro has 4 senses: sight, sound, balance, and touch, meaning that Paro responds to contact, as well as to other stimuli in its environment by moving or imitating the noises of a baby harp seal. Paro operates by using the 3 elements: its internal states, sensory information from its sensors, and its own diurnal rhythm to carry out various activities during its interaction with people.

Results

Table 1 shows the main results of this study. After adjusting for baseline self-rated quality of life scores and staff-rated quality-of-life scores, respectively, ANCOVAs found there were no main effects of group on changes in self-rated quality of life or staff-rated quality of life between baseline and follow-up. Depressive scores slightly decreased in the Paro group from baseline to follow-up, but increased in the control group; however, after adjusting for baseline depression scores, there were no main effects of group on changes in depression between baseline and follow-up. The results show that loneliness

decreased in the Paro group but increased in the control group. After adjusting for baseline loneliness scores, there was a significant difference between groups in loneliness change over time ($P = .033$).



Fig. 2. Paro.

Table 1
Primary Psychosocial Outcomes

	Paro	Control	F Test for Group X Change Since Baseline			
	Adj Mean (SD)	Adj Mean (SD)	F	df	P	η_p^2
Quality of Life						
Baseline (T1)	33.94 (7.51)	33.42 (6.99)				
Follow-up (T2)	32.73 (8.24)	31.19 (6.26)				
Change score	–1.33 (5.77)	–1.88 (4.27)	0.22	1, 28	.64	0.01
Staff rated Quality of life						
Baseline (T1)	31.15 (6.70)	32.05 (8.83)				
Follow-up (T2)	26.71 (7.71)	23.94 (5.18)				
Change score (T2–T1)	–5.71 (7.65)	–7.06 (8.36)	1.18	1, 31	.29	0.04
Depression						
Baseline (T1)	4.88 (3.58)	3.33 (3.22)				
Follow-up (T2)	4.15 (2.34)	4.00 (2.62)				
Change score (T2–T1)	–.64 (3.89)	.40 (2.56)	0.00	1, 26	.97	0.00
Loneliness						
Baseline (T1)	36.44 (9.76)	31.71 (9.50)				
Follow-up (T2)	32.23 (9.92)	33.93 (8.52)				
Change score (T2–T1)	–5.38 (7.58)	2.29 (6.19)	5.14	1, 24	.03	0.18

Those in the intervention group decreased in loneliness over time, whereas those in the control group increased in loneliness from baseline to follow-up.

Figure 3 shows residents interacting with the robot in one of the Paro sessions. Table 2 reports how residents interacted with the resident dog in comparison with the seal robot. This shows that residents touched and talked to the robot significantly more than they touched the resident dog, and the number of residents who stroked the seal was higher when taking into account the number of people present. Residents also talked to each other significantly more about the robot compared with the dog. Finally, staff did start conversation significantly more about the robot than the resident dog, but they did not talk to the robot significantly more than they talked to the dog. During normal activities, it was noted how often residents talked to each other and how the presence of the seal robot or the resident dog altered the social atmosphere. Table 3 reports these results.

Overall, there was a significant difference in the number of times residents talked to each other. Mann-Whitney *U* tests found that residents talked more to each other overall in Paro sessions in comparison with normal activities, $U = 21.00$, $z = -2.35$, $P = .02$, $r = 0.51$. Residents talked more to each other when the dog was present compared with normal activities, but this was not significant, $U = 43.50$, $z = 1.78$, $P = .08$, $r = 0.35$. Mann-Whitney *U* tests found that a higher percentage of residents talked to each other in the Paro group than in normal activities, $U = 3.00$, $z = -3.67$, $P < .001$, $r = 0.80$, and also compared with activities when the resident dog was present, $U = 5.50$, $z = -4.29$, $P < .001$, $r = 0.80$. When looking at the number of

times staff made conversation with residents, it was found that there were no overall differences between conditions. Similarly, there were no differences in the number of times residents talked to staff.

Discussion

This study investigated the effects of an intervention program incorporating the use of a seal robot primarily as a way to improve quality of life, mood, and loneliness for older residents in a nursing home facility. This research found that after a 12-week intervention, in which residents interacted with a seal robot twice a week, residents had decreases in loneliness scores from baseline to follow-up, in comparison with a control group. This is an important finding, as although other research with Paro has documented the positive effects the robot has on mood and the effect the robot has on the social atmosphere, loneliness has not been measured with this robot. With the robot dog, AIBO, research in the United States has found that loneliness decreased in older people who received 30-minute weekly visits from a living dog or from AIBO over 8 weeks in comparison with a control group.³⁴ Similarly, another study conducted in Japan⁴⁴ found that after 20 activity sessions with AIBO older people in a nursing home had improved loneliness scores compared with baseline scores. Improvements in loneliness may mean improvements in other areas of life, as a person feels less socially isolated in his or her current living situation. This finding further supports findings that animals do help to reduce loneliness and indicates that a companion robot is an adequate substitute for live animals in nursing home facilities. For example, it has been reported that residents in a nursing home who had greater levels of interaction with a pet experienced less loneliness than those who had lower levels of interaction.^{45,46} Overall, loneliness in rest home settings has been related to a number of other issues, including depression and mortality.^{47,48} If the presence of a companion robot can help decrease loneliness, keep older people company, and comfort people when they feel ill or unhappy, then the robot would be useful in elderly care to help older people adapt to their environment and age successfully. Some older people in this study commented that the robot made them feel better when they were sick, feeling down, or feeling lonely and care staff also noted the effect the robot had on residents.

Interestingly, there is a great deal of research looking at how companion robots and animals impact the social environment. From the research conducted with Paro previously, it has been found that Paro is capable of stimulating conversation between residents,^{49,50} strengthening social ties between residents,³¹ and providing an “icebreaker” topic for staff and visitors to use when talking to older people.⁵¹ In this research, it was found that in comparison with the resident dog, residents touched and talked to the robot, and talked to each other more about the robot, showing how the robot is just as easy to interact with as a live animal and in some instances had an

Table 2
Observations of Residents With Paro and the Resident Dog

Behavior	Paro Sessions (n = 11)	Resident Dog (n = 17)	t/z	P	r
Interaction with seal robot/dog					
No. of times stroked*	38 (12–62)	2 (0–10)	–4.44	<.001	0.84
No. of times stroked/No. of residents present*	4 (1.67–6.56)	.07 (0–.63)	–4.43	<.001	0.84
No. of residents who stroked*	6 (3–10)	2 (0–6)	–3.72	<.001	0.70
No. of times talked to/No. of residents present*	2.36 (1.21–5.78)	.24 (0–1.40)	–4.35	<.001	0.82
No. of residents who talked to*	4 (3–7)	2 (0–7)	–3.30	<.001	0.75
Social behavior					
No. of times residents talked to each other about dog/robot†	30.09 (9.96)	16.12 (12.57)	3.10	.01	0.51
Percentage of residents who talk to each other about dog/robot*	95.45 (42.86–100)	31.58 (21.74–60)	–4.29	<.01	0.80
No. of times staff member starts conversation about dog/robot*	19 (2–41)	9 (0–44)	–2.57	.01	0.49
No. of times staff talks to dog/robot*	4 (1–14)	4 (2–33)	–0.57	.58	0.11

*Non-parametric – results displayed as median (min-max) and z score reported instead of t value.

†Parametric – results displayed as mean (SD).



Fig. 3. Residents interacting with Paro during group sessions.

advantage over the dog. Often residents were unable to talk to or touch the dog because the dog could choose who it interacted with, whereas the robot could be put on the lap of all residents and would respond to them. This research also found that Paro was able to impact the social environment. Furthermore, no research to date has compared how older people socialize in the presence Paro or a live animal, although observations have been conducted of children with AIBO³⁵ and one study has looked at how AIBO and a live dog affect loneliness in older people in a rest home.³⁴ Analyses found that a higher percentage of residents talked to each other specifically about the robot compared with instances when the dog was present and residents talked to each other specifically about the dog. Overall this shows that the robot has benefits over and above a live dog and by impacting the social environment and providing a conversation topic for residents and staff. This research found that residents socialized just as much when the resident dog was present as during activity sessions with the robot when general conversation was taken into account. Furthermore, when the dog and the robot were not present, the residents were less social, as indicated by the amount they talked to each other. The results of this study also show that staff make more conversation with residents during normal activities than Paro activities. Although this was not significant, a reason for these results could be that staff find it difficult to keep residents engaged in conversation and activities and have to make more conversation with residents to keep them entertained. In the Paro condition and when the dog was present during activities, conversation was easier for staff. Of note, the dog was not always in the room for the whole

duration of activities. Although previous research has not looked at how much a robot affects socialization in comparison with other activities, research has found that the presence of animals did affect the amount residents socialized in comparison with activities, such as bingo and crafts.⁵² Although that study did not use a control group, their findings are similar to the current research, which compared social behaviors when the robot and dog were present with activities, including bingo, discussions, and crafts.

This study has a number of strengths in comparison with previous research with Paro and other companion robots. This is the first published randomized controlled trial conducted with Paro. Although other research has been conducted in Japan with Paro in quasi-experimental settings, no published studies have compared the robot activities with a control group. This research is important because it means the efficacy of the intervention can be assessed, particularly in terms of loneliness, which has not been assessed with Paro. This research also aimed to conduct a study with a greater number of participants than previous research over a longer period of time. Other research has used Paro in short-term studies ranging from 4 to 8 weeks, with the exception of one ongoing study that has been conducted for 5 years in Japan. These studies have used only small sample sizes, ranging from 5 to 26 participants.³²

Like other studies conducted with companion robots and animals, this research has a number of limitations. Because of the population chosen and the environment, obtaining a large sample is difficult, as health problems limit the ability for older people to complete a study of this nature and assess the primary outcomes. In this research,

Table 3

Observations of Residents' Social Behavior in Normal Activities, Paro Activities, and Normal Activities With the Resident Dog Present

Social Behavior	Normal Activities (n = 9) Mean (SD)	Activities When Resident Dog Is Present (n = 17) Mean (SD)	Paro Activities (n = 12) Mean (SD)	df	F/H	P
No. of times residents talk to each other overall*	29.44 (27.62)	57.00 (49.05)	57.42 (20.11)	2	6.06	.05
Percentage of residents who talk to other residents out of entire group*	36.37 (13.89)	36.99 (11.29)	87.04 (18.58)	2	21.6	<.01
No. of times staff make conversation with residents [†]	89.11 (50.58)	95.52 (28.42)	80.83 (27.24)	2, 35	0.64	.53
No. of time residents talk to staff [†]	52.22 (41.24)	54.41 (21.57)	55.50 (21.59)	2, 35	0.38	.96

*Non parametric data. Kruskal-Wallis tests were performed and H is reported instead of F.

[†]Parametric data.

a number of residents were not identified as being appropriate for this study because of physical and/or mental disabilities. Of those who did participate, sickness and disabilities greatly limited participants in their attendance of sessions and ability to interact with the robot. Some of the residents identified were not able to complete the entire baseline questionnaire because of communication difficulties. Although the research calls for larger sample sizes, realistically large samples are difficult to attain because of attrition and declining health. To find the robot had a positive effect on loneliness in this small sample is very encouraging. Future research should strive to recruit a greater number of participants to attain greater power.

Another limitation of this research was the lack of comparison groups to control for extraneous variables. For example, research has compared Paro in the “on” setting or the “off” setting to when the researcher only was present.⁵⁰ The researchers found that there was just as much social activity when the observer was present alone to when the robot was on. They concluded that learning about the observer was just as interesting as learning about Paro. Although in the current trial the robot was left with the activities staff to do what they wished in sessions, for the trial to run smoothly, the researcher was present to help get residents to the sessions and run the sessions when a staff member was sick or unavailable. Hence, the presence of the researcher as a visitor may have had an effect on the social setting. However, the researcher was also present to conduct observations in the control group activity sessions. Another limitation to this research is that the robot and the resident dog were not introduced at the same time. The resident dog had been at the facility approximately 3 months before this trial began and residents may have been more familiar with the dog, affecting how they interacted and discussed it. In this study, it should be noted that activities did not center around the dog in a structured manner, like the Paro sessions. This structuring may be a critical component to the seal’s therapeutic effect.

Conclusion

Overall, future work needs to address the identified problems in the current research with companion robots. Randomized controlled studies with larger sample sizes, with different populations in different living situations, and with different cognitive capabilities should be conducted to further determine for whom the robot is best suited. Overall, this research found that loneliness can be improved using companion robots and the robot has an affect comparable to a live animal on the social environment. Paro is capable of improving loneliness in older people in elder care facilities and should be considered in future care plans.

Acknowledgments

The authors thank the Selwyn Foundation for their cooperation and their support, especially the staff at Selwyn Heights. We also thank our colleagues at the University of Auckland HealthBots research team for their ongoing support and the Department of Electrical and Computer Engineering for the use of Paro.

References

1. United Nations Population Division. World Population Ageing, 2009. Available at: http://www.un.org/esa/population/publications/WPA2009/WPA2009_WorkingPaper.pdf/. Accessed November 19, 2012.
2. Kiata L, Kerse N, Dixon R. Residential care workers and residents: The New Zealand story. *N Z Med J* 2005;118:1–11.
3. Jacobzone S. Coping with aging: International challenges. *Health Aff* 2000;19:213–225.
4. Barba BE, Tesh AS, Courts NF. Promoting thriving in nursing homes: The Eden Alternative. *J Gerontol Nurs* 2002;28:7–13.

5. Nay R. Nursing home residents’ perceptions of relocation. *J Clin Nurs* 1995;4:319–325.
6. Mor V, Branco K, Fleishman J, et al. The structure of social engagement among nursing home residents. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 1995;50:P1–P8.
7. Slama CA, Bergman-Evans B. A troubling triangle. An exploration of loneliness, helplessness, and boredom of residents of a veterans home. *J Psychosoc Nurs* 2000;38:36–43.
8. Adams KB, Sanders S, Auth EA. Loneliness and depression in independent living retirement communities: Risk and resilience factors. *Aging Ment Health* 2004;8:475–485.
9. Djernes JK. Prevalence and predictors of depression in populations of elderly: A review. *Acta Psychiatr Scand* 2006;113:372–387.
10. Jongenelis K, Pot AM, Eisses AMH, et al. Prevalence and risk indicators of depression in elderly nursing home patients: The AGED study. *J Affect Disord* 2004;83:135–142.
11. Teresi J, Abrams R, Holmes D, et al. Prevalence of depression and depression recognition in nursing homes. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2001;36:613–620.
12. Rossen EK, Knafel KA. Older women’s response to residential relocation: Description of transition styles. *Qual Health Res* 2003;13:20–36.
13. Tijhuis MA, De Jong-Gierveld J, Feskens EJ, et al. Changes in and factors related to loneliness in older men. The Zutphen Elderly Study. *Age Ageing* 1999;28:491–495.
14. Grayson P, Lubin B, Van Whitlock R. Comparison of depression in the community-dwelling and assisted-living elderly. *J Clin Psychol* 1995;51:19–21.
15. Lieberman MA. Relationship of mortality rates to entrance to a home for the aged. *Geriatrics* 1961;76:515–519.
16. Manion PS, Rantz MJ. Relocation stress syndrome: A comprehensive plan for long-term care admissions. *Geriatr Nurs* 1995;16:108–112.
17. Scocco P, Rappattoni M, Fantoni G. Nursing home institutionalization: A source of eustress or distress for the elderly? *Int J Geriatr Psychiatry* 2006;21:281–287.
18. Wille R. Therapeutic use of companion pets for neurologically impaired patients. *J Neurosurg Nurs* 1984;16:323–325.
19. Raina P, Waltner-Toews D, Bonnett B, et al. Influence of companion animals on the physical and psychological health of older people: An analysis of a one-year longitudinal study. *J Am Geriatr Soc* 1999;47:323–329.
20. Brodie SJ, Biley FC. An exploration of the potential benefits of pet-facilitated therapy. *J Clin Nurs* 2001;8:329–337.
21. Crowley-Robinson P, Fenwick DC, Blackshaw JK. A long-term study of elderly people in nursing homes with visiting and resident dogs. *Appl Anim Behav Sci* 1996;47:137–148.
22. Hart LA. Psychosocial benefits of animal companionship. In: Fine AH, editor. *Handbook on Animal-Assisted Therapy: Theoretical Foundations and Guidelines for Practice*. 2nd ed. San Diego, CA: Academic Press, 2000, pp. 59–78.
23. Baun M, Johnson R. Human-animal interaction and successful aging. In: Fine A, editor. *Handbook on Animal-Assisted Therapy*. 3rd ed. San Diego, CA: Academic Press, 2010, pp. 283–299.
24. McNicholas J, Collis GM. Dogs as catalysts for social interactions: Robustness of the effect. *Br J Psychol* 2000;91:61–70.
25. Edney ATB. Companion animals and human health: An overview. *J R Soc Med* 1995;88:704–708.
26. Wada K, Shibata T. Living with seal robots in a care house—evaluations of social and physiological influences. Paper presented at: IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems; October 9–15, 2006; Beijing, China.
27. Suga K, Sato M, Yonezawa H, et al. Change in the concentration of salivary IgA by contact of elderly subjects with a pet robot. *J Anal Bio-Sci* 2002;25:251–254. Japanese.
28. Wada K, Shibata T, Musha T, et al. Effects of robot therapy for demented patients evaluated by EEG. Paper presented at: IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems; August 2–6, 2005; Edmonton, Canada.
29. Shibata T, Wada K. Robot therapy: A new approach for mental healthcare of the elderly—A mini-review. *Gerontology* 2011;57:378–386.
30. Wada K, Shibata T, Kawaguchi Y. Long-term robot therapy in a health service facility for the aged—A case study for 5 years. Paper presented at: IEEE 11th International Conference on Rehabilitation Robotics; June 23–26, 2009; Kyoto, Japan.
31. Wada K, Shibata T. Robot therapy in a care house—Change of relationship among the residents and seal robot during a 2-month long study. Paper presented at: IEEE 16th International Symposium on Robot and Human Interactive Communication; August 26–29, 2007; Jeju, Korea.
32. 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;13:114–120.
33. Broekens J, Heerink M, Rosendal H. Assistive social robots in elderly care: A review. *Gerontechnology* 2009;8:94–103.
34. 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;9:173–177.
35. Ribi FN, Yokoyama A, Turner DC. Comparison of children’s behavior toward Sony’s robotic dog AIBO and a real dog: A pilot study. *Anthrozoos* 2006;21:92–99.

36. Kerepesi A, Kubinyi E, Jonsson GK, et al. Behavioural comparison of human–animal (dog) and human–robot (AIBO) interactions. *Behavioural Processes* 2008;73:245–256.
37. Russell DW. UCLA Loneliness scale (Version 3): Reliability, validity and factor structure. *J Pers Assess* 1996;66:20–40.
38. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *J Psychiatr Res* 1983;17:37–49.
39. Montorio I, Izal M. The Geriatric Depression Scale: A review of its development and utility. *Int Psychogeriatr* 1996;8:103–112.
40. Logsdon RG, Gibbons LE, McCurry SM, et al. Quality of life in Alzheimer's disease. Patient and caregiver reports. *J Ment Health Ageing* 1999;5:21–32.
41. Logsdon RG, Gibbons LE, McCurry SM, et al. Assessing quality of life in older adults with cognitive impairment. *Psychosom Med* 2002;64:510–519.
42. Vickers AJ, Altman DG. Analysing control trials with baseline and follow-up measures. *BMJ* 2001;323:1123–1124.
43. Shibata T, Tanie K. Influence of a priori knowledge in subjective interpretation and evaluation by short-term interaction with mental commit robot. Paper presented at: IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems; October 31–November 5, 2000; Takamatsu, Japan.
44. Kanamori M, Suzuki M, Tanaka M. Maintenance and improvement of quality of life among elderly patients using a pet-type robot. *Nippon Ronen Igakkai Zasshi* 2002;39:214–218.
45. Calvert MM. Human-pet interaction and loneliness: A test of concepts from Roy's adaptation model. *Nurs Sci Q* 1989;2:194–202.
46. Banks MR, Banks WA. The effects of group and individual animal-assisted therapy on loneliness in residents of long-term care facilities. *Anthrozoos* 2005;18:396–408.
47. Holmen K, Ericsson K, Winblad B. Quality of life among the elderly—State of mood and loneliness in two selected groups. *Scand J Caring Sci* 1999;13:91–95.
48. Penninx BWJH, van Tilburg T, Kriegsman DMW, et al. Effects of social and personal resources on mortality in old age: The Longitudinal Ageing Study, Amsterdam. *Am J Epidemiol* 1997;146:510–519.
49. Kidd CD, Taggart W, Turkle S. A sociable robot to encourage social interaction among the elderly. Paper presented at: IEEE International Conference on Robotics and Automation; May 15–19, 2006; Orlando, FL.
50. Taggart W, Turkle S, Kidd CD. An interactive robot in a nursing home: Preliminary remarks. Paper presented at: Toward Social Mechanisms of Android Science; July 25–26, 2005; Stresa, Italy.
51. Wada K, Shibata T, Saito T, et al. Psychological and social effects of one year robot assisted activity on elderly people at a health service facility for the aged. Paper presented at: IEEE International Conference on Robotics and Automation; April 18–22, 2005; Barcelona, Spain.
52. Bernstein PL, Freidmann E, Malaspina A. Animal-assisted therapy enhances resident social interaction and initiation in long-term care facilities. *Anthrozoos* 2000;13:213–224.

Exploring the Effect of Companion Robots on Emotional Expression in



A Pilot Randomized Controlled Trial

ABSTRACT

This pilot study aimed to compare the effect of companion robots (PARO) to participation in an interactive reading group on emotions in people living with moderate to severe dementia in a residential care setting. A randomized crossover design, with PARO and reading control groups, was used. Eighteen residents with mid- to late-stage dementia from one aged care facility in Queensland, Australia, were recruited. Participants were assessed three times using the Quality of Life in Alzheimer's Disease, Rating Anxiety in Dementia, Apathy Evaluation, Geriatric Depression, and Revised Algae Wandering Scales. PARO had a moderate to large positive influence on participants' quality of life compared to the reading group. The PARO intervention group had higher pleasure scores when compared to the reading group. Findings suggest PARO may be useful as a treatment option for people with dementia; however, the need for a larger trial was identified.

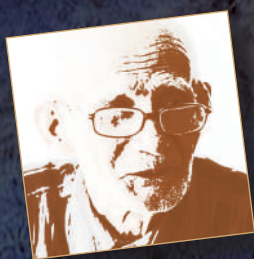
In Australia, an estimated 245,400 people are diagnosed with dementia and, as the population ages, this number is predicted to

rise to 1.13 million by 2050 (Access Economics, 2009). The majority of people with dementia spend the last part of their life in residential care,

as the symptoms of dementia can be challenging for families to manage in the community. People with dementia may exhibit behavioral deficits or excesses that cause stress for the individual, caregivers, and other residents in care facilities. Furthermore, residents who display agitation and aggression are at risk from the cyclic nature of these disruptive behaviors, which are regularly managed with sedation and isolation. Consequently, feelings of frustration and agitation are heightened and physical functioning is reduced, which then leads to the additional, regular use of antipsychotic medication (Australian Institute of Health and Welfare, 2004). Alongside a decline in physical functioning, psychologi-

Wendy Moyle, PhD, RN, DipAppSci; Marie Cooke, PhD, RN, DipAppSci; Elizabeth Beattie, PhD, RN, FGSA; Cindy Jones, PhD, BBus(HRM), BA(Psych); Barbara Klein, DPhil, Dipl.-soz; Glenda Cook, PhD, RGN, RST; and Chrystal Gray, BPsychSci(Hons), MClinPsyc

Older Adults With Dementia



© 2013 Shutterstock.com

cal symptoms related to dementia, such as altered communication and depressed mood, can often cause people with dementia to feel socially isolated and lonely. Apathy, loneliness, and depression can make it challenging for care staff to engage this population in meaningful activities. Residents who are withdrawn are at high risk for further cognitive and functional decline and poor quality of life (QoL) (Yeager & Hyer, 2008).

Empirical studies indicate that people with dementia retain affective capability (i.e., mood and emotions) and can react to stimuli regardless of whether these reactions lead to the enhancement of emotional memory (Hamann, Monarch, & Goldstein, 2000). Researchers have found that communication with animals can have a positive effect on older adults by increasing their social behavior and verbal interaction, fostering the building of relationships through interaction

with others, and decreasing feelings of loneliness (Churchill, Safaoui, McCabe, & Baun, 1999; Kanamori et al., 2001; Sellers, 2006). There are situations, however, where a substitute, such as a robotic pet, may be a better match. The presence of animals in residential care settings can place residents at risk of infection and injury and create a number of other problems, including increased stress for animals that are repeatedly fed and handled by numerous residents, conflict among residents who claim animals as their own, fear among residents who do not like animals or a particular type of animal, and additional duties for nursing staff (e.g., feeding, walking, cleaning the animals). To counter these issues, researchers have investigated the use of robotic animals for use in instances where the presence of real animals is contraindicated.

Robotic pets, also called *emotional companion*, or *therapeutic robots*, have recently been introduced into long-

term care as companions for individuals with cognitive impairment and other physical disabilities (Libin & Cohen-Mansfield, 2004). The advantages of robotic pets have been listed as the highly imitative, life-like behavior; modeling of emotional states usually experienced by humans; and provision of alternative models of communication (e.g., tactile-kinesthetic, visual sensory, emotional, and social) (Kramer, Friedmann, & Bernstein, 2009; Tamura et al., 2004). Furthermore, these studies have reported improvements in QoL, relationships, and loneliness in older adults who have interacted with robotic pets (Kramer, Friedmann, & Bernstein, 2009; Tamura et al., 2004). PARO, a therapeutic companion robotic seal, has been shown to have a psychological effect on people with dementia, improving their relaxation and motivation as well as improving the socialization of individuals with others, including caregivers (Wada & Shibata, 2007; Wada, Shibata, Musha, & Kimura, 2008).



Figure. PARO, a therapeutic companion robotic seal. Photo courtesy of Takanori Shibata.

PARO, invented by Takanori Shibata, a researcher at Japan's National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, is a therapeutic, pet-type robot with the appearance of a baby harp seal (Figure). It has tactile sensors and moves its tail and flippers and opens its eyes when petted. Artificial intelligence software changes the robot's behavior based on a host of sensors that monitor sound, light, temperature, and touch. It responds to sounds, can learn its name, and learns to respond to words its owner uses frequently. It can show emotions such as surprise, happiness, and anger, and will cry if it is not receiving sufficient attention. It produces sounds similar to a real baby seal and is active during the day and sleeps at night. Previous research in a Japanese aged care facility found that PARO increased residents' social interaction and decreased stress (Wada & Shibata, 2007). Previous studies, however, have had serious methodological limitations, including small samples (or case studies), no or inappropriate control groups, and limited outcome measures. Furthermore, a number of these studies included people with and without dementia.

This small-scale project aimed to provide initial pilot data on the effectiveness of PARO in engaging people with dementia to inform justifications for more extensive research.

The study sought to compare the effect of PARO to participation in an interactive reading group on emotions in people living with moderate to severe dementia in a residential

**Robots may present
a supplement to
activities currently in
use and could enhance
the life of older
adults as therapeutic
companions, and in
particular, for those
with moderate to
severe cognitive
impairment.**

care setting. The university human research ethics committee gave approval for the study, and informed consent was sought from both the participant (individual with dementia) and the person legally permitted to give consent on his or her behalf.

METHOD

Participants

A purposive sample of older adults with dementia was recruited from a residential aged care facility in Queensland, Australia in 2011. Residents 65 and older were eligible to participate if they had a diagnosis of mid- to late-stage dementia or met the criteria for probable dementia as per the *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, fourth edition, text revision (American Psychiatric Association, 2000) and were physically able to participate in the activity (i.e., they were not blind or severely deaf).

Setting

The management from one residential care facility in the north of Brisbane, Queensland, Australia, participated in the study. The facility offers 52 low-care and 62 nursing home beds. Approximately one third of residents in the facility have dementia.

Intervention

Both intervention and control activities ran for 45 minutes, three afternoons per week, for 5 weeks with groups of nine. Participants then crossed over into the opposite activity and the protocol was repeated. A 3-week wash-out period was included between crossover to reduce potential carry-over effects (Ayalon, Gum, Feliciano, & Areán, 2006). Treatment fidelity was monitored through a standardized protocol manual and weekly spot checks of the intervention.

The PARO intervention involved activities around the concepts of discovery, engaging an emotional response, social interaction in the group through discussion about PARO, and touching PARO. Discovery encouraged participants to examine PARO while being passed around the group. Individuals were asked if they would like to get to know PARO. To help engage an emotional response, the facilitator showed PARO to each individual and demonstrated how PARO

responded. For example, the facilitator held PARO close to participants' faces and stated, "Hello, XX. If we talk to Millie (name of PARO), she will listen and respond. Let's see what happens when you speak to Millie." Social interaction encouraged residents to discuss PARO within the group. The facilitator encouraged discussion through set questions such as, "What does everyone think of PARO?", "Who used to have a pet?", and "How does Millie compare to your pet?" Participants were encouraged to touch PARO and to talk about how the fur felt and other opportunities such as looking at and describing PARO's eyes and eyelashes.

Reading activities for the control group involved being read to, looking at pictures, and social interaction in the group through engaging participants in questions about the readings.

The facilitator of the intervention and control activity was a bachelor degree-educated activity therapist (W.F.). Two members of the research team (W.M., C.J.) using a protocol manual that outlined content of each session, divided into four key areas, trained the facilitator. The key areas included:

- Procedure, which was designed around the following areas—introduction, emotions, social interaction, and closure.
- Explanation—how to implement activity and the process for each of the four areas.
- Time—the time proposed for each of the four key areas.
- Equipment—equipment requirements for each session and each of the four areas.

One PARO was introduced in Weeks 1-3 and then a second PARO was introduced into the group in Weeks 4 and 5. The aim of introducing two PAROs was to allow participants more individual time with the robot. The facilitator was taught the protocol in three sessions using people not engaged in the research. He was given the protocol to learn and for referral when needed. The

Outcome Measure	Mean (SD)		Cohen's <i>d</i>	
	PARO Group	Reading Group	Upper	Lower
AWS	46.2 (12.2)	46.8 (13.0)	−0.1	0.0
QOL-AD	37.2 (8.2)	26.4 (16.8)	0.6	1.3
AES	38.7 (13.7)	36.5 (13.7)	0.2	0.2
GDS	4.7 (2.9)	4.3 (3.5)	0.1	0.1
RAID				
People with Dementia version	9.8 (6.5)	7 (6.9)	0.4	0.4
Proxy version	12.8 (11.2)	17.1 (15.1)	−0.3	−0.4
OERS				
Pleasure	32.7 (17.2)	21.1 (17.7)	0.7	0.7
Anger	12.8 (6.0)	11.6 (5.6)	0.2	0.2
Anxiety	13.2 (5.6)	10.6 (3.6)	0.5	0.7
Sadness	12.2 (5.4)	9.9 (3.9)	0.4	0.6
Alert	48.1 (20.3)	45.1 (21.2)	0.1	0.1

Note. SD = standardized difference in means; AWS = Revised Algae Wandering Scale–Nursing Home version; QOL-AD = Quality of Life in Alzheimer's Disease Scale; AES = Apathy Evaluation Scale; GDS = Geriatric Depression Scale; RAID = Rating Anxiety in Dementia Scale; OERS = Observed Emotion Rating Scale.

reading control group protocol was designed around the same four key areas and aimed to engage participants' interest in the reading activities read out loud by the facilitator and using question and answer activities as outlined in the reading control protocol.

Outcome Measures

At baseline, mid-point (after first 5-week intervention arm), and postintervention (after the second 5-week intervention arm), participants were assessed on QoL, mood states, and behavior using the Quality of Life in Alzheimer's Disease Scale (QOL-AD, modified version; Edelman, Fulton, Kuhn, & Chang, 2005), Rating Anxiety in Dementia Scale (RAID; Shankar, Walker, Frost, & Orrell, 1999), Apathy Evaluation Scale (AES; Marin, Biedrzycki, & Firinciogullari, 1991), Geriatric

Depression Scale (GDS; Yesavage, 1988), and Revised Algae Wandering Scale–Nursing Home version (AWS; Algae, Beattie, Bogue, & Yao, 2001). In addition, mood state was measured during each reading and PARO session using the Observed Emotion Rating Scale (OERS; Lawton, Van Haitsma, & Klapper, 1999). Two members of the research team trained research assistants not involved in the facilitation or control of the intervention in how to use the outcome measures.

Sampling

The study sought to include 18 participants (nine in each treatment group), which is less than one third of the number ($N = 58$) we estimate would be required for a larger study, based on a large effect size (0.35), with a power of 0.80, $\alpha = 0.05$, and a 10% rate of attrition (Cohen,

TABLE 2

RELIABILITY CHANGE INDICES (RCIs) OF OUTCOME MEASURES FOR THE PARO GROUP (N = 18)

Outcome Measure	Pre-Post Intervention (Σ Change Scores)	Reliability Change Index ^a	Reliable Change	Clinical Significance
QOL-AD	5.00	4.48	Yes	Yes
AWS	5.29	1.86	Yes	Yes
AES	1.50	7.51	No	No
GDS	-0.67	1.29	No	No
RAID				
People with Dementia version	-2.50	3.80	No	No
Proxy version	4.53	5.42	No	No

Note. QOL-AD = Quality of Life in Alzheimer's Disease Scale; AWS = Revised Algalase Wandering Scale–Nursing Home version; AES = Apathy Evaluation Scale; GDS = Geriatric Depression Scale; RAID = Rating Anxiety in Dementia Scale.

^a Test-retest reliability used in RCI computations was based on published literature for these measures.

1992). The sample size was appropriate for the pilot design, given that all 18 participants experienced both the PARO and reading group activities and acted as their own controls.

Randomization

Under the guidance of the biostatistician (S.B.), a research assistant (C.G.), not associated with data collection, conducted the randomization process using a computer-generated program to determine the different ordering of treatments for each participant. Although the intervention and control facilitator was not blinded to the intervention, the facilitator was blinded to all outcome measurements. The intervention and control activity took place in a space screened from view of staff so that they were not aware of participant intervention sequence order.

RESULTS

Eighteen residents from a dementia-specific, secured, long-term care unit participated in the study. The randomization proved successful, as no significant differences were noted in participants' characteristics between the first PARO and control groups ($p < 0.05$). The average age of participants was 85.3 ($SD = 8.4$ years). Forty-seven percent were married and 53% were

widowed or divorced. The mean Mini-Mental State Examination (MMSE; Folstein, Folstein, & McHugh, 1975) and Test of Severe Impairment (Albert & Cohen, 1992) scores were 7.4/30 (severe dementia) ($SD = 5.0$) and 13.4/24 (severe dementia) ($SD = 5.3$), respectively. More than half of the participants (66%) had a history of disruptive behavior. As a result of the small sample, it was not possible to compare participants across the range of MMSE scores.

The nature of the outcome measures and the high level of participant cognitive impairment resulted in a large amount of missing data. Furthermore, missing data analysis revealed that these data were not completely missing at random. In view of this and the small sample, data imputation was considered to be inappropriate for the purpose of statistical analysis. Outcome measures were examined according to the effect and clinical significance of the PARO intervention.

The effect of the PARO intervention was assessed using the standardized difference in means (Cohen, 1988) of both the reading and PARO groups following intervention (Table 1). A standardized difference in means of 0.3, 0.5, and 0.8 are considered to have a small, moderate, and large effect, respectively. PARO was found to have a

positive moderate to large influence on the QOL-AD (0.6 to 1.3) and OERS-Pleasure (0.7). The PARO group had higher QOL-AD and OERS-Pleasure scores when compared to the reading group. Small to moderate effects were found for RAID People with Dementia (0.4) and Proxy (0.3 to 0.4) versions. Staff indicated that participants in the PARO group displayed less anxiety than those in the reading group, which was confirmed by video analysis. In addition, moderate to large negative influence on OERS-Anxiety (0.5 to 0.7) and OERS-Sadness (0.4 to 0.6) were found. Scores for OERS-Anxiety and OERS-Sadness were found to be higher in the PARO than reading group.

Clinical significance of the PARO intervention was examined based on two criteria: (a) difference in pre- and postintervention scores exceeding the Reliability Change Index (RCI); and (b) postintervention score falling within the normative range. Although several alternative and advanced formulae exist for calculating RCI, outcomes of these formulae are akin (Maassen, 2000). Hence, the simpler method of Jacobsen and Truax (1991), which provides a degree of control over regression to the mean and measurement error, was used. In addition, Wise (2004) contended that a change of one stan-

dard deviation on a given measure is comparable to a large effect size and should be considered as clinically significant. Given the lack of a universally agreed benchmark on clinical significance, a pragmatic approach was adopted where a clinically significant change is considered to be one that surpasses the RCI on a given measure by a minimum of one standard deviation. Therefore, the RCI was computed using the differences in pre- and postintervention scores divided by the standard error of the difference to establish a cut-off change score for clinical significance at 95% confidence (i.e., 1.96 standard deviation).

As reflected in **Table 2**, the PARO intervention had a positive, clinically meaningful influence on QOL-AD, in which an increase in QOL-AD scores for participants was found after the PARO intervention. On the other hand, a negative clinical change was observed on AWS, in which participants in the PARO group were found to display increased behaviors of wandering.

DISCUSSION

Residents living in nursing homes may have limited opportunity to engage in meaningful activities and, in particular, activities that are focused on a positive emotional response. The experience of positive emotions is an important component of QoL. However, dementia may impede the ability of a person to pursue pleasurable moments (Schreiner, Yamamoto, & Shiotani, 2005). Therefore, structured activities have an important role in improving QoL. Research suggests that when residents are actively engaged, they report improved QoL and reduced depression (Mitchell & Kemp, 2000). The current study provides important preliminary support for the idea that robots may present a supplement to activities currently in use and could enhance the life of older adults as therapeutic companions, and in particular, for those with moderate to severe cognitive impairment.

KEYPOINTS

Moyle, W., Cooke, M., Beattie, E., Jones, C., Klein, B., Cook, G., & Gray, C. (2013). **Exploring the Effect of Companion Robots on Emotional Expression in Older Adults with Dementia: A Pilot Randomized Controlled Trial.** *Journal of Gerontological Nursing*, 39(5), 46-53.

- 1 Loneliness, anxiety, and depressed mood are common features of dementia.
- 2 Robotic animals, which provide companionship, may be an alternative psychosocial intervention for older adults with dementia.
- 3 Introduction of PARO improved quality of life and improved pleasure.
- 4 Further research, using a larger sample and more emphasis on observation measures, is required to confirm these findings.

The findings are consistent with previous research on robotic companions and people with dementia. Libin and Cohen-Mansfield (2004) explored the use of a robotic cat compared to a non-robotic (stuffed toy) cat. They found both the robotic and toy cat held participants' interest. However, more importantly, sessions with the robotic cat resulted in a significant increase in pleasure and interest. Kanamori, Suzuki, and Tanaka (2002) reported that the introduction of a robotic dog (AIBO) showed statistically significant improvements in speech, emotional words, and satisfaction index postintervention in individuals with dementia. Furthermore, there was a statistically significant decrease in patient loneliness between baseline and post-test (20th session). One study (Sellers, 2006) compared the effect of visitation by (a) a person with a live dog, (b) a person accompanied by a robotic dog (AIBO), and (c) a visitor alone. The live dog and AIBO interventions stimulated resident social interaction beyond that of the visitor alone. However, the AIBO resulted in residents spending more time looking at the AIBO. Shibata, Wada, Saito, and Tanie (2004) compared PARO with a placebo PARO (programmed on repetition and not response) with 23 older people (none with dementia). The intervention involved 1 hour of group interaction

with the PARO, 4 days per week for 3 weeks. The Profile of Mood States was used at baseline and postintervention to measure mood. No difference was found between placebo and PARO groups, although both interventions were reported to improve mood.

Although the findings suggest PARO could enhance the life of older people as therapeutic companions, the cost of PARO should be taken into consideration when deciding to introduce PARO into a care facility or in research. PARO cost approximately \$5,027 U.S. each (<http://www.japanrendshop.com/paro-robot-seal-healing-pet-p-144.html>), excluding postage. Furthermore, PARO need to be returned to Japan or Denmark for repairs, and the cost of return postage and repairs, as well as time taken to repair, can limit their availability. However, the number of people living with dementia in residential care is increasing as the population ages. There is evidence that these residents have limited stimulation, which reduces their QoL and increases loneliness, depression, and dementia-related behaviors. Care for people displaying such behaviors is complex, poses challenges for staff, and often results in the use of costly pharmacological treatment. Such treatment increases physical dysfunction as a result of sedation, and extra pyramidal symptoms can contrib-

ute to an increase in falls, which add further to the burden of care. There is a need to develop and evaluate interventions that specifically focus on opportunities to enhance stimulation, engagement and mood, and reduce agitated behaviors. If PARO can successfully improve each of these areas, then this will contribute to their cost effectiveness.

LESSONS LEARNED

The intervention did not pose any major challenges and was readily accepted by participants. The facilitator training and clear protocol manual helped overcome any potential obstacles with training and facilitation of the intervention. Family were willing to have their family member involved in the research, as they viewed PARO as "cute" and of low risk for harm. Positioning of the intervention within the facility was challenged by limited space within the facility, and the dedicated space had no barriers, such as doors, which may have encouraged some participants to walk away from the intervention group. We found nine participants with one PARO to be too many to encourage continual engagement and interest. The introduction of two PARO to the group allowed interested participants to interact with other participants through the discussion about PARO. We recommend PARO is used with individuals or in small groups of up to three residents. As previously indicated, the researchers used a standardized protocol and a trained facilitator to engage residents with PARO through the four key procedural areas outlined in the protocol. The intervention therefore relied on the facilitator introducing PARO and working individually as well as within the group to build the activity and engagement. The research did not compare PARO with and without a facilitator; however, the researchers' observations suggest PARO activity requires facilitation rather than PARO being left with a resident.

LIMITATIONS AND IMPLICATIONS

The current research was limited primarily by the sample size and the large amount of missing data, which occurred as a result of the severe cognitive impairment of participants, reducing the opportunity to explore the impact of PARO on participants' expression of behaviors. Future studies need to build on this research with larger samples and a greater emphasis on observation measures to take account of severe cognitive impairment reducing self-report. In addition, future research also needs to consider the potential for a companion effect of a robot versus a non-robotic animal and the contribution of companion robots to communication and social interaction. Additional research is needed to determine the efficacy of this approach as an individual activity versus a group activity. Furthermore, qualitative studies of the acceptability of robots as companions are also warranted.

CONCLUSION

There is a need to invest in trialing interventions such as PARO robots, which may reduce dementia-related behaviors (e.g., agitation) that make the provision of care challenging as well as costly due to the increased use of staff resources and pharmaceutical treatment.

REFERENCES

- Access Economics. (2009). *Making choices, future dementia care: Projections, problems and preferences*. Canberra: Alzheimer's Australia.
- Albert, M., & Cohen, C. (1992). The Test for Severe Impairment: An instrument for the assessment of patients with severe cognitive dysfunction. *Journal of the American Geriatrics Society*, 40, 449-453.
- Algase, D.L., Beattie, E.R., Bogue, E.L., & Yao, L. (2001). The Algase Wandering Scale: Initial psychometrics of a new caregiver reporting tool. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 16, 141-152.
- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed., text rev.). Washington, DC: Author.
- Australian Institute of Health and Welfare. (2004). *The impact of dementia on the health and aged care systems*. Retrieved

- from <http://www.aihw.gov.au/publication-detail/?id=6442467605>
- Ayalon, L., Gum, A.M., Feliciano, L., & Areán, P.A. (2006). Effectiveness of nonpharmacological interventions for the management of neuropsychiatric symptoms in patients with dementia: A systematic review. *Archives of Internal Medicine*, 166, 2182-2188.
- Churchill, M., Safaoui, J., McCabe, B.W., & Baun, M.M. (1999). Using a therapy dog to alleviate the agitation and desocialization of people with Alzheimer's disease. *Journal of Psychosocial Nursing and Mental Health Services*, 37(4), 16-22.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112, 155-159.
- Edelman, P., Fulton, B.R., Kuhn, D., & Chang, C.H. (2005). A comparison of three methods of measuring dementia-specific quality of life: Perspectives of residents, staff, and observers. *The Gerontologist*, 45, 27-36.
- Folstein, M.F., Folstein, S.E., & McHugh, P.R. (1975). "Mini-mental state." A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189-198.
- Hamann, S.B., Monarch, E.S., & Goldstein, F.C. (2000). Memory enhancement for emotional stimuli is impaired in early Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 14, 82-92.
- Jacobsen, N., & Truax, P. (1991). Clinical significance: A statistical approach to defining meaningful change in psychotherapy research. In A. Kazdin (Ed.), *Methodological issues and strategies in clinical research* (pp. 631-648). Washington, DC: American Psychological Association.
- Kanamori, M., Suzuki, M., & Tanaka, M. (2002). Maintenance and improvement of quality of life among elderly patients using a pet-type robot [Japanese]. *Nippon Ronen Igakkai Zasshi*, 39, 214-218.
- Kanamori, M., Suzuki, M., Yamamoto, K., Kanda, M., Matsui, Y., Kojima, E.,... Oshiro, A. (2001). A day care program and evaluation of animal-assisted therapy (AAT) for the elderly with senile dementia. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 16, 234-239.
- Kramer, S.C., Friedmann, E., & Bernstein, P.L. (2009). Comparison of the effect of human interaction, animal-assisted therapy, and AI-BO-assisted therapy on long-term care residents with dementia. *Anthrozoös*, 22, 43-57. doi:10.2752/175303708X390464
- Lawton, M.P., Van Haitsma, K., & Klapper, J. (1999). Observed emotion rating scale. *Journal of Mental Health and Aging*, 5, 69-81.
- Libin, A., & Cohen-Mansfield, J. (2004). Therapeutic robot for nursing home residents with dementia: Preliminary inquiry. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 19, 111-116.

- Maassen, G. (2000). Principles of defining reliable change indices. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22, 622-632.
- Marin, R.S., Biedrzycki, R.C., & Firinciogullari, S. (1991). Reliability and validity of the Apathy Evaluation Scale. *Psychiatry Research*, 38, 143-162.
- Mitchell, J.M., & Kemp, B.J. (2000). Quality of life in assisted living homes. *Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 55, P117-P127.
- Schreiner, A., Yamamoto, E., & Shiotani, H. (2005). Positive affect among nursing home residents with Alzheimer's dementia: The effect of recreational activity. *Aging and Mental Health*, 29, 129-134.
- Sellers, D. (2006). The evaluation of an animal assisted therapy intervention for elders with dementia in long-term care. *Activities, Adaptation & Aging*, 30, 61-77.
- Shankar, K., Walker, M., Frost, D., & Orrell, M. (1999). The development of a valid and reliable scale for Rating Anxiety In Dementia (RAID). *Aging and Mental Health*, 3, 39-49.
- Shibata, T., Wada, K., Saito, T., & Tanie, K. (2004). Robotic therapy at an elderly institution using a therapeutic robot. *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*, 2, 125-136.
- Tamura, T., Yonemitsu, S., Itoh, A., Oikawa, D., Kawakami, A., Higashi, Y.,...Nakajima, K. (2004). Is an entertainment robot useful in the care of elderly people with severe dementia? *Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 59, 83-85.
- Wada, K., & Shibata, T. (2007). Living with seal robots: Its sociopsychological and physiological influences on the elderly at a care house. *IEEE Transactions on Robotics*, 23, 972-980.
- Wada, K., Shibata, T., Musha, T., & Kimura, S. (2008). Robot therapy for elderly affected by dementia: Using personal robots for pleasure and relaxation. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, 27, 53-60. doi:10.1109/ MEMB.2008.919496
- Wise, E.A. (2004). Methods for analyzing psychotherapy outcomes: A review of clinical significance, reliable change, and recommendations for future directions. *Journal of Personality Assessment*, 82, 50-59.
- Yeager, C.A., & Hyer, L. (2008). Apathy in dementia: Relations with depression, functional competence, and quality of life. *Psychological Reports*, 102, 718-722.
- Yesavage, J.A. (1988). Geriatric Depression Scale. *Psychopharmacology Bulletin*, 24, 709-711.

ABOUT THE AUTHORS

Dr. Moyle is Director, Dr. Cooke is Professor of Nursing, Dr. Jones is Research Fellow, and Ms. Gray is Research Assistant, Research Centre for Clinical & Community Practice Innovation, Queensland, Australia; Dr. Beattie is Director, Dementia Collaborative Research Centre-Consumers & Carers, and Professor, School of Nursing and

Midwifery, Queensland, Australia; Dr. Klein is Vice Dean and Professor, Organisation and Management in Social Work, Fachhochschule Frankfurt am Main, Frankfurt, Germany; and Dr. Cook is Professor of Gerontological Nursing, Centre of Health, Education and Social Studies School of Health, Northumbria University, Newcastle upon Tyne, United Kingdom.

The authors have disclosed no conflicts of interest, financial or otherwise. This study was supported by a Dementia Collaborative Research Centre Grant. The researchers also acknowledge biostatistician Dr. Susan Barrett (S.B.), Churches of Christ Care Queensland, in particular the Bribie Island facility, for their support; William Feez (W.F.), who facilitated the intervention; Rosie Evans, who assisted with resident observations; and the residents and their families themselves are also acknowledged.

Address correspondence to Wendy Moyle, PhD, RN, DipAppSci, Director, Centre for Health Practice Innovation, School of Nursing & Midwifery, Health Science Building (N48), Griffith University, Nathan Campus, 170 Kessels Road, Nathan, Queensland, 4111, Australia; e-mail: w.moyle@griffith.edu.au.

Received: March 1, 2012

Accepted: August 22, 2012

Posted: March 22, 2013

doi:10.3928/00989134-20130313-03



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.wu@igbo@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 gériatr* (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 ininterrompus, 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 robotcat for nursing home residents with dementia: preliminary inquiry. *Am J Alzheimers Dis Other Dement* 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.

L'initiation à la gérontechnologie dans un centre de lutte contre le cancer (CLCC) : un robot au service du patient et des soignants.

F. Rollot¹, I. Kriegel², L. Vercruysse³, C. Chassaing³, ML Moulard³, J. Bricard³, I. Fromantin².

¹ Oncogériatrie/Soins de Support, ² Plaie cicatrisation/Anesthésie, ³ Soignants nuit. Institut Curie, Paris.

Introduction : Plusieurs études rapportent les bénéfices de robots émotionnels dans la prise en charge globale des personnes âgées souffrant de démence. Utilisé comme thérapie non médicamenteuse en unité de soins de longue durée ou en accueil de jour, le robot phoque PARO® a prouvé sa contribution dans l'expression d'émotions positives. Etant donnée le nombre croissant de patients âgés hospitalisés pour traitement d'un cancer, il nous a semblé intéressant de tester PARO® dans le cadre de l'Oncogériatrie.



Méthodes : Etude pilote descriptive, prospective, monocentrique, incluant des patients âgés de 70 ans et plus, présentant des troubles émotionnels et/ou du contact voire des troubles du comportement.

Observation de l'évolution du comportement, du ressenti des patients et des soignants avant et après le contact avec PARO®, en soirée et la nuit. Evaluation avant la présentation de PARO® puis les 3 nuits suivantes avec le robot.

Recueils de données cliniques, biologiques et comportementales, des interventions médicales et médicamenteuses : échelle NPI-R (version réduite traduite en français du *Neuropsychiatric Inventory*), prises médicamenteuses, nombre d'appels, de lever / tentatives de lever, heure d'endormissement / réveil(s), qualité des échanges avec les soignants (hostilité, méfiance, apaisement, sourire...), temps passé avec PARO®.

Un des objectifs initial était aussi de comparer 2 groupes, un avec et un autre sans le soutien PARO®. Le temps imparti et la typologie des patients hospitalisés jusqu'à ce jour n'ont pas permis de recueillir suffisamment de candidats pour l'étude. L'étude se poursuit donc.

CARACTERISTIQUES DES PATIENTS

14 patients de 70 à 92 ans (moy: 80,6 ans)

- 10 cancers solides métastatiques
- 1 lymphome de Burkitt en rechute avec atteinte méningée
- 2 carcinome épidermoïdes localement avancés (bouche, dos)
- 1 mélanome choroidien

Situation palliative: 11 / 14, Post- chirurgie: 4 / 14

Démence connue : 2 / 14; Troubles mémoire signalés : 8 / 14

Syndrôme anxio-dépressif antérieur : 7 / 14

Score ADL (dépendance pour activités simples): 0 à 3,5/6 (moy: 1,5)

Une ou plusieurs causes organiques pouvant expliquer des troubles de l'humeur et/ ou du comportement : 14 / 14 (infection 7/14, troubles métaboliques 6/14, chute récente 9/14).

L'inventaire neuropsychiatrique (NPI) permet de recueillir des informations sur 12 types de comportement

Items	NA	Absent	Gravité	Retentissement
Idees delirantes	X	0	1 2 3	0 1 2 3 4 5
Hallucinations	X	0	1 2 3	0 1 2 3 4 5
Agitation/Agressivité	X	0	1 2 3	0 1 2 3 4 5
Dépression/Dysphorie	X	0	1 2 3	0 1 2 3 4 5
Anxiété	X	0	1 2 3	0 1 2 3 4 5
Exaltation de l'humeur	X	0	1 2 3	0 1 2 3 4 5
Apathie/Indifférence	X	0	1 2 3	0 1 2 3 4 5
Désinhibition	X	0	1 2 3	0 1 2 3 4 5
Irritabilité/Instabilité	X	0	1 2 3	0 1 2 3 4 5
Comportement moteur	X	0	1 2 3	0 1 2 3 4 5
Sommeil	X	0	1 2 3	0 1 2 3 4 5
Troubles de l'appétit	X	0	1 2 3	0 1 2 3 4 5
Score total			/ 36	/ 60

CONSTATATIONS , RESULTATS

Anxiété à J0

Cotée à 3/3 chez tous les patients (14/14)

Apaisement notable avec PARO®: 8/14

Epuisement (interactions limitées avec PARO®) : 1

Douleurs non contrôlées : 1

Refus d'emblée de PARO® : 2

Indifférence envers PARO® : 2 (PARO® gardé près du lit les 2 nuits : 1)

Recours à des médicaments la nuit: 3 fois

*douleurs non contrôlées = antalgiques : 2

*méningite K + hyponatrémie = corticothérapie : 1

Echelle d'évaluation comportementale NPI-R:

Items avec gravité 1,2 ou 3 J0: moyenne 5,36/12 [2 - 8]
J3: moyenne 3,63/12 [0 - 7]

Gravité symptômes J0: moyenne 9,64/36 [4 - 15]
J3: moyenne 5,3/36 [2 - 10]

Retentissement sur soignants J0: moyenne 13/60 [6 - 22]
J3: moyenne 7/60 [5 - 15]

Discussion / Conclusion : Cette étude pilote innovante au sein d'un CLCC permet de montrer l'intérêt de PARO® chez des patients âgés dans un contexte d'hospitalisation aiguë. Un effet bénéfique a été observé sur les manifestations anxieuses et les troubles du comportement (nombre, intensité, retentissement) chez des patients à l'autonomie très altérée, dans un contexte de maladie cancéreuse le plus souvent avancée.

L'utilisation d'outils tels que PARO® ne devrait donc pas se limiter au contexte des maladies neurodégénératives évoluées.

A l'heure où la gérontechnologie est en plein essor pour l'accompagnement des personnes âgées, ce type de robot pourrait aider à atténuer les manifestations anxieuses que peuvent engendrer une hospitalisation ou les traitements du cancer. Afin de répondre à un plus grand nombre, d'autres types d'outils (ex: musicaux) et/ou techniques de soins pourraient être développés et proposés aux patients âgés afin d'améliorer la qualité, et le vécu des soins, et (ré)établir la communication avec le patient grâce à un support non médicamenteux.

Dénué de risque iatrogénique, PARO® peut aussi contribuer à épargner la morbi-mortalité médicamenteuse, notamment celle liée aux psychotropes.

ABSTRACT

The results of a 10-month clinical study of a novel FDA approved biofeedback device (the Paro Robot) is presented. Staff were trained to expose patients to use of the Paro Robot using specific clinical guidelines. Variables representing positive and negative behavioral and mood observations were reported for individual patients in order to characterize pre-use, active use, and post-use observations of patients. Secondary analyses regarding medication use and staff subjective ratings of change as a result of Paro use were also reported. Significance of findings is briefly discussed.

INTRODUCTION

The Paro robot is a "mental commit robot" designed to elicit the positive biopsychosocial variables that so-called "pet therapy" is believed to elicit (Wada, Shibata, Musha, & Kimura, 2008). There is limited evidence that the Paro Robot in both group and individual settings has the effect of reducing depression (Shibata et al., 2004), increasing positive social interactions (Wada & Shibata, 2007; Kidd et al., 2006), and improving cognitive functioning in demented older adults (Wada et al., 2006). Very limited case-study evidence indicates that use of the Paro Robot reduces behavioral and psychological symptoms in dementia (Martí, Baicagallo, Giusti, Menecozzi, & Shibata, 2006; cited in Broekens et al., 2009). This quality improvement pilot project was conducted to evaluate the effectiveness of the Paro Robot in increasing positive outcomes and reducing negative outcomes among VA long-term care residents in a locked dementia unit.

METHOD

The Paro robot has been utilized on the unit as part of usual clinical care. This is a qualitative, clinical quality improvement project evaluating its impact on patient progress and provider satisfaction within a secured dementia unit. Several phases of this project were completed over a 10-month period.

A multidisciplinary staff at a Veterans Health Affairs (VHA) Community Living Center (CLC; nursing home) developed a detailed protocol for use of the Paro, and then trained nursing staff in its indicated use. Tracking sheets were developed which required unit staff to note several targeted behaviors and provider actions (i.e. decreased wandering, use / nonuse of PRN, etc). Tracking forms were entered into an SPSS data file. Negative and positive behavioral and mood observations were collapsed together to form composite variables to simplify the primary analysis. Primary analysis took the form of a comparison of mean composite variables across patients, across the three study periods (e.g., pretreatment, active treatment, and posttreatment, or Time 1, Time 2, and Time 3).



VA PAHCS
Veterans Affairs
Palo Alto Health Care System
VA HEALTH CARE
Defining
EXCELLENCE
in the 21st Century

Robotic Therapy in Long-Term Care

Delilah O. Noronha, PsyD, Kathy Craig, OT, Christina Yee, CTRS, RTC, CDP,
Geoffrey W. Lane, PhD, Levanne Hendrix, GNP, MSN, PhD,
Jennifer Lam, RN, Cherina Tinio, RN, Ann Narciso, RN
VA Palo Alto Health Care System

Sample Description

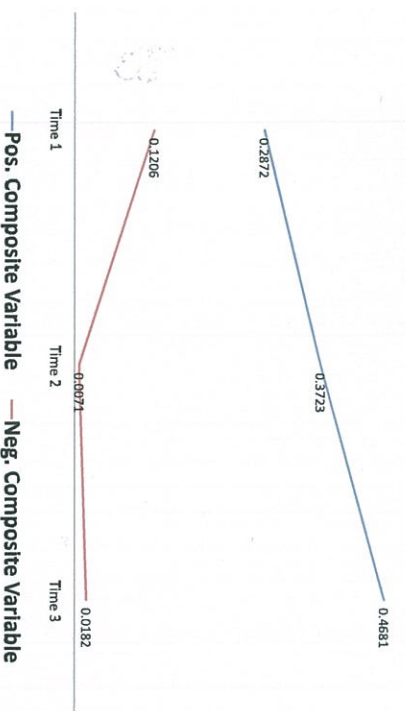
Sample consists of 14 residents at a secured dementia unit at the VA Palo Alto Healthcare Systems Menlo Park division (e.g., the Community Living Center). Average age of residents in the sample was 84. All residents had a diagnosis of dementia in their medical charts, are male, and are either listed as of Caucasian ethnicity or "unknown." Five of the nine residents tracked were respite care (short stay) residents; the remainder are long term care residents.

RESULTS

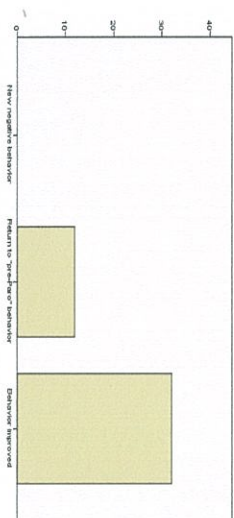
A total of 47 observations were generated across a 10 month period. Each patient had an average of three recorded contacts with the Paro robot across the study period; however, contacts were very unevenly distributed across residents; the top three residents accounted for nearly 2/3 (63.6%) of observational data generated. The average duration of a patient's use of the Paro Robot was approximately 37 minutes (st. dev. = 19).

Primary analyses (change measures) are shown in Table 1, below. Secondary analysis (e.g., use / avoidance of PRNs, staff subjective ratings of change as result of Paro use) are in Tables 2 and 3.

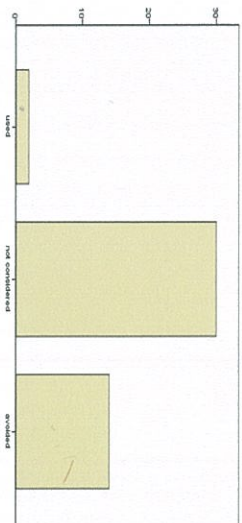
**Table 1. Means of Composite Mood / Behavioral Variables
(change measures) Across Time**



**Table 2. Frequency of Staff Subjective Rating of Change
in Patient Behavior due to Paro**



**Table 3. Frequency of Staff Reported Administration /
Avoidance of PRNs due to Paro**



DISCUSSION

Across 47 observations collected, data from this pilot project suggest the Paro Robot is an effective intervention for increasing positive behavioral and mood observations in VA demented nursing home residents, and decreasing negative observations of the same. Moreover, staff appeared to believe that use of the Paro avoided a measurable number of medication administrations (e.g., pain medication, anxiolytic or antipsychotic medication), and resulted in all patients using the Paro either improving or returning to baseline after its use (e.g., no patient seemed to do worse after using the Paro Robot). Further, more controlled research is needed to further delineate in which patients the Paro Robot is most effective and in what situations the Paro Robot can be expected to be maximally effective. Also of interest would be to investigate the overall cost-effectiveness of this intervention as compared to standard pharmacological and non-pharmacological interventions.

EVALUATION DE L'IMPACT DE PARO SUR LE RESIDENT

NOM :

PRENOM :

		DATES	HEURES	LIEU	DATES	HEURES	LIEU	DATES	HEURES	LIEU	DATES	HEURES	LIEU
Utilisation	Individuelle												
	Collective												
Motif utilisation PARO													
Pendant activité													
Praxie	Seul												
	Avec aide												
Gnosie	Reconnaissance visuelle												
	Reconnaissance tactile												
Réalise qu'il s'agit d'un faux animal													
Communication et /ou interaction avec les autres résidents													
Communication et /ou interaction avec les soignants													
Comportement, noter de 0 à 4; 4 étant le plus élevé		Avant Score 0 à 4	Pendant Score 0 à 4	Après Score 0 à 4	Avant Score 0 à 4	Pendant Score 0 à 4	Après Score 0 à 4	Avant Score 0 à 4	Pendant Score 0 à 4	Après Score 0 à 4	Avant Score 0 à 4	Pendant Score 0 à 4	Après Score 0 à 4
→ participatif													
→ agité													
→ en retrait													
→ angoissé													
→ déambule													
→ triste													
→ refus													
→ ressenti douleur													
→ agressif													
→ calme													
→ crie													
→ figé													
→ fatigué													
→ essaie de partir													
→ attentif													
→ détendu													
→ colère													
→ pleurs													
→ émotion positive													
→ autres													
Résultats positifs													
Echec													
A renouveler	de la même manière												
	différemment												