Sciences Fondamentales
Santé

UNIVERSITÉ DE REIMS CHAMPAGNE-ARDENNE

ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES FONDAMENTALES - SANTÉ N°619

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE REIMS CHAMPAGNE-ARDENNE

Discipline : ***SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTE***

Spécialité : Santé Publique

Présentée et soutenue publiquement par

STÉPHANE SANCHEZ

Le 20 mai 2022

Efficacité de la construction d'indicateurs qualité produits avec des données de routine sur la consommation médicamenteuse en EHPAD

Thèse dirigée par **Monsieur le Pr Jean-Luc Novella**

JURY

M. Abd-El-Rachid Mahmoudi, Professeur, CHU de Reims, Président

M. Jean-Luc Novella, Professeur, CHU de Reims, Directeur de thèse

Mme Marie-Laure Laroche, Professeur, CHU de Limoges, Rapporteur

M. Cyrille Colin, Professeur, Hospices Civils de Lyon, Rapporteur

M. Achille Tchalla, Professeur, CHU De Limoges, Examinateur

Mme Lukshe Kanagaratnam, Maître de Conférences, CHU de Reims, Examinateur

Mme Fiona Ecarnot, Chargé de Recherche, CHU de Besançon, Examinateur

Remerciements

A Monsieur le Professeur Jean-Luc Novella, Directeur de Thèse,

Je vous remercie d'avoir accepté de m'encadrer pour ce travail de Thèse. Je vous remercie pour le suivi et l'attention que vous m'avez porté dans ce travail, toujours avec bienveillance et pertinence. Veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect et de ma reconnaissance.

A Madame le Professeur Marie-Laure Laroche, Rapporteur,

Vous me faites l'honneur d'être Rapporteur de cette Thèse. Veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect et de ma reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Cyrille Colin, Rapporteur,

Je vous remercie d'avoir accepté d'être Rapporteur de ce travail de Thèse. Je vous remercie aussi pour tous les enseignements que vous avez su transmettre. Veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect et de ma reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Abd-El-Rachid Mahmoudi, Examinateur,

Vous me faite l'honneur d'être examinateur de ce travail de thèse. Je vous remercie pour vos enseignements et votre contribution toujours d'une grande rigueur scientifique. Veuillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Achille Tchalla, Examinateur,

Vous me faite l'honneur d'être examinateur de ce travail de thèse. Je vous remercie également pour votre participation au suivi de ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A Madame le Docteur Lukshe Kanagaratnam, Examinateur,

Vous me faite l'honneur d'être examinateur de ce travail de thèse. Veuillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A Madame le Docteur Fiona Ecarnot, Examinateur,

Vous me faite l'honneur d'être examinateur de ce travail de thèse. Je vous remercie également pour votre soutien et votre expertise de grande valeur. Veuillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

Remerciements

Aux membres de la Fondation Korian pour le Bien Vieillir, en particulier Aude, Philippe, Mariam, et Paul Emile. C'est en partie grâce à votre volonté de mettre en place ce projet de recherche et à votre soutien qu'il s'est réalisé.

Aux collègues de tous bords que j'ai eu la chance de croiser à Reims, Lyon ou Troyes, avec qui j'ai pu échanger dans ce vaste domaine de la recherche et en particulier de la santé publique. Merci pour vos apports multiples et variés.

Aux amis de toujours, du lycée, des bancs de la faculté, de l'internat, de l'assistanat et de l'après. Une pensée pour les Troyens, les parisiens et les amis répartis de manière éparse désormais sur le territoire, le sud, Lyon, la Suisse, Berlin. Une dédicace particulière bien sûr à Marc-Antoine.

A ma belle-famille, qui dans son ensemble et son unité sait aujourd'hui combien il m'importe de les avoir à mes côtés.

A ma grand-mère Simone, une pensée à ma mamie gâteau,

A mon grand-père Louis, une pensée, j'aurais aimé plus te connaitre

A mon grand-père Roch, tu me manques, j'aurais tant aimé t'avoir encore à nos côtés, pour tous ces moments de joie passés

A ma grand-mère Antonia, tu auras tout vu de ces années, quelle joie d'avoir pu tant partager, d'avoir pu être autant à tes côtés, ta joie de vivre et ton amour sont de précieux trésors « borriquito como tú »

A ma mère, pour ta présence et ton amour depuis tout ce temps, tes précieux conseils, tes relectures, ton soutien et ce tout indescriptible. Avec tout mon amour.

A mon père, pour ta présence et ton enseignement, ton amour et cette passion transmise pour les sciences médicales et pas que. Avec tout mon amour.

A Sophie, pour ta présence et tous les moments partagés qui construisent le chemin de nos vies, merci d'être avec nous.

A Jean, pour ta présence discrète et le partage de tous ces moments, merci d'être avec nous.

Remerciements

A mon frère, rien ne peut décrire la force de notre lien, ni la joie de t'avoir à mes côtés depuis toujours, du salon trop petit pour se battre aux joies de la vie que nous partageons. Avec tout mon amour.

A Aurélia, merci pour tous ces moments passés et à venir, merci d'être là avec nous avec ta joie et ta douceur.

A Hugues et à Jeanne, je suis heureux de vous voir grandir, je suis fier de vous et d'être devenu ce fameux « tonton Pef ».

A Faustine et Victor, les mots sont peu de chose pour décrire le bonheur de vous voir grandir et d'être à vos côtés jour après jour, je suis fier de vous. Avec tout mon amour.

A Dorothée, mon amour, difficile d'exprimer simplement le flot de tout ce que représentent notre amour et notre équipe du quotidien. Sans cela je ne serai qu'une bien incomplète moitié. Avec tout mon amour.

Liste des abréviations

AGGIR : Autonomie Gérontologique Groupes Iso-Ressources

AMP : Aide Médico-Psychologique

ANESM : Agence Nationale des Etablissements Médicaux Sociaux

APA : Allocation Personnalisée d'Autonomie

ARS : Agence Régionale de Santé

ASH : Aide Sociale à l'Hébergement

AVS : Auxiliaires de Vie Sociale

CAQES : Contrat d'Amélioration de la Qualité et de l'Efficience des Soins

CASF : Code de l'Action Sociale et des Familles

CPOM : Contrat Pluriannuel d'Objectifs et de Moyens

CVS : Conseil de la Vie Sociale

DREES : Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques

EPRD : Etat Prévisionnel des Recettes et des Dépenses

EHPAD : Etablissements d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes

ETP : Equivalent Temps Pleins

IDE : Infirmier.e Diplomé.e d'Etat

IDEC : Infirmier.es Diplômé.es d'Etat de Coordination

IOM : Institute of Medicine

IRM : Imagerie par Résonnance Magnétique

GIR : Groupe Iso-Ressources

GMP : GIR Moyen Pondéré

GMPS : GIR Moyen Pondéré Soins

HAS : Haute Autorité de Santé

HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique

IQ : Indicateurs de Qualité

LIVIA : LIeux de VIe et Autonomie

MPI : Médicaments Potentiellement Inappropriés

PMP : PATHOS Moyen Pondéré

PMSI : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information

PUI : Pharmacie à Usage Intérieur

OMS : Organisation Mondiale de la santé

START/STOPP : Screening Tool of Older Person's Prescription/Screening Tool to Alert to Right Treatment

Table des matières

1) Établissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes : hétérogénéité des structures, des intervenants et des résidents……7

a. Entre sanitaire et médico-social : des structures de plus en plus nombreuses et une évolution des profils des résidents ……7
b. Les objectifs de la prise en charge en EHPAD ……10
i. Le projet personnalisé un outil de cadrage au service de la coordination……..……10
ii. Projet de soins : la complexité d'une adaptation individuelle……11
c. Le financement des EHPAD : budgets soins, dépendance et hébergement un modèle réformé…….……12
i. Le financement des EHPAD depuis la réforme du financement……...12
ii. Les limites du modèle de financement……...15

2) Comment améliorer la qualité des prises en charge de soins en EHPAD avec la co-construction d'indicateurs…….……16

a. Principes généraux qualité : quel potentiel dans les EHPAD…….…..16
b. Programme d'amélioration de la qualité : Le principe d'efficacité de la stratégie de retours d'indicateurs ou retour d'information……..17
c. La pertinence des soins : les EHPAD un secteur exposé……..19

3) Le risque de polymédication des personnes âgées en particulier dans les EHPAD……20
a. Différents concepts d'exposition au risque : Underuse /Overuse / Misuse en EHPAD…….20
b. Facteurs de risques propres aux EHPAD : les prescriptions et les médicaments potentiellement inappropriés (MPI)……..21
c. Les interventions pour réduire les risques liés au MPI et le cas des anticholinergiques…….22

4) Intervention visant à réduire le risque médicamenteux : une approche mixte et pragmatique dans un groupe d'EHPAD à partir des données produites par les piluliers……..23
   a. Contexte général ……...23
   b. Article 1 : Evaluer l'impact d'un référentiel médicamenteux en EHPAD…….24
   c. Article 2 : Evaluer l'impact de la mise en place d'une intervention pour réduire le risque lié aux anticholinergiques masqués……35
   d. Article 3 : Une étude qualitative de la perception des praticiens des maisons de retraite sur la mise en place d'indicateurs de qualité pour la consommation de médicaments dans les Etablissement Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes……..49

5) Perspectives et discussions……...58
6) Conclusion……61
7) Bibliographie……....62

Annexes

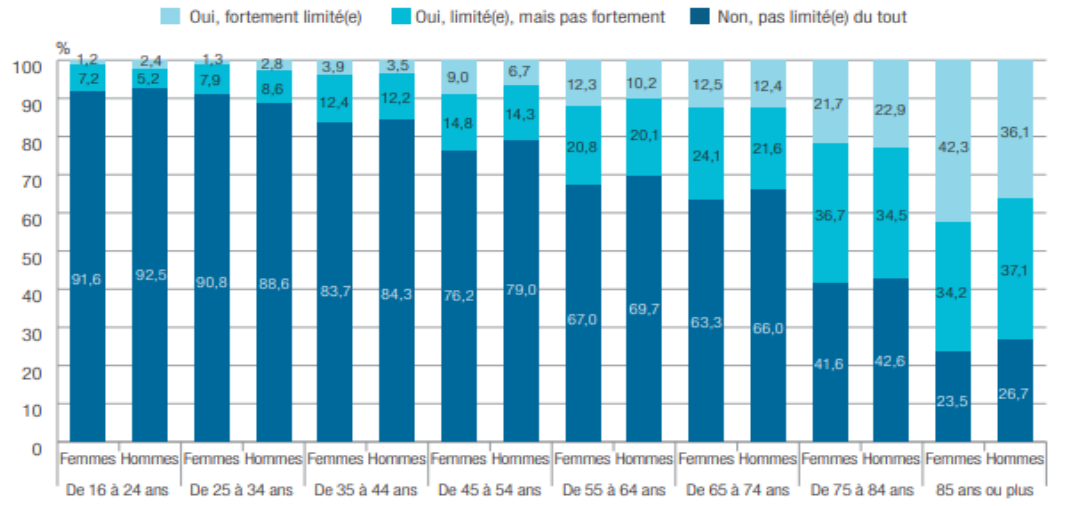
Annexe 1 : Matériel supplémentaire de l'article 1 ……67

Annexe 2 : Matériel supplémentaire de l'article 2 ……72

1) Établissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes : hétérogénéité des structures, des intervenants et des résidents

   a. Entre sanitaire et médico-social : des structures de plus en plus nombreuses et une évolution des profils des résidents avec l'évolution du risque dépendance

La création en 2002 de l'Allocation Personnalisée d'Autonomie (APA) traduisait bien l'évolution sociétale avec un risque de dépendance de plus en plus marqué. La mesure du nombre de personnes touchées par la dépendance est variable selon l'indicateur utilisé. Le fait d'être bénéficiaire de l'APA permet d'identifier 1.3 millions de personnes fin 2018 (1) avec plus d'un tiers des plus de 85 ans qui bénéficient de celle-ci. En parallèle, si l'on prend la définition de la dépendance comme étant le fait de présenter une incapacité, une limitation fonctionnelle ou une restriction dans les activités de la vie quotidienne (2) au sens d'une altération ou limitation en lien avec la définition de la santé de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), ce nombre de personnes augmente. En 2015, 25 % des personnes de 16 ans et plus déclarent être limités depuis au moins six mois à cause d'un problème de santé, dans les activités que font habituellement les gens (parmi lesquelles 9 % se déclarent fortement limitées). Après 80 ans, ces difficultés atteignent respectivement 34 % pour des difficultés concernant les soins personnels et 71 % pour des difficultés à accomplir les tâches domestiques. Ces éléments sont présentés sur la figure 1 issue du rapport précité et traduisent bien le phénomène de l'augmentation de l'espérance de vie associée à une augmentation des incapacités.



* Libellé de la question : « Depuis au moins 6 mois, en raison de problèmes de santé, êtes-vous limité(e) dans les activités que font les gens habituellement ? »
Champ • France métropolitaine, population vivant en ménage ordinaire, âgée de 16 ans ou plus.
Source • Enquête statistique sur les ressources et les conditions de vie SRCV-SILC (Eurostat 2015).

Figure 1. Répartition des personnes déclarant une limitation d'activité depuis au moins six mois selon l'âge et le sexe, en 2015 (en %) (2)

De plus, on constate un ralentissement de ces gains d'espérance de vie sans incapacité, par rapport aux gains totaux d'espérance de vie (3). Les projections françaises tablent sur une augmentation du nombre de personnes dépendantes en 2030 : la baisse des incapacités ne compensant pas l'arrivée en volume de la génération « baby-boom » aux âges extrêmes où l'incidence de la dépendance augmente. L'augmentation du nombre de personnes dépendantes est de nature à justifier un programme de réduction du risque pour à terme réduire l'incidence, sachant que les dépenses liées à la prise en charge de la dépendance vont augmenter.
Les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) sont des établissements médicalisés qui accueillent majoritairement des personnes âgées en perte d'autonomie sévère. Avec un statut associé à un lieu de vie, ces établissements encadrés par des contrats pluriannuels d'objectifs et de moyens (CPOM) d'une durée de 5 ans, affichent une présence de personnels soignants plus ou moins forte. Le constat est posé, ces lieux de vie relèvent de deux champs distincts : sanitaire et médico-social. Le nombre d'EHPAD et par voie de fait le nombre de résidents, n'ont cessé de croître depuis 2000. Le nombre d'établissements en France est passé de plus de 5000 établissements à plus de 7000 en 2015 (4). D'après la dernière enquête de la Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques (DREES), étaient déclarés en 2015, 1190 EHPAD publics hospitaliers, 1 770 EHPAD commerciaux, et 2 290 EHPAD privés à but non lucratif (4). 433 250 personnes travaillent dans les EHPAD avec 52% des ETP assimilé à du personnel soignants (Infirmière Diplômée d'Etat (IDE), Aide Soignants). Ainsi, les EHPAD malgré leur catégorisation comme lieu de vie restent relativement « médicalisés » par la présence accrue d'un encadrement soignant. Ce personnel est composé des infirmiers, des aides-soignants, des auxiliaires de vie sociale (AVS) et des aides médico-psychologiques (AMP). Une majorité de personnel de type Aide-Soignant est observée (33%) ce qui corrobore la prédominance des soins à la personne (change, toilette, etc.) associée à ces lieux de vie. Les agents de service arrivent en deuxième position avec 25 % des Equivalent Temps Plein (ETP). Il s'agit ici du personnel qui assure l'entretien des locaux et du linge, la distribution des repas et la gestion des déchets et de la logistique. Ainsi les EHPAD représentent aujourd'hui une forme d'institutionnalisation de la dépendance avec les cas les plus lourds et les plus complexes hébergés dans ces structures qui restent très ancrées dans un champ sanitaire, sans pour autant être soumises aux mêmes contraintes structurelles.

Il y a un profil des résidents qui évolue. Le nombre de résidents a augmenté de 7 % pour s'établir à 585 560 au 31 décembre 2015 (4). Le profil des résidents a également évolué au cours du temps, en particulier sur le niveau d'autonomie de ceux-ci. Le profil de dépendance au sein des

résidents dépendants selon la grille GIR. Le GIR (groupe iso-ressources) correspond au niveau de perte d'autonomie d'une personne âgée et varie du GIR 1 qui est le niveau de perte d'autonomie le plus fort au GIR 6 qui est le niveau le plus faible (calculé à partir de la grille AGGIR évaluant en particulier certains points de la vie quotidienne). Les résidents ont ainsi augmenté de 5 à 10% en l'espace de 5 ans avec une diminution de la part de résidents autonomes de 25% environ. Dans ce contexte, on peut aujourd'hui constater une inversion de la part de résidents dépendants avec un changement de profils des personnes accueillies. D'un public moins dépendant, les besoins ont évolué vers un plus grand besoin de prise en charge de la dépendance en EHPAD. (3-6). Cette évolution des profils des résidents ne s'est pour autant pas accompagnée d'une évolution des profils d'encadrement.

Le rapport de la DREES souligne bien l'évolution des profils au cours du temps avec une dépendance de plus en plus marquée. L'âge moyen augmente entre 2011 et 2015 pour passer de 86 ans et 5 mois à 87 ans et 5 mois. La dépendance augmente également en EHPAD avec une hausse du GIR moyen Pondéré (GMP) de 689 en 2011 à 710 en 2015 (4). Comme autre élément notable sur le profil des résidents d'EHPAD, on retiendra une forte prédominance de femmes vivant généralement seules (conjoint décédé). Concernant les activités de la vie quotidienne, celles-ci sont fortement perturbées avec 93 % des résidents qui ont besoin d'aide pour réaliser leur toilette et 70 % qui ont besoin d'aide pour l'alimentation. Des troubles de l'orientation et de la cohérence sont retrouvés pour 80% des résidents (4). Le public accueilli en EHPAD est donc dépendant, poly pathologique et nécessite une charge en soin élevée.

Les projections du modèle LIeux de VIe et Autonomie (LIVIA) résumé dans une récente note de synthèse traduisent une croissance attendue de la population âgée en EHPAD pour 2030 avec 108 000 résidents supplémentaires (7). Dans les différents scénarii traités, des pratiques inchangées d'institutionnalisation et un modèle de vieillissement inchangé entraineraient un besoin massif de places en EHPAD pour des résidents dont l'autonomie serait altérée.

Les évolutions démographiques et la structure épidémiologique et sociale du vieillissement placent ici le maintien à domicile comme thème dominant, tant chez les personnes âgées que du point de vue du régulateur. Le principe le plus déterminant pour l'avenir sera peut-être la recherche de la normalité résidentielle, c'est-à-dire la possibilité pour les personnes âgées d'avoir une vie normale au travers d'environnements qui maximisent le confort et le sentiment de maîtrise (8-9).

b. Les objectifs de la prise en charge en EHPAD

i. Le projet personnalisé un outil de cadrage au service de la coordination

Le projet personnalisé est un engagement par lequel un établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes s'engage à prendre en compte la singularité de la personne accueillie pour adapter son accueil et ses services. C'est une démarche dynamique de co-construction du projet de vie et de soins du résident, qui permet de préciser que la qualité de prise en charge d'un EHPAD repose sur le respect de la personne, de ses choix et de ses attentes, afin de conserver son autonomie sociale, physique et psychique. Il s'agit d'une démarche participative et collective afin de donner du sens à la vie de la personne accueillie, par contraste avec l'institution sanitaire dont le but est purement médical.

Sa définition et ses principes sont résumés par l'Agence Nationale des Etablissements Médicaux Sociaux (ANESM) dans une fiche de synthèse.

« Le projet personnalisé est un outil de coordination visant à répondre à long terme aux besoins et attentes de la personne accueillie. La vision portée par le législateur dans les différents textes insérés au Code de l'action sociale et des familles (CASF) conduit les personnes accueillies au sein des établissements sociaux et médico-sociaux à participer à leur propre projet dans une dynamique de parcours. Chaque personne accompagnée a des attentes et des besoins singuliers, que le professionnel s'emploie à intégrer dans le projet personnalisé. C'est une co-construction dynamique entre la personne (et/ou son représentant légal) et les professionnels. Cela représente la meilleure réponse que peuvent apporter les professionnels face au risque d'une approche standardisée qui s'opposerait à l'objectif de personnalisation. Cette démarche est un facteur-clé pour la réussite de l'élaboration du projet d'accompagnement» (10).

Les objectifs sont ici d'assurer la continuité de la vie des personnes dans l'institution en assurant leur bientraitance. Le projet personnalisé est évolutif dans le temps, prenant en compte les modifications de l'état physique et psychologique du résident. L'établissement doit donc mettre en place une organisation capable de répondre à cette exigence et recentrer son fonctionnement à partir de dispositifs explicites et transparents, aussi bien pour le résident et sa famille que pour les soignants et les observateurs extérieurs (auditeurs). Pour cela l'EHPAD met par écrit ses orientations et ses valeurs dans un projet d'établissement, en cohérence avec le projet personnalisé.

Le projet se veut global, incluant le résident, sa famille ou son représentant légal, et l'ensemble des collaborateurs de la résidence pour le service qu'il fournit: soins, cuisine, vie sociale et

animation, hygiène, etc. Son pilotage est assuré par les personnels soignants Infirmiers Diplômés d'Etat de Coordination (IDEC) et le médecin-coordinateur, en lien avec le médecin traitant. Il s'agit quelque part d'une « sanitarisation » du projet de vie. Au niveau réglementaire ce projet personnalisé est obligatoire et constitue un des avenants au contrat de séjour signé à l'entrée du résident par la personne elle-même et la direction. Il est révisé au minimum une fois par an. Le projet personnalisé reste cependant encore assez hétérogène dans sa mise en œuvre sur le terrain. Un rapport de l'ANESM (11) présente quelques éléments assez parlants sur ce sujet. En moyenne 64 % des établissements disposaient d'un projet personnalisé pour les résidents, leur proportion sous forme informatisée étant en moyenne de 78% (87% dans le secteur privé à but lucratif). Enfin, moins d'un tiers des établissements réévaluaient ce projet personnalisé. Cette enquête permet ici de poser le constat d'un cadre existant autour d'une bonne coordination et du respect de l'autonomie en EHPAD, sans pour autant qu'il soit mis en place de manière homogène sur le territoire.

ii. Projet de soins : la complexité d'une adaptation individuelle

Le projet de soins définit et encadre les modalités selon lesquelles l'établissement assure les soins en adéquation avec le niveau d'autonomie des résidents et l'état de santé des résidents. Le projet de soins est élaboré de manière coordonnée par les soignants (IDEC et Médecin Coordonnateur). Il s'agit d'harmoniser les différents protocoles de soins tout en tenant compte des besoins du résident, de ses habitudes de vie et de son niveau de dépendance. Élaboré pour 5 ans, le projet de soins s'associe au projet d'établissement pour accompagner les activités médicales de l'établissement et s'articule avec les autres volets du projet d'établissement. Il constitue pour chaque acteur paramédical un guide pour apporter plus d'efficacité, plus d'efficience et plus de cohérence dans les réponses aux besoins et attentes des usagers et, de manière générale, pour réussir les changements rapides qu'impose l'évolution de l'environnement des établissements sanitaires et médico-sociaux. Le projet de soins, véritable cadre de référence pour le service de soins, témoigne de l'engagement de tous ses acteurs et constitue un outil qui contribue largement à l'acquisition d'une culture et d'un langage communs. Dans sa déclinaison individuelle, il s'agit d'un projet qui vise à personnaliser la prise en charge, qui permet la reconnaissance de l'identité et vise à maintenir l'autonomie du résident. Des travaux s'inscrivent dans ce cadre en cherchant à définir une optimisation des services aux besoins exprimés lors de l'accueil de nouveaux patients (12). Ces résultats mettent en exergue le déséquilibre fréquent entre ressources disponibles et services nécessaires pour adapter le plan de soin à l'individu. Entre autres, ces éléments soulignent également les limites posées par les

systèmes d'informations insuffisamment développés en EHPAD dans la gestion des ressources humaines et dans la gestion du dossier de soins des résidents. Aussi le projet de soins des résidents, inscrit dans une approche plus globale de projet d'établissement se doit d'être accompagné d'outils permettant son pilotage et son suivi au cours du temps. Dans ce contexte, la gestion du risque médicamenteux à partir des données de routine est une brique visant à rendre plus efficiente l'approche centrée sur le patient qui est nécessaire aux prises en charges complexes de résidents souvent polypathologiques et fortement dépendants, dont le profil a comme on l'a vu évolué ces dernières années. Le projet de soins est ici un point clé, trop souvent manquant, pour entamer une démarche plus efficace de contrôle du risque. Sa définition et son cadrage permettrait de mieux optimiser le recours aux ressources, notamment sanitaire, avec un processus de soins plus normés permettant de cadrer les parcours (13).

c. Le financement des EHPAD : budgets soins, dépendance et hébergement un modèle réformé

i. Le financement des EHPAD depuis la réforme du financement

Le financement des EHPAD est passé d'un mode conventionnel à l'instauration de contrat prioritaire d'objectif et de moyen (CPOM). La mise en place de ce nouveau mode de contractualisation avec les établissements a impliqué des modifications dans les objectifs fixés aux établissements. Le CPOM doit répondre à un objectif précis et surtout un cahier des charges fixé (14). Ce CPOM est conclu pour cinq ans entre le directeur général de l'Agence Régionale de Santé (ARS), le président du Conseil Départemental, et le représentant de l'établissement habilité à signer celui-ci. Il fixe des obligations, des objectifs et un suivi. A chaque renouvellement du CPOM, des coupes utilisant l'outil « Autonomie Gérontologique Groupes Iso-Ressources » (AGGIR) et l'outil PATHOS sont réalisées ici tous les cinq ans même si la loi prévoyait une réalisation plus rapprochée. L'outil AGGIR mesure le degré d'autonomie des résidents accueillis sous la forme du GIR Moyen Pondéré (GMP). D'autre part l'outil PATHOS est un modèle descriptif des soins médico-techniques requis et quantifiés pour les résidents d'EHPAD compte tenu de leurs pathologies. Les données du modèle sont issues d'entretiens avec des experts, et de consultations avec les établissements. Il s'agit d'un modèle identifiant pour chaque personne un niveau de soins requis pour 8 postes de soins sur la base de sa coupe PATHOS (238 couples état pathologique – profil de soins possibles). Le modèle PATHOS consiste à identifier sur un thésaurus de 50 états pathologiques tout ce dont souffre la personne le jour de l'évaluation. Le modèle PATHOS peut donc être résumé de la sorte. Les résidents

des EHPAD présentent des tableaux cliniques qui sont codés en 50 états pathologiques. A ces 50 états correspondent 12 profils de stratégie thérapeutique qui précisent les soins nécessaires. Ces combinaisons des états pathologiques et des profils de stratégies thérapeutiques permettent de définir 238 « couples état pathologique – profil » indicatifs des ressources nécessaires pour 8 postes de soins. Ces ressources sont exprimées en temps de soins requis dans des « ordonnances ». Au sein des établissements, la coupe PATHOS réalisée de manière transversale a permis l'introduction de deux indicateurs : Le PATHOS Moyen Pondéré (PMP), indicateur global de charge en soins pour une population de résidents. Il est établi à partir de l'analyse transversale des besoins en soins requis (coupe PATHOS) qui donne lieu à une cotation en points à un moment donné et détermine pour un EHPAD un niveau de soins médicaux et techniques requis par les résidents.

Ce nouveau modèle a acté une modification des tarifs de soins (PMP) et de dépendance (GMP) jusqu'alors négociés par les ARS et les départements. De ces outils est issue la mesure d'un forfait global de soins composé de 3 parties. Une équation tarifaire, des financements complémentaires et une modulation à l'activité. L'équation tarifaire (15) prend en compte le « groupe iso-ressources moyen pondéré soins » (GMPS), la capacité autorisée en hébergement permanent (HP) et financée et une valeur de point définie au niveau national. Le GMPS est ici un indicateur synthétique obtenu à partir de la formule GMPS= GMP + (2.59*PMP). Celui-ci est révisé à chaque coupe GIR/PATHOS réalisée sur l'établissement. En sus de ce financement, d'autres modulations peuvent exister selon la présence ou non de plateaux spécifiques (accueil de jour, hébergement temporaire, etc.).

Au côté de ce forfait soins, un forfait dépendance est calculé en prenant en compte le niveau de dépendance moyen des résidents (calculé sur la somme des GIR à un instant t sur le nombre de résidents), la capacité d'hébergement permanent de l'établissement et la valeur du point GIR départemental dont on soustrait la participation des résidents et les tarifs des résidents des autres départements. L'ensemble de ces forfaits rentre dans une logique de convergence des tarifs afin d'harmoniser le dispositif par un mécanisme de régression à la moyenne. Actuellement 85 % des établissements gagnent à la convergence quand seulement 5 % sont en baisse (16).

En somme, le budget soin dépend des indicateurs évoqués ci-dessus, avec un risque de médicalisation des établissements en lien avec une entrée plus tardive en EHPAD associée à une allocation d'une dotation plus importante selon le niveau de besoin des résidents. Il est à noter que ce modèle ne prend pas en compte l'évolution et les trajectoires des résidents (17). Le risque iatrogénique apparait également peu présent dans cette approche même, si les

médicaments sont intégrés dans le forfait de soins pour les EHPAD sans Pharmacie à Usage Intérieur (PUI). Aucune modulation n'est réalisée dans ce forfait de soin selon la nature des médicaments consommés. Enfin, il reste à la charge de la personne placée en institution, un coût hébergement pouvant être pratiqué en fonction des caractéristiques des chambres proposées par l'établissement (chambre individuelle, chambre double, etc…), des prestations d'accueil hôtelier (chambre, nettoyage, restauration, entretien du linge), d'animation, et d'administration générale. Les tarifs d'hébergements affichés dans les EHPAD correspondent aux prestations minimales inscrites dans le décret n° 2015-1868 du 30 décembre 2015. Tous les EHPAD doivent proposer ces dernières. Le prix peut inclure d'autres prestations qui viennent s'ajouter à cette liste de prestations minimales. A l'image du Tarif Journalier de Prestation, les prix sont fixés par un régulateur. Le tarif est fixé différemment pour les places habilitées à l'aide sociale et les places non habilitées à l'aide sociale. Pour les places habilitées à l'aide sociale, c'est le conseil départemental qui détermine le montant du prix hébergement. Pour les places non habilitées à l'aide sociale c'est le gestionnaire de l'établissement qui fixe librement le prix de l'hébergement. Son montant doit être inscrit dans le contrat de séjour signé par la personne âgée lors de son entrée dans l'établissement. Pour les établissements non habilités à l'aide sociale : le tarif d'hébergement est réévalué en fonction d'un pourcentage d'augmentation annuelle fixé au 1er janvier de chaque année par arrêté ministériel. À titre d'exemple, en 2020, le pourcentage d'augmentation autorisé était fixé à 1,08% alors que pour 2021, il est fixé à 0,46%. Pour les établissements habilités à l'aide sociale : le prix hébergement est réévalué en fonction d'un pourcentage d'augmentation décidé par le Conseil Départemental. Les prix varient ensuite dans la limite d'un pourcentage fixé au 1er janvier de chaque année par arrêté. Ce montant peut varier dans une proportion supérieure si des travaux de rénovation ou de réhabilitation sont entrepris (18).Un résumé des financeurs par modalité de forfait est présenté en table 1.

Table 1. Prise en charge des dépenses publiques (19)

	A domicile	**Etablissement Médicalisé**	**Résidence à services intégrés**
Soins	Assurance Maladie	Assurance Maladie	Assurance Maladie
Dépendance	APA type 1[a]	APA type 2***	APA type 1
Hébergement	APA* (dépenses d'aménagement du logement)	ASH** (Sous conditions de ressources)	ASH (Sous conditions de ressources)

*APA : Allocation Personnalisée d'Autonomie / **ASH : Aide Sociale à l'Hébergement [a] En sus des exonérations de charges et de réductions d'impôts [b] Fonction des tarifs par niveau de GIR et du ticket modérateur calculé en fonction du revenu [c] En fonction des dépenses plafonnées par niveau de GIR

iii. Les limites du modèle de financement

L'apparition dans la tarification des EHPAD des outils PATHOS et AGGIR et leur réévaluation ont fait évoluer le modèle d'une double composante (hébergement, soins) vers un modèle à triple composante (hébergement, dépendance, soins) réévalué tous les trois ans. Cette évolution permet de moduler la dotation des structures EHPAD en fonction des besoins de soins individuels des résidents, essentiellement mesurés en moyens humains engagés (5) postes de soins sur les 8 postes prévus par le modèle PATHOS). Ce faisant, on prend mieux en compte économiquement les spécificités de l'accueil en EHPAD tout en soutenant l'évolution des pratiques vers une individualisation des soins aux résidents. L'article 58 de la loi n°2015-1776 du 28 décembre 2015 relative à l'adaptation de la société au vieillissement crée les conditions d'un pilotage des EHPAD par les ressources, et non plus par les dépenses, en prévoyant le passage à un financement forfaitaire. Ainsi, pour la partie des ressources allouées à l'hébergement permanent, celui-ci repose sur une équation tarifaire basée sur la notion de GIR Moyen Pondéré Soins (GMPS). Des financements complémentaires interviennent pour les autres modalités d'accueil. Le financement de la dépendance relève lui aussi d'un forfait prenant en compte le niveau de dépendance moyen des résidents de l'établissement. À partir de 2018, l'activité de l'établissement doit également être prise en compte pour permettre une modulation des forfaits. Cette évolution de la tarification s'accompagne de l'introduction, comme précédemment sur le secteur sanitaire, de l'Etat prévisionnel des recettes et des dépenses (EPRD). Entré en vigueur au 1er décembre 2017 et mis en œuvre obligatoirement au fur et à mesure des signatures de CPOM, il se caractérise par l'élaboration prévisionnelle des produits qui détermine dorénavant les charges. Cette réforme a notamment pour ambition de donner davantage de transparence sur les tarifs et les coûts des établissements. La tarification des établissements médico-sociaux dépend donc de cette relation tripartite entre l'ARS, le Conseil Départemental et le résidant. Au-delà de la volonté de diversification des recettes il persiste un socle commun peu propice à poser le cadre d'un financement à la qualité. Le schéma essentiellement élaboré sur une coupe transversale de la morbidité des résidents, induit un biais de classement potentiel selon le moment et la qualité de la coupe transversale réalisée. Sans prendre en compte complètement la complexité et l'hétérogénéité des patients en EHPAD, les outils actuels ne tiennent pas compte d'une évolution longitudinale des caractéristiques des résidents ni de l'environnement notamment iatrogénique de ceux-ci, pourtant inscrit dans un schéma ou le prix de journée comprend la dépense pharmaceutique. Ainsi, des modèles d'ajustement au risque liés aux prises en soins pourraient être plus pertinents pour assurer une

dynamique plus cohérente des mécanismes de financement en EHPAD. Unifier le financement de la prise en charge en EHPAD en caractérisant des parcours et leur qualité de prise en charge pourrait s'avérer dans ce contexte plus efficient, notamment dans l'exposition au risque des résidents soumis à ces contraintes multiples.

2) Comment améliorer la qualité des prises en charges de soins en EHPAD avec la co construction d'indicateurs

a. Principes généraux qualité : Quel potentiel dans les EHPAD

La qualité est une discipline en perpétuelle évolution et en particulier dans le soin et le système de santé. Il existe de nombreuses définitions relatives à celle-ci complexifiant sa perception par les acteurs de terrain qui en ont souvent une notion assez floue (20). L'une des définitions historiques est celle proposée en 1980 *« Les soins de haute qualité sont les soins visant à maximiser le bien-être des patients après avoir pris en compte le rapport bénéfices / risques à chaque étape du processus de soins. »* (21). Au-delà de cette vision assez large on pourrait ajouter une réflexion relative à ce nouvel objet *« …Nous avons également besoin d'informations détaillées sur les liens de causalité entre les attributs structurels des environnements dans lesquels les soins sont dispensés, les processus de soins et les résultats des soins. Les étapes suivantes consistent à spécifier les composantes ou les résultats des soins à échantillonner, à formuler les critères et les normes appropriés et à obtenir les informations nécessaires. Bien que nous sachions beaucoup de choses sur l'évaluation de la qualité, il reste encore beaucoup à apprendre »* (22). Ces éléments de réflexion placent la qualité dans un espace théorique large, avec des dimensions multiples concourant à l'amélioration des pratiques. Des définitions plus récentes et plus larges des principes de la qualité existent, nous citerons ici celle de l' Institute of Medicine (IOM) *« la capacité des services de santé destinés aux individus et aux populations d'augmenter la probabilité d'atteindre les résultats de santé souhaités, en conformité avec les connaissances professionnelles du moment »* (23). Cette définition plus large que celle proposée par Donabedian place notamment la qualité dans un champ non restreint à celui du système de soins (« Services de Santé »), comprenant par ailleurs les maisons de repos ou les EHPAD. Elle place un objectif d'amélioration de la qualité des soins fournis tant dans le champ des professionnels de santé, que dans une approche portant sur le système de soins tout entier. Aussi les principes de la qualité en général peuvent-ils être appliqués aux dynamiques, aux équipes et aux résidents des EHPAD.

b. Programme d'amélioration de la qualité : Le principe d'efficacité de la stratégie de retours d'indicateurs ou retour d'information

Les retours d'information sur les pratiques, appelés « *feedbacks* » ou « *retours d'indicateurs* » ou *« retours d'information »* ont une efficacité pour ce qui concerne le changement des comportements. Le retour d'information se définit comme « tout résumé d'une performance de soins réalisé sur une période donnée et pouvant être transmis *a posteriori* au professionnel de santé sous quelque forme que ce soit, écrite, orale ou par informatique » (24). Le retour d'information, par un effet d'objectivation du niveau de performance à la fois individuel et collectif, incite les destinataires à modifier leurs pratiques pour améliorer leur performance (25). Les retours d'indicateurs agissent aussi par un mécanisme de pression sociale. L'efficacité des retours d'indicateurs sur l'amélioration de la pertinence des soins a été étudiée dans une large revue Cochrane, actualisée en 2012, incluant 140 essais contrôlés randomisés menés dans de nombreux pays avec des contextes de soins différents (24). Leur effet global était positif, mais d'ampleur faible, avec une amélioration médiane de 4,3 % de l'adéquation aux pratiques considérées comme optimales; ce résultat global moyen est révélateur d'une forte hétérogénéité entre les études, un quart des essais inclus ayant montré un effet important des *feedbacks* (amélioration de l'adéquation aux pratiques optimales supérieure à 16 %), alors qu'un autre quart présentait un effet négatif ou faible (amélioration de l'adéquation aux pratiques optimales inférieur à 5 %). Plusieurs synthèses de la littérature sur l'efficacité des retours d'indicateurs (26-28), mais aussi des analyses exploratoires et qualitatives des freins et facteurs favorisant leur utilisation et leur impact, ont permis de préciser les caractéristiques à privilégier (29-30). L'intervention devra être comprise des équipes, en particulier la compréhension de l'objectif et la priorisation des critères d'audit, sont des facteurs d'importance. Plusieurs synthèses de la littérature sur l'efficacité des retours d'indicateurs (27, 28, 31), mais aussi des analyses exploratoires et qualitatives des freins et facteurs favorisant leur utilisation et leur impact, ont permis de préciser les caractéristiques à privilégier (29-30). Elles peuvent être réparties dans les catégories suivantes :

- **La cible du feedback**. La motivation à changer les pratiques serait plus importante lorsque les destinataires, professionnels de santé, médecins ou infirmiers, ont confiance dans la qualité des données alimentant le feedback, qu'ils sont convaincus du caractère prioritaire du thème traité et de la faisabilité des changements de pratique demandés alors que les enjeux liés à leur participation au feedback leur ont été clairement exposés.

- **La pratique ciblée et le message transmis.** Plusieurs études ont montré le rôle positif

du caractère non complexe de la pratique ciblée. Des retours d'indicateurs étaient en effet plus fréquemment efficaces lorsqu'ils portaient sur des pratiques au contour simple tel que les prescriptions médicamenteuses plutôt que sur des pratiques de prise en charge portant sur un parcours complexe de patient. Les toutes premières revues de la littérature sur le sujet ont montré que l'effet absolu des retours d'information était plus important lorsque le niveau de performance sur la pratique ciblée était faible au départ (avant feedback) et donc lorsque la marge d'amélioration était importante.

- **Le contenu du Feedback et sa mise en place.** Il a été montré dès les premières synthèses de la littérature que l'effet absolu des retours d'information était plus important lorsqu'ils étaient fréquents et accompagnés d'interventions formatives portant sur la pratique correcte à adopter. De façon concordante, la littérature met l'accent sur l'intérêt de l'association des méthodes de retours d'indicateurs avec d'autres interventions de type éducationnel ou d'assurance qualité, pour améliorer la pertinence des soins. De façon concordante, Benn et al. évoquent la faible efficacité des feedbacks dits «passifs », consistant en la seule réception individuelle d'un retour d'indicateurs, par rapport aux feedbacks dits « actifs », qui incluent des temps d'échanges sur les pratiques avec les autres destinataires (32). La méta-analyse de Ivers et al. a montré que l'efficacité des retours d'indicateurs pour améliorer la pratique était significativement augmentée lorsque le retour d'information est délivré : (i) par un collègue ou un pair ; (ii) à plusieurs reprises ; (iii) dans un format combiné verbal et écrit ; et (iv) avec des instructions et un plan d'action explicites (24). Il a également été mis en évidence que l'intégration de la pratique cible à atteindre dans le format graphique de restitution, était associée à une plus grande efficacité des retours d'information. Par ailleurs, la diffusion d'indicateurs validés, s'appuyant sur des données de pratique récentes, concernant le groupe ou l'individu ciblé et présentant des résultats comparatifs avec d'autres équipes, étaient favorables à l'efficacité des feedbacks.

- **Le contexte politique, organisationnel et technique.** L'importance du soutien politique et stratégique a été rappelée à plusieurs reprises pour une efficacité des feedbacks, ainsi que celle d'une organisation facilitant la mise en œuvre des feedbacks.

Les éléments constitutifs minimaux des feedbacks ont ainsi été identifiés dans la littérature. Il manque cependant de nombreuses informations quant aux modalités opérationnelles optimales de leur déploiement limitant la capacité du système à les mettre en œuvre. Il y a dans ce contexte un enjeu et une nécessité de cibler la recherche sur les feedbacks par l'analyse de leur efficacité, mais également celle plus qualitative des déterminants de leur efficacité (33). Jusqu'à présent,

la majorité des études sur ce sujet s'est limitée à l'analyse des facteurs individuels liés aux professionnels (connaissances, habitudes attitudes), alors que l'amélioration des pratiques est potentiellement entravée par un éventail beaucoup plus large de caractéristiques économiques et organisationnelles (34). Face à ce constat, il y a un enjeu fort dans le développement et la structuration des analyses des déterminants de l'efficacité des feedbacks, notamment par l'utilisation des théories de changement de comportement (35). Aussi l'évaluation de la mise en place de feedback devra-t-elle être réalisée de manière mixte tant sur le plan qualitatif que quantitatif.

c. La pertinence des soins : les EHPAD un secteur exposé

La pertinence des soins se définit comme l'adéquation de tous les types de soins aux besoins des patients (36). Elle signifie que le soin s'avère nécessaire et approprié dans une indication donnée, en conformité avec les recommandations de pratique du moment ou les justifications d'experts. En ce sens, il s'agit d'une notion comparative et évolutive dans le temps, tenant compte de l'actualisation des données de la science et des recommandations de pratique. Les défauts de pertinence des soins incluent le mauvais usage (misuse) (soin prodigué en présence de fondement médical clair mais ne respectant pas les recommandations d'utilisation), le sous-usage (underuse) (soin non prodigué malgré l'existence de fondement médical clair) et le sur-usage (overuse) (soin prodigué malgré l'absence de fondement médical clair ou lorsque les bénéfices attendus de ce soin ne dépassent pas les risques encourus). L'analyse de la pertinence des soins selon la Haute Autorité de Santé (HAS) (37-38) comporte plusieurs dimensions allant de la balance entre les bénéfices et les risques liés au soin à la qualité du soin (au regard de standards) en passant par la prise en compte des préférences des patients, du contexte social, culturel et de la disponibilité des ressources de santé. Il s'agit dans une vision d'*Evidence Based*, du bon soin, délivré au bon moment par la bonne personne, au bon patient, au bon endroit, synonyme de qualité optimale. La pertinence des soins est donc un concept vaste et complexe. Cela ne se limite pas à la pertinence des prescriptions ou des actes en englobant également la pertinence des prestations dans une approche élargie aux services de santé. Les conséquences des défauts de pertinence des soins sont nombreuses et potentiellement graves. L'amélioration de la pertinence des soins a ainsi des répercussions positives directes sur la qualité et la sécurité des soins. Elle permet aussi de réduire les dépenses de santé et présente des enjeux économiques forts. Il a par ailleurs été montré que son impact organisationnel était important; la réduction de la fréquence des défauts de pertinence au sein de structures de soins, en amenant les équipes à réfléchir à leurs processus de prise en charge et aux rôles et missions de chacun dans les circuits

de soins, a aussi des conséquences positives sur la qualité de vie au travail (39). La fréquence de ces évènements et en particulier du sur-usage du soin est retrouvée dans trois revues systématiques récentes l'estimant dans quatre pays (États-Unis, Canada, Australie et Suède), entre 0,26 % (Imagerie par Résonnance Magnétique – IRM - dans les traumatismes crâniens légers) et 73,2 % (dosage des marqueurs tumoraux en cas d'antécédent de cancer du sein) (40). D'autres auteurs ont récemment rapporté que la fréquence de ce défaut de pertinence pourrait varier aux Etats Unis selon la définition et les méthodes utilisées, de 10 à 30 %, et la fréquence du sous usage de 40 à 60 % (41-42). Une autre étude encore retrouvait en population générale américaine 46 % de soins non recommandés chez les participants et 11% recevaient des soins non recommandés potentiellement délétères (43). Un rapport du Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) pointait différents risques concernant les pratiques médicales en particulier liés aux bilans systématiques, aux prescriptions biologiques, aux prescriptions d'imagerie, aux traitements médicamenteux et aux indications en chirurgie (44). Les défauts de pertinence des soins concernent ainsi toutes les étapes de la prise en charge du patient quel que soit le lieu de prise en charge (EHPAD, Hôpital, etc..), et tous les types d'actes possibles (traitements médicamenteux, tests diagnostiques, tests de dépistage, procédures thérapeutiques). Dans le parcours de prise en charge des patients, L'EHPAD à la fois lieu de vie et lieu de soins, est particulièrement concerné par les défauts de pertinence des soins. La multiplicité des intervenants, la complexité des prises en charges et la proportion élevée de comorbidité rendent cette exposition au risque plus importante. Des actions doivent donc être menées pour les réduire, optimiser les processus et résultats de soins, la qualité de vie au travail et diminuer les dépenses de santé.

3) Le risque de polymédication des personnes âgées en particulier dans les EHPAD
    a. Différents concepts d'exposition au risque : Underuse / Overuse / Misuse en EHPAD

Le manque de soins ou le sous usage (« underuse ») et un concept fréquemment rencontré lors de la prise en charge des pathologies chroniques. Il génère en particulier une insuffisance de soins qui est défavorable en termes de contrôle de la maladie et de résultats pour la personne. En termes de santé publique, le sous-usage génère une perte de chance et des dommages pour les patients (2) dont l'ampleur n'a pas été mesurée précisément à large échelle. Il a été cependant montré que les retards et absences de diagnostic et de traitement concernaient une proportion élevée (près de 50 %) des prises en charge de patients victimes de maladie chronique (45). A l'inverse, l'excès de soins (« overuse ») rejoint les éléments précédemment évoqués quant à la

pertinence des soins, des prescriptions médicamenteuses inutiles en passant par les hospitalisations inappropriées. Le sur-usage peut également causer des dommages aux patients, soit directement par les complications, soit indirectement, en générant des résultats positifs nécessitants la poursuite d'explorations, voire des diagnostics en excès, conduisant à terme à des erreurs et des événements indésirables associés aux soins (46).

Enfin le Mésusage (« misuse ») se traduit par des erreurs à l'origine de complications. Ces erreurs dans le processus du soin entrent dans le champ de la qualité des soins. Les soins délivrés sont nécessaires ou possiblement utiles mais conduisent à des effets délétères pour le patient. C'est potentiellement dans le cas des prescriptions médicamenteuses, la prescription d'un traitement non adapté aux risques iatrogéniques, supérieur aux bénéfices cliniques, ou tout simplement à des erreurs médicamenteuses (incompatibilités médicamenteuses, non-respect des contre-indications …). Les erreurs possibles à l'origine des complications sont nombreuses et souvent liées à la survenue d'un problème à l'interface entre deux structures ou deux processus de soins.

b. Facteurs de risques propres aux EHPAD : les prescriptions et les médicaments potentiellement inappropriés (MPI)

Face aux concepts préalablement évoqués, les résidents d'EHPAD sont particulièrement exposés à deux risques, le sur-usage et le mésusage. En premier lieu et malgré l'existence d'un rapport associé à un plan national (47) et de recommandations internationales sur le risque médicamenteux, la prévalence de l'exposition au risque de prescriptions médicamenteuses inappropriées est élevée (48). Le constat est ici posé sans appel avec un risque très élevé d'exposition en EHPAD, lié à différents facteurs. En premier lieu, les comorbidités et pathologies chroniques des résidents exposent ceux-ci au mésusage et au surusage avec plusieurs lignes de traitement médicamenteux. En second lieu l'absence de concertation pour prodiguer les soins avec l'intervention d'un nombre variable de professionnels médicaux et paramédicaux expose les résidents à une hétérogénéité de pratiques de soins sans que la coordination en EHPAD ne puisse disposer d'un rôle suffisant pour mieux encadrer les pratiques. Sur le champ spécifique du médicament, l'exposition aux Médicaments Potentiellement Inappropriés (MPI) augmente le risque d'effet iatrogénique. Les MPI peuvent être définis comme tel : *« Un médicament est considéré comme potentiellement inapproprié lorsqu'il présente un mauvais rapport bénéfice/risque et/ou une efficacité discutable quand il est prescrit chez la personne âgée, alors même qu'il existe des thérapeutiques plus sûres »* (49). Dans l'adaptation française de sa définition le terme inapproprié serait à remplacer par le terme

inadapté, plus adapté au concept ici présenté d'un médicament dont l'usage génère plus de risques que de bénéfices sans pour autant que sa prescription initiale soit une erreur (50). Les MPI et leur effet iatrogénique potentiel ont ainsi un impact pouvant être important tant au niveau clinique qu'au niveau des coûts et consommation sur le système de soins (51-53), entraînant ainsi une augmentation du risque de surusage et de mésusage dans un cycle continu éventuellement délétère pour les résidents. Sans entrer ici dans une liste exhaustive, un certain nombre d'outils existent pour traduire le risque médicamenteux et évaluer le risque de prescriptions inappropriées. Le plus connu concernant les MPI est celui développé par Beers (49). Il existe également un outil validé en langue française connu sous l'accronyme START/STOPP : Screening Tool of Older Person's Prescription/Screening Tool to Alert to Right Treatment (54). Enfin, on peut citer la liste de Laroche particulièrement adaptée au champ français (55-56). Cette liste présente la particularité d'avoir été testée sur la base de données de prescriptions en EHPAD (57) qui fût le support des études portant sur le risque médicamenteux présentées plus loin. L'utilisation de cette liste a permis d'identifier sur un large éventail de données, la polymédication et un risque de prescriptions médicamenteuses élevées (57). Cette étude a permis l'analyse grâce aux technologies utilisées pour sécuriser l'administration des médicaments dans les maisons de retraite, d'indicateurs de la qualité de la pharmacothérapie. Elle a ainsi démontré la faisabilité du calcul en routine d'indicateur de risque médicamenteux dans une large population de patients. La polymédicamentation et les MPI concernaient dans cette étude respectivement 21,1% et 47,4% des résidents. Un effet lié à l'âge était également retrouvé de même qu'un risque plus élevé de polymédication dans les EHPAD privés, potentiellement en lien avec la diversité du nombre d'intervenants et l'absence de Pharmacie à Usage Intérieur. Ainsi les résidents d'EHPAD sont particulièrement exposés au risque de polymédication et de MPI en particulier sur les classes pharmaceutiques des benzodiazépines et des anticholinergiques.

c. Les interventions pour réduire les risques liés au MPI et le cas des anticholinergiques

Une revue systématique très récente publiée en 2020 retrouvait à partir de 8 études, dont 4 essais cliniques randomisés contrôlés, menées en milieu hospitalier ou en EHPAD, un effet des interventions assurées par des pharmaciens individuellement ou au sein d'une équipe. La révision individuelle de l'ordonnance du patient suivie d'un retour d'information au prescripteur était efficace dans 6 des 8 études relevées sur cette classe médicamenteuse (58). Il est alors possible d'envisager une intervention sur cette classe médicamenteuse basée sur un retour au

prescripteur à partir des ordonnances soumises au pharmacien et intégrées dans un recueil électronique de la dispensation.

4) Intervention visant à réduire le risque médicamenteux : une approche mixte et pragmatique dans un groupe d'EHPAD à partir des données produites par les prescriptions
    a. Objectif de recherche

Comme cela a déjà été démontré, l'existence d'une large base de données nationale comprenant tous les utilisateurs de ce pilulier a permis dans un premier temps d'analyser l'exposition au risque médicamenteux au niveau national dans les EHPAD. Cette étude a permis d'évaluer la faisabilité du suivi de la dispensation médicamenteuse et de l'évaluation du risque en EHPAD (57). À partir de ces premiers éléments, le travail de thèse présenté ici a été construit avec 3 phases articulées les unes aux autres. L'objectif général de ce travail était de démontrer la faisabilité du suivi du risque médicamenteux par l'utilisation de données de routine et la construction d'indicateurs de risque adaptés aux pratiques de terrain. Il s'agissait donc d'identifier les mécanismes potentiellement utiles à la réduction du risque iatrogénique en EHPAD à partir de trois études. La première dont l'objectif était d'évaluer l'impact de la mise en œuvre d'un livret thérapeutique dans les EHPAD ne disposant pas de Pharmacie à Usage Intérieur, établissait la faisabilité d'une méthode d'analyse basée sur un design avant/après ; ici/ailleurs à partir des données issues des prescriptions médicamenteuses. L'analyse des prescriptions médicamenteuses en EHPAD à partir des données obtenues dans le cadre de l'utilisation d'un pilulier pour chercher à évaluer l'effet de l'implémentation d'un référentiel pharmaceutique dans les EHPAD qui ne bénéficiaient pas d'une PUI et appartenant à un même groupe dont le contenu était encodé et générait des données de routine, a permis d'identifier des axes prioritaires pour la construction d'un programme spécifique de réduction du risque dans la deuxième phase de l'étude.

Par la suite, une intervention spécifique visant à réduire le risque médicamenteux des anticholinergiques masqués identifiés comme étant une cible prioritaire a été désigné. Cette intervention écologique, se basait sur la production de données de routines permise par l'usage des piluliers. La seconde partie de l'étude avait donc pour objectif de montrer l'efficacité d'un programme de réduction du risque médicamenteux basé sur la réduction du risque médicamenteux spécifiquement lié aux anticholinergiques masqués. Cette étude se basait sur

une co-construction d'indicateurs et se voulait être une étude quasi-expérimentale utilisant des indicateurs de qualité évaluant le risque médicamenteux et permettant aux prescripteurs de mieux jauger leurs pratiques. Cette intervention sur 36 mois a été évaluée sur le plan quantitatif pour mesurer la taille de l'effet d'une telle implémentation. Enfin le troisième objectif était qualitatif afin de mieux comprendre les déterminants de l'implémentation de tels programmes en vie réelle. Des entretiens ont été réalisés auprès des acteurs ayant participé à la mise en œuvre du programme. Cet apport qualitatif a permis de mieux saisir les enjeux, les freins et les représentations associées au déploiement d'un programme d'indicateur en EHPAD. Les articles publiés dans des revues à comité de lecture et présentés ci-après sont le résultat de cette démarche d'implémentation en EHPAD d'un programme de réduction du risque médicamenteux.

b. Article 1 : Aucun impact d'un carnet de prescription sur la consommation de médicaments des résidents de maisons de retraite de 2011 à 2014 : une étude contrôlée avant-après contrôlée (59) (Suppléments en Annexe 1) :

Les personnes âgées sont particulièrement exposées aux effets indésirables des médicaments. Parmi les diverses stratégies visant à réduire la polypharmacie, dans ce contexte, les approches éducatives et celles centrées sur l'utilisation de référentiels normés de médicaments ont montré des résultats prometteurs. Nous avons cherché à évaluer l'impact sur la consommation de médicaments, d'un livret conçu pour aider les médecins à rédiger les ordonnances des résidents âgés des maisons de retraite. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'efficacité de ce livret sur la prescription médicamenteuse en Etablissement d'Accueil pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD) avant et après la mise en place de ce livret. Parmi 519 maisons de retraite utilisant un pilulier électronique, nous avons enregistré le nombre quotidien de fois où un médicament a été administré pour chaque résident, sur une période de trois ans. Il s'agissait d'une étude avant/après ici/ailleurs. Il a été évalué comme critère de jugement principal l'administration pour chaque résident, sur une période de 4 ans d'une classe thérapeutique parmi les classes les plus utilisées. Le critère principal de jugement était le nombre quotidien moyen de fois où un médicament était administré et le nombre de médicaments avec des codes d'identification de présentation différents par résident et par mois. Le groupe d'intervention comprenait 113 maisons de soins infirmiers appartenant à un prestataire de soins gériatriques à but lucratif qui a mis en place un livret délivré aux prescripteurs et aux pharmaciens et spécifiquement conçu pour aider à la prescription de médicaments pour les personnes âgées. Les 406 autres maisons de soins infirmiers dans lesquelles aucun livret de ce type n'avait été

introduit constituaient le groupe témoin. Les données ont été tirées des piluliers électroniques. L'effet de l'intervention sur la consommation de médicaments a été évalué à l'aide d'un design de type « difference in differences » et de modèles de régression multi-niveaux, ajustés en fonction du statut des EHPAD notamment. Au total 96 216 résidents de 519 maisons de retraite ont été inclus entre le 1er janvier 2011 et le 31 décembre 2014. Au cours de l'étude, le groupe d'intervention et le groupe de contrôle ont tous deux diminué leur consommation quotidienne moyenne de médicaments de respectivement - 0,05 et - 0,06. Le livret n'a pas eu d'effet statistiquement significatif (coefficient de différence des différences de 1,00 (IC à 95 %, 0,99-1,02, p=0.45). Nous avons donc observé une diminution globale de la consommation de médicaments dans les groupes de contrôle et d'intervention. Notre analyse n'a pas fourni de preuve que cette réduction était liée à l'utilisation du livret. D'autres facteurs, tels que la politique nationale ou la sensibilisation des médecins, peuvent avoir contribué à nos résultats.

Aging Clinical and Experimental Research (2021) 33:1599–1607
https://doi.org/10.1007/s40520-020-01670-5

ORIGINAL ARTICLE

No impact of a prescription booklet on medication consumption in nursing home residents from 2011 to 2014: a controlled before–after study

Stéphane Sanchez[1,2] · Cécile Payet[3] · Marie Herr[4] · Fiona Ecarnot[5,6] · Caroline Blochet[7] · Didier Armaingaud[1] · Jan Chrusciel[2] · Jean-Luc Novella[8,9] · Rachid Mahmoudi[8,9]

Received: 22 May 2020 / Accepted: 23 July 2020 / Published online: 3 August 2020
© The Author(s) 2020

Abstract

Background Older persons are particularly exposed to adverse events from medication. Among the various strategies to reduce polypharmacy, educational approaches have shown promising results. We aimed to evaluate the impact on medication consumption, of a booklet designed to aid physicians with prescriptions for elderly nursing home residents.

Methods Among 519 nursing homes using an electronic pill dispenser, we recorded the daily number of times that a drug was administered for each resident, over a period of 4 years. The intervention group comprised 113 nursing homes belonging to a for-profit geriatric care provider that implemented a booklet delivered to prescribers and pharmacists and specifically designed to aid with prescriptions for elderly nursing home residents. The remaining 406 nursing homes where no such booklet was introduced comprised the control group. Data were derived from electronic pill dispensers. The effect of the intervention on medication consumption was assessed with multilevel regression models, adjusted for nursing home status. The main outcomes were the average daily number of times that a medication was administered and the number of drugs with different presentation identifier codes per resident per month.

Results 96,216 residents from 519 nursing homes were included between 1 January 2011 and 31 December 2014. The intervention group and the control group both decreased their average daily use of medication (− 0.05 and − 0.06). The booklet did not have a statistically significant effect (exponentiated difference-in-differences coefficient 1.00, 95% confidence interval 0.99–1.02, $P = .45$).

Conclusion We observed an overall decrease in medication consumption in both the control and intervention groups. Our analysis did not provide any evidence that this reduction was related to the use of the booklet. Other factors, such as national policy or increased physician awareness, may have contributed to our findings.

Keywords Polypharmacy · Nursing homes · Geriatrics · Health policy

Background

Older persons are particularly exposed to adverse events from medication, due to the physiological changes that occur with normal aging as well as the frequent presence of multiple pathologies [1]. Multi-morbidity increases the risk of exposure to polypharmacy, which augments the risk of drug interactions and adverse effects, which can in turn result in additional prescriptions being issued [1–3]. There are various definitions of polypharmacy, based on the number of prescribed drugs and/or their type and the duration of treatment [4]. Some therapeutic classes (e.g., non-steroidal anti-inflammatory drugs, opioid analgesics, neuroleptics, and antidementia drugs) are more likely than others to be potentially inappropriate in older persons [5, 6]. Numerous studies have reported a high use of medication in nursing homes, with a substantial risk of inappropriate prescriptions [7–9]. Similarly, there is a considerable body of evidence attesting to the fact that the rate of use of potentially inappropriate medications remains high among nursing home residents [10–13].

Electronic supplementary material The online version of this article (https://doi.org/10.1007/s40520-020-01670-5) contains supplementary material, which is available to authorized users.

✉ Fiona Ecarnot
fiona.ecarnot@univ-fcomte.fr

Extended author information available on the last page of the article

However, before any interventions can be planned to improve the quality of medical prescriptions and reduce polypharmacy, it is necessary to identify suitable indicators of inappropriate medication use in nursing homes. The most common such indicator is Beers' list of inappropriate medications, first introduced in 1991 [14], although a number of groups have since developed similar quality indicators, including an update of Beers' criteria [15–18]. More recently, an expert consensus was published, named the EU(7)-PIM list, covering prescription drugs commercialized in seven European countries [19]. Actions targeting these indicators may decrease the potential for adverse effects, interactions, or medication misadventures. For example, interventions such as drug reviews by doctors or pharmacists have been shown to be effective in reducing the burden of medication in older patients [20–23]. A multifaceted intervention including education, written material, real-time reminders, and outreach visits was shown to be effective in reducing antimicrobial prescriptions for suspected urinary tract infections in residents of nursing homes without a significant impact on hospitalizations or mortality [24]. Other educational approaches (e.g., small group interactive sessions for nurses, videotapes, written material, outreach visits, e-learning modules, and one on one interviews with physicians) were also shown to have a beneficial effect on potentially inappropriate prescriptions [8, 9, 25–29]. Finally, standard instruments such as the Screening Tool of Older Persons' Prescriptions (STOPP) [30, 31] have also been found to be effective in identifying potentially inappropriate prescribing in older people, although, in a Norwegian study, only 44% of serious adverse drug events in patients acutely admitted to a medical department could have been prevented by STOPP compliance [32].

In this context, the main objective of this study was to compare changes in prescription practices between nursing homes that introduced a booklet designed to aid with prescribing in older nursing home residents, and those where no such booklet was introduced. Our secondary objective was to assess the impact of this intervention on the rates of prescription of frequently prescribed drug classes (antihypertensive drugs and hypnotics).

Methods

Study design

Development of the booklet

The French Korian group of residential homes for dependent older persons decided to implement a policy of safer drug prescribing. To this end, the Korian group convened a group of experts to develop a booklet aimed at providing support to health professionals for the initiation and reevaluation of medical treatments for older people in nursing homes [available at: https://news.korian.fr/download/123 (Access date: 27 June 2020)]. The ultimate objective was to reduce iatrogenic effects due to non-optimal or improper medication use. The booklet was prepared by national opinion leaders and experts working in the field of geriatrics and pharmacology, and designed to provide an informed perspective based on the latest guidelines and published evidence. It provides an index of standard medication suitable for use in older nursing homes residents, and alternative drugs for use in specific situations. It lists the medications suitable for use, while drugs whose efficacy in older patients is not proven, or whose risk–benefit ratio is unfavorable, are not listed. It is not meant to be a substitute for the Summary of Product Characteristics for each drug. As a policy tool to improve the safety of prescriptions in the elderly, the aim of the booklet was to assist health professionals in complying with geriatric norms when they prescribe. This was a joint endeavor involving doctors treating nursing home residents, pharmacists in charge of managing the in-house pharmacy in each nursing home, and university-based research teams. The booklet presents a summary of institutional guidelines (issued by the French National Authority for Health, the National Agency for Drug Safety), guidelines from various professional societies (e.g., cardiology, rheumatology, etc.), and from the international literature, the drug directory of the National Institute for Health and Care Excellence [33], and from analysis of more than 100,000 drug prescriptions issued in nursing homes.

Communication about the booklet

The booklet was distributed to all prescribers and pharmacists in the nursing homes of the Korian group; these nursing homes constitute the Intervention group of the study; all were private for-profit establishments. In support of the dissemination of the booklet, there was also an intensive communication campaign targeting all health professionals involved in medication prescription, administration, or monitoring. A series of presentations were organized in each establishment to cater for variations in staff presence. During these formal presentations, the booklet's aims, content, and structure (different sections, where to find relevant information…) were presented to all nurses, pharmacists, and prescribers. In France, the practitioners who write the prescriptions for the residents of nursing homes are local general practitioners (GPs) who are generally not full-time employees of the nursing home. In addition, the booklet was made freely available in the staff room.

Database

To evaluate the effect of this booklet on prescriptions, we retrospectively compared the daily number of times that a drug was administered to each patient between nursing homes of the intervention and control groups using a difference-in-differences design. The data were derived from a database containing information about prescriptions in 519 French nursing homes that were using an electronic pill dispensing system manufactured and marketed by Medissimo (Poissy, France) at the time of the study. This system has previously been described [9]. Briefly, the pill dispenser contains 28 days of treatment, with as many compartments as drugs and times of administration. It is prepared by qualified staff in the pharmacy. During the preparation, information about the individuals (age and sex) and their prescriptions (drugs, dose, time of administration, duration of prescription, and price of each drug) is entered into specific software to ensure traceability, and accurately describes drug consumption [34].

Main outcome

We compared the average daily number of times a drug dosage unit was administered for each nursing home resident between 1 January 2011 and 31 December 2014 in 113 nursing homes of the Korian group who introduced the booklet (all private, for-profit establishments), versus 406 nursing homes who did not introduce the booklet (private for-profit, private not-for-profit, and public establishments). We chose the number of daily drug dosage units (e.g., a drug from a single therapeutic class administered morning, noon and evening would count as 3 dosage units) as the main outcome, first, because it was reliably recorded in our database, and second, because drug dispensing has been shown to be a suitable proxy for drug consumption [35, 36]. No specific definition of polypharmacy was applied in our study, since polypharmacy (as a binary variable, i.e., more or less than a specific number of drugs) was not recorded. The 4-year study period was chosen to capture long-lasting changes in prescriptions, and to account for individual variations in prescriptions due to changing patients' needs. Since physicians can change prescriptions more or less immediately, and the maximum authorized duration of any one prescription in France is 3 months, it was assumed that a period of 4 years would be sufficient for any changes to become apparent. The data were anonymized and communicated to the authors by the manufacturers of the electronic pill dispenser. Nursing homes were not randomized, however, they were similar in terms of the number of beds. Trends in drugs consumption in the intervention and control groups of nursing homes were compared over two periods (before and after the implementation of the booklet). The objective of the difference-in-differences approach was to take into account natural trends in prescriptions by including data from a control group in the analysis [37]. The control group was chosen to accurately represent trends in drug prescriptions unrelated to the booklet.

Secondary outcomes

We also investigated the total number of different drugs prescribed for each resident and the use of antihypertensive drugs and hypnotics (the most prescribed therapeutic classes) within the nursing homes of the intervention group prior to and after introduction of the booklet (May 2012), using the other nursing homes with available data as a control group.

The nursing homes included in the present study are presented in the flowchart (Fig. 1).

Data collection and variables used to assess medication use

We collected data regarding the characteristics of the residents (e.g., gender, age at admission); characteristics of the nursing homes [e.g., the number of beds, intervention or control group, status (private/public and for-profit/not-for-profit)]; indicators for the use of drugs for chronic diseases with regard to polypharmacy [i.e., the average monthly number of Presentation Identifier Codes (PIC), the average daily number of times when medications were administered (morning, afternoon, evening, and bedtime)] [38],and indicators for the classes that are most often prescribed (i.e., antihypertensives and hypnotics). The different classes of medications were defined based on the World Health Organization Anatomical Therapeutic Chemical classification. We also assessed the total cost of the medications that were consumed over the study period. The value of the dispensed drugs was determined by calculating the sum of the unit

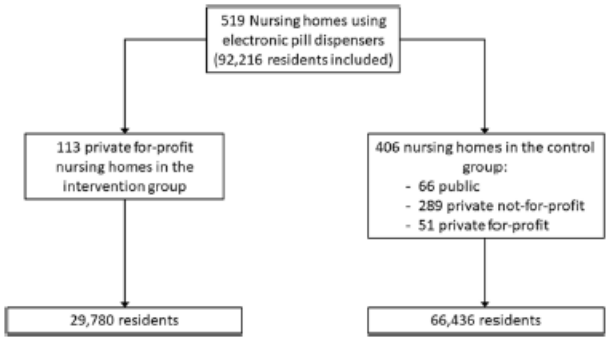


Fig. 1 Flowchart of the study

price (in Euros) of all boxes of medications delivered during the study period.

Statistical analysis

The characteristics of the nursing homes and residents are presented by group (i.e., intervention or control group). Categorical variables are reported as number and percentage. Quantitative variables are reported as mean ± standard deviation or as median [range].

Difference-in-differences multilevel Poisson regressions were performed to explain the average number of times drugs were administered per day per resident, taking into account the fact that residents cannot be considered to represent independent observations [39]. The Poisson regression model was chosen to match the data distribution. Explanatory variables were: the group, the period, as well as the group × period interaction (difference-in-differences indicator), to evaluate the effect of the booklet. The practitioners who write the prescriptions for the residents of nursing homes are GPs who are generally not full-time employees of the nursing homes, so the status of the prescribers remains the same for all nursing homes (whether private for-profit, private not-for-profit, or public). Conversely, nurses, administrators, and other staff could differ between the nursing homes, so analyses were adjusted for nursing home status as a random effect to account for this. Analyses were also adjusted for the number of beds in the nursing home, to account for size.

Results are expressed as Relative Risks (RR) with 95% Confidence Intervals (CI). The difference-in-differences estimator was expressed as the ratio of RR, since it is a measure of the change in the RR between the intervention group and the control group. It is interpreted in the same way as the RR. A ratio of RR greater than 1 indicates a higher number of medications in the intervention group than in the control group. Analyses were considered exploratory; therefore, no alpha risk adjustment method was applied. Data management and statistical analyses were performed using SAS software version 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA).

Results

Characteristics and course of drug prescriptions

A total of 519 nursing homes in France were included [66 public (12.7%), 289 private not-for-profit (55.7%), and 164 private for-profit (31.6%)], involving a total of 96,216 residents between 1 January 2011 and 31 December 2014 (Fig. 1). The characteristics of the nursing homes are presented in Table 1. The cost of medication is presented in Supplementary Table S1 (see Additional File 1). As shown in Table 2, there was a significant decrease in the average daily number of drugs administered per resident between the first and second periods in both groups (− 0.05 and − 0.06, for the intervention and control groups, respectively, $p < 0.001$ for after versus before), and in the average daily use of hypnotics (− 0.04 and − 0.05, $p < 0.001$ for each, after vs before). A significant decrease was noted in the average number of PIC used per month in both the control and intervention groups (− 0.26 and − 0.32, $p < 0.001$) over the study period.

Difference-in-differences analysis and multivariable analysis

The multivariable analysis is presented in Table 3. Overall, there was significantly lower use of medications over the study period in the intervention group compared to the control group, with an RR of 0.98 (95% CI, 0.97 to 0.99). Similarly, considering both groups together, there was an overall reduction in medication use in the period after the implementation of the booklet, compared to the period before, with an RR of 0.98 (95% CI, 0.98 to 0.99). However, the interaction between the implementation of the booklet and the rate of use of medication was not significant in the difference-in-differences analysis, indicating that the reduction

Table 1 Characteristics of the nursing homes

	Intervention group	Control group
Nursing homes (*n*)	113	406
Patients (*n*)	29,780	66,436
Daily number of dosage units administered	2.97 ± 0.88	3.02 ± 0.87
Hypnotics	0.74 ± 0.99	0.74 ± 0.98
Antihypertensives	0.66 ± 0.70	0.70 ± 0.71
Number of PIC per month	6.91 ± 3.13	7.03 ± 3.20
Number of beds, median [min–max]	87 [32–242]	80 [14–230]

PIC Presentation Identification Codes

in medication use cannot be attributed to the implementation of booklet.

Analysis of the secondary assessment criteria revealed that the consumption of both antihypertensive drugs (Table 4) and hypnotics (Table 5) decreased significantly over time (RR 0.91 [0.89–0.92] and RR 0.94 [0.92–0.96], respectively). There was no difference between the intervention and control groups in the rate of use of either antihypertensives or hypnotics (Tables 4 and 5). The reduction in consumption over time could not be attributed to the intervention (p value for the difference-in-differences analysis 0.25 and 0.73 for antihypertensives and hypnotics, respectively). The results of the regression analyses of costs presented in Supplementary Table S2 and Supplementary Table S3 (see Additional File 1) confirm a decrease in medication use [Odds Ratio (OR) = 0.95; 95% Confidence Interval (CI) 0.95 to 0.97; $p < 0001$]. Similarly, we observed a significant association in multivariable analysis between public nursing homes and a lower cost of medications (OR = 0.68; 95% CI 0.47 to 0.99; $p = 0.048$).

Discussion

Our study shows that there was a decrease in medication use in nursing homes in terms of daily doses administered in both the intervention group and the control group. Our results also indicate that the average monthly number of PIC decreased significantly between both periods. The difference-in-differences analysis indicates that these effects could not be attributed solely to the introduction of the booklet. The failure to show any effect of the booklet on

Table 2 Comparison between intervention and control groups before and after the introduction of the booklet designed to aid physicians with prescribing in elderly nursing home residents

	Intervention group		Control group	
	Before (January 2011–April 2012)	After (May 2012–December 2014)	Before (January 2011–April 2012)	After (May 2012–December 2014)
Daily number of times drug dosage unit administered	3.00 (0.86)	2.95 (0.89)*	3.06 (0.85)	3.00 (0.88)*
Hypnotics	0.76 (1.00)	0.72 (0.97)*	0.77 (0.99)	0.72 (0.97)*
Antihypertensives	0.66 (0.71)	0.66 (0.69)	0.69 (0.71)	0.70 (0.71)
Number of PIC per month	7.07 (3.15)	6.81 (3.10)*	7.22 (3.23)	6.90 (3.18)*

PIC Presentation Identification Codes

*$p < 0.001$ for after versus before

Table 3 Multivariable analysis of factors related to the average daily number of times when medications were administered

	Number of daily times drugs were administered	
	RR [95% CI]	p value
Intervention group (reference = control group)	0.98 [0.97–0.99]	0.02
After (reference = before)	0.98 [0.98–0.99]	< 0.001
Difference-in-differences—expressed as the ratio of RR	1.00 [0.99–1.02]	0.42
Number of beds	1.00 [1.00–1.00]	0.12
Public nursing home (reference = private for-profit)	0.99 [0.97–1.02]	0.65
Private not-for-profit nursing home (reference = private for-profit)	1.00 [0.98–1.02]	0.97

Table 4 Multivariable analysis of factors related to the average daily number of times when antihypertensive drugs were administered

	Antihypertensive drugs	
	RR [95% CI]	p value
Intervention group (reference = control group)	0.96 [0.91–1.00]	0.07
After (reference = before)	0.91 [0.89–0.92]	< 0.001
Difference-in-differences—expressed as the ratio of RR	0.98 [0.94–1.02]	0.25
Number of beds	1.00 [1.00–1.00]	0.36
Public nursing home (reference = private for-profit)	0.94 [0.88–1.00]	0.05
Private not-for-profit nursing home (reference = private for-profit)	0.94 [0.90–0.99]	0.03

Table 5 Multivariable analysis of factors related to the average daily number of times when hypnotic drugs were administered

	Hypnotic drugs	
	RR [95% CI]	*p* value
Intervention group (reference = control group)	1.00 [0.94–1.05]	0.89
After (reference = before)	0.94 [0.92–0.96]	< 0.001
Difference-in-differences—expressed as the ratio of RR	1.00 [0.97–1.05]	0.73
Number of beds	1.00 [1.00–1.00]	0.67
Public nursing home (reference = private for-profit)	1.04 [0.98–1.12]	0.21
Private not-for-profit nursing home (reference = private for-profit)	0.98 [0.93–1.04]	0.49

prescribing practices in this study may be explained by the simultaneous existence of a national policy promoting quality of care through continuing medical education, which may have affected both groups in a similar manner. However, the national policy highlighted the need for improved coordination and better monitoring of prescriptions in nursing home residents, without providing any concrete measure for implementation in practice in nursing homes. Nursing homes are also free to promote the appropriate use of medication through various local programs led by pharmacists or physicians, who often participate in continuing medical education.

The aim of our study was to observe specific trends in drug prescriptions in nursing homes, and to assess the impact of the implementation of a designated educational booklet on the prescription of medications. Our study included a high number of facilities and measured drug prescriptions with an automated data collection process.

Our observation of a general decrease in drug consumption over the study period is in agreement with the data in the literature [40, 41], although our analysis precludes any conclusion that the booklet was the driving force behind this reduction. There is a growing body of evidence in the literature in favor of the efficacy of educational approaches in reducing polypharmacy [42]. A study by Blochet et al. [34] using a similar electronic pill dispensing system observed an overall decrease in the number of tablets taken per resident per day from 2011 to 2013 in a sample of 338 nursing homes in France. A recent study of prescriptions in 1890 residents in nursing homes in France using national health insurance data reported that 42.9% had polypharmacy (defined as 5 to 9 drugs per day) and 46.7% of the study sample received at least one potentially inappropriate medication [43]. In a study using the same pill-dispenser database as in our analysis, these same authors also reported a significantly lower risk of excessive polypharmacy in private for-profit nursing homes, with an OR (reference group: public nursing homes) of 0.81 (95% CI, 0.68 to 0.98, $p = 0.026$) [9]. Our intervention group comprised nursing homes that were all private for-profit establishments, although we did not observe any effect of nursing home status on overall rate of drug use. The cost of medications appeared to be lower in public nursing homes, likely because many public nursing homes are affiliated to a centralized purchasing department, enabling group procurement and, consequently, lower prices. Deprescribing potentially harmful or inappropriate medications in polymorbid older adults is an attractive option that has been shown to be useful in reducing the risks associated with polypharmacy [44, 45]. In this regard, our overall finding of a reduction in prescriptions may be a step in the right direction towards improved quality of care. However, reviews of the literature and meta-analyses evaluating the efficacy of interventions to reduce polypharmacy have yielded contradictory results, with a relatively limited impact on mortality and hospitalizations [46]. In addition, we cannot rule out that other factors may have contributed to this overall decline in drug use over time, such as a downward change in the care burden of the nursing home residents.

Study strengths and limitations

The strengths of this study include the fact that this is a nationwide study in a large number of nursing homes, aimed at measuring the potential effect of the implementation of a booklet targeting appropriate drug prescriptions. The study sample is very large and likely representative of the general population of nursing home residents in France. Furthermore, the long (4-year) study period was sufficient to capture lasting changes in prescription trends, and the appropriate statistical approach was used to control for potential confounders. Our study also has some limitations. First, it was not a randomized study and there were differences between nursing homes in the intervention group and the control group. In addition, we cannot exclude the possibility that there may have been changes in the demographics and/or number of prescribers over the course of the study period. However, these differences were accounted for in the statistical analysis by adjusting for confounders. Moreover, because of its size and representativeness, the control group adequately reflected trends in medication use for nursing homes. Indeed, since all nursing homes in the study used the pill dispenser, which has been proven to be reliable, and since the prescriptions are written by GPs who are not employees of the nursing home, then we believe that the use of the

electronic pill dispensing system would have no influence on prescribing practices.

Second, our measure of medication use may not cover the entire range of drug prescriptions, as we only had data derived from the residents' pill dispensers, nor does it distinguish between drugs prescribed for acute versus chronic diseases. This does not, however, limit the interpretation of the results, since the general decrease in drug consumption likely reflects a decrease in prescriptions by physicians. Third, staff-related confounders (e.g., increased diligence in applying the intervention among some staff members) could not be measured or accounted for the analysis. Fourth, we were unable to monitor the uptake or use of the booklet by physicians; therefore, it is possible that the value of the booklet was underestimated in our study. In addition, we had no information regarding similar information campaigns that may have been undertaken in the control group during the study period. Despite the intensive communication campaigns about the booklet in the nursing homes of the intervention group, there is no guarantee that the prescribers actually followed the booklet's guidance, and its use was not enforced or otherwise mandated. Moreover, the effects of a change in behavior are not immediately visible, although our 4-year study period should have been sufficient to reveal any effect of the intervention. Finally, our approach was limited to pill dispensers, and we could not compare our findings to clinical data, which might have allowed us to assess the impact on residents in terms of adverse effects.

Conclusion

Our study observed a sizeable reduction in drug consumption in both the intervention and the control groups over the study period, but failed to show any significant impact of the booklet on prescribing practices in the intervention group. Our results show that using data routinely collected by electronic pill dispensers, drug prescriptions in nursing homes can be used as quality indicators for the evaluation of drug safety, and for monitoring purposes. These data could be helpful in identifying sources of differences in prescribing practices between nursing homes. Future research in this area could investigate the seemingly consequential differences in costs, as well as the impact of quality indicators for prescription on drug prescription practices.

Author contributions SS, CP, and RM designed the study. CB contributed to the acquisition of data. Data management was accomplished by SS and CP. Statistical analysis was performed by SS and CP. All authors contributed to the interpretation of the findings and preparation of the manuscript and approved the final version (SS, CP, MH, FE, CB, DA, JC, JLN, and RM).

Funding This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Data availability The datasets used and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Compliance with ethical standards

Conflict of interest The authors declare that they have no competing interests.

Statement of human and animal rights All legal conditions for epidemiological surveys were satisfied, and the data provider (Medissimo) obtained an authorization from the national authority for the protection of privacy and personal data (1067312).

Informed consent Since the study was strictly observational and used anonymous data, the need for written informed consent from the participants or the authorization from any other ethics committee was waived, in accordance with French legislation regarding non-interventional clinical research, namely articles L.1121-1 and R.1121-2 of the Code of Public Health.

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

References

1. Lau DT, Kasper JD, Potter DE et al (2004) Potentially inappropriate medication prescriptions among elderly nursing home residents: their scope and associated resident and facility characteristics. Health Serv Res 39:1257–1276. https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2004.00289.x
2. Rochon PA, Stukel TA, Bronskill SE et al (2007) Variation in nursing home antipsychotic prescribing rates. Arch Intern Med 167:676–683. https://doi.org/10.1001/archinte.167.7.676
3. Furniss L, Craig SK, Burns A (1998) Medication use in nursing homes for elderly people. Int J Geriatr Psychiatry 13:433–439. https://doi.org/10.1002/(sici)1099-1166(199807)13:7<433:aid-gps798>3.0.co;2-9
4. Masnoon N, Shakib S, Kalisch-Ellett L et al (2017) What is polypharmacy? A systematic review of definitions. BMC Geriatr 17:230. https://doi.org/10.1186/s12877-017-0621-2
5. Holt S, Schmiedl S, Thurmann PA (2010) Potentially inappropriate medications in the elderly: the PRISCUS list. Dtsch Arztebl Int 107:543–551. https://doi.org/10.3238/arztebl.2010.0543
6. Kanagaratnam L, Mahmoudi R, Novella JL et al (2014) Adverse drug reactions in elderly subjects hospitalized in a specialized dementia management unit. Drugs Aging 31:769–776. https://doi.org/10.1007/s40266-014-0206-0

7. Gallagher P, Barry P, O'Mahony D (2007) Inappropriate prescribing in the elderly. J Clin Pharm Ther 32:113–121. https://doi.org/10.1111/j.1365-2710.2007.00793.x
8. Beers MH, Baran RW, Frenia K (2001) Drugs and the elderly, Part 2: strategies for improving prescribing in a managed care environment. Am J Manag Care 7:69–72
9. Herr M, Grondin H, Sanchez S et al (2017) Polypharmacy and potentially inappropriate medications: a cross-sectional analysis among 451 nursing homes in France. Eur J Clin Pharmacol 73:601–608. https://doi.org/10.1007/s00228-016-2193-z
10. Monteiro C, Canario C, Ribeiro MA et al (2020) Medication Evaluation in Portuguese Elderly Patients According to Beers, STOPP/START Criteria and EU(7)-PIM List—An Exploratory Study. Patient Prefer Adherence 14:795–802. https://doi.org/10.2147/PPA.S247013
11. Bourrel C, Zacarin A, Rousseau V et al (2020) Are potentially inappropriate and anticholinergic medications being prescribed for institutionalized elderly subjects? Fundam Clin Pharmacol. https://doi.org/10.1111/fcp.12560
12. Schneider R, Reinau D, Schur N et al (2019) Drug prescription patterns, polypharmacy and potentially inappropriate medication in Swiss nursing homes: a descriptive analysis based on claims data. Swiss Med Wkly 149:w20126. https://doi.org/10.4414/smw.2019.20126
13. Bonini G, Pasina L, Cortesi L et al (2020) Inappropriate prescribing in intermediate care facilities. Aging Clin Exp Res. https://doi.org/10.1007/s40520-020-01602-3
14. Beers MH, Ouslander JG, Rollingher I et al (1991) Explicit criteria for determining inappropriate medication use in nursing home residents. UCLA Division of Geriatric Medicine. Arch Intern Med 151:1825–1832
15. Knight EL, Avorn J (2001) Quality indicators for appropriate medication use in vulnerable elders. Ann Intern Med 135:703–710. https://doi.org/10.7326/0003-4819-135-8_part_2-200110161-00009
16. Mackinnon NJ, Hepler CD (2002) Preventable drug-related morbidity in older adults 1 Indicator development. J Manag Care Pharm 8:365–371. https://doi.org/10.18553/jmcp.2002.8.5.365
17. Morris CJ, Cantrill JA (2003) Preventing drug-related morbidity—the development of quality indicators. J Clin Pharm Ther 28:295–305. https://doi.org/10.1046/j.1365-2710.2003.00496.x
18. Fick DM, Cooper JW, Wade WE et al (2003) Updating the Beers criteria for potentially inappropriate medication use in older adults: results of a US consensus panel of experts. Arch Intern Med 163:2716–2724. https://doi.org/10.1001/archinte.163.22.2716
19. Renom-Guiteras A, Meyer G, Thurmann PA (2015) The EU(7)-PIM list: a list of potentially inappropriate medications for older people consented by experts from seven European countries. Eur J Clin Pharmacol 71:861–875. https://doi.org/10.1007/s00228-015-1860-9
20. Roberts MS, Stokes JA, King MA et al (2001) Outcomes of a randomized controlled trial of a clinical pharmacy intervention in 52 nursing homes. Br J Clin Pharmacol 51:257–265. https://doi.org/10.1046/j.1365-2125.2001.00347.x
21. Zermansky AG, Alldred DP, Petty DR et al (2006) Clinical medication review by a pharmacist of elderly people living in care homes–randomised controlled trial. Age Ageing 35:586–591. https://doi.org/10.1093/ageing/afl075
22. Garfinkel D, Mangin D (2010) Feasibility study of a systematic approach for discontinuation of multiple medications in older adults: addressing polypharmacy. Arch Intern Med 170:1648–1654. https://doi.org/10.1001/archinternmed.2010.355
23. Kua CH, Mak VSL, Huey Lee SW (2019) Health outcomes of deprescribing interventions among older residents in nursing homes: a systematic review and meta-analysis. J Am Med Dir Assoc 20:e311. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.10.026
24. Loeb M, Brazil K, Lohfeld L et al (2005) Effect of a multifaceted intervention on number of antimicrobial prescriptions for suspected urinary tract infections in residents of nursing homes: cluster randomised controlled trial. BMJ 331:669. https://doi.org/10.1136/bmj.38602.586343.55
25. Forsetlund L, Eike MC, Gjerberg E et al (2011) Effect of interventions to reduce potentially inappropriate use of drugs in nursing homes: a systematic review of randomised controlled trials. BMC Geriatr 11:16. https://doi.org/10.1186/1471-2318-11-16
26. Meador KG, Taylor JA, Thapa PB et al (1997) Predictors of antipsychotic withdrawal or dose reduction in a randomized controlled trial of provider education. J Am Geriatr Soc 45:207–210. https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1997.tb04509.x
27. Crotty M, Whitehead C, Rowett D et al (2004) An outreach intervention to implement evidence based practice in residential care: a randomized controlled trial [ISRCTN67855475]. BMC Health Serv Res 4:6. https://doi.org/10.1186/1472-6963-4-6
28. Garcia-Gollarte F, Baleriola-Julvez J, Ferrero-Lopez I et al (2014) An educational intervention on drug use in nursing homes improves health outcomes resource utilization and reduces inappropriate drug prescription. J Am Med Dir Assoc 15:885–891. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.04.010
29. Franchi C, Mari D, Tettamanti M et al (2014) E-learning to improve the drug prescribing in the hospitalized elderly patients: the ELICADHE feasibility pilot study. Aging Clin Exp Res 26:435–443. https://doi.org/10.1007/s40520-013-0187-6
30. Gallagher P, Ryan C, Byrne S et al (2008) STOPP (Screening Tool of Older Person's Prescriptions) and START (Screening Tool to Alert doctors to Right Treatment). Consensus validation. Int J Clin Pharmacol Ther 46:72–83. https://doi.org/10.5414/cpp46072
31. Kara O, Arik G, Kizilarslanoglu MC et al (2016) Potentially inappropriate prescribing according to the STOPP/START criteria for older adults. Aging Clin Exp Res 28:761–768. https://doi.org/10.1007/s40520-015-0475-4
32. Wang-Hansen MS, Wyller TB, Hvidsten LT et al (2019) Can screening tools for potentially inappropriate prescriptions in older adults prevent serious adverse drug events? Eur J Clin Pharmacol 75:627–637. https://doi.org/10.1007/s00228-019-02624-1
33. National Institute for Health and Care Excellence (2017) Drug misuse prevention: targeted interventions. In NICE guidelines. National Institute for Health and Care Excellence. https://www.nice.org.uk/guidance/ng64. Accessed 27 June 2020
34. Blochet C, Vétel JM, Vial A (2015) Drug usage in French nursing homes during the years 2011 to 2013. Rev Geriatr 40:209–224
35. Osterberg L, Blaschke T (2005) Adherence to medication. N Engl J Med 353:487–497. https://doi.org/10.1056/NEJMra050100
36. Steiner JF, Prochazka AV (1997) The assessment of refill compliance using pharmacy records: methods, validity, and applications. J Clin Epidemiol 50:105–116. https://doi.org/10.1016/s0895-4356(96)00268-5
37. Dimick JB, Ryan AM (2014) Methods for evaluating changes in health care policy: the difference-in-differences approach. JAMA 312:2401–2402. https://doi.org/10.1001/jama.2014.16153
38. Aoki T, Yamamoto Y, Ikenoue T et al (2018) Multimorbidity patterns in relation to polypharmacy and dosage frequency: a nationwide, cross-sectional study in a Japanese population. Sci Rep 8:3806. https://doi.org/10.1038/s41598-018-21917-6
39. McCullough CE, Searle SR, Neuhaus JM (2008) Generalized, linear, and mixed models, 2nd edn. Wiley, Hoboken
40. Lechevallier-Michel N, Gautier-Bertrand M, Alperovitch A et al (2005) Frequency and risk factors of potentially inappropriate medication use in a community-dwelling elderly population:

results from the 3C Study. Eur J Clin Pharmacol 60:813–819. https://doi.org/10.1007/s00228-004-0851-z
41. Pariente A, Dartigues JF, Benichou J et al (2008) Benzodiazepines and injurious falls in community dwelling elders. Drugs Aging 25:61–70. https://doi.org/10.2165/00002512-200825010-00007
42. Loganathan M, Singh S, Franklin BD et al (2011) Interventions to optimise prescribing in care homes: systematic review. Age Ageing 40:150–162. https://doi.org/10.1093/ageing/afq161
43. Herr M, Sirven N, Grondin H et al (2017) Frailty, polypharmacy, and potentially inappropriate medications in old people: findings in a representative sample of the French population. Eur J Clin Pharmacol 73:1165–1172. https://doi.org/10.1007/s00228-017-2276-5
44. Page AT, Potter K, Clifford R et al (2016) Deprescribing in older people. Maturitas 91:115–134. https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.06.006
45. Page AT, Clifford RM, Potter K et al (2016) The feasibility and effect of deprescribing in older adults on mortality and health: a systematic review and meta-analysis. Br J Clin Pharmacol 82:583–623. https://doi.org/10.1111/bcp.12975
46. Cooper JA, Cadogan CA, Patterson SM et al (2015) Interventions to improve the appropriate use of polypharmacy in older people: a Cochrane systematic review. BMJ Open 5:e009235. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-009235

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Affiliations

Stéphane Sanchez[1,2] · Cécile Payet[3] · Marie Herr[4] · Fiona Ecarnot[5,6] · Caroline Blochet[7] · Didier Armaingaud[1] · Jan Chrusciel[2] · Jean-Luc Novella[8,9] · Rachid Mahmoudi[8,9]

1 Fondation Korian Pour le Bien Vieillir, 25 Rue Balzac, 75008 Paris, France

2 Centre Hospitalier de Troyes, Pôle Information Médicale Évaluation Performance, 101 Av Anatole France, 10000 Troyes, France

3 Hospices Civils de Lyon, Pôle Information Médicale Evaluation Recherche, 162 Av Lacassagne, 69003 Lyon, France

4 Université de Versailles Saint Quentin, UMR 1168 Vieillissement et Maladies chroniques, Approches épidémiologique et de santé publique, 16 Av Paul Vaillant Couturier, 94807 Villejuif, France

5 Department of Cardiology, University Hospital Jean Minjoz, Boulevard Fleming, 25000 Besançon, France

6 EA3920, University of Burgundy Franche-Comté, 19 Rue Ambroise Paré, 25000 Besançon, France

7 Medissimo, 8 Rue Charles Edouard Jeanneret, 78300 Poissy, France

8 Department of Geriatrics and Internal Medicine, Maison Blanche Hospital, Reims University Hospitals, 45 Rue Cognacq-Jay, 51000 Reims, France

9 Faculty of Medicine, University of Reims Champagne-Ardenne, 51 Rue Cognacq-Jay, 51100 Reims, France

c. Article 2 : Les indicateurs de risque améliorent la qualité de la prescription des médicaments aux propriétés anticholinergiques dans les Etablissements d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD) (60) (Suppléments en Annexe 2) :

Les résidents des Etablissements d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD) sont exposés à un risque accru de complications iatrogènes dues à des médicaments potentiellement inappropriés (MIP) et du risque accru lié à la polymédicamentation. Les MIP correspondent à des médicaments qui ne devraient pas être prescrits dans une population spécifique (comme les résidents des EHPAD) parce que le risque d'effets indésirables l'emporte clairement sur le bénéfice clinique et qu'il existe des alternatives plus sûres ou plus efficaces. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact d'un programme collaboratif d'optimisation thérapeutique sur le taux de prescription potentiellement inappropriée de médicaments aux propriétés anticholinergiques dans les maisons de retraite à partir de données de routines issues du plan de soin. Nous avons réalisé une Étude quasi-expérimentale dans 37 maisons de retraite en France. L'intervention comprenait l'utilisation d'indicateurs de qualité pour les prescriptions, combinée à des sessions éducatives et à du matériel dédié pour le personnel des maisons de retraite (accès illimité au matériel d'étude pour le personnel, y compris les infirmières, les médecins généralistes, les pharmaciens). Les indicateurs ont été calculés sur la base des données de routine recueillies à partir d'un système de pilulier électronique. Le résultat primaire était la présence d'au moins une ordonnance contenant ≥1 médicament d'une liste de 12 médicaments aux propriétés anticholinergiques. Une analyse de différence dans les différences a été réalisée 18 mois avant et après l'intervention. Une pseudo-randomisation a été effectuée par un score de propension pour minimiser tout biais d'indication potentiel. Un modèle de régression avec utilisation d'équation d'estimation généralisée a estimé la probabilité de se voir prescrire au moins un médicament cible à tout moment au cours d'une période avant et après l'intervention pour chaque résident. Au total, 33 maisons de retraite (groupe d'intervention : n=10 ; groupe de contrôle : n=23) et 8 137 résidents ont été inclus. On a constaté une diminution de l'utilisation de médicaments ayant des propriétés anticholinergiques au fil du temps dans les deux groupes, ainsi qu'une diminution dans le groupe d'intervention par rapport au groupe témoin (Odds Ratio : 0,685, 95% CI : 0,533, 0,880 ; p<0,01) qui était attribuable à l'intervention. On estime que l'intervention a permis d'éviter 49 prescriptions de médicaments aux propriétés anticholinergiques dans les EHPAD ou celle-ci était appliquée. Cette étude a montré qu'une

intervention basée sur des indicateurs dérivés des données de prescription de routine était efficace pour réduire l'utilisation des prescriptions de médicaments aux propriétés anticholinergiques dans les maisons de retraite.

International Journal of
Environmental Research and Public Health

MDPI

Article

Risk Indicators Improve the Prescription Quality of Drugs with Anticholinergic Properties in Nursing Homes

Stéphane Sanchez [1,2,3,*], Jan Chrusciel [1], Biné Mariam Ndiongue [2], Caroline Blochet [4], Jean François Forget [5], Aude Letty [2], Paul Emile Hay [2] and Jean Luc Novella [3,6]

1 Pole Territorial Santé Publique et Performance, Hôpitaux Champagne Sud, 10003 Troyes, France; Jan.chrusciel@ch-troyes.fr
2 Fondation Korian Pour le Bien Vieillir, 75008 Paris, France; bine-mariam.ndiongue@korian.fr (B.M.N.); aude.letty@korian.com (A.L.); docteur.hay@gmail.com (P.E.H.)
3 EA 3797, Santé Publique, Vieillissement, Qualité de vie et Réadaptation des Sujets Fragiles, Université Reims Champagne Ardennes, 51100 Reims, France; jlnovella@chu-reims.fr
4 Medissimo, 78300 Poissy, France; cblochet@medissimo.fr
5 Science Department Vidal, 92130 Issy les Moulineaux, France; jean-francois.forget@vidal.fr
6 Pole Autonomie Santé, Centre Hospitalier Universitaire de Reims, 92130 Issy les Moulineaux, France
* Correspondence: stephane.sanchez@hcs-sante.fr; Tel.: +33-25-49-75-61

Abstract: Aim: The objective of this study was to assess the impact of a collaborative therapeutic optimization program on the rate of potentially inappropriate prescription of drugs with anticholinergic properties in nursing homes. Methods: Quasi-experimental study in 37 nursing homes in France. The intervention included the use of quality indicators for prescriptions combined with educational sessions and dedicated materials for nursing home staff (unlimited access to study material for staff, including nurses, general practitioners, pharmacists). Indicators were calculated based on routine data collected from an electronic pill dispenser system. The primary outcome was the presence of at least one prescription containing ≥1 drug from a list of 12 drugs with anticholinergic properties. A difference-in-differences analysis was conducted at 18 months as well as propensity score weighting to minimize any potential indication bias. A generalized estimating equation model estimated the probability of being prescribed at least one target drug at any time during a 9-month period for each resident. Results: In total, 33 nursing homes (intervention group: $n = 10$; control group: $n = 23$) were included, totalling 8137 residents. There was a decrease in the use of drugs with anticholinergic properties over time in both groups, as well as a decline in the intervention group compared to the control group (Odds Ratio: 0.685, 95% CI: 0.533, 0.880; $p < 0.01$) that was attributable to the intervention. An estimated 49 anticholinergic properties drug prescriptions were avoided by the intervention. Conclusion: This study found that an intervention based on indicators derived from routine prescription data was effective in reducing use of drugs with anticholinergic properties prescriptions in nursing homes.

Keywords: nursing homes; management indicators; anticholinergic; potentially inappropriate prescriptions

check for updates

Citation: Sanchez, S.; Chrusciel, J.; Ndiongue, B.M.; Blochet, C.; Forget, J.F.; Letty, A.; Hay, P.E.; Novella, J.L. Risk Indicators Improve the Prescription Quality of Drugs with Anticholinergic Properties in Nursing Homes. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 423. https://doi.org/10.3390/ ijerph19010423

Academic Editor: Stuart Gilmour

Received: 29 October 2021
Accepted: 28 December 2021
Published: 31 December 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Nursing home residents are at increased risk of iatrogenic complications due to potentially inappropriate medications (PIMs) and polypharmacy. PIMs correspond to drugs that should not be prescribed in a specific population (such as nursing home residents) because the risk of adverse events clearly outweighs the clinical benefit, and safer or more effective alternatives exist [1–3]. PIMs are associated with both the increased use of healthcare services and an impaired quality of life [4–6]. In France, residents are prescribed an average of eight different drugs per day and, in some studies, have been shown to be given more

than 10 drugs every day [4–7]. Reducing the number of PIMs for nursing home residents is therefore a priority to improve the quality and safety of care in nursing homes.

In the past 20 years, it has been difficult to improve the quality of prescriptions due to the internal organization of nursing homes in France. Each resident is free to choose a general practitioner (GP), who may or may not have their practice in or near the location of a nursing home, resulting in many prescribers for each nursing home. Furthermore, although a medical director plays a key role in overseeing medical prescriptions for a facility, they cannot directly prescribe medications for residents. More than three-quarters of nursing homes in France also do not have a central pharmacy with a pharmacist responsible of prescriptions within the facility. Strong collaboration between nursing home directors, and prescribers and pharmacists across the local community may therefore be required to introduce innovative interventions aimed at improving the quality of medical prescriptions in nursing homes.

Drugs with anticholinergic properties are often prescribed in nursing homes and are associated with numerous adverse events and an increased risk of complications [8–10]. The side effects of anticholinergic medication in older people have been a topic of discussion since at least the 1980s. In reducing the number of PIMs, it is necessary to reduce the prescribing of this class of drugs. Various interventions have been tested to optimize the quality of medical prescriptions in this context, including physician training to increase topic awareness and improve collaboration amongst physicians, pharmacists and staff [11–13]. In a recent meta-analysis of 8 studies (4 randomized trials and 4 pre-post intervention studies) 2 of the randomized studies, and all four non-randomized studies reported a decrease in ACB after interventions to reduce anticholinergic burden in adults aged 65 and over in any clinical setting [14]. The studies included in this meta-analysis tested various approaches, including education, pharmacist-led medication review, home medication review, multidisciplinary team interventions and electronic prescribing. To date, no study has specifically evaluated such interventions in France. To this end, we designed an educational intervention comprising an educational component, as well as audit and feedback, all elements previously shown to be effective in reducing anticholinergic prescriptions [15,16].

The objective of this study was to assess the impact of a collaborative therapeutic optimization program on the rate of prescription of drugs with anticholinergic properties among nursing homes residents.

2. Methods

2.1. Study Design

A quasi-experimental, controlled, multicentre, observational study in nursing homes belonging to a private healthcare group in France was performed on the period between April 2016 and April 2019. All nursing homes belonging to the Korian group were eligible for participation, which was on a voluntary basis. The Korian group is a French company specialised in providing long-term care services to older people. They provide a wide variety of housing solutions and services, with over 1000 facilities across 7 European countries. Nursing homes were included if they were using the same electronic pill dispensing system (Mono28®, Medissimo, Poissy, France) and would continue to do so throughout the planned duration of the study, had a medical director, collaborated with a community pharmacy for drug supply, volunteered to participate in the study and had all prescribing physicians and members of the Geriatric Coordination Committee agree to participate. The intervention group comprised volunteer nursing homes where the intervention (i.e., the collaborative therapeutic optimization program) was implemented, and the control group included nursing homes where the intervention was not implemented. Participating nursing homes were recruited from March to May 2017.

2.2. Intervention-Exposure

The intervention (exposure) included multiple components. Firstly, educational sessions were organized, with individual meetings with the healthcare professionals providing care for the residents of each nursing home in the intervention group. These meetings were intended to convey educational messages about the dangers of anticholinergic drugs in older people, and to explain alternative strategies. This was complemented with the provision of interactive educational material, and a file listing alternative for the most common anticholinergic drugs. The educational material included posters alerting to the dangers of anticholinergic medications, a booklet describing good prescribing practices in older individuals; and a list of alternatives drugs with lower anticholinergic burden for use in various indications. Examples of posters displayed in the intervention nursing homes are given in Figures S1 and S2 (Supplementary Materials).

Finally, four quality indicators were established for feedback, namely:

- The overall proportion of patients receiving anticholinergics (numerator: number of patients receiving anticholinergics; denominator: total number of patients);
- The number of patients who received at least 1 drug with anticholinergic properties (numerator: number of patients receiving at one least 1 drug with anticholinergic properties; denominator: total number of patients);
- Among these patients, the total number of drugs with anticholinergic properties per patient (calculated as the total number of drugs with anticholinergic properties divided by the total number of patients);
- The average number of drug prescriptions per patient (calculated as the total number of all drugs prescribed divided by the total number of patients considered, i.e., all nursing home residents during the study period). The Quality Indicators were developed in collaboration with the medical directors of the intervention nursing homes. They were chosen because they can easily be retrieved from the information stored in the electronic pill dispensers, and also because they represent variables that are commonly reported as outcomes in other trials of interventions to reduce anticholinergic burden or prescription of anticholinergics in the literature.

The four quality indicators were automatically calculated from routine prescription data and sent monthly to the nursing home medical director who shared it with prescribing physicians during the study period of 18 months. Indicators from the nursing home as well as for the intervention group overall were presented to the medical directors at each participating facility. An example of a monthly quality indicator report is provided in Table S1 (Supplementary Material 1).

In the control group, nursing home medical directors were simply informed that the data from their electronic pill dispensing system was going to be used for research purposes. No indicators were provided to the medical directors and/or prescribers of control group nursing homes.

The listed drugs with anticholinergic properties targeted in this study were: alimemazine, amitriptyline, chlorpromazine, clomipramine, clozapine, cyamemazine, dexchlorpheniramine, hydroxyzine, levomepromazine, mequitazine, oxomemazine and periciazine. These 12 drugs were chosen for this study because they are all classed as risk level 3 (on a scale of 1 to 3, where 1 is low risk, 2 is intermediate risk and 3 is high risk) on 3 different scales used to assess anticholinergic drugs (namely the Anticholinergic Burden Scale (ABS) [17], Anticholinergic Risk Scale (ARS) [18], and Anticholinergic Drug Scale (ADS) [19]). Furthermore, all 12 drugs are widely used in nursing homes, and finally, for all of them (except clozapine), alternative therapies exist that carry a lower anticholinergic risk.

The primary outcome was any prescription of at least one of these drugs during the study period (i.e., if at any time, a patient was prescribed any one or more of the drugs on the list, then the primary outcome was considered to be met). A prescription corresponded to a single medication, prescribed by a physician to a patient for a maximum duration of 28 days. For example: "Aspirin 75 mg, 1 per day, for 28 days" is counted as one prescription. Some prescriptions had shorter durations (as low as one day)".

2.3. Study Population

Nursing home residents were eligible for analysis if they were aged 75 years or older, taking at least one prescribed drug and who did not explicitly refuse participation after being adequately informed about the study parameters. For eligible residents under legal guardianship, their guardian/caregiver was asked for authorization.

2.4. Data Collection

The age, sex, and drug consumption data, including treatment start and end dates, dosage, presentation identifier code (PIC) and time of consumption of residents were extracted from the electronic pill dispensing system database in an anonymized format on a monthly basis. We recorded: sex, age (in categories), number of prescriptions with >1 anticholinergic drug, number of beds in the nursing home, number of nursing home residents, absenteeism, number of medical and non-medical staff (in full-time equivalents), bed occupancy, full-time temporary or permanent staff, mortality rate and turnover. For multivariable modelling, the data was aggregated into four 9-month periods. For each nursing home, mortality data, number of falls, and number of hospitalizations were also calculated using existing internal data systems but were not shared with the nursing homes. Mortality was calculated as the number of deaths observed during each period divided by the number of person-months at risk in the same period. No nominative data were recorded in this study. The difference-in-differences design makes it possible to adjust at the level of the nursing home, but also at the level of the individual residents. The variables are dichotomized for entry into the model.

2.5. Statistical Analysis

Statistics were presented using the mean and standard deviation (SD), or the median and interquartile range, or minimum and maximum values. For categorical data, the number and percentages were presented. Baseline characteristics of the intervention group and the control group were compared using the *t*-test for independent samples, the Mann-Whitney *U* test when the distribution of the variable was asymmetric, and the Chi-square test for categorical data. This comparison was performed to ensure that the assumptions for the difference-in-differences analysis were met. We conducted a difference-in-differences analysis [20] to estimate the effect of the intervention since the study was quasi-experimental and propensity score weighting was used to minimize indication bias [21]. The parallel trends assumption was verified visually, and the common shocks assumption was met by choosing nursing homes from the same organization who were all exposed to the same conditions during the study period, (with the exception of the intervention) [20]. The specific weighting used in this study is presented in a methodology article by Stuart [21] and was designed so that the DID propensity score method does not require the same patients to be present in the pre and post periods. Propensity score weighting was also performed to limit inclusion bias. Four propensity score groups were defined as Propensity Score Groups 1–4. A propensity score corresponds to the conditional probability of the outcome, given the covariates. It makes it possible to adjust for a number of covariates simultaneously, and thereby, balances the covariates between groups, which in turn reduces bias [22].

Nursing homes in the intervention group before the intervention were in Propensity Score Group 1 and those after the intervention were in Propensity Score Group 2. Nursing homes in the control group before the intervention were in Propensity Score Group 3 and those after the intervention were in Propensity Score Group 4. The flowchart of the nursing homes and number of residents is shown in Figure 1.

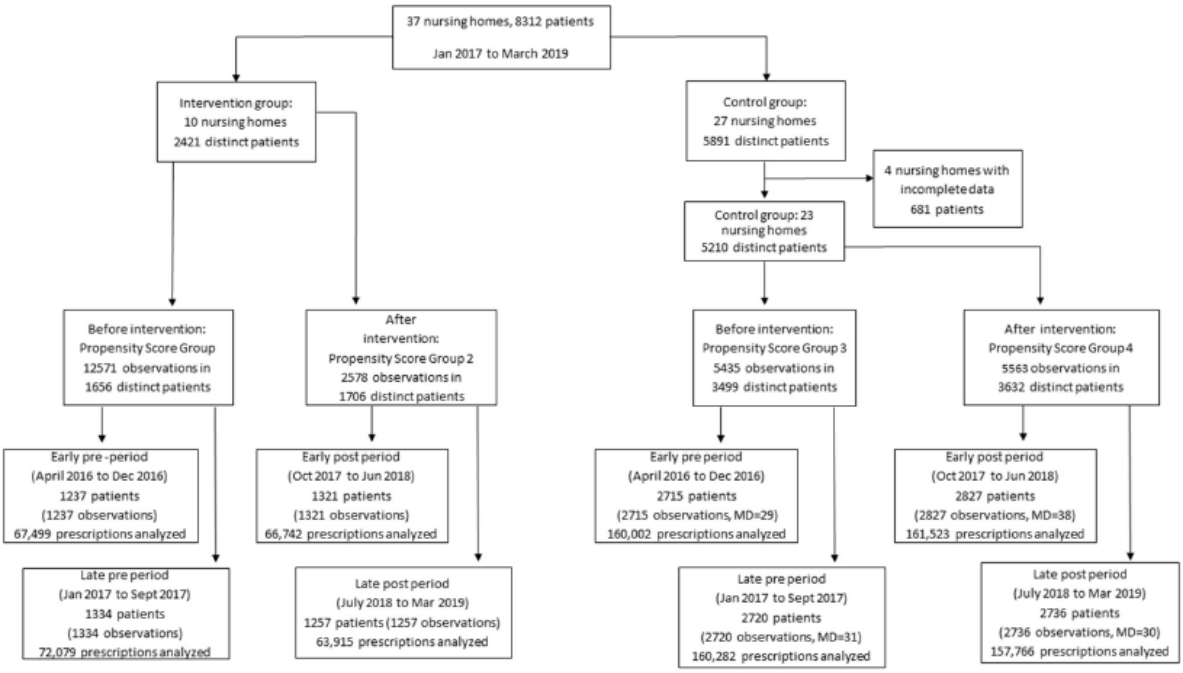


Figure 1. Flow chart of the study investigating the impact of the use of quality indicators on the quality of prescription of drugs with anticholinergic properties in nursing homes in France.

A multinomial logistic regression was used to model the probabilities of belonging to each of the four propensity score groups. The variables included in the regression were age, sex, number of beds and mortality rate of a nursing home. Observations were weighted to minimize indication bias [21]. Let g be the Propensity Score Group (1–4) of individual i. The weight for observation i was: wi = e1(Xi)/eg(Xi). where eg(Xi) represented the model-based probability of being in Group g for the individual i with covariates Xi. It followed that observations in Propensity Score Group 1 (assigned to treatment before treatment) were all assigned a weight of 1. The constitution of the propensity score groups is illustrated in Figure S3 (Supplementary Material S1).

A generalized estimating equation difference-in-differences model was also implemented to estimate the probability of having at least one prescription containing one or more anticholinergic drugs taken at any time during the study period per resident. The model included coefficients for period, treatment assignment group and the product term of their interaction. The model was adjusted for age, sex, number of beds in the nursing homes, medical full-time equivalents per bed, non-medical full-time equivalents per bed, absenteeism, bed occupancy, and the mortality rate of each nursing home during the period. The model was weighted to emphasize observations similar to Propensity Score Group 1. The hierarchical structure of the data was taken into account by using an exchangeable correlation structure for patients within nursing homes. p-values < 0.05 were considered statistically significant.

The point estimate of the number of events (prescriptions of anticholinergics) prevented by the intervention was approximated by calculating the Average Marginal Effect (AME) of the intervention, defined as the mean change induced by the interaction product term on the probability of the event for patients in the intervention group, using their observed characteristics as covariates.

Data management and statistical analyses were performed with R version 4.0.2 (www.r-project.org accessed on 27 December 2021).

2.6. Ethical Considerations

In accordance with French legislation, this was considered a non-interventional study with anonymous collected data. The electronic pill dispenser company holds authorization from the National Commission for the Protection of Privacy (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés, CNIL), under the number 1067312, for the use of their data for research purposes, in compliance with the European General Data Protection Regulation. All residents of participating nursing homes were informed of the study and were given the opportunity to refuse participation. The study was approved by the Ethics committee (Comité de Protection des Personnes Ouest 5 Rennes), under the number 20176A02862-51 in accordance with applicable French legislation relating to research involving human subjects.

3. Results

In total, there were 37 participating nursing homes, of which 33 were included. As shown in the study flowchart in Figure 1, 10 nursing homes were in the intervention group (2421 residents) and 23 in the control group (5210 residents). Overall, in the included nursing homes, data was missing in <1%. The characteristics of the nursing homes in the pre-intervention period are presented in Table 1. Covariates before and after propensity score weighting are presented in Table S2 and the balance plots in Figure S4 (see Supplementary Material S1).

Table 1. Characteristics of the nursing homes, residents, and staff at baseline (pre-intervention period).

	Intervention Group *	Control Group *	*p*-Value
Number of nursing homes	10	23	-
Number of nursing home residents	1656	3499	-
Number of patients with ≥1 anticholinergic drug during pre-intervention period: mean (SD)	210 (12.7)	500 (14.3)	0.13
Male sex of residents; *n* (%)	593 (35.8)	1144 (32.7)	0.03
Age ≥ 80 years of residents; *n* (%)	1433 (86.5)	3107 (88.8)	0.02
Number of beds; median [Q1, Q3]	86.50 [84.00, 101.00]	92.00 [80.00, 101.00]	0.95
Absenteeism; mean (SD)	0.10 (0.03)	0.10 (0.04)	0.06
Full-time or equivalent medical staff; mean, (SD)	27.70 (5.75)	25.55 (6.07)	<0.001
Full-time or equivalent non-medical staff; median [Q1, median Q3]	16.00 [12.00, 18.75]	16.40 [13.49, 20.50]	0.003
Bed occupancy; median [Q1, Q3]	0.97 [0.96, 0.99]	0.96 [0.93, 0.99]	0.01
Full-time or equivalent temporary workers; mean (SD)	12.49 (3.55)	12.48 (4.86)	0.62
Full-time or equivalent permanent staff; mean (SD)	50.71 (8.95)	50.07 (9.74)	0.48
Mortality rate; median [Q1, Q3]	2.00 [1.00, 3.00]	2.00 [1.00, 3.00]	0.03
Turnover; median [Q1, Q3]	0.15 [0.10, 0.20]	0.15 [0.10, 0.21]	0.84

* Summary of a month-level nursing home data over study period unless otherwise specified. Excludes four nursing homes that stopped participating in the study resulting in incomplete data.

Aggregated over 18 months before the intervention, there were a total of 320,284 prescriptions in the control group, and 139,578 in the intervention group, corresponding to 5.09 and 4.68 prescriptions per patient per month, respectively. Over an 18-month period after the intervention, on aggregate, there were 319,289 prescriptions in the control group, and

139,657 in the intervention group, corresponding to respectively 4.88 and 4.25 prescriptions per patient per month (Table S3, see Supplementary Material 1).

By univariate analysis, both groups displayed similar trends in anticholinergic prescriptions before the study period, as shown in Figure 2. The prescription of drugs with anticholinergic properties decreased over the study period in both groups (intervention and control), but the reduction was more marked in the intervention group. Results from the univariate and multivariable analyses are presented in Table 2. There was a significant difference between the two groups after the intervention (exponentiated interaction product term: 0.685, 95% CI: 0.533, 0.880; $p < 0.01$) indicating that the greater reduction observed in the intervention group was attributable to the intervention, independently of the effect of other variables.

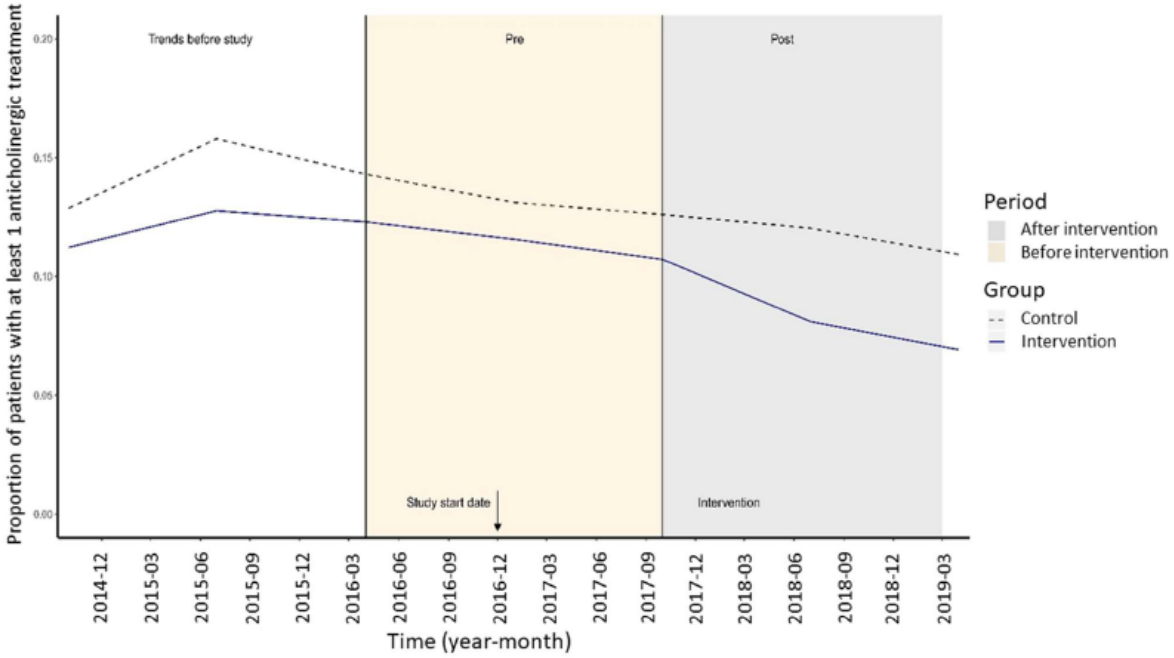


Figure 2. Trends before the study of potentially inappropriate prescriptions of drugs with anticholinergic properties (under rule 10) in nursing homes.

An association between older age and the prescription of drugs with anticholinergic properties was also observed with residents aged 80 years and older being less likely to receive a prescription of drugs with anticholinergic properties compared to younger residents under the age of 80 years (Odds Ratio: 0.437, 95% CI: 0.348, 0.548; $p < 0.001$). Bed occupancy was also associated with decreased odds of having an anticholinergic prescription (Odds Ratio: 0.878, 95% CI: 0.785, 0.983; $p = 0.02$), although the smaller effect size and degree of significance suggest that this could be an incidental finding.

The AME was estimated to be −0.0189 on the response (probability) scale. Therefore, among 2578 observations of patients at risk during the last two 9-month periods, the number of anticholinergic drug prescriptions prevented by the intervention was estimated to be 49. Other anticholinergic prescription indicators are presented in Table S3 (Supplementary Material 1). Approximately 49 prescriptions of drugs with anticholinergic properties were estimated to have been prevented by the intervention.

Table 2. Multivariable model by logistic regression modelling the probability of any prescription, including at least one drug with anticholinergic properties.

Variable	Unadjusted Analysis †				Fully Adjusted PS-Weighted Analysis ‡			
	Odds Ratio	95% CI		*p*-Value (Wald Test)	Odds Ratio	95% CI		*p*-Value (Wald Test)
Period *								
2016-04 to 2016-12 (baseline)	1	(Reference)			1	(Reference)		
2017-01 to 2017-09 (second pre-period)	0.947	0.828	1.084	0.04 §	0.927	0.810	1.062	0.41 §
2017-10 to 2018-06 (early intervention period)	0.910	0.783	1.057		0.894	0.762	1.049	
2018-07 to 2019-03 (late intervention period)	0.805	0.690	0.939		0.848	0.698	1.030	
Intervention group (Reference: control group)	0.850	0.734	0.985	0.03	0.826	0.635	1.075	0.16
Effect of intervention in the intervention group: interaction product term	0.737	0.589	0.921	<0.01	0.685	0.533	0.880	<0.01
Male sex (Reference: female)	1.069	0.964	1.186	0.21	1.024	0.886	1.183	0.75
Age ≥ 80 years (Reference: <80 years)	0.442	0.390	0.501	<0.001	0.437	0.348	0.548	<0.001
Mortality rate in the nursing home during period ‖	1.000	0.953	1.051	0.97	0.943	0.882	1.009	0.09
Number of beds ‖	1.020	0.968	1.068	0.50	1.037	0.893	1.204	0.64
Bed occupancy ‖	1.010	0.960	1.059	0.74	0.878	0.785	0.983	0.02
Medical full-time equivalents per bed ‖	0.954	0.908	1.002	0.06	0.997	0.863	1.151	0.96
Non-medical full-time equivalents per bed ‖	1.040	0.992	1.092	0.10	0.987	0.850	1.147	0.87
Absenteeism ‖	0.912	0.868	0.958	<0.01	0.954	0.883	1.032	0.24

PS, Propensity Score; CI, Confidence Interval; DID, difference-in-differences; * both intervention and control groups considered together. † For the period, group, and DID variables, unadjusted analysis included the aforementioned main effects and the interaction term but excluded other variables. For sex, age, mortality rate, and number of beds, each unadjusted analysis included single independent variables. ‡ Generalized Estimating Equations logistic regression model with exchangeable working correlation matrix. § Overall *p*-value for all modalities of the time main effect. ‖ Standardised (centered and scaled to unit standard deviation) quantitative variable.

4. Discussion

Our study found that the collaborative therapeutic optimization program implemented in the intervention group significantly decreased the prescription of drugs with anticholinergic properties for nursing home residents during the study period. Moreover, our study observed a reduction across a sample of nursing homes that are comparable to the national average of private for-profit nursing homes in France in terms of the number and mean age of residents which may suggest that a potential fall in anticholinergic drugs at a wider scale would be possible in France with generalization of our intervention14. In other words, the implementation of an intervention at a national level across all nursing homes in France could result in the prescribing of at least one less drug with anticholinergic properties to over 24,000 nursing home residents.

Our results are comparable to a similar intervention reported in an American study where a reduction in drugs with anticholinergic properties was subsequently observed (Odds Ratio: 0.95, 95% CI: 0.92, 0.98) [15]. In the American study, the training program toolkit included case-based lectures and clinical decision aids, but there was no reporting or feedback provided to participating nursing homes. There were also fewer residents and fewer prescribers overall than in our study.

Numerous studies have also shown the effect of targeted interventions comprising different health care professionals and methods of reducing the overall consumption of medications in nursing homes. In particular, interprofessional (nurse, pharmacist, general practitioner) interventions that involve medication review with a pharmacist [13,23]; specialised geriatric education for nursing home staff [24], auditing prescriptions based on geriatric risk assessment [25]; or retrospective drug utilization review activities have all been effective in improving the quality of prescriptions [26].

Our intervention differs from the ones cited previously by its focus on both the audit and feedback approaches. Providing monthly quality indicators to directors and prescribers allowed for an easy self-assessment of their own prescribing of anticholinergic drugs. Several reviews of related literature have demonstrated the efficacy of audit and feedback methods [27,28], while qualitative studies investigating the barriers and facilitators to their use have helped to clarify the specific features needing prioritisation [29,30]. By providing objective metrics summarizing both individual and collective performance, the use of feedback and quality indicators improved adherence to guidelines and standards and may have incited practitioners to improve their performance [31]. Social desirability bias, social pressure and competitiveness may also have contributed to enhancing quality in an environment favourable to self-assessment and self-improvement. A key advantage of our approach was that it required few resources for the collection and dissemination of indicators since they were automatically generated from routine prescription systems [32,33].

A decline in the prescribing of drugs with anticholinergic properties over time and independent of the other analysed factors was observed. This result matches with recent literature [34]. Similar reductions in the use of other drug classes have also been described in literature [35], and are encouraged by the national policy for medication use in nursing homes whose overall aim is to reduce drug consumption [33]. The choice of drugs was decided based on an analysis of the drug events and misuse most frequently observed in the nursing home group. This allowed the program to target drugs whose use was inappropriate with regards to the guidelines. The nursing homes in the intervention group had a lower rate of anticholinergic prescribing at the outset. This may be explained by the fact that they volunteered to participate in the intervention, suggesting that these may be nursing homes that are more mindful of the potential hazards of inappropriate prescriptions, and therefore, more attentive regarding the prescription of PIMs. However, the voluntary participation of the nursing homes in the study was in no way related to the prescribing practices of the GPs prescribing for the residents. Indeed, the GPs who prescribe for the residents are all independent, and are not employees of the nursing home. Consequently, this limits the potential for selection bias and indication bias, since both the control and intervention groups were exposed to a similar risk by a random sample of prescribing GPs. Therefore, we may assume that this imbalance in the rate of anticholinergic prescribing did not affect the results, especially since this factor was also accounted for by the propensity score.

Regarding limitations, our study was not randomized, which potentially induced selection and indication bias. However, a quasi-experimental study design was chosen to be pragmatic and test the hypothesis on a routine organizational approach. This bias was mitigated by using the propensity score weighting to balance any differences between groups. Another limitation could be that all participating nursing homes belonged to a single commercial operator and may not have been representative of all nursing homes settings in France. Nonetheless, this study allowed us to have comparable nursing homes and residents presented in the intervention.

In addition, the implementation method of the intervention within each nursing home was not standardised and was defined by the medical directors, which created heterogeneity between nursing homes in this regard. A significant reduction in drug with anticholinergic properties, however, was observed, indicating that the objective was reached despite the potentially heterogeneous implementation methods. Furthermore, the clinical impact of the reduction in drugs with anticholinergic properties prescription was not evaluated, as it was not feasible based on the data available for the study. These outcomes are indeed important for the residents, as they represent the ultimate benefit to be derived by the residents from the reduction of anticholinergic drugs. However, we did not have data about falls and hospitalizations suitable for analysis. Furthermore, the present study was designed to demonstrate that the intervention was associated with a significant reduction in prescription of drugs with anticholinergic properties, and could not allow any conclusions regarding the causal link between the reduction in prescriptions observed here, and clinical outcomes. Future studies are warranted to assess whether the reduction in prescriptions translates into clinical benefits. Finally, our study was limited to 12 drugs with anticholinergic properties among those most commonly prescribed in nursing homes. This choice could minimize the effect of the intervention, which may in fact have been greater, considering the large number of other drugs with anticholinergic properties.

5. Conclusions and Implications

Our study demonstrated the feasibility of using routine data from electronic pill dispensers to measure medication consumption and build quality indicators. Using these indicators to provide feedback to prescribers in combination with educational sessions and materials using a collaborative approach was effective in reducing the prescription of drugs with anticholinergic properties in nursing homes in the intervention group. These findings are relevant to improving drug prescription practices for older adults and to reducing their risk of iatrogenic complications.

Supplementary Materials: The following supporting information can be downloaded at: https://www.mdpi.com/article/10.3390/ijerph19010423/s1, Figure S1: Example of communication 1 displayed in the common areas; Figure S2: Example of communication 2 displayed in the common areas; Figure S3: Constitution of the propensity score groups; Figure S4: Balance plot before and after the intervention periods; Table S1: Example of quality indicators sent to the nursing homes in the intervention group every month; Table S2: Balance of the covariates before and after the propensity-score weighting; Table S3: Supplementary anticholinergic prescription indicators (aggregated over 18-month periods); Table S4: STROBE Statement—checklist of items that should be included in reports of observational studies.

Author Contributions: S.S., J.L.N. and J.C. designed the study; S.S., P.E.H., B.M.N., C.B. and J.F.F. contributed to the acquisition of data; S.S. and J.C. conducted the statistical analysis; S.S., J.C., B.M.N., A.L., P.E.H. and J.L.N. contributed to drafting the article or revising it critically for important intellectual content. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted according to the guidelines of the World Medical Association Declaration of Helsinki, and central approval was obtained from the Ethics committee (Comité de Protection des Personnes Ouest 5 Rennes), under the number 20176A02862-51.

Informed Consent Statement: Not applicable.

Data Availability Statement: Data available on request due to restrictions eg privacy or ethical. All data material can be accessed upon request to the first author Dr Stéphane Sanchez at the following email address stephane.sanchez@hcs-sante.fr.

Acknowledgments: The author would like to thank Fiona Ecarnot, (EA3920, University of Franche-Comté, France) and Sarina Yaghobian (AcaciaTools) for their support in translating and editing this article.

Conflicts of Interest: M.N.B; P.E.H and A.L. are employees of the Korian Foundation. The authors declare no other conflict of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript, or in the decision to publish the results.

References

1. Laroche, M.L.; Charmes, J.P.; Merle, L. Potentially inappropriate medications in the elderly: A French consensus panel list. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* **2007**, *63*, 725–731. [CrossRef] [PubMed]
2. Gallagher, P.; Ryan, C.; Byrne, S.; Kennedy, J.; O'Mahony, D. STOPP (Screening Tool of Older Person's Prescriptions) and START (Screening Tool to Alert doctors to Right Treatment). Consensus validation. *Int. J. Clin. Pharmacol. Ther.* **2008**, *46*, 72–83. [CrossRef]
3. Renom-Guiteras, A.; Meyer, G.; Thurmann, P.A. The EU(7)-PIM list: A list of potentially inappropriate medications for older people consented by experts from seven European countries. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* **2015**, *71*, 861–875. [CrossRef] [PubMed]
4. Cancelli, I.; Beltrame, M.; Gigli, G.L.; Valente, M. Drugs with anticholinergic properties: Cognitive and neuropsychiatric side-effects in elderly patients. *Neurol. Sci.* **2009**, *30*, 87–92. [CrossRef] [PubMed]
5. Lechevallier-Michel, N.; Molimard, M.; Dartigues, J.F.; Fabrigoule, C.; Fourrier-Reglat, A. Drugs with anticholinergic properties and cognitive performance in the elderly: Results from the PAQUID Study. *Br. J. Clin. Pharmacol.* **2005**, *59*, 143–151. [CrossRef]
6. Ness, J.; Hoth, A.; Barnett, M.J.; Shorr, R.I.; Kaboli, P.J. Anticholinergic medications in community-dwelling older veterans: Prevalence of anticholinergic symptoms, symptom burden, and adverse drug events. *Am. J. Geriatr. Pharmacother.* **2006**, *4*, 42–51. [CrossRef] [PubMed]
7. Paque, K.; Elseviers, M.; Vander Stichele, R.; Dilles, T.; Pardon, K.; Deliens, L.; Christiaens, T. Associations of potentially inappropriate medication use with four year survival of an inception cohort of nursing home residents. *Arch. Gerontol. Geriatr.* **2019**, *80*, 82–87. [CrossRef] [PubMed]
8. Vetrano, D.L.; La Carpia, D.; Grande, G.; Casucci, P.; Bacelli, T.; Bernabei, R.; Onder, G.; Italian Group for Appropriate Drug Prescription in the Elderly (I-GrADE). Anticholinergic Medication Burden and 5-Year Risk of Hospitalization and Death in Nursing Home Elderly Residents With Coronary Artery Disease. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2016**, *17*, 1056–1059. [CrossRef] [PubMed]
9. Chatterjee, S.; Bali, V.; Carnahan, R.M.; Chen, H.; Johnson, M.L.; Aparasu, R.R. Risk of Mortality Associated with Anticholinergic Use in Elderly Nursing Home Residents with Depression. *Drugs Aging* **2017**, *34*, 691–700. [CrossRef] [PubMed]
10. Myint, P.K.; Fox, C.; Kwok, C.S.; Luben, R.N.; Wareham, N.J.; Khaw, K.T. Total anticholinergic burden and risk of mortality and cardiovascular disease over 10 years in 21,636 middle-aged and older men and women of EPIC-Norfolk prospective population study. *Age Ageing* **2015**, *44*, 219–225. [CrossRef] [PubMed]
11. Spinewine, A.; Schmader, K.E.; Barber, N.; Hughes, C.; Lapane, K.L.; Swine, C.; Hanlon, J.T. Appropriate prescribing in elderly people: How well can it be measured and optimised? *Lancet* **2007**, *370*, 173–184. [CrossRef]
12. Alldred, D.P.; Kennedy, M.C.; Hughes, C.; Chen, T.F.; Miller, P. Interventions to optimise prescribing for older people in care homes. *Cochrane Database Syst. Rev.* **2016**, *2*, CD009095. [CrossRef] [PubMed]
13. Crotty, M.; Halbert, J.; Rowett, D.; Giles, L.; Birks, R.; Williams, H.; Whitehead, C. An outreach geriatric medication advisory service in residential aged care: A randomised controlled trial of case conferencing. *Age Ageing* **2004**, *33*, 612–617. [CrossRef]
14. Nakham, A.; Myint, P.K.; Bond, C.M.; Newlands, R.; Loke, Y.K.; Cruickshank, M. Interventions to Reduce Anticholinergic Burden in Adults Aged 65 and Older: A Systematic Review. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2020**, *21*, 172–180.e175. [CrossRef] [PubMed]
15. Carnahan, R.M.; Brown, G.D.; Letuchy, E.M.; Rubenstein, L.M.; Gryzlak, B.M.; Smith, M.; Reist, J.C.; Kelly, M.W.; Schultz, S.K.; Weckmann, M.T.; et al. Impact of programs to reduce antipsychotic and anticholinergic use in nursing homes. *Alzheimer's Dement.* **2017**, *3*, 553–561. [CrossRef] [PubMed]
16. Tay, H.S.; Soiza, R.L.; Mangoni, A.A. Minimizing anticholinergic drug prescribing in older hospitalized patients: A full audit cycle. *Ther. Adv. Drug Saf.* **2014**, *5*, 121–128. [CrossRef] [PubMed]
17. Boustani, M.; Campbell, N.; Munger, S.; Maidment, I.; Fox, C. Impact of anticholinergics on the aging brain: A review and practical application. *Aging Health* **2008**, *4*, 311–320. [CrossRef]
18. Rudolph, J.L.; Salow, M.J.; Angelini, M.C.; McGlinchey, R.E. The anticholinergic risk scale and anticholinergic adverse effects in older persons. *Arch. Intern. Med.* **2008**, *168*, 508–513. [CrossRef] [PubMed]
19. Carnahan, R.M.; Lund, B.C.; Perry, P.J.; Pollock, B.G.; Culp, K.R. The Anticholinergic Drug Scale as a measure of drug-related anticholinergic burden: Associations with serum anticholinergic activity. *J. Clin. Pharmacol.* **2006**, *46*, 1481–1486. [CrossRef]
20. Dimick, J.B.; Ryan, A.M. Methods for evaluating changes in health care policy: The difference-in-differences approach. *JAMA* **2014**, *312*, 2401–2402. [CrossRef]
21. Stuart, E.A.; Huskamp, H.A.; Duckworth, K.; Simmons, J.; Song, Z.; Chernew, M.; Barry, C.L. Using propensity scores in difference-in-differences models to estimate the effects of a policy change. *Health Serv. Outcomes Res. Methodol.* **2014**, *14*, 166–182. [CrossRef] [PubMed]
22. D'Agostino, R.B., Jr. Propensity score methods for bias reduction in the comparison of a treatment to a non-randomized control group. *Stat. Med.* **1998**, *17*, 2265–2281. [CrossRef]
23. Pope, G.; Wall, N.; Peters, C.M.; O'Connor, M.; Saunders, J.; O'Sullivan, C.; Donnelly, T.M.; Walsh, T.; Jackson, S.; Lyons, D.; et al. Specialist medication review does not benefit short-term outcomes and net costs in continuing-care patients. *Age Ageing* **2011**, *40*, 307–312. [CrossRef] [PubMed]

24. Cool, C.; Cestac, P.; McCambridge, C.; Rouch, L.; de Souto Barreto, P.; Rolland, Y.; Lapeyre-Mestre, M. Reducing potentially inappropriate drug prescribing in nursing home residents: Effectiveness of a geriatric intervention. *Br. J. Clin. Pharmacol.* **2018**, *84*, 1598–1610. [CrossRef] [PubMed]
25. Lapane, K.L.; Hughes, C.M.; Daiello, L.A.; Cameron, K.A.; Feinberg, J. Effect of a pharmacist-led multicomponent intervention focusing on the medication monitoring phase to prevent potential adverse drug events in nursing homes. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2011**, *59*, 1238–1245. [CrossRef] [PubMed]
26. Trygstad, T.K.; Christensen, D.B.; Wegner, S.E.; Sullivan, R.; Garmise, J.M. Analysis of the North Carolina long-term care polypharmacy initiative: A multiple-cohort approach using propensity-score matching for both evaluation and targeting. *Clin. Ther.* **2009**, *31*, 2018–2037. [CrossRef] [PubMed]
27. Jamtvedt, G.; Young, J.M.; Kristoffersen, D.T.; O'Brien, M.A.; Oxman, A.D. Does telling people what they have been doing change what they do? A systematic review of the effects of audit and feedback. *Qual. Saf. Health Care* **2006**, *15*, 433–436. [CrossRef] [PubMed]
28. Tuti, T.; Nzinga, J.; Njoroge, M.; Brown, B.; Peek, N.; English, M.; Paton, C.; van der Veer, S.N. A systematic review of electronic audit and feedback: Intervention effectiveness and use of behaviour change theory. *Implement. Sci.* **2017**, *12*, 61. [CrossRef] [PubMed]
29. Christina, V.; Baldwin, K.; Biron, A.; Emed, J.; Lepage, K. Factors influencing the effectiveness of audit and feedback: Nurses' perceptions. *J. Nurs. Manag.* **2016**, *24*, 1080–1087. [CrossRef]
30. Gude, W.T.; van Engen-Verheul, M.M.; van der Veer, S.N.; de Keizer, N.F.; Peek, N. How does audit and feedback influence intentions of health professionals to improve practice? A laboratory experiment and field study in cardiac rehabilitation. *BMJ Qual. Saf.* **2017**, *26*, 279–287. [CrossRef] [PubMed]
31. Buntinx, F.; Winkens, R.; Grol, R.; Knottnerus, J.A. Influencing diagnostic and preventive performance in ambulatory care by feedback and reminders. A review. *Fam. Pract.* **1993**, *10*, 219–228. [CrossRef]
32. Ivers, N.; Jamtvedt, G.; Flottorp, S.; Young, J.M.; Odgaard-Jensen, J.; French, S.D.; O'Brien, M.A.; Johansen, M.; Grimshaw, J.; Oxman, A.D. Audit and feedback: Effects on professional practice and healthcare outcomes. *Cochrane Database Syst. Rev.* **2012**. [CrossRef]
33. Selbaek, G.; Janus, S.I.M.; Bergh, S.; Engedal, K.; Ruths, S.; Helvik, A.S.; Saltyte Benth, J.; Zuidema, S.U. Change in psychotropic drug use in Norwegian nursing homes between 2004 and 2011. *Int. Psychogeriatr.* **2018**, *30*, 385–394. [CrossRef]
34. Kleipool, E.E.F.; Nielen, M.M.J.; Korevaar, J.C.; Harskamp, R.E.; Smulders, Y.M.; Serne, E.; Thijs, A.; Peters, M.J.L.; Muller, M. Prescription patterns of lipid lowering agents among older patients in general practice: An analysis from a national database in the Netherlands. *Age Ageing* **2019**, *48*, 577–582. [CrossRef] [PubMed]
35. Halvorsen, K.H.; Selbaek, G.; Ruths, S. Trends in potentially inappropriate medication prescribing to nursing home patients: Comparison of three cross-sectional studies. *Pharmacoepidemiol. Drug Saf.* **2017**, *26*, 192–200. [CrossRef] [PubMed]

d. Article 3 : Une étude qualitative de la perception des praticiens des maisons de retraite sur la mise en place d'indicateurs de qualité pour la consommation de médicaments dans les Etablissement Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes (61) :

Les Etablissement d'Accueil pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD) constituent un environnement idéal pour mettre en œuvre des interventions visant à réduire les prescriptions inappropriées. Les indicateurs de qualité (IQ) peuvent être utiles pour standardiser les pratiques, mais on ne sait pas comment ils induisent des changements auprès des équipes. Dans le cadre d'une étude quantitative visant à réduire la prescription de médicaments anticholinergiques chez les résidents des EHPAD en utilisant les IQ, nous avons réalisé une étude qualitative pour décrire la perception des enquêteurs de l'utilité des IQ. L'objectif de notre travail était de percevoir les facteurs et représentations associés à l'intervention.

Nous avons réalisé une étude qualitative utilisant la méthodologie des groupes de discussion ou focus group après la mise en place d'une intervention portant sur le risque médicamenteux. L'objet était d'évaluer l'implémentation de l'approche quantitative sur les pratiques. Les groupes de discussion ont été enregistrés, transcrits et analysés par une analyse thématique. Les participants ont été recrutés à dessein parmi les directeurs médicaux des établissements de santé participant à l'étude quantitative. Cinq directeurs médicaux ont participé à deux réunions de groupes de discussion. Les principaux thèmes qui ont émergé sont les suivants : la communication est essentielle à l'introduction de nouvelles pratiques et à leur adoption durable ; l'amélioration de la coordination et de la communication a fourni des informations utiles pour aider à interpréter les résultats quantitatifs observés : par exemple, les participants ont indiqué qu'ils étaient en mesure d'obtenir des informations contextuelles et spécifiques aux patients qui expliquaient pourquoi certains prescripteurs avaient des performances constamment, mais à juste titre, " médiocres " sur les indicateurs quantitatifs enfin les aspects négatifs signalés comprennent la réticence au changement chez les prescripteurs et la tendance à fuir les responsabilités. Les résultats de cette étude qualitative montrent qu'une intervention visant à réduire les prescriptions inappropriées dans les maisons de soins peut être correctement mise en œuvre et est bien acceptée par les nombreux professionnels impliqués dans les processus de soins aux résidents. Du point de vue des directeurs médicaux des maisons de soins participants, les principaux facteurs qui ressortent sont que la communication est la clé du succès ainsi que l'adhésion et la compréhension des résultats obtenus en termes d'indicateurs de qualité. En conclusion, du point de vue des directeurs médicaux des EHPAD participant à un programme

interventionnel visant à réduire les prescriptions inappropriées de médicaments anticholinergiques, le principal facteur de réussite du programme était la communication, qui est essentielle pour obtenir l'adhésion. L'amélioration de la communication permet de comprendre les raisons pour lesquelles aucune réduction quantitative n'est observée dans les indicateurs de qualité objectifs.

Aging Clinical and Experimental Research
https://doi.org/10.1007/s40520-021-01989-7

ORIGINAL ARTICLE

A qualitative study of the perception of nursing home practitioners about the implementation of quality indicators for drug consumption in nursing homes

Stéphane Sanchez[1,2,7] · Fiona Ecarnot[3,4] · Dimitri Voilmy[5] · Biné Mariam Ndiongue[2] · Clément Cormi[1] · Aude Letty[2] · Paul Emile Hay[2] · Jean Luc Novella[6,7]

Received: 22 August 2021 / Accepted: 20 September 2021
© The Author(s) 2021

Abstract

Introduction Nursing homes (NHs) are an ideal environment in which to implement interventions aimed at reducing inappropriate prescriptions. Quality indicators (QIs) may be useful to standardize practices, but it is unclear how they mediate change. In the framework of a quantitative study aimed at reducing the prescription of anticholinergic drugs among NH residents using QIs, we performed a qualitative study to describe the investigators' perception of the utility of QIs.

Methods Qualitative study using focus group methodology. Focus groups were recorded and transcribed, and analyzed by thematic analysis. Participants were purposefully recruited from among the medical directors of the NHs in the quantitative study.

Results Five medical directors participated in two focus group meetings. The main themes to emerge were: (1) communication is key to introducing new practices and achieving lasting uptake; (2) improved coordination and communication provided useful information to help interpret the quantitative results observed: e.g., participants reported that they were able to obtain contextual and patient-specific information that explained why some prescribers had consistently, but justifiably "poor" performance on the quantitative indicators; (3) negative aspects reported included reluctance to change among prescribers and the tendency to shirk responsibility.

Conclusion From the point of view of medical directors of NHs participating in an interventional program to reduce inappropriate prescriptions of anticholinergic drugs, the main factor driving the success of the program was communication, which is key to achieving adherence. Improved communication provides useful insights into the reasons why no quantitative reduction is observed in objective quality indicators.

Keywords Qualitative study · Focus groups · Deprescribing · Nursing homes

✉ Fiona Ecarnot
Fiona.ecarnot@univ-fcomte.fr

1 Hôpitaux Champagne Sud – Centre Hospitalier de Troyes, Troyes, France

2 Fondation Korian Pour Le Bien Vieillir, Paris, France

3 Cardiology Department, University Hospital Besancon, Boulevard Fleming, 25000 Besancon, France

4 EA3920, University of Franche-Comté, 25000 Besançon, France

5 Living Lab ActivAgeing, UTT de Troyes, Troyes, France

6 Service de Gériatrie, CHU de Reims, Reims, France

7 EA3797, University of Reims Champagne Ardennes, Reims, France

Background

Nursing home residents are often exposed to polypharmacy. Therefore, nursing homes are an ideal environment in which to implement interventions aimed at reducing inappropriate prescriptions and preventing medication misadventure. Various strategies have been tested, with varying degrees of success, to optimize medical prescriptions for nursing home residents, including specific training for physicians, collaborative initiatives between physicians and pharmacists, collaborative medication review, or pharmacist-led medication reconciliation [1–3].

In France, nursing home residents can choose their own general practitioner (GP), with the result that many GPs may be prescribing for a single nursing home, generating

considerable heterogeneity among prescriptions. Indeed, although nursing homes in France have the particularity of employing a medical director and a director of nursing, neither of these professionals can prescribe medications for the residents. They are responsible for overall coordination of care for the nursing home, navigating among the many health professionals who are in contact with the residents.

Across this complex network of healthcare professionals, it can be difficult to achieve standardized practices. In this regard, feedback, audits and quality indicators can be useful in improving the quality of care [4, 5]. Feedback improves quality by providing an objective metric assessing individual and/or collective practices, and incites those evaluated to change their practice to improve their performance [6]. Quality indicators, audit and feedback may also motivate change through social pressure and a competitive edge. Yet, studies demonstrating the efficacy of these metrics in bringing about positive change fail to identify the exact aspects of the intervention, or the precise characteristics of the environment in which the intervention was implemented that drive the improvement in practices [7].

To this end, in the framework of a quantitative study implemented by our group aimed at reducing the prescription of drugs with anticholinergic properties among nursing home residents through the use of quality indicators, we performed a qualitative study using focus group methodology to investigate, among participating investigators in the quantitative study, their perception of the study and the use of quality indicators, with a view to identifying the factors driving the success of the program. This would enable us to ensure the reproducibility of the intervention on a larger scale.

Methods

In the context of the quasi-experimental quantitative DEMASCH study, we conducted the present qualitative study using focus group methodology in a mixed methods outlook. Briefly, the quantitative DESMASCH study aimed to assess the impact on the prescription of drugs with anticholinergic properties, of an intervention designed to improve prescribing practices with respect to this particular drug class. The intervention comprised educational sessions and dedicated materials for nursing home staff (unlimited access to study material for staff, including nurses, general practitioners, and pharmacists). Furthermore, lists of alternative drugs were provided that could be used as substitutes and regular feedback was provided using quality indicators to participating nursing homes to track their progress in terms of anticholinergic prescriptions over a period of 18 months. Indicators were calculated based on routine data collected from an electronic pill dispenser system in the participating nursing homes, and the primary outcome of the quantitative study was the presence of at least one prescription containing ≥ 1 drug from among a list of 12 drugs with anticholinergic properties. There were four quality indicators automatically calculated from routine prescription data (namely, the overall proportion of patients receiving anticholinergics; the number of patients who received at one least 1 drug with anticholinergic properties and among these patients, the total number of drugs with anticholinergic properties per patient; and the average number of drug prescriptions per patient). The indicators were sent monthly to the nursing home medical director who shared it with prescribing physicians during the study period.

In parallel, the present qualitative study using focus group methodology was conducted. Focus groups were chosen as a means of collecting data through moderated group discussions that would provide participants' personal perceptions and experience of the ongoing quantitative study and help inform our understanding of the quantitative results observed. Given that the quantitative DEMASCH study was investigating the capacity of an educational intervention to durably change practices, we hypothesized that acceptance by all the stakeholders would be crucial to bringing about lasting change. In addition, collaboration and communication, which are key features of focus groups, were also hypothesized to be necessary foundations for lasting changes in prescription practices to be achieved.

Data collection

Participants were purposefully recruited from among the medical directors of the nursing homes in the intervention group of the quantitative DEMASCH study ($n = 10$ directors). Five medical directors participated in both focus group sessions. The other five were unable to participate due to organizational constraints (unavailable at the time of the focus groups). All participants provided written informed consent. Participants did not receive any compensation or incentive. The focus groups were organized in June and September 2019. The first focus group lasted 1 h and 16 min, and the second lasted 40 min.

The discussions were audio-recorded and professionally transcribed for later analysis and translation. Transcripts were not returned to participants for comments or corrections. The focus groups were led by researchers experienced in facilitating focus groups, and who took notes during the

focus group (in addition to the recording). The facilitators used a brief interview guide to ensure that all the relevant areas were covered. The interview guide was developed in collaboration with the study research team (methodologists, geriatric medicine specialists) based on a review of the literature. The facilitators strove to create an informal and open atmosphere that would enable participants to share their experience and exchange ideas between themselves.

The guide covered the following points:

1) What was your perception of the DEMASCH study?
2) What do you think about the efficacy of the study?
3) How did you manage the practical implementation, maintaining motivation over the study duration and acceptance of the study by prescribers?
4) What impact did the project have on your relations with prescribers?
5) What impact did the project have on your relations with healthcare teams and pharmacists?
6) What about continuing this project and/or extending it to other molecules/therapeutic classes?
7) Did you learn anything from your experience of participating in the DEMASCH study?

Methods of analysis

The discussion was transcribed verbatim, and thematic analysis was performed on the French transcripts prior to translation. During transcription, and with the participant's permission, first names were left unchanged. However, the transcriptions were strictly confidential and shared only with the researchers involved in the analysis. Four researchers [SS (male, medical doctor), DV (male, PhD in sociology; social science research), FE (female, PhD in qualitative research and specific training in grounded theory; clinical researcher)] independently read the transcripts and performed thematic analysis [8, 9]. First, transcripts were coded with open coding. Then, recurring themes were classed into major and minor themes. Major themes are points that are mentioned spontaneously by several participants and discussed at length. Minor themes are points that are mentioned by some, but not all participants, and discussed in less detail. The themes were then examined for interrelations and a schematic framework of the main ideas was developed. NVivo software was used to assist with data management (QSR International Pty Ltd.).

This study is reported in compliance with the COnsolidated criteria for REporting Qualitative guidelines, a 32-item checklist used in the reporting of data from qualitative research (including interviews and focus groups) [10].

Results

A schematic representation of the main findings is presented in Fig. 1.

1. *Communication is key*

Overall, the central point to emerge is that communication is key to introducing new practices and achieving lasting uptake. At the outset, the focus group participants found that the study seemed to be generally easy to implement and acceptable to the prescribers. In terms of ease of implementation, the participating medical directors reported that it was easy for them to contact GPs who had their medical practice closeby, or within the nursing home. This geographical proximity meant firstly that contacts were more frequent, and secondly that there was already an existing working relationship that made it easy to broach the subject of new prescribing practices.

The participants also reported that when they sought to introduce the intervention, they found it was generally acceptable to the prescribers involved, but this superficial enthusiasm did not necessarily translate into a strong level of implication. In this regard, when relating this experience, it dawned on some of the participants that their own manner of presenting the intervention may have influenced the participation, because they may have (likely unintentionally) appeared skeptical themselves. This realization had the advantage of making the focus group participants reflect on their own manner of expressing themselves and addressing others. For example, instead of telling the GPs that "what you're doing is not appropriate", they came to the conclusion that it is more productive to approach them with an inclusive question, like "Don't you think that we could this better?"

In addition to being acceptable, all the study participants reported that the intervention was perceived as being useful. For themselves, it increased their self-awareness about their attitude to change and their manner of expressing themselves and addressing other colleagues. It also helped them to see new points of view, for example through the eyes of the prescribers prescribing for their nursing home residents, and it improved communication with these prescribers. This is essential for the medical director, whose role is strategic and focused on coordination. Therefore, the act of approaching their prescribers, introducing this intervention, and following up with those prescribers regarding their performance indicators truly aligns with the coordinating role of the medical director.

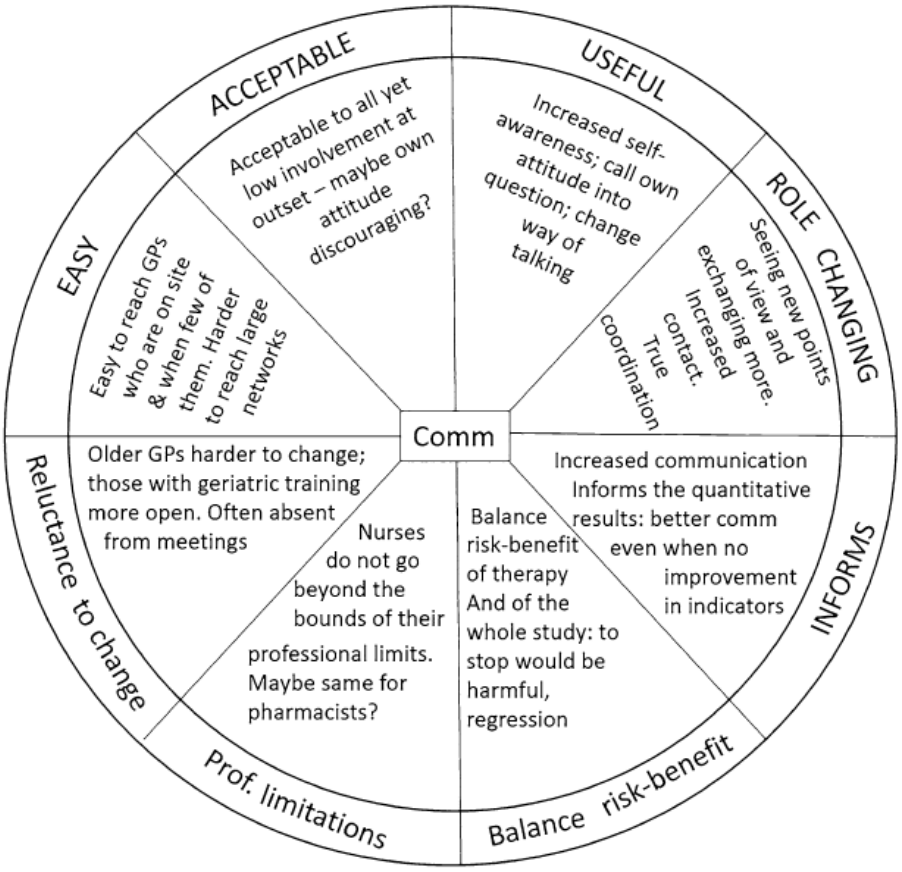


Fig. 1 Main themes emerging from the qualitative analysis. *Comm* communication; *Prof* professional; *GP* general practitioner

2. *Improved communication informs interpretation of quantitative results*

   This improved coordination and communication provided useful information to help interpret the results observed in the quantitative study. Indeed, some prescribers had consistently high rates of prescription of anticholinergic drugs, and so their performance indicators remained "in the red". However, the medical directors were able to personally contact the prescribers and obtain more information about the context. So, for example, it became clear that some patients were on drug regimens that had taken a long time to be stabilized in collaboration with a range of other health professionals and could therefore not be changed. Or, some patients had drug regimens prescribed by other establishments for specific medical problems, and maintenance of those drugs was justified. In this way, even though no quantitative reduction was obtained in the prescription of anticholinergics by certain prescribers, the focus group discussions brought to light the fact that the use of performance indicators opened the door to discussions. By enabling discussion and improving communication, there was indeed a qualitative benefit, despite the absence of a quantitative improvement in the performance indicators. This in itself represents an improvement in appropriate practice.

3. *Negative aspects of the study: reluctance to change and shirking responsibility*

   Moving on from the benefits and positive points, the participants also mentioned some more negative aspects encountered. The risk–benefit ratio of the drugs being prescribed needed to be evaluated, which was beyond the scope of the medical directors participating in our focus groups, since they were not the prescribers. They felt nonetheless that once such an initiative to reduce inappropriate prescriptions is undertaken, it should not be discontinued, because that would represent a potential regression. Another practical limitation reported by the medical directors participating in the focus groups was the level of involvement of each of the different groups involved in the quantitative study, notably the tendency of each group to shirk responsibility, and say that it is incumbent on others. For example, the pharmacists contacted about the intervention were, for the most part, not heavily involved, often citing the fact that it is not their role to contradict the prescribing GP, especially when

the pharmacist has no knowledge of the patient's context or symptoms. Similarly, the nurses in the nursing homes were initially enthusiastic, but in the end they cannot go beyond the limits of their profession, and while they can alert the prescribing physicians to the presence of symptoms, they cannot, themselves, change the prescriptions. Finally, the prescribers (GPs) are often reluctant to change their habits. Younger physicians seemed to be more receptive to the use of technological aids for prescription and for obtaining information. There was also a certain unwillingness among many GPs to change a prescription made by a colleague in another establishment or medical practice. Many of these GPs could be classed as "hard to reach" targets in whom durable change might be difficult to achieve.

Proposals for good practice with a view to achieving a lasting change

The results of these focus groups provide insights into the aspects of an intervention that are most difficult to implement, as well as the aspects that are most helpful in effecting lasting changes in behavior. We thus propose the following pointers, based on these results, as a basis for interventions aimed at changing practices in a large group of disparate medical professionals:

- Dialogue is key: propose, do not impose.
- Discussing a specific patient file or case can be enlightening about overall attitudes.
- GPs are generally willing to listen to coordinators and take suggestions on board.
- Prefer in-person exchange, where possible, over emails or phone calls.
- Holding focus groups with the population being targeted by the intervention (e.g., GPs) can bring about self-evaluation and improved self-awareness through the collective intelligence generated in a group discussion.

Discussion

The results of this qualitative study show that an intervention aimed at reducing inappropriate prescriptions in nursing homes can be properly implemented and is well accepted by the numerous professionals that are involved in the care processes for the residents. From the point of view of the medical directors of the participating nursing homes, the main factors to emerge is that communication is key to achieving adherence and to understanding the results obtained in terms of quality indicators. Indeed, communication may provide useful insights to explain why no quantitative reduction is observed, which in itself represents a qualitative result. These findings underline the importance of communication between healthcare providers in preventing polypharmacy in the nursing home setting. Our findings are also coherent with quantitative studies showing the efficacy of multidisciplinary interventions bringing together professionals from various specialties [11, 12].

In parallel, the importance of some of the professionals may have been underestimated by our participants. In particular, from our focus group transcripts, it did not appear that the role of nurses was preponderant in adjusting patients' treatment. The medical directors did express the sentiment that the nurses have a role in reporting patient symptoms, but that it was beyond the scope of their professional mandate to suggest or order changes to prescriptions. In a qualitative study investigating the perspectives of patients, informal caregivers, nurses and physicians on the role of nurses in medication management at the end of life, it was found that nurses have a particularly important role in the continuity of care and proximity to the patient, making them a valuable intermediary between physician and the patient [13]. Our findings are in line with this, but suggest that increased consideration of the nurses' opinions by the prescribing physicians may be helpful when reviewing medical prescriptions.

Participants in our study were unanimous on several points. Firstly, they all agreed on the utility of pursuing this initiative beyond the official end of the quantitative study, despite the difficulties they encountered in implementing the intervention. They all felt that the study was truly useful, and the minor "failures" they faced would not discourage them from pursuing or extending the initiative. This is coherent with previous reports in the literature. In a qualitative study regarding deprescribing in Swiss nursing homes, Foley et al. reported that at an individual level, the different healthcare professionals had concerns about deprescribing that were shaped by their specific role within the nursing home [14]. Nevertheless, their perspective about the different means of promoting deprescribing at the level of the institution and healthcare system converged toward interprofessional collaboration, supported by the context of healthcare delivery. In particular, Foley et al. underlined that specific funding and incentives are essential to support a sustainable interprofessional initiative [14]. Clearly, in such a context, the means to leverage prescribing practices do not depend solely on sporadic initiatives or educational interventions, but also require a favorable healthcare system that is amenable to developing and sustaining such initiatives with funding.

Our participants reported that for the residents, there is a real advantage to be gained from the improved communication brought about by the study intervention. Indeed, improved communication between all the patients' healthcare providers, in conjunction with improved communication with the patient themselves, ultimately leads to greater

adherence and satisfaction. This has previously been described in the literature, in a study showing that contrary to popular belief, nursing home residents and their relatives are not reluctant to consider a treatment reduction, but rather would be more than willing to consider it, provided that time is invested to explain the expected benefits of such changes to them [15]. This concept is congruent with the recommendations of Muller et al. regarding measures to improve interprofessional collaboration and communication [16]. Developed iteratively in a continuous process involving nine focus groups of GPs and nurses, Muller et al. identified six measures to improve collaboration and communication, namely: meetings to establish common goals, designating a main contact person, standardized medication, introduction of name badges, improved availability of nurse/GP and standardized scheduling/procedures for visits [16]. They reported that the measures were feasible and acceptable, with only the designation of a main contact person failing to be of any practical improvement. The intervention implemented in the nursing homes of our study participants largely coincided with these measures, and the findings of the present qualitative study show that, indeed, the intervention prompted improved communication between professionals (both formal and informal), which was felt to be truly beneficial. By necessity, discussion between several professionals about a specific patient amounts to defining common goals, since the purpose of such a discussion is to come to an agreement about the best therapeutic strategy to pursue. Therefore, the present study reveals that in practice, interprofessional communication is a key element driving the success of the intervention. The collaborative exchange, defining common goals for each patient, can help to achieve the objective of improved prescription practice, without the prescribers perceiving the need for a reduction in prescriptions as a constraint. This in turn contributes to greater acceptability of the project.

Finally, the use of objective quality indicators in the quantitative DEMASCH study was perceived by the medical directors as a useful means to generate a healthy degree of competition between practitioners and prompt them to strive to achieve excellence. It has previously been shown among nurses participating in a quality improvement initiative in Swedish nursing homes that doing good work for the benefit of the residents was strongly connected to a sense of professional pride [17]. The participants in our focus groups were in agreement that the intervention helped to stimulate professionals to do better by giving them feelings of pride when their indicators were good, while improved communication helped to understand why the indicators of some professionals did not numerically improve, without stigmatizing them for "poor performance".

Study limitations

The originality of the present study is that it investigates the perceptions of medical directors from nursing homes about the factors that drive the successful implementation of quality improvement initiative aimed at reducing unnecessary prescription of anticholinergic medications. The findings provide insights into the factors that enable the uptake of and adherence to the project. Nevertheless, our study also has some limitations. Firstly, only medical directors of the participating nursing homes were included, even though previous studies have insisted on the importance of nurses in identifying inappropriate prescriptions [18]. The intervention that was tested in the DESMASCH quantitative study was designed to be applied by all the personnel in the nursing home, but for reasons of feasibility, only the medical directors were included, as they have the authority to oversee all healthcare providers working with the nursing home.

Conclusion

From the point of view of medical directors of nursing homes participating in an interventional program to reduce the inappropriate prescription of anticholinergic drugs, the main factor that drives the success of the program is communication, which is key to achieving adherence. Furthermore, improved communication provides useful insights into the reasons why no quantitative reduction is observed in objective quality indicators in some cases. These findings underline the importance of communication between healthcare providers in preventing inappropriate prescriptions in the nursing home setting.

Acknowledgements The authors thank all the participants for taking the time to share their experience with us.

Author contributions Conceived and designed the research: SS/PEH. Acquired the data: BNM/PEH/SS. Analyzed and interpreted the data: SS/FE/DV/CC. Handled funding and supervision: JLN/PEH. Drafted the contribution: SS/FE. Made critical revision of the contribution for important intellectual content: SS/FE/BMN/AL/JLN/CC/PEH.

Funding This study was supported by the Korian Foundation for Ageing Well.

Data availability The data and materials supporting the results of this study are available from the lead investigator (SS) on reasonable written request and in their original language.

Declarations

Conflict of interest No author has any conflict of interest to report.

Ethical approval All methods were carried out in accordance with relevant guidelines and regulations. This study is reported in compliance with the COnsolidated criteria for REporting Qualitative guidelines.

Consent to participate All participants provided informed consent. The DEMASCH study was approved by the Ethics Committee (Comité de Protection des Personnes Ouest V – Rennes) under the number 2017-A02862-51 in accordance with French legislation relating to research involving human subjects.

Consent for publication All participants provided oral consent for citations from their discourse to be translated into English to illustrate the findings of the study.

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

References

1. Alldred DP, Kennedy MC, Hughes C et al (2016) Interventions to optimise prescribing for older people in care homes. Cochrane Database Syst Rev 2:CD009095. https://doi.org/10.1002/14651858.CD009095.pub3
2. Cancelli I, Beltrame M, Gigli GL et al (2009) Drugs with anticholinergic properties: cognitive and neuropsychiatric side-effects in elderly patients. Neurol Sci 30:87–92. https://doi.org/10.1007/s10072-009-0033-y
3. Crotty M, Halbert J, Rowett D et al (2004) An outreach geriatric medication advisory service in residential aged care: a randomised controlled trial of case conferencing. Age Ageing 33:612–617. https://doi.org/10.1093/ageing/afh213
4. Hemmila MR, Cain-Nielsen AH, Jakubus JL et al (2018) Association of hospital participation in a regional trauma quality improvement collaborative with patient outcomes. JAMA Surg 153:747–756. https://doi.org/10.1001/jamasurg.2018.0985
5. de Vos M, Graafmans W, Kooistra M et al (2009) Using quality indicators to improve hospital care: a review of the literature. Int J Qual Health Care 21:119–129. https://doi.org/10.1093/intqhc/mzn059
6. Buntinx F, Winkens R, Grol R et al (1993) Influencing diagnostic and preventive performance in ambulatory care by feedback and reminders. Rev Fam Pract 10:219–228. https://doi.org/10.1093/fampra/10.2.219
7. Ivers NM, Sales A, Colquhoun H et al (2014) No more "business as usual" with audit and feedback interventions: towards an agenda for a reinvigorated intervention. Implement Sci 9:14. https://doi.org/10.1186/1748-5908-9-14
8. Chahraoui K, Laurent A, Bioy A et al (2015) Psychological experience of patients 3 months after a stay in the intensive care unit: a descriptive and qualitative study. J Crit Care 30:599–605. https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2015.02.016
9. Meunier-Beillard N, Ecarnot F et al (2017) Can qualitative research play a role in answering ethical questions in intensive care? Ann Transl Med 5:S45. https://doi.org/10.21037/atm.2017.09.33
10. Tong A, Sainsbury P, Craig J (2007) Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): a 32-item checklist for interviews and focus groups. Int J Qual Health Care 19:349–357. https://doi.org/10.1093/intqhc/mzm042
11. Garland CT, Guenette L, Kroger E et al (2021) A new care model reduces polypharmacy and potentially inappropriate medications in long-term care. J Am Med Dir Assoc 22:141–147. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.09.039
12. Dellinger JK, Pitzer S, Schaffler-Schaden D et al (2020) Improving medication appropriateness in nursing homes via structured interprofessional medication-review supported by health information technology: a non-randomized controlled study. BMC Geriatr 20:506. https://doi.org/10.1186/s12877-020-01895-z
13. Huisman BAA, Geijteman ECT, Dees MK et al (2020) Role of nurses in medication management at the end of life: a qualitative interview study. BMC Palliat Care 19:68. https://doi.org/10.1186/s12904-020-00574-5
14. Foley RA, Hurard LL, Cateau D et al (2020) Physicians, nurses and pharmacists perceptions of determinants to deprescribing in nursing homes considering three levels of action: a qualitative study. Pharmacy (Basel). https://doi.org/10.3390/pharmacy8010017
15. Cateau D, Foley RA, Niquille A (2020) Deprescribing in nursing homes: comparative views of residents, their relatives, and healthcare professionals. Rev Med Suisse 16:2169–2171
16. Muller CA, Fleischmann N, Cavazzini C et al (2018) Interprofessional collaboration in nursing homes (interprof): development and piloting of measures to improve interprofessional collaboration and communication: a qualitative multicentre study. BMC Fam Pract 19:14. https://doi.org/10.1186/s12875-017-0678-1
17. Vikstrom S, Johansson K (2019) Professional pride: A qualitative descriptive study of nursing home staff's experiences of how a quality development project influenced their work. J Clin Nurs 28:2760–2768. https://doi.org/10.1111/jocn.14884
18. Vogelsmeier A, Anderson RA, Anbari A et al (2017) A qualitative study describing nursing home nurses sensemaking to detect medication order discrepancies. BMC Health Serv Res 17:531. https://doi.org/10.1186/s12913-017-2495-6

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

5) Perspectives et discussions

Les éléments présentés ici s'articulent avec les axes présentés dans le rapport Verger de 2013 (47). Ces axes tentaient d'améliorer l'usage des médicaments, de sécuriser leurs circuits, d'optimiser le système d'information en EHPAD, d'encourager les actions alternatives et complémentaires, et de développer la recherche relative à la prise en charge médicamenteuse chez le sujet âgé. Ils en constituent finalement une démonstration autour d'une étude réalisée en plusieurs temps et axée avant tout sur la faisabilité dans le quotidien des EHPAD.

Sur la prescription médicamenteuse en EHPAD le constat est fait d'une action difficile sur le contrôle de celle-ci par manque de leviers efficaces. Le financement des traitements dispensés selon l'existence ou non d'une PUI induit à la base, une hétérogénéité dans les pratiques et les possibilités de régulation de celles-ci. Sans pour autant proposer de changement dans les pratiques organisationnelles, la mise en place dans les contrats pluriannuels liant les acteurs du financement des EHPAD autour d'objectifs de contrôle du risque médicamenteux, pourrait être une voie d'amélioration possible. Des contrats ciblés dont l'assurance maladie pourrait fournir les priorités au regard de l'analyse faite individuellement et par établissement permettraient de proposer un cadre financier incitant à l'amélioration des pratiques. Cet élément s'apparenterait à un Contrat d'Amélioration de la Qualité et de l'Efficience des Soins (CAQES) sur le modèle déjà existant dans les établissements de santé et adapté aux structures d'hébergement et à leurs contraintes propres. Le libre choix des intervenants médicaux par le résident gagnerait à être encadré avec par exemple la multiplication des contrats établissement et acteur libéral transposant ces objectifs d'amélioration de la qualité.

Ces éléments se heurtent cependant à la complexité encore réelle à réunir, traiter et analyser les données de routine produites par les consommations de soins des résidents. Si les systèmes d'information sont aujourd'hui fréquents dans les EHPAD, l'utilisation de ces données n'est pas nécessairement aisée, pour plusieurs raisons. D'une part, à la différence des lieux de soins, les données produites par les résidents ne sont pas homogénéisées dans un seul et même système d'information. Entre les données du dossier patient, celles des prescriptions médicamenteuses et leur dispensation, ce sont plusieurs systèmes qui cohabitent sans interopérabilité réelle. La dépendance au sous-traitant est également un frein potentiel puisque l'établissement n'est pas toujours propriétaire des données et n'en a pas forcément la gestion. C'est par ailleurs une limite qui fût observée dans l'étude (60) : certains mois, les indicateurs de routine ont été produits avec un retard ayant pour cause le circuit externalisé au sous-traitant d'extraction des bases de prescription médicamenteuse. La dépendance à l'éditeur des solutions informatiques limite la

généralisation du système d'information. L'une des solutions qui pourraient être évoquées serait la constitution d'un recueil informatisé standardisé. Cette solution offrirait l'avantage d'obliger les éditeurs en premier lieu, et les établissements en second lieu, à constituer un socle de remontée d'information nécessaire à la description des phénomènes en EHPAD et dans une deuxième phase au pilotage global des risques identifiés pour les résidents. Dans ce contexte, l'utilisation des systèmes de remontées de l'information pourrait être une solution d'avenir. Sur le modèle du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI), la normalisation de remontées standardisées et régulières permettrait à la fois une vue descriptive de l'ensemble des résidents hébergés en établissement tout en ayant une fonction normative sur la maturité des systèmes d'information. Ce déploiement permettrait donc d'éviter les limites et écueils rencontrés aujourd'hui lors de la réalisation de coupe PATHOS encore trop dépendante des ressources humaines disponibles lors des périodes de recueil. L'utilisation d'un tel système ne serait cependant pas sans effort consenti de la part des acteurs en ressources nécessaires pour assurer la qualité de l'information remontée. Il permettrait malgré tout d'assurer visibilité et indicateurs de pilotage aux régulateurs qui se verraient ainsi mieux impliqués et moins aveugles dans les fonctions de régulation qui sont les leurs.

La remonté d'information fait cependant appel au développement d'indicateurs pertinents, à même d'être appliqués et compris sur le terrain. Nos résultats qualitatifs le montrent, les dynamiques d'établissement, et celles des acteurs font état d'une nécessaire appropriation des indicateurs dans le contexte d'une intervention susceptible d'être acceptée et efficace sur le terrain. Bien que notre approche présente de sérieuses limites elle met en exergue, avec un effort relativement limité de la part du personnel des EHPAD, l'efficacité du déploiement d'indicateurs simples diffusés largement et sans à priori sur le contrôle des risques en établissement. La construction d'un environnement propice aux bonnes pratiques est la résultante d'une part d'une meilleure exploitation des systèmes d'information, d'autre part d'une appropriation nécessaire des acteurs des EHPAD quant à la reconnaissance des indicateurs et à leur diffusion sur le terrain. Un indicateur doit être reconnu comme utile et juste si l'on envisage un effet potentiel de son suivi dans le temps. L'indicateur associé au risque anticholinergique présentait ici ces caractéristiques. Basé sur des données de routine, il permettait sans cibler les mauvaises pratiques, de construire un environnement favorable au questionnement inhérent à l'amélioration des pratiques. Il est démontré que les interventions, en particulier celles des pharmaciens en Conseil de la Vie Sociale (CVS), ont un effet réel. Ces dernières semblent plus complexes à mettre en œuvre que l'automatisation de l'analyse de

données de routine. L'effet reste cependant moindre sur la réduction des risques sans qu'il soit pour autant nul. En outre, rendre plus accessibles les données cliniques, permettrait de relier des indicateurs d'usage aux résultats cliniques observés. Dans nos études, cette association n'était pas possible d'une part en raison de la complexité de l'interprétation des données cliniques souvent sous forme de texte libre, et d'autre part l'absence de lien opérant entre médicaments et résidents limitant toute analyse cause/conséquence. C'est donc ici un enjeu que de remonter à la fois des informations relatives à l'exposition médicamenteuse, et également des résultats cliniques objectivés, afin de permettre d'améliorer les connaissances sur les pratiques et les effets cliniques de celles-ci en EHPAD.

L'introduction d'une dynamique de construction d'indicateurs est aussi l'occasion de promouvoir le dialogue interprofessionnel en EHPAD. La communication des indicateurs permet alors d'affirmer un lien entre les différents intervenants autour de ceux-ci. Ils incitent à la mise en œuvre d'une réflexion quotidienne sur le sens et la qualité des soins prodigués. Les équipes, sans être partie prenante de la production de ces indicateurs, se retrouvent placées au centre de leur contrôle. De ce fait, leur diffusion sans a priori, accompagnée d'une stratégie de communication large et non ciblée sur les principaux effecteurs, permet de questionner les pratiques. C'est l'ensemble de l'équipe de soins et d'accompagnement qui peut alors être partie prenante dans la réflexion autour de la prise en soin du résident. Cette approche relativement inclusive permet de proposer le changement non pas comme une obligation mais comme une proposition induite d'amélioration des pratiques.

En pratique il pourrait être alors proposé deux actions en perspective du travail présenté ici. En premier lieu, la généralisation d'indicateurs d'évaluation du risque médicamenteux en EHPAD pourrait être promue lors de la signature des CPOM. L'obligation pour les EHPAD de passer par la prescription médicamenteuse pour les résidents à l'aide de logiciels métiers utilisés par les prescripteurs pourrait permettre de mieux cadrer les risques. L'apport des aides à la prescription qui se baseraient sur des référentiels validés pourrait être plus efficace encore.

En second lieu, la conciliation médicamenteuse en EHPAD par l'intermédiaire du pharmacien d'officine pourrait être appuyée et transformée en une consultation d'expertise centrée sur une évaluation précise des risques avec un retour aux médecins coordonnateurs et aux prescripteurs. La conciliation aujourd'hui évite les omissions ou les erreurs de transmission alors qu'une expertise plus adapté aux risques iatrogénique pourrait être mise en place notamment avec de nouveaux outils (télé-expertise, application d'évaluation du risque médicamenteux). Ces éléments et en particulier la télé expertise (62-63) pourraient ici mieux marquer le rôle

notamment du pharmacien et de l'expertise en iatrogénie essentielle à l'accompagnement quotidien de résidents présentant des problématiques complexes.

Ces propositions pourraient ici s'appuyer sur un réseau d'établissements pilotes qui pourraient constituer un cadre expérimental pour mieux étudier et appréhender l'évaluation des interventions tant organisationnelles que celles portant sur les résidents, et à la fois un dispositif de surveillance épidémiologique axée sur les risques autant aigus que chroniques. Ce réseau d'établissement pilote pourrait se construire dans le cadre d'un appel à projet national pour promouvoir les innovations par exemple sur le modèle de ce qui a été introduit avec l'article 51 de la loi de financement de la Sécurité Sociale de 2018.

6) Conclusion

L'évaluation nationale d'un dispositif visant à cadrer les prescriptions médicamenteuses en EHPAD a démontré ici la faisabilité de son implémentation en vie réelle. Si la normalisation des possibilités de prescription n'était pas suivi d'un effet positif elle n'en démontrait pas moins qu'il existait des alternatives à une approche centralisée de la dispensation médicamenteuse. L'effet probant mais faible d'une intervention centrée sur les pratiques permet d'affirmer qu'une stratégie d'amélioration du risque iatrogénique pourrait être envisagée à moindre coût et au regard d'une maturité existante des systèmes d'information. La possibilité d'un financement avec ajustement au risque par l'intermédiaire d'un modèle centré sur celles-ci ouvrirait la possibilité d'un meilleur contrôle du risque chez les résidents. La généralisation de ce type d'intervention ne pourra cependant se faire sans une implication réelle du régulateur sur le champ de la dépendance et de l'hébergement en EHPAD. Dans le cadre de l'introduction du risque dépendance comme branche de l'assurance maladie l'opportunité d'une régulation plus optimale des EHPAD, en matière notamment de risque iatrogénique, est ici posée. Adjoindre un système de financement sur les résultats par objectif conduirait à la fois à normaliser des pratiques hétérogènes, mais également à rendre le secteur des EHPAD et du médico-social, plus mature face aux évolutions démographiques qu'il faudra prendre en charge.

7) Bibliographie

1. L'aide et l'action sociales en Franc. DREES, Paris, 2020. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-01/Fiche%2015%20-%20L%E2%80%99allocation%20personnalis%C3%A9e%20d%E2%80%99autonomie%20%28APA%29.pdf
2. L'état de santé de la population en France Rapport 2017, Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques / Santé publique France, Paris (2021) Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-01/Synth%C3%A8se.pdf
3. Sieurin A., E. Cambois et J-M. Robine (2011) : « Les espérances de vie sans incapacité en France : une tendance récente moins favorable que dans le passé », Document de Travail INED, n° 170. Crimmins E., M. Hayward, A. Hagedorn, Y. Saito et N. Brouard (2009) : « Change in Disability-Free Life Expectancy for Americans 70 Years Old and Older », Demography, vol. 46, n° 3, pp. 627-646
4. Muller, M. 728 000 résidents en établissements d'hébergement pour personnes âgées en 2015. Études et Résultats. DREES, Paris, 2017. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/er1015.pdf
5. Muller, M. L'accueil des personnes âgées en établissement: entre progression et diversification de l'offre. Résultats de l'enquête EHPA 2015. Les Dossiers de la DREES DREES, Paris, 2017. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2020-08/dd20_resultats_ehpa_2015.pdf
6. Reynaud, F . Le taux d'encadrement dans les Ehpad Ses déterminants et ses alternatives. Les dossiers de la DREES, Paris, 2020. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022: https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2020-12/DD68.pdf
7. A Miron de l'Espinay ; D. Roy.(2020) Perte d'autonomie : à pratiques inchangées, 108 000 seniors de plus seraient attendus en Ehpad d'ici à 2030. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : Études et Résultats N°1172. https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2020-12/er1172.pdf
8. Golant SM. The quest for residential normalcy by older adults: relocation but one pathway. J Aging Studies. 2011;25:193-205
9. Sloane PD, Zimmerman S, D'Souza MF. What will long-term care be like in 2040 ? N C Med J. 2014 Sep-Oct;75(5):326-30. doi: 10.18043/ncm.75.5.326.
10. Le projet personnalisé: une dynamique du parcours d'accompagnement (volet EHPAD) ; Fiches repère, ANESM, Paris, France, consulté le 11.02.2022 ; disponible sur l'URL : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-10/fiche-repere-projet_personnalise_ehpad.pdf
11. Agence nationale de l'évaluation et de la qualité des établissements et services sociaux et médico-sociaux. Bientraitance des personnes âgées accueillies en établissements d'hébergement pour les personnes âgées dépendantes. Enquête 2015. Analyse des résultats nationaux. Saint-Denis: Anesm; 2015. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2018-03/enquete_bientraitancepa_2015_web_mars2017_vdef.pdf

12. Selma Arbaoui, Rym Ben Bachouch, Elyes Lamine. Contribution à l'organisation des soins en EHPAD. MOSIM'16 - 11ème Conférence Francophone de Modélisation, Optimisation et Simulation, Laboratoires Numerix; C2SP, Aug 2016, Montréal, Canada. 10 p. ffhal-02535714. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02535714/document
13. Prévenir la dépendance iatrogène liée à l'hospitalisation chez les personnes âgées, Fiche points clés organisation des parcours, outil d'amélioration des pratiques professionnelles. HAS, Paris 2017. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : https://www.has-sante.fr/jcms/c_2801190/fr/prevenir-la-dependance-iatrogene-liee-a-l-hospitalisation-chez-les-personnes-agees
14. Arrêté du 3 mars 2017 fixant le contenu du cahier des charges du contrat pluriannuel d'objectifs et de moyens prévu au IV ter de l'article L. 313-12 du code de l'action sociale et des familles. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000034160098/
15. Instruction N° DGCS/SD5C/2017/123 du 7 avril 2017 relative à la mise en œuvre des dispositions du décret relatif aux principes généraux de la tarification, au forfait global de soins au forfait global dépendance et aux tarifs journaliers des établissements hébergeant des personnes âgées dépendantes relevant du I et du II de l'article L. 313-12 du code de l'action sociale et des familles. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/42119#:~:text=d%C3%A9cret%20relatif%20...-,Instruction%20N%C2%B0%20DGCS%2FSD5C%2F2017%2F123%20du%207,relevant%20du%20I%20et%20du
16. Ricordeau P. Relevé des échanges et propositions de la mission de médiation sur la mise en place de la réforme de tarification dans les Etablissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD). IGAS 2018, Paris. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-tarification-ehpad.pdf
17. rapport PATHOS, Comité scientifique des référentiels AGGIR et PATHOS, Rapport du 2 Aout 2012, Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_final-Pathos-MEP-BAT-2.pdf
18. Comprendre sa facture en EHPAD, CNSA, Paris, 2022, Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : https://www.pour-les-personnes-agees.gouv.fr/vivre-dans-un-ehpad/quels-couts/comprendre-sa-facture-en-ehpad
19. Bozio, A., Gramain, A., Martin, C. & Masson, A. (2016). Quelles politiques publiques pour la dépendance ?. Notes du conseil d'analyse économique, 35, 1-12. https://doi.org/10.3917/ncae.035.0001
20. Claveranne J-P, Vinot D, Fraisse S. et al. Les perceptions de la qualité chez les professionnels des établissements de santé, Rapport pour la Direction de l'Hospitalisation et de l'Organisation des Soins, Paris, 2003, Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : https://bdsp-ehesp.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=284701
21. An Introduction to Quality Assurance in Health Care, A Donabedian, Oxford University Press, 1980
22. Donabedian A. The quality of care. How can it be assessed? JAMA 1988 Sep 23;260(12):1743-8.

23. Institute of Medicine (2001), Crossing the quality chasm : A new health system for 21st century. Washington DC, National Academy Press.
24. Ivers N, Jamtvedt G, Flottorp S et al. Audit and feedback: effects on professional practice and healthcare outcomes. Cochrane Database of Systematic Review. 2012;13:CD000259.
25. Buntinx F, Winkens R, Grol R, et al. Influencing diagnostic and preventive performance in ambulatory care by feedback and reminders. A review. Family Pract. 1993;10:219-28.
26. Jamtvedt G, Young JM, Kristoffersen DT, et al. Does telling people what they have been doing change what they do? BMJ Qual Saf. 2006;15:433 6
27. Foy R, Eccles MP, Jamtvedt G, et al. What do we know about how to do audit and feedback? Pitfalls in applying evidence from a systematic review. BMC Health Serv Res. 2005;5:50
28. Tuti T, Nzinga J, Njoroge M, et al. A systematic review of electronic audit and feedback: intervention effectiveness and use of behaviour change theory. Implement Sci. 2017;12:61
29. Christina V, Baldwin K, Biron A, et al. Factors influencing the effectiveness of audit and feedback: nurses' perceptions. Journal of Nursing Management. 2016;24:1080 7
30. Gude WT, van Engen-Verheul MM, van der Veer SN, et al. How does audit and feedback influence intentions of health professionals to improve practice? A laboratory experiment and field study in cardiac rehabilitation. BMJ Qual Saf. 2017;26:279 87.
31. Jamtvedt G, Young JM, Kristoffersen DT, et al. Does telling people what they have been doing change what they do? BMJ Qual Saf. 2006;15:433-6.
32. Benn J, Arnold G, Wei I, et al. Using quality indicators in anaesthesia: feeding back data to improve care. Br J Anaesth. 2012;109:80-91
33. Ivers N, Sales A, Colquhoun H et al. No more 'business as usual' with audit and feedback interventions: towards an agenda for a reinvigorated intervention. Implement Sci. 2014;17:14.
34. Saini V, Garcia-Armesto S, Klemperer D, et al. Drivers of poor medical care ». Lancet. 2017:390:178–90.
35. Colquhoun H. L. A systematic review of the use of theory in randomized controlled trials of audit and feedback. Implement Sci. 2013;8:66.
36. Brook RH, Chassin MR, Fink A et al.. A method for the detailed assessment of the appropriateness of medical technologies ». Int J Technol Assess Health Care. 1986; 2:53-63.
37. Haute Autorité de Santé. Évaluer la pertinence des soins : une démarche de progrès [Internet]. 2012 [consulté le 14 février 2022]. Saint-Denis La Plaine: Haute Autorité de Santé. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022: http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1197428/fr/evaluer-la-pertinence-des-soins-une-demarche-de-progres
38. Haute Autorité de Santé. Quelles définitions pour la pertinence des actes ? [Internet]. 2013. Saint-Denis La Plaine. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022 : Haute Autorité de Santé. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/r_1499665/en/quelles-definitions-pour-la-pertinence-des-actes
39. Saillour-Glénisson F, Kret M, Domecq S, et al. Organisational and managerial factors associated with clinical practice guideline adherence: a simulation-based study in 36 French hospital wards. Intern J Qual Health Care. 2017;29:579-86.

40. Brownlee S, Chalkidou K, Doust J, et al. Evidence for overuse of medical services around the world. Lancet. 2017;390:156-68.
41. Morgan DJ, Dhruva SS, Coon ER et al. Update on Medical Overuse. JAMA Intern Med. 2019;179:240-246.
42. Chassin MR, Galvin RW. The urgent need to improve health care quality. Institute of Medicine National Roundtable on Health Care Quality. JAMA. 1998;280:1000-5.
43. McGlynn EA, Asch SM, Adams J, et al. The quality of health care delivered to adults in the United States. N Engl J Med. 2003;348:2635-45.
44. Haut Conseil de la Santé Publique. Pertinence des soins et variations des pratiques médicales », Actualité et Dossier en Santé Publique. 2015 ;92 :9-58. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022: https://www.irdes.fr/presse/communiques/154-atlas-des-variations-des-pratiques-medicales.html
45. Glasziou P, Straus S, Brownlee S et al. Evidence for underuse of effective medical services around the world. Lancet. 2017;390:169–77.
46. Fisher ES, Welch HG. Avoiding the Unintended Consequences of Growth in Medical Care: How Might More Be Worse? JAMA. 1999;281:446-453.
47. Rapport Verger sur la Politique du médicament en Ehpad de déc. 2013. Plan national d'action pour une politique du médicament adaptée aux besoins des personnes âgées 2015. Disponible sur l'URL et consulté le 11.02.2022: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_Politiquedu_medicament_en_EHPAD_final.pdf
48. Bongue, B.; Naudin, F.; Laroche, M.-L.; Galteau, M.-M.; Guy, C.; Guéguen, R.; Convers, J.; Colvez, A.; Maarouf, N. Trends of the potentially inappropriate medication consumption over 10 years in older adults in the East of France. Pharmacoepidemiol. Drug Saf. 2009, 18, 1125–1133.
49. Beers MH, Ouslander JG, Rollingher I, Reuben DB, Brooks J, Beck JC. Explicit criteria for determining inappropriate medication use in nursing home residents. UCLA Division of Geriatric Medicine. Arch Intern Med 1991;151:825–32.
50. Laroche ML, Bouthier F, Merle L, Charmes JP. Médicaments potentiellement inappropriés aux personnes âgées: intérêt d'une liste adaptée à la pratique médicale française [Potentially inappropriate medications in the elderly: a list adapted to French medical practice]. Rev Med Interne. 2009 Jul;30(7):592-601. French
51. Harrison, S.L.; Kouladjian O'Donnell, L.; Milte, R.; Dyer, S.M.; Gnanamanickam, E.S.; Bradley, C.; Liu, E.; Hilmer, S.N.; Crotty, M. Costs of potentially inappropriate medication use in residential aged care facilities. BMC Geriatr. 2018, 18, 9.
52. Pagès, A.; Mazon, M.; Cool, C.; McCambridge, C.; Cestac, P.; Rouch, L.; Juillard-Condat, B. Cost analysis of potentially inappropriate medication in older hospitalized patients. Expert Rev. Pharmacoecon. Outcomes Res. 2019.
53. Hyttinen, V.; Jyrkkä, J.; Valtonen, H. A Systematic Review of the Impact of Potentially Inappropriate Medication on Health Care Utilization and Costs among Older Adults. Med. Care. 2016, 54, 950–964.
54. Gallagher P, Ryan C, Byrne S, Kennedy J, O'Mahony D. STOPP (Screening Tool of Older Person's Prescriptions) and START (Screening Tool to Alert doctors to Right Treatment). Consensus validation. Int J Clin Pharmacol Ther 2008;46:72–83.
55. Laroche ML, Charmes JP, Merle L. Potentially inappropriate medications in the elderly: a French consensus panel list. Eur J Clin Pharmacol, 2007 63 (8):725-731.
56. Laroche ML, Bouthier F, Merle L, Charmes JP. Médicaments potentiellement inappropriés aux personnes âgées: intérêt d'une liste adaptée à la pratique médicale

française [Potentially inappropriate medications in the elderly: a list adapted to French medical practice]. Rev Med Interne. 2009 Jul;30(7):592-601. French.
57. Herr M, Grondin H, Sanchez S, Armaingaud D, Blochet C, Vial A, Denormandie P, Ankri J. Polypharmacy and potentially inappropriate medications: a cross-sectional analysis among 451 nursing homes in France. Eur J Clin Pharmacol. 2017 May;73(5):601-608. doi: 10.1007/s00228-016-2193-z.
58. Nakham A, Myint PK, Bond CM, Newlands R, Loke YK, Cruickshank M. Interventions to Reduce Anticholinergic Burden in Adults Aged 65 and Older: A Systematic Review. J Am Med Dir Assoc. 2020 Feb;21(2):172-180.e5. doi: 10.1016/j.jamda.2019.06.001.
59. Sanchez S, Payet C, Herr M, Ecarnot F, Blochet C, Armaingaud D, Chrusciel J, Novella JL, Mahmoudi R. No impact of a prescription booklet on medication consumption in nursing home residents from 2011 to 2014: a controlled before-after study. Aging Clin Exp Res. 2021 Jun;33(6):1599-1607. doi: 10.1007/s40520-020-01670-5
60. Sanchez S, Chrusciel J, Ndiongue BM, Blochet C, Forget JF, Letty A, Hay PE, Novella JL. Risk Indicators Improve the Prescription Quality of Drugs with Anticholinergic Properties in Nursing Homes. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022; 19(1):423.
61. Sanchez S, Ecarnot F, Voilmy D, Ndiongue BM, Cormi C, Letty A, Hay PE, Novella JL. A qualitative study of the perception of nursing home practitioners about the implementation of quality indicators for drug consumption in nursing homes. Aging Clin Exp Res. 2021 Oct 6. doi: 10.1007/s40520-021-01989-7.
62. Shafiee Hanjani L, Bell JS, Freeman C. Undertaking medication review by telehealth. Aust J Gen Pract. 2020 Dec;49(12):826-831. doi: 10.31128/AJGP-06-20-5461.
63. Kane-Gill SL, Wong A, Culley CM, Perera S, Reynolds MD, Handler SM, Kellum JA, Aspinall MB, Pellett ME, Long KE, Nace DA, Boyce RD. Transforming the Medication Regimen Review Process Using Telemedicine to Prevent Adverse Events. J Am Geriatr Soc. 2021 Feb;69(2):530-538. doi: 10.1111/jgs.16946.

Annexes.

Annexe 1. Matériel supplémentaire Article 1

Supplementary Material

No Impact of a Prescription Booklet on Medication Consumption In Nursing Home Residents from 2011 to 2014: A Controlled Before-After Study

Stéphane Sanchez, MD, MPH [1,2], Cécile Payet, MPH [3], Marie Herr, PharmD, PhD [4], Fiona Ecarnot, PhD [5,6]*, Caroline Blochet, PharmD [7], Didier Armaingaud, MD [2], Jan Chrusciel, MD [1], Jean-Luc Novella, MD, PhD [8,9], Rachid Mahmoudi, MD, PhD[8,9].

Supplementary tables

- Table S1: Cost of medication
- Table S2: Multivariable analysis for the number of medications (i.e. different presentation identifier codes) per month per resident
- Table S3: Multivariable analysis for cost per entity per month.

Supplementary Table S1: Cost of medication

Nursing home	Intervention group	Control group
Total cost of medication	8,447,860 €	6,323,764 €
Cost of hypnotics	219,160 €	165,386 €
Cost of antihypertensives	557,820 €	435,573 €
Cost of medication per patient (2011 to 2014)	283.68 €	72.56 €
Cost of hypnotics	7.36 €	1.89 €
Cost of antihypertensives	18.73 €	4.92 €

Supplementary Table S2: Multivariable analysis for the number of medications (i.e. different presentation identifier codes) per month per resident

Explanatory variables	RR [95% CI]	*P*-value
Intervention group (reference = control group)	0.98 [0.95-1.01]	0.225
After (reference = before)	**0.95 [0.95-0.97]**	**< 0.001**
Difference-in-differences (expressed as the ratio of RR)	1.00 [0.99-1.02]	0.446
Number of beds	1.00 [1.00-1.00]	0.204
Public entity (reference = private for-profit)	0.99 [0.94-1.04]	0.863
Private not-for-profit (reference = private for-profit)[a]	1.00 [0.96-1.02]	0.868

[a]Public nursing homes are not for profit

Abbreviations: CI = Confidence Intervals; RR = Relative Risks

Supplementary Table S3: Multivariable analysis for cost per entity per month

Explanatory variables	RR [95% CI]	*P*-value
Intervention group (reference = control group)	1.16 [0.61-2.21]	0.637
After (reference = before)	0.85 [0.66-1.11]	0.251
Difference-in-differences (expressed as the ratio of RR)	0.79 [0.48-1.30]	0.369
Number of beds	1.00 [0.99-1.00]	0.940
Public entity (reference = private for-profit)	**0.68 [0.47-0.99]**	**0.048**
Private not-for-profit (reference = private for-profit)[a]	0.76 [0.51-1.14]	0.195

[a]Public nursing homes are not for profit

Abbreviations: CI = Confidence Intervals; RR = Relative Risks

Annexe 2. Matériel supplémentaire Article 2

Figure S1: Example of communication 1 displayed in the common areas

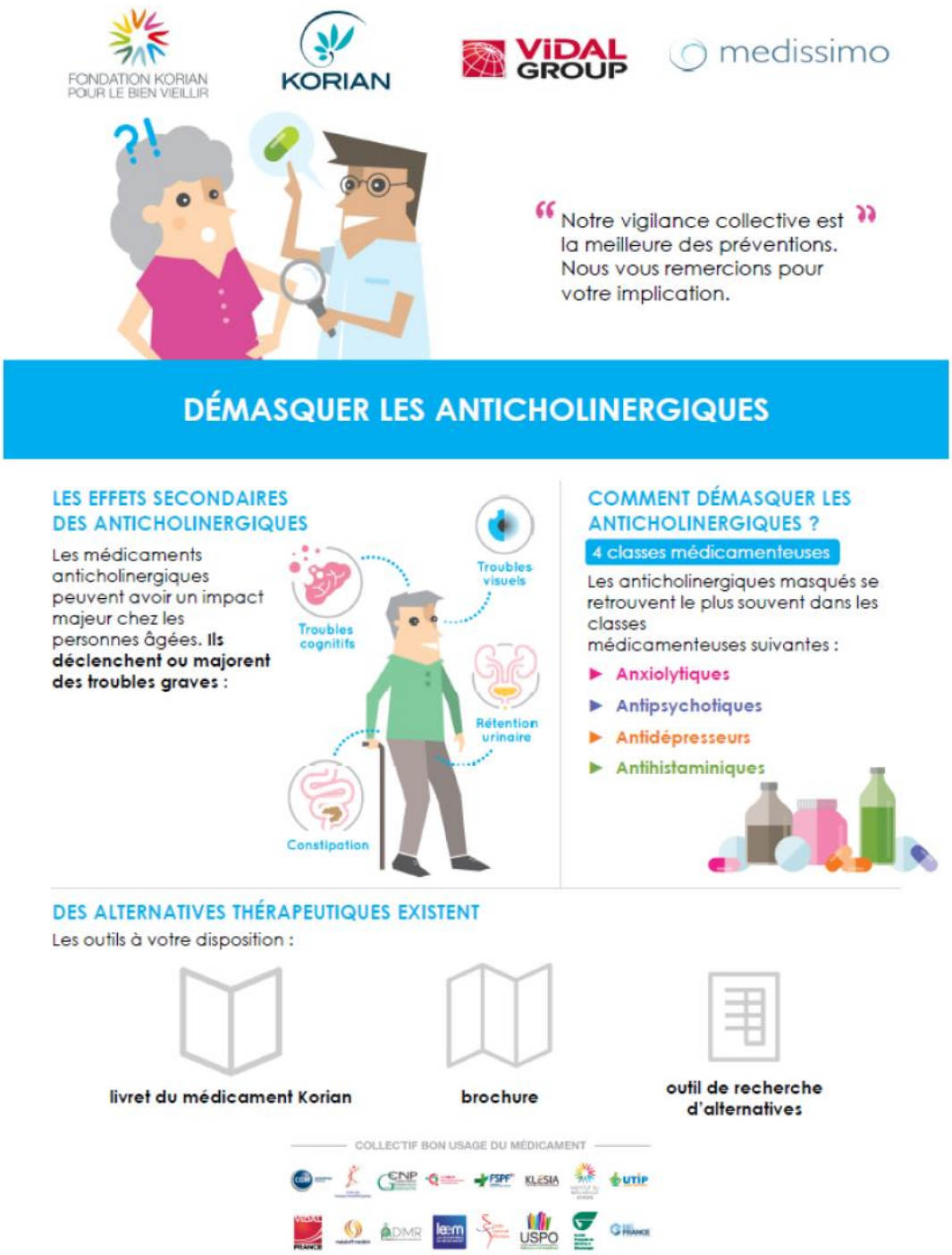


Figure S2: Example of communication 2 displayed in the common areas

FONDATION KORIAN POUR LE BIEN VIEILLIR

KORIAN

VIDAL GROUP

medissimo

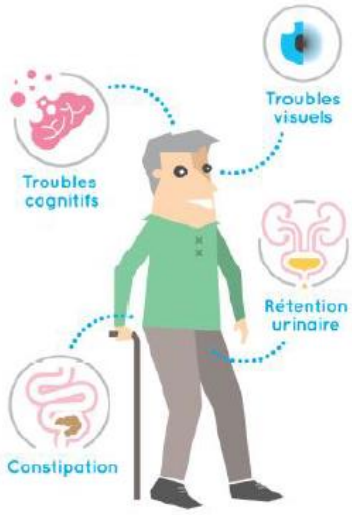
DÉMASQUER LES ANTICHOLINERGIQUES

Comment les démasquer ?

4 classes médicamenteuses

Les anticholinergiques masqués se retrouvent le plus souvent dans les classes médicamenteuses suivantes :

Les effets secondaires des Anticholinergiques



« Notre vigilance collective est la meilleure des préventions.
Nous vous remercions pour votre implication. »

COLLECTIF BON USAGE DU MÉDICAMENT

DES ALTERNATIVES THÉRAPEUTIQUES EXISTENT
RAPPROCHEZ-VOUS DU MÉDECIN COORDONNATEUR

livret du médicament Korian

brochure

outil de recherche d'alternatives

Table S1: Example of quality indicators sent to the nursing homes in the intervention group every month.

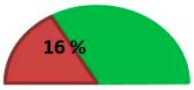
KORIAN

DemAsCH Study

FONDATION KORIAN POUR LE BIEN VIEILLIR

Key Indicators - February 2019

Indicator	Result for your centre
Proportion of nursing home residents receiving anticholinergics (%)	16
Number of residents who received at least one anticholinergic drug	16
Number of residents on site	101
Average number of anticholinergics per resident	2.00
Average number of prescriptions per resident	2.52



Use by molecule: In colour, the most prescribed anticholinergic drugs

HYDROXYZINE	ATARAX®	0	0.00%
CHLORPROMAZINE	LARGACTIL®	0	0.00%
LEVOMEPROMAZINE	NOZINAN®	1	6.25%
CYAMEMAZINE	TERCIAN®	1	6.25%
PERICIAZINE	NEULEPTIL®	0	0.00%
CLOZAPINE	LEPONEX®	0	0.00%
CLOMIPRAMINE	ANAFRANIL®	0	0.00%
AMITRIPTYLINE	ELAVYL®/LAROXYL®	2	12.50 %
ALIMEMAZINE	THERALENE®	0	0.00%
OXOMEMAZINE	TOPLEXIL®	0	0.00%
MEQUITAZINE	PRIMALAN®	0	0.00%
DEXCHLORPHENIRAMINE	POLARAMINE®	0	0.00%

Figure S3 : Constitution of the propensity score groups

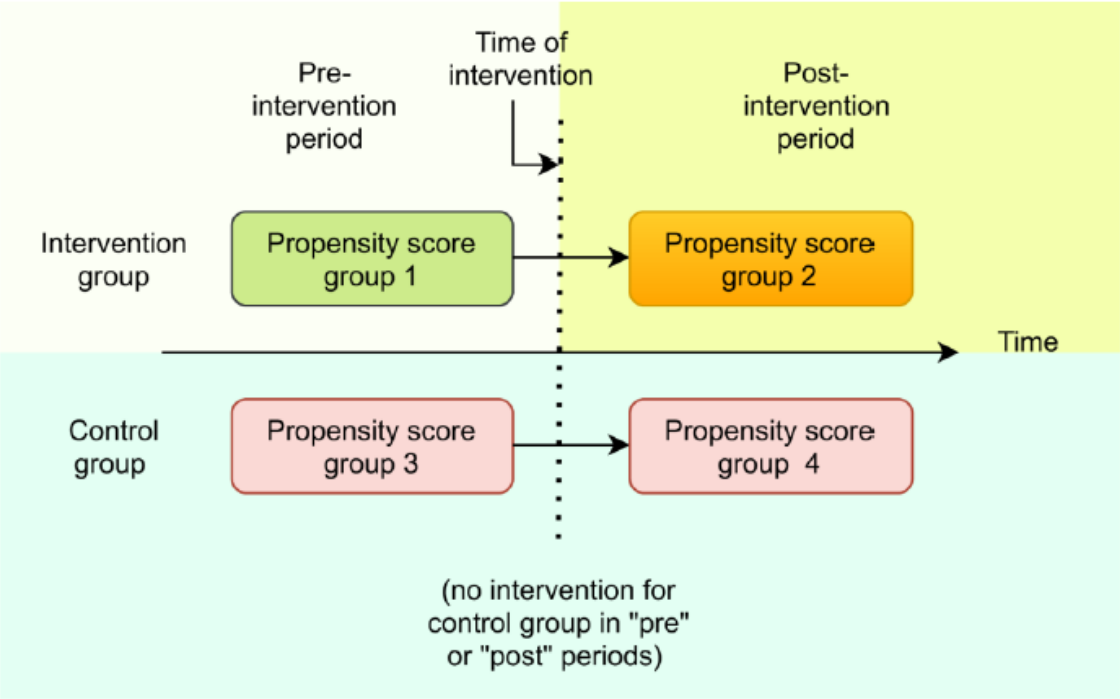


Table S2: Balance of the covariates before and after the propensity-score weighting

	Unweighted Standardized Difference in Means			Weighted Standardized Difference in Means		
	Group 1* vs Group 2†	Group 1 vs Group 3‡	Group 1 vs Group 4§	Group 1 vs Group 2	Group 1 vs Group 3	Group 1 vs Group 4
Age (≥80)	0.010	0.059	0.030	0.014	0.001	0.042
Sex	0.040	0.068	0.063	0.027	0.005	0.013
Mortality	0.014	0.148	0.322	0.002	0.154	0.122
Number of beds	0.005	0.218	0.232	0.124	0.048	0.086
Medical full-time equivalents per bed	0.237	0.378	0.408	0.046	0.243	0.228
Non-medical full-time equivalents per bed	0.037	0.522	0.556	0.086	0.255	0.224
Bed occupancy	0.485	0.364	0.681	0.360	0.150	0.054
Absenteeism	0.475	0.083	0.095	0.145	0.045	0.004

*Group 1: Intervention group before intervention; †Group 2: Intervention group after intervention; ‡Group 3: Control group before intervention; §Group 4: Control group after intervention

Figure S4: Balance plot before and after the intervention periods.

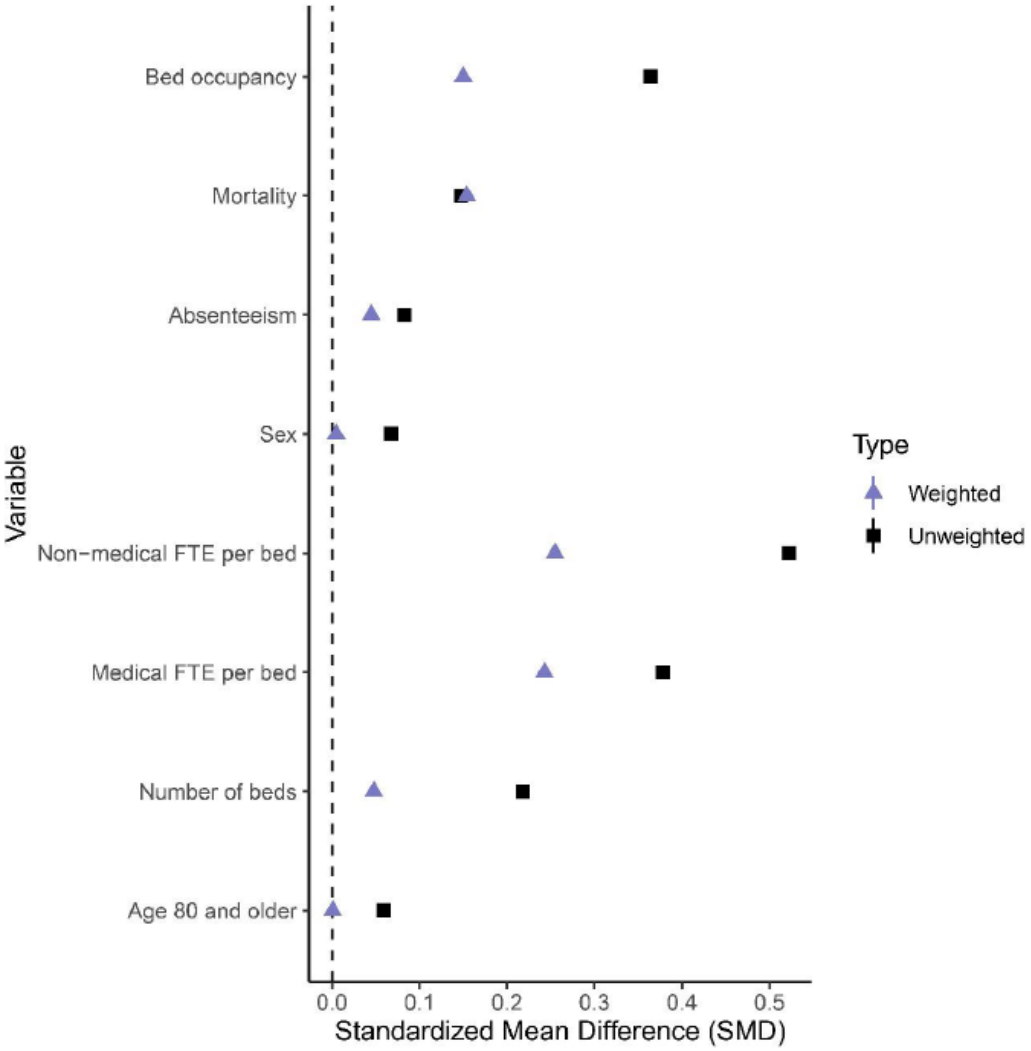


Table S3: Supplementary anticholinergic prescription indicators (aggregated over 18-month periods).

	Intervention		Control	
Group	Before	After	Before	After
Number of distinct patients[a]	1656	1706	3499	3632
Number of prescriptions[a]	139 578	130 657	320 284	319 289
Distinct patients with anticholinergic medication[a]	210	154	500	467
Total anticholinergic prescriptions[a]	1871	1239	5152	4714
Proportion of patients with ≥1 anticholinergic[a]	0.127	0.090	0.143	0.129
Average number of anticholinergics per resident[a]	1.13	0.73	1.47	1.30
Average number of prescriptions per resident per month[a]	4.68	4.25	5.09	4.88

a Aggregated over 18 months before and after intervention.

Availability of Study Material

The booklet describing the appropriate use of medications among older nursing home residents (Livret du medicament: Pour un bon usage chez la personne âgée; 3° edition; 2016) is available in French on request from the corresponding author or from the Korian Foundation.

Conversely, the aid for substitution of drugs, and the list of alternative drugs is a proprietary tool developed by the Korian group. Data can be made available on reasonable written request to the corresponding author.

Table S4 : STROBE Statement—checklist of items that should be included in reports of observational studies

	Item No.	Recommendation	Page No.
Title and abstract	1	(*a*) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract	1 (abstract)
		(*b*) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found	1 (abstract)
Introduction			
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported	1-2
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses	2
Methods			
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper	2
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection	2-4
Participants	6	(*a*) *Cohort study*—Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up	2-4
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable	2-4
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group	4-5
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias	5
Study size	10	Explain how the study size was arrived at	Not applicable

Continued on next page

Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why	4-5
Statistical methods	12	(*a*) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding	5
		(*b*) Describe any methods used to examine subgroups and interactions	N/A
		(*c*) Explain how missing data were addressed	5
		(*d*) *Cohort study*—If applicable, explain how loss to follow-up was addressed	N/A
		(*e*) Describe any sensitivity analyses	N/A
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed	5-6
		(b) Give reasons for non-participation at each stage	6
		(c) Consider use of a flow diagram	Figure 1, p6
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders	Table 1, p6-7
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest	6
		(c) *Cohort study*—Summarise follow-up time (eg, average and total amount)	5-7, Figure 2
Outcome data	15*	*Cohort study*—Report numbers of outcome events or summary measures over time	5-7, Figure 2
Main results	16	(*a*) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included	7-8
		(*b*) Report category boundaries when continuous variables were categorized	7-8
		(*c*) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period	7-8

Continued on next page

Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses	N/A
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives	5-8
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias	5-6
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence	10
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results	10
Other information			
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based	10

Efficacité de la construction d'indicateurs qualité produits avec des données de routine sur la consommation médicamenteuse en EHPAD

Les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) sont des établissements médicalisés qui accueillent majoritairement des personnes âgées en perte d'autonomie sévère. L'existence d'une large base de données nationale comprenant tous les résidents via l'utilisation d'un pilulier pourrait permettre d'analyser l'exposition au risque médicamenteux au niveau national dans les EHPAD. L'objectif général de ce travail était de démontrer la faisabilité du suivi du risque médicamenteux par l'utilisation de données de routine et la construction d'indicateurs de risque adaptés aux pratiques de terrain. Il s'agissait donc d'identifier les mécanismes potentiellement utiles à la réduction du risque iatrogénique en EHPAD à partir de trois études. La première dont l'objectif était d'évaluer l'impact de la mise en œuvre d'un livret thérapeutique dans les EHPAD ne disposant pas de Pharmacie à Usage Intérieur, établissait la faisabilité de la méthode. La deuxième étude consistait en une intervention spécifique visant à réduire le risque médicamenteux des anticholinergiques masqués. Cette intervention écologique, se basait sur la production de données de routines par l'usage des piluliers. Cette étude se basait sur une co-construction d'indicateurs et se voulait être une étude quasi-expérimentale utilisant des indicateurs de qualité évaluant le risque médicamenteux et permettant aux prescripteurs de mieux jauger leurs pratiques. Enfin la troisième étude était qualitative afin de mieux comprendre les déterminants de l'implémentation de tels programmes en vie réelle. L'évaluation nationale de l'intervention a démontré ici la faisabilité de son implémentation en vie réelle. L'effet probant mais faible d'une intervention centrée sur les pratiques permet d'affirmer qu'une stratégie d'amélioration du risque iatrogénique pourrait être envisagée à moindre coût et au regard d'une maturité existante des systèmes d'information.

EHPAD, Personnes âgées, Indicateur Qualité, Médicaments, Santé Publique, Recherche sur les services de Santé

Impact of quality indicators using routinely electronical data in Nursing Home on polymedication

French projections predict an increase in the number of dependent persons up to 2030. Nursing Homes (NH) are medicalized establishments that accommodate a majority of elderly people with severe loss of autonomy. The existence of a large national database including all residents using an electronic pillbox could enable the analysis of exposure to drug risk at the national level in NHs. The global aim of this work was to demonstrate the feasibility of monitoring drug risk using routine data and by constructing risk indicators relevant for clinical practice. The aim was therefore to identify mechanisms that could be useful for reducing iatrogenic risk in NHs, based on three studies. The first study, in which the objective was to evaluate the impact of the implementation of a therapeutic booklet in NHs, established the feasibility of an analysis method using data from drug prescriptions. The second study consisted of a specific intervention aimed at reducing the drug risk associated with masked anticholinergic properties, identified as a priority target from the data in the first study. The objective was to show the effectiveness of a drug risk management program focused on reducing the drug risk specifically deriving from drugs with anticholinergic properties. This 36-month intervention was evaluated quantitatively, with the derivation of an effect size adjusted for a set of relevant confounders. Finally, the third study was a qualitative study that aimed to better understand the determinants of the success (or failure) of such programs in real life. This national evaluation of a system to regulate drug prescriptions in NHs demonstrated the feasibility of this approach in real life. The convincing but weak effect of the iintervention focused on practices enables us to affirm that a strategy for improving iatrogenic risk could be envisaged at low cost.

Nursing Home, Aged Person, Quality indicators, Drugs, Public Health, Health Services Research

Discipline : SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTE

Spécialité : Santé Publique

Université de Reims

Champagne-Ardenne

SPVQVRS - EA 3797