



Les déterminants de la prescription médicamenteuse en médecine générale

David Darmon

► To cite this version:

David Darmon. Les déterminants de la prescription médicamenteuse en médecine générale. Santé. Université Claude Bernard - Lyon I, 2014. Français. NNT : 2014LYO10318 . tel-02467763

HAL Id: tel-02467763

<https://theses.hal.science/tel-02467763>

Submitted on 5 Feb 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

N° d'ordre :

Année : 2014

THESE DE L'UNIVERSITE DE LYON

Délivrée par

L'UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1

Ecole Doctorale Interdisciplinaire Sciences-Santé (EDISS)

Discipline :

Epidémiologie, santé publique, recherche sur les services de santé

Pour le

DIPLÔME DE DOCTORAT

(Arrêté du 7 août 2006)

Soutenue publiquement le 12 décembre 2014

par **David DARMON**

Titre :

**LES DETERMINANTS DE LA PRESCRIPTION MEDICAMENTEUSE
EN MEDECINE GENERALE**

Composition du jury :

Monsieur le Professeur Michel Roland

Président du Jury

Monsieur le Professeur Laurent Letrilliart

Directeur de thèse

Monsieur le Professeur Jean-Michel Chabot

Rapporteur

Monsieur le Professeur Stefan Darmoni

Rapporteur

Madame le Docteur Virginie Ringa

Rapporteur

Domaine scientifique

Département Biologie, médecine et santé

Mention

Epidémiologie, santé publique, recherche sur les services de santé

Mots-clés

Prescription, médicament, médecine générale

Laboratoire

Santé - Individu - Société (SIS, E.A. 4129)

7-11 rue Guillaume Paradin 69372 Lyon cedex 08

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON 1

Président de l'Université

M. François-Noël GILLY

Vice-président du Conseil d'Administration

M. le Professeur Hamda BEN HADID

Vice-président du Conseil des Etudes et de la Vie Universitaire

M. le Professeur Philippe LALLE

Vice-président du Conseil Scientifique

M. le Professeur Germain GILLET

Directeur Général des Services

M. Alain HELLEU

COMPOSANTES SANTE

Faculté de Médecine Lyon Est – Claude Bernard

Directeur : M. le Professeur J. ETIENNE

Faculté de Médecine et de Maïeutique Lyon Sud – C.Mérieux

Directeur : Mme la Professeure C. BURILLON

Faculté d'Odontologie

Directeur : M. le Professeur D. BOURGEOIS

Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques

Directeur : Mme la Professeure C. VINCIGUERRA

Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation

Directeur : M. le Professeur Y. MATILLON

Département de formation et Centre de Recherche en Biologie Humaine

Directeur : Mme. la Professeure A-M. SCHOTT

COMPOSANTES ET DEPARTEMENTS DE SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Faculté des Sciences et Technologies

Directeur : M. F. DE MARCHI

Département Biologie

Directeur : M. le Professeur F. FLEURY

Département Chimie Biochimie

Directeur : Mme Caroline FELIX

Département GEP

Directeur : M. Hassan HAMMOURI

Département Informatique

Directeur : M. le Professeur S. AKKOUCHE

Département Mathématiques

Directeur : M. le Professeur Georges TOMANOV

Département Mécanique

Directeur : M. le Professeur H. BEN HADID

Département Physique

Directeur : M. Jean-Claude PLENET

UFR Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives

Directeur : M. Y. VANPOULLE

Observatoire des Sciences de l'Univers de Lyon

Directeur : M. B. GUIDERDONI

Polytech Lyon

Directeur : M. P. FOURNIER

École Supérieure de Chimie Physique Electronique

Directeur : M. G. PIGNAULT

Institut Universitaire de Technologie de Lyon 1

Directeur : M. le Professeur C. VITON

École Supérieure du Professorat et de l'Education

Directeur : M. le Professeur A. MOUGNIOTTE

Institut de Science Financière et d'Assurances

Directeur : M. N. LEBOISNE

Résumé - Les déterminants de la prescription médicamenteuse en médecine générale

La prescription de médicaments s'accompagne de bénéfices en santé mais aussi de conséquences iatrogéniques, économiques, environnementales et écologiques. Elle tient une place centrale dans la relation entre le patient et le médecin. En médecine générale en France, 78 % à 90 % des consultations aboutiraient à une prescription médicamenteuse versus 72 % en Allemagne et 43 % aux Pays-Bas. Le médicament est un produit complexe soumis à des logiques industrielles et de santé publique contradictoires. Sa prescription est l'aboutissement d'une décision médicale qui tient compte, dans le cadre de l'*evidence-based-medicine*, des données de la science, de l'expérience du médecin et des choix du patient.

D'autres déterminants peuvent influencer la prescription médicamenteuse : certaines caractéristiques des maladies, des patients, des médecins et du système de soin. Afin d'identifier ces déterminants, nous avons mené une revue systématique de la littérature pour rechercher les facteurs associés au nombre de médicaments prescrits en médecine générale. Puis, à partir de l'étude épidémiologique nationale ECOGEN, nous avons identifié les facteurs liés à la prescription médicamenteuse en médecine générale en France. Pour étudier plus précisément la prescription de médicaments chez les patients atteints de maladies chroniques, nous avons mené une étude épidémiologique évaluant les facteurs associés à la prescription d'antibiotiques et d'anxiolytiques/hypnotiques aux patients asthmatiques en médecine générale en France et en Italie. Enfin, nous avons étudié la place des fonctionnalités liées à la prescription médicamenteuse dans les logiciels médicaux en France.

La revue de la littérature a montré que les déterminants du nombre de médicaments prescrits en médecine générale étaient souvent liés à l'existence d'une maladie chronique, aux caractéristiques sociodémographiques des patients (personnes âgées, femmes, faible statut socioéconomique et faible niveau d'éducation) et aux caractéristiques de travail du médecin tel que le nombre de consultations par jour.

L'étude épidémiologique réalisée en médecine générale en France a montré qu'un médicament était plus fréquemment prescrit aux femmes (OR : 1,12 [1,04-1,20]) et aux individus âgés de plus de 60 ans (OR : 1,35 [1,20-1,53]) ou de moins de 15 ans (OR : 1,51 [1,29-1,78]). Les médecins recevant les visiteurs de l'industrie pharmaceutique étaient aussi plus susceptibles de prescrire un médicament (OR : 1,19 [1,01-1,41]).

L'étude comparant l'Italie à la France a montré que les généralistes français prescrivaient plus d'anxiolytiques/hypnotiques (17.8% vs. 6.9%, $p < 0.0001$) mais moins d'antibiotiques (37.1% vs. 42.2%, $p < 0.00001$) que les généralistes italiens aux patients asthmatiques. Cette étude a aussi montré qu'en France comme en Italie, les femmes asthmatiques avaient plus souvent une prescription d'antibiotiques (OR : 1.5 [1.3-1.7]) et d'anxiolytiques/hypnotiques (OR : 1.8 [1.5-2.1]) que les hommes asthmatiques.

Enfin, l'étude des logiciels de consultation des médecins généralistes français a montré que la fonction de prescription de médicaments était particulièrement facilitée par un accès structuré et standardisé aux bases de données médicamenteuses, contrairement aux thérapeutiques non médicamenteuses.

Les interventions pour modifier la prescription médicamenteuse en médecine générale doivent donc développer une approche complexe et cibler les patients, les médecins et l'environnement dans lequel ils évoluent.

Abstract – The determinants of drug prescription in general practice

Drug prescription is associated with health benefits but also iatrogenic, economic, environmental and ecological consequences. It plays a central role in the relationship between patient and physician. In general practice in France, 78 % to 90 % of consultations result in a drug prescription versus 72 % in Germany and 43 % in the Netherlands. The drug is a complex product subjected to contradictory industrial and public health logics. Its prescription is the result of a medical decision which takes into account, according to the evidence-based-medicine, information science, experience of the physician and patient choices.

Other determinants may influence drug prescription, as some characteristics of the disease, patients, physicians and the healthcare system. To identify these determinants, we conducted a systematic literature review searching for factors associated with the number of drugs prescribed in general practice. Then, from a nationwide epidemiological study (ECOGEN), we identified the factors related to drug prescription in general practice in France. To explore more precisely the drug prescription in patients with chronic diseases, we conducted an epidemiological study to assess the factors associated with the prescription of antibiotics and anxiolytics/hypnotics to patients with asthma in general practice in France and Italy. Finally, we studied the place of functionalities related to drug prescription in electronic health record systems in France.

The literature review showed that the determinants of the number of drugs prescribed in general practice were often related to the existence of a chronic disease, the sociodemographic characteristics of patients (elderly, female gender, low socioeconomic status, low education level) and some characteristics of the physician's such as the number of consultations per day.

The epidemiological study conducted in general practice in France showed that a drug prescription was more common in women (OR: 1.12 [1.04 to 1.20]), patients aged over 60 years (OR: 1.35 [1.20 to 1.53]) or below 15 years (OR: 1.51 [1.29 to 1.78]). General practitioners receiving pharmaceutical sales representative visits were also more likely to prescribe a drug (OR: 1.19 [1.01 to 1.41]).

The study comparing Italy to France showed that the French general practitioners (GPs) prescribed more anxiolytics/hypnotics (17.8% vs. 6.9%, $p < 0.0001$) but fewer antibiotics (37.1% vs. 42.2%, $p < 0.00001$) than the Italian GPs to asthmatic patients. This study also showed that both in France and Italy, women with asthma were more likely to be prescribed with antibiotics (OR: 1.5 [1.3-1.7]) and anxiolytics/hypnotics (OR: 1.8 [1.5-2.1]) than men with asthma.

Finally the study of electronic health record systems of French GPs showed that the function for drug prescription was particularly facilitated by a structured and standardized access to drug databases, in contrast to non-drug treatments.

Thus, interventions aimed at changing drug prescription in general practice must be multifaceted on patients, doctors and the environment in which they operate.

Liste des abréviations

ALD	Affection de longue durée
AME	Aide médicale d'état
AMM	Autorisation de mise sur le marché
AT	Accident de travail
ATC	Anatomical Therapeutic Chemical classification <i>Classification Anatomique, Thérapeutique et Chimique</i>
AZT	Azidothymidine
CAPI	Contrat d'amélioration des pratiques individuelles
CISP-2	Classification international des soins primaires-Deuxième version
CMU	Couverture maladie universelle
CNGE	Collège national des généralistes enseignants
COPD	Chronic obstructive pulmonary disease <i>Bronchopneumopathie chronique obstructive</i>
DAM	Délégué de l'assurance maladie
DTQ	Dose thérapeutique quotidienne
ECOGEN	Etude des éléments de la consultation en médecine générale
GDP	Gross domestic product <i>Produit intérieur brut</i>
GP	General practitioner <i>Médecin généraliste</i>
HAS	Haute Autorité de santé
HEDIS	Healthcare Effectiveness Data and Information Set <i>Série d'indicateurs d'efficacité des données de soins de santé</i>
IC-process-PC	International classification of process in primary care <i>Classification internationale des procédures en soins primaires</i>
MP	Maladie professionnelle
OMS	Organisation mondiale de la santé
OTC	Over-the-counter <i>Sans prescription</i>
PIB	Produit intérieur brut
RCT	Randomized control trial <i>Essai contrôlé randomisé</i>
USD	Dollar US
WONCA	World Organization of National Colleges, Academies and Academic Associations of General Practitioners/Family Physicians <i>Organisation mondiale des associations et collèges nationaux des médecins généralistes</i>

Remerciements :

Je tiens à remercier les membres de mon jury d'avoir accepté de juger mon travail.

Le Professeur Michel Roland pour avoir accepté de présider ce jury. Vous êtes un pionnier de la médecine générale moderne. Vos travaux ainsi que vos qualités humaines sont un exemple pour moi. Veuillez trouver ici le témoignage de mon profond respect.

Le Professeur Chabot de son audace et son investissement au sein de nos institutions. Vous êtes toujours prêt à faire bouger les lignes pour faire évoluer le système de santé. Veuillez trouver ici le témoignage de ma gratitude.

Le Professeur Darmoni de l'intérêt et le soutien que vous portez à la médecine générale. Vos travaux sur la gestion de la connaissance médicale aident les praticiens chaque jour à mieux prendre en charge les patients. Veuillez trouver ici le témoignage de ma gratitude.

Le Docteur Virgine Ringa d'aider les médecins généralistes à améliorer leurs capacités de chercheur et à contribuer à la reconnaissance de la recherche dans les soins primaires. Vos travaux aident les généralistes à mieux prendre en compte les spécificités de la santé des femmes et les inégalités sociales de nos patients. Veuillez trouver ici le témoignage de ma gratitude.

Mon directeur de thèse le Professeur Laurent Letrilliart. Pour m'avoir accompagné et m'avoir apporté son aide. Votre rigueur scientifique et votre vision des aspects de notre discipline m'ont beaucoup apporté. Vous avez contribué à l'épanouissement de la recherche en médecine générale en France. Veuillez trouver ici le témoignage de mon plus profond respect

Je tiens à remercier les chercheurs avec lesquels j'ai pu collaborer dans le cadre de ce travail.

Eric Van Ganse, Laurent Laforest, Carole Langlois et Manon Belhassen de l'unité de pharmacoépidémiologie de Lyon¹ qui m'ont apporté leur aide et leur soutien aux différentes étapes de ce travail.

Le Professeur Staccini pour son aide et son expertise

Le Professeur Van Weel qui m'a fait l'honneur de m'accompagner dans mon parcours depuis mon internat.

Sophie Quien et Rémy Sauvart pour leur collaboration comme investigateur.

Je veux ici remercier le Département d'enseignement et de recherche en médecine générale de Nice qui m'a soutenu dans ma démarche.

À mes amis de faculté,

À mes amis qui sont de ma famille,

À mes proches, qui m'ont suivi et soutenu durant ces dernières années de thèse à qui je dois consacrer plus de temps.

À ma nouvelle famille

À ma famille

À ma mère toujours présente auprès de moi, pour le soutien indéfectible qu'elle m'a toujours apporté. Tes encouragements et ton amour m'ont aidé à arriver jusqu'ici. Merci de m'avoir transmis tout cela.

À Tiphanie, mon unie. Ces quelques années passées ensemble ont été riches en expériences. Du regard salade verte au 22 Juin que le temps est vite passé. Je souhaite que nous puissions prendre le temps de nous regarder vivre et grandir (en qualité comme en quantité). Merci de m'avoir supporté, réconforté, aidé pour finaliser ce travail et fait profiter de tes qualités hors pair d'éditrice!

Merci d'être là pour moi.

À mon père.

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION.....	1
1.1. LE MEDICAMENT.....	1
1.1.1. <i>La place du médicament dans la société.....</i>	<i>1</i>
1.1.2. <i>Les usages des médicaments</i>	<i>2</i>
1.1.2.1. <i>Une tendance à l'augmentation de la consommation de médicaments.....</i>	<i>2</i>
1.1.2.2. <i>Une grande variabilité des consommations selon les pays.....</i>	<i>2</i>
1.1.3. <i>Les risques de la quantité de médicaments prescrits</i>	<i>3</i>
1.1.3.1. <i>Les enjeux médicaux.....</i>	<i>3</i>
<i>Le traitement insuffisant des problèmes de santé</i>	<i>3</i>
<i>La iatrogénie médicamenteuse</i>	<i>3</i>
<i>Les résistances bactériennes aux antibiotiques</i>	<i>3</i>
<i>La pollution environnementale</i>	<i>4</i>
1.1.3.2. <i>Les enjeux économiques.....</i>	<i>4</i>
1.2. LA PRESCRIPTION MEDICAMENTEUSE	5
1.2.1. <i>De la prescription à l'administration du médicament</i>	<i>5</i>
1.2.2. <i>La place de la prescription dans les soins</i>	<i>6</i>
1.2.3. <i>La place du médecin généraliste dans la quantité de médicaments prescrits</i>	<i>7</i>
1.3. LES DETERMINANTS DE LA PRESCRIPTION.....	8
1.3.1. <i>Variétés des déterminants de la quantité de médicaments prescrits.....</i>	<i>8</i>
1.3.2. <i>Les enjeux de l'étude de la prescription.....</i>	<i>8</i>
2. OBJECTIFS	9
3. LES DETERMINANTS DE LA QUANTITE DE MEDICAMENTS PRESCRITS	10
4. ÉTUDE DES FACTEURS LIES A LA PRESCRIPTION MEDICAMENTEUSE EN MEDECINE GENERALE EN FRANCE	37
5. ÉTUDE DE CAS	56
6. LA PLACE DE LA PRESCRIPTION MEDICAMENTEUSE DANS LES LOGICIELS DE CONSULTATION EN MEDECINE GENERALE	73
7. CONCLUSION	84
8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	87
TRAVAUX PERSONNELS	92
LISTE DES PUBLICATIONS NON INTEGRÉES DANS LE TRAVAIL DE THÈSE.....	93
PRÉSENTATION EN CONGRÈS INTERNATIONAUX.....	95
PRÉSENTATION EN CONGRÈS NATIONAUX.....	96
DIRECTION DE THESES D'EXERCICE	99
DIRECTION DE MEMOIRES DE DIPLOME D'ETUDE SPECIALISE EN MEDECINE GENERALE	100
ENSEIGNEMENTS.....	101

1. Introduction

1.1. Le médicament

1.1.1. La place du médicament dans la société

Le Code de la santé publique définit le médicament comme « toute substance ou composition présentées comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales, ainsi que toute substance ou composition pouvant être utilisée chez l'homme ou chez l'animal ou pouvant leur être administrée, en vue d'établir un diagnostic médical ou de restaurer, corriger ou modifier leurs fonctions physiologiques en exerçant une action pharmacologique, immunologique ou métabolique. » (article L.5111-1). Cette définition est commune à l'ensemble des pays de l'Union européenne et elle détermine une grande partie des règles qui s'appliquent au médicament en Europe, en particulier l'autorisation de mise sur le marché (AMM) des spécialités pharmaceutiques. Le médicament contient des excipients (substances d'origine chimique ou naturelle qui facilitent l'utilisation du médicament, mais ne présentent pas d'effet curatif ou préventif) et un principe actif (substance d'origine chimique ou naturelle caractérisée par un mécanisme d'action curatif ou préventif précis dans l'organisme). Le concept de médicament est apparu au milieu du XIX^e siècle avec la découverte de la pharmacodynamie. La connaissance du mécanisme d'action de son principe actif différencie alors le médicament des remèdes naturels principalement phytothérapeutiques, tels que répertoriés par Galien. ^[1] Un point commun persiste entre remède et médicament moderne : l'effet placebo (et son pendant nocebo), effet de suggestion qui y a une réalité physiologique ^[2] et pas uniquement un effet psychologique. Cet effet suggestif participe à l'effet thérapeutique et varie en fonction de la relation thérapeutique ^[3].

Le médicament est un vecteur de rapports sociaux. Certains médicaments ont changé les sociétés : la pénicilline, inventée en 1945, a changé le devenir de la maladie infectieuse et a contribué indirectement à l'émergence des maladies chroniques par la transition épidémiologique. Notre société du XX^e siècle a ainsi vu le développement de maladies et l'invention de nouveaux médicaments révolutionnant leur prise en charge thérapeutique : diabète et insuline, schizophrénie et largactil, cancer et sels de platine, SIDA et AZT, maladies cardiovasculaires et thrombolytiques, greffes et ciclosporine, insuffisance rénale et érythropoïétine, etc. L'exemple le plus emblématique de l'influence sociétale du médicament est celui de la pilule contraceptive, testée pour la première fois en 1956 à Puerto-Rico dans le but de maîtriser les naissances et qui a changé la place de la femme dans la société ^[4]. Le médicament a aussi modifié l'organisation sociétale et les rapports humains par l'allongement de l'espérance de vie et la modification de la morbidité et des incapacités.

Le médicament est donc un produit qui accompagne et fait évoluer la pratique de la médecine depuis bientôt deux siècles. Pourtant ce n'est pas simplement une substance bénéfique.

Pour la société, le médicament est un bien complexe qui relève de logiques contradictoires. C'est un bien de santé encadré par des règles de sécurité et un environnement réglementaire fort ; c'est un bien socialisé à financement collectif (organismes sociaux, mutualistes ou assurantiels selon les systèmes de santé) ; c'est aussi un bien industriel, produit par des

entreprises privées dans un marché qui se globalise ; c'est enfin un bien scientifique, développé par les secteurs public et privé.

Bien que dans nos sociétés occidentales le médicament soit un bien commun, 80% de la population mondiale a un problème d'accès au médicament, essentiellement pour des raisons économiques. Ces freins entraînent des comportements à risque vis-à-vis du médicament, notamment avec la consommation de produits contrefaits ou mal conservés.

Le médicament est aussi source de scandales et d'échec sanitaires comme ceux du Distilbène®, du Vioxx ® ou du Mediator®. Il occasionne des débats et polémiques autour de certains usages du médicament comme la vaccination, l'utilisation de génériques ou la commercialisation de 40% de médicaments inutiles, voire dangereux pour 5% d'entre eux ^[5].

1.1.2. Les usages du médicament

1.1.2.1. Une tendance à l'augmentation de la consommation de médicaments

En France, le volume de médicament délivré représente 2,9 milliards de boîtes par an soit une boîte par semaine et par français. 45% des adultes prennent au moins un médicament par jour et 17% au moins quatre par jour ^[6]. Ce volume était en constante augmentation jusqu'en 2012 où il a historiquement diminué de 1,7% ^[7].

Aux États-Unis, le pourcentage de personnes ayant pris un médicament dans le mois précédent a augmenté de 44% en 1999-2000 à 48% en 2007-2008. Entre 2000 et 2009, on note une augmentation de la consommation d'antidiabétiques oraux de 75% due à la prévalence grandissante du diabète, mais aussi à une augmentation de la proportion de personnes diabétiques traitées et des doses moyennes administrées ^[8]. La consommation des antidépresseurs a aussi augmenté de 60% en raison de multiples facteurs dont une prescription inappropriée.

Cette augmentation de consommation devrait se poursuivre dans les années à venir en raison de l'augmentation de la prévalence des maladies chroniques principalement due au vieillissement de la population ^[9].

1.1.2.2. Une grande variabilité des consommations entre les pays

Il existe une variabilité des volumes de médicaments délivrés entre les pays ^[10,11]. En 2005, la France était le troisième pays dans le monde en termes de dépenses de médicaments après les États-Unis et le Canada et le premier pays européen avec 15,84 milliards d'euros en 2003, en augmentation de 4,6% par rapport à 2002 ^[12]. De 10 à 40% des budgets nationaux de la santé sont consacrés au médicament ^[13]. La consommation d'antibiotiques varie entre 39 doses thérapeutiques quotidiennes (DTQ) pour 1 000 habitants en Grèce et 11 DTQ aux Pays-Bas. La consommation d'hypolipémiants varie entre 21 DTQ en Estonie pour 1 000 habitants et 126 DTQ pour 1 000 habitants en Australie ^[9].

Ces quantités de médicaments consommés par habitant ne varient pas toujours dans le même sens que la proportion du PIB investie dans la santé. Par exemple la France a une part du PBI consacrée à la santé inférieure aux Pays-Bas (11,6 % versus 11,9 %) et la proportion de consultations avec prescription de médicament varie de 90 à 43% respectivement ^[9].

1.1.3. Les risques de la quantité de médicaments prescrits

1.1.3.1. Les enjeux médicaux

Selon l'OMS, l'usage irrationnel de médicaments (exagérée, insuffisante ou inappropriée) a des effets délétères sur la population en terme de morbidité et de coût efficacité ^[14].

Le traitement insuffisant des problèmes de santé

L'insuffisance de la prescription de médicaments spécifiques peut mener à un mauvais contrôle de la maladie, notamment dans les maladies chroniques. On observe par exemple une sous-prescription de corticoïdes inhalés dans l'asthme ^[15] et de bêta bloquants en post-infarctus. Il existe pour certains médicaments un usage paradoxal : les antidépresseurs sont ainsi trop prescrits globalement, mais les patients dépressifs majeurs caractérisés avérés sont insuffisamment traités par ces médicaments. Il peut aussi exister une sous-prescription de médicaments nécessaires accompagnée pourtant d'une polyprescription parfois majeure, par exemple chez les personnes âgées ^[16]. Il s'agit dans ces deux cas d'un problème lié à la qualité de la prescription.

La iatrogénie médicamenteuse

Malgré ses effets bénéfiques, le médicament peut engendrer des événements indésirables, allant des effets secondaires mineurs à la mort. Les coûts de la morbidité liée à la iatrogénie sont supérieurs au coût des médicaments eux-mêmes. Les causes en sont en grande partie évitables ^[14,17]. En France, l'hospitalisation pour cause iatrogène représente 5 à 10% des hospitalisations des plus de 65 ans et 20% des plus de 80 ans ^[18]. Une étude menée au Royaume-Uni a montré que 67% des hospitalisations pour cause médicamenteuse auraient pu être évitées ^[19]. Johnson et Bootman ont décrit les causes pouvant engendrer une morbidité due au médicament : une indication non traitée, un choix incorrect de médicaments, la prescription d'une dose sous-thérapeutique, un échec dans l'administration d'un médicament, le surdosage, les effets indésirables, les interactions médicamenteuses et la prise de médicament sans indication.

Les résistances bactériennes aux antibiotiques

La consommation d'antibiotiques (dose et durée de traitement) augmente les résistances bactériennes et le nombre des médicaments qui ne sont plus efficaces contre les maladies infectieuses. Les résistances prolongent la durée d'évolution des maladies et les séjours hospitaliers, pouvant même provoquer la mort. Le coût de traitement d'une maladie due à une bactérie résistante aux antibiotiques est également supérieur à celui d'une maladie bactérienne non résistante ^[20].

Afin de réduire la consommation d'antibiotiques, les pays aux PIB les plus élevés ont mis en place des campagnes de communication grand public visant les patients, mais aussi les médecins simultanément pour diminuer la prescription irrationnelle d'antibiotiques. Ces campagnes ont contribué à diminuer la consommation d'antibiotiques dans les pays à fort taux de prescription, mais ces effets restent peu clairs pour les autres pays ^[21].

La pollution environnementale

Dans les milieux aquatiques et dans l'eau potable, on retrouve « des résidus de médicaments » dont les plus fréquents sont les médicaments antibiotiques, antidépresseurs, cardiovasculaires, contraceptifs et anti-inflammatoires. Il n'existe pas à ce jour de valeurs de référence permettant d'estimer leur impact. En France, une campagne nationale a permis de dresser un état des lieux des niveaux de concentration en résidus médicamenteux avec un taux de couverture d'environ 25 % de l'eau de consommation produite en France. Quarante-cinq molécules ont pu être dosées avec des limites de quantification de 1 à 50 ng/L. Sur les 45 molécules recherchées, 19 molécules ont été détectées au moins 1 fois, dont 14 à des teneurs supérieures à la limite de quantification. Les molécules les plus fréquemment détectées (hors caféine) étaient l'époxycarbamazépine, la carbamazépine, l'oxazépam et l'hydroxyibuprofène [22,23]. La Commission européenne a pour projet de limiter la concentration d'anti-inflammatoires et de contraceptifs hormonaux dans les eaux potables et de rivière. Ce projet se heurte à une intense opposition des industries de la distribution de l'eau et du médicament qui opposent un manque de preuve sur les effets de la présence de ces résidus dans l'eau et un coût trop important du traitement de l'eau [24]. Cependant certaines études ont déjà montré l'effet féminisant de l'ethynyloestradiol sur les organes reproducteurs de poissons males dans les rivières [25] et l'effet délétère du diclofenac sur les reins et le foie des poissons [26]. Une étude qualitative menée auprès d'experts et de responsables de la gestion de l'eau a évoqué parmi les solutions la mise en place de dispositifs et d'actions éducatives permettant de collecter les médicaments usagés, mais aussi, de diminuer les prescriptions excessives de médicaments [27].

1.1.3.2. Les enjeux économiques

La surmédicalisation des pays riches engendre une perte de ressources qui seraient nécessaires à la lutte efficace contre la sous médicalisation des pays émergents. Le médicament coûte cher, directement et indirectement, collectivement et individuellement.

En 2003 les dépenses pharmaceutiques représentaient 17,5% des dépenses totales de santé pour les pays de l'OCDE [28]. En France elles représentaient 16,4% des dépenses de santé annuelles. Au niveau individuel les achats directs de médicaments peuvent entraîner de graves difficultés financières pour les patients et leurs familles.

En plus du coût du médicament, l'utilisation inadéquate des médicaments peut engendrer des consultations médicales, des prescriptions de traitement médicamenteux supplémentaires, un transfert dans un service d'urgence, une hospitalisation voire un décès. En 1990 aux États-Unis on estimait à 77 milliards de dollars par an le coût des problèmes liés aux médicaments [29] et ce coût avait plus que doublé de 1990 à 1995 [17]. En France le coût de l'usage non conforme s'élèverait à plus de 10 milliards d'euros par an en raison des remboursements injustifiés de médicaments, des actes biologiques induits, du coût de la maladie mal pris en charge, non prise en charge ou non prévenue et par la iatrogénie évitable [30]. La France est souvent décrite comme le mauvais élève européen avec 20% de prescriptions hors AMM et l'un des plus hauts taux d'usage irrationnel du médicament [31]. La iatrogénie était à l'origine de 1,28 million de journée d'hospitalisation en France en 1998 selon le réseau des centres

régionaux de pharmacovigilance. Plusieurs facteurs peuvent expliquer la situation française : l'organisation du système de santé et des remboursements et la faible culture de la santé publique ^[32].

Pour piloter ces dépenses et la rationalité des usages du médicament, les données sur les raisons de prescription sont manquantes. L'assurance maladie n'a que des données concernant la délivrance des médicaments, mais n'a pas accès aux prescriptions ni aux résultats de consultation liés au traitement. Il semble que les raisons de prescriptions puissent être non strictement biomédicales ^[33]. Il est donc important de connaître ces raisons et les facteurs de prescription afin de pouvoir mieux maîtriser le système de santé notamment dans ses aspects économiques.

Devant ces enjeux l'OMS essaie de promouvoir l'usage rationnel du médicament. Plus de 50% des pays ne mettent pas en œuvre les politiques de base pour promouvoir l'usage rationnel des médicaments, aussi bien dans les pays développés qu'émergents. La Haute Autorité de santé (HAS) a développé en ce sens un programme destiné à améliorer l'usage du médicament ^[30].

1.2. La prescription médicamenteuse

1.2.1. De la prescription à l'administration du médicament

Le médicament est donc un objet intégré à nos sociétés, bénéfique, mais aussi risqué et surconsommé. La rationalisation de l'usage du médicament et de sa consommation doit tenir compte des différentes étapes, de la prescription à l'administration du médicament.

Un médicament est prescrit, délivré puis administré. La prescription est l'acte par lequel un professionnel de santé préconise un traitement médical à son patient, matérialisé par l'ordonnance. La délivrance est l'acte de distribuer le médicament au patient : lorsqu'elle est assortie d'un conseil du pharmacien on parle plus précisément de dispensation. L'administration est l'acte par lequel le patient prend le médicament, seul ou le cas échéant avec l'intervention d'un professionnel de santé.

En France, certains médicaments peuvent être délivrés sans prescription (automédication ou médication officinale), mais, avec ou sans prescription, ils doivent tous avoir obtenu une autorisation de mise sur le marché (AMM). Lorsqu'un médicament est acheté sans prescription, il n'est pas remboursé par l'assurance maladie (mais peut l'être par certaines mutuelles). Les médicaments obtenus sans ordonnance ne représentent que 10% de la consommation mondiale de médicaments ^[34,35]. La prescription de médicaments influence donc directement et majoritairement la consommation de médicaments car elle en occasionne 90%.

Dans cette chaîne « prescription-délivrance-administration », peu d'études de la prescription médicamenteuse en ambulatoire existent, par manque de données de prescription disponibles. Le volume de médicaments délivrés est donc souvent utilisé pour étudier indirectement la prescription. Cette méthode sous-estime le volume prescrit car une partie des médicaments prescrits ne sont pas délivrés. En France, une étude a montré que 21% des patients ne se faisaient pas délivrer la totalité des médicaments prescrits. Cette non-délivrance concernait en

moyenne 30% des médicaments de leur ordonnance et la première raison évoquée était dans 77% des cas celle d'avoir déjà ce traitement ^[36]. La non-délivrance a également été expliquée par la précarité sociale des patients ^[37].

Pour améliorer l'usage du médicament, il est nécessaire d'intervenir à tous les niveaux de la chaîne. Il est donc essentiel de pouvoir étudier le parcours du médicament dès sa première étape et pour cela de recueillir et d'étudier des données réelles de prescription au niveau du médecin.

1.2.2. La place de la prescription dans les soins

La prescription médicale est définie par le Larousse comme une « recommandation thérapeutique, éventuellement consignée sur ordonnance, faite par le médecin » ou encore un « document écrit dans lequel est consigné ce qui est prescrit par le médecin ». La *National Library of medicine* définit la prescription comme des « directives écrites en vue d'obtenir ou d'utiliser des remèdes médicaux, mais principalement des préparations pharmaceutiques ». Le Code de la santé publique définit dans le cadre des devoirs généraux des médecins la prescription médicamenteuse comme « un moyen de concrétiser la décision médicale » (article R.4127-8). En 2012 en France, les dépenses pour le médicament représentaient 14% des dépenses courantes de santé ^[38].

L'acte de prescription médicamenteuse joue un rôle principal dans la relation entre patient et médecin ^[39] et il résulte de l'interaction de leurs représentations respectives ^[40,41]. La prescription médicamenteuse est aussi liée à la médicalisation grandissante de problèmes pouvant être considérés comme non médicaux. En effet, le rôle du médicament initialement destiné à la réparation des patients (à la restauration de l'état de santé) évolue vers un objectif d'amélioration des potentialités de l'individu (hormone de croissance, érythropoïétine et traitements érectiles dans leurs usages détournés, etc.) ^[42]. Ce phénomène est souvent expliqué par les influences mutuelles de l'industrie pharmaceutique, de la profession médicale et des tiers payeurs (notamment les compagnies d'assurance) pour étendre l'influence de la médecine à toutes les sphères de la vie sociale. Ces changements, créant de nouvelles maladies ^[43], font de la santé et du médicament des biens de consommation courante ^[44]. Tous ces facteurs qui concourent à une augmentation de l'usage et de la prescription du médicament sont liés à la quantité de médicaments prescrits et à la qualité de leur prescription ^[45,46]. Si le médecin est bien au cœur du système, sa prescription est le résultat de l'influence de tous les autres acteurs. Ainsi l'observation fine de la prescription du médecin permet l'analyse de ses pratiques et de la variation intra- et interindividuelle de la prescription ^[18].

1.2.3. La place du médecin généraliste dans la quantité de médicaments prescrits

Nous avons décrit que la prescription de médicaments varie entre sur et sous prescription signant ainsi la position délicate du prescripteur qui semble avoir des difficultés à se conformer à ce que les recommandations attendent de lui.

Les médecins généralistes sont le premier contact des patients avec le système de santé et prennent en charge la majorité des problèmes de santé ^[47]. Par ailleurs de par son rôle dans la coordination des soins ^[48], le généraliste prolonge et adapte des prescriptions initiées par les ses confrères spécialistes de ville ou hospitaliers ^[49,50].

Les médecins généralistes seraient à l'origine de plus des trois quarts de l'ensemble de la prescription médicale. Prenons l'exemple de la prescription chez la personne âgée, puisqu'en France, les médecins généralistes libéraux réalisent trois consultations sur quatre concernant les personnes âgées. 91% de ces consultations sont suivies d'une ordonnance de pharmacie, alors que pour ces mêmes patients 56% des consultations donnent lieu à une prescription médicamenteuse chez les autres spécialistes ^[51]. En moyenne, les ordonnances des personnes âgées comportent 3,4 lignes, soit plus de 3 médicaments différents. 40% des ordonnances comportent plus de 3 lignes de prescription et 10% en comportent plus de 6. Elles sont plus longues chez les généralistes que chez les autres spécialistes (3,7 contre 2,2). Les ordonnances ont tendance à s'allonger avec l'âge du patient, notamment chez les généralistes. Ainsi, pour les généralistes, le nombre de lignes par ordonnance passe de 3,5 chez les personnes âgées de 65 à 75 ans à 3,8 chez les 85 ans et plus ^[52].

La durée moyenne de prescription par les médecins libéraux est de 41 jours, renouvellement compris. Les spécialistes d'organe délivrent des ordonnances pour une durée plus longue que les généralistes (66 jours contre 38 jours). En incluant la durée totale de la prescription, une ordonnance de généraliste pour une personne âgée comporte en moyenne 8,4 boîtes de médicament soit près d'une boîte de plus que l'ordonnance du spécialiste d'organe qui n'en comporte que 7,5. Toute population confondue le nombre moyen de médicaments sur une ordonnance de généraliste est de 3,1 contre 2,2 en moyenne pour les autres spécialistes et le coût de traitement est inférieur de 10% pour l'ordonnance du généraliste ^[18]. En 2000, le coût moyen d'une ordonnance délivrée aux personnes âgées est de 71 €, 73 € pour les ordonnances de généralistes et 61 € pour les ordonnances des autres spécialistes ^[52].

Le vieillissement de la population ^[53] ne fait qu'augmenter le nombre de médicaments prescrits et la polyprescription en rapport avec une augmentation de la multimorbidité ^[54].

1.3. Les déterminants de la prescription

1.3.1. La variétés des déterminants de la quantité de médicaments prescrits

La variabilité du volume de médicaments prescrits existe à plusieurs niveaux entre médecins de différents pays ^[55-57], mais aussi pour un même médecin ^[58]. Cette variabilité pour un même médecin ne s'explique pas seulement par des facteurs cliniques ^[33]. Différentes études ont évalué un déterminant spécifique de la prescription d'un type de médicament dans de grandes populations ou plusieurs déterminants dans des populations spécifiques. ^[59-64]. Il existe peu de littérature concernant l'étude des déterminants de la prescription médicamenteuse en particulier en France ^[10,65-68]. Une précédente revue narrative a exploré les caractéristiques du médecin liées à la quantité de médicaments prescrits (l'âge, le genre, le lieu d'exercice, la patientèle), mais les problèmes de santé du patient ou les caractéristiques de l'environnement n'étaient pas pris en compte ^[69]. Plusieurs études se sont intéressées aux facteurs pouvant expliquer la variabilité de la prescription. En Norvège, à diagnostic donné, les caractéristiques sociodémographiques du patient expliquent seulement 1 % de la variabilité des prescriptions, alors que les caractéristiques du médecin en expliquent la moitié environ ^[56]. Une étude multiniveaux retrouve que le diagnostic établi par le médecin apparaît comme le principal déterminant de la probabilité qu'une consultation entraîne une prescription. Il est donc essentiel de pouvoir maîtriser ce diagnostic et accéder à cette donnée. L'âge, le sexe et l'origine ethnique des patients, ainsi que l'expérience des médecins auraient des effets moins prononcés sur les pratiques des médecins ^[55].

1.3.2. Les enjeux de l'étude de la prescription

Nous avons pu voir que le médicament a eu une influence importante sur nos sociétés en étant le vecteur de grandes avancées en matière de soins, mais qu'il est aussi une source de risques médicaux, écologiques et économiques. Pour contrôler ces risques, il faut pouvoir agir sur toute la chaîne du médicament « prescription-délivrance-administration », à commencer par le 1^{er} maillon, la prescription. Le médecin généraliste comme premier recours et relai des autres médecins prescripteurs tient une place centrale dans ce système ^[51]. Pour pouvoir mettre en place des interventions efficaces visant à améliorer la prescription médicamenteuse, il faut mieux en connaître les déterminants, or peu de données sont disponibles.

2. Objectif

L'objectif de ce travail était d'étudier les déterminants de la prescription médicamenteuse au travers de quatre études :

- Une revue systématique de la littérature pour identifier les déterminants de la quantité de médicaments prescrits en médecine générale.
- Une étude épidémiologique d'envergure nationale (l'étude ECOGEN) pour identifier les facteurs liés à la prescription médicamenteuse en médecine générale en France.
- Une étude de cas pour évaluer les facteurs associés à la prescription d'antibiotiques et d'anxiolytiques/hypnotiques en médecine générale chez les patients asthmatiques en France et en Italie.
- Une étude descriptive de la place des fonctionnalités liées à la prescription médicamenteuse dans les logiciels de consultation médicaux.

3. Les déterminants de la quantité de médicaments prescrits

La quantité de médicaments prescrits à un patient est un reflet de la qualité des soins. D'après l'OMS en 2002, « l'usage d'un trop grand nombre de médicaments par patient est un usage irrationnel du médicament » ^[14]. Parmi les indicateurs recommandés par l'OMS pour les services de santé primaire concernant l'usage du médicament, on retrouve d'ailleurs le nombre moyen de médicaments prescrits pour un patient comme indicateur pour repérer les prescriptions suspectes. Notre revue de la littérature a recherché les déterminants liés au fait d'avoir plusieurs médicaments prescrits sur une ordonnance pour un même patient.

À partir de quatre bases de données bibliographiques informatisées en ligne (Medline, the Cochrane Library, Embase, Web of science), ce travail a extrait 1107 abstracts et 31 articles ont finalement été retenus. Cette revue systématique de la littérature a permis de mettre en évidence les déterminants qui influencent la prescription multiple de médicaments et de les classer par différents niveaux. L'article suivant présente les méthodes et résultats de cette revue de la littérature.

THE DETERMINANTS OF THE MULTIPLE DRUG PRESCRIPTION IN GENERAL PRACTICE: A SYSTEMATIC REVIEW

David Darmon¹, Eric van ganse⁴, Anne Marie Schott^{2,3}, Cyrille Colin^{2,3}, Chris Van Weel⁵,
Laurent Letrilliart⁶

1. Département d'enseignement et de recherche en médecine générale, Faculté de médecine, Université de Nice Sophia-Antipolis, France
2. Pôle IMER des Hospices Civils de Lyon, Lyon, France
3. University Lyon I, Villeurbanne, France
4. Unité de Pharmaco épidémiologie, Faculté d'Odontologie, UMR 5558 CNRS – Université Claude-Bernard Lyon, CHU-Lyon, France
5. Department of Primary and Community Care, Centre for Family Medicine, Geriatric Care and Public Health, Radboud University Nijmegen Medical Centre, Nijmegen, The Netherlands
6. Département de médecine générale, Faculté de médecine, Université Claude-Bernard Lyon I, France

ABSTRACT

Background: In Europe in 2005 each individual on average took weekly 1.3 drug in the Netherlands, 1.4 in Spain, 1.6 in Germany and 1.9 in France. The mean number of drugs prescribed per consultation was 0.9 in the Netherlands 1.2 in Germany and Spain and 1.6 in France. The volume of drugs used is increasing, whatever the health care system. Pharmaceuticals account on average for 19% of all health spending on average and have reached in 2009 more than USD 700 billion worldwide. A previous narrative review explored the physician related factors linked to quantity of drug prescribed, including physician's age, gender, location and patient list size. But this review did not take into account patient health problems and environmental characteristics. Our objective was therefore to identify the various determinants of the multiple drug prescription in general practice, through a systematic review.

Methods: We performed a systematic review to identify the determinant of drug prescription according to health problem, patient characteristics, general practitioner characteristic, and environment including specificity of healthcare system.

Results: 1107 abstracts were found, 89 publications were double, and 1018 single publications were identified. After reading the abstracts, 714 abstracts were excluded. Among the remaining articles accessed 277 were excluded in accordance with the criteria and 4 references was added by checking references of each article. Thirty one were finally selected. We identified 53 different factors. Twenty factors have been identified in the level health problems (symptoms and complains, diagnosis and risk factors). Most of the diagnosis were chronic diseases and mainly cardiovascular diseases, respiratory disease and diabetes. Fifteen factors were patient's characteristics. The most studied were was female gender and an age over 60 years old, followed by the socioeconomic status. Nine factors were GP's characteristics, mainly about workload. Three factors were identified according to the environment (country, competition with other GP and the hour of the consultation).

Conclusion: Polypharmacy prescription is the consequence of multiple factors linked to the health problems, the GPs' and the patients' characteristics. Further research projects will need to clarify the definition of polypharmacy and to consider these different factors. GP should be aware that women and older patients are particularly affected by multiple drugs prescription and thus should adapt their care to the specific needs of this population. Clinical practice guidelines should be adapted gender specificity and multi morbidity.

INTRODUCTION

In Europe in 2005 each individual on average took weekly 1.3 drug in the Netherlands, 1.4 in Spain, 1.6 in Germany and 1.9 in France [1] and The mean number of drugs prescribed per consultation was 0.9 in the Netherlands 1.2 in Germany and Spain and 1.6 in France. The proportion of consultation including a drug prescription varied from 43 % in the Netherlands to 90 % in France [1,2]. Drug prescription is a complex issue as some drugs, such as antibiotics or anxiolytics/hypnotics, can be over prescribed while other can be under prescribed (asthma controllers). Both situations can directly or indirectly increase the medical burden through poor disease control or the iatrogenic and ecological complications, and consequently the healthcare financial burden [3–6]. General practitioners contribute to this phenomenon even if they usually prescribe less expensive drug than other specialists [7].

The volume of drugs used is increasing in all healthcare system whatever the health care system. Pharmaceuticals account on average for 19% of all health spending and have reached in 2009 more than USD 700 billion worldwide [8]. Drug-related spending is expected to keep growing in the coming years [8,9]. In the United States of America the percentage of people taking at least one prescription drug monthly increased from 44% in 1999-2000 to 48% in 2007-2008 [10].

The huge variability in drug prescription between countries is not likely linked to the dedicated part of the gross domestic product (GDP) healthcare's expense. As for instance this part is cloth important in France and in the Netherlands (11.6 % versus 11.9 %) and the volume of drug prescribed 2 time more on average [8]. This variability also exists within a country level both between practitioners [11–13] and for a given practitioner [14]. This variability within countries cannot be explained just by clinical factors [2]. A number of studies have assessed only one specific determinant of drug prescription in large population, or several determinants but in specific populations [15–20]. A previous narrative review explored the physician related factors linked to quantity of drug prescribed, including physician's age, gender, location and patient list size. But this review did not take into account patient health problems and environmental characteristics [21].

Having coexistent acute conditions and multimorbidity [22] requires highly complex patient-centred care [23] and can induce polyprescription [24] with potential lethal effects [6]. Minor

polyprescription (two to four drugs) and major polyprescription (five or more drugs prescribed) are wide spread in the population with a prevalence increasing with age for whom it is a critical issue [25]. Because of his specific competencies, the GP [26] has a responsibility limiting polyprescription and to discontinue unnecessary drug therapy to avoid adverse drug reactions even if there are other likely factors involved in drug prescription. Little is know about which determinant are linked to the variation of polyprescription in general practice.

Our objective was therefore to identify the various determinants of the multiple drug prescription in general practice, through a systematic review.

METHODS

We performed a systematic review to identify the determinants of multiple drug prescription according to health problem, patient characteristics, general practitioner characteristic, and environment including specificity of healthcare system.

Search strategy

Computerized database (Medline, the Cochrane Library, Embase, Web of science) were searched in May 2014 using the search terms presented in box I. We searched also published, citations in articles reviewed and references provided by expert colleagues.

Box I. Query used for the search in Medline database

“Polypharmacy”[MesH] OR “Drug Prescriptions/statistics and numerical data”[MesH] OR “Drug Utilization/statistics and numerical data”[MesH] AND “Family Practice”[MesH] OR "General Practice"[MesH] OR "General Practitioners"[MesH] AND Physician's Practice Patterns [Mesh]

The search strategy in the Cochrane Library, Embase, and Web of science followed the same model. Abstracts were evaluated on the basis of the following inclusion and exclusion criteria.

Inclusion criteria

Inclusion criteria were articles studying at least one determinant of drug prescription in general practice/primary care setting published in English or French language. The type of studies include was observation, in real medical practice. One of the outcomes might be the number of drugs prescribed (two or more). We selected the studies with the patient as the statistical unit.

Exclusion criteria

Exclusion criteria were a setting outside general practice, intervention studies, the absence of search for a statistical link between the factors under study and the volume of prescription and studies with cost as an only outcome.

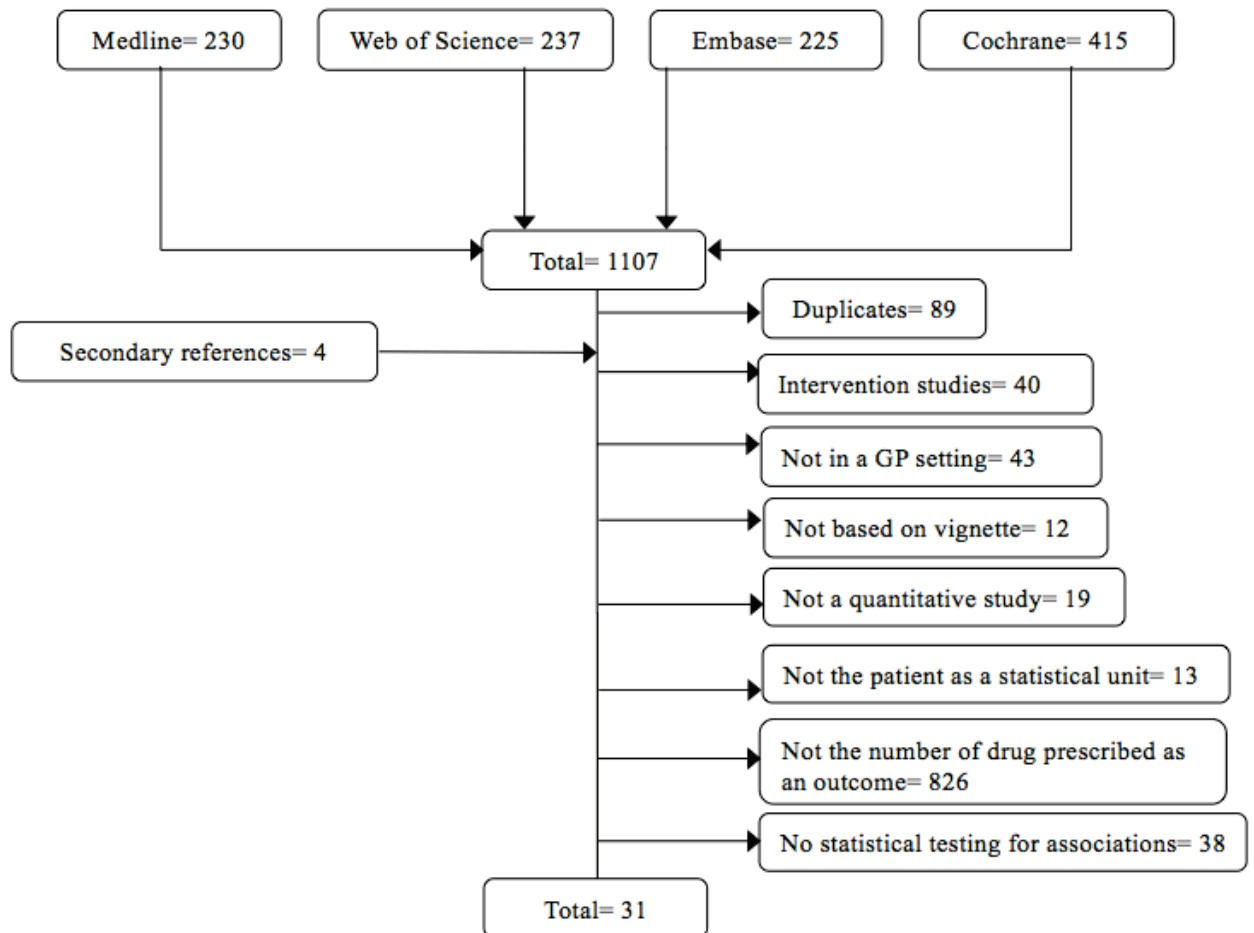
Selection process

We selected articles by reading the abstracts and full text when necessary. We excluded articles in accordance with above mentioned exclusion criteria. Secondary references have been added by checking article references list. Problematic article inclusions were solved by consensus of two researchers (LL and DD).

Classification of the studies

After providing an explicit statement of factors being addressed with reference to participants, comparisons, setting, outcomes, and study design we classified the articles by the type of studies by decreasing order of evidence: meta analysis and systematic review, randomized controlled trial, cross sectional study, before/after study, follow-up study, case control (level Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford).

Figure 1. Articles retrieved



RESULTS

Factors (number of factors)	Number of studies and relationship between factor and the number of drug prescribed				Best type of study		
	Increase	Decrease	No effect	Study design	Type of Analysis	Association strength (OR, RR, Correlation coefficient (CC), Ratio (R))	Reference
Health problem (23)							
<i>Symptoms and complains</i>							
Number of complains per consultation	1			CSS	M	OR: 1.93 (1.05–3.54)	[27]
Breathlessness reported by the patient in consultation	1			CSS	M	OR: 2.86 (1.61 5.06)	[28]
Pain	1			CSS	M	OR: 1.7 (1.5-1.9)	[25]
<i>Diagnosis</i>							
Number of diagnosis per consultation	2			CSS	M	CC: 0.496, p<0.001	[28,29]
Burden of chronic disease per patient*	3			CSS	M	OR: 5.93 (5.31–6.62)	[27,30,31]
Respiratory disease	1			CSS	M	OR: 1.10 (1.09-1.15)	[32]
Asthma	1			CSS	M	OR: 3.6 (3.1-4.1)	[25]

Intellectual disabilities	1			CSS	U	p<0.001	[33]
Psychiatric Problem	1			CSS	M	OR: 1.2 (1.1-1.5)	[25]
Dementia		1	2	CSS	M	R: 1.57 p<0.001	[29,31,34]
Depression	1		1	CSS	M	R: 1.36 p<0.001	[29,34]
Cardiovascular disease	1			CSS	M	OR: 4.5 (3.9-5.2)	[25]
Heart failure	1			CSS	M	OR: 1.99 (1.4-2.9)	[34,35]
Atrial fibrillation	1			CSS	U	p= 0.0013	[34]
Coronary ischaemic disease	1			CSS	U	p= 0.0001	[34]
Hypertension	3			CSS	M	OR: 2.52 (1.40 4.54)	[28,34,36]
Anaemia	1			CSS	M	OR: 4.1 (2.7-6.1)	[25]
Osteoarthritis			1	CSS	M	p=0.18	[34]
Diabetes	3			CSS	M	OR: 1.7 (1.4-2)	[25,34,37]
Disease of oesophagus and stomach	1			CSS	M	p= 0.03	[34]
<i>Risk Factors</i>							
Smoking	1			CSS	MM	p= 0.0004	[36]
Ex-smoker	1			CSS	M	p=0.005	[36]
Obesity (high body mass index).	1			CSS	M	p< 0.0001	[36]

Patient (15)

Female Sex	10		4	CSS	M	OR: 1.40 (1.38–1.42)	[15,25,27–32,35,38–43]
Age increasing	11	2	1	CSS	M	OR: 2.76 (2.72–2.80)	[25,27,28,30,31,34–36,38,41,44–46]
Increase specialist exposure	2			CSS		p=0.01	[46,47]
Black	1	1		CSS		OR: 0.70 (0.55-0.89)	[31,48]
Frequent attenders	3			CSS		OR: 1.09 (1.04-1.13)	[15,31,49]
Hospitalisation in the past years (until five years)	2		1			OR: 1.29 (0.86-1.95)	[31,36,50]
Living alone	2		2	CSS	M	OR: 1.82 (1.10–3.02)	[27,30,31,38]
Subjects with a healthcare cost limitation card	1			CSS	M	OR: 3.41 (2.05–5.69)	[27]
IADL limited	1			CSS	M	OR: 1.91 (1.03 3.56)	[28]
Low subjective health status	1			CSS	M	OR: 2.80 (1.52 5.13)	[28,36,38]
Poor life satisfaction	1			CSS	U	p<0.01	[38]
Lower social class	3			CSS	M	p=0.005	[35,36,51]

Unemployment,	1				p<0.0001	[36]
Low education level	2			CSS	M	OR: 1.11 (1.10–1.12) [30,31]
Rural		1	1	CSS	M	OR: 0.94 (0.93–0.95) [30,31]
GP/Practice (9)						
Urban	1		1	CSS	U	[31,52]
Number of patients listed GP		1	1	CSS	M	OR: 0.90 (0.84–0.97) [40,50]
Rate of surgery consultations per GP per day	1			CSS	M	OR: 1.46 (1.34–1.58) [50]
Rate of telephone consultations per GP per day	1			CSS	M	OR: 1.32 (1.22–1.45) [50]
Rate of admissions to hospital per 100 consultations per GP		1		CSS	M	OR: 0.70 (0.60–0.82) [50]
Rate of drug prescription per patient contact	1			CSS	M	OR: 2.05 (1.74–2.42) [50]
Number of pharmaceutical agents prescribed at the beginning of the year.	1			CSS	M	OR: 1.25 (1.11–1.35) [50]
Gp/fp	1			CSS	M	R: 1.28 p<0.0001 [53]
Fundholding			1			p<0.05 [54]

Environment (3)

Morning/Evening 1 CSS R: 1.04 p=0.007 [53]

Competition with other GP** 1 CSS M p<0.001 [55]

Country SR M 1.4 (p<0.001) to 5.3 [56]

Other (1)

Disagreement between patient and GP on health status and drug used 1 CSS M OR: 2.68 (1.49 4.80) [28]

*Presence of chronic disease, Charlson Comorbidity Index is derived by summing the weights assigned to all health problems leading to hospital admission from a predefined list of 17 medical chronic conditions such as cerebrovascular disease, congestive heart failure, and liver disease. It weights the number and seriousness of comorbid diseases, assigning each condition a score of 1 to 6. The weights of each comorbid condition are summed to arrive at a total score. In this study, comorbidity scores were categorized as 0, 1 or 2, 3 or 4, and 5 or more.

** The macro indicator used to proxy competition is calculated from the ratio between the sum of the preferred list size of every GP in the municipality and the municipality's resident population.

CSS=Cross sectional study, systematic review=SR, Univariate=U, Multivariate=M,

Table 1: factors individual influencing multiple drug prescription

1107 abstracts were found, 89 publications were double, and 1018 single publications were identified. After reading the abstracts of the articles 714 were excluded. Among the remaining articles access in and 277 were excluded in accordance with the above-mentioned criteria and 4 references were added by checking references of each article. 31 were finally selected (figure 1).

We identified (table 1) 51 different factors that we divided in different classes: health problem, patient, GP, environment, and other. Among these five categories patient's characteristic was the level the most studied with gender and age as the main factors studied. We identified different type of studies: systematic review, cross sectional study, cohort study and case control studies. Most of the studies were observational; the majority were cross sectional study with a multivariate analysis.

Twenty-three factors have been identified in the level "health problems" (symptoms and complains, diagnosis and risk factors). Most diagnosis were chronic diseases and mainly cardiovascular diseases, respiratory disease and diabetes. Fifteen factors were patient's characteristics. The most studied factors were gender and age, followed by the socio economic status. Nine factors were GP's characteristics, mainly about workload. Three factors were identified in the environment level (country, competition with other GP and the hour of the consultation). One factor did not belong to any of the other level; the disagreement between patient and GP on health status and drug used.

DISCUSSION

Major points

Our results showed that the aetiology of polypharmacy is multifactorial. Chronic conditions but also age, gender, and GPs' characteristics can lead to multiple medication. The level "patient" and "health problem" gather the majority of the determinants studied. According to the literature retrieved, the decision to prescribe is a mechanism with different factors linked to the physician but also to the patient and to their relation.

Polypharmacy, multimorbidity and age

In the studies selected polypharmacy varies greatly from 5% to 78% in patient population [25,57] according to the different definitions. Definitions differed from the number of drug prescribed (two or more drugs [34] to five or more drugs [38,50]) and from the length of prescription (from a period of three months [58] to 240 days [34]).

Our results show that polyprescription (at least two different drugs prescribed) was often associated with chronic diseases, providing indication for medical treatment with several drugs for each disease [34]. Polyprescription is known to be associated with an increased risk of adverse drug reactions [50]. This risk rises exponentially with the number of simultaneous drugs used [59], and interactions may be more noxious for the patient than the benefits on the disease. Thus the probability of interaction is 38% with four different drugs prescribed and of 82% with seven different drugs [24]. Consequently, the advantages of each prescription must be weighed against its risks, to quantify and prevent major polyprescription. Polypharmacy can also lead to under prescription of necessary drug [60], which can even be proportional to polyprescription [61]. In addition most of the studies didn't take into account over-the counter drugs. GP must minimize side effects of polypharmacy by using rational prescribing especially with older patient with multimorbidity.

Multimorbidity is defined as any combination of chronic disease with at least one other disease (acute or chronic) or biopsychosocial factor (associated or not) or somatic risk factor [22]. Thus according to our results GPs must be vigilant for multimorbidity especially in patients with diabetes, respiratory disease, cardiovascular disease and psychiatric conditions which are frequent in primary care.

Our results showed that polypharmacy was also associated with increased age, as this part of the population is increasing, a larger population will be concerned by multiple drug prescription. Older age is also linked to multimorbidity [62]. In general practice one third of the patient are multimorbid patients and after 80 years old this proportion rise to 68% [63]. In addition prescribers should consider that their older patients' pharmacokinetics and pharmacodynamics differ from those of their younger patients' and expose them to adverse drug events. Older patients are also expose to several health care providers, which can lead to additional drug prescription [46,47]. As defined by the WONCA (*World Organization of*

National Colleges, Academies and Academic Associations of General Practitioners/Family Physicians) [64] GPs coordinate care for their patient and are able to establish a plan of care to prioritize the treatment of the different health problems of the patient, leading sometimes to deprescription. Multiplicity of contradictory practice guidelines focusing on a specific disease doesn't encourage GPs in this comprehensive approach [65]. In this complex situation, the GP is influenced by certain beliefs concerning patients (patients have no problem with polypharmacy; interpretation by the patient as giving up to care), guidelines for treatment (GPs feel compelled to prescribe by the guidelines) and organization of healthcare (collaboration with other prescribing medical specialists and dispensing pharmacists). Nevertheless we found in our results that polypharmacy was lower in the very old patients (>90 years of age). Authors explain that the very elderly survivors are the healthiest individuals and that longitudinal study and indicate a higher mortality rate among patient with multiple drug treatment [25].

Female gender and social status

With regard to gender, 14 studies reported that women used more medications than men. Women's high medication use may be associated with more physician visits. Women had a significantly higher mean number of visits to their primary care clinic and diagnostic services than men [49,66]. They also may be more likely to have a regular family physician [67]. Medication use may be higher among women because women have a higher prevalence of chronic disease [68], and are also more likely to make visits for non-symptomatic or preventive reasons [69]. Their caregiving role makes them sensitive to health issues [70]. Women received prescriptions more often than men, this difference cannot only be explained by the medical differences in their conditions or gynaecologic problems [71]. Women have usually significantly lower self-reported health status and lower mean education and income than men. These facts can explain that mean charges for primary care, specialty care, emergency treatment, diagnostic services, and annual total charges were all significantly higher for women than men. But after controlling for health status, sociodemographics and clinic assignment, women still had higher medical charges for all these categories of charges [66]. Nevertheless women didn't differ for the prevalence of major polypharmacy [25]. Some researchers have shown that the female/male ratio for prescription drug use is highest in younger women and decreases in older age groups [67]. Primary care providers should take

into account gender differences in drug prescription by considering the women specific needs.

GPs' characteristics and GP-patient relationship

Our results showed that GP's and practice's characteristics played a role in multiple drug prescription. Specific education to family medicine seemed to show a decreasing of multiple drug prescription [53]. The high rate of surgery consultations, telephone consultations, and prescriptions per patient contact increased the number of drug prescribed. That suggests that workload increased the number of drug prescribed. The inverse relationship between list size and prevalence of major polyprescription may be explained by a reduced number of individual patient contacts and a lower availability of the doctor in practices with many listed patients [72]. Another study did not find any link between the size of the patient list and the number of drug prescribed [40].

The competition between GPs seemed also to increase also the number of drug prescribed. An hypothesis of the this phenomenon could be the GP's will to satisfy the patient expectation by giving a drug prescription [73,74]. Such influence on primary care organisation seems to be responsible of a tension between the managerial objective of cost-restraint and GPs' commitment to quality improvement and individual clinical patient management [75].

The GP-patient relationship showed also a role in multiple drug prescription. The drug prescription can expose the GP to the intellectual opposition due to the legal obligation of means and the *primum non nocere*. Some physicians have less concern for the side effect then for the innovation and they are usually those who prescribe more drugs [18]. This issue exposes the physician to growing forensic consequences. Older aged patients are more exposed to multiple drug prescription and to iatrogenic accident, risk that increases with the number of drug prescribed [76]. Aged patients are more exposed to serious interactions: up to 6 % of the prescription in general practice and drug stoppage could be recommended in 17 % of cases. However GPs should avoid prescribing unnecessary drugs, according to the quaternary prevention principle [77]. Such prevention encompasses to refrain the prescription of useless drug by the GP and the withdrawal of unnecessary drug introduced by others physicians. However it's more difficult to prescribe less than more [78,79]. GPs should practice evidence based medicine in its three dimension, i.e. the physician's clinical expertise, the external clinical evidence and patient's preferences [80]. Taking into account patient

preferences is needed to share the decision of a drug prescription with the patient. But patient expectations can be ignored or even misunderstood by physicians. Communication between patient and GP is a corner stone to avoid misunderstanding on expectations about drug prescription [81,82] Nevertheless there is an important symbolic role of drug prescription in the care and disease recognition, which is difficult to avoid for the physician [83,84]. In addition drug prescription is linked to a desire to be appreciate by patient [85] and closely link to country culture [86,87]. The perception of the health status and anxiety are in some case an important determinant, which could be modified thanks to actions of communication or education. Knowing that withdraw drug is a difficult task [88], non-pharmacologic treatment can be an alternative prescription but randomized control trial (RCT) on non-pharmacologic treatment represent only one on four RCT published [89,90]. These treatment needs to be more evaluated.

Determinants not retrieved

Some factors of the drug prescription were studied in the included articles but not in the perspective of the multiple drug prescription but more in the perspective of the appropriate prescribing. For instance, the possibility to use point-of-care test is a way to reduce uncertainty that can help GP to provide a better decision and a better rational prescription of antibiotics [91,92]. The role of the lobbies and regulators hasn't been found in our review. There is a major role of the pharmaceutical industry which spend more than USD 500 million [93,94] annually to meet doctors and pharmacist. The intervention of the sales representative is a major accessible medical information resource for the physician. Qualitative studies showed there is a lot of variation amongst the GPs on how they viewed drug company representatives, from essential to harmful [95].

The representation of drug has also a significant impact on the drug prescription, on the practitioner and on the patient. Advertising directly to the patient has a role in the shared decision-making. It can be used also to decrease the prescription of drug such as the campaign for a rational use of the antibiotics in France [96]. In another way the regulator develops guidelines and implement incentives to influence the prescribing behaviour. GP has to manage patient individually and adopt a prescribing behaviour according to the representation of this one [97].

Implications for the practice and research

To prevent patient from unnecessary polyprescription, interventions should be designed taking into account the different levels of factors linked to the prescription: health problems, patient and GP. Some qualitative study have assessed that GPs have trust in medication and minimise side effect or interaction [98]. Few data exists on the means and tools that general practitioners use to verify the risk of their prescription avoid polypharmacy [99].

According to health problem in elderly patient, GPs could use some tools to assess or improve their prescription like beers criteria [100], quality circle [101] or educational actions [102]. GPs want their electronic health record system they use should be more oriented to non-pharmacologic treatment to help them in this task [103]. In the context of collaboration with other primary care professionals [104], Pharmacist review of the prescription seems to efficient [105,106], health workers [107] could also help to improve their prescription. Thus to modify drug prescription efficiently, it is necessary to conduct complex interventions on the different actors implicated in the drug prescription (public, patients, physicians) [108]. Our review emphasise that this complex intervention should be tailored by taking in account which health problem is targeted for which population, in which specific healthcare system and which profile of GP [109].

Further research projects should consider these different levels of factors (health problem, patients and GPs' characteristics) in a multi level analysis to identify what is the actual weight of each factor.

Limits

Our focus was on the quantity of drug prescribed and we excluded the studies assessing the quality of prescriptions such as appropriateness to a particular health problem. However the volume of drug prescribed can sometimes be considered as a marker of a poor quality of care delivered to the patient [110,111]. Generalizing these results is difficult because of the multiple countries represented in the studies [56]. More research in this area using the same indicators is needed. There is a lack of consensus on the definition of polypharmacy. Studies on a short period as well as our focus on GPs' drug prescription could have minimised multiple drug prescription per patient because of the role of other prescribers (hospital and specialists).

ETHICS

Ethical approval was not necessary due to the nature of the data (secondary data analysis of anonymised data).

CONCLUSION

Polypharmacy prescription is the consequence of multiple factors linked to the health problems, GPs' and patients' characteristics. Further research projects will need to clarify the definition of polypharmacy and to consider these different factors. GP should be aware that women and older patients are particularly affected by multiple drugs prescription and thus should adapt their care to the specific needs of this population. Thus clinical practice guidelines should be adapted to gender specificity and multi morbidity.

REFERENCES

- 1 IPSOS. *Le rapport des Français et des Européens à l'ordonnance et aux médicaments*. Paris: IPSOS Santé 2005.
- 2 Audit Comission. *A prescription for improvement: towards more rational prescribing in general practice*. London: 1995.
- 3 McLeod L, Bereza BG, Shim M, *et al*. Financial burden of household out-of-pocket expenditures for prescription drugs: cross-sectional analysis based on national survey data. *Open medicine : a peer-reviewed, independent, open-access journal* 2011;**5**:e1–9.
- 4 Promouvoir l'usage rationnel des médicaments: éléments principaux - Perspectives politiques de l'OMS sur les médicaments, No. 05 septembre 2002. <http://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Js4873f/> (accessed 23 Aug2013).
- 5 Demoly P, Paggiaro P, Plaza V, *et al*. Prevalence of asthma control among adults in France, Germany, Italy, Spain and the UK. *Eur Respir Rev* 2009;**18**:105–12. doi:10.1183/09059180.00001209
- 6 Lazarou J, Pomeranz BH, Corey PN. Incidence of adverse drug reactions in hospitalized patients: a meta-analysis of prospective studies. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 1998;**279**:1200–5.
- 7 Bijl D, Van Sonderen E, Haaijer-Ruskamp FM. Prescription changes and drug costs at the interface between primary and specialist care. *European journal of clinical pharmacology* 1998;**54**:333–6.

- 8 OECD. *Health at a Glance 2011: OECD Indicators*. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD):2011.
- 9 National Center for Health Statistics. Health, United States, 2011: with special feature on socioeconomic status and health. <http://www.cdc.gov/nchs/data/abus/abus11.pdf> (accessed 12 Apr2013).
- 10 Gu Q, Dillon CF, Burt VL. Prescription drug use continues to increase: U.S. prescription drug data for 2007-2008. *NCHS data brief* 2010;**42**:1–8.
- 11 Davis P, Gribben B, Scott A, *et al.* The “supply hypothesis” and medical practice variation in primary care: testing economic and clinical models of inter-practitioner variation. *Social science & medicine* 2000;**50**:407–18.
- 12 Grytten J, Sørensen R. Practice variation and physician-specific effects. *Journal of health economics* 2003;**22**:403–18. doi:10.1016/S0167-6296(02)00105-4
- 13 Béjean S, Peyron C, Urbinelli R. Variations in activity and practice patterns: a French study for GPs. *The European journal of health economics : HEPAC : health economics in prevention and care* 2007;**8**:225–36. doi:10.1007/s10198-006-0023-4
- 14 Mousquès J, Renaud T, Scemama O. Is the “practice style” hypothesis relevant for general practitioners? An analysis of antibiotics prescription for acute rhinopharyngitis. *Social science & medicine* 2010;**70**:1176–84. doi:10.1016/j.socscimed.2009.12.016
- 15 Jörgensen T, Johansson S, Kennerfalk A, *et al.* Prescription drug use, diagnoses, and healthcare utilization among the elderly. *The Annals of pharmacotherapy* 2001;**35**:1004–9.
- 16 Fernández-Liz E, Modamio P, Catalán A, *et al.* Identifying how age and gender influence prescription drug use in a primary health care environment in Catalonia, Spain. *British journal of clinical pharmacology* 2008;**65**:407–17. doi:10.1111/j.1365-2125.2007.03029.x
- 17 Weiss MC, Fitzpatrick R, Scott DK, *et al.* Pressures on the general practitioner and decisions to prescribe. *Family practice* 1996;**13**:432–8.
- 18 Groves KEM, Fianagan PS, Mackinnon NJ. Why physicians start or stop prescribing a drug: Literature review and formulary implications. *Formulary*;37:186–94.
- 19 Carter a O, Strachan D, Appiah Y. Physician prescribing practices: What do we know? Where do we go? How do we get there? *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne* 1996;**154**:1649–53.
- 20 Sbarbaro J a. Can we influence prescribing patterns? *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America* 2001;**33 Suppl 3**:S240–4. doi:10.1086/321856
- 21 Bradley CP. Decision making and prescribing patterns--a literature review. *Family practice* 1991;**8**:276–87.

- 22 Le Reste JY, Nabbe P, Manceau B, *et al.* The European General Practice Research Network presents a comprehensive definition of multimorbidity in family medicine and long term care, following a systematic review of relevant literature. *Journal of the American Medical Directors Association* 2013;**14**:319–25. doi:10.1016/j.jamda.2013.01.001
- 23 Akker M van den, Buntinx F, Knottnerus JA. Comorbidity or multimorbidity. *European Journal of General Practice* 2009;**2**:65–70.
- 24 Kaufman DW, Kelly JP, Rosenberg L, *et al.* Recent patterns of medication use in the ambulatory adult population of the United States: the Slone survey. *JAMA* 2002;**287**:337–44.
- 25 Bjerrum L, Sùgaard J, Hallas J. Polypharmacy : correlations with sex , age and drug regimen. *Eur J Clin Pharmacol* 1998;**54**:197–202.
- 26 The European Definition of GP / FM | Wonca Europe. <http://www.woncaeurope.org/gp-definitions> (accessed 18 Sep2012).
- 27 Al-Windi A. Determinants of medicine use in a Swedish primary health care practice population. *Pharmacoepidemiology and drug safety* 2005;**14**:47–51. doi:10.1002/pds.1047
- 28 Junius-Walker U, Theile G, Hummers-Pradier E. Prevalence and predictors of polypharmacy among older primary care patients in Germany. *Family practice* 2007;**24**:14–9. doi:10.1093/fampra/cml067
- 29 Elseviers MM, Vander Stichele RR, Van Bortel L. Drug utilization in Belgian nursing homes: impact of residents’ and institutional characteristics. *Pharmacoepidemiology and drug safety* 2010;**19**:1041–8. doi:10.1002/pds.1983
- 30 Haider SI, Johnell K, Weitoft GR, *et al.* The influence of educational level on polypharmacy and inappropriate drug use: a register-based study of more than 600,000 older people. *Journal of the American Geriatrics Society* 2009;**57**:62–9. doi:10.1111/j.1532-5415.2008.02040.x
- 31 Fillenbaum GG, Horner RD, Hanlon JT, *et al.* Factors predicting change in prescription and nonprescription drug use in a community-residing black and white elderly population. *Journal of clinical epidemiology* 1996;**49**:587–93.
- 32 Buffels J, Degryse J, Liistro G. Diagnostic certainty, co-morbidity and medication in a primary care population with presumed airway obstruction: the DIDASCO2 study. *Primary care respiratory journal : journal of the General Practice Airways Group* 2009;**18**:34–40. doi:10.3132/pcrj.2008.00047
- 33 Straetmans J, van Schrojenstein Lantman-de Valk HMJ, Schellevis FG, *et al.* Health problems of people with intellectual disabilities: the impact for general practice. *The British journal of general practice : the journal of the Royal College of General Practitioners* 2007;**57**:64–6.

- 34 Veehof L, Stewart R, Haaijer-ruskamp F, Meyboom-de Jong B. The development of polypharmacy. *Fam Pract* 2000;17:261–7.
- 35 Rushton C a, Strömberg A, Jaarsma T, *et al.* Multidrug and optimal heart failure therapy prescribing in older general practice populations: a clinical data linkage study. *BMJ open* 2014;4:e003698. doi:10.1136/bmjopen-2013-003698
- 36 Thomas HF, Sweetnam PM, Janchawee B, *et al.* Polypharmacy among older men in South Wales. *European journal of clinical pharmacology* 1999;55:411–5.
- 37 Young a F, Lowe JM, Byles JE, *et al.* Trends in health service use for women in Australia with diabetes. *Australian and New Zealand journal of public health* 2005;29:422–8.
- 38 Linjakumpu T, Hartikainen S, Klaukka T, *et al.* Use of medications and polypharmacy are increasing among the elderly. *Journal of clinical epidemiology* 2002;55:809–17.
- 39 Hovstadius B, Astrand B, Petersson G. Dispensed drugs and multiple medications in the Swedish population: an individual-based register study. *BMC clinical pharmacology* 2009;9:11. doi:10.1186/1472-6904-9-11
- 40 Grimmsmann T, Himmel W. Polypharmacy in primary care practices: an analysis using a large health insurance database. *Pharmacoepidemiology and drug safety* 2009;18:1206–13. doi:10.1002/pds.1841
- 41 Nobili A, Franchi C, Pasina L, *et al.* Drug utilization and polypharmacy in an Italian elderly population: the EPIFARM-elderly project. *Pharmacoepidemiology and drug safety* 2011;20:488–96. doi:10.1002/pds.2108
- 42 Kurfees JF, Dotson RL. Drug interactions in the elderly. *The Journal of family practice* 1987;25:477–88.
- 43 Kennerfalk A, Ruigómez A, Wallander M-A, *et al.* Geriatric drug therapy and healthcare utilization in the United kingdom. *The Annals of pharmacotherapy* 2002;36:797–803.
- 44 Jyrkkä J, Vartiainen L, Hartikainen S, *et al.* Increasing use of medicines in elderly persons: a five-year follow-up of the Kuopio 75+Study. *European journal of clinical pharmacology* 2006;62:151–8. doi:10.1007/s00228-005-0079-6
- 45 Vallano A, Montané E, Arnau JM, *et al.* Medical speciality and pattern of medicines prescription. *European journal of clinical pharmacology* 2004;60:725–30. doi:10.1007/s00228-004-0802-8
- 46 Anderson G, Kerluke K. Distribution of prescription drug exposures in the elderly: description and implications. *Journal of clinical epidemiology* 1996;49:929–35.
- 47 Barat I, Andreasen F, Damsgaard EM. The consumption of drugs by 75-year-old individuals living in their own homes. *European journal of clinical pharmacology* 2000;56:501–9.

- 48 Hanlon JT, Fillenbaum GG, Burchett B, *et al.* Drug-use patterns among black and nonblack community-dwelling elderly. *The Annals of pharmacotherapy* 1992;**26**:679–85.
- 49 Vedsted P, Sørensen HT, Mortensen JT. Drug prescription for adult frequent attenders in Danish general practice: a population-based study. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 2004;**13**:717–24. doi:10.1002/pds.939
- 50 Bjerrum L, Søgaard J, Hallas J, *et al.* Polypharmacy in general practice: differences between practitioners. *The British journal of general practice* 1999;**49**:195–8.
- 51 Odubanjo E, Bennett K, Feely J. Influence of socioeconomic status on the quality of prescribing in the elderly -- a population based study. *British journal of clinical pharmacology* 2004;**58**:496–502. doi:10.1111/j.1365-2125.2004.02179.x
- 52 Gopalakrishnan S. Assessment of prescribing practices among urban and rural general practitioners in Tamil Nadu. *Indian journal of pharmacology* 2013;**45**:252–7.
- 53 Damanhori AHH, Al Khaja K a J, Sequeira RP, *et al.* Diurnal variation of prescribing pattern of primary care doctors in Bahrain. *Journal of evaluation in clinical practice* 2007;**13**:25–30. doi:10.1111/j.1365-2753.2006.00642.x
- 54 Rafferty T, Wilson-Davis K, McGavock H. How has fundholding in Northern Ireland affected prescribing patterns? A longitudinal study. *BMJ (Clinical research ed)* 1997;**315**:166–70.
- 55 Kann IC, Biørn E, Lurås H. Competition in general practice: prescriptions to the elderly in a list patient system. *Journal of health economics* 2010;**29**:751–64. doi:10.1016/j.jhealeco.2010.07.004
- 56 Clavenna A, Bonati M. Drug prescriptions to outpatient children: a review of the literature. *European journal of clinical pharmacology* 2009;**65**:749–55. doi:10.1007/s00228-009-0679-7
- 57 Jørgensen T, Johansson S, Kennerfalk A, Wallander MA, Svärdsudd K. Prescription drug use, diagnoses, and healthcare utilization among the elderly. *Ann Pharmacother* 2001;**35**:1004–9.
- 58 Schaefer K, Maerkedahl H, Birk HO, *et al.* Polypharmacy in general practice. *Danish medical bulletin* 2010;**57**:A4165.
- 59 Atkin PA, Veitch PC, Veitch EM, *et al.* The epidemiology of serious adverse drug reactions among the elderly. *Drugs & aging* 1999;**14**:141–52.
- 60 Kuijpers M, van Marum RJ, Egberts ACG, *et al.* Relationship between polypharmacy and underprescribing. *British journal of clinical pharmacology* 2008;**65**:130–3. doi:10.1111/j.0306-5251.2007.02961.x
- 61 Steinman M a, Landefeld CS, Rosenthal GE, *et al.* Polypharmacy and prescribing quality in older people. *Journal of the American Geriatrics Society* 2006;**54**:1516–23.

doi:10.1111/j.1532-5415.2006.00889.x

- 62 Barnett K, Mercer SW, Norbury M, *et al.* Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *Lancet* 2012;**380**:37–43. doi:10.1016/S0140-6736(12)60240-2
- 63 Rizza A, Kaplan V, Senn O, *et al.* Age- and gender-related prevalence of multimorbidity in primary care: the Swiss FIRE project. *BMC family practice* 2012;**13**:113. doi:10.1186/1471-2296-13-113
- 64 World Organization of Family Doctors (Wonca). The european definition of general practice / family medicine. 2005.<http://www.woncaeurope.org/gp-definitions> (accessed 18 Sep2012).
- 65 Fried TR, Tinetti ME, Iannone L. Primary care clinicians' experiences with treatment decision making for older persons with multiple conditions. *Archives of internal medicine* 2011;**171**:75–80. doi:10.1001/archinternmed.2010.318
- 66 Bertakis KD, Azari R, Helms LJ, *et al.* Gender differences in the utilization of health care services. *The Journal of family practice* 2000;**49**:147–52.
- 67 Mustard C, Kaufert P, Kozyrskyj A, *et al.* Sex differences in the use of health care services. *The New England journal of medicine* 1998;**338**:1678–83. doi:10.1056/NEJM199806043382307
- 68 Verbrugge L, Steiner RP. Prescribing drugs to men and women. *Health psychology : official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association* 1985;**4**:79–98.
- 69 Payne J, Neutel I, Cho R, *et al.* Factors Associated with Women's Medication Use. *BMC women's health* 2004;**4 Suppl 1**:S29. doi:10.1186/1472-6874-4-S1-S29
- 70 Verbrugge L. Gender and health: an update on hypotheses and evidence. *Journal of health and social behavior* 1985;**26**:156–82.
- 71 Verbrugge L, Steiner R. Physician treatment of men and women patients: sex bias or appropriate care? *Medical care* 1981;**19**:609–32.
- 72 Bjerrum L. Polypharmacy in general practice : differences. *British Journal of General Practice* 1999;**49**:195–8.
- 73 Svarstad B, Cleary P, Mechanic D, *et al.* Gender differences in the acquisition of prescribed drugs: an epidemiological study. *Medical care* 1987;**25**:1089–98.
- 74 Himmel W, Lippert-Urbanke E, Kochen MM. Are patients more satisfied when they receive a prescription? The effect of patient expectations in general practice. *Scandinavian journal of primary health care* 1997;**15**:118–22.
- 75 Prosser H, Walley T. Perceptions of the impact of primary care organizations on GP prescribing: the iron fist in the velvet glove? *Journal of health organization and*

management 2007;**21**:5–26. doi:10.1108/14777260710732231

- 76 Clerc P, Breton JL, Mousquès J, *et al.* Drug-prescription Management in Patients with Multiple Chronic Conditions - Results of the experimental Polychrome study. *Question d'économie de la santé* 2010.
- 77 Gervas J. [Diagnostic and therapeutic activity moderation. Quaternary and genetic prevention]. *Gaceta sanitaria / SESPAS* 2006;**20 Suppl 1**:127–34.
- 78 Touzet S, Réfabert L. Impact of consensus development conference guidelines on primary care of bronchiolitis: are national guidelines being followed. *Journal of evaluation in clinical practice.* 2007;**13**:8080.
- 79 Grol R, Grimshaw J. Research into practice I From best evidence to best practice : effective implementation of change in patients ' care. 2003;**362**:1225–30.
- 80 Sackett DL, Rosenberg WMC, Gray JAM, *et al.* Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 1996;**312**:71–2. doi:10.1136/bmj.312.7023.71
- 81 Makoul G, Arntson P, Schofiels T. Health promotion in primary care: Physician-patient communication and decision making about prescription medications. *Social science & medicine* 1995;**41**:1241–54.
- 82 Britten N, Stevenson FA, Barry CA, *et al.* Misunderstandings in prescribing decisions in general practice: qualitative study. *BMJ* 2000;**320**:484–8.
- 83 Helman CG. “ Tonic ”, symbolic “ fuel ” and “ food ”: social and aspects of the long-term use of psychotropic drugs. *Social science & medicine* 1981;**15B**:521–33.
- 84 Montagne M. The metaphorical nature of drugs. 1988;**26**:417–24.
- 85 Sekimoto M, Imanaka Y, Kitano N, *et al.* Why are physicians not persuaded by scientific evidence? A grounded theory interview study. *BMC health services research* 2006;**6**:92. doi:10.1186/1472-6963-6-92
- 86 Rosman S, Le Vaillant M, Schellevis F, *et al.* Prescribing patterns for upper respiratory tract infections in general practice in France and in the Netherlands. *European journal of public health* 2008;**18**:312–6. doi:10.1093/eurpub/ckm118
- 87 Deschepper R, Grigoryan L, Lundborg CS, *et al.* Are cultural dimensions relevant for explaining cross-national differences in antibiotic use in Europe? *BMC health services research* 2008;**8**:123. doi:10.1186/1472-6963-8-123
- 88 Cranney M, Warren E, Barton S, *et al.* Why do GPs not implement evidence-based guidelines? A descriptive study. *Family practice* 2001;**18**:359–63.
- 89 Chan A-W, Altman DG. Epidemiology and reporting of randomised trials published in PubMed journals. *Lancet*; **365**:1159–62. doi:10.1016/S0140-6736(05)71879-1

- 90 Hoffmann T, Erueti C, Glasziou P. Poor description of non-pharmacological interventions: analysis of consecutive sample of randomised trials. *BMJ* 2013;**3755**:1–10. doi:10.1136/bmj.f3755
- 91 Thiam S, Thior M, Faye B, *et al.* Major reduction in anti-malarial drug consumption in Senegal after nation-wide introduction of malaria rapid diagnostic tests. *PloS one* 2011;**6**:e18419. doi:10.1371/journal.pone.0018419
- 92 Cals J, Schot M. Point-of-care C-reactive protein testing and antibiotic prescribing for respiratory tract infections: a randomized controlled trial. *The Annals of Family Medicine* 2010;**2**:124–33. doi:10.1370/afm.1090.INTRODUCTION
- 93 Kondro W. “This is the kind of information we need”. *CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l’Association medicale canadienne* 2007;**176**:430. doi:10.1503/cmaj.070071
- 94 Gonul FF, Carter, Franklin Petrova E, Srinivasan K. Promotion of Prescription Drugs and Its Impact on Physicians’ Choice Behavior. *Journal of Marketing* 2001;**65**:79.
- 95 Scoggins A, Tiessen J, Ling T, *et al.* Prescribing in primary care Understanding what shapes GPs’ prescribing choices and how might these be changed. 2007.
- 96 Sabuncu E, David J, Bernède-Bauduin C, *et al.* Significant reduction of antibiotic use in the community after a nationwide campaign in France, 2002-2007. *PLoS medicine* 2009;**6**:e1000084. doi:10.1371/journal.pmed.1000084
- 97 Grant A, Sullivan F, Dowell J. An ethnographic exploration of influences on prescribing in general practice: why is there variation in prescribing practices? *Implementation science : IS* 2013;**8**:72. doi:10.1186/1748-5908-8-72
- 98 Rosman S. Pratiques de prescription des médecins généralistes. une étude sociologique comparative entre la France et les Pays-Bas in Singuliers généralistes: Sociologie de la médecine générale. Rennes: Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique 2010.
- 99 Fulton MM, Allen ER. PRACTICE Polypharmacy in the Elderly: A Literature Review. 2002.
- 100 Pretorius RW, Gataric G, Swedlund SK, *et al.* Reducing the risk of adverse drug events in older adults. *American family physician* 2013;**87**:331–6.
- 101 Wensing M, Broge B, Kaufmann-Kolle P, *et al.* Quality circles to improve prescribing patterns in primary medical care: what is their actual impact? *Journal of evaluation in clinical practice* 2004;**10**:457–66. doi:10.1111/j.1365-2753.2004.00517.x
- 102 Gören JL, Beck SE, Mills BJ, *et al.* Development and delivery of a quality improvement program to reduce antipsychotic polytherapy. *Journal of managed care pharmacy : JMCP*; **16**:393–401.

- 103 Darmon D, Sauvant R, Staccini P, Letrilliart L. Which functionalities are available in the electronic health record systems used by French general practitioners? An assessment study of 15 systems. *Int J Med Inform* 2014;**83**:37–46.
- 104 Davidsson M, Vibe OE, Ruths S, *et al.* A multidisciplinary approach to improve drug therapy in nursing homes. *Journal of multidisciplinary healthcare* 2011;**4**:9–13. doi:10.2147/JMDH.S15773
- 105 Lenaghan E, Holland R, Brooks A. Home-based medication review in a high risk elderly population in primary care--the POLYMED randomised controlled trial. *Age and ageing* 2007;**36**:292–7. doi:10.1093/ageing/afm036
- 106 Kwint H-F, Bermingham L, Faber A, *et al.* The relationship between the extent of collaboration of general practitioners and pharmacists and the implementation of recommendations arising from medication review: a systematic review. *Drugs & aging* 2013;**30**:91–102. doi:10.1007/s40266-012-0048-6
- 107 Harkness EF, Bower PJ. On-site mental health workers delivering psychological therapy and psychosocial interventions to patients in primary care: effects on the professional practice of primary care providers. *The Cochrane database of systematic reviews* 2009;**1**:CD000532. doi:10.1002/14651858.CD000532.pub2
- 108 Tonkin-Crine S, Yardley L, Coenen S, *et al.* Strategies to promote prudent antibiotic use: exploring the views of professionals who develop and implement guidelines and interventions. *Family practice* 2013;**30**:88–95. doi:10.1093/fampra/cms043
- 109 Prosser H. New drug uptake: qualitative comparison of high and low prescribing GPs' attitudes and approach. *Family Practice* 2003;**20**:583–91. doi:10.1093/fampra/cmg516
- 110 Wettermark B, Pehrsson A, Jinnerot D, *et al.* Drug utilisation 90% profiles--a useful tool for quality assessment of prescribing in primary health care in Stockholm. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 2003;**12**:499–510. doi:10.1002/pds.852
- 111 Tragni E, Casula M, Pieri V, *et al.* Prevalence of the prescription of potentially interacting drugs. *PloS one* 2013;**8**:e78827. doi:10.1371/journal.pone.0078827

4. Étude des facteurs liés à la prescription médicamenteuse en médecine générale en France

La France est souvent décrite comme le mauvais élève de l'Europe avec une consommation de médicaments parmi les plus importantes des pays de l'Union européenne. D'après l'assurance maladie elle est au deuxième rang en terme de volume de médicaments consommés, ex-æquo avec l'Espagne et derrière le Royaume-Uni, et elle reste en tête en ce qui concerne les dépenses. En ville, 12 milliards d'euros ont été remboursés en 2009 au titre des médicaments prescrits délivrés en officine ^[70].

Après avoir identifié dans notre revue de la littérature certains facteurs liés à la quantité de médicaments prescrits, tous systèmes de santé confondus, nous avons voulu identifier les facteurs liés à la prescription ou non de médicament en consultation dans le système de soins français. Il existe en France des dispositifs visant à influencer sur la consommation de médicaments dont le lien avec la prescription nécessitait d'être évalués, la visite des délégués pharmaceutiques ou de l'assurance maladie. L'étude ECOGEN, étude transversale nationale multicentrique réalisée entre 2011 et 2012 en patientèle de médecine générale auprès de 128 maîtres de stage universitaires a permis de recueillir via la Classification internationale des soins primaires (CISP-2) des variables spécifiques à chaque consultation pendant 20 jours en 2011 et 2012, ainsi que des variables relatives aux maîtres de stage (donc aux prescripteurs). Les procédures de prescription médicamenteuse ont été identifiées parmi les 20 600 consultations recueillies pendant l'étude, afin de comparer les consultations avec prescription de médicament par rapport à celles sans prescription médicamenteuse. L'article suivant décrit les méthodes et les résultats de cette étude.

FACTEURS LIES A LA PRESCRIPTION MEDICAMENTEUSE EN MEDECINE
GENERALE : UNE ÉTUDE TRANSVERSALE MULTICENTRIQUE

David Darmon¹, Manon Belhassen², Pascal Staccini³, Sophie Quien¹, Carole Langlois², Éric van Ganse², Laurent Letrilliat⁴

- 1 Département d'enseignement et de recherche en médecine générale, Faculté de médecine, Université de Nice Sophia-Antipolis, Nice, France
- 2 Unité de pharmaco-épidémiologie, Faculté d'Odontologie, UMR 5558 CNRS – Université Claude-Bernard Lyon, CHU-Lyon, Lyon, France
- 3 LabSTIC, Faculté de médecine, Université de Nice Sophia Antipolis, Nice, France
- 4 Département de médecine générale, Faculté de médecine, Université de Lyon 1, Lyon, France

RÉSUMÉ

Objectifs : En France, 90% des consultations de médecine générale se concluent par une prescription médicamenteuse. La iatrogénie, les conséquences environnementales et économiques de cette prescription sont des enjeux pour la santé publique. Cette étude avait pour objectif d'identifier les caractéristiques des médecins, des patients et des consultations influençant la prescription médicamenteuse en médecine générale.

Méthodes : Une étude transversale nationale multicentrique a été réalisée en médecine générale de décembre 2011 à avril 2012. Les analyses bivariées et multivariées ont été réalisées dans le cadre d'un modèle mixte.

Résultats : 20 600 consultations de 128 praticiens ont été analysées. 80,7 % ont donné lieu à au moins une prescription médicamenteuse. Les facteurs liés à la consultation et au patient étaient le nombre de problèmes pris en charge (OR: 10,64 [8,85-12,99] si ≥ 4), le genre féminin (OR: 1,12 [1,04-1,20]), l'âge (OR: 1,51 [1,29-1,78] avant 15 ans, OR: 1,35 [1,2-1,53] après 60 ans), le fait d'être un nouveau patient (OR: 0,81 [0,70-0,93]), d'être en accident de travail ou maladie professionnelle (OR: 0,32 [0,26-0,39]). Pour le médecin, recevoir les délégués pharmaceutiques était lié à la prescription (OR: 1,19 [1,01-1,41]) mais pas recevoir les délégués de l'assurance maladie ou adhérer au contrat d'amélioration des pratiques individuelles.

Conclusions : Outre les problèmes de santé, les caractéristiques du patient et du médecin influencent la prescription. Une connaissance détaillée de l'activité des médecins généralistes et de leurs patients est essentielle pour optimiser le système de santé, intégrant les changements démographiques et l'incidence croissante de la multimorbidité.

Mots clefs : Médecine générale, ordonnance médicamenteuse, facteur épidémiologique

Keyword : General practice, drug prescription, epidemiologic factor

1. Introduction

En médecine générale en France, 90 % des consultations aboutiraient à une prescription médicamenteuse, versus 83 % en Espagne, 72 % en Allemagne et 43 % aux Pays-Bas [1,2]. Cette prescription de médicaments au bénéfice du patient a cependant des conséquences iatrogéniques, environnementales et économiques. La proportion des hospitalisations dues à des effets indésirables médicamenteux a été estimée à 3,6 % en 2007 [3]. 26.2 % d'effets indésirables graves liés aux médicaments touchent majoritairement les personnes âgées dont 27.6 % étaient considérés comme évitables [4,5]. Une prescription excessive peut être associée à un risque de pharmacodépendance [6].

La prescription médicamenteuse a aussi des conséquences environnementales à plusieurs niveaux. Au niveau écologique, on observe la résistance bactérienne aux antibiotiques favorisée par leur prescription non rationnelle [7] et l'élimination non contrôlée des médicaments génère une pollution environnementale [8]. Au niveau économique, la prescription médicamenteuse induit une perte de ressources due au coût de la iatrogénie médicamenteuse et au coût des prescriptions de médicament injustifiées ou non utilisés. Ainsi la dépense annuelle française en médicaments qui serait passée de 23 989 millions d'euros en 2000 à 34 704 millions d'euros en 2011, 23 300 tonnes en 2012 ne seraient pas utilisées [9]. Peu d'études décrivent les consultations en Médecine générale durant lesquelles un médicament est prescrit et les facteurs liés à cette prescription médicamenteuse en France.

L'objectif de cette étude était d'identifier les facteurs liés aux patients, aux médecins et à la consultation qui influencent la prescription médicamenteuse en médecine générale en France.

2. Méthode

Il s'agissait d'une étude transversale nationale multicentrique réalisée en patientèle de médecine générale. Elle comportait 128 centres, constitués de cabinets où exerçaient des maîtres de stage des universités accueillant des internes de médecine générale en stage supervisé de niveau 1. Les données ont été recueillies par 54 internes rattachés à 27 départements universitaires de médecine générale, chacun étant investigateur dans 1 à 3 centres (terrains de stage).

Critères d'inclusion

Toutes les consultations des patients vus au cabinet ou à domicile et n'exprimant pas un refus de participer ont été incluses, durant une période de 20 jours ouvrés répartis entre décembre 2011 et avril 2012.

Formation des investigateurs

Les internes investigateurs ont bénéficié d'une journée et demie de formation au recueil et à la saisie des données, dans le cadre de deux séminaires interrégionaux organisés à Lyon et Paris. Les principes de la structuration du dossier médical informatisé « orienté problème » [10] et d'utilisation de la Classification internationale des soins primaires (CISP-2) [11] leur ont été enseignés. Les internes ont été entraînés à repérer les différentes composantes de la consultation (motifs de consultation du patient, procédures de soins, résultats de consultation du médecin). Une fiche aide-mémoire, rappelant les diverses procédures formelles nécessaires au recueil et à la saisie des données, a été remise aux internes investigateurs [12]. Durant la période de recueil des données, un forum leur a permis d'échanger sur les difficultés liées au codage et à la saisie des données, dans le but d'améliorer la qualité des données. La faisabilité du recueil et de la saisie des données avait été testée dans le cadre d'une étude pilote en mars 2011 [13].

Recueil des données

Les données concernant chaque consultation ont été recueillies en texte libre sur un questionnaire papier, à la fin de chaque consultation. Il s'agissait des variables suivantes : le contexte (cabinet ou visite); l'âge du patient; le genre du patient; le statuts d'exonération éventuelle du patient (Affection de longue durée (ALD), couverture maladie universelle (CMU), aide médicale d'état (AME), accident de travail (AT), maladie professionnelle (MP)); le statut de nouveau patient ou déjà connu du médecin ; les horaires de la consultation; le nombre de résultats de consultation (problèmes pris en charge par le médecin). Pour la consultation, les variables étaient les suivantes; les résultats de consultation, les motifs de consultation (symptômes ou plaintes du patient).

Les données suivantes ont été recueillies à propos des médecins : l'âge; le genre ; le secteur conventionnel ; le mode d'exercice (isolé, en groupe médical, en groupe pluriprofessionnel, en centre de santé) ; l'accueil des délégués pharmaceutiques; l'accueil des délégués de l'assurance maladie; la contractualisation du CAPI (contrat d'amélioration des pratiques individuelles).

Saisie des données

Les investigateurs ont saisi de façon différée, dans une base de données centralisée accessible sur un site internet dédié, les données préalablement recueillies sur les questionnaires papier. Les données concernant les motifs et les résultats de consultation ainsi que les procédures de soins ont été saisies sous la forme de codes de la CISP-2, avec l'assistance d'un moteur d'aide au codage en ligne. Dans le cadre du contrôle de la qualité des saisies, une double saisie a été réalisée par chaque interne investigateur sur un échantillon d'environ 20 consultations du premier jour de consultation d'une semaine de février 2012.

Sélection des données

Les consultations avec prescription d'au moins un médicament ont été identifiées à partir des procédures codées avec le code générique « -50 » de la CISP-2, correspondant à la prescription de médicament.

Analyse statistique

Les variables étudiées étaient liées au médecin, au patient ou à la consultation elle-même. Les consultations pour lesquelles le patient a refusé de participer et celles de durée supérieure à 120 minutes n'ont pas été prises en compte pour les analyses.

Les variables CMU et AME d'une part et AT et MP, d'autre part ont été regroupés pour les analyses.

Les analyses bivariées et multivariées ont été réalisées à l'aide du modèle mixte pour tenir compte des niveaux médecin et patient/consultations. Toutes les variables ayant un niveau de significativité $<0,2$ et validées par des experts cliniciens ont été incluses dans un modèle multivarié avec une sélection pas à pas descendante. Les variables « sexe du médecin » et « âge du médecin » ont été forcées.

Le test de tendance de Cochran-Armitage a été utilisé pour tester si la proportion de prescription médicamenteuse pouvait être considérée comme variant linéairement en fonction du nombre de résultats de consultations.

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel SAS software version 9.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC 25513).

Aspects éthiques et réglementaires

Une déclaration a été établie auprès du Comité consultatif sur le traitement de l'information en matière de recherche dans le domaine de la santé (CCTIRS) puis de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL). Une déclaration a été adressée auprès d'un comité de protection des personnes (CPP). Une affiche d'information des patients destinée à été apposée dans les cabinets concernés. Une autorisation d'utilisation de la CISP-2 a été obtenue de la WONCA (World Organization of National Colleges, Academies and Academic Associations of General Practitioners/Family Physicians).

3. Résultats

Sur 20 781 consultations, 181 consultations ont été exclues (refus ou durée supérieure à 120 minutes) et 20 600 consultations ont pu être analysées. 16 626 consultations avaient donné lieu à au moins une prescription médicamenteuse (80,7 % des consultations). Notre échantillon de patients était composé d'une majorité de femmes (11988 ; 58,2 %) avec un âge moyen de 46,6 ans (écart-type : 25,7). Les 128 médecins généralistes inclus étaient en majorité des hommes (66,4 %) avec un âge moyen de 53 ans (ET :7,5). Les médecins généralistes exerçaient principalement en secteur 1 (91,9%), 79,7% recevaient les délégués de l'assurance maladie, 43% avaient signé le CAPI et 54,7% recevaient les délégués pharmaceutiques. Enfin 61,7% des médecins exerçaient en groupe médical, 21,1% seul, 15,6% en groupe pluriprofessionnels et 1,6% en centre de santé.

L'analyse bivariée (tableau 1) montrait que l'âge ($p=0,5911$), le sexe ($p=0,5977$), le mode d'exercice ($p=0,8330$), le secteur conventionnel du praticien ($p=0,1036$) et l'accueil des délégués de l'assurance maladie ($p=0,2661$) n'influençaient pas la prescription de médicament lors d'une consultation. Le statut CMU ou AME du patient n'influençait pas non plus la prescription de médicament lors d'une consultation ($p=0,5265$).

En revanche, les praticiens recevant les délégués de l'industrie pharmaceutique ($p=0,0151$) ou adhérant au CAPI ($p=0,0289$) semblaient prescrire davantage de médicaments. De même les femmes ($p<0,0001$), les patients de moins de 15 ans ou de plus de 30 ans ($p<0,0001$) et les patients en affection de longue durée ($p<0,0001$) recevaient davantage de prescriptions de médicament. Les visites à domicile ($p<0,0001$), les consultations ayant lieu en matinée ($p<0,0001$) ou ayant plus d'un résultat de consultation ($p<0,0001$) donnaient plus souvent lieu à une prescription médicamenteuse. Les consultations pour de nouveaux patients, les étudiants, les patients en arrêt de travail ou en maladie professionnelle occasionnaient moins de prescriptions médicamenteuses.

L'analyse multivariée (tableau 1) a retrouvé comme variable comme variable significativement liée à l'augmentation de la fréquence de prescription médicamenteuse : l'accueil des délégués de l'industrie pharmaceutique (OR=1,19 [1,01-1,41]), le sexe féminin des patients (OR=1,12 [1,04-1,20]), l'âge des patients (moins de 15 ans (OR=1,51 [1,29-1,78]) et soixante ans et plus (OR=1,35 [1,2-1,53])) et le nombre de résultats de consultation (OR=2,09 [1,91-2,28] à OR=10,64 [8,85-12,99]) . La fréquence de prescription était significativement diminuée par le statut de nouveau patient, de patient en accident de travail ou en maladie professionnelle.

Il existait une relation linéaire entre le nombre de résultats de consultation par consultation et la proportion de consultation avec prescription de médicament (χ^2 Cochran-Armitage, $p<0,0001$).

4. Discussion

Au total, 20 600 consultations de médecine générale ont été étudiées dont 80.7 % se sont terminées par la prescription d'au moins un médicament. Ceci est comparable aux données retrouvées dans la littérature [1,2,14].

Influence des caractéristiques liées au patient

Spécificité des femmes

Dans notre échantillon, les femmes ont été plus nombreuses à consulter (58,2 %) et plus nombreuses à avoir au moins un médicament prescrit (59 %) par rapport aux hommes. Ces résultats sont cohérents avec la littérature [2]. Mais L'augmentation du nombre de femmes consultant en médecine générale, celle de leur espérance de vie et la diminution du nombre de gynécologues ne sauraient uniquement expliquer leur nombre plus important de consultations [15]. En effet, bien que celles-ci aient de plus en plus recours au médecin généraliste pour leur suivi gynécologique (frottis cervical, prescription d'une contraception, grossesse, ménopause) [16] les femmes sont plus fréquemment malades [17], utilisent plus de ressources médicales [18] et consomment plus de médicaments [19]. Quelle que soit la tranche d'âge, comparativement aux hommes, le nombre de motifs de recours ou de résultats de consultation est plus élevé. Il existe des atteintes spécifiques. À tout âge, dépression, détresse psychologique, idéations suicidaires et tentatives de suicide touchent plus les femmes [20]. Nos résultats notamment ajustés sur l'âge et le nombre de résultats de consultation montrent cependant qu'il existe plus souvent une prescription de médicament pour les femmes. L'hypothèse qu'il y aurait un comportement spécifique des femmes par rapport au médicament s'appuie sur le fait que les femmes ont plus recours à la médecine préventive et considèrent leur état de santé plus mauvais que les hommes. La demande de soins des femmes est donc croissante, mais surtout spécifique, ce qui encourage une approche de la santé différenciée selon les sexes.

Âge, multimorbidité et polymédication.

Être âgé de moins de 15 ans était un facteur lié à une prescription médicamenteuse plus fréquente. Ce résultat peut s'expliquer par un plus grand nombre de procédures médicamenteuses préventives recommandées (vaccination, vitaminothérapie) et par la fréquence plus importante des infections des voies aériennes supérieures dans cette tranche d'âge.

Nos résultats montraient aussi une prescription de médicament plus fréquente chez les plus de 60 ans. Être âgé de plus de 60 ans est lié à une multimorbidité plus fréquente [21,22], définie comme la présence d'une maladie chronique associée à un problème d'ordre biomédical, psychologique ou social chez un même patient [23]. La littérature décrit qu'en patientèle de

médecine générale, plus d'un tiers des patients correspondaient à cet état de multimorbidité. Cette proportion s'élèverait à 68 % chez les patients âgés de plus de 80 ans ceci expliquant la plus grande fréquence de prescription à ces âges [24].

Notre étude montrait aussi que plus le nombre de résultats de consultation par consultation était élevé plus la fréquence de prescription de médicament était élevée ($p < 0,0001$). Cette relation est expliquée par plusieurs travaux suggérant l'existence chez le médecin généraliste français d'une tendance à la logique de « réparation » des problèmes de santé par le biais du médicament à l'inverse de ses confrères d'Europe du Nord qui ont plutôt une tendance à la « restriction » par rapport à la prescription médicamenteuse. Le médecin français aurait aussi parfois le sentiment de devoir prescrire contre son gré [25]. La conjonction de ces facteurs pourrait mener à une prescription médicamenteuse excessive avec un risque de iatrogénie important surtout chez les plus de 60 ans [3]. Par ailleurs, la polymédication induit une prescription inappropriée voire une sous prescription de médicament nécessaire [26]. Cependant, conformément aux recommandations de bonnes pratiques, il existe une prescription médicamenteuse justifiée, même multiple, à laquelle le médecin généraliste ne saurait se soustraire.

La loi prévoit que le médecin généraliste coordonne le parcours de soins [27]. Il est en position de pouvoir hiérarchiser les problèmes de santé de ses patients, d'identifier la dynamique des problèmes entre eux pour pouvoir prioriser les traitements [28]. Mais la multiplication de recommandations de bonnes pratiques par maladie ne favorise pas cet exercice, orientant plutôt vers la prise en charge problème par problème que vers une prise en charge globale et hiérarchisée [29]. La prescription médicamenteuse rationnelle de la médecine générale devrait être supportée par des recommandations de bonne pratique intégrant les problèmes de santé fréquemment associés à la maladie ciblée [30] et continuer de promouvoir les thérapeutiques non médicamenteuses [31].

Influence des caractéristiques liées à la consultation

Notre étude retrouvait 72,4 % de prescription médicamenteuse chez des nouveaux patients, significativement moins que si le patient était connu (81,2 % ; $p < 0,0001$). Les consultations pour un nouveau patient sont une prise de contact et de compréhension globale du patient avec un recueil des antécédents et la réalisation de procédures diagnostiques ou administratives (déclaration de médecin traitant par exemple). Ce sont des consultations où le médecin a tendance à vouloir instaurer dans la mesure du possible de « bonnes habitudes », comme la prescription de médicaments génériques plus fréquemment prescrits chez les nouveaux patients [2].

Les consultations pour des patients en accidents de travail ou maladies professionnelles avaient également moins de prescriptions médicamenteuses. Elles pourraient être plus souvent l'objet des actes administratifs (rédaction de certificats) ou de thérapie non médicamenteuse (prescription de kinésithérapie, psychothérapie de soutien, accompagnement dans des démarches socio-professionnelles).

La visite à domicile qui apparaissait pourvoyeuse de plus fréquentes prescriptions médicamenteuses en analyse univariée, ne ressort plus dans l'analyse multivariée. Ceci peut s'expliquer par le fait que la visite à domicile concerne plus souvent des patients âgés ou ayant des problèmes de santé multiples.

Influence des caractéristiques liées au médecin

Industrie et régulateur

La proportion de prescriptions médicamenteuses était significativement plus élevée chez les médecins recevant les délégués de l'industrie pharmaceutique que chez les médecins ne les recevant pas. Ce phénomène a été plus largement étudié dans les pays anglo-saxons où il a été démontré que l'action des délégués de l'industrie pharmaceutique et leurs différents moyens d'action (repas, formation médicale continue, prise en charge de déplacement et d'inscription à des congrès) augmentaient de façon significative la prescription en faveur de ceux-ci [32]. L'industrie affirme que la visite médicale serait un moyen pour le patient de bénéficier des traitements adéquats utilisés correctement, et pour le médecin d'arriver à cet objectif en étant mieux informé des bénéfices et des risques [33]. Parmi les professionnels de santé, il existe des visions très diverses de la communication de l'industrie du médicament. Certains pensent que c'est une source d'information utile [34], d'autre nient l'influence de l'industrie [35] tandis que d'autres demandent plus contrôle de l'information de l'industrie [36] considérée comme trompeuse [37]. Les récents scandales sanitaires incitent à la prudence et probablement à une mutation du rôle de la visite médicale. En 2004 en France, la visite médicale représentait 75,8 % des dépenses de promotion du médicament contre 58 % en moyenne pour ces voisins européens [38].

L'assurance maladie a développé une stratégie similaire en envoyant dans les cabinets des délégués (DAM) pour rationaliser les prescriptions. Notre étude n'a pas montré moins de prescriptions médicamenteuses chez les médecins qui les recevaient. Ce résultat peut s'expliquer une intensité de fréquence de visite moins importante que celle de l'industrie [38] par une la diversité des messages délivrés par les DAM (réduction de la prescription d'antibiotique, augmentation de la prescription de génériques ou d'aspirine) dont l'objectif n'est pas uniquement une diminution des prescriptions, mais également une amélioration des pratiques de prescriptions. De même pour les médecins adhérant au CAPI, il n'existe pas de différence significative pour la fréquence de prescriptions médicamenteuse par rapport aux autres médecins. Ces résultats sont renforcés par le fait que les stratégies comme le CAPI où la rémunération sur objectif de santé publique (ROSP), n'est pas identifiée comme une aide pour limiter la prescription médicamenteuse par les médecins généralistes [39]. À l'inverse de l'étude d'Amar et al. qui retrouvait les médecins de secteur 2 prescrivent moins souvent de médicaments que les médecins de secteur 1 [2], nous ne retrouvons pas d'influence de l'appartenance du secteur conventionnel. L'ajustement sur les variables patients non prises en compte dans cette étude pourrait expliquer cette différence.

Forces et faiblesses de l'étude

L'échantillon des médecins participants était représentatif de l'ensemble des médecins généralistes français pour l'âge moyen, le sexe, le secteur conventionnel [40]. Un échantillon de 987 questionnaires (4,7 %) a fait l'objet d'une double saisie. Le nombre de résultats de consultation par consultation ne différait pas entre les deux saisies (différence moyenne : 0,002 ; $p = 0,69$).

Le design de cette étude ne permettait pas de déterminer le nombre et la nature exacte des médicaments prescrits en raison du choix d'utiliser la CISP-2. Une autre étude est nécessaire pour préciser la nature, le volume et la fréquence des médicaments prescrits en lien avec le problème de santé, car la sécurité sociale n'a qu'une partie de ces données.

Implications pour la pratique professionnelle

Les médecins généralistes prescrivent toujours beaucoup de médicaments [9]. Des freins à l'utilisation de thérapies non médicamenteuses ont été identifiés : méconnaissance des recommandations, manque de données chiffrées sur leur efficacité, manque de confiance des médecins dans leur capacité à mettre en œuvre efficacement les recommandations (chronophages), inégalité d'accès pour les patients (lieu de vie, coût) [31]. Alors qu'à l'inverse, les médecins généralistes croient en l'efficacité et aux effets bénéfiques des médicaments en général, sous-estimant les effets iatrogènes des traitements [25].

L'analyse des facteurs liés à la prescription médicamenteuse constitue une base de réflexion pour faire évoluer les pratiques professionnelles. L'adaptation de la formation initiale en médecine générale pour une meilleure prise en charge de la multimorbidité s'appuyant sur des recommandations adaptées à cette complexité permettrait de rompre le réflexe « réparateur » qui entraîne la prescription d'au moins un médicament par problème de santé. L'évolution des modes d'exercice grâce à la mise en place de coopérations interprofessionnelles au sein de regroupements pluriprofessionnels pourrait permettre de valoriser et soutenir la pratique des traitements non médicamenteux [41](éducation thérapeutique, kinésithérapie, etc).

5. Conclusions

La prescription d'un médicament à l'issue d'une consultation de médecine générale était influencée par les caractéristiques du médecin, du patient et de la consultation. Les femmes, les personnes âgées et les sujets présentant plusieurs problèmes de santé étaient plus exposés à la prescription de médicaments. Les médecins recevant la visite des délégués de l'industrie pharmaceutique étaient plus susceptibles de prescrire un médicament, tandis que les dispositifs mis en œuvre par l'assurance maladie n'ont pas montré d'effet sur la prescription médicamenteuse. Une connaissance précise de l'activité des médecins généralistes est essentielle pour argumenter les décisions de réorganisation du système de santé prenant en compte les changements démographiques et l'incidence croissante de la multimorbidité.

6. Financement

L'étude ECOGEN a bénéficié du soutien des laboratoires Pfizer et du Collège national des généralistes enseignants (CNGE).

7. Conflit d'intérêts

Aucun conflit d'intérêts.

1. IPSOS. Le rapport des Français et des Européens à l'ordonnance et aux médicaments. Paris: IPSOS Santé; 2005.
2. Amar E, Pereira C. Les prescriptions des médecins généralistes et leurs déterminants. Études et résultats. 2005;(440).
3. Direction de la recherche des études de l'évaluation et des statistiques DREES. Enquêtes Nationales sur les Événements Indésirables graves. 2011.
4. Coordination CRPV de Bordeaux. EMIR: Effets indésirables des Médicaments: Incidence et Risque, sur les hospitalisations liées à un effet indésirable médicamenteux. 2007;
5. Gurwitz J, Field TS, Harrold LR, Rothschild J, Debellis K, Seger AC, et al. Incidence and Preventability of in the Ambulatory Setting. JAMA. 2003;289(9):1107–16.
6. Expertise Collective. Médicaments psychotropes Consommations et pharmacodépendances psychotropes. 2102.
7. Maraninchi D. Dix ans d'évolution des consommations d'antibiotiques en France. ANSM. 2012;
8. Un plan national pour lutter contre les résidus de médicaments dans l'eau - Ministère du Développement durable [Internet]. [cited 2014 Feb 21]. Available from:

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Un-plan-national-pour-lutter.html>

9. Gimbert V, Chaufaud D, Commissariat générale à la stratégie et à la Prospective. Les médicaments et leurs usages : comment favoriser une consommation adaptée ? La note d'analyse. 2014;1–12.
10. Weed LL. Medical records that guide and teach. *N Engl J Med.* 1968 Mar 14;278(11):593–600.
11. Marc Jamouille, Michel Rolland, Jacques Humbert J-FB. Traitement de l'information médicale par la Classification internationale des soins primaires, deuxième version : CISP-2. Edition C, editor. Bruxelles; 2000.
12. Étude Ecogen [Internet]. [cited 2014 Aug 28]. Available from: <http://etudeecogen.fr/>
13. Bouffet T. Sur les éléments de la consultation en médecine générale : une étude pilote. 2011.
14. LABARTHE G. Les consultations et visites des médecins généralistes: Un essai de typologie. Études et résultats. 2002;
15. Moubarak C, Darmon D. Recours aux soins des femmes : des besoins spécifiques au-delà de la gynécologie et de l'obstétrique. *exercer.* 2013;(113):141.
16. Direction de la recherche des études de l'évaluation et des statistiques. santé des femmes. 2009.
17. Mathers CD, Sadana R, Salomon JA, Murray CJ, Lopez AD. Healthy life expectancy in 191 countries, 1999. *Lancet.* 2001 May 26;357(9269):1685–91.
18. Bertakis KD, Azari R, Helms LJ, Callahan EJ, Robbins JA. Gender differences in the utilization of health care services. *J. Fam. Pract.* 2000 Feb;49(2):147–52.
19. Svarstad BL, Cleary PD, Mechanic D, Robers PA. Gender differences in the acquisition of prescribed drugs: an epidemiological study. *Med. Care.* 1987 Nov;25(11):1089–98.
20. Kovess-Masféty V, Boisson M, Godot C, Sauneron S. La santé mentale, l'affaire de tous. Rapport du groupe de travail. La Doc. française. 2010;24.
21. Barnett K, Mercer SW, Norbury M, Watt G, Wyke S, Guthrie B. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *Lancet.* Elsevier Ltd; 2012 Jul 7;380(9836):37–43.
22. Violan C, Foguet-Boreu Q, Flores-Mateo G, Salisbury C, Blom J, Freitag M, et al. Prevalence, determinants and patterns of multimorbidity in primary care: a systematic review of observational studies. *PLoS One.* 2014 Jan;9(7):e102149.
23. Le Reste JY, Nabbe P, Manceau B, Lygidakis C, Doerr C, Lingner H, et al. The European General Practice Research Network presents a comprehensive definition of

- multimorbidity in family medicine and long term care, following a systematic review of relevant literature. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2013 May;14(5):319–25.
24. Rizza A, Kaplan V, Senn O, Rosemann T, Bhend H, Tandjung R. Age- and gender-related prevalence of multimorbidity in primary care: the Swiss FIRE project. *BMC Fam. Pract. BMC Family Practice*; 2012 Jan;13(1):113.
 25. Rosman S. Pratiques de prescription des médecins généralistes. une étude sociologique comparative entre la France et les Pays-Bas in *Singuliers généralistes: Sociologie de la médecine générale. Singul. généralistes. Sociol. la médecine générale*. Rennes: Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique; 2010. p. 117–32.
 26. Kuijpers M a J, van Marum RJ, Egberts ACG, Jansen P a F. Relationship between polypharmacy and underprescribing. *Br. J. Clin. Pharmacol.* 2008 Jan;65(1):130–3.
 27. République française. LOI no 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires JORF n°0167 du 22 juillet 2009 page 12184.
 28. Richardson WS, Doster LM. Comorbidity and multimorbidity need to be placed in the context of a framework of risk, responsiveness, and vulnerability. *J. Clin. Epidemiol.* Elsevier Inc.; 2014 Mar;67(3):244–6.
 29. Tinetti ME, Fried TR, Boyd CM. Designing health care for the most common chronic condition--multimorbidity. *JAMA.* 2012 Jun 20;307(23):2493–4.
 30. Prados-Torres A, Calderón-Larrañaga A, Hanco-Saavedra J, Poblador-Plou B, van den Akker M. Multimorbidity patterns: a systematic review. *J. Clin. Epidemiol.* 2014 Mar;67(3):254–66.
 31. Haute Autorité de Santé. Développement de la prescription de thérapeutiques non médicamenteuses validées. 2011.
 32. Wazana A. Physicians and the pharmaceutical industry: is a gift ever just a gift? *JAMA.* 2000 Jan 19;283(3):373–80.
 33. Pharmaceutical Research and Manufacturers of America (PhRMA), Code on Interactions with Healthcare Professionals. [Internet]. [cited 2010 Jul 8]. Available from: http://www.phrma.org/code_on_interactions_with_healthcare_professionals
 34. Prosser H, Walley T. Understanding why GPs see pharmaceutical representatives: a qualitative interview study. *Br. J. Gen. Pract.* 2003 Apr;53(489):305–11.
 35. Steinman MA, Shlipak MG, McPhee SJ. Of principles and pens: attitudes and practices of medicine housestaff toward pharmaceutical industry promotions. *Am. J. Med.* 2001 May;110(7):551–7.
 36. Rothman DJ, McDonald WJ, Berkowitz CD, Chimonas SC, DeAngelis CD, Hale RW, et al. Professional medical associations and their relationships with industry: a proposal for controlling conflict of interest. *JAMA.* 2009 Apr 1;301(13):1367–72.

37. Othman N, Vitry A, Roughead EE. Quality of pharmaceutical advertisements in medical journals: a systematic review. PLoS One. 2009 Jan;4(7):e6350.
38. Bras P, Ricordeau P, Roussille B, Membres S. L 'information des médecins généralistes sur le médicament. Inspection Générale des Affaires Sociales, editor. Paris; 2007. p. 136.
39. Duffaud S, Liébart S. Comment les médecins généralistes limitent-ils leurs prescriptions? Étude qualitative par entretiens collectifs. Sante Publique (Paris). 2014;26(3):323–31.
40. Letrilliart L, Et.al. ECOGEN : étude des Éléments de la COnsultation en médecine GENérale. Exercer. 2014;(114):148–57.
41. Hsiung L, Supper I, Guérin M-H, Pillot A, Ecochard R, Letrilliart L. Les procédures de soins en consultation de médecine générale : analyse des données de l' étude nationale ECOGEN. exercer. 2014;(114):162–9.

Tableau 1 : Analyses bivariées par consultation de la prescription d’au moins un médicament en fonction des caractéristiques des médecins, des patients et des consultations.

Caractéristiques	Prescription médicamenteuse (au moins un médicament)			Total	OR [IC 95 %]	p
	Oui		Non			
	n (%)	n (%)	n (%)			
	n=16 626 (80,7)		3974 (19,3)	20 600 (100)		
<i>Médecins</i>						
Age (ans)						
	<40	1048 (6,3)	312 (7,9)	1360 (6,6)	Référence	0,59
	[40-44]	1720 (10,3)	395 (9,9)	2115 (10,3)	1,33 [0,93-1,90]	
	[45-49]	1402 (8,4)	296 (7,4)	1698 (8,2)	1,35 [0,92-2,0]	
	[50-54]	4771 (28,7)	1198 (30,26)	5969 (29)	1,20 [0,89-1,64]	
	[55-59]	4592 (27,6)	1054 (26,5)	5646 (27,4)	1,30 [0,95-1,76]	
	60 et +	3093 (18,6)	719 (18,1)	3812 (18,5)	1,28 [0,92-1,77]	
Sexe						
	Homme	10 917 (65,7)	2625 (66,1)	13 542 (65,7)	Référence	0,60
	Femme	5709 (34,3)	1349 (33,9)	7058 (34,3)	1,04[0,89-1,23]	
Secteur						
	1	15 334 (92,2)	3606 (90,7)	18 940 (91,9)	Référence	0,10
	2	1292 (7,8)	368 (9,3)	1660 (8,1)	0,79 [0,60-1,05]	
Accueil des délégués pharmaceutiques						
	Non	7337 (44,1)	1940 (48,8)	9277 (45)	Référence	0,01
	Oui	9289 (55,9)	2034 (51,2)	11 323 (55)	1,21 [1,04-1,41]	

Accueil délégué de l'assurance maladie							
	<i>Non</i>	2900 (17,4)	738 (18,6)	3638 (17,7)	Référence	0,27	
	<i>Oui</i>	13 726 (82,6)	3 236 (81,4)	16 962 (82,3)	1,12 [0,92-1,35]		
Adhésion au CAPI							
	<i>Non</i>	9463 (56,9)	2421 (60,9)	11 884 (57,7)	Référence	0,03	
	<i>Oui</i>	7163 (43,1)	1553 (39,1)	8716 (42,3)	1,19 [1,02-1,39]		
Mode d'exercice							
	<i>Seul</i>	3511 (21,1)	816 (20,5)	4327 (21)	Référence	0,83	
	<i>Groupe médical</i>	9818 (59,1)	2324 (58,5)	12 142 (58,9)	0,96 [0,79-1,17]		
	<i>Groupe pluriprofessionnel</i>	3112 (18,7)	779 (19,6)	3891 (18,9)	0,93 [0,72-1,20]		
	<i>Centre de santé</i>	185 (1,1)	55 (1,4)	240 (1,2)	0,755 [0,40-1,44]		
Patient/consultation							
Age (ans)							
	<i>0-4[</i>	1301 (7,8)	385 (9,7)	1686 (8,2)	1,18 [1,02-1,37]	<0,0001	
	<i>5-14]</i>	1238 (7,4)	312 (7,9)	1550 (7,5)	1,37 [1,17-1,60]		
	<i>15-29]</i>	1780 (10,7)	622 (15,7)	2402 (11,7)	Référence		
	<i>30-59]</i>	5823 (35)	1697 (42,7)	7520 (36,5)	1,21 [1,09-1,35]		
	<i>60 et +</i>	6484 (39)	958 (24,1)	7442 (36,1)	2,35 [2,09-2,64]		
Sexe							
	<i>Homme</i>	6818 (41)	1794 (45,1)	8612 (41,8)	Référence	<0,0001	
	<i>Femme</i>	9808 (59)	2180 (54,9)	11 988 (58,2)	1,18 [1,10-1,27]		
Etudiant							
	<i>non</i>	16 195 (97,4)	3825 (96,3)	20 020 (97,2)	Référence	0,0008	
	<i>oui</i>	431 (2,6)	149 (3,7)	580 (2,8)	0,72 [0,59-0,87]		

Nouveau Patient						
Contexte	<i>Non</i>	15 801 (95)	3659 (92,1)	19 460 (94,5)	Référence	<0,0001
	<i>Oui</i>	825 (5)	315 (7,9)	1140 (5,5)	0,64 [0,56-0,74]	
CMU ou AME	<i>Consultation</i>	15 529 (93,4)	3804 (95,7)	19 333 (93,8)	Référence	<0,0001
	<i>Visite</i>	1097 (6,6)	170 (4,3)	1267 (6,2)	1,48 [1,24-1,76]	
Accident de travail ou Maladie professionnelle	<i>Non</i>	15 903 (95,7)	3785 (95,2)	19 688 (95,6)	Référence	0,53
	<i>Oui</i>	723 (4,3)	189 (4,8)	912 (4,4)	0,95 [0,80- 1,12]	
ALD	<i>Non</i>	16 341 (98,3)	3737 (94)	20 078 (97,5)	Référence	<0,0001
	<i>Oui</i>	285 (1,7)	237 (6)	522 (2,5)	0,25 [0,21-0,30]	
Moment	<i>non</i>	12 499 (75,2)	3347 (84,2)	15 846 (76,9)	Référence	<0,0001
	<i>oui</i>	4127 (24,8)	627 (15,8)	4754 (23,1)	1,73 [1,57-1,90]	
Nombre de résultats de consultation	<i>Matin</i>	6791 (40,8)	1512 (38)	8303 (40,3)	Référence	<0,0001
	<i>Après-midi</i>	8072 (48,6)	1961 (49,3)	10 033 (48,7)	0,93 [0,86-1,00]	
	<i>Soir</i>	1763 (10,6)	501 (12,6)	2264 (11)	0,75 [0,67-0,85]	
Nombre de résultats de consultation	<i>1</i>	5951 (35,8)	2515 (63,3)	8466 (41,1)	Référence	<0,0001
	<i>2</i>	4587 (27,6)	988 (24,9)	5575 (27,1)	2,12 [1,95-2,31]	
	<i>3</i>	2965 (17,8)	342 (8,6)	3307 (16,1)	4,08 [3,60-4,62]	
	<i>≥ 4</i>	3123 (18,8)	129 (3,2)	3252 (15,8)	11,68 [9,68-14,08]	

Tableau 2 : Analyses multivariées par consultation de la prescription d'au moins un médicament en fonction des caractéristiques des médecins, des patients et des consultations.

Caractéristiques		OR [IC 95 %]	P
<i>Médecins</i>			
Age (ans)			0,6216
Sexe			0,6722
Accueil des délégués pharmaceutiques	Non	Référence	0,0372
	Oui	1,19 [1,01-1,41]	
<i>Patient/consultation</i>			
Sexe	<i>Homme</i>	Référence	0,0039
	<i>Femme</i>	1,12 [1,04-1,20]	
Age (ans)	0-4]	1,31 [1,1-1,53]	< 0,0001
	[5-14]	1,51 [1,29-1,78]	
	[15-29]	Référence	
	[30-59]	1,06 [0,95-1,19]	
	60 et +	1,35 [1,2-1,53]	
Nouveau Patient	<i>Non</i>	Référence	0,0043
	<i>Oui</i>	0,81 [0,70-0,93]	
Accident de travail ou Maladie professionnelle	<i>Non</i>	Référence	< 0,0001
	<i>Oui</i>	0,32 [0,26-0,39]	
Nombre de résultats de consultation	1	Référence	< 0,0001
	2	2,09 [1,91-2,28]	
	3	3,94 [3,46-4,46]	
	4 et +	10,64 [8,85-12,99]	

5. Étude de cas

L'étude ECOGEN a montré que le nombre élevé de problèmes de santé traités dans une consultation augmentait la fréquence de prescription. La revue systématique de la littérature a montré qu'être un patient atteint d'une maladie chronique augmentait le nombre de médicaments prescrits.

Certaines classes de médicaments sont identifiées comme étant particulièrement surprescrites par rapport aux autres médicaments : c'est le cas des antibiotiques et des anxiolytiques hypnotiques. Il existe une variabilité interpays dans le volume de médicaments prescrits pour ces classes ^[70].

Nous avons voulu explorer plus précisément la prescription de ces traitements surprescrits dans une population atteinte de maladie chronique. Nous avons donc mené une étude de cas à partir de deux bases de prescription médicamenteuse en Italie et en France pour identifier les facteurs liés à la prescription des antibiotiques et des anxiolytiques/hypnotiques dans une population de patients asthmatiques consultant en médecine générale. L'article suivant décrit les méthodes et les résultats de cette étude.

PREScription OF ANTIBIOTICS AND ANXIOLYTICS/HYPNOTICS TO ASTHMA
PATIENTS IN GENERAL PRACTICE: A STUDY BASED ON FRENCH AND ITALIAN
DATABASES.

David Darmon¹, Laurent Laforest², Eric Van Ganse², Ferdinando Petrazzuoli³,

Chris van Weel^{4, 5}, Laurent Letrilliart⁶

1. Département d'enseignement et de recherche en médecine générale, Faculté de médecine, Université de Nice Sophia-Antipolis, France
2. Unité de Pharmaco épidémiologie, Faculté d'Odontologie, UMR 5558 CNRS – Université Claude-Bernard Lyon, CHU-Lyon, France
3. SNAMID Caserta (Italian Society of General Practice), Caserta, Italy
4. Department of Primary and Community Care, Radboud University Nijmegen Medical Centre, Nijmegen, The Netherlands
5. Australian Primary Health Care Research Institute, Australian National University, Canberra, Australia
6. Département de médecine générale, Faculté de médecine, Université Claude-Bernard Lyon I, France

Abstract:

Background: Asthma is often poorly controlled and guidelines inadequately followed in medical practice. In particular, the prescription of non-asthma specific drugs can affect the quality of care. The goal of this study was to measure the frequency of the prescription of antibiotics and anxiolytics/hypnotics to asthma patients and to look for association between gender or age and the prescriptions of these drugs.

Methods: A cross-sectional study was conducted using computerised medical records from French and Italian general practitioners' (GPs') networks. Patients were selected according to criteria adapted from the HEDIS (Healthcare Effectiveness Data and Information Set) criteria. The outcome measure was the number of antibiotics or of anxiolytics/hypnotics prescriptions per patient in one year. Parallel multivariate models were developed.

Results: The final sample included 3,093 French patients (mean age 27.6, 49.7% women) and 3,872 Italian patients (mean age 29.1, 48.7% women). In the univariate analyses, the French patients were prescribed fewer antibiotics than the Italian patients (37.1% vs. 42.2%, $p < 0.00001$) but more anxiolytics/hypnotics (17.8% vs. 6.9%, $p < 0.0001$). In the multivariate models, the female patients were more likely to receive antibiotics (OR: 1.5 [1.3-1.7]) and anxiolytics/hypnotics (OR: 1.8 [1.5-2.1]).

Conclusions: The prescription of antibiotics and anxiolytics/hypnotics to asthma patients is frequent, especially in women. GPs should follow the same rules that apply to non-asthma patients to contain the prescription of these drugs. Asthma guidelines should address this issue by referring to other guidelines covering the prescription of non-asthma-specific drugs, and alternative non-pharmacological interventions should be considered.

KEYWORDS: Asthma, antibiotics, anxiolytics, hypnotics, drug prescription, primary care.

Introduction

Despite international guidelines [1], the proportion of patients with uncontrolled asthma remains high, independent of disease severity [2,3]. Among asthma-specific drugs, inhaled corticosteroids are often underused, and rescue medication is frequently over-used [4,5]. Studies investigating insurance claims data have suggested that non-asthma-specific drugs such as antibiotics [6] or anxiolytics/hypnotics are widely prescribed to asthma patients [7] and to the general population [8,9]. First line antibiotics, prescription in primary care increases population carriage of resistant organisms in the community and use of second line antibiotics [10]. Anxiolytics and hypnotic prescription in primary care leads to addiction and other side effects (such as daytime fatigue, ataxia, falls, and road traffic incidents) [11]. Importantly, the actual prescribing of these drugs to asthma patients has been little studied in primary care practice. This study aimed to measure the frequency of the prescription of antibiotics and anxiolytics/hypnotics to asthma patients and to look for association between gender or age and the prescriptions of these drugs. We specifically compared the prescription profiles in general practice in two European countries with different healthcare systems for which comparable databases are available, namely France and Italy.

Methods

Data sources

We conducted a cross-sectional study using data from computerised French and Italian primary care databases. These two clinical databases, operated by Cegedim Strategic Data, collect consultation data from a network of 1200 general practitioners (GPs) (3% of French GP) [12] distributed across France and a network of 700 GPs (1.3% of Italian GP) [13] across Italy. Participating GPs continuously and voluntarily provided anonymised and coded patient data to a centralised database using an electronic health record system that is common within each country. In both countries participating GPs are selected to be representative of the French population according to three main criteria, namely, geographical area, age and gender. Activity and prescription habits of the panel have also been compared with national data and shown to be representative [14,15]. This procedure has been approved by the French National Data Protection Authority since 2002, while no approval is required in Italy. The data include patient demographic characteristics and the diagnoses and prescriptions related to each consultation. The quality of these databases has been checked regularly, and they have been frequently used for pharmaco-epidemiological studies [16,17].

Data extraction

The following variables were extracted from the databases: patient age and gender, number of visits to the GP and prescribed drugs, classified according to the Anatomical Therapeutic Chemical classification (ATC) [18]. Asthma drug categories belong to the ATC class R03 (Drugs for obstructive airway diseases) and include short-acting inhaled beta-agonists, long acting inhaled beta-agonists (R03AC), oral beta-agonists (R03CC), theophylline (R03DA04), cromoglicic acid (R03BC), inhaled corticosteroids (R03BA), anticholinergics and leukotriene receptor antagonists (alone or in combination) (R03DC). We also extracted data on the use of oral corticosteroids (HA02AB). The following antibiotics were used for respiratory tract infections: tetracyclines (J01A), amphenicols (J01B), macrolides (J01F), beta-lactams (J01C), sulphonamides (J01E), cephalosporins (J01D), aminoglycosides (J01G) and quinolones (J01M). We also extracted data on all anxiolytics (N05B), hypnotics/sedatives (N05C), nasal preparations (R01) and antidepressants (N06A).

Inclusion criteria

From a pre-selected group of patients with at least one R03 prescription in 2007, we included in the analyses all patients between the ages of 13 and 40 on the first of January 2008 who consulted during the year 2007 or 2008 and who fulfilled the asthma criteria derived from Health Employer Data and Information Set criteria (HEDIS criteria) [19]. These criteria based on prescription have shown to be more accurate to retrieve asthma patient than criteria based on diagnostic label [20]. These criteria consisted of the prescription of four or more units of any ATC R03 class drug (alone or in combination), or four or more outpatient visits with a diagnosis of asthma and two or more drug prescriptions used in the treatment of asthma, within a year. Patients with any prescription of tiotropium bromide (R03BB04) in 2007 or 2008 were excluded as well as the age range selection was intended to limit the risk of confusion with Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) diagnosis.

Statistical analyses

First, the proportion of patients who received at least one prescription of antibiotics or anxiolytics/hypnotics in 2008 was estimated for France and Italy. Then, these patients were compared with the other patients using univariate and multivariate analyses using SAS software. In the univariate analyses, we estimated the prescription frequencies of at least one antibiotic and one hypnotic/sedative or anxiolytic in 2008. Using chi-square tests, we compared these frequencies between France and Italy and assessed the influence of patient

age and gender, as well as the influence of the prescription of nasal preparations and antidepressants, as indicators of conditions frequently associated with asthma, such as rhinitis and depression.

Multivariate analyses were then conducted, based on logistic regression models combining the French and Italian samples. We estimated odds ratios adjusted for asthma control criteria and severity, i.e., more than six prescriptions of short-acting inhaled beta-agonists (R03AC excluding R03AC12, R03AC13, R03AC14 and R03AC18) in 2008; the prescription of at least one inhaled corticosteroid (R03BA) in 2008, one inhaled asthma controller (R03AC12, R03AC13, R03AC14, R03AC18, R03AK06, R03AK07, R03BA, R03BC, R03DC, R03DA, R03DB or R03DX05), one oral corticosteroid (HA02AB) or the number of asthma drug units (R03; 1-7, 8-14, ≥ 15); and more than 12 visits to the GP with a prescription of an ATC R03 class medication in 2008.

Results

The final samples included 3,093 French patients (mean age 27.6, 49.7 % women) and 3,878 Italian patients (mean age 29.1, 48.7 % women) (Figure 1).

Prescription of antibiotics

The proportion of asthma patients having at least one prescription of antibiotics in 2008 was higher in Italy than in France (42.1 % vs. 37.1 %, $P < 0.0001$). These prescriptions were more frequent in older patients in Italy and in female patients in both France and in Italy (Table 1).

Prescription of anxiolytics/hypnotics

The proportion of asthma patients with at least one prescription of anxiolytics or hypnotics in 2008 was more frequent in France than in Italy (17.8 % vs. 6.9 %, $P < 0.0001$). The prescription of anxiolytics or hypnotics was more frequent in older and female patients in both countries (Table 2).

In the multivariate analyses (Table 3), the prescription of antibiotics was less frequent in France than in Italy (aOR=0.8) and more frequent in female than in male patients (aOR=1.1). The prescription of antibiotics was also associated with the prescription of nasal preparations (aOR=2.0). The prescription of anxiolytics or hypnotics was more frequent in France than in

Italy (aOR=5.0), in female patients (aOR=1.8) and in older patients (aOR=1.9 between 18 and 30 years and 3.3 between 31 and 40 years). The prescription of these drugs was associated with the prescription of antidepressants (aOR=9.6).

Discussion

Main Findings

Using the data from two large computerised databases, we observed that non-asthma-specific drugs are commonly prescribed to asthmatic patients in France and Italy. In particular, in 2008, 37.1 % of the French patients and 42.1 % of the Italian patients were prescribed antibiotics, and 17.8 % of the French patients and 6.9 % of the Italian patients were prescribed anxiolytics or hypnotics. A higher frequency of prescription was observed for females for these two drug categories in both countries and in older patients for anxiolytics or hypnotics in France. These results are comparable to known rates of prescription for antibiotics, anxiolytics and hypnotics in non-asthmatic patients.

Strengths and limitations

A strength of this study is the use of accurate drug prescription data from community-based general practice, where asthma patients are treated most of the time. Our data come from France and Italy, countries with poor documentation of primary care performance [21]. Our analyses are based on prescription data, not on claims data or on data on drugs dispensed OTC. Although they do not capture the OTC drug consumption or perfectly document adherence to prescribed drug regimens, these prescription data reflect the actual practice of French and Italian GPs [22]. Although we selected antibiotics typically indicated for respiratory tract infections, their prescription may have also been for other reasons than asthma exacerbation. We could not take into account some severity factors, which were not available (like socioeconomic factors or spirometry) or reliable (like smoking status) [23]. Because the derived HEDIS criteria are partly based on drug prescriptions to identify patients with persistent asthma, we may have underestimated the proportion of asthmatic patients in the GPs' lists and the frequency of non-asthma-specific drug prescriptions [24].

From our database, we could estimate the baseline proportions of patients aged from 13 to 40

in 2008 being prescribed at least one box of antibiotics at 34.4 % in France and 38.0% in Italy. For anxiolytics/hypnotics, the respective estimate were 9.7% in France and 3.2% in Italy. These figures suggest a higher prescription of these two drug (categories) classes in asthma patients in both countries.

Antibiotics prescription

In asthma exacerbation, GPs are likely to prescribe antibiotics, due to an overestimation of the risk of bacterial infection [25,26]. This trend is associated with the underuse of inhaled CS likely due to the believe of an immunosuppressive effect [27]. However, antibiotics are frequently not useful in asthma exacerbations (for those caused by viral infections, for example), unless they are of bacterial origin or are associated with bacterial acute sinusitis in children [1,28]. A CT scan is recommended for confirmation when sinusitis is suspected in adult patients. However, because the clinical features of sinusitis lack diagnostic precision [29,30], GPs can face delays in getting access to a CT scan for their patients and may prescribe antibiotics as a precautionary measure. Independently, evidence is lacking on the actual role of the use of antibiotics, such as macrolide treatment for at least 4 weeks, in the treatment of chronic asthma [31]. The over-prescription of antibiotics to asthma patients may cause adverse events, increase costs and contribute to the development of antibiotic resistance in microbes [16]. Interestingly, antibiotic use in the first year of life represents a risk factor for asthma [32].

France and Italy belong to the group of European countries with a high level of antibiotics consumption (17 to 24 daily doses per day per 1000 inhabitants); France is currently ranked second and Italy third, behind Greece [33]. The small difference that we observed in the numbers of antibiotics prescriptions between France and Italy may be because such prescriptions are specific for respiratory tract infections. Our results confirm that women are prescribed more antibiotics than men [34,35], which may be due to poorer control of their asthma [3].

Anxiolytics and hypnotics prescriptions

Our estimation of the frequency of the prescription of anxiolytics or hypnotics in French asthma patients (17.8 %) is consistent with observations from the available dispensation data (25.6 % for anxiolytics and 13.0 % for hypnotics) [25]. In Italy, we observed less frequent prescription of this drug category (6.9 %). A possible explanation for this finding is that patients must pay for all benzodiazepine prescriptions [36]. Thus, a GP may preferentially prescribe other reimbursable drugs. The high prevalence of anxiety disorders and insomnia in France, especially in elderly people, may explain the high numbers of prescriptions for anxiolytics and hypnotics [37]. More specifically, these prescriptions may be related to poor asthma control [3,38–40]. This relationship could be interpreted in two ways: asthma exacerbation could induce anxiety [41] or psychiatric disorders could be risk factors for asthma exacerbations [42].

There are guidelines that promote the provision of psychological support to asthma patients and that recommend the limited prescription of psychotropic drugs [30]. The long-term use of anxiolytics and hypnotics should be avoided because of their addictive effect [43], and their use should be avoided during asthma exacerbations because of their respiratory depressant effects, which are potentially lethal [42]. Although cognitive-behavioural therapies focused on worry-proneness and the overvaluation of worry and uncertainty may be as effective as drug treatment and may be more durable for treating anxiety disorders [44], these results remain to be confirmed in asthma patients [45].

In Europe and North America, women are generally prescribed twice as many psychotropic drugs as men [46]. Psychiatric disorders and complaints are indeed more common in women than in men [47]. Women are also exposed to specific situations such as pregnancy, which can both worsen asthma and generate anxiety [25,48]. In addition, women have fewer opportunities than men to control anxious symptoms through activities outside the home, including the social use of alcohol [49–51].

Implications for research, policy, and practice

The high prevalence of antibiotic prescription in asthma patients suggests a likely antibiotic over-prescription in France as well as Italy. While anxiety is frequent in asthma patients, the prescription of anxiolytics and hypnotics should be avoided and the use of non-pharmacological interventions be considered in these patients. Anxiolytics/hypnotics are contraindicated during asthma exacerbations, but international guidelines remain unclear about whether to prescribe antibiotics and anxiolytics/hypnotics between asthma exacerbations [1].

Conclusions

While it is known that many asthma patients do not take specific controllers, the prescription of non-asthma-specific drugs is common, especially in women. Asthma patients often have additional health and life concerns, and GPs should manage them using safe interventions in a global perspective. The prescription of antibiotics and anxiolytics/hypnotics to asthma patients should follow the same rules that apply to their prescription in non-asthmatic patients. Asthma guidelines should address this issue and refer to other guidelines covering the prescription of these drugs, and alternative non-pharmacological interventions should be considered.

Acknowledgements

We thank Marie Sophie Schwalm for her support and CSD Cegedim strategic data for allowing us to use these data.

Conflict of interest

EVG reports a non-conditional grant from Cegedim Strategic Data and consultancy fees from Danone, ALK, ABELLO, and expertise fees from UCB, grants from IMS, personal fees Boehringer. CVW reports grants from Böhringer Ingelheim, personal fees from Novartis,

grants from GSK. DD, LLa, FP and LLe report no conflicts of interest

Author contributorship

DD, LLa, EVG and LLe had the original idea together. DD and LLa, contributed to the statistical analysis. DD and LLe drafted the manuscript, which was reviewed and approved by DD, LLa, EVG, FP, CVW and LLe approved the manuscript.

References

- [1] GINA report, global strategy for asthma management and prevention. 2012 [Internet] [cited 2013 May 2] Available from: [http:// www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org)
- [2] Rabe KF, Adachi M, Lai CKW, Soriano JB, Vermeire P a, Weiss KB, et al. Worldwide severity and control of asthma in children and adults: the global asthma insights and reality surveys. *J Allergy Clin Immunol* 2004;114:40–7.
- [3] Demoly P, Annunziata K, Gubba E, Adamek L. Repeated cross-sectional survey of patient-reported asthma control in Europe in the past 5 years. *Eur Respir Rev* 2012;21:66–74.
- [4] Lagerløv P, Veninga CCM, Muskova M, Sta C. Asthma management in five European countries : doctors ' knowledge , attitudes and prescribing behaviour. *Eur Respir J* 2000;25–9.
- [5] Van Ganse E, Antonicelli L, Zhang Q, Laforest L, Yin DD, Nocea G, et al. Asthma-related resource use and cost by GINA classification of severity in three European countries. *Respir Med* 2006;100:140–7.
- [6] Glauber JH, Fuhlbrigge AL, Finkelstein JA, Homer CJ, Weiss ST. Relationship between asthma medication and antibiotic use. *Chest* 2001;120:1485–92.
- [7] Wahlström R, Hummers-Pradier E, Lundborg CS, Muskova M, Lagerløv P, Denig P, et al. Variations in asthma treatment in five European countries--judgement analysis of case simulations. *Fam Pr* 2002;19:452–60.
- [8] Ohayon MM, Lader MH. Use of psychotropic medication in the general population of France, Germany, Italy, and the United Kingdom. *J Clin Psychiatry* 2002;63:817–25.
- [9] Goossens H, Ferech M, Vander Stichele R, Elseviers M. Outpatient antibiotic use in Europe and association with resistance: a cross-national database study. *Lancet* 2005;365:579–87.

- [10] Costelloe C, Metcalfe C, Lovering A, Mant D, Hay ADA. Effect of antibiotic prescribing in primary care on antimicrobial resistance in individual patients: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2010;340:c2096.
- [11] Weich S, Pearce H, Croft P, Singh S. Effect of anxiolytic and hypnotic drug prescriptions on mortality hazards: retrospective cohort study. *BMJ* 2014;1996:1–12.
- [12] Conseil national de l'ordre des médecins. *ATLAS DE LA DÉMOGRAPHIE MÉDICALE EN FRANCE*. 2014.
- [13] Italian National Institute of Statistics. *Sanità e salute 2011*. [Internet] [cited 2014 June 29] Available from: http://www.istat.it/en/files/2013/12/Cap_3.pdf
- [14] Bouée S, Charlemagne A, Fagnani F, Le Jeunne P, Sermet C, Naudin F, et al. Changes in osteoarthritis management by general practitioners in the COX2-inhibitor era-concomitant gastroprotective therapy. *Joint Bone Spine* 2004;71:214–20.
- [15] Mazzaglia G, Yurgin N, Boye KS, Trifir G, Allen E, Filippi A, et al. Prevalence and antihyperglycemic prescribing trends for patients with type 2 diabetes in Italy: A 4-year retrospective study from national primary care data. *Pharmacol Res* 2008;57:358–63.
- [16] Laforest L, Pacheco Y, Bousquet J, Kocavar VS, Yin D, Van Ganse E. How appropriate is asthma therapy in general practice? *Fundam Clin Pharmacol* 2005;19:107–15.
- [17] CEGEDIM strategic data. *Scientific Publications Bibliography 2012*. [Internet] [cited 2013 May 15] Available from: https://www.cegedimstrategicdata.com/SiteCollectionDocuments/Medical%20Research%20Scientific%20Publications/CSD%20Scientific%20Publications%20Bibliography_102013.pdf
- [18] World Health Organization (WHO) Collaborating Center for Drug Statistics methodology. *Guidelines for ATC classification and DDD assignment 2010*. Oslo: 2009.
- [19] Jones-Vessey K. *Using HEDIS Measures to Evaluate Medicaid Managed Care Organization Performance: The Treatment of Persistent Asthma in the Pediatric Medicaid*. Raleigh, N.C.: 2001.
- [20] Blais L, Lemièrre C. Validity of asthma diagnoses recorded in the Medical Services database of Quebec. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 2006;245–52.
- [21] Ovhed I, van Royen P, Håkansson A, HAKANSSON A. What is the future of primary care research? *Scand J Prim Heal Care* 2005;23:248–53.
- [22] Van Weel C, de Grauw W. Family practices registration networks contributed to primary care research. *J Clin Epidemiol* 2006;59:779–83.
- [23] McGinnis KA, Brandt CA, Skanderson M, Justice AC, Shahrir S, Butt AA, et al.

- Validating smoking data from the Veteran's Affairs Health Factors dataset, an electronic data source. *Nicotine Tob Res* 2011;13:1233–9.
- [24] Afrite A, Allonier C, Com-ruelle L, Guen N Le. L'asthme en France en 2006 : prévalence et contrôle des symptômes. *Quest D'économie La Santé* 2008;1–8.
 - [25] Laforest L, Van Ganse E, Devouassoux G, Osman LM, Pison C, El Hasnaoui A, et al. Factors influencing dispensing of psychotropic medications to patients with asthma: a community pharmacy-based survey. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2008;100:230–6.
 - [26] Heckerling PS. Clinical Prediction Rule for Pulmonary Infiltrates. *Ann Intern Med* 1990;113:664.
 - [27] Cicutto LC, Llewellyn-Thomas HA, Geerts WH. The Management of Asthma: A Case-Scenario-Based Survey of Family Physicians and Pulmonary Specialists. *J Asthma* 2009;235–46.
 - [28] Morris PS, Leach AJ. Antibiotics for persistent nasal discharge (rhinosinusitis) in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2008:CD001094.
 - [29] Rossi O V, Pirilä T, Laitinen J, Huhti E. Sinus aspirates and radiographic abnormalities in severe attacks of asthma. *Int Arch Allergy Immunol* 1994;103:209–13.
 - [30] Bateman ED, Hurd SS, Barnes PJ, Bousquet J, Drazen JM, FitzGerald M, et al. Global strategy for asthma management and prevention: GINA executive summary. *Eur Respir J* 2008;31:143–78.
 - [31] Richeldi L, Ferrara G, Fabbri LM, Lasserson TJ, Gibson PG. Macrolides for chronic asthma. *Cochrane Database Syst Rev* 2008:CD002997.
 - [32] Kozyrskyj AL, Ernst P, Becker AB. Increased risk of childhood asthma from antibiotic use in early life. *Chest* 2007;131:1753–9.
 - [33] Muller A, Coenen S, Monnet DL, Goossens H. European Surveillance of Antimicrobial Consumption (ESAC): outpatient antibiotic use in Europe, 1998-2005. *Euro Surveill* 2007;12:E071011.1.
 - [34] Pan a, Buttazzi R, Marchi M, Gagliotti C, Resi D, Moro ML. Secular trends in antibiotic consumption in the adult population in Emilia-Romagna, Italy, 2003-2009. *Clin Microbiol Infect* 2011;17:1698–703.
 - [35] Cavalié P. Évolution 2000-2010 de la consommation d 'antibiotiques en France. *BEH* 2012;0–4.
 - [36] Bellantuono C, Fiorio R, Williams P, Martini N, Boaaini L, Bozzini L. Psychotropic drug monitoring in general practice in Italy: a two-year study. *Fam Pr* 1987;4:41–9.
 - [37] Lépine J-P, Gasquet I, Kovess V, Arbabzadeh-Bouchez S, Nègre-Pagès L, Nachbaur G, et al. [Prevalence and comorbidity of psychiatric disorders in the French general population]. *Encéphale*;31:182–94.

- [38] Lavoie KL, Bacon SL, Barone S, Cartier A, Ditto B, Labrecque M. What is worse for asthma control and quality of life: depressive disorders, anxiety disorders, or both? *Chest* 2006;130:1039–47.
- [39] Nathan RA, Sorkness CA, Kosinski M, Schatz M, Li JT, Marcus P, et al. Development of the asthma control test: a survey for assessing asthma control. *J Allergy Clin Immunol* 2004;113:59–65.
- [40] Karlstad Ø, Tverdal A. A prospective study of asthma and subsequent use of hypnotics in young adults. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 2011:370–7.
- [41] Ampon R, Williamson M, Correll P, Marks G. Impact of asthma on self-reported health status and quality of life: a population based study of Australians aged 18–64. *Thorax* 2005.
- [42] Joseph KS, Blais L, Ernst P, Suissa S. Increased morbidity and mortality related to asthma among asthmatic patients who use major tranquillisers. *BMJ* 1996;312:79–82.
- [43] O’Brien CP. Benzodiazepine use, abuse, and dependence. *J Clin Psychiatry* 2005;66 Suppl 2:28–33.
- [44] Hunot V, Churchill R, Silva de Lima M, Teixeira V. Psychological therapies for generalised anxiety disorder. *Cochrane Database Syst Rev* 2007:CD001848.
- [45] Yorke J, Fleming SL, Shuldham C. Psychological interventions for adults with asthma: a systematic review. *Respir Med* 2007;101:1–14.
- [46] Alonso J, Angermeyer MC, Bernert S, Bruffaerts R, Brugha TS, Bryson H, et al. Psychotropic drug utilization in Europe: results from the European Study of the Epidemiology of Mental Disorders (ESEMeD) project. *Acta Psychiatr Scand Suppl* 2004;420:55–64.
- [47] Astbury J. Gender disparities in mental health. Geneva, Switzerland.: 2001.
- [48] Barron W, Leff A. Asthma in pregnancy. *Am Rev Respir Dis* 1993;147:510–1.
- [49] Ashton H. Psychotropic-drug prescribing for women. *Br J Psychiatry Suppl* 1991;10:30–5.
- [50] Swartz M, Landerman R, George LK, Melville ML, Blazer D, Smith K. Benzodiazepine anti-anxiety agents: prevalence and correlates of use in a southern community. *Am J Public Heal* 1991;81:592–6.
- [51] Araya R, Rojas G, Fritsch R, Acuña J, Lewis G. Common mental disorders in Santiago, Chile: prevalence and socio-demographic correlates. *Br J Psychiatry* 2001;178:228–33.

Table 1: Prescription of antibiotics in France and in Italy (at least one prescription in 2008) according to patient age, gender, and nasal preparation and antidepressant prescriptions (univariate analyses).

	France			Italy		
	Yes	No	P-value	Yes	No	P-value
Patients	1147 (37.1)	1946 (62.9)		1634 (42.1)	2244 (57.9)	
Age (yrs.)						
[13-17]	169 (14.7)	316 (16.2)	0.09	180 (11.0)	238 (10.6)	<0.01
[18-29]	433 (37.7)	784 (40.3)		528 (32.3)	839 (37.4)	
[30-40]	545 (47.5)	846 (43.5)		926 (56.7)	1167 (52.0)	
Gender						
Female	686 (59.8)	852 (43.8)	<0.0001	902 (55.2)	983 (43.9)	<0.0001
Male	461 (40.2)	1094 (56.2)		731 (44.8)	1256 (56.1)	
Nasal preparations prescription*						
No	293 (25.5)	1055 (54.2)	<0.001	1428 (87.4)	2007 (89.4)	<0.05
Yes	854 (74.5)	891 (45.8)		206 (12.6)	237 (10.6)	
Antidepressants prescription*						
No	1038 (90.5)	1831 (94.1)	<0.001	1503 (92.0)	2112 (94.1)	<0.05
Yes	109 (9.5)	115 (5.9)		131 (8.0)	132 (5.9)	
Data are presented as n (%). *At least one prescription in 2008						

Table 2: Prescription of anxiolytics/hypnotics (at least one prescription in 2008) in France and in Italy according to patient age, gender, and nasal preparation and antidepressant prescriptions (univariate analyses).

	France			Italy		
	Yes	No	P-value	Yes	No	P-value
Patients	551 (17.8)	2542 (82.2)		267 (6.9)	3611 (93.1)	
Age (yrs.)						
[13-17]	28 (5.1)	457 (18.0)	<0.0001	9 (3.4)	409 (11.3)	<0.0001
[18-29]	185 (33.6)	1032 (40.6)		56 (21.0)	1311 (36.3)	
[30-40]	338 (61.3)	1053 (41.4)		202 (75.6)	1891 (52.4)	
Gender						
Female	359 (65.15)	1179 (46.4)		186 (69.7)	1699 (47.1)	
Male	192 (34.8)	1363 (53.6)	<0.0001	81 (30.3)	1906 (52.9)	<0.0001
Nasal preparations*						
No	222 (40.3)	1126 (44.3)	0.09	237 (88.8)	3198 (88.6)	0.92
Yes	329 (59.7)	1416 (55.7)		30 (11.2)	413 (11.4)	
Prescription of antidepressants*						
No	401 (72.8)	2468 (97.1)	<0.0001	169 (63.3)	3446 (95.4)	<0.0001
Yes	150 (27.2)	74 (2.9)		98 (36.7)	165 (4.6)	
Data are presented as n (%). * At least one prescription in 2008						

Table 3: Prescription of antibiotics and of anxiolytics/hypnotics (at least one prescription in 2008) according to country, patient age, gender, and nasal preparation and antidepressant prescriptions, after adjusting for asthma control and severity criteria (multivariate logistic models).

	Model 1	Model 2
Prescription of at least one antibiotic in 2008 (n=6965)	Prescription of at least one anxiolytic/ hypnotic in 2008 (n=6965)	
Factors		
France (vs. Italy)	0.76 (0.66- 0.87)	5.00 (3.45-5.26)
Age 18-30 (vs. 13-18)	0.98 (0.83-1.16)	1.92 (1.33-2.76)
Age 31-40 (vs. 13-18)	1.10 (0.93-1.30)	3.31 (2.33-4.72)
Female (vs. Male)	1.48 (1.34-1.65)	1.81 (1.53-2.14)
Nasal preparations*	1.99 (1.75-2.27)	0.98 (0.81-1.19)
Antidepressants*	1.22 (1.00-1.49)	9.56 (7.69-11.89)

Data are presented as adjusted odds ratios (aOR), with their 95% confidence interval.

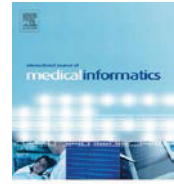
*At least one prescription in 2008

6. La place de la prescription médicamenteuse dans les logiciels de consultation en médecine générale

Parmi les facteurs identifiés comme liés à la prescription dans nos trois premières études, peu de données concernaient l'environnement du médecin généraliste et notamment son environnement technique comme facteur pouvant influencer sa prescription de médicament.

Le logiciel de consultation utilisé par 80% à 100% des médecins généralistes^[71] est l'élément principal de cet environnement technique. En effet, comme le définit la WONCA^[48] le généraliste doit avoir une vision globale de son patient qui passe par le recueil d'informations en très grand nombre et rendues facilement accessible. De nombreux éléments de l'historique du patient interviennent dans la décision médicale, comme l'historique des motifs de consultation, des résultats, des procédures thérapeutiques ou diagnostiques pour chaque problème de santé pris en charge, les paramètres biométriques ou la correspondance avec d'autres professionnels de santé. Les autorités sanitaires françaises ont émis des recommandations pour la tenue du dossier médical^[72] et mis en place une certification de la partie du logiciel aidant à la prescription médicamenteuse^[73]. Aucune évaluation des logiciels n'a permis de décrire les fonctionnalités des logiciels de consultation en médecine générale en France ni de déterminer la place de la prescription médicamenteuse dans ces derniers.

Nous avons donc mené une étude sur 15 logiciels parmi les plus utilisés par les médecins généralistes en France pour en décrire les différentes fonctionnalités et y situer celles relatives à la prescription. Puis nous avons évalué ces fonctionnalités par une échelle créée spécifiquement à partir de standards techniques européens (Eurorec)^[74] et des compétences du médecin généraliste définies par la WONCA^[48]. L'article suivant décrit les méthodes et les résultats de cette étude.



Which functionalities are available in the electronic health record systems used by French general practitioners? An assessment study of 15 systems

David Darmon^{a,*}, Rémy Sauvant^a, Pascal Staccini^b, Laurent Letrilliart^c

^a Département d'Enseignement et de Recherche en Médecine Générale, Faculté de Médecine, Université de Nice Sophia-Antipolis, France

^b LabSTIC, Faculté de Médecine, Université de Nice Sophia Antipolis, France

^c Département de Médecine Générale, Faculté de Médecine Lyon-Est, Université de Lyon 1, France

ARTICLE INFO

Article history:

Received 6 July 2012

Received in revised form

10 October 2013

Accepted 11 October 2013

Keywords:

Electronic health record

Evaluation study as a topic

General practice

ABSTRACT

Objective: Whereas an unprecedented effort is currently under way worldwide for the implementation of electronic health record (EHR) systems, their capabilities are poorly understood, especially in primary care. The objective of this study was to assess the main functionalities of the EHR systems used in French general practices.

Methods: Among the 20 EHR systems marketed in France, we assessed the 15 systems used by more than 1500 general practitioners in the Provence-Alpes-Côte d'Azur region in the southeast part of France. Each EHR system was assessed in a general practice office, using two clinical vignettes describing virtual patient consultations. The evaluation criteria were derived from the EuroRec requirements for EHR system quality. The assessment scale included 37 criteria grouped into three sets: background data, consultation data, and exchange functionalities. The scoring system used, totalling 64 points, was based on the validation of the criteria and was adjusted based on the possibility of standardising the data. A high score indicated a good EHR system quality.

Results: The median global score was 32 points out of a possible 64 (range: 20–39). The median score was 12 points out of 22 (range: 6–15) for the background data set, 16 points out of 32 (range: 9–22) for the consultation data set, and four points out of 10 (range: 0–6) for the exchange functionalities. No association was found between the number of users and the assessment score of the EHR systems ($p=0.79$). One third of the EHR systems lacked a problem list and only one of them supported the episode of care.

Conclusion: Functionalities noticeably vary among the EHR systems currently used in French primary care. Whereas these systems are globally very focused on drug prescriptions, several core functionalities are frequently lacking. They are also poorly interoperable for healthcare professionals and patients. Further research is necessary to assess their actual use.

© 2013 Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Electronic health record (EHR) systems are part of an evolving concept comprising a wide range of information systems, from files compiled in single units of care to longitudinal collections of patient electronic health data [1]. EHR systems' primary use is to support the continuation of efficient and quality

* Corresponding author. Tel.: +33 660598642.

E-mail address: david.darmon@unice.fr (D. Darmon).

1386-5056/\$ – see front matter © 2013 Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2013.10.004>

integrated health care, based on reminder functions for patients' health histories and on automated decision support systems, which provide alerts and advice on diagnosis or treatment [1–3]. Their secondary uses include quality assessment, safety monitoring, health policy planning, and medical research [4,5]. If shared, the information collected in EHR systems can also support communication between healthcare providers [6].

All these uses can be facilitated by the integration of core functionalities (SOAP model, problem list, episode of care) and the standardisation of health information. The SOAP model is the possibility to enter notes in a template to document patients' concerns and the health issues managed during encounters. In the SOAP model, the S stands for the symptoms presented by the patient, O for the clinical findings of the practitioner (objective data), A for the practitioner's assessment of health issues and P for the plan of care, which includes performed and prescribed procedures [7,8]. The problem list is composed of "active" and "inactive" health problems; a problem is considered to be active if it has the attention of the practitioners or of the patient, as reflected by present treatment, subsequent diagnostic investigations, disease monitoring, or the known progressive course of a disease [9,10]. The episode of care is defined as the time interval during which healthcare activities are performed by one healthcare provider to address one professionally defined health issue [11]. This concept supports the continuity of information, which in turn supports the continuity of care [12].

In addition, the use of standardised terminologies, associated with controlled vocabularies, is a prerequisite to achieve semantic interoperability of EHR information [2]. Standardisation improves the reliability of medical data, especially if the data are to be shared with other healthcare providers [6,13] or used for administrative functions or research [14]. Standardised data are also required to run clinical decision support systems [15].

In 2007, 87% of European general practitioners (GPs) were equipped with computers in their consultation rooms. In France, the level of computerisation has been estimated at 83%, varying from 78% in solo practices to 100% in group practices of four or more GPs. However, computers are only used (in any manner) in 66% and 72% of consultations by European and French GPs, respectively [16]. In the U.S.A. in 2007, only 35% of office-based physicians declared that they used EHR systems, which infrequently included a "full functional system" (4%) or even a "basic system" (12%). Furthermore, their use of any EHR system varied from 21% in solo practices to 74% in practices with 11 or more physicians [17]. Apart from the capital costs, the primary reported barrier for adopting EHR systems in ambulatory care was these systems' inadequacy for meeting physicians' needs [18].

It is now admitted that the actors involved should focus on increasing the adoption of robust EHR systems that allow the use of specific features, rather than simply deploying EHR systems regardless of their functionality [19]. Whereas an unprecedented effort is in progress to implement EHR systems worldwide, the capabilities of EHR systems are poorly understood (apart from decision support systems [20]), especially in primary care. Our objective was therefore to

assess the main functionalities of the EHR systems used in French general practices.

2. Methods

2.1. Assessment data

Among the more than 20 EHR systems marketed in France [21], we included in the study the 15 systems that were used by more than 1500 GPs in the Provence-Alpes-Côte d'Azur region of southeast France. Each EHR system was assessed by one author (RS) between February and April 2009. We tested data entry according to two standard clinical vignettes describing virtual patient consultations (Box 1). Each EHR system was assessed in a general practice office over a 2-h period.

2.2. Assessment scale

The evaluation criteria were derived from the 1577 criteria of the EuroRec requirements for high-quality EHR systems [22]. Among them, we identified 353 relevant criteria using filters targeted on "good practice requirements", "general practice" and "data structuring". From this initial set of items, we removed 40 duplicates and selected both 25 criteria supporting the basic characteristics of general/family practice (first medical contact, bio-psycho-social model, continuity of care, coordination of care, public health) [23] and four criteria supporting data exchange. Five of these criteria were split up into subcriteria, so that the assessment scale finally included 37 criteria, organised into three sets: background data, consultation data, and exchange functionalities (Table 1). The entire selection process was achieved through consensus among three of the authors (DD, RS, LL).

2.3. Assessment score

As a general rule, two points were attributed to each criterion if a standardised specific field existed, one point if a non-standardised specific field existed, or zero points if a specific field was lacking. The way of scoring for all criteria is presented in Table 1. In this study, standardisation refers to the use of a controlled vocabulary (classification or dictionary), possibly associated with terminologies [2]. One point was attributed if a synthesis of the record could be exported and one additional point if the full record could be exported. One point was added if any classification system (ICPC-1, ICPC-2, ICD-10 or the French Dictionary of Consultation Results) [24–27] applied and zero point otherwise. We assessed the EHR systems according to each of the three sets of criteria (partial scores), with a maximal global score equal to 64 points. The results of the assessment are presented anonymously, along with the number of users of each EHR system. Spearman's test was used with SPSS® software [28] to determine a possible correlation between the global score and the number of users.

Table 1 – Assessment scale, along with the corresponding EuroRec codes and definitions.

EuroRec criteria	EuroRec code and definition	Assessment criteria	Score
Background data (n = 11)			
Identification (n = 2)			
Healthcare professional identification	EU002837.03: EHR access is only allowed after the user has been identified, as defined in the information security policy. Only those parts of the EHR are accessible for which the user has sufficient authorisation. Authorisation is based upon his or her role in the care setting and upon individual authorisations granted or revoked in relation to specific parts of the EHR. Authorisation can be further modified by parameters such as time or location of access.	Healthcare provider identification	0, 1 or 2 pts
Patient identification	EU002861.04: The system allows the baseline data of only one electronic patient record to be identified in one way permanently. These baseline data are entered manually or automatically by a well-structured external document or an external identification device (card reader).	Patient identification	0, 1 or 2 pts
Characteristics of the patient (n = 3)			
Family ties characteristics	GS003587.02: The system allows the user to bind patients and to specify the level of their relationship. The system has a drop-down list with the types of links.	Family link	0, 1 or 2 pts
Socio-professional status	EU003568.01: The system allows the user to register at least the following administrative information: the nationality, the language, the family situation, the living conditions, the level of study, the profession, and the socioeconomic status.	Socio-professional status	0, 1 or 2 pts
Community	GS002687.01: The system has a list allowing for the registration of the socioeconomic status and the community to which the patient belongs.	Community belonging	0, 1 or 2 pts
Medical history linked to an episode (n = 2)			
Medical history	GS002387.01: The system allows for the identification of such data as personal history.	Medical history	0, 1 or 2 pts
Allergy history	EU003524.03: The system allows for the registering of allergens, which cause allergic reactions.	Allergy	0, 1 or 2 pts
Medical history not linked to an episode of care (n = 4)			
Family medical history	GS002388.01: The system allows for the identification of data such as family history.	Familial medical history	0, 1 or 2 pts
Risks factors	GS002298.02: The system enables the recording of major risk factors associated with the incidence of certain diseases or conditions per patient.	Risk factors	0, 1 or 2 pts
Prevention/screening	GS002384.01: The system allows for the identification of data such as acts of prevention.	Mass screening	0, 1 or 2 pts
Vaccination	EU003164.04: The system allows, if necessary, for the registration of the following information for every exempt product: manufacturer, number of batch, and expiration date. This rule also applies to samples and to vaccines.	Vaccination	0, 1 or 2 pts

– Table 1 (Continued)			
EuroRec criteria	EuroRec code and definition	Assessment criteria	Score
Consultation data (n = 16)			
Episode of care	EU002860.02: The system takes into account the concept of “episode of care” by binding all the activities of the same healthcare professional together with the same preoccupation of health, as well as the related documentation.	Link to a second contact	0 or 2 pts
Reason for encounter	GS002370.02: The reason for which the patient asks for a consultation.	Reason for encounter	0, 1 or 2 pts
Subjective data	GS002371.01: The system is able to label a health item as a subjective item (the S of SOAP, the initials of Subjective, Objective, Assessment, and Plan).	Subjective	0, 1 or 2 pts
Morphological characteristics	GS002378.01: The system allows the measurement of data, e.g., biometric data.	BMI	0 or 2 pts
Objective data	GS002371.01: The system is able to label a health item as an objective data item (the O of SOAP).	Clinical sign	0, 1 or 2 pts
Functional and radiological tests	GS002093.01: The system is able to receive and integrate imaging reports.	Functional test results	0, 1 or 2 pts 0, 1 or 2 pts
Laboratory tests	GS001637.01: The system presents lab reports with discrete lab results.	Imaging procedures results	
Health problems (assessment)	GS002872.01: The system is able to label a health item as an assessment result (the A of SOAP).	Laboratory test results	0, 1 or 2 pts
Drug treatment	EU003189.04: The system is linked to a drug database, which contains informative data about drug characteristics and interactions.	Title of the first contact	0, 1 or 2 pts 0 or 2 pts
Surgical treatment	GS003639.01: The system uses a specific classification for surgical treatment.	Problem list	
Referral to another specialist	GS002585.01: The system enables the user to include referrals in an individual work plan.	Drug treatment	0, 1 or 2 pts
Referral to paramedical care	GS001825.02: The system handles non-medication orders (physical therapy, speech therapy, nutritionists) as referrals.	Minor surgical data	0, 1 or 2 pts
Educational process	GS002686.03: The system allows for the registration of educational actions.	Referral	0, 1 or 2 pts
Preventive process	GS002384.01: The system is able to label a health item as a preventive act.	Other healthcare professional	0, 1 or 2 pts
Exchange functionalities (n = 10)		Education	0, 1 or 2 pts
Inclusion of the patient in a protocol	GS002170.01: The system is able to extract patient data from the EHR according to a clinical trial protocol and template.	Preventive action	0, 1 or 2 pts
Importing of data from another healthcare professional system	GS002789.02: The system is able to import a complete individual EHR.	Inclusion in a research protocol	0 or 1 pt
Exporting of data to another healthcare professional system	GS002787.02: The system is able to export electronically the complete individual EHR.	Inclusion in a care protocol	0 or 1 pt
Coding according to classification	GS002537.02: The system offers direct encoding or validated mapping of a request for care services (request for examination, request for intervention, request for advice or referral)	Integration	0 or 1 pt
		Synthesis of the record	0 or 1 pt
		Full record	0 or 1 pt
		Text format	0 or 1 pt
		ICPC	0 or 1 pt
		ICPC-2	0 or 1 pt
		DRC ^a	0 or 1 pt
		ICD-10	0 or 1 pt
			Maximal score: 64
^a French Dictionary of Consultation Results.			

Box 1: Standard patient records

First record:

Administrative Record: Mr. March H., born 12.7.1951

Married, one daughter

Address: 444 Rue Anatole France in NICE

Phone: 04 04 04 04 04

NIR No.: 1 11 11 11 11 111

Medical history: Asthma Crisis

Allergy: Penicillin

Professional category: Farmer on average operation

Familial medical history: Myocardial infarction (father)

Ethnicity: Comorian

Risk Factor: Active smoking 20 pack-years

Prevention: Colo-rectal cancer mass screening (test negative)

Vaccination: DTP (diphtheria, tetanus, polio) vaccine 07/02/2005

Episode of care first consultation: named "Diabetes 1"

Second consultation: named "Diabetes 2"

Reason for encounter: Hyperglycaemia, skin wound

Subjective fact: Asthenia, blurred vision, muscle cramps

Clinical examination: BP: 130/80 mm Hg; peripheral pulses recorded

Normal cardiac auscultation

Morphological characteristics: Height: 173 cm; Weight: 81 kg; BMI = 27

Laboratory tests: HbA1C = 7.5%

Health problems: Diabetes type 2 unbalanced

Medical treatment: Drug prescription Metformin

CCAM surgery: QZJA002 "Trimming and/or suture of a wound of the skin less than 3 cm in diameter, outside of the face"

Expert advice: Mail to the ophthalmologist

Paramedic consultation: Consultation podologist

Education: Information on diabetic retinopathy

Prevention: Prescription diabetic diet

Second record: Miss March S., born 05/03/1980

Daughter of Mr. March H.

Single

Address: 444 Rue Anatole France, NICE

Tel: 04 04 04 04 04

NIR No.: 2 22 22 22 222 222

3. Results

The median global score was of 32 points out of 64 (range: 20–39) (Fig. 1). The median score was 12 points out of 32 (range: 6–15) for the "background data" set (Fig. 2), 16 points out of 32 (range: 9–22) for the "consultation data" set (Fig. 3), and four points out of 10 (range: 0–6) for the "exchange functionalities" (Fig. 4). All of the EHR systems included fields for entering medical history and socio-professional status, but only three included fields for mass screening data. Patient and family medical histories and allergy and vaccination data were standardised in 11 EHR systems, whereas socio-professional status and patient identification (through the National Health

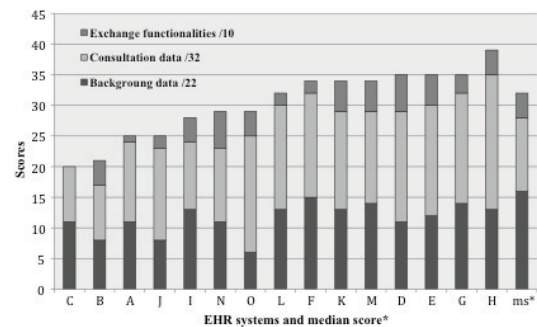


Fig. 1 – Global and specific scores of the 15 EHR systems assessed.

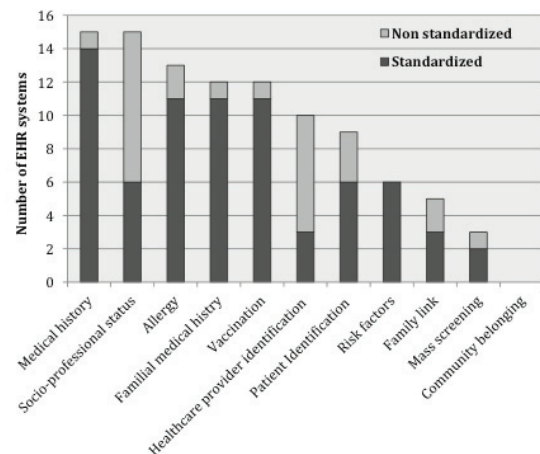


Fig. 2 – Fulfilment frequencies for the "background data" set criteria according to the possibility of standardisation in the 15 EHR systems assessed.

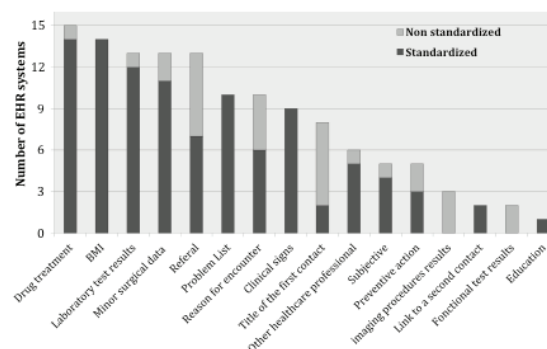


Fig. 3 – Fulfilment frequencies for the "consultation data" set criteria according to the possibility of standardisation in the 15 EHR systems assessed.

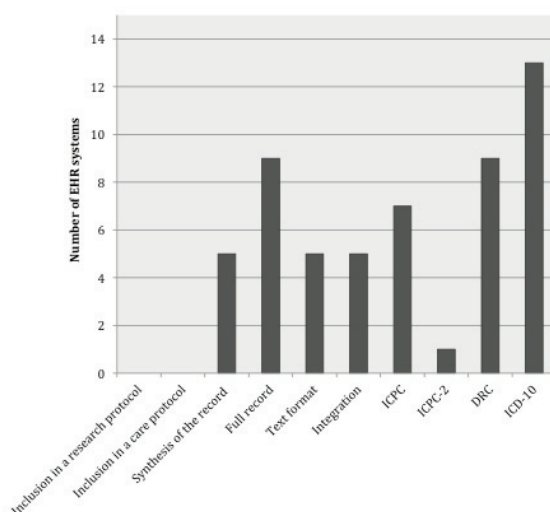


Fig. 4 – Fulfilment frequencies for the “exchange functionalities” data set criteria in the 15 EHR systems assessed.

Insurance System identifier) were rarely standardised (Fig. 2). Whereas all of the EHR systems assessed included an A and a P component of the SOAP model, 10 of them did not include an S component, and eight did not include an O component. Five EHR systems lacked a problem list. Only one EHR system had fully integrated the concept of episode of care. Drug treatments always had a specific field, whereas only one EHR system had a field for education, and two EHR systems had one for functional tests. Drug treatments, laboratory tests, minor surgery, and clinical examinations were often standardised, as opposed to radiological or functional tests (Fig. 3).

Five EHR systems allowed for the addition of synthesis, and nine allowed for a full exportation of the record. In five of the latter EHR systems exportation was executed in typical word processing format (using MS Word®), and in the other four, there was a proprietary format only readable by a practitioner equipped with the same EHR system. A terminological system was available for entering health problems in 13 EHR systems, including the ICD-10 in 13 [27], the ICPC (version 1 or 2) in eight [24,26], and the French Dictionary of Consultation Results (DRC) in nine [25] (Fig. 4).

No correlation was found between the number of users and the global assessment score of the EHR systems ($p=0.79$).

4. Discussion

4.1. Main findings

This evaluation of 15 French EHR systems showed a low global level of performance (median score of 32 out of 64) and a large disparity (range: 20–39). Among these systems, none had maximal scores simultaneously in the three sets of functionalities assessed (background data, consultation data, exchange functionalities).

Regarding the background data, nine or more of the 15 EHR systems had no specific fields for ethnicity, familial links, risk factors or mass screening achievements. Among the consultation data, at least 12 EHR systems did not provide any fields for functional tests, imaging procedures, or patient education or any linkage between patient contacts and episodes of care. Regarding exchange functionalities, at least seven EHR systems did not include any primary care terminological system, and five did not allow for the exporting of either the full record or a synthesis of it.

To our knowledge, this study is one of the rare systematic assessments of EHR systems conducted in primary medical care and based on clinical scenarios exploring a set of functionalities. In one study in the U.S.A., a clinical scenario based on functions expected by a group of practitioners has been used to help them selecting their EHR system [29]. However, such approach was not based on standard requirements. We assessed EHR systems functionalities while many studies have assessed the implementation process [30], physicians' satisfaction with [31], or the impact [32], of EHR systems. Some have also assessed the selection process, but usually not formally based on the availability of core functionalities [33].

4.2. Lack of core functionalities and standardisation

According to our findings, data in the P component (plan) of the SOAP model, when available in the EHR, are often limited to drug prescriptions and billing procedures. Moreover, drug prescriptions are almost systematically standardised, whereas clinical procedures, such as patient education or other preventive initiatives, are even rarely specified. This weak integration of core functionalities does not support the concept of patient global care, which should not be limited to drug treatments [23], and does not respond to GPs' expectations [31]. It has been reported that European GPs usually record symptoms or other reasons for patients' visits (79% of GPs), results of vital sign measurements (76%), diagnoses (92%), ordered investigations (77%) and medications (92%) [16]. However, they probably record some of these data, including symptoms (from the S component), out of any dedicated field, i.e. in an unstructured way, although many experts recognise the SOAP model as a good basic principle for organising the contact within an encounter [22,23].

The presence of the problem list has been reported by only 17% of office-based physicians having an EHR system in the U.S.A. [17] and by none in a group of computerised Brazilian Family physicians [37]. Even when they integrate a problem list, EHR systems are usually more structured as combinations of time- and source-oriented collections of health data, rather than problem-oriented [1]. The problem orientation of EHR systems is especially important in general practice as the problem list facilitates the view of patient multi-morbidity and risk factors, as well as the personal medical history [10], and supports the creation of episodes of care [38]. The absence of a problem list does not actually prevent GPs from recording health problems, as active problems (diagnoses) are recorded by 92% of European GPs and “inactive” problems (patient medical history) by 77% [16]. But they are likely to record the problems they manage in an unstructured way. Time, source and problem orientations should not be opposed to

one another, and all EHR systems should allow for the displaying of medical data in any of these orientations, according to the preference of the practitioner [1]. This recommendation implies, however, that data entry in EHR systems is performed on a problem-by-problem basis. Turning health problem into episodes of care allows for graphic representations, such as timelines, which can save time for the physicians and improve patient safety. Timelines can display a continuous and shared view and can facilitate communication between primary and secondary care professionals [39]. In a health-economic perspective, the utilisation of primary care services can also be measured by case-mix models based on episodes of care [40]. All these core functionalities are essential to prevent diagnostic errors and facilitate management of multimorbidity [13,10].

Some processes of care performed or planned, such as imaging procedures or functional tests, are poorly standardised. To date, the more standardised processes are drug prescriptions (including vaccine prescriptions), laboratory tests, and minor surgical treatments. Some of these processes are supported by standard terminologies, including a French coding system for drugs (CIP) [41] and the French billing classification for minor surgical treatments (CCAM) [42]. Health problems are always standardised, but not always according to an international standard (ICD, ICPC) or even a national terminology (DRC). Snomed-CT and Snomed were not implemented in any French EHR system at the time of our assessment. Drug allergies are usually standardised because of the EHR systems' links to drug databases, while there is a lack of standardisation concerning other allergies, such as to food allergens. Some components of the SOAP model, such as laboratory test and their results (O) are increasingly standardised. This process makes electronic transfer from the laboratory to the practice possible.

4.3. Towards patient-centred EHR systems

Our findings emphasise a lack of exchange functionalities, which are critical in a patient-centred healthcare. Much background information has usually to be recorded during the first encounter with a patient, either from the patient or from other physicians, who have previously examined the patient [43]. The collection and entry of this information is time-consuming, even with a well-developed EHR system. A link is therefore needed between primary and secondary care and within each setting [44–46], ideally through an interoperable Personal Health Record (PHR) [1].

Better-integrated exchange functionalities could avoid double data entry by healthcare professionals and favour patient empowerment [48]. Some experimentations where patient could enter a part of health information in a PHR showed improvement in quality of health data and care [47]. Reliable biometric data may also be captured out of any medical visit, e.g. through an e-Health platform, provided that an O component is present in the record [49,50].

4.4. Regulations

Multifaceted assessment or certification of EHR systems, based on functionalities, design and usability, is too complex and time-consuming to be carried out by the healthcare

practitioners. Health authorities should therefore undertake these processes at national level. In addition, guidelines should be provided to EHR systems' developers and users. In Belgium in 2002, the government decided to support financially the purchase of certified software for GPs. A labelling process was established, based on criteria agreed on by GPs, including the capacity to encode diagnoses according to ICPC-2 and ICD-10 classifications and the availability of, the SOAP model, problem list and episodes of care [12]. Nevertheless, no evaluation of the use of labelled EHR systems by GPs has been conducted so far. In the U.S.A. in 2010, the Department of Health and Human Services launched a programme for certifying EHR systems. It aims to provide practitioners with the functionality and security required to making "meaningful use" of EHR technology. The mandatory criteria include up-to-date lists of active problems and medications and the integration of general concepts of clinical decision support systems (drug-drug and drug-allergy interaction checks, reminders) [14,51]. In France since 2008, regulations from the National Authority for Health regarding EHR systems have been limited to the labelling of drug prescription databases [52].

In Belgium, the U.S.A. and France, practitioners are offered incentives if they are equipped with a labelled or certified EHR system [42,53,54]. In addition, the current introduction of a payment for performance (P4P) system in France could indirectly boost the need to produce data for practitioners and therefore the need to market EHR systems of higher quality for developers [55], as observed with the quality outcome framework in the UK [56]. Health authorities and GPs should adopt a step-by-step approach, supported by training programmes [57–59] and evaluated according to clinical needs [13,60].

4.5. Study strengths and weaknesses

Among the 20 EHR systems identified, we assessed 15 systems representing more than 75% of those used in French general practice [61]. We cannot exclude that less marketed EHR systems may have better performances, but it is unlikely as far as we didn't find any correlation between the number of users of the EHR systems and their assessment score. The presence of a given functionality does not mean that this functionality is easy to use. It may sometime be more efficient to have a system with less functionalities, but properly implemented. In addition, "one size doesn't fit all" and there is not a perfect EHR system for every user [34,62]. Some features not assessed in our study can also be important for GPs to select an EHR system, including price, ergonomic, billing, clinical decision support, customers' support, satisfaction data, certification and incentives.

We focused on the organisation of data within the EHR systems and deliberately did not assess clinical decision support systems, which have already been assessed by others at an international level [20], or billing functionalities, which often are not fully integrated into EHR systems. Our assessment scale contained a very limited number of criteria as compared to the EuroRec list, in order to make it both operational and understandable by EHR systems' users. The time allocated for the assessment was limited to two hours by the need to

Summary points

What was already known on the topic?

- French general practitioners are increasingly equipped with computers in their offices.
- The quality of the EHR systems they use is poorly known.

What does this study add to our knowledge?

- The functionalities are highly variable from one French EHR system to another.
- The data are often weakly structured, apart from drug prescription data.

access the computers of the concerned practitioners. While this duration usually proved to be sufficient to perform the assessment, some functionalities present in the most complex EHR systems might have been missed. However, it is likely that any functionality that is not easily found in EHR systems would be of little help to most practitioners, who are not experts in medical software. Our findings are based on simulations using credible scenarios, and therefore our results can probably not predict the actual use of the assessed functionalities in the real practice. They might differ from declarative surveys of customers' expectations (often performed by EHR systems' developers) or users' opinions (in which satisfaction can vary from 10% to 90% of the GPs interviewed) [31]. However, in our study, we also assessed the lacking functionalities in the EHR systems, which are often not expected by surveyed physicians.

5. Conclusion

The EHR systems assessed in this study seemed not to fit the growing needs of French general practitioners. These systems are globally very focused on drug prescriptions, while functionalities related to the quality and the continuity of care, such as the SOAP data model, problem list or episodes of care, are frequently lacking. They are also poorly interoperable for healthcare professionals and patients. The actual use of various EHR systems by general practitioners remains to be assessed.

Author contributions

David Darmon, Rémy Sauvart, Pascal Staccini, and Laurent Letrilliart performed the work described in this article and collaboratively authored this article.

Conflict of interest statement

Laurent Letrilliart has worked as a consultant on ICPC-2 for Cegedim Strategic Data in 2010.

Acknowledgement

We thank François Mennerat for his methodological help and Laurent Laforest for his review of the manuscript.

REFERENCES

- [1] K. Häyrynen, K. Saranto, P. Nykänen, Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: a review of the research literature, *Int. J. Med. Inf.* 77 (2008) 291–304.
- [2] ISO Technical Report (ISO-TR20514), Health Informatics, Electronic Health Record, Definition, Scope, and Context, 2004.
- [3] L.M. Kern, Y. Barrón, R.V. Dhopeswarkar, A. Edwards, R. Kaushal, Electronic health records and ambulatory quality of care, *J. Gen. Intern. Med.* 28 (2013) 496–503.
- [4] A.S. Fokkens, P.A. Wiegersma, S.A. Reijneveld, A structured registration program can be validly used for quality assessment in general practice, *BMC Health Serv. Res.* 9 (2009) 241.
- [5] S. De Lusignan, C. van Weel, The use of routinely collected computer data for research in primary care: opportunities and challenges, *Fam. Pract.* 23 (2006) 253–263.
- [6] E. De Clercq, Problem-oriented patient record model as a conceptual foundation for a multi-professional electronic patient record, *Int. J. Med. Inf.* 77 (2008) 565–575.
- [7] L.L. Weed, Medical records that guide and teach, *N. Engl. J. Med.* 278 (1968) 593–600.
- [8] L.L. Weed, Medical Records, Medical Education, and Patient Care: The Problem-oriented Record as a Basic Tool, Press of Case Western Reserve University, Distributed by Year Book Medical Publishers, Chicago, 1970.
- [9] P.C. Tang, Institute of Medicine. Key Capabilities of an Electronic Health Record System Letter Report, National Academies Press, Washington, DC, 2003.
- [10] M. Van den Akker, F. Buntinx, J.F. Metsemakers, S. Roos, J.a. Knottnerus, Multimorbidity in general practice: prevalence, incidence, and determinants of co-occurring chronic and recurrent diseases, *J. Clin. Epidemiol.* 51 (1998) 367–375.
- [11] CEN/TC 251 – Health informatics – System of concepts to support continuity of care – Part 1: Basic concepts Contents, 2007.
- [12] E. De Clercq, From a conceptual problem-oriented electronic patient record model to running systems: a nationwide assessment, *Int. J. Med. Inf.* 77 (2008) 346–353.
- [13] G.D. Schiff, D.W. Bates, Can electronic clinical documentation help prevent diagnostic errors? *N. Engl. J. Med.* 362 (2010) 1066–1069.
- [14] D. Blumenthal, M. Tavenner, The meaningful use regulation for electronic health records, *N. Engl. J. Med.* 363 (2010) 501–504.
- [15] J. Cimino, High-quality, standard, controlled healthcare terminologies come of age, *Methods Inf. Med.* (2011) 101–104.
- [16] A. Dobrev, M. Haesner, T. Hüsing, W. Korte, Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe, Bonn/Brussels: Empirica; 2008.
- [17] E. Hing, C.-J. Hsiao, Electronic medical record use by office-based physicians and their practices: United States, 2007, *Natl. Health Stat. Rep.* (2010) 1–11.
- [18] C.M. DesRoches, E.G. Campbell, S.R. Rao, K. Donelan, T.G. Ferris, A. Jha, et al., Electronic health records in ambulatory care—a national survey of physicians, *N. Engl. J. Med.* 359 (2008) 50–60.

- [19] E.G. Poon, A. Wright, S.R. Simon, C.A. Jenter, R. Kaushal, L.A. Volk, et al., Relationship between use of electronic health record features and health care quality: results of a statewide survey, *Med. Care* 48 (2010) 203–209.
- [20] A. Wright, D.F. Sittig, J.S. Ash, S. Sharma, J.E. Pang, B. Middleton, Clinical decision support capabilities of commercially-available clinical information systems, *J. Am. Med. Inform. Assoc.* 16 (2009) 637–644.
- [21] Medical software 2012 online table, *Le Quotidien du Medecin*, Available at: <http://www.lequotidiendumedecin.fr/gestion-informatique/tableau-2012-des-logiciels-medicaux-en-ligne> (accessed 13.04.13), 2012 [in French].
- [22] EuroRec, European Institute for Health Records, 2013, Available at: <http://www.eurorec.org/> (accessed 09.09.12).
- [23] The European Definition of GP/FM Wonca Europe, Available at: <http://www.woncaeurope.org/gp-definitions> (accessed 18.09.13), 2013.
- [24] H. Lamberts, M. Wood, *Icpc: International Classification of Primary Care*, Oxford University Press, Oxford, 1990.
- [25] P. Ferru, O. Kandel, et al., *Dictionary of Consultation Results* (revision 2003–04), Doc. Rech. Med. Gen. Paris: SFMG 62 (2004) 3–54 [in French].
- [26] Wonca International Classification Committee Wonca International Classification Committee. ICPC-2: International Classification of Primary Care (2e), Oxford University Press, New York, 1998.
- [27] ICD-10 2nd edition Downloadable version International Statistical Classification of Diseases, 10th Revision, Second Edition – WHO – OMS. Available at: <http://apps.who.int/bookorders/anglais/detart1.jsp?sesslan=1&codlan=1&codcol=80&codcch=01> (accessed 12.04.13).
- [28] SPSS for Windows, Version 16.0, SPSS Inc., Chicago, IL, 2013.
- [29] L.H. Einbinder, J.B. Remz, D. Cochran, Mapping clinical scenarios to functional requirements: a tool for evaluating clinical information systems, in: *Proceedings: a Conference of the American Medical Informatics Association/AMIA Annual Fall Symposium*, 1996, pp. 747–751.
- [30] C.A. McGinn, S. Grenier, J. Duplantie, N. Shaw, C. Sciotte, L. Mathieu, et al., Comparison of user groups' perspectives of barriers and facilitators to implementing electronic health records: a systematic review, *BMC Med.* 9 (2011) 46.
- [31] R.L. Edsall, K.G. Adler, The 2012 EHR User Satisfaction Survey: responses from 3,088 family physicians, *Fam Pract. Manag.* 19 (2012) 23–30.
- [32] J.M. Holroyd-Leduc, D. Lorenzetti, S.E. Straus, L. Sykes, H. Quan, The impact of the electronic medical record on structure, process, and outcomes within primary care: a systematic review of the evidence, *J. Am. Med. Inform. Assoc.* 18 (2011) 732–737.
- [33] A. Holbrook, K. Keshavjee, S. Troyan, M. Pray, P.T. Ford, Applying methodology to electronic medical record selection, *Int. J. Med. Inf.* 71 (2003) 43–50.
- [34] N.M. Lorenzi, A. Kouroubali, D.E. Detmer, M. Bloomrosen, How to successfully select and implement electronic health records (EHR) in small ambulatory practice settings, *BMC Med. Inform. Decis. Mak.* 9 (2009) 15.
- [35] A.A. Holanda, E. do Carmo, H.L. Sá, A.P.G.F. Vieira, A.M.F. Catrib, Use and satisfaction with electronic health record by primary care physicians in a health district in Brazil, *J. Med. Syst.* 36 (2012) 3141–3149.
- [36] H. Lamberts, I. Hofmans-Okkes, The core of computer based patient records in family practice: episodes of care classified with ICPC, *Int. J. Biomed. Comput.* 42 (1996) 35–41.
- [37] J. Gill, T. Chearman, M. Carey, S. Nijjer, F. Cross, Presenting patient data in the electronic care record: the role of timelines, *JRSM Short Rep.* 1 (2010) 29.
- [38] J.F. Orueta, J. Lopez-De-Munain, K. Báez, J.M. Aiarzaguena, J.I. Aranguren, E. Pedrero, Application of the ambulatory care groups in the primary care of a European national health care system: does it work? *Med. Care* 37 (1999) 238–248.
- [41] French Republic Notice to holders of authorization for releasing drugs for human use and to pharmacists responsible for pharmaceutical establishments mentioned in article R. 5124-2 CSP, *JORF* 64 (2007) 4950 [in French]. Available at: <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000275479&dateTexte=&categorieLien=id> (accessed 04.10.13).
- [42] French Republic Bylaw of 22 September 2011 approving the national convention of general practitioners and specialists, *JORF* 223 (2011) 16080 [in French]. Available at: <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024803740> (accessed 04.10.13).
- [43] M. Ramaiah, E. Subrahmanian, R.D. Sriram, B.B. Lide, Workflow and electronic health records in small medical practices, *Perspect Health Inf Manag* 9 (2012) 1–17.
- [44] M. Kljakovic, D. Abernethy, I. de Ruiter, Quality of diagnostic coding and information flow from hospital to general practice, *Inform. Prim. Care* 12 (2004) 227–234.
- [45] M. García García, M.P. Valenzuela Mújica, J.C. Martínez Ocaña, M.D.S. Otero López, E. Ponz Clemente, T. López Alba, et al., Results of a coordination and shared clinical information programme between primary care and nephrology, *Nefrología* 31 (2011) 84–90.
- [46] K. Häyrynen, K. Saranto, Patients' needs assessment documentation in multidisciplinary electronic health records, *Stud. Health Technol. Inform.* 160 (2010) 269–273.
- [47] L. Ward, M. Innes, Electronic medical summaries in general practice—considering the patient's contribution, *Br. J. Gen. Pract.* 53 (2003) 293–297.
- [48] P. Knaup, O. Bott, C. Kohl, C. Lovis, S. Garde, Electronic patient records: moving from islands and bridges towards electronic health records for continuity of care, *Yearb. Med. Inform.* 3 (2007) 34–46.
- [49] M. Swan, Emerging patient-driven health care models: an examination of health social networks, consumer personalized medicine and quantified self-tracking, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 6 (2009) 492–525.
- [50] E. Villalba, I. Casas, F. Abadie, M. Lluch, Integrated personal health and care services deployment: experiences in eight European countries, *Int. J. Med. Inf.* 82 (2013) 626–635.
- [51] E.S. Berner, Clinical decision support systems: State of the Art, in: *AHRQ Publication No. 09-0069-EF*, Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, Maryland, June 2009.
- [52] French Health authority, Reference document for certification by testing decision support system for prescribing in ambulatory medicine par essai de type des logiciels d'aide à la prescription en médecine ambulatoire, 2013 [in French]. Available at: http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/referentiel_certif_lap.pdf (accessed 01.10.13).
- [53] E. De Clercq, P. Piette, J. Strobbe, M. Roland, A. Vandenberghe, J. Steenackers, et al., Setting up a common architecture for EPR in primary care: the Belgian experience, *Stud. Health Technol. Inform.* 90 (2002) 215–219.
- [54] D. Blumenthal, Stimulating the adoption of health information technology, *N. Engl. J. Med.* 360 (2009) 1477–1479.
- [55] K. Chevreul, I. Durand-zaleski, C. Hernández-quevedo, Health system review, *Erasmus* 12 (2010) 93–103.
- [56] S.De. Lusignan, T. Chan, The development of primary care information technology in the United Kingdom, *J. Ambul. Care Manage.* 31 (2008) 201–210.
- [57] B. Meade, D. Buckley, M. Boland, What factors affect the use of electronic patient records by Irish GPs? *Int. J. Med. Inf.* 78 (2009) 551–558.

-
- [58] M-M. Bouamrane, F.S. Mair, A study of general practitioners' perspectives on electronic medical records systems in NHSScotland, *BMC Med. Inform. Decis. Mak.* 13 (2013) 58.
- [59] R.H. Ellaway, L. Graves, P.S. Greene, Medical education in an electronic health record-mediated world, *Med. Teach.* 35 (2013) 282–286.
- [60] L. Grabenbauer, A. Skinner, J. Windle, Electronic health record adoption—maybe it's not about the money: physician super-users, electronic health records and patient care, *Appl. Clin. Inform.* 2 (2011) 460–471.
- [61] SESAM-Vitale Dashboard Data transmission from EHR systems, 2013 [in French]. Available at: <http://www.sesam-vitale.fr/programme/tablo.pdm.asp#note3> (accessed 10.09.13).
- [62] G. Nayyar, EHRs: why one size doesn't fit all HITECH Act regulations should not be adopted in isolation, but rather customized to organizations and their practitioners, *Health Manage. Technol.* 32 (2011) 16–17.

7. Conclusion

Les études que nous avons menées ont permis d'identifier différents déterminants liés à la prescription de médicaments en médecine générale. Ces déterminants pouvaient être regroupés selon différents niveaux : facteurs liés au problème de santé, au patient, au médecin ou au système de santé. Cette classification renforce le concept d'*evidence-based-medicine* qui définit la décision médicale comme reposant sur les données de la science, les choix et caractéristiques personnelles du patient, l'expérience et l'environnement du médecin.

La revue systématique de la littérature a montré que les plaintes du patient, ses maladies chroniques et ses facteurs de risques sont fréquemment liés à la prescription multiple de médicaments. Certaines caractéristiques du patient étaient associées à une prescription multiple plus fréquente : le genre féminin, l'âge supérieur à 60 ans, le bas statut socioéducatif mais aussi le nombre de médecins spécialistes consultés. L'influence des problèmes sociaux illustre la nécessité pour le médecin généraliste de s'inscrire dans une démarche biomédicale, psychologique et sociale lors de la prescription de médicaments.

Parmi les facteurs liés au médecin, le nombre élevé de consultations par jour augmentait le nombre de médicaments prescrits par consultation. Cette revue a donc mis en évidence que les caractéristiques du système santé peuvent avoir une influence sur la quantité de médicaments prescrits. Le paiement à l'acte majoritaire dans le système français, ou la rémunération sur objectifs pourraient influencer la prescription. On peut formuler l'hypothèse suivante : en raison des représentations de la consultation payée à l'acte comme étant contractualisée et clôturée par l'ordonnance, le médecin peut être tenté de prescrire au plus vite pour raccourcir la durée de consultation et augmenter son nombre de consultations par jour et donc ses revenus. Une étude pourrait donc comparer le nombre de médicaments prescrits et la fréquence de la prescription médicamenteuse au mode de rémunération des médecins (à l'acte, salarié, ou à la capitation). Les études retrouvées sont diverses, menées dans différents systèmes de santé et elles ne prennent pas en compte l'influence des mêmes facteurs. Il est donc difficile en l'état actuel des connaissances de déterminer quels sont les facteurs les plus influents et sur lesquels intervenir pour améliorer la prescription.

L'étude ECOGEN a permis d'étudier les facteurs liés à la prescription d'au moins un médicament par consultation en médecine générale en France. Les âges extrêmes et le genre féminin des patients augmentaient significativement la fréquence de prescription.

Cette étude a aussi montré que les médecins généralistes qui recevaient la visite des délégués pharmaceutiques prescrivaient plus souvent un médicament, confirmant des données encore rares en France. Bien qu'une chartre de la visite des délégués de l'industrie pharmaceutique existe depuis 2004, il semble nécessaire de l'adapter en ciblant le risque du message incitatif non justifié de prescription des médicaments présentés.

L'étude ECOGEN a aussi mis en évidence une relation linéaire entre le nombre de problèmes de santé pris en charge et la fréquence de la prescription d'un médicament, ce qui suggère une probable augmentation du nombre de médicaments prescrits. Certaines études qualitatives mettent en avant le réflexe « réparateur » du médecin généraliste français qui aurait tendance à prendre en charge un problème de santé par la prescription d'un médicament à l'inverse de

ses voisins du nord de l'Europe qui seraient plus dans une logique de restriction par rapport à la prescription du médicament. Malgré la récente recommandation de la Haute Autorité de santé favorisant les thérapeutiques non médicamenteuses, beaucoup d'obstacles semblent limiter l'orientation des prescripteurs vers ces thérapeutiques, notamment un manque de temps des médecins et un coût financier pour les patients.

L'étude de la prescription d'antibiotiques et d'anxiolytiques/hypnotiques chez les patients atteints d'asthme en médecine générale en France et en Italie a aussi montré l'influence majeure de la multimorbidité sur la prescription. La prescription de ces deux classes de médicaments est plus fréquente en France que dans les autres pays d'Europe en population générale et elle l'est d'autant plus chez les patients asthmatiques. La multimorbidité qui touche les patients atteints de maladie chronique les rend plus à risque de se voir prescrire plusieurs médicaments.

Il semblerait que la hiérarchisation des problèmes de santé et la priorisation des traitements en identifiant la dynamique des maladies pourraient réduire le nombre de médicaments prescrits. En effet un patient atteint d'un asthme déséquilibré sera plus susceptible de se voir prescrire un antibiotique en cas de crise en raison du sur-risque suspecté mais injustifié d'infection bactérienne. Il est aussi plus à risque d'avoir une prescription d'anxiolytique par rapport à l'anxiété générée par ses crises. Pourtant, le traitement de fond destiné à l'équilibre de l'asthme est peu prescrit. La hiérarchisation et la priorisation du traitement médicamenteux devraient inciter le médecin à prescrire en premier lieu le traitement de fond pour ainsi éviter les crises et donc le recours aux antibiotiques et aux anxiolytiques/hypnotiques. Cette démarche promue par la définition européenne de la médecine générale et le référentiel des compétences du médecin généraliste français n'est pas facilitée car les recommandations souvent sont centrées sur une maladie et non sur le patient. Ces recommandations abordent peu les problèmes de santé fréquemment liés à la maladie principale. Le réseau européen de recherche en médecine générale définit la multimorbidité comme l'association d'une maladie chronique avec au moins un problème d'ordre biomédical psychologique ou social. Pour aider le médecin généraliste dans la prise en charge de ces patients complexes, de nouvelles recommandations doivent donc être élaborées en s'appuyant sur l'identification de groupes de maladies chroniques fréquemment associées entre elles et des problèmes non biomédicaux qui y sont fréquemment liés.

Enfin, peu d'études se sont intéressées à l'environnement technique du médecin généraliste et à son influence sur la prescription de médicament. Les outils les plus étudiés pour l'aide à la prescription sont souvent des tests biologiques d'aide à la décision comme le dosage de la protéine C-réactive ou le test des angines à streptocoque. Or certains outils sont plus fréquemment utilisés par le généraliste et pourraient influencer sa pratique, avec en premier lieu son logiciel de consultation. Il était nécessaire de caractériser les logiciels les plus utilisés en France et dont les fonctions étaient peu connues. Nous avons ainsi mené la première étude française sur les fonctionnalités des logiciels de consultation et la place que revêt la prescription médicamenteuse au sein de ses fonctionnalités. Cette étude a prouvé que les logiciels de consultation présentaient des fonctionnalités très diverses, mais que beaucoup d'entre elles, pourtant nécessaires au généraliste, sont manquantes pour mieux prendre en charge les patients. La prescription de médicament étaient la fonction la plus présente, la mieux structurée et standardisée. Ceci s'explique en partie par l'existence de bases de données médicamenteuses certifiées institutionnellement et la mise en place d'une labellisation de l'utilisation de ces bases au sein des logiciels de consultation. Cette prédominance est renforcée par la démarche de l'assurance maladie qui propose une rémunération aux médecins généralistes utilisateurs des logiciels labellisés pour leur outil d'aide à la prescription médicamenteuse dans le cadre de la rémunération sur objectifs de santé publique. Les

fonctionnalités relatives aux thérapeutiques non médicamenteuses étaient en revanche peu présentes, moins bien structurées et peu standardisées. Cette étude a donc montré que la prescription de thérapeutiques non médicamenteuses était moins accessible. Il serait nécessaire d'établir un référentiel des thérapeutiques non médicamenteuses pouvant s'appuyer sur une classification existante (tel qu'IC-Process-PC). L'élargissement de la certification aux fonctions nécessaires pour le médecin généraliste permettrait de proposer des logiciels plus adaptés. Ils seraient notamment une aide dans le cadre des thérapeutiques non médicamenteuses comme les actions d'éducation thérapeutique.

Notre travail a mis en évidence de multiples facteurs liés à la prescription médicamenteuse et certains sont modifiables. Devant les défis que pose la prescription des médicaments, la mise en place d'interventions destinées à en améliorer sa prescription semble nécessaire. Ces facteurs étant liés à différents acteurs ou dispositifs, les interventions devront être multiples, mais surtout synergiques.

8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Dousset J-C. Histoire des médicaments: des origines à nos jours. Payot. Paris ;1985.
2. Scott DJ, Stohler CS, Egnatuk CM, Wang H, Koeppe RA, Zubieta J-K. Placebo and nocebo effects are defined by opposite opioid and dopaminergic responses. *Arch. Gen. Psychiatry* 2008;65(2):220–31.
3. Finniss DG, Kaptchuk TJ, Miller F, Benedetti F. Biological, clinical, and ethical advances of placebo effects. *Lancet* 2010;375(9715):686–95.
4. Bajos N, Bohet A, Guen M Le, Moreau C. contraception en France: nouveau contexte, nouvelles pratiques. *Popul. Sociétés* 2012;(1):1–4.
5. Even P, Debré B. Guide des 4000 médicaments utiles, inutiles ou dangereux: Au service des malades et des praticiens. paris: le cherche midi; 2012.
6. Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM). Analyse des ventes de médicaments en France en 2013. 2014.
7. Mutualité française. Mémento du médicament 2013. Paris ; 2013.
8. Melander a, Folino-Gallo P, Walley T, Schwabe U, Groop P-H, Klaukka T, et al. Utilisation of antihyperglycaemic drugs in ten European countries: different developments and different levels. *Diabetologia* 2006;49(9):2024–9.
9. OCDE. Panorama de la santé 2011. Éditions OCDE; 2011.
10. Carrin G. Drug prescribing: a discussion of its variability and (ir)rationality. *Health Policy* 1987;7(1):73–94.
11. Bergman LBU. Wide variation in the number of different drugs prescribed by general practitioners: a prescription database study. *Scand. J. Prim. Health Care* 2000;18(2):94–8.
12. Polton D. Peut-on améliorer à la fois la qualité et l'efficacité de la prescription médicamenteuse? Quelques enseignements tirés de l'expérience de l'assurance maladie française. *Rev. des Aff. Soc.* 2007;
13. Promouvoir l'usage rationnel des médicaments : éléments principaux - Perspectives politiques de l'OMS sur les médicaments, No. 05 septembre 2002 [Internet]. [cited 2013 Aug 23];Available from: <http://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Js4873f/>
14. OMS. Promouvoir l'usage rationnel des médicaments : éléments principaux. Genève: 2002.
15. Demoly P, Annunziata K, Gubba E, Adamek L. Repeated cross-sectional survey of patient-reported asthma control in Europe in the past 5 years. *Eur. Respir. Rev.* 2012;21:66–74.

16. Kuijpers M a J, van Marum RJ, Egberts ACG, Jansen P a F. Relationship between polypharmacy and underprescribing. *Br. J. Clin. Pharmacol.* 2008;65(1):130–3.
17. Ernst F, Grizzle A. Drug-related morbidity and mortality: updating the cost-of-illness model. *Japha-washington-* 2001;41(2):192–9.
18. Sermet C. Consommation et prescription. *Actual. Doss. en santé publique* 1999; 46–51.
19. Howard R, Avery A. Investigation into the reasons for preventable drug related admissions to a medical admissions unit: observational study. *Qual. Saf. Heal. Care* 2003;280–5.
20. Mauldin P, Salgado C, Hansen I, Durup D, Bosso J. Attributable hospital cost and length of stay associated with health care-associated infections caused by antibiotic-resistant gram-negative bacteria. *Antimicrob. Agents Chemother.* 2010;54(1):109–15.
21. Huttner B, Goossens H, Verheij T, Harbarth S. Characteristics and outcomes of public campaigns aimed at improving the use of antibiotics in outpatients in high-income countries. *Lancet. Infect. Dis.* 2010;10(1):17–31.
22. Un plan national pour lutter contre les résidus de médicaments dans l'eau - Ministère du Développement durable [Internet]. [cited 2014 Feb 21];Available from: <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Un-plan-national-pour-lutter.html>
23. ANSES Laboratoire d'hydrologie de Nancy. Campagne nationale d'occurrence des résidus de médicaments dans les eaux destinées à la consommation humaine. 2011.
24. Gilbert N. Drug-pollution law all washed up. *Nature* 2012;491(7425):503–4.
25. Gross-Sorokin M, Roast S, Brighty G. Assessment of feminization of male fish in English rivers by the Environment Agency of England and Wales. *Environ. Health Perspect.* 2006;114 Suppl :147–51.
26. Cuklev F, Kristiansson E, Fick J, Asker N, Förlin L, Larsson DGJ. Diclofenac in fish: blood plasma levels similar to human therapeutic levels affect global hepatic gene expression. *Environ. Toxicol. Chem.* 2011;30(9):2126–34.
27. Doerr-MacEwen N, Haight M. Expert stakeholders' views on the management of human pharmaceuticals in the environment. *Environ. Manage.* 2006;38(5):853–66.
28. Colombo F, Morgan D. Évolution des dépenses de santé dans les pays de l'OCDE. *Rev. Fr. des Aff. Soc.* 2006;2 :19-42
29. Johnson JA. Drug-Related Morbidity and Mortality. *Arch. Intern. Med.* 1995;155(18):1949.
30. Begaud B, Costagliola D. Rapport sur la surveillance et la promotion du bon usage. Paris: 2013.
31. Assises du médicament groupe de travail n°3 Mai 2011 [Internet]. [cited 2014 Oct

- 8];Available from: http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/31_mai_2011_-_Synthese_des_propositions_du_groupe_3.pdf
32. Pouyanne P, Haramburu F, Imbs JL, Bégaud B. Admissions to hospital caused by adverse drug reactions: cross sectional incidence study. French Pharmacovigilance Centres. *BMJ* 2000;320(7241):1036.
 33. Grant A, Sullivan F, Dowell J. An ethnographic exploration of influences on prescribing in general practice: why is there variation in prescribing practices? *Implement. Sci.* 2013;8(1):72.
 34. Ministère des Affaires sociales, de la Santé et des Droits des femmes - Automédication www.sante.gouv.fr [Internet]. [cited 2014 Oct 8];Available from: <http://www.sante.gouv.fr/automedication.html#nb1>
 35. Market data | AESGP - Association of the European Self-Medication Industry [Internet]. [cited 2014 Oct 8];Available from: <http://www.aesgp.eu/facts-figures/market-data/>
 36. Damase-Michel C, Ogez L, Montastruc JL, Paul P, Rx U, Lov S, et al. Que deviennent les médicaments prescrits? In: *Rencontres prescrire*. 2012. page 1027.
 37. Parizot I, Chauvin P. [The access to care of underserved populations: a research among free clinics patients in the Paris area]. *Rev. Epidemiol. Sante Publique* 2003;51(6):577–88.
 38. Insee. Dépense courante de santé en 2012 [Internet]. [cited 2014 Feb 13];Available from: http://www.insee.fr/fr/themes/tableau.asp?reg_id=0&ref_id=NATTEF06305
 39. Bloy G, Schweyer F-X, Collectif. *Singuliers généralistes : Sociologie de la médecine générale*. Rennes: Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique; 2010.
 40. Fainzang S. *Médicaments et société : Le médicament, le médecin et l'ordonnance*. Presses Universitaires de France - PUF; 2001.
 41. Nye R. The evolution of the concept of medicalization in the late twentieth century. *J. Hist. Behav. Sci.* 2003;39(2):115–29.
 42. Conrad P, Potter D. Human growth hormone and the temptations of biomedical enhancement. *Sociol. Health Illn.* 2004;26(2):184–215.
 43. Wolinsky H. Disease mongering and drug marketing. *EMBO Rep.* 2005;6(7):609–12.
 44. Collin J. Relations de sens et relations de fonction : risque et médicament. *Sociol. sociétés* 2007;39(1):99.
 45. Andersen M. Is it possible to measure prescribing quality using only prescription data? *Basic Clin. Pharmacol. Toxicol.* 2006;98(3):314–9.
 46. Spurling GK, Mansfield PR, Montgomery BD, Lexchin J, Doust J, Othman N, et al.

Information from pharmaceutical companies and the quality, quantity, and cost of physicians' prescribing: a systematic review. *PLoS Med.* 2010;7(10):e1000352.

47. Green LA, Fryer GE, Yawn BP, Lanier D, Dovey SM. The Ecology of Medical Care Revisited. *N. Engl. J. Med.* 2001;(344):2021–5.
48. World Organization of Family Doctors (Wonca). The european definition of general practice / family medicine [Internet]. 2005 [cited 2012 Sep 18];Available from: <http://www.woncaeurope.org/gp-definitions>
49. Britten N, Stevenson FA, Barry CA, Barber N, Bradley CP. Misunderstandings in prescribing decisions in general practice: qualitative study. *BMJ* 2000;(320):484–8.
50. Clerc P, Breton J Le, Mousquès J, Hebbrecht G, Pouvourville G De. Drug-prescription Management in Patients with Multiple Chronic Conditions - Results of the experimental Polychrome study. *Quest. d'économie la santé* 2010; Aout.
51. Gimbert V, Chaufaud D, Commissariat général à la stratégie et à la Prospective. Les médicaments et leurs usages : comment favoriser une consommation adaptée ? La note d'analyse 2014;9:1–12.
52. Auvray L, Sermet C. Consommations et prescriptions pharmaceutiques chez les personnes âgées. *Gérontologie et société* 2002;(103):13–27.
53. Brutel C. Projections de population à l'horizon 2050-Un vieillissement inéluctable. *INSEE Prem.* 2001;762:16–9.
54. Barnett K, Mercer SW, Norbury M, Watt G, Wyke S, Guthrie B. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *Lancet* 2012;380(9836):37–43.
55. Davis P, Gribben B, Scott A, Lay-Yee R. The “supply hypothesis” and medical practice variation in primary care: testing economic and clinical models of inter-practitioner variation. *Soc. Sci. Med.* 2000;50(3):407–18.
56. Grytten J, Sørensen R. Practice variation and physician-specific effects. *J. Health Econ.* 2003;22(3):403–18.
57. Béjean S, Peyron C, Urbinelli R. Variations in activity and practice patterns: a French study for GPs. *Eur. J. Health Econ.* 2007;8(3):225–36.
58. Mousquès J, Renaud T, Scemama O. Is the “practice style” hypothesis relevant for general practitioners? An analysis of antibiotics prescription for acute rhinopharyngitis. *Soc. Sci. Med.* 2010;70(8):1176–84.
59. Jørgensen T, Johansson S, Kennerfalk A, Wallander MA, Svärdsudd K. Prescription drug use, diagnoses, and healthcare utilization among the elderly. *Ann. Pharmacother.* 2001;35(9):1004–9.
60. Fernández-Liz E, Modamio P, Catalán A, Lastra CF, Rodríguez T, Mariño EL.

- Identifying how age and gender influence prescription drug use in a primary health care environment in Catalonia, Spain. *Br. J. Clin. Pharmacol.* 2008;65(3):407–17.
61. Weiss MC, Fitzpatrick R, Scott DK, Goldacre MJ. Pressures on the general practitioner and decisions to prescribe. *Fam. Pract.* 1996;13(5):432–8.
 62. Groves KEM, Fianagan PS, Mackinnon NJ. Why physicians start or stop prescribing a drug: literature review and formulary implications. *Formulary* 37(4):186–94.
 63. Carter a O, Strachan D, Appiah Y. Physician prescribing practices: What do we know? Where do we go? How do we get there? *CMAJ* 1996;154(11):1649–53.
 64. Sbarbaro J. Can we influence prescribing patterns? *Clin. Infect. Dis.* 2001;33 Suppl 3(Suppl 3):S240–4.
 65. Stolley PD, Lasagna L. Prescribing patterns of physicians. *J. Chronic Dis.* 1969;22(6-7):395–405.
 66. Hemminki E. Review of literature on the factors affecting drug prescribing. *Soc. Sci. Med.* 1975;9(2):111–6.
 67. Bridgstock M. Social theory and measures of the quality of medical care in general practice. *Soc. Sci. Med.* 1979;13A(3):269–75.
 68. Hadsall RS, Freeman RA, Norwwd J. Factors selected related to the prescribing of drugs by primary care physicians. *Soc. Sci. Med.* 1982;16.
 69. Bradley CP. Decision making and prescribing patterns--a literature review. *Fam. Pract.* 1991;8(3):276–87.
 70. Consommation et dépenses de médicaments en France et en Europe : évolutions 2006 - 2009 [Internet]. [cited 2014 Oct 9];Available from: http://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/DP_Consommation_medicaments_en_Europe_vdef_01.pdf
 71. Dobrev A, Haesner M, others. Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe. Bonn/Brussels: 2008.
 72. ANAES. La tenue du dossier médical en médecine générale : Etat des lieux et recommandations. Paris: 1996.
 73. HAS. Référentiel de certification par essai de type des logiciels d'aide à la prescription en médecine ambulatoire. Paris: 2009.
 74. Mennerat F. Welcome at EuroRec 2001. *Stud Heal. Technol Inf.* 2002;87:1–5.

Travaux personnels

Liste des publications non intégrées dans le travail de thèse

Letrilliart L, Supper I, Schuers M, Darmon D, Boulet P, Favre M, Guerin MH, Mercier A. ECOGEN : étude des Éléments de la COnsultation en médecine GENérale. *exercer* 2014;114:148-57.

Moubarak C, Darmon D. Recours aux soins des femmes : des besoins spécifiques au-delà de la gynécologie et de l'obstétrique. *exercer* 2014;113:141.

Gelly J, Darmon D, Vaillant Roussel H, Cadwallader JS. Faut-il revoir les recommandations concernant le dépistage organisé du cancer du sein par mammographie ? *exercer* 2014;112:92-3.

Le Bel J, Jeanmougin P, Darmon D. Prise en charge thérapeutique de la sinusite aiguë de l'adulte en soins primaires. *exercer* 2014;112:78-8.

Schuers M, Chapron A, Bouchez T, Darmon D. Interventions sur les facteurs associés au contrôle de l'asthme : une revue systématique de la littérature *exercer* 2013;109:224-35.

Darmon D. Inspiration Européenne. *exercer* 2013;106 (supp.1):35S.

Darmon D, Schuers M. MGwiki : un site expérimental à destination des internes de médecine générale et leurs tuteurs. Analyse et commentaire d'après une communication de : Brulet A, Letrilliart L. *exercer* 2013;106 (supp.1):56S-7S.

Schuers M, Darmon D. Création et mise en place d'une expérimentation de télédermatologie pour la médecine générale. Analyse et commentaire d'après une communication de : Janczewski A, Filippi S. *exercer* 2013;106 (supp.1):38S-9S.

Darmon D, Chatelard S. À propos de l'article sur le dépistage systématique des infections uro-génitales basses à Chlamydia trachomatis en soins primaires : revue de la littérature. *exercer* 2013;106:92-3.

Darmon D, Laforest L, Van Ganse E, Follet A, Letrilliart L. Prescription levels in primary care of unspecific therapy in asthma: a cross-sectional study in France and in Italy. 6th World Conference of the IPCRG - Breathing New Life 25th-28th April 2012, Edinburgh Prim Care Respir J 2012; 21: A1-A35.

Gelly J, Darmon D, Vaillant Roussel H, Cadwallader JS. Dépistage systématique du cancer du sein par mammographie : le dilemme. *exercer* 2012;102:130-6.

Chambe J, Darmon D. À propos de l'article : « Les difficultés d'endormissement de l'enfant de 5 à 40 mois en médecine générale ». *exercer* 2012;101:95-6.

Darmon D, Sauvart R, Letrilliart L, Staccini P. Les logiciels de gestion de cabinet médical sont-ils adaptés à la pratique de la médecine générale ? Etude descriptive de 15 logiciels, systèmes d'information pour l'amélioration de la qualité en santé. Ed. Springer; 2011.

van Ravesteijn H, van Dijk I, Darmon D, van de Laar F, Lucassen P, Hartman TO, van Weel C, Speckens A. The reassuring value of diagnostic tests: a systematic review. *Patient Educ Couns*. 2012 Jan;86:3-8.

Popellier A, Gallot E, Darmon D. La mobilité en Europe des étudiants en médecine, des internes en médecine générale et des médecins généralistes thésés. *La revue du praticien médecine générale* 2007; 788:1103-4.

Darmon D. Exercice et formation des médecins généralistes danois. *La revue du praticien médecine générale* 2007;758 :182-183.

Darmon D. Que font nos confrères néerlandais ? *La revue du praticien médecine générale* 2007;754 :150.

Popellier A, Darmon D. Vasco da gama : fédérer et motiver les jeunes MG. *La revue du praticien médecine générale*. 2007;790.

Munck S, Massin S, Ventelou B, Hofliger P, Darmon D. Déterminants individuels et contextuels de l'appropriation d'un projet d'installation en ambulatoire chez les internes de médecine générale français. (soumis à Santé Publique le 2 octobre 2014).

Carron M, Letrilliart L, Albertini B, Fuzibet JG, Vangysel X, Hofliger H, Darmon D. ECOGEN respi : respiratory issues from the reason for encounter to the diagnosis (en cours de soumission à la revue des maladies respiratoires)

Présentation en congrès internationaux

Schuers D, Darmon D, Bouchez T, Chapron A. interventions on factors associated with asthma control: a systematic review of the literature (Communication orale)

7th IPCRG World
Conference, Athens
2014

Darmon D, Laforest L, Van Ganse E, Petrazzuoli F, Follet A, van Weel C, Letrilliart L. Prescription levels in primary care of unspecific therapy in asthma: a cross-sectional study in France and in Italy (Communication orale)

6th IPCRG World
Conference,
Edinburgh 2013

Darmon D, Sauvant R, Letrilliart L, Staccini P. Les logiciels de gestion de cabinet médical sont-ils adaptés à la pratique de la médecine générale ? étude descriptive de 15 logiciels. (Communication orale)

JFIM Journées
francophones
d'Informatique
médicale, Tunis,
2011

Ojardias L, Etienne P, van Boven K, Darmon D, van Weel C. Health promotion and prevention in general practice. (Communication orale)

WONCA Europe,
Bâle, 2009

Darmon D, Raffat B. French GP's national guideline adherence for osteoporosis diagnosis (Communication orale)

WONCA Europe,
Istanbul, 2008

Van Royen P, Darmon D. Strengthening and re - thinking future General care: an agenda for research. (Keynote)

WONCA Europe,
Paris, 2007

Présentation en congrès nationaux

Schuers M, Chaperon A, Bouchez T, Darmon D.

Contrôle de l'asthme revue de la littérature des interventions non médicamenteuse (Communication orale)

Congrès annuel du collège des généralistes enseignants. Clermont Ferrand, 2013

Darmon D. Primege PACA : monitoring de la prescription d'antibiotique. (Communication orale)

7ème Congrès de la Médecine Générale France. Nice, 2013

Carron M, Darmon D. Ecogen Respi (Communication orale)

7ème Congrès de la Médecine Générale France. Nice, 2013

Bouchez T, Darmon D. Construction d'un réseau BPCO en Médecine Générale. Session transdisciplinaire. (Communication orale)

6ème Congrès de la Médecine Générale France. Nice, 2012

Darmon D. Revue de morbidité pluriprofessionnelle: expérience de Roquefort les Pins. (Communication orale)

FFMPS, Paris 2012

Darmon D. Primege PACA antibiotique. (Communication orale)

Congrès annuel du collège des généralistes enseignants. Lyon, 2012

Darmon D. Primege Paca. 3 posters en préconférence (géolocalisation, antibiotique, préférence des patients)

5ème Congrès de la Médecine Générale France. Nice, 2011.

Darmon D. La recherche en Médecine Générale : une question de méthodes et d'organisation. (Communication orale)

4ème Congrès de la Médecine Générale France. Nice, 2010.

Frappé P, Darmon D. Initiation à la bibliographie avec un logiciel gratuit : Zotero®. (Atelier avec résumé)

4ème Congrès de la Médecine Générale France. Nice, 2010.

Ung T, Darmon D. Iatrogénie des AVK chez le sujet âgé : revue de morbi- mortalité en ambulatoire. (Communication orale)

4ème Congrès de la Médecine Générale France. Nice. Juin 2010.

Darmon D., Rique T. Proposition d'un cahier des charges pour la réalisation de séquences vidéo pédagogiques pour la réalisation de gestes technique en médecine générale : exemples des gestes techniques de la sphère ostéo-articulaire. (Communication orale)

Congrès annuel du collège des généralistes enseignants. Rouen, 2010

Piano V, Darmon D. Prise en charge de la douleur chronique par le médecin généraliste : une étude qualitative. (Poster)

Congrès annuel du collège des généralistes enseignants. Rouen, 2010

Darmon D, Sauvant R. Les logiciels de gestion médicale sont-ils adaptés à la pratique de la médecine générale ? Etude descriptive de 15 logiciels. (Communication orale)

Congrès annuel du collège des généralistes enseignants. Rouen, 2010

D. Darmon. Iatrogénie des AVK chez le sujet âgé : revue de morbidimortalité en ambulatoire. (Communication orale)

Congrès annuel du collège des généralistes enseignants. Rouen, 2010

JS Cadwallader, D Darmon. Recherche en médecine générale et thèses, de la question initiale à la méthode. (Atelier avec résumé)

Journées Nationales de la médecine Générale JNMG. Paris, 2010

D Darmon, JS Cadwallader. Recherche en médecine générale et thèses, de la question initiale à la méthode. (Atelier avec résumé)

Congrès de l'ISNAR-IMG. Strasbourg, 2010

Frappé P, Darmon D. Méthodes de recherche en médecine générale. (Atelier avec résumé)

3^{ème} congrès de la Médecine Générale France. Nice, 2009

Attali C, Birge J, Darmon D, Hofliger P. Quelles sont les ressources dont dispose le médecin généraliste pour participer à la diminution de la résistance bactérienne ? (Atelier)

3^{ème} Congrès de la Médecine générale France. Nice, 2009

Ojardias L, Etienne P, Van Boven K, Darmon D. Quel investissement accordent les médecins généralistes à la promotion de la santé et la prévention, dans leur pratique quotidienne ? (Communication orale)

3^{ème} Congrès de la Médecine générale France. Nice, 2009

Etienne P, Ojardias L, Van Boven K, Darmon D. Comment rendre plus « visibles » les procédures de prévention en soins primaires au sein de la Classification Internationale en Soins Primaires ? (communication orale)

3^{ème} Congrès de la Médecine générale France. Nice, 2009

Darmon D, Etienne P, Ojardias L, van Boven K. Actes de prévention et Classification Internationale en Soins Primaires. (communication orale)

Congrès National des Généralistes
Enseignants. Toulouse, 2009.

Frappé P, Darmon D. Méthodes de recherche en médecine générale. (Symposium)

Congrès de l'ISNAR-IMG. Reims,
2009.

Darmon D, Derochet M, Vanoni I, Sautron JB, Hofliger P. Un carnet de stage pour l'interne de médecine générale en stage à l'hôpital. (Communication orale)

Congrès National des Généralistes
Enseignants. Angers, 2008

Popellier A, Darmon D, Kallestrup p. La mobilité en Europe des étudiants en médecine, des internes en médecine générale et des médecins généralistes thésés. (ateliers)

Journées Nationales de la
médecine Générale JNMG. Paris,
2007

Darmon D, Van Weel C, Bourgueil Y, Druais PL. Formation des internes de médecine générale en Europe.

Congrès de l'ISNAR IMG.
Angers, 2007

Bouaziz D, Darmon D, Marcotte O, Bailleux S, Balard P, Febvre D, Augier M, Barralis V, Nabet M, Tardieux P.-M. Intérêts de l'évaluation gériatologique au sein d'un service d'accueil des urgences : l'avis des médecins généralistes

26èmes Journées Annuelles de la
Société Française de Gériatrie et
Gérontologie.
Paris, 2007

Direction de theses d'exercice

- ECOGEN Respi Carron M, 2013
- Étude des déterminants de l'appropriation d'un projet d'installation en ambulatoire chez les internes de médecine générale français. Munck S, 2012.
- Quelle est la part de variabilité de la prescription des antibiotiques expliquée par le facteur temps dans les infections respiratoires ? Grange K, 2011
- La coordination des soins en médecine générale en 2011: étude descriptive, un jour donné, concernant 1367 actes de communication. Labiau J, 2011
- Revue de morbidimortalité pluriprofessionnelle en soins primaires : Expérience du pôle de santé de Roquefort les Pins concernant la iatrogénie des antivitamines K chez les personnes de plus de 65 ans. Arlotto L, 2011.
- Réalisation de vidéos pédagogiques de gestes techniques de la sphère ORL en médecine générale. Abrous K, 2011.
- Les logiciels de gestion médicale sont-ils adaptés à la pratique de la médecine générale? Etude descriptive de 15 logiciels. Sauvant R, 2010.
- Test de faisabilité d'une méthode de conception permettant l'élaboration d'un outil proposant des vidéos pédagogiques concernant les gestes techniques de la sphère ostéo-articulaire en cabinet de médecine générale. Rique T, 2010.
- Amélioration de la coordination des soins ambulatoires : proposition d'un annuaire technique destiné à promouvoir la communication entre médecins généralistes et réseaux de santé. Doukan E, 2010.
- Evaluation d'une formation pour les internes de médecine générale sur la gestion des appels téléphoniques pour les demandes de soins non programmés en médecine de premier recours. Dupré C, 2010 (en co direction).
- Iatrogénie des AVK chez le sujet âgé : revue de morbidimortalité. Ung T, 2010.
- Comment améliorer la classification internationale des soins primaires dans le domaine de la prévention : propositions de nouvelles rubriques dans la CISP, Etienne P, 2009.
- Comment améliorer la classification internationale des soins primaires pour la prévention ? Enquête descriptive concernant les soins préventifs réalisés par les médecins généralistes européens. Ojardias L, 2009.

Direction de mémoires de diplôme d'études spécialisées en médecine générale

- Enquête sur les souhaits d'exercice des internes de médecine générale de la subdivision de Nice. Munck S, 2011
- Prise en charge de la douleur chronique par le médecin généraliste : étude qualitative. Piano S, 2010.
- Apports de la technique du GEASP au regard du référentiel national des compétences des médecins généralistes, publié en juin 2009. Hua C, 2010.
- Suivi des recommandations concernant le diagnostic de l'ostéoporose par les médecins généralistes. Raffat B, 2008

Enseignements

2009-2011	Programme intensif du « long life learning » dans le cadre du « Network of primary health care - NPHC», 2010 Nottingham university, 2011 Istambul Acibadem University.
2011	Recherche bibliographique avec Pubmed et bibliographie avec Zotero Université de Nice Sophia Antipolis.
2010	Atelier de formation « répondre à un appel urgent en médecine générale ». Université de Nice Sophia Antipolis.
2010	Organisation et animation du séminaire de formation à la recherche qualitative et l'utilisation de Nvivo Université de Nice Sophia Antipolis.

Depuis 2008 responsable et chargé d'enseignement dans le diplôme d'études spécialisés de médecine générale :

- Cellule thèse : aide méthodologique à la thèse
- Séminaire de rentrée
- Séminaire recherche documentaire (animation et conception)
- Séminaire thèse
- Séminaire maladie chronique
- Evaluation des récits de situations complexes authentiques
- Groupe d'entraînement à l'analyse de situation professionnelles

Abstract – The determinants of drug prescription in general practice

Drug prescription is associated with health benefits but also iatrogenic, economic, environmental and ecological consequences. It plays a central role in the relationship between patient and physician. In general practice in France, 78 % to 90 % of consultations result in a drug prescription versus 72 % in Germany and 43 % in the Netherlands. The drug is a complex product subjected to contradictory industrial and public health logics. Its prescription is the result of a medical decision which takes into account, according to the evidence-based-medicine, information science, experience of the physician and patient choices.

Other determinants may influence drug prescription, as some characteristics of the disease, patients, physicians and the healthcare system. To identify these determinants, we conducted a systematic literature review searching for factors associated with the number of drugs prescribed in general practice. Then, from a nationwide epidemiological study (ECOGEN), we identified the factors related to drug prescription in general practice in France. To explore more precisely the drug prescription in patients with chronic diseases, we conducted an epidemiological study to assess the factors associated with the prescription of antibiotics and anxiolytics/hypnotics to patients with asthma in general practice in France and Italy. Finally, we studied the place of functionalities related to drug prescription in electronic health record systems in France.

The literature review showed that the determinants of the number of drugs prescribed in general practice were often related to the existence of a chronic disease, the sociodemographic characteristics of patients (elderly, female gender, low socioeconomic status, low education level) and some characteristics of the physician's such as the number of consultations per day.

The epidemiological study conducted in general practice in France showed that a drug prescription was more common in women (OR: 1.12 [1.04 to 1.20]), patients aged over 60 years (OR: 1.35 [1.20 to 1.53]) or below 15 years (OR: 1.51 [1.29 to 1.78]). General practitioners receiving pharmaceutical sales representative visits were also more likely to prescribe a drug (OR: 1.19 [1.01 to 1.41]).

The study comparing Italy to France showed that the French general practitioners (GPs) prescribed more anxiolytics/hypnotics (17.8% vs. 6.9%, $p < 0.0001$) but fewer antibiotics (37.1% vs. 42.2%, $p < 0.00001$) than the Italian GPs to asthmatic patients. This study also showed that both in France and Italy, women with asthma were more likely to be prescribed with antibiotics (OR: 1.5 [1.3-1.7]) and anxiolytics/hypnotics (OR: 1.8 [1.5-2.1]) than men with asthma.

Finally the study of electronic health record systems of French GPs showed that the function for drug prescription was particularly facilitated by a structured and standardized access to drug databases, in contrast to non-drug treatments.

Thus, interventions aimed at changing drug prescription in general practice must be multifaceted on patients, doctors and the environment in which they operate.

Résumé - Les déterminants de la prescription médicamenteuse en médecine générale

La prescription de médicaments s'accompagne de bénéfices en santé mais aussi de conséquences iatrogéniques, économiques, environnementales et écologiques. Elle tient une place centrale dans la relation entre le patient et le médecin. En médecine générale en France, 78 % à 90 % des consultations aboutiraient à une prescription médicamenteuse versus 72 % en Allemagne et 43 % aux Pays-Bas. Le médicament est un produit complexe soumis à des logiques industrielles et de santé publique contradictoires. Sa prescription est l'aboutissement d'une décision médicale qui tient compte, dans le cadre de l'*evidence-based-medicine*, des données de la science, de l'expérience du médecin et des choix du patient.

D'autres déterminants peuvent influencer la prescription médicamenteuse : certaines caractéristiques des maladies, des patients, des médecins et du système de soin. Afin d'identifier ces déterminants, nous avons mené une revue systématique de la littérature pour rechercher les facteurs associés au nombre de médicaments prescrits en médecine générale. Puis, à partir de l'étude épidémiologique nationale ECOGEN, nous avons identifié les facteurs liés à la prescription médicamenteuse en médecine générale en France. Pour étudier plus précisément la prescription de médicaments chez les patients atteints de maladies chroniques, nous avons mené une étude épidémiologique évaluant les facteurs associés à la prescription d'antibiotiques et d'anxiolytiques/hypnotiques aux patients asthmatiques en médecine générale en France et en Italie. Enfin, nous avons étudié la place des fonctionnalités liées à la prescription médicamenteuse dans les logiciels médicaux en France.

La revue de la littérature a montré que les déterminants du nombre de médicaments prescrits en médecine générale étaient souvent liés à l'existence d'une maladie chronique, aux caractéristiques sociodémographiques des patients (personnes âgées, femmes, faible statut socioéconomique et faible niveau d'éducation) et aux caractéristiques de travail du médecin tel que le nombre de consultations par jour.

L'étude épidémiologique réalisée en médecine générale en France a montré qu'un médicament était plus fréquemment prescrit aux femmes (OR : 1,12 [1,04-1,20]) et aux individus âgés de plus de 60 ans (OR : 1,35 [1,20-1,53]) ou de moins de 15 ans (OR : 1,51 [1,29-1,78]). Les médecins recevant les visiteurs de l'industrie pharmaceutique étaient aussi plus susceptibles de prescrire un médicament (OR : 1,19 [1,01-1,41]).

L'étude comparant l'Italie à la France a montré que les généralistes français prescrivaient plus d'anxiolytiques/hypnotiques (17.8% vs. 6.9%, $p < 0.0001$) mais moins d'antibiotiques (37.1% vs. 42.2%, $p < 0.00001$) que les généralistes italiens aux patients asthmatiques. Cette étude a aussi montré qu'en France comme en Italie, les femmes asthmatiques avaient plus souvent une prescription d'antibiotiques (OR : 1.5 [1.3-1.7]) et d'anxiolytiques/hypnotiques (OR : 1.8 [1.5-2.1]) que les hommes asthmatiques.

Enfin, l'étude des logiciels de consultation des médecins généralistes français a montré que la fonction de prescription de médicaments était particulièrement facilitée par un accès structuré et standardisé aux bases de données médicamenteuses, contrairement aux thérapeutiques non médicamenteuses.

Les interventions pour modifier la prescription médicamenteuse en médecine générale doivent donc développer une approche complexe et cibler les patients, les médecins et l'environnement dans lequel ils évoluent.