



Année 2017

N°

Thèse

Pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'État

par

Lucile LAPORTE

Née le 14 Mars 1988 à Bourges (18)

TITRE

Hospitalisation des sujets âgés pour infection respiratoire aiguë : évolution sur 10 ans du recours aux soins invasifs et devenir à long terme.

Présentée et soutenue publiquement le 28 Avril 2017 devant un jury composé de :

Président du Jury : Professeur Dominique PERROTIN, Réanimation Médicale et Médecine d'Urgence, PU-PH, Faculté de Médecine – Tours

Membres du Jury :

Professeur Marc LAFFON, Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale, Faculté de Médecine – Tours

Professeur Saïd LARIBI, Médecine d'Urgence, Faculté de Médecine – Tours

Docteur Antoine GUILLON, Réanimation Médicale et Médecine d'Urgence, Faculté de Médecine – Tours

Docteur Leslie GRAMMATICO-GUILLON, Épidémiologie, Économie de la santé et prévention, Faculté de Médecine – Tours

Directeur de thèse : Docteur Antoine GUILLON, Réanimation médicale et Médecine d'Urgence - Tours

UNIVERSITE FRANCOIS RABELAIS
FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

DOYEN

Pr. Patrice DIOT

VICE-DOYEN

Pr. Henri MARRET

ASSESSEURS

Pr. Denis ANGOULVANT, *Pédagogie*
Pr. Mathias BUCHLER, *Relations internationales*
Pr. Hubert LARDY, *Moyens – relations avec l'Université*
Pr. Anne-Marie LEHR-DRYLEWICZ, *Médecine générale*
Pr. François MAILLOT, *Formation Médicale Continue*
Pr. Patrick VOURC'H, *Recherche*

SECRETAIRE GENERALE

Mme Fanny BOBLETER

DOYENS HONORAIRES

Pr. Emile ARON (†) – 1962-1966
Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962
Pr. Georges DESBUQUOIS (†)- 1966-1972
Pr. André GOUAZE - 1972-1994
Pr. Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004
Pr. Dominique PERROTIN – 2004-2014

PROFESSEURS EMERITES

Pr. Catherine BARTHELEMY
Pr. Philippe BOUGNOUX
Pr. Etienne DANQUECHIN-DORVAL
Pr. Loïc DE LA LANDE DE CALAN
Pr. Noël HUTEN
Pr. Olivier LE FLOCH
Pr. Yvon LEBRANCHU
Pr. Elisabeth LECA
Pr. Gérard LORETTE
Pr. Roland QUENTIN
Pr. Alain ROBIER

PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – A. AUDURIER – A. AUTRET – P. BAGROS – G. BALLON – P. BARDOS – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – P. BONNET – M. BROCHIER – P. BURDIN – L. CASTELLANI – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – A. GOUAZE – J.L. GUILMOT – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – J. LANSAC – Y. LANSON – J. LAUGIER – P. LECOMTE – G. LELORD – E. LEMARIE – G. LEROY – Y. LHUINTE – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAIN – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – L. POURCELOT – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – M. ROBERT – J.C. ROLLAND – A. SAINDELLE – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – B. TOUMIEUX – J. WEILL

ALISON Daniel	Radiologie et imagerie médicale
ANDRES Christian.....	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis.....	Cardiologie
ANGOULVANT Théodora.....	Pharmacologie clinique
ARBEILLE Philippe.....	Biophysique et médecine nucléaire
AUPART Michel.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BABUTY Dominique	Cardiologie
BALLON Nicolas.....	Psychiatrie ; addictologie
BARILLOT Isabelle.....	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe.....	Immunologie
BERNARD Louis	Maladies infectieuses et maladies tropicales
BODY Gilles.....	Gynécologie et obstétrique
BONNARD Christian.....	Chirurgie infantile
BONNET-BRILHAULT Frédérique	Physiologie
BRILHAULT Jean	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNEREAU Laurent	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck	Urologie
BUCHLER Matthias	Néphrologie
CALAIS Gilles	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent.....	Psychiatrie d'adultes
CHANDENIER Jacques.....	Parasitologie, mycologie
CHANTEPIE Alain	Pédiatrie
COLOMBAT Philippe.....	Hématologie, transfusion
CONSTANS Thierry.....	Médecine interne, gériatrie
CORCIA Philippe	Neurologie
COSNAY Pierre	Cardiologie
COTTIER Jean-Philippe	Radiologie et imagerie médicale
COUET Charles	Nutrition
DE TOFFOL Bertrand.....	Neurologie
DEQUIN Pierre-François	Thérapeutique
DESTRIEUX Christophe.....	Anatomie
DIOT Patrice	Pneumologie
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
DUMONT Pascal	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
EL HAGE Wissam	Psychiatrie adultes
EHRMANN Stephan	Réanimation
FAUCHIER Laurent	Cardiologie
FAVARD Luc	Chirurgie orthopédique et traumatologique
FOUQUET Bernard	Médecine physique et de réadaptation
FRANCOIS Patrick	Neurochirurgie
FROMONT-HANKARD Gaëlle	Anatomie & cytologie pathologiques
GOGA Dominique.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
GOUDEAU Alain.....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUPILLE Philippe.....	Rhumatologie
GRUEL Yves	Hématologie, transfusion
GUERIF Fabrice	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUYETANT Serge.....	Anatomie et cytologie pathologiques
GYAN Emmanuel	Hématologie, transfusion
HAILLOT Olivier.....	Urologie
HALIMI Jean-Michel	Thérapeutique
HANKARD Régis	Pédiatrie
HERAULT Olivier.....	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis	Radiologie et imagerie médicale
LABARTHE François	Pédiatrie
LAFFON Marc.....	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique	Bactériologie-virologie
LAURE Boris.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LECOMTE Thierry	Gastroentérologie, hépatologie
LESCANNE Emmanuel	Oto-rhino-laryngologie
LINASSIER Claude.....	Cancérologie, radiothérapie

MACHET Laurent	Dermato-vénéréologie
MAILLOT François.....	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain.....	Pneumologie
MARRET Henri	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel	Dermatologie-vénéréologie
MEREGHETTI Laurent	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MORINIERE Sylvain	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis.....	Rhumatologie
ODENT Thierry	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi	Chirurgie digestive
PAGES Jean-Christophe	Biochimie et biologie moléculaire
PAINTAUD Gilles.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PATAT Frédéric	Biophysique et médecine nucléaire
PERROTIN Dominique	Réanimation médicale, médecine d'urgence
PERROTIN Franck	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean.....	Ophtalmologie
QUENTIN Roland	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
REMERAND Francis	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe	Biologie cellulaire
ROSSET Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
ROYERE Dominique	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
RUSCH Emmanuel.....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem.....	Chirurgie digestive
SALIBA Elie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
SANTIAGO-RIBEIRO Maria	Biophysique et médecine nucléaire
SIRINELLI Dominique.....	Radiologie et imagerie médicale
THOMAS-CASTELNAU Pierre	Pédiatrie
TOUTAIN Annick	Génétique
VAILLANT Loïc	Dermato-vénéréologie
VELUT Stéphane.....	Anatomie
VOURC'H Patrick	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé	Immunologie

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

LEBEAU Jean-Pierre
LEHR-DRYLEWICZ Anne-Marie

PROFESSEURS ASSOCIES

MALLET Donatien Soins palliatifs
POTIER Alain Médecine Générale
ROBERT Jean Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

BAKHOS David..... Physiologie
BARBIER Louise Chirurgie digestive
BERNARD-BRUNET Anne..... Cardiologie
BERTRAND Philippe Biostatistiques, informatique médical et technologies de communication
BLANCHARD Emmanuelle Biologie cellulaire
BLASCO Hélène Biochimie et biologie moléculaire
CAILLE Agnès Biostatistiques, informatique médical et technologies de communication
DESOUBEUX Guillaume..... Parasitologie et mycologie
DOMELIER Anne-Sophie Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
DUFOUR Diane Biophysique et médecine nucléaire
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie..... Anatomie et cytologie pathologiques
GATAULT Philippe Néphrologie
GAUDY-GRAFFIN Catherine Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière

GOUILLEUX Valérie	Immunologie
GUILLON Antoine	Réanimation
GUILLON-GRAMMATICO Leslie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
HOARAU Cyrille	Immunologie
HOURIOUX Christophe	Biologie cellulaire
IVANES Fabrice	Physiologie
LE GUELLEC Chantal	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
MACHET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques
PIVER Eric	Biochimie et biologie moléculaire
ROUMY Jérôme	Biophysique et médecine nucléaire
PLANTIER Laurent	Physiologie
SAMIMI Mahtab	Dermatologie-vénéréologie
TERNANT David	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
ZEMMOURA Ilyess	Neurochirurgie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia	Neurosciences
DIBAO-DINA Clarisse	Médecine Générale
LEMOINE Maël	Philosophie
MONJAUZE Cécile	Sciences du langage - orthophonie
PATIENT Romuald	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile	Médecine Générale

CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRA

BOUAKAZ Ayache	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
CHALON Sylvie	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
COURTY Yves	Chargé de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100
DE ROCQUIGNY Hugues	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 966
ESCOFFRE Jean-Michel	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
GILOT Philippe	Chargé de Recherche INRA – UMR INRA 1282
GOUILLEUX Fabrice	Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS 7292
GOMOT Marie	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
HEUZE-VOURCH Nathalie	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
KORKMAZ Brice	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
LAUMONNIER Frédéric	Chargé de Recherche INSERM - UMR INSERM 930
LE PAPE Alain	Directeur de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100
MAZURIER Frédéric	Directeur de Recherche INSERM – UMR CNRS 7292
MEUNIER Jean-Christophe	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 966
PAGET Christophe	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
RAOUL William	Chargé de Recherche INSERM – UMR CNRS 7292
SI TAHAR Mustapha	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
WARDAK Claire	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 930

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour l'Ecole d'Orthophonie

DELORE Claire	Orthophoniste
GOUIN Jean-Marie	Praticien Hospitalier
MONDON Karl	Praticien Hospitalier
PERRIER Danièle	Orthophoniste

Pour l'Ecole d'Orthoptie

LALA Emmanuelle	Praticien Hospitalier
MAJZOUB Samuel	Praticien Hospitalier

Pour l'Ethique Médicale

BIRMELE Béatrice	Praticien Hospitalier
------------------------	-----------------------

RÉSUMÉ :

INTRODUCTION : Les infections respiratoires aiguës sont les principales causes d'hospitalisation et de décès d'origine infectieuse. Parmi les patients atteints d'infections respiratoires aiguës, environ 10% présentent, d'emblée ou après aggravation secondaire, un tableau grave, nécessitant une hospitalisation en réanimation et le recours à la ventilation mécanique. L'incidence de ces infections augmentant avec l'âge, il est probable que le vieillissement actuel de la population ait un impact sur le recours aux soins pour cette pathologie et contribue à induire d'importantes modifications dans la composition des patients admis en réanimation. L'objectif de cette étude a été de décrire l'évolution du nombre d'hospitalisations pour infections respiratoires aiguës sur une période de dix ans et notamment le recours à la réanimation pour les patients les plus âgés, la mortalité de ces patients ainsi que leur devenir à long terme.

MATERIELS ET METHODES : Nous avons réalisé une étude rétrospective multicentrique, de 2006 à 2015, en région Centre Val-de-Loire, en utilisant les bases de données médico-administratives issues du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information. Nous avons établi un algorithme de définition pour extraire les infections respiratoires aiguës de cette base de données et avons inclu les patients majeurs hospitalisés au moins une journée sur une des 39 structures de soins de cette région de 2.5 millions d'habitants. Nous avons détaillé le recours aux soins, notamment en réanimation, et la mortalité intra-hospitalière par tranche d'âge de 5 ans à partir de 75 ans. Pour analyser le devenir à long terme et l'impact d'une hospitalisation en réanimation chez ces sujets, nous avons étudié le recours aux soins 2 ans avant et 2 ans après leur admission en réanimation.

RESULTATS : Sur la période d'étude, le nombre d'hospitalisations pour infections respiratoires aiguës a considérablement augmenté, passant de 6751 cas en 2006 à 11896 en 2015. Cette augmentation a été observée sur toutes les classes d'âge mais était plus marquée chez les patients de plus de 85 ans. Parmi les patients hospitalisés, le recours à la réanimation a nettement augmenté, quelque soit la classe d'âge. Alors que 11,0% des infections respiratoires aiguës étaient hospitalisé en réanimation en 2006, 17,1% l'étaient en 2015 ($r = 0,85$, $p = 0,002$). Par conséquent, le nombre total d'hospitalisations en réanimation a été augmenté d'un facteur 2.7 sur la période d'étude. Cette augmentation a été plus marquée sur les tranches d'âge 85-89 ans et ≥ 90 ans pour qui le nombre d'admissions en réanimation a été multiplié par un facteur 3,3 et 5,8. Le nombre de décès attribuable à ces infections a augmenté de façon parallèle : respectivement 588 et 1263 décès en 2006 et 2015. La mortalité intra hospitalière était de 26,3% pour les patients admis en réanimation, 16,4% chez les patients non admis. La mortalité à 1 an et à 2 ans était respectivement de 22,7% et 31,3% pour les sujets hospitalisés en réanimation, 16,9% et 23,8% pour le second groupe de patients. Deux ans après l'admission pour infection respiratoire aigüe le recours aux soins était finalement identique quelque soit le secteur d'hospitalisation, mais largement supérieur à la population contrôle « non malade » du même âge.

CONCLUSION : Nous avons observé une importante augmentation du nombre d'hospitalisations pour infections respiratoires aiguës sur dix ans en région Centre Val-de-Loire, avec un recours à la réanimation beaucoup plus fréquent. Dans les deux ans qui suivent ces hospitalisations, le recours aux soins de cette population est toujours nettement supérieur aux populations contrôles. Globalement, ces résultats devraient aider à une profonde réflexion sur la prise en charge de ces patients, et notamment les plus âgés.

ABSTRACT :

INTRODUCTION: Acute respiratory infections are the leading causes of hospitalization and death from infectious diseases. Among patients with acute respiratory infections, about 10% have a severe picture, either at first or after secondary aggravation, requiring hospitalization in ICU and mechanical ventilation. As the incidence of these infections increases with age, it is likely that the current aging of the population has an impact on the use of care for this pathology and contributes to important changes in the composition of patients admitted to ICU. The aim of this study was to describe the evolution of the number of hospitalizations for acute respiratory infections over a ten-year period, especially the use of intensive care for the elderly, the mortality of these patients and their long-term outcome.

METHODS: We conducted a multicenter retrospective study, from 2006 to 2015, in the Centre Val-de-Loire region, using the medical and administrative data collected from the French national Hospital Discharge Databases. We have developed a definition algorithm to extract acute respiratory infections from this database. We included patients over 18 y.o. hospitalized for at least one day on one of the 39 care facilities in this region of 2.5 million inhabitants. We have detailed the use of care, in particular intensive care hospitalisation, and intra-hospital mortality by 5-year age group from 75 years old. In order to analyse the long-term outcome and the impact of intensive care hospitalization for elderly patients, we studied the use of care 2 years before and 2 years after admission to intensive care unit.

RESULTS: Over the study period, the number of hospitalizations for acute respiratory infections increased considerably from 6,751 in 2006 to 11,896 in 2015. This increase was observed in all age groups but was more pronounced for patients over 85 y.o.. Among inpatients, the hospitalisation in ICU increased markedly, regardless of the age group. While 11.0% of acute respiratory infections were hospitalized in intensive care units in 2006, 17.1% were hospitalized in 2015 ($r = 0.85$, $p = 0.002$). Therefore, the number of hospitalizations in intensive care units was increased by a factor of 2.7 over the study period. This increase was more pronounced for the 85-89 y.o. and ≥ 90 y.o. with a number of ICU admissions multiplied by a factor of 3.3 and 5.8. The number of infections related deaths increased accordingly: 588 deaths in 2006 and 1,263 in 2015. In-hospital mortality was 26.3% for patients admitted to intensive care, 16.4% for non-admitted patients. Mortality at 1 year and 2 years was 22.7% and 31.3% respectively for patients hospitalized in intensive care, 16.9% and 23.8% for the second group of patients. Two years after admission for acute respiratory infection, the use of care was eventually identical whatever the hospitalization sector, but far superior to the "non-sick" control population of the same age.

CONCLUSION: We observed a significant increase in the number of hospitalizations for acute respiratory infections over 10 years in the Centre Val-de-Loire region, with a more frequent need for ICU hospitalisations. In the two years period following hospitalizations for acute respiratory infection, the use of care is still clearly superior to the control group. Overall, these results should help to engage in substantive discussion on the management of elderly patients, especially the oldest.

Remerciements

A Monsieur le Professeur Dominique PERROTIN,

Pour me faire l'honneur de présider et juger cette thèse,
Merci de m'avoir fait partager votre expérience inestimable,
Votre enthousiasme restera un exemple.

A Monsieur le Professeur Marc LAFFON,

Pour l'enseignement et pour la formation que vous m'avez dispensé au cours de ces cinq années d'internat,
Pour votre disponibilité et votre confiance sur le travail de mémoire,
Merci d'avoir accepté aujourd'hui de juger ce travail.

A Monsieur le Professeur LARIBI,

De m'avoir permis de réaliser un semestre au SAMU 37,
Merci d'être aujourd'hui présent pour juger ce travail.

A Monsieur le Docteur Antoine GUILLON,

De m'avoir proposé ce travail enrichissant et guidé avec patience et réactivité tout au long de sa réalisation,
Merci pour ta bonne humeur, ton soutien, ta gentillesse. Travailler à tes côtés est un réel plaisir.

A Madame le Docteur Leslie GRAMMATICO-GUILLON,

Merci de m'avoir également guidé tout au long de cette thèse par tes conseils et ta disponibilité,
Merci de me faire l'honneur aujourd'hui de faire partie de ce jury.

A Coralie HERMETET, à Christophe GABORIT et toute l'équipe du SIMEES,

Merci **Coralie** pour ta patience, ton soutien et surtout ton aide incommensurable dans ce travail. Merci pour ta réactivité dans les moments de stress et d'incompréhension☺.

Christophe, un immense merci également pour ton investissement et tout le travail fourni !

A mes co-internes, Sophie, Jérôme, Romain, Quentin, Léo, Sylvain, Blaise, Marion, Juju, Wajma, Margaux,... et les plus vieux devenus chefs : Pascaline, Bene, Mai-Anh.

Hélène, merci pour ton amitié, ton soutien tout au long de cet internat, les apéros et ptits repas de post garde en terrasse, les conversations dans le jardin... Je n'oublierai pas ce semestre à Chartres ni le déménagement en pleine nuit ! J'espère de tout cœur que la distance géographique ne nous éloignera pas. Et puis merci infiniment d'avoir gardé Wall-E lors de chaque voyage!!

Matthieu, merci d'avoir été très arrangeant ce semestre pour me libérer un maximum de temps pour avancer thèse, mémoire et exam.

A l'équipe du SAMU 37 : 1^{er} jour, un crash d'alpha jet !! Tout est dit ! Je n'oublierai pas ce service ! J'ai été ravie de travailler avec vous pendant un semestre et durant toutes ces gardes. Merci à Mag, Christel, Sandrine, Valérie pour les fous rires et le pneumothorax exsufflé sur l'autoroute, à Carole, ptite Nat, Marina, Gigi, Jean-Marie, Bertrand,... et tous les autres. Merci pour ce que vous m'avez appris, pour votre gentillesse et votre bonne humeur. Merci pour tout.

Jean-Fi, à quand la revanche au ping – pong ? J'espère que tes rêves de pilote deviendront réalité.

Je n'oublie pas l'équipe médicale : Véro, Patrick et nos discussions plus axées voyage que médecine, Sylvie, Viviane, Jean-Marc,... merci pour les trucs et astuces de la médecine pré hospitalière, j'espère vraiment pouvoir continuer quelque soit l'endroit où je travaillerai.

Aux médecins, IADE, infirmiers et infirmières, aides soignant(e)s, des différents services où j'ai pu travailler. Ekaterina, merci pour ta gentillesse, ta patience et tout ce que tu m'as appris pendant ces 5 ans. Agnès, merci d'être disponible à n'importe quelle heure du jour ou de la nuit (huuummm les gardes à l'USC). En Réa Med : merci à Julie, Emmanuelle, Annick, Pierre-François et Denis. Un semestre soutenu mais duquel on ressort grandi. Et une attention également toute particulière pour Doudou à Chartres, Stéphanie, Sylvie, Pada, Francine, Noémie, José et Vincent à Tours ainsi qu'à l'ensemble de l'équipe du bloc de Blois : Annette, Alain, Dominique et l'ensemble des IADE. C'est toujours un réel plaisir de venir remplacer avec vous.

A l'équipe de Réa CCV : comme prévu je ne suis pas devenue ni cardiologue ni échographiste en 6 mois mais j'ai beaucoup appris à vos côtés. Merci également de m'avoir permis d'aménager un peu mon emploi du temps pour avancer ma thèse. Je vous en suis très reconnaissante. Et merci à toute l'équipe paraméd de ce service !

A mes amis,

Anaëlle, merci pour ton amitié inconditionnelle depuis tant d'années, pour ta patience et ton soutien à toute épreuve. C'est sympa de toujours vouloir être mon amie même si j'ai failli te casser le nez et te faire manger des cônes glacés le matin... !! Je suis vraiment heureuse que tu sois là aujourd'hui, fidèle au poste !

A Didi, Eve, Paulette, Nico, Tom, cette petite équipe de Limoges si chère à mes yeux. Merci pour tous ces beaux moments partagés depuis des années, ces voyages, ces soirées. Qu'ils durent encore longtemps, très longtemps.

Didi, merci d'être là aujourd'hui. Te voir aussi souvent à la maison ces derniers temps nous a permis de nous rapprocher encore plus et j'en suis heureuse. Plein de bonheur à tous les 2.

Eve, bon tu es Cardiologue mais on t'aime quand même ☺ !! Tu comptes beaucoup pour moi et je te souhaite tout le meilleur avec Célia et au boulot !

Nico, merci d'être à mes côtés depuis le 1^{er} jour de la fac de médecine. Tu es comme un frère et j'espère voyager et me chamailler encore longtemps avec toi.

Tom, ta simplicité, ta joie de vivre, ta bonne humeur perpétuelle sont des exemples. Je garderai toujours des souvenirs émus de notre colloq ! La vie est un jeu...!

A Tiphaine, Lisa, Hélène, Seb, redoubler ma D4 m'aura permis de vous rencontrer et rien que pour ça, je me planterai à nouveau à l'ECN si c'était à refaire !!

Tiphaine et Lisa, merci pour tout ce que vous avez fait pour moi, pour m'avoir proposé d'aller au 4L Trophy-phy-phy ! Et qui sait, peut être à bientôt dans le sud...

Hélène et Seb, merci pour votre amitié, votre bonne humeur, nos fous rires et nos soirées, les bains de minuit en Espagne et en Italie !! Je n'ai pas trouvé de vodka blue pour ce soir !

A Flora et Fly, Anaïs et Pierre.

Je suis heureuse de vous connaître un peu mieux chaque jour. Merci d'être là aujourd'hui.

Je me rappellerai très longtemps ce we à la Membrolle, ces parties de times up et ces 30 camemberts de trop à se partager ☺ !!

Flora, je ne te remercierai jamais assez pour ce que tu as fait quand Ema était en perdition à Bangui. Merci d'être là aujourd'hui.

Anaïs et Pierre, votre famille est un modèle, votre bonheur irradie tout autour de vous, ne changez rien !

A mes parents, merci pour votre soutien depuis tant d'années, pour votre patience, pour votre amour. Rien n'aurait été possible sans vous. Merci d'être là, d'accepter mes choix, de m'avoir permis de devenir celle que je suis aujourd'hui. Soyez fiers.

Maman, merci de m'avoir donnée le goût pour la photographie, la passion de l'aventure et du voyage, je suis aujourd'hui une véritable vagabonde ☺, à quand un nouveau voyage mère-fille ?

Un grand merci pour ta relecture attentive.

Baloo, j'aurai tellement voulu, aimé t'appeler Papa... Tu es sans nul doute l'homme le plus tendre et le plus aimant que je connaisse, le père que n'importe quel enfant rêverait d'avoir.

Parfois les mots sont insuffisants alors je dirai simplement, « tu sais.. ? ». Je vous aime, infiniment.

A mes sœurs, je ne sais pas encore au moment où j'écris si vous serez là le jour J. Merci pour votre soutien depuis le premier jour. Je vous aime.

A ma belle sœur préférée et à Phil, merci d'être là, merci pour ces beaux moments partagés depuis que je vous connais. J'ai hâte de revenir vous voir. Pensez fort à nous pour la fête de la saucisse, cette année on ne pourra malheureusement pas venir.

A Ema, parce que te rencontrer a bouleversé ma vie, parce que nos rêves sont les plus beaux que nous puissions imaginer, parce que j'ai hâte de partir 6 mois au bout du monde à tes côtés, parce qu'il n'y a que toi avec qui je puisse avoir des projets aussi fous, parce que jamais je n'ai été aussi heureuse, et parce que j'ai enfin trouvé mon caribou. Merci également de m'avoir tant aidé dans la réalisation de cette thèse. Merci pour ton soutien, ton humour, ta patience.
Je t'aime.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté,
de mes chers condisciples
et selon la tradition d'Hippocrate,
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent,
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux
ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira
les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas
à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres,
je rendrai à leurs enfants
l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime
si je suis fidèle à mes promesses.
Que je sois couvert d'opprobre
et méprisé de mes confrères
si j'y manque.



L'âge est un secret bien gardé. Dire ce qu'est la vieillesse, c'est chercher à décrire la neige à des gens qui vivent sous les tropiques.

Benoîte Groult

Table des matières

LISTE DES PROFESSEURS	3
RÉSUMÉ	7
ABSTRACT	8
REMERCIEMENTS	9
SERMENT D'HIPPOCRATE	13
TABLE DES MATIÈRES	15
 INTRODUCTION	
Le vieillissement de la population	17
L'augmentation du nombre de sujets âgés en réanimation	20
Les infections respiratoires aiguës	21
Objectifs	24
 RÉSULTATS	
Manuscrit 1 : A decade of trends of intensive care admissions for respiratory infections attributable to the elderly	26
Manuscrit 2 : Long-term survival and trajectories of care for patients aged 80 years or older after hospitalization in intensive care unit for acute respiratory infection: a population-based observational study	49
 CONCLUSION ET PERSPECTIVES	
64	
ABRÉVIATIONS	67
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	69
ANNEXES	75

Introduction

Le vieillissement de la population :

Le vieillissement de la population est inévitable dès lors que la durée de vie augmente et que la fécondité diminue. Il n'est donc pas surprenant que la baisse des taux de fécondité et de mortalité qui a eu lieu au cours des 20 dernières années ait entraîné d'importants changements de la pyramide des âges au niveau mondial. Selon l'Organisation des Nations Unies, la part des personnes de plus de 60 ans est passée de 9% en 1994 à 12% en 2014, et devrait atteindre 21% à l'horizon 2050 [World Population Ageing 2013].

Les personnes âgées constituent la tranche d'âge qui augmente le plus rapidement à l'échelle mondiale. En 2014, le taux de croissance annuel de la population des plus de 60 ans était presque 3 fois plus important que celui de la population dans son ensemble. En chiffres absolus, le nombre de personnes âgées de plus de 60 ans dépasse maintenant le nombre d'enfants de moins de 5 ans.

Cette population âgée connaît elle-même un vieillissement. Le groupe des plus de 80 ans est celui qui croît le plus rapidement : 3,8% par an (Figure 1) [Profiles of Ageing 2015]. La part des plus de 80 ans était de 14% en 2014, elle devrait atteindre 19% en 2050, ce qui pourrait représenter jusqu'à 392 millions de personnes, soit 3 fois plus qu'aujourd'hui. Quant aux plus de 90 ans, ils sont estimés d'ici 2030 à environ 30 millions [World Population Ageing 2013].

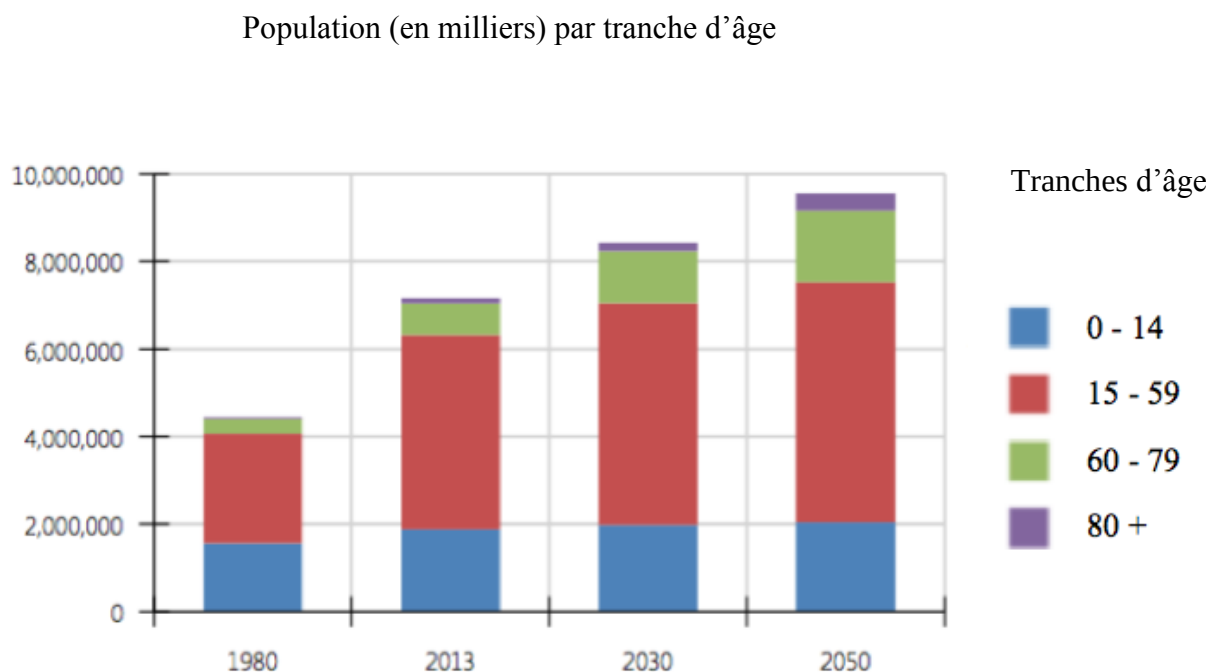


Figure 1 : Vieillissement de la population mondiale d'après Profiles of Ageing 2015 (Population Division Department of Economic and Social Affairs, United Nations).

En Région Centre Val-de-Loire, la forte progression du nombre de personnes âgées est appelée à s'amplifier dans les décennies à venir. En 1999, on recensait près de 215 000 personnes âgées de plus de 75 ans dans la région. Les projections de population en indiquent un peu plus de 286 000 en 2020 soit une augmentation de 33% [INSEE], tandis que la population régionale tout âge confondu n'augmenterait que de 7,4%. Ces prévisions se confirment puisque selon les données INSEE, en 2014, on recensait déjà 269 925 sujets de 75 ans ou plus. En 2005, les disparités spatiales en matière de vieillissement, qui sont anciennes, restent particulièrement marquées. Notre région est particulièrement concernée par ces évolutions géographiques, comme l'illustre la Figure 2. Le pourcentage des plus de 75 ans varie du simple au double entre régions métropolitaines, entre Ile-de-France (6,1%) et le Limousin (12,1%).

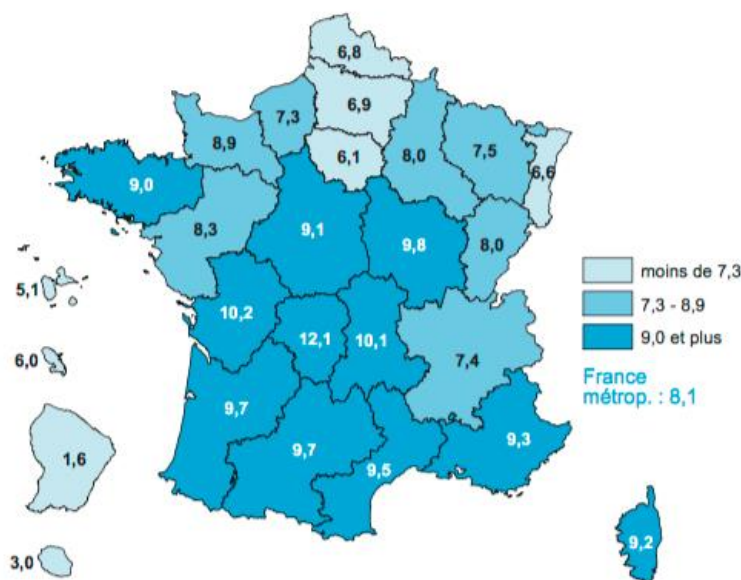


Figure 2 : Part des 75 ans ou plus dans l'ensemble de la population au 1er janvier 2005, en pourcentage (Insee – Estimations de population)

Si l'allongement de l'espérance de vie est un phénomène positif, le vieillissement de la population soulève cependant d'autres problématiques comme la croissance économique, la sécurité économique des personnes âgées, l'organisation des systèmes de santé.

La pénurie de médecins généralistes s'accroît en France. Depuis 2007, leur nombre a diminué de 8,4%. Comme le montre la dernière étude du Conseil national de l'Ordre des Médecins, la Savoie et la Loire-Atlantique sont les seuls départements à être épargnés (Figure 3). La région Centre quant à elle constitue le deuxième « désert médical » de France, juste après la Picardie.

Une baisse généralisée de la densité de généralistes en France

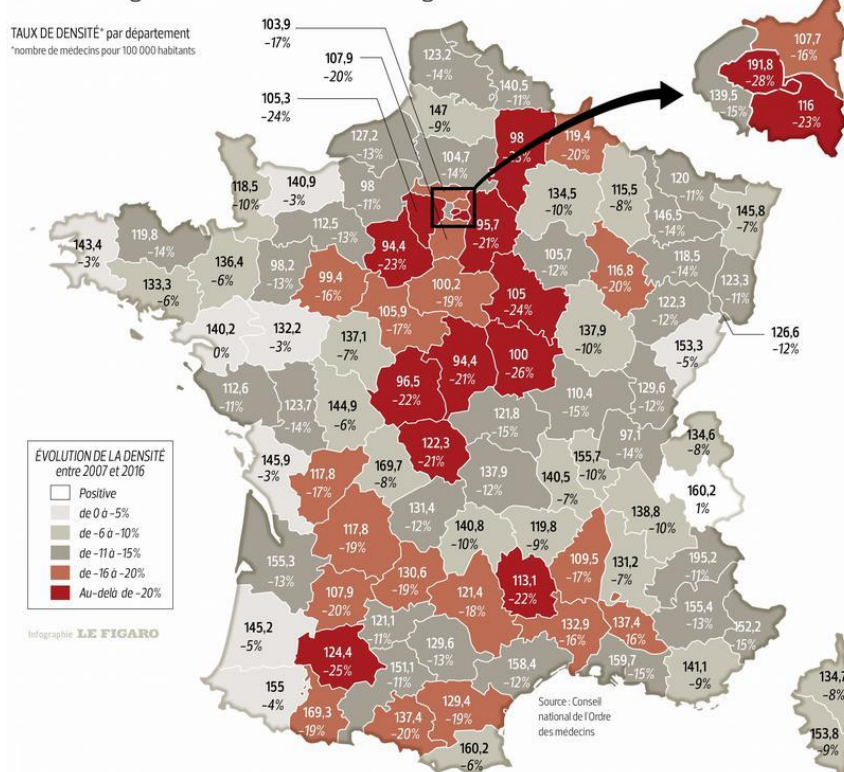


Figure 3 : Taux de densité (nombre de médecins pour 100 000 habitants) par département. (Infographie réalisée par Le Figaro à partir des données de l'Atlas de la démographie médicale en France, situation au 1^{er} janvier 2016 – Conseil national de l'Ordre).

Comme sus-citée, notre région se classe à l'avant-dernière place pour la densité de médecins en activité régulière : 242 pour 100 000 habitants contre 370 en région PACA et 366 en Ile de France. En 2010, seulement 3% des nouveaux inscrits au Conseil de l'Ordre se sont installés dans la région [Rault JF, 2014]. Les départs en retraite se font en moyenne vers 65 ans et ne seront pas compensés en totalité en raison de la baisse générale de la démographie médicale et de la faible attractivité actuelle de la région Centre.

Par ailleurs, au 31 décembre 2008, la région Centre comptait 110 structures de soins réparties comme suit :

- 44 établissements publics dont 1 CHRU et 1 CHR
- 15 établissements privés participant au service public hospitalier
- 51 établissements privés à but lucratif

La baisse continue du nombre de médecins généralistes, la difficulté d'accès aux soins, la modification du système d'organisation de soins (création des Unités de Surveillance Continues en 2009) et l'isolement des sujets âgés en zone rurale ont potentiellement pu impacter les conditions d'hospitalisation de cette population.

La prise en charge de ces patients âgés et graves pose des questions de plus en plus insolubles. L'impact sur les services de soins et particulièrement sur les services de réanimation de cette transition démographique doit nous conduire à nous interroger sur nos pratiques. La décision d'admission ou non en réanimation est une décision difficile, liée à la fois au patient, son autonomie et à la sévérité de la situation clinique, mais elle intègre également des données contextuelles comme la disponibilité des lits d'hospitalisation. La problématique est donc complexe : une admission en réanimation induit des soins qui sont invasifs et coûteux ; une admission dans un service conventionnel ne permet pas une surveillance adaptée à la sévérité de la pathologie. Ces deux risques sont particulièrement identifiables chez la personne âgée.

L'augmentation du nombre de sujets âgés en réanimation

Les personnes âgées de plus de 65 ans représentent déjà près de la moitié du recrutement des services de réanimation dans les pays l'Organisation européenne de coopération économique (OCDE). Dans la base de données issue de CUB-Réa regroupant plus de 30 services de réanimation d'Ile de France, le pourcentage des patients de plus de 80 ans admis en 2011 était de 14,4% et un âge médian avait augmenté de 51 à 61,8 ans entre 1994 et 2011 [Guidet, 2013]. De même, d'après l'étude de Bagshaw et al., incluant les données de 183 services de réanimation d'Australie et Nouvelle-Zélande, le nombre de personnes âgées de plus de 80 ans admises en réanimation avait augmenté de près de 5,6% par an [Bagshaw, 2009]. Dans une étude récente de Sjoding, en sus de l'augmentation du nombre d'hospitalisations des sujets âgés en réanimation, les auteurs retrouvaient des changements spectaculaires dans le motif d'admission en soins intensifs entre 1996 et 2010 avec une diminution importante des pathologies cardiovasculaires, largement remplacées par les pathologies infectieuses. Le sepsis était, en 1996, au 11^{ème} rang des motifs d'admission. En 2010, les pathologies infectieuses sont devenues la cause la plus fréquente d'admission en soins intensifs [Sjoding, 2016].

Le bénéfice des soins intensifs dans ce contexte reste cependant controversé. En effet, les patients âgés présentent une prévalence plus élevée de maladies chroniques et une plus grande vulnérabilité

liées à l'âge, les exposant ainsi à un risque élevé de décès lorsqu'ils sont admis en réanimation et pouvant potentiellement atténuer les avantages des soins intensifs. Plusieurs études observationnelles ont ainsi montré des résultats contradictoires avec une mortalité inchangée [Boumendil, 2012 ; Fuchs, 2014] ou diminuée [Sprung, 2012] chez des patients âgés hospitalisés en réanimation comparés à ceux admis dans des services d'hospitalisations classiques. A l'heure actuelle il n'existe aucune recommandation permettant d'identifier avec précision quel patient bénéficierait au mieux d'une hospitalisation en réanimation.

Les infections respiratoires aiguës

Les infections broncho-pulmonaires sont des infections respiratoires basses pouvant toucher les bronches, le parenchyme pulmonaire ou les deux à la fois. Parmi ces infections, nous pouvons différencier les bronchites aiguës et les pneumonies.

Les bronchites aiguës, d'origine virale ou bactérienne, sont habituellement bénignes. Elles peuvent cependant induire une importante morbi-mortalité aux âges extrêmes de la vie ou lorsqu'elles surviennent chez des patients insuffisants respiratoires. Plusieurs formes cliniques sont identifiables selon l'agent causal, l'évolution, le terrain (par exemple : exacerbation de broncho-pneumopathie chronique obstructive - BPCO).

Selon les estimations de l'OMS, 450 millions de pneumonies sont enregistrées chaque année et environ 4 millions de personnes meurent de cette maladie ce qui représente 7% de la mortalité totale [World Health Organization, 2008]. Les incidences les plus élevées, quelque soit le pathogène incriminé, sont retrouvées chez les enfants de moins de 5 ans et chez les adultes de plus de 75 ans (Figure 4) [Ruuskanen, 2011 ; Jokinen, 1993].

Les personnes âgées paient ainsi un lourd tribut aux infections respiratoires : celles-ci sont responsables d'environ 50 % des hospitalisations pour maladies infectieuses et d'environ 50 % des décès parmi les patients hospitalisés âgés [Curns, 2005].

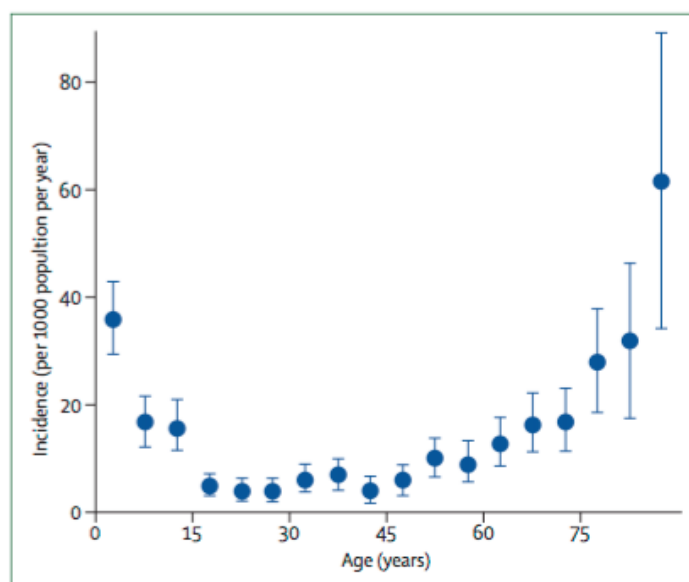


Figure 4 : Incidence des pneumonies aiguës communautaires selon l'âge.

Durant les dix dernières années, une multitude de recommandations ont été établies pour optimiser la prise en charge des patients atteints de pneumopathies aiguës communautaires. Cependant, malgré l'existence de scores de gravité spécifiques (score de Lim : CURB 65, CRB 65, score de Fine : PSI) et de recommandations sur les critères d'admission en réanimation [Ewig, 2004 ; Lim 2009], l'absence de directives de « triage » adaptées aux personnes âgées se traduit par une grande variabilité du processus chez les cliniciens [Boumendil, 2012]. Il est seulement admis que l'âge ne peut pas à lui seul permettre la décision d'admission ou non en réanimation.

La finalité n'est pas l'hospitalisation ou non en réanimation mais le retour à l'état basal antérieur et une « qualité de vie » retrouvée. Or, de récentes données montrent des résultats mitigés avec une qualité de vie après hospitalisation en réanimation préservée [Hofhuis, 2015] ou diminuée [Khouli, 2011]. Dans une étude prospective récente regroupant 610 patients âgés de plus de 80 ans admis en réanimation, seul un quart des patients survivent et retrouvent leur statut fonctionnel antérieur à un an [Heyland, 2015].

Enfin, la perspective sociale est à prendre en compte. Considérant la demande croissante de soins intensifs et les ressources limitées, nous arriverons dans un futur proche à un point critique où la balance demande / offre sera déséquilibrée. Des dépenses accrues en soins intensifs chez les personnes âgées sont déjà en cours et se poursuivront inévitablement, en dépit des taux

apparemment bas de bon rétablissement à long terme chez ces patients. Afin de donner lieu à des services de soins intensifs durables, les recherches futures devront se concentrer sur la façon de fournir des soins aux personnes âgées en fonction de leurs besoins et avec un impact minimal sur les dépenses de soins de santé.

Objectifs :

Objectif-1 : La totalité des études sus-citées regroupent des patients atteints de pathologies diverses, admis pour des raisons médicales ou chirurgicales. Peu de données sont disponibles concernant l'hospitalisation des sujets âgés en réanimation atteints spécifiquement d'infection respiratoire aiguë. L'incidence de ces infections augmentant avec l'âge, il est probable que le vieillissement actuel de la population ait un impact sur le recours aux soins pour cette pathologie et contribue à induire d'importantes modifications dans la composition des patients admis en réanimation. L'objectif de notre première étude a été de décrire l'évolution du nombre d'hospitalisations pour infections respiratoires aiguës sur une période de dix ans et notamment le recours à la réanimation pour les patients les plus âgés.

Objectif-2 : Les informations dont nous disposons actuellement concernant le devenir de ces patients âgés hospitalisés en réanimation demeurent imparfaites. Les comparaisons des patients en fonction de leur âge sont peu informatives (la mortalité est proportionnelle à l'âge); les comparaisons des sujets en fonction de leur hospitalisation ou non en réanimation ne l'est pas plus (la gravité des patients n'est pas comparable). Seul un essai clinique randomisé contrôlé permettrait de déterminer de façon objective le bénéfice d'une admission en réanimation des sujets âgés pour infection respiratoire aiguë. A l'évidence un tel projet n'est pas souhaitable pour des raisons éthiques. Nous avons ainsi choisi d'aborder cette question en utilisant le patient âgé comme son propre témoin, en décrivant son parcours de soins deux ans avant et deux ans après l'hospitalisation en réanimation. Nous avons également utilisé deux populations contrôles pour aider à l'interprétation des résultats : (i) une population « contrôle positif » : patients du même âge hospitalisés pour fracture de l'extrémité supérieure du fémur dont on sait que cette hospitalisation induit une importante morbi-mortalité ; (ii) une population « contrôle négatif » : patients du même âge hospitalisés pour chirurgie de la cataracte, dont on fait l'hypothèse que l'hospitalisation a peu d'impact sur le parcours de soins des deux années suivantes. L'objectif est de décrire la mortalité et le parcours de soins dans les deux ans qui suivent l'hospitalisation d'un patient âgé en réanimation pour infection respiratoire aiguë.

Résultats

Manuscrit 1

A Decade of Intensive Care Admission For Respiratory Infections Attributable To The Elderly.

L'objectif du premier article a été de décrire l'évolution, sur une période de 10 ans en région Centre Val-de-Loire, de l'admission des patients âgés pour infections respiratoires aiguës et le recours en réanimation de cette même population.

Pour cette étude, une collaboration étroite a été menée entre le service de Réanimation Polyvalente du CHRU de Bretonneau et l'équipe du SIMEES (Service d'Information Médicale, Epidémiologie et Economie de la Santé). Depuis la loi du 31 juillet 1991, les établissements de santé doivent procéder à l'analyse de leur activité médicale et transmettre aux services de l'Etat et à l'Assurance Maladie « les informations relatives à leurs moyens de fonctionnement et leur activité » (articles L.6113-7 et L.6113-8 du Code de Santé Publique). Pour cela, il est nécessaire de « mettre en œuvre des systèmes d'information qui tiennent compte notamment des pathologies et des modes de prise en charge » : c'est la définition du PMSI (Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information). Le PMSI génère ainsi une base nationale de données, permanentes et médicalisées. Grâce à ce système, au-delà des objectifs économiques, des objectifs médicaux sont envisageables comme la gestion optimisée des dossiers médicaux, la promotion de la recherche épidémiologique, l'aide à la recherche clinique, ce qui nous concerne tout particulièrement ici.

Les différentes informations ont été extraites des bases de données médico-administratives issues du PMSI, et l'ensemble de ce travail a été réalisé en accord avec la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL). Dans cette étude rétrospective sur une période de 10 ans, de 2006 à 2015, l'ensemble des séjours de patients majeurs hospitalisés pour infection respiratoire aiguë ont été inclus. Dans cette cohorte de 98 381 sujets, les caractéristiques des patients à savoir le sexe et l'âge, le nombre d'hospitalisations ainsi que le secteur (réanimation versus services conventionnels) et la mortalité ont été recueillis.

Nous avons observé, de façon statistiquement significative, une forte augmentation de l'incidence des infections respiratoires aiguës sur la région, portée par toutes les classes d'âge et notamment les patients les plus âgés. Conjointement, la demande de soins en réanimation et le nombre d'hospitalisations dans ce secteur ont augmentés. Les patients âgés hospitalisés en réanimation étaient quasiment 3 fois plus nombreux en 2015 comparativement à 2006. La mortalité est restée cependant relativement stable sur la période d'étude.

Ce travail est rédigé sous la forme d'un manuscrit d'article original dont l'anglais a été corrigé.
L'objectif initial est de cibler la revue *Intensive Care Medicine*. L'ensemble des auteurs mentionnés n'a pas encore été sollicité pour les corrections finales.

Title page

Title:

A Decade of Intensive Care Admissions for Respiratory Infections in the Elderly.

Authors:

L. Laporte ^{1,2}, C. Hermetet ^{1,3}, Y. Jouan ^{1,2,4}, C. Gaborit ³, Emmanuel Rush^{1,3}, P-F. Dequin ^{1,2}, L. Grammatico-Guillon^{# 1,3}, A. Guillon^{# 1, 2, 4} TO BE CONFIRMED

Affiliations :

1. Université François Rabelais de Tours, France
2. CHRU de Tours, Service de Réanimation Polyvalente, France
3. CHRU Tours, Service d'Information Médicale, d'Epidémiologie et d'Economie de la Santé, EE EES, France
4. INSERM, Centre d'Etude des Pathologies Respiratoires, U1100, France

[#] These authors contributed equally to this work.

Corresponding author's full address:

Dr Antoine Guillon

Service de Réanimation Polyvalente, CHRU Bretonneau

2 Bd Tonnellé, F-37044 Tours Cedex 9, France

Phone: 0033247471322; Fax: 0033247396536; antoine.guillon@univ-tours.fr

E-mail addresses:

Lucile Laporte : laporte.lucile@gmail.com

Coralie Hermetet : coralie.hermetet@etu.univ-tours.fr

Christophe Gaborit : christophe.gaborit@chu-tours.fr

Youenn Jouan: youenn.jouan@gmail.com

Pierre-François Dequin: pierre-francois.dequin@univ-tours.fr

Leslie Grammatico-Guillon: leslie.guillon@univ-tours.fr

Antoine Guillon: antoine.guillon@univ-tours.fr

Competing interests:

No competing interests to declare

Authors' contributions

LL, LGG, and AG conceived and designed the study and were involved in drafting the manuscript. LL, CH, and CG performed the data retrieval. CG and LGG performed the statistical analysis. YJ, PFD, and ER made substantial contributions to the conception of the study and interpretation of the data, were involved in drafting the manuscript, and made critical revisions of the discussion section. All authors read and approved the version to be published.

Acknowledgments

XXX

Abstract.

Introduction. Acute respiratory infection (ARI) is the most common cause, among infectious diseases, for admission to the intensive care unit (ICU) and its prevalence increases with age. Changes in population demographics may lead to major changes in the composition of patient populations admitted to the ICU. The aim of this study was to assess demographic trends among elderly patients admitted to the ICU for ARI over one decade.

Methods. We conducted a retrospective, cross-sectional study based on hospital discharge databases (HDDs) from January 1, 2006 to December 31, 2015. We selected patients over 18 years old (y/o) hospitalised for ARI in a French region (2.5 million inhabitants, served by 39 general and private hospitals). Cases of ARI were extracted from the HDD using an algorithm based on ICD-10-specific diagnostic codes, considering their type, number, and position in the hospital discharge report. We previously validated the ICD-10 case definition by reviewing a sample of medical charts. The following data from the HDD were analysed: patient characteristics and comorbidities, ICU hospitalisation, use of mechanical ventilation, length of stay, and occurrence of death.

Results. Among the 98,381 ARI hospital stays recorded during the study period, 15,267 concerned ICU hospitalisations. During the study period, the number of hospitalisations for ARI rose from 6,751 in 2006 to 11,896 in 2015. The number of in-hospital deaths attributable to ARI also increased: from 588 in 2006 to 1,263 in 2015. Overall, there was a 21.8% increase in the in-hospital mortality rate during the 10 years ($r = 0.82$, $p = 0.004$). There was an increase in the number of hospitalisations from 2006 to 2015 for all age-classes, but it was greatest for patients aged 85 years and over. We observed more frequent referrals to the ICU: among ARI hospitalisations, 11.0% were admitted to the ICU in 2006 versus 17.1% in 2015 ($r = 0.85$, $p = 0.002$). Overall, ICU hospitalisations due to ARI increased 2.7-fold between 2006 and 2015 ($r = 0.91$, $p = 0.0002$). The total number of ICU hospitalisations increased 3.3-fold for patients from 85 to 89 y/o and 5.8-fold for those over 90. The rise in ICU hospitalisations in the elderly was not associated with a significant change in ICU mortality, except for the ≥ 90 y/o age-class, for whom ICU mortality significantly dropped from 40.9 to 22.3%.

Conclusion. There was a substantial increase of ARI diagnoses leading to hospitalisation between 2006 and 2015 with a growing demand for critical care service. This work should guide physicians and healthcare administrators in their approach to policies concerning ICU admissions and organisation.

Key words: respiratory infection, intensive care unit, elderly, epidemiology

Introduction

Pneumonia is no longer considered to be “the old man’s friend” [1]. In 1898, W. Osler described pneumonia as a terminal event leading to the rapid and relatively painless death of the elderly, thus avoiding “cold gradations of decay so distressing to himself and to his friends” [2]. Today, pneumonia is still strongly associated with old age, and although its incidence substantially increases with age [3], it does not systematically sentence the elderly to death as described by Osler in the 19th century. Consequently, pneumonia, and more generally acute respiratory infections (ARI), lead to the utilisation of substantial healthcare resources, in particular, ICU hospitalisation for artificial ventilator support. It is still associated with considerable mortality: in-hospital mortality is nearly 10% according to population-based studies [4] .

Current forecasts predict that by 2050, the percentage of the population older than 80 years will double [5], representing nearly 10% of the European population and 8% of that of North America [6]. According to 2017 projections, combining an ensemble of 21 forecasting models, there is a more than 50% probability that female life expectancy will break the 90-year barrier in several industrialised countries by 2030 [7]. The worldwide number of nonagenarians is expected to reach 30 million [6]. This increase in the percentage of ageing patients in the population is likely to automatically increase the incidence of ARI and the utilisation of ICU resources due to the higher incidence of ARI in the elderly. Previous reports have shown that the percentage of ICU admissions attributable to the very elderly (irrespective of the cause) varied from approximatively 10 to 20% in various European countries [8-14]. Longitudinal studies further showed that this rate increased yearly. Furthermore, a 6% increase in the number of patients aged 80 years or more hospitalised in the ICU was reported each year between 2000 and 2005 in Australia-New Zealand [8].

Consideration of ICU admission for the elderly and very elderly raises several ethical issues. One issue is whether very elderly patients should be excluded from the ICU as a group. Naturally, admission to the ICU should be assessed individually, as age alone is insufficient to describe the physiological or comorbidity burden. A more general issue is the increase of the ageing population, resulting in an increasing demand for critical services and affecting the composition of the patient population cared for in the ICUs. This will likely encourage an increase in the number of new critical care beds, which are particularly resource-consuming. Thus, the consequences of the increase of the aging population on our public health system need to be adequately described and understood, in particular, concerning ICU-hospitalisation. Adequate data are however still lacking to guide public health policy. Recent reports have described trends in hospital and ICU-admission concerning the very elderly [15]. However, they generally refer to the elderly as a single entity, independently of the cause of hospitalisation. We believe that the discussion should be disease-

specific. A focus on ARI is of particular interest due to the high incidence of this disease in the elderly. We hypothesised that the ageing of the population would increase the incidence of ARI, and consequently, hospitalisation in the ICU. The objective of our study was to describe and assess trends in demographics over a decade among elderly patients admitted to the ICU for ARI.

Methods

Study design. An historic cohort study of ARI in the ICU was performed from January 1, 2006 to December 31, 2015, using medical and administrative data collected from the French National Hospital Discharge Database (HDD = *Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information PMSI*). The HDD is based on the mandatory notification of each hospital stay, through a coded summary using the International Classification of Diseases, Tenth Revision (ICD-10), for all French hospitals, public or private. The study took place in one French region (Centre-Val de Loire region (CVL), 2.5 million inhabitants), which is served by one university hospital, one regional hospital, and 37 general and private hospitals and 8 ICUs. Hospital stays, during the study period, were selected based on the presence of an ARI code in the hospital discharge summary.

The ARI case definition was built using an algorithm based on the ICD-10 diagnostic codes in the discharge summary, their position, and the presence of specific ARI codes (*supplementary file*). The designed algorithm selected patients with ARI codes in their discharge summary with ARI given as the main diagnosis or as a secondary diagnosis, with Respiratory Failure (RF) as the main diagnosis. The ARI case definition was validated by a medical chart review, used as the gold standard, resulting in 94% sensitivity and 85% specificity, with a positive predictive value of 83% and negative predictive value of 95%.

Study population. The ARI historic cohort was built based on the HDD. Hence, all patients hospitalised at least once in a CVL region hospital from January 1, 2006 to December 31, 2015, meeting the ARI case definition (i.e. in agreement with the hospital discharge algorithm) were selected, resulting in the hospital stay database. Every hospital stay was linked to the patient by an encrypted anonymised number, resulting in the patient care pathway. The patient database was constructed using the encrypted anonymised number. Patients younger than 18 and those with cystic fibrosis were excluded, as were ambulatory hospital stays and emergency consultation of outpatients.

Outcomes. Hospital mortality was the primary outcome of the study. Variables used in the analyses were provided by the ICD-10 codes collected from the summary for patient outcomes: sex, age classified into five categories (< 75, 75-79, 80-84, 85-89, and ≥ 90 y/o), medical condition, and hospital outcomes: length of hospital stay, admission to the ICU (“Yes/No”), length of ICU stay, and ICU mortality (“Yes/No”).

Statistical analyses. The evolution of the hospitalised ARI population and hospital mortality over the 10-year period were described based on the age groups and admission to the ICU or not. The overall rate of ARI hospitalisation was calculated using population data from the French National

Institute of Statistics and Economic Studies for 2013. The mortality and case fatality rates were calculated using the number of stays with in-hospital death as the numerator and the overall regional population or number of hospitalisations for ARI, as the denominator, respectively. Results are expressed as the mean +/- standard deviation (SD). We used linear regression to determine the best line predicting the features of the hospital stays from year-to-year (2006 to 2015). Correlations between two variables were evaluated using Pearson correlation tests. Statistical analysis was performed using SAS version 9.1 software for Microsoft Windows (SAS Institute, Cary, NC).

Ethical approval. The treatment of personal health data of this observational research has been approved by the *Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés* (CNIL), in compliance with the Helsinki Declaration.

Results

We identified a total of 98,381 hospital stays for ARI in the healthcare facilities of the *Centre-Val de Loire* region (France) from 2006 to 2015. There was a marked and constant increase in the number of yearly hospitalisations during the study period: the total number of hospitalisations increased from 6,751 in 2006 to 11,896 in 2015 ($r = 0.93$, $p = 0.0001$, Table 1). Accordingly, the number of in-hospital deaths attributable to ARI also increased: 588 in 2006 and 1,263 in 2015.

Case fatality significantly increased from 8.7% in 2006 to 10.6% in 2015 ($p < 10^{-3}$), representing a 21.8% increase of the in-hospital mortality rate during the 10 years of the study period ($r = 0.82$, $p = 0.004$). There was an increase in the number of hospitalisations from 2006 to 2015 for all age-classes (Table 2A); but it was the greatest for patients aged over 85 years, for whom the number of ARI hospitalisations more than doubled during the ten years of the study. For comparison, the number of hospitalisations of patients up to 75 y/o increased by 1.6-fold from 2006 to 2015, whereas those of the 85-89 and > 90 y/o age-classes increased by 2.5 and 2.1-fold, respectively.

The global population of the *Centre-Val de Loire* region increased slightly, by 2.5% (2,519,567 to 2,583,705 inhabitants from 2006 to 2015 [16]). However, the population of those over 80 y/o increased 10-times faster at 27.6% (137,475 to 175,465 inhabitants from 2006 to 2015) [16]. We determined the number of hospitalisations per inhabitant. The mean annual incidence of hospitalisation for ARI was 0.2 ± 0.03 % for patients up to the age of 75 years and 1.2 ± 0.2 %, 1.9 ± 0.3 %, 3.1 ± 0.4 %, and 5.0 ± 0.7 % for the 75-79, 80-84, 85-89, and ≥ 90 y/o age classes, respectively. Thus, the ARI incidence increased with age and strictly correlated with the age-classes ($r = 0.98$, $p = 0.003$).

Among the 98,381 hospitalisations studied, 15,267 concerned ICU hospitalisations for ARI. The annual number of ICU hospitalisations steadily increased from 2006 to 2012 and then remained relatively constant from 2012 to 2015 (Table 1). Overall, ICU hospitalisations due to ARI increased 2.7-fold from 2006 to 2015 ($r = 0.91$, $p = 0.0002$). This increase in ICU hospitalisations was not only due to the global increase of ARI, but was also the consequence of more frequent admissions to the ICU: 11.0% of ARI hospitalisations were admitted to the ICU in 2006 vs. 17.1% in 2015 ($r = 0.85$, $p = 0.002$). There was an increase in the use of ICU resources for all age-classes, but it was the greatest for the 85-89 and ≥ 90 y/o age-classes (Table 2B). The total number of patients increased 3.3-fold for the 85-89 y/o age group and 5.8-fold for those aged 90 years and older. Indeed, the proportion of the elderly hospitalised in the ICU clearly increased during the decade. In 2006, 11.3% of the patients hospitalised in the ICU for ARI were aged 85 years or older, whereas this figure increased to 16.4% in 2015. The overall in-hospital mortality rate due to ARI increased

throughout the study period, whereas the ICU mortality rate remained constant ($r = -0.58$, $p = 0.08$, Table 1).

The percentage of ICU admissions for ARI significantly increased for all age-classes during the study period (Figure 1). Importantly, the increase in the rate of ICU hospitalisation of ageing patients was not associated with a significant change in ICU mortality for the age-classes of 75-79, 80 -84, or 85-89 y/o. However, ICU mortality significantly dropped from 40.9 to 22.3% for the oldest age-class (≥ 90 y/o) (Figure 1D).

Table 1. Number of hospitalisation stays and mortality in the healthcare structures of the Centre-Val de Loire region (2.5 million inhabitants, France) attributable to acute respiratory infection (ARI). The number of all admissions and those to the ICU increased during the period ($r = 0.92$, $p = 0.0001$ and $r = 0.91$, $p = 0.0002$, respectively). The rate of ICU-admission among ARI hospitalisations significantly increased during the study period ($r = 0.85$, $p = 0.002$). The number of deaths increased for all admissions ($r = 0.92$, $p = 0.0001$) and ICU admission ($r = 0.78$, $p = 0.008$), but the mortality in the ICU for ARI did not vary significantly during the 10-years of the study ($r = -0.58$, $p = 0.08$).

Year	All admissions	All mortality n (%)	ICU admissions n (%)	ICU mortality n (%)
2006	6751	588 (8.7%)	740 (10.9%)	127 (17.2%)
2007	7716	575 (7.4%)	780 (10.1%)	125 (16.0%)
2008	8089	619 (7.6%)	815 (10.1%)	124 (15.2%)
2009	9641	801 (8.3%)	1 239 (12.9%)	179 (14.4%)
2010	9841	975 (9.9%)	1 758 (17.9%)	293 (16.6%)
2011	10568	1 026 (9.7%)	1 798 (17.0%)	282 (15.7%)
2012	11744	1 202 (10.2%)	2 135 (18.2%)	345 (16.2%)
2013	11568	1 180 (10.2%)	2 073 (17.9%)	326 (15.7%)
2014	10567	1 016 (9.6%)	1 893 (17.9%)	288 (15.2%)
2015	11896	1 263 (10.6%)	2 036 (17.1%)	246 (12.1%)

Table 2. Number of hospitalisation stays in the healthcare structures of the *Centre-Val de Loire* region (2.5 million inhabitants, France) attributable to acute respiratory infection (ARI) according to age-class. The percentage refers to the proportion of the age-class among all patients hospitalised during the same year.

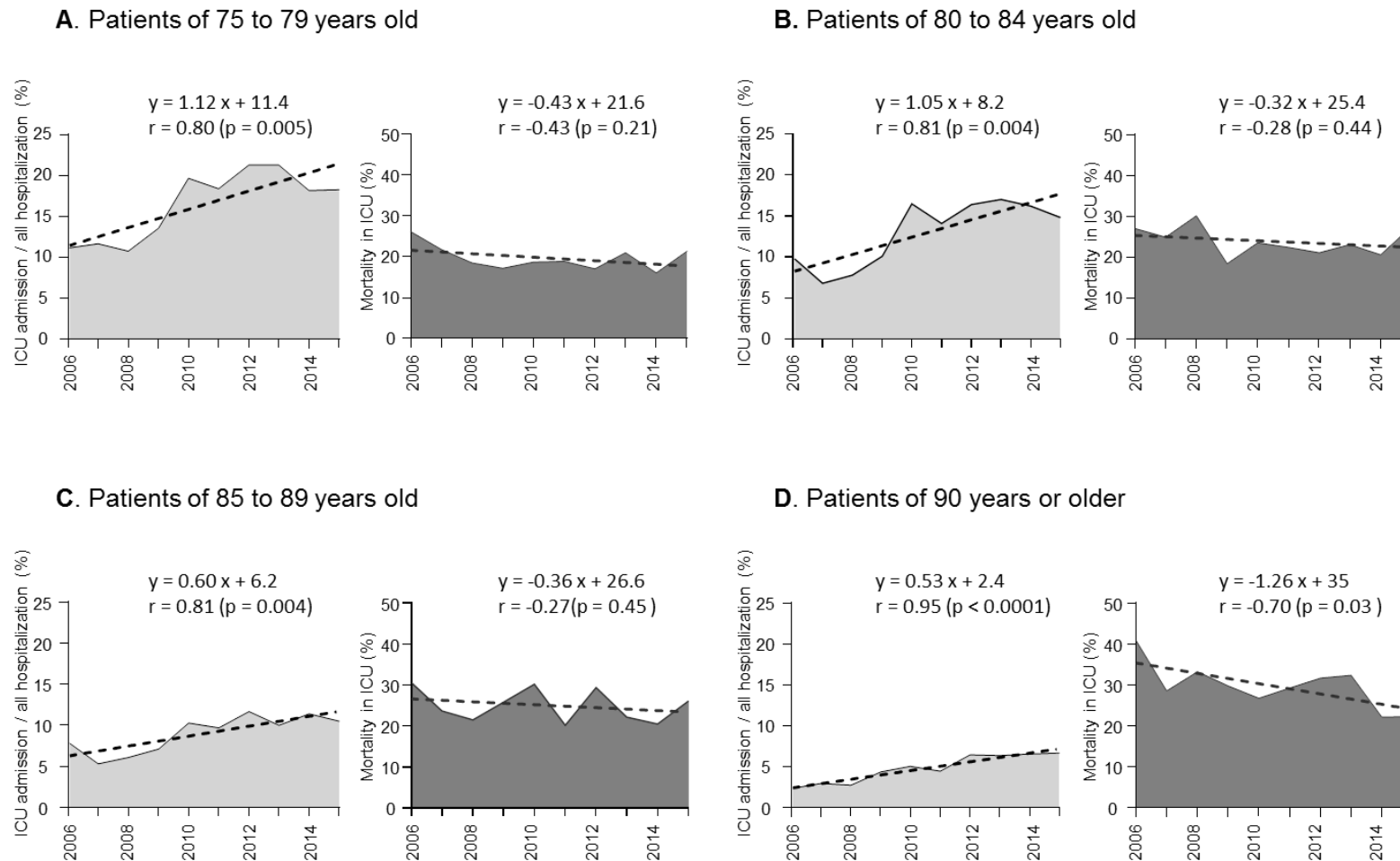
A. All hospitalisation stays attributable to ARI

Year	Total number of admissions	<75 n (%)	75-79 n (%)	80-84 n (%)	85-89 n (%)	≥90 n (%)
2006	6751	3000 (44.4)	953 (14.1)	1088 (16.2)	785 (11.6)	925 (13.7)
2007	7716	3326 (43.1)	1016 (13.2)	1340 (17.4)	1103 (14.2)	931 (12.1)
2008	8089	3387 (41.9)	1096 (13.5)	1348 (16.7)	1293 (16.0)	965 (11.9)
2009	8641	4276 (44.4)	1191 (12.4)	1546 (16.0)	1570 (16.2)	1058 (11.0)
2010	9841	4202 (42.7)	1303 (13.2)	1596 (16.3)	1633 (16.6)	1107 (11.2)
2011	10568	4625 (43.8)	1320 (12.5)	1610 (15.2)	1731 (16.4)	1282 (12.1)
2012	1744	4754 (40.5)	1506 (12.8)	1874 (16.0)	2006 (17.1)	1604 (13.6)
2013	11568	4652 (40.2)	1429 (12.4)	1831 (15.8)	2022 (17.5)	1634 (14.1)
2014	10567	4483 (42.4)	1196 (11.3)	1665 (15.8)	1716 (16.2)	1507 (14.3)
2015	11896	4876 (41.0)	1349 (11.3)	1802 (15.2)	1962 (16.5)	1907 (16.0)

B. ICU hospitalisation stays attributable to ARI

Year	Total number of ICU admissions	<75 n (%)	75-79 n (%)	80-84 n (%)	85-89 n (%)	≥90 n (%)
2006	740	442 (59.7)	107 (14.5)	107 (14.5)	62 (8.3)	22 (3.0)
2007	780	482 (61.7)	119 (15.3)	92 (11.8)	59 (7.5)	28 (3.7)
2008	815	484 (59.4)	119 (14.6)	106 (13.0)	79 (9.7)	27 (3.3)
2009	1239	760 (61.3)	163 (13.2)	157 (12.7)	112 (9.0)	47 (3.8)
2010	1758	1013 (57.6)	257 (14.6)	263 (15.0)	169 (9.6)	56 (3.2)
2011	1798	1102 (61.3)	243 (13.6)	227 (12.6)	168 (9.3)	58 (3.2)
2012	2135	1168 (54.7)	321 (15.0)	307 (14.4)	235 (11.0)	104 (4.9)
2013	2073	1149 (55.4)	305 (14.7)	311 (15.0)	203 (9.8)	105 (5.1)
2014	1893	1111 (58.7)	218 (11.5)	270 (14.3)	195 (10.3)	99 (5.2)
2015	2036	1186 (58.2)	248 (12.2)	268 (13.2)	207 (10.2)	127 (6.2)

Figure 1. Trends of ICU-hospitalisations and mortality in the ICU according to age-class. The percentage of hospitalisations in the ICU refers to the rate of ICU-hospitalisation amongst all hospitalisations. the percentage mortality refers to the death rate among ICU-hospitalised patients. Four age-classes are represented: patients from 75 to 79 (A), 80 to 84 (B), 85 to 89 (C), and those 90 y/o or older. We used linear regression to find the best prediction of the percentage of ICU-hospitalisations or mortality according to the year (dashed line). The correlation between two variables was evaluated using the Pearson correlation test (Pearson correlation coefficient, r). $P < 0.05$ was considered to be significant.



Discussion

In this large longitudinal study, we provide a contemporary view of major epidemiological changes occurring over the last decade for patients receiving care in the UCI for ARI. The substantial increase in the number of hospitalisations due to ARI, together with a change in the ICU admission policy, led to a striking increase in the utilisation of ICU resources: 2,038 ICU stays were recorded with ARI as the main diagnosis in 2015, compared to 740 stays 10 years earlier (for a region of 2.5 million inhabitants). The hospitalisation of elderly patients in critical care services steadily increased for all age-classes, but was greater for patients over 85 y/o. Notably, ICU stays for nonagenarians increased 5.8-fold during the decade of the study with a marked decrease in mortality, illustrating a change in our definition of the elderly and their medical care.

Most studies considering ICU admission policy and its potential benefit have focused on the elderly as a single entity. We strongly believe that the discussion should be disease-specific. It makes little sense to discuss hospital admission policy for patients based solely on their advanced age without considering the acute disease leading to ICU admission. Indeed, as critical care admissions for a particular diagnosis decline, other disease categories may take their place. These shifts in hospital diagnoses may mask the increase in the incidence of distinct diseases. Respiratory infections occur mostly in elderly patients who are highly susceptible for reasons that are still poorly understood. Here, we confirmed the age-related increase in incidence, which reaches 5% per year for patients over 90 y/o. Furthermore, older patients have a poorer prognosis than those who are younger [17, 18] and considering them according to their age is, in our opinion, pointless. We did not define a cut-off value for “old” or “elderly” because the demographic transition of industrialised countries makes previous definitions rapidly obsolete. Thus, the definition of an “elderly patient” is variable and accurate comparisons between various studies are difficult. The age thresholds used in the literature to designate a patient as “elderly” vary from 60 to 80 years [19-21] and from 80 to 90 for “very elderly” [15, 22]. Indeed, the criteria to define an “elderly” patient are in constant flux and thus we preferred to use age-classes.

Our study confirms the significant increase in the percentage of hospital admissions over the last decade of adults who are older than 85 years due to demographic changes. This increase is particularly striking in the ICU. However, it is essential to highlight that the total number of ARI hospitalisations has substantially risen during the study period, irrespective of age-class. Overall, hospital stays for ARI have almost doubled in 10 years, with a 2.7-fold increase for those in the ICU. This longitudinal change in ICU admissions is consistent with a recent report from U.S. hospitals [23]. The authors found a significant rise in the proportion of admissions for respiratory and infectious diseases. Thus, the marked increase of ICU-hospitalisation that we observed is

probably the result of two combined phenomena: the global increase of ARI hospitalisations and the increase of the age threshold for ICU-admission. Together with previous reports [15, 23], our study further demonstrates how ARI is increasingly becoming a major public health problem which has implications for funding agencies and policy makers. These results highlight the need to define a dedicated continuum of care for ARI. Major progress has been made in improving the prognosis of patients with acute coronary diseases, and more recently, stroke, due to an efficient pathway of care. A similar effort should be made to improve and define a clear pathway of admission for ARI to the ICU.

There are likely many factors driving global epidemiological changes in hospitalisation for ARI, including true changes in underlying respiratory comorbidities (such as the rising burden of chronic obstructive pulmonary disease [24]), as well as external factors, such as the scarcity of general practitioners. Indeed, the decrease in available extra-hospital care may affect the hospitalisation rate and that of ICU admission. The rising incidence of respiratory failure is consistent with contemporary reports in the United States and Europe [23] and was clearly anticipated [ref Anon, 2011. COPD--more vigorous research needed. *Lancet*, 378(9795), p.962 ; Anon, WHO | COPD predicted to be third leading cause of death in 2030. WHO. Available at: http://www.who.int/respiratory/copd/World_Health_Statistics_2008/en/]. In addition, in-hospital mortality remained constant during the study period ($15.7 \pm 1.4\%$ over the 10-year period) despite an increasing number of hospitalisations, also in agreement with previous studies [4, 25].

Our study had several limitations. The use of an administrative database introduced an inherent bias that should be taken into consideration. Indeed, the use of healthcare databases for epidemiological studies required particular skill and experience [26, 27]. The HDD is designed for billing purposes. Indeed, observed changes in disease patterns could reflect shifts in coding practice due to financial incentives to receive higher reimbursement rates [28]. It may be insignificant for a short-term study but could represent a major bias for a long-term longitudinal study because coding practices could vary over time. Here, we aimed to assess fluctuations over a 10-year period. We attempted to avoid changes in coding practice that could have affected the results by focusing on major codes, which are unlikely to be forgotten or misinterpreted: age, admission to hospital or ICU, and death. We avoided the use of potentially inconsistent data, such as co-morbidity or microbiological findings, which were probably less-highly recorded in 2006. Importantly, we validated the ICD-10 case definition by reviewing a sample of medical charts, assessing the performance of our algorithm of case selection. We strongly believe that this is a necessary step for studies relying on administrative data [26, 27].

Conclusion

There was a substantial increase of ARI diagnoses leading to hospitalisation between 2006 and 2015, with a growing demand for critical care service. Both the absolute number and the percentage of ICU admissions of the elderly increased over ten years, driving an overall 2.7-fold increase in the number of ICU stays for ARI. Care delivered in the ICU contributes significantly to the expansion of healthcare spending. This work should guide physicians and healthcare administrators in their approach to policies concerning ICU admission and organisation.

References

1. Brancati FL, Chow JW, Wagener MM, Vacarello SJ (1993) Is pneumonia really the old man's friend? Two-year prognosis after community-acquired pneumonia. *The Lancet*. doi: 10.1016/0140-6736(93)91887-R
2. Osler SW (2015) *The Principles and Practice of Medicine*. New York: D Appleton and Co, 1898: 109-12.
3. Campbell SG, Patrick W, Urquhart DG, et al (2004) Patients with community acquired pneumonia discharged from the emergency department according to a clinical practice guideline. *Emerg Med J* 21:667–669. doi: 10.1136/emj.2003.011833
4. Johnstone J, Marrie TJ, Eurich DT, Majumdar SR (2007) Effect of pneumococcal vaccination in hospitalized adults with community-acquired pneumonia. *Arch Intern Med* 167:1938–1943. doi: 10.1001/archinte.167.18.1938
5. Division UNDOEASAP (1984) *World Population Prospects*.
6. Nations U (2014) *World Population Ageing, 2013*. United Nations Publications
7. Kontis V, Bennett JE, Mathers CD, et al (2017) Future life expectancy in 35 industrialised countries: projections with a Bayesian model ensemble. *The Lancet*. doi: 10.1016/S0140-6736(16)32381-9
8. Bagshaw SM, Webb SAR, Delaney A, et al (2009) Very old patients admitted to intensive care in Australia and New Zealand: a multi-centre cohort analysis. *Crit Care* 13:R45. doi: 10.1186/cc7768
9. Reinikainen M, Uusaro A, Niskanen M, Ruokonen E (2007) Intensive care of the elderly in Finland. *Acta Anaesthesiol Scand* 51:522–529. doi: 10.1111/j.1399-6576.2007.01274.x
10. Roch A, Wiramus S, Pauly V, et al (2011) Long-term outcome in medical patients aged 80 or over following admission to an intensive care unit. *Crit Care* 15:R36. doi: 10.1186/cc9984
11. Tabah A, Philippart F, Timsit JF, et al (2010) Quality of life in patients aged 80 or over after ICU discharge. *Crit Care* 14:R2. doi: 10.1186/cc8231
12. Pavoni V, Ganesello L, Paparella L, et al (2012) Outcome and quality of life of elderly critically ill patients: an Italian prospective observational study. *Arch Gerontol Geriatr* 54:e193–8. doi: 10.1016/j.archger.2011.11.013

13. Andersen FH, Kvåle R (2012) Do elderly intensive care unit patients receive less intensive care treatment and have higher mortality? *Acta Anaesthesiol Scand* 56:1298–1305. doi: 10.1111/j.1399-6576.2012.02782.x
14. Puchades R, González B, Contreras M, et al (2015) Cardiovascular profile in critically ill elderly medical patients: prevalence, mortality and length of stay. *Eur J Intern Med* 26:49–55. doi: 10.1016/j.ejim.2014.12.010
15. Haas LEM, Karakus A, Holman R, et al (2015) Trends in hospital and intensive care admissions in the Netherlands attributable to the very elderly in an ageing population. *Crit Care* 19:353. doi: 10.1186/s13054-015-1061-z
16. INSEE : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1893198>
17. Ihra GC, Lehberger J, Hochrieser H, et al (2012) Development of demographics and outcome of very old critically ill patients admitted to intensive care units. *Intensive Care Med* 38:620–626. doi: 10.1007/s00134-012-2474-7
18. Fuchs L, Chronaki CE, Park S, et al (2012) ICU admission characteristics and mortality rates among elderly and very elderly patients. *Intensive Care Med* 38:1654–1661. doi: 10.1007/s00134-012-2629-6
19. de Rooij SE, Abu-Hanna A, Levi M, de Jonge E (2005) Factors that predict outcome of intensive care treatment in very elderly patients: a review. *Crit Care* 9:R307–14. doi: 10.1186/cc3536
20. Boumendil A, Somme D, Garrouste-Orgeas M, Guidet B (2007) Should elderly patients be admitted to the intensive care unit? *Intensive Care Med* 33:1252–1262. doi: 10.1007/s00134-007-0621-3
21. Peigne V, Somme D, Guérot E, et al (2016) Treatment intensity, age and outcome in medical ICU patients: results of a French administrative database. *Ann Intensive Care* 6:7. doi: 10.1186/s13613-016-0107-y
22. Garrouste-Orgeas M, Ruckly S, Grégoire C, et al (2016) Treatment intensity and outcome of nonagenarians selected for admission in ICUs: a multicenter study of the Outcomerea Research Group. *Ann Intensive Care* 6:31. doi: 10.1186/s13613-016-0133-9

23. Sjoding MW, Prescott HC, Wunsch H, et al (2016) Longitudinal Changes in ICU Admissions Among Elderly Patients in the United States. *Crit Care Med* 44:1353–1360. doi: 10.1097/CCM.0000000000001664
24. Adeloje D, Chua S, Lee C, et al (2015) Global and regional estimates of COPD prevalence: Systematic review and meta-analysis. *J Glob Health* 5:020415. doi: 10.7189/jogh.05-020415
25. Cavallazzi R, Wiemken T, Arnold FW, et al (2015) Outcomes in patients with community-acquired pneumonia admitted to the intensive care unit. *Respiratory Medicine* 109:743–750. doi: 10.1016/j.rmed.2015.04.007
26. Jouan Y, Grammatico-Guillon L, Espitalier F, et al (2015) Long-term outcome of severe herpes simplex encephalitis: a population-based observational study. *Crit Care* 19:345. doi: 10.1186/s13054-015-1046-y
27. Sunder S, Grammatico-Guillon L, Baron S, et al (2015) Clinical and economic outcomes of infective endocarditis. *Infect Dis (Lond)* 47:80–87. doi: 10.3109/00365548.2014.968608
28. Rhee C, Gohil S, Klompas M (2014) Regulatory mandates for sepsis care--reasons for caution. *N Engl J Med* 370:1673–1676. doi: 10.1056/NEJMp1400276

Abbreviations

ARI: Acute Respiratory Infection

CNIL: Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

CVL: Centre Val-de-Loire

HDD: Hospital Discharge Database

ICU: Intensive Care Unit

INSEE: Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

PMSI: Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information

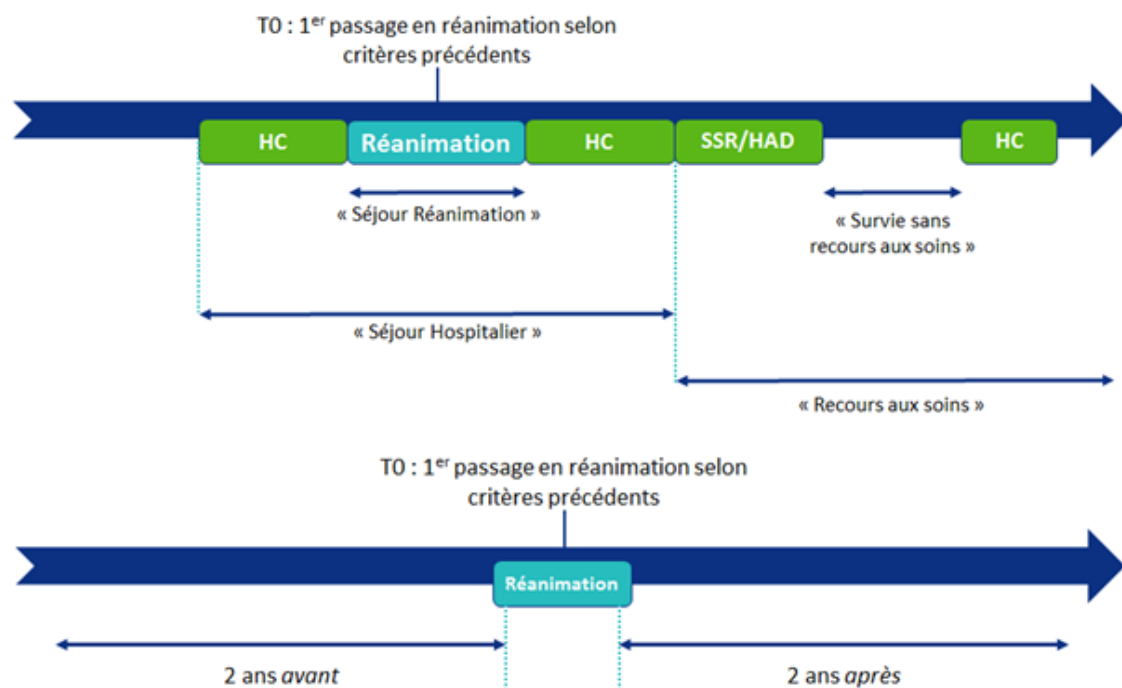
RF: Respiratory Failure

SD: Standard Deviation

Manuscrit 2

Long-term survival and trajectories of care for patients aged 80 years or older after hospitalization in intensive care unit for acute respiratory infection: a population-based observational study

Nous avons observé une forte augmentation d'incidence des infections respiratoires aiguës (IRA) avec l'âge, et une importante augmentation de demandes de soins et d'hospitalisations en réanimation. Cette augmentation est portée par toutes les classes d'âge et notamment les patients les plus âgés. Par ailleurs, la mortalité brute augmente de façon attendue avec l'âge. Elle reste cependant stable par classe d'âge sur la période d'étude. Qu'en est-il du devenir du patient, de l'impact et du bénéfice de cette hospitalisation en réanimation ? Pour tenter de répondre à cette question, nous avons décrit par une analyse comparative dans une seconde étude, le parcours de soins des patients 2 ans avant et 2 ans après leur séjour en réanimation.



Schématisation du recours aux soins chez les patients de plus de 80 ans admis en réanimation pour infection respiratoire aiguë : recours aux soins 2 ans avant et 2 ans après un séjour hospitalier avec admission en réanimation. HC = Hospitalisation Complète en médecine ou en chirurgie, SSR = Soins de Suite et Réadaptation, HAD = Hospitalisation À Domicile.

Dans un second temps, pour nous aider dans l'interprétation des résultats nous avons choisi de comparer ces données à deux populations contrôles : une population « contrôle positif » et une population « contrôle négatif ». Le « contrôle positif » est représenté par les patients hospitalisés pour fracture du col fémoral, le devenir et la mortalité de cette population étant très bien décrits dans la littérature. Le « contrôle négatif » est quant à lui représenté par les patients admis pour chirurgie de la cataracte, cette population témoin étant considérée comme « non malade ».

De façon identique au premier article, cette étude a été menée par étroite collaboration entre le service de Réanimation Polyvalente du CHRU de Bretonneau et l'équipe du SIMEES. Les différentes informations ont été extraites des bases de données médico-administratives issues du PMSI, et l'ensemble de ce travail a été réalisé en accord avec la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL).

Le travail suivant est présenté sous la forme d'un manuscrit en préparation. La rédaction est encore préliminaire et l'objectif de publication non défini.

Title page

Title:

Long-term survival and trajectories of care for patients aged 80 years or older after hospitalization in intensive care unit for acute respiratory infection: a population-based observational study

Authors :

L. Laporte^{# 1,2}, L. Grammatico-Guillon^{# 1,3}, C. Hermetet^{1,3}, Y. Jouan^{1,2,4}, C. Gaborit³, Emmanuel Rush^{1,3}, P-F. Dequin^{1,2}, S.Ehrmann^{1,2,4}, A. Guillon^{1,2,4} TO BE CONFIRMED

Affiliations :

1. Université François Rabelais de Tours, France
2. CHRU de Tours, Service de Réanimation Polyvalente, France
3. CHRU Tours, Service d'information médicale, d'épidémiologie et d'économie de la santé, EE EES, France
4. INSERM, Centre d'Etude des Pathologies Respiratoires, U1100, France

[#] These authors contributed equally to this work.

Corresponding author's full address:

Dr Antoine Guillon (corresponding author),

Service de Réanimation Polyvalente, CHRU Bretonneau,

2 Bd Tonnellé, F-37044 Tours Cedex 9, France.

Phone: 0033247471322; Fax: 0033247396536; antoine.guillon@univ-tours.fr

E-mail addresses:

Lucile Laporte : laporte.lucile@gmail.com

Coralie Hermetet : coralie.hermetet@etu.univ-tours.fr

Christophe Gaborit : christophe.gaborit@chu-tours.fr

Youenn Jouan: youenn.jouan@gmail.com

Pierre-François Dequin : pierre-francois.dequin@univ-tours.fr

Stephan Ehrmann : stephanehrmann@univ-tours.fr

Leslie Grammatico-Guillon : leslie.guillon@univ-tours.fr

Antoine Guillon: antoine.guillon@univ-tours.fr

Competing interests:

No competing interests to declare

Authors' contributions

LL LGG AG conceived and designed the study, and were involved in drafting the manuscript. LL CH CG performed the data retrieval. CG LGG performed the statistical analysis. YJ, PFD, ER, SE made substantial contributions to the conception of the study, interpretation of the data, and were involved in drafting the manuscript and made critical revisions of the discussion section. All authors read and approved the version to be published.

Introduction

The aging of the population is a critical worldwide trend. The proportion of the world population aged 60 years or over is expected to increase from 12% in 2013 to 21% in 2050. The subgroup of patients aged 80 years or older is the one that increases the most rapidly (3,8% increase/year) [1]. There is more than a 50% probability that by 2050, national female life expectancy will break the 90 barrier [2]. This aging has major consequences on our health system, in particular for acute respiratory infections (ARI) that are strongly linked with the elderly. The incidence of hospitalization for ARI increases proportionally with age after 75 y/o [Laporte et al, in submission]: the mean annual incidences of hospitalization for ARI increase from 0.2 % for patient up to 75 years, to 2%, 3% and 5% respectively for the age-classes of 80-84, 85-89 and ≥ 90 years old [Lucile et al.]. Consequently, we previously demonstrated a substantial increase of hospitalizations for ARI on ten years (2006-15) with a change in the ICU admission policy leading to a drastic raise of ICU resources utilization [Lucile et al.]. For example, the number of nonagenarians hospitalized in ICU for ARI was 5.8-fold more important in 2015 than 10 years earlier [Lucile et al.].

Consideration of ICU admission for the elderly and very elderly raises several ethical issues due to conflicting results existing in the literature. On one hand, advanced age is a risk factor for ICU death [3-5], with significant post-ICU healthcare utilization among ICU survivors [6]. Patients who survived the acute phase of the critical illness often have persistent cognitive, physical, functional impairment and, eventually, poor long-term quality of life [7-9][10-13]. On the other hand, chronological age by itself should not be considered as the sole criterion to preclude admission to ICU, as successful treatment and acceptable post-ICU quality of life have been demonstrated by several authors [14-16][19]. For example, ICU and hospital mortality were not significantly different between octogenarians and nonagenarians admitted in ICU [17]. Interestingly, it was recently observed that 26% of patients aged 80 years or older admitted in ICU survived and returned to baseline levels of physical function at one year [18]. However and to our opinion, analysing and interpreting these results are particularly difficult due to the impossibility to compare with relevant control groups. Comparing patients according to their age is useless: death and functional impairment are obviously correlated with age. Comparing elderly hospitalized for ARI according to their stay or not in ICU is importantly biased: non-ICU patients represent a case-mix of patients with limited or palliative care and patients with ARI without severity criteria.

To address these previously underlined limitations, we preferred not to refer to the elderly as a single entity, independently of the cause of hospitalisation, but rather to focus on a disease of particular interest: acute respiratory infections in elderly. Next, we hypothesized that the healthcare

needs after ICU hospitalization could be important information to indirectly assess the functional impairment. Thus, we evaluate the 2-year healthcare utilization before/after ICU for each patients; each case serves as its own control. Finally and to help to draw conclusions about the meanings of our results, we defined two situations in which the consequences of hospitalization are already well known and that could serve as a standard or a calibrator: *(i)* hospitalization for cataract surgery (no major impact expected on the following 2-year healthcare utilization), *(ii)* hospitalization for hip fracture (commonly associated with poor outcomes among older adults and important needs for stays in rehabilitation facilities).

The aim of the study was to assess if ICU hospitalisation for ARI is a surmountable turning point in life of patients aged 80 years or older.

Methods

Ethical approval. The treatment of personal health data of this observational research has been approved by the *Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés* (CNIL), in compliance with the Helsinki Declaration.

Study design. A retrospective multicentre cohort study of Acute Respiratory Infection (ARI) was performed from January 1, 2011 to December 31, 2013, using medical and administrative data collected from the French national hospital discharge database (HDD = *Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information* PMSI). The HDD is based on the mandatory notification of each hospital stay, through coded summary using the International Classification of the Diseases, tenth revision (ICD-10), for all French hospitals, public or private. This study took place in one French region (Centre-Val de Loire (CVL) region, 2.5 million inhabitants), which is served by one university hospital, one regional hospital and 37 general and private hospitals and 8 ICUs. Hospital stays, during the study period, were selected by the presence in the hospital discharge summary of an ARI coded according to the ICD-10 codes used.

Study population. We studied patients of 80 years old or older hospitalized at least once in one of the CVL region from January 1, 2011, to December 31, 2013 providing the database of hospital stays. This hospital stay database is linked to patient data by an encrypted anonymised number, allowing to build the historic cohort. We included patients meeting the hospital discharge case definition of ARI. We defined four studied groups: (1) patients hospitalized in ICU for ARI, (2) patients hospitalized for ARI but not in ICU, (3) patients hospitalized for cataract surgery, (4) patients hospitalized for hip fracture.

Case definition. “ARI”, “cataract surgery” and “hip fracture” case definitions were built using a hospital discharge algorithm based on the ICD-10 diagnoses used in the discharge summary, their position and the presence of specific “ARI”, “cataract surgery” and “hip fracture” codes for each stay in all ICU of the CVL region. The algorithm was designed to select hospital stays including “ARI”, “cataract surgery” and “hip fracture” coded as main diagnosis in the hospital discharge summary, or “ARI”, “cataract surgery” and “hip fracture” coded as secondary diagnosis but with respiratory failure as main diagnosis.

Primary outcome. Hospital readmission and occurrence of death within the two years after the hospitalisation stay for ARI was chosen as the primary outcome.

Covariable of interest. Variables evaluated were coded patient data, hospitalization data and care pathway:

-Patient data. The sociodemographic variables were extracted for each patient from the PMSI: age classified into 3 categories (80-84, 85-89, ≥ 90), sex (M/F). Furthermore, several comorbidities potentially linked with the primary outcome were selected: chronic pulmonary diseases (including COPD), respiratory dependence, diabetes (complicated and uncomplicated), obesity, chronic liver diseases, cancer, chronic renal diseases, dialysis, chronic heart diseases and neurological diseases.

- Hospitalization data. Variables analysed concerning patient hospitalization were: hospitalization in ICU for ARI, presence of specific care supports in ICU (use of vasoactive agents, acts of mechanical ventilation, renal replacement therapy); SAPS II score (including age and not); length of hospitalization stay (in ICU and in all hospital units); in-hospital mortality (during the ICU stay then during all the hospital stay).

- Care pathway before and after ICU stay. The patients' care pathway before the ICU admission was tracked to determine their previous health status and burden of healthcare, determined by the number of days as inpatient during the two years before ICU stay (i.e. percentage of days spent in hospital per quarter). The same analysis was carried out after the ICU stay, using the number of days as inpatient after ICU discharge. The in-hospital death was also analysed.

Statistical analyses. We used Kaplan Meier estimates to describe outcome occurrence (rehospitalisation) and overall survival (outcome=hospital death). Kaplan Meier estimates for rehospitalisation included outpatient visits, ambulatory care at hospital, hospital stays, home hospital stays and rehabilitation facilities stays. The number of quarter healthcare days was divided by the number of person-days within the quarter to take into account lost-of-follow up and outpatient death. Statistical analyses were performed using SAS version 9.1 software for Microsoft Windows (SAS Institute, Cary, NC).

Results

We studied a total of 1658 patients hospitalized for ARI in ICUs during the study period and 10,988 hospitalized patients were for ARI but without ICU requirement. In control groups, 18,921 patients were admitted for cataract surgery and 5,255 for hip fracture. A detailed list of all patients' characteristics is shown in Table 1.

During the initial stay, in-hospital mortalities were 26,3% (436 patients) for ICU-hospitalized patients (ARI), 16,4% (1807 patients) for non-ICU-hospitalized patients (ARI), 5.3% (280 patients) during hospitalization for hip fracture and 0% (3 patients) during hospitalization for cataract surgery.

Among the survivors discharged from the initial stay, one-year mortalities were 22.7% for ICU-hospitalized patients (ARI), 16.9 % for non-ICU-hospitalized patients (ARI), 12.5 % after hip fracture and 2.9% after cataract surgery. For patients initially hospitalized in ICU for ARI, one-year mortality increased with age: 21,3%, 23,0% and 27,1% for 80-84 y-o, 85-89 y-o and ≥ 90 y-o group, respectively. The two-year mortalities were 31.3% for ICU-hospitalized patients (ARI), 23.8 % for non-ICU-hospitalized patients (ARI), 17.7 % after hip fracture and 6.2% after cataract surgery. The Kaplan-Meier curves for the probability of survival are represented in Figure 1. Among the survivors of ARI discharged from hospital, we observed a significant difference in mortality at two years: initial ICU hospitalization was associated with an increased risk of death (hazard ratio = 1.3 [1.1 - 1.5]; $p = 0.0008$, log-rank test).

Finally, the overall 2-year mortality for patients aged 80 years or older after hospitalization in intensive care unit for ARI was 49% and 35% when ICU was not initially required. The overall 2-year mortality for patients aged 80 years or older after hospitalization for hip fracture was 19% and for cataract surgery was 6.2%.

The two-year healthcare utilizations before/after the initial stay are represented in Figure 2.

Table 1. Patients characteristics and specific care supports during ICU stay

	Age-classe			All age-classes
	80-84 y-o	85 -89 y-o	≥ 90 y-o	
Number of hospitalization stays	869	618	275	1762
Sex ratio (M/F)	1.7	1.1	0.7	1.3
Comorbidities (n, %)				
Chronic pulmonary diseases	340 (39.1)	197 (31.9)	57 (20.7)	594 (33.7)
Diabete	200 (23)	132 (21.4)	48 (17.5)	380 (21.6)
Obesity	109 (12.5)	48 (7.8)	11 (4)	168 (9.5)
Chronic liver diseases	14 (1.6)	9 (1.5)	0 (0)	23 (1.3)
Cancer	99 (11.4)	50 (8.1)	20 (7.3)	169 (9.6)
Chronic renal diseases	125 (14.4)	102 (16.5)	44 (16)	271 (15.4)
Chronic heart diseases	549 (63.2)	433 (70.1)	191 (69.5)	1173 (66.6)
Neurological diseases	160 (18.4)	144 (23.3)	64 (23.3)	368 (20.9)
SAPS II: mean (median, data range)				
Included age	41.6 (37, 18-133)	40.0 (37, 18-109)	39.5 (37, 18-98)	40.7 (37, 18-133)
Excluded age	23.6 (19, 0-115)	22.0 (19, 0-91)	21.5 (19, 0-80)	22.7 (19, 0-115)
Specific Care Supports				
Mechanical ventilation				
Invasive (n, %) – duration (mean +/- DS)	230 (26,5) - 8,6±10,6	88 (14,2) - 6,3±6,6	28 (10,2) – 4,5±3,7	346 (19,6) – 7,7±9,4
Non-invasive (n, %) – duration (mean +/- DS)	285 (32,8) - 4,2±4,3	179 (29) – 3,5±2,7	64 (23,3) – 3,2±2,6	528 (30) – 3,9±3,7
Vasopressor (n, %)	171 (19.7)	64 (10.3)	23 (8.4)	258 (14.6)
Renal replacement therapy (n,%)	40 (4.6)	14 (2.3)	5 (1.8)	59 (3.3)
Length of stay (day)				
in all inpatients units: mean (median, data range)	16,7 (13, 0-137)	14,7 (12, 0-82)	13,8 (12, 0-74)	15,6 (12, 0-137)
in ICU: mean (median, data range)	7,9 (5, 0-135)	6,1 (4, 0-51)	4,9 (3, 0-36)	6,8 (4, 0-135)
Mortality				
in all inpatients units (n,%)	198 (22.8)	152 (24.6)	86 (31.3)	436 (24.7)
in ICU (n,%)	132 (15.2)	84 (13.6)	38 (13.8)	254 (14.4)

ARI, acute respiratory infection; ICU, intensive care unit; F, female; M, male; n, number; Simplified Acute Physiology Score; y-o, years old; SAPS II,

Figure 1:Kaplan-Meier curves for the cumulative probabilities of survival at 2 years according to the initial hospitalization. In patients hospitalized for ARI, the initial ICU hospitalization was associated with an increased risk of death two years later (hazard ratio = 1.3 [1.1 - 1.5]; $p = 0.0008$, log-rank test). The groups “cataract surgery” and “hip fracture” were used as calibrators; we did not performed statistical test.

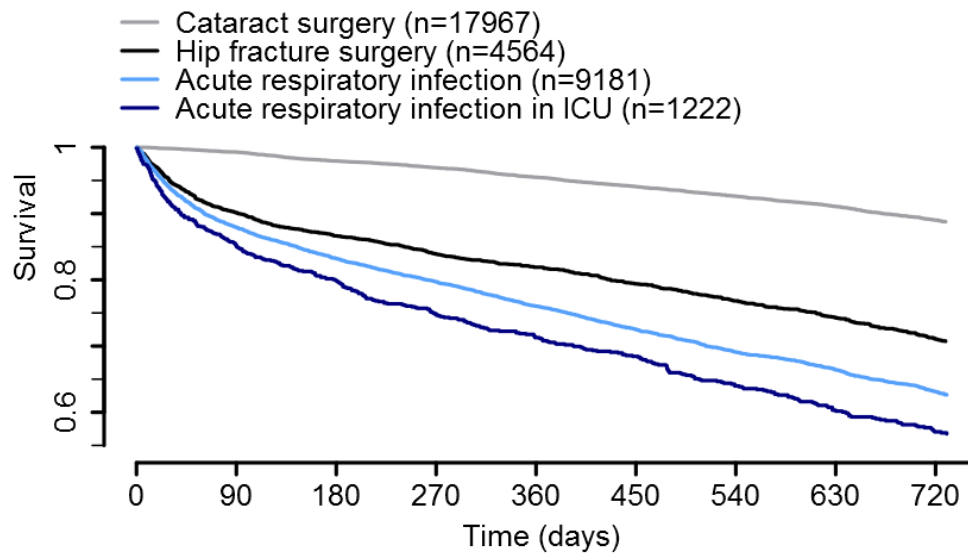
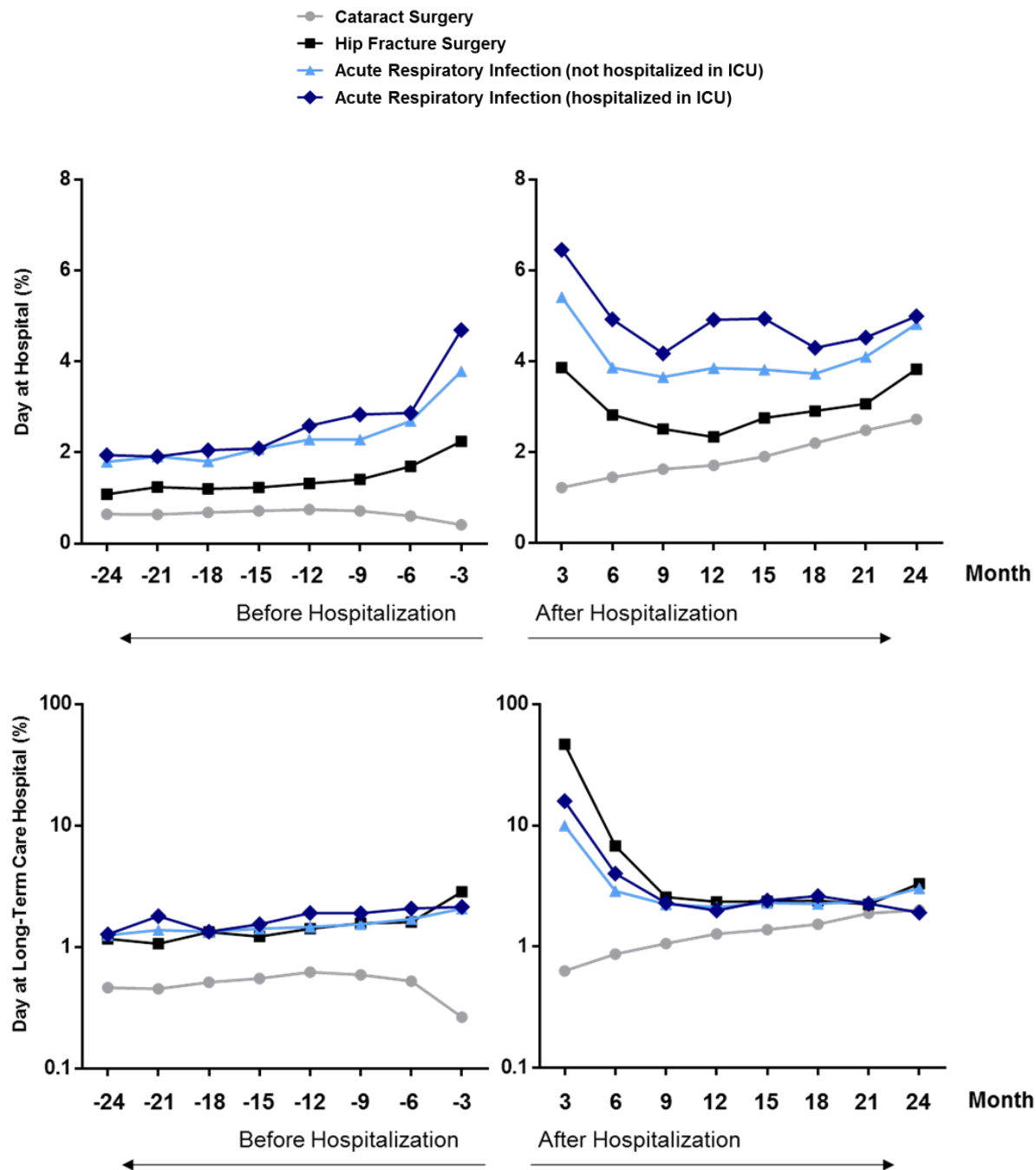


Figure 2: Healthcare utilizations before/after the initial stay

A- Number of days as inpatient during the 2-year periods surrounding the initial stay (i.e. percentage of days spent in hospital per quarter), B- Number of days spent in rehabilitation facilities during the two years before ICU stay (i.e. percentage of days spent in hospital per quarter).



Discussion - Conclusion

We studied the characteristics and outcomes of patients aged 80 years or older after hospitalization in ICU for ARI. We first observed an important mortality during the initial stay (26.3%), but also two years later among the survivors (31.3%). We used two control populations as calibrator. Indeed, the expected mortality at this age should be approximately the one of the “cataract” group (6.2%). The patients that were safely discharged from hospital after ARI requiring ICU, had a 5.2-fold increase of death at two years. Interestingly, the mortality of ARI was clearly superior to hip fracture. Moreover, ARI led to an important increase of health care utilization after the hospital discharge and until at least two years. We hypothesized that it is due to more disability and poor health. At the contrary, hospitalization in rehabilitation facilities was enhanced the first 9-month period but seemed relatively comparable after this period. To our opinion, the mortality rate we observed was important but could not be considered by itself as an absolute criterion to reject patients aged 80 years or older from the ICU. However, ICU hospitalization for ARI had also a major impact on the health care utilization and patients did not return to previous condition. These findings provide data for more informed goals-of-care discussions and may help target post-ICU discharge services for these high-risk groups.

References

1. Nations U (2014) World Population Ageing, 2013. United Nations Publications
2. Kontis V, Bennett JE, Mathers CD, et al (2017) Future life expectancy in 35 industrialised countries: projections with a Bayesian model ensemble. *Lancet*.
3. Cohen IL, Lambrinos J (1995) Investigating the impact of age on outcome of mechanical ventilation using a population of 41,848 patients from a statewide database. *Chest* 107:1673–1680.
4. Ely EW, Wheeler AP, Thompson BT, et al (2002) Recovery rate and prognosis in older persons who develop acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *Ann Intern Med* 136:25–36.
5. Boumendil A, Maury E, Reinhard I, et al (2004) Prognosis of patients aged 80 years and over admitted in medical intensive care unit. *Intensive Care Med* 30:647–654.
6. Garland A, Olafson K, Ramsey CD, et al (2015) A population-based observational study of intensive care unit-related outcomes. With emphasis on post-hospital outcomes. *Ann Am Thorac Soc* 12:202–208.
7. Herridge MS, Tansey CM, Matté A, et al (2011) Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 364:1293–1304.
8. Herridge MS, Cheung AM, Tansey CM, et al (2003) One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 348:683–693.
9. Pandharipande PP, Girard TD, Jackson JC, et al (2013) Long-term cognitive impairment after critical illness. *N Engl J Med* 369:1306–1316.
10. Roch A, Wiramus S, Pauly V, et al (2011) Long-term outcome in medical patients aged 80 or over following admission to an intensive care unit. *Crit Care* 15:R36.
11. Sacanella E, Pérez-Castejón JM, Nicolás JM, et al (2011) Functional status and quality of life 12 months after discharge from a medical ICU in healthy elderly patients: a prospective observational study. *Crit Care* 15:R105.
12. Khouli H, Astua A, Dombrowski W, et al (2011) Changes in health-related quality of life and factors predicting long-term outcomes in older adults admitted to intensive care units. *Crit Care Med* 39:731–737.
13. Lieberman D, Nachshon L, Miloslavsky O, et al (2009) How do older ventilated patients fare? A survival/functional analysis of 641 ventilations. *J Crit Care* 24:340–346.
14. Mahul P, Perrot D, Tempelhoff G, et al (1991) Short- and long-term prognosis, functional outcome following ICU for elderly. *Intensive Care Med* 17:7–10.

15. Kass JE, Castriotta RJ, Malakoff F (1992) Intensive care unit outcome in the very elderly. *Crit Care Med* 20:1666–1671.
16. Andersen FH, Flaatten H, Klepstad P, et al (2015) Long-term survival and quality of life after intensive care for patients 80 years of age or older. *Ann Intensive Care* 5:53.
17. Garrouste-Orgeas M, Ruckly S, Grégoire C, et al (2016) Treatment intensity and outcome of nonagenarians selected for admission in ICUs: a multicenter study of the Outcomerea Research Group. *Ann Intensive Care* 6:31.
18. Heyland DK, Garland A, Bagshaw SM, et al (2015) Recovery after critical illness in patients aged 80 years or older: a multi-center prospective observational cohort study. *Intensive Care Med* 41:1911–1920.
19. Tabah A, Philippart F, Timsit JF, et al (2010) Quality of life in patients aged 80 or over after ICU discharge. *Crit Care* 14:R2.
20. Garrouste-Orgeas M, Timsit JF, Montuclard L, et al (2006) Decision-making process, outcome, and 1-year quality of life of octogenarians referred for intensive care unit admission. *Intensive Care Med* 32:1045–1051.
21. Garrouste-Orgeas M, Boumendil A, Pateron D, et al (2009) Selection of intensive care unit admission criteria for patients aged 80 years and over and compliance of emergency and intensive care unit physicians with the selected criteria: An observational, multicenter, prospective study. *Crit Care Med* 37:2919–2928.
22. Chelluri L, Pinsky MR, Donahoe MP, Grenvik A (1993) Long-term outcome of critically ill elderly patients requiring intensive care. *JAMA* 269:3119–3123.
23. de Rooij SE, Govers A, Korevaar JC, et al (2006) Short-term and long-term mortality in very elderly patients admitted to an intensive care unit. *Intensive Care Med* 32:1039–1044.
24. Klop C, Welsing PMJ, Cooper C, et al (2014) Mortality in British hip fracture patients, 2000–2010: a population-based retrospective cohort study. *Bone* 66:171–177.
25. Lund CA, Møller AM, Wetterslev J, Lundstrøm LH (2014) Organizational factors and long-term mortality after hip fracture surgery. A cohort study of 6143 consecutive patients undergoing hip fracture surgery. *PLoS ONE* 9:e99308.
26. Unroe M, Kahn JM, Carson SS, et al (2010) One-year trajectories of care and resource utilization for recipients of prolonged mechanical ventilation: a cohort study. *Ann Intern Med* 153:167–175.
27. Wunsch H, Guerra C, Barnato AE, et al (2010) Three-year outcomes for Medicare beneficiaries who survive intensive care. *JAMA* 303:849–856.
28. Cheung AM, Tansey CM, Tomlinson G, et al (2006) Two-year outcomes, health care use, and costs of survivors of acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 174:538–544.

29. Dick A, Liu H, Zwanziger J, et al (2012) Long-term survival and healthcare utilization outcomes attributable to sepsis and pneumonia. *BMC Health Serv Res* 12:432.
30. Keenan SP, Dodek P, Chan K, et al (2004) Intensive care unit survivors have fewer hospital readmissions and readmission days than other hospitalized patients in British Columbia. *Crit Care Med* 32:391–398.
31. Hill AD, Fowler RA, Pinto R, et al (2016) Long-term outcomes and healthcare utilization following critical illness--a population-based study. *Crit Care* 20:76.

Abbreviations

ARI : Acute Respiratory Infection

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

CVL : Centre Val-de-Loire

HDDs : Hospital Discharge Database

ICU : Intensive Care Unit

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

PMSI : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information

RF : Respiratory Failure

SD : Standard Deviation

Conclusion et Perspectives

L'espérance de vie de la population augmentant, contrairement aux ressources de lits en réanimation, la question de l'admission du sujet âgé dans ce secteur est un débat de société grandissant. Il n'existe actuellement aucune recommandation pour cette population particulièrement fragile ni d'étude prospective évaluant le bénéfice d'un séjour en réanimation. La situation actuelle laisse à la fois le réanimateur juge et partie et rend la décision d'une admission ou d'un refus d'admission éthiquement difficile. Il s'agit d'une situation difficile dans laquelle dominent deux contraintes : proposer une hospitalisation au prix d'une logique d'obstination déraisonnable ou risquer de ne pas offrir au patient les thérapeutiques maximales en refusant une admission en soins intensifs.

Des considérations économiques ne peuvent être dissociées de cette discussion. En effet, il s'agit d'une zone de soins ayant un coût élevé pour chaque patient admis ; ce coût ne pouvant être amené qu'à s'amplifier dans les années à venir avec le développement de nouvelles technologies toujours plus onéreuses. Dans notre société où le système de protection sociale tend à l'implosion compte tenu d'une absence d'équilibre économique, la question de limiter les coûts en fixant des critères d'accès à certains moyens thérapeutiques pourrait se légitimer. L'âge est alors un critère aisé à recueillir... La réflexion n'est actuellement pas posée en ces termes en France contrairement à d'autres pays européens.

Les études appréciant la survie des patients âgés après un séjour en réanimation sont d'interprétation difficile du fait de l'hétérogénéité de cette population et du caractère souvent rétrospectif de ces travaux. De plus, il est difficile de s'affranchir des biais de sélection des patients au moment de leur admission en soins intensifs. Il est en effet vraisemblable, bien que non démontré, que sont admis préférentiellement en réanimation les sujets âgés les plus susceptibles d'en tirer bénéfice.

Si nos résultats étaient confirmés, une vertu « pédagogique » se dégagerait de notre 2^{ème} étude. En effet la fracture du col fémoral est reconnue comme véritable problème de santé publique avec une mortalité comprise entre 20 et 30% dans l'année suivant l'hospitalisation. Même si nos chiffres retrouvent une mortalité légèrement inférieure, la mortalité dans l'année suivant une admission pour infection respiratoire aiguë, que le patient soit admis ou non en réanimation, est nettement supérieure. Ces résultats devraient ainsi aider à une profonde réflexion sur la prise en charge de ces patients, notamment les plus âgés.

Finalement, nous constatons une augmentation de l'incidence des infections respiratoires aiguës avec l'âge associée à une importante augmentation de demandes de soins et d'hospitalisations en réanimation. La mortalité est élevée mais reste cependant, à 2 ans, au niveau de nombreux autres

contextes pathologiques acceptés en réanimation. Comme le recours aux soins semblent s'équilibrer entre les patients hospitalisés ou non en réanimation 2 ans après leur admission, la question ne se pose pas forcément à l'échelle de l'éthique individuelle pour un patient donné, mais devrait plutôt faire l'objet d'un débat de société.

Abréviations

- ARI : Acute Respiratory Infection
- BPCO : Broncho-Pneumopathie Obstructive Chronique
- CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
- GHM : Groupes Homogènes de Malades
- INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques
- IRA : Infections Respiratoires Aiguës
- Pays de l'OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économiques
- OMS : Organisation Mondiale de la Santé
- PMSI : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information
- RSS : Résumé de Sortie Standardisée
- SIMEES : Service d'Information Médicale, Epidémiologie et Economie de la Santé

Références bibliographiques

- Adeloje D, Chua S, Lee C, et al (2015) Global and regional estimates of COPD prevalence: Systematic review and meta-analysis. *J Glob Health* 5:020415.
- Andersen FH, Flaatten H, Klepstad P, et al (2015) Long-term survival and quality of life after intensive care for patients 80 years of age or older. *Ann Intensive Care* 5:53.
- Andersen FH, Kvåle R (2012) Do elderly intensive care unit patients receive less intensive care treatment and have higher mortality? *Acta Anaesthesiol Scand* 56:1298–1305.
- Bagshaw SM, Webb SAR, Delaney A, et al (2009) Very old patients admitted to intensive care in Australia and New Zealand: a multi-centre cohort analysis. *Crit Care* 13:R45.
- Boumendil A, Angus DC, Guitonneau A-L, et al (2012) Variability of intensive care admission decisions for the very elderly. *PLoS ONE* 7:e34387.
- Boumendil A, Maury E, Reinhard I, et al (2004) Prognosis of patients aged 80 years and over admitted in medical intensive care unit. *Intensive Care Med* 30:647–654.
- Boumendil A, Somme D, Garrouste-Orgeas M, Guidet B (2007) Should elderly patients be admitted to the intensive care unit? *Intensive Care Med* 33:1252–1262.
- Brancati FL, Chow JW, Wagener MM, Vacarello SJ (1993) Is pneumonia really the old man's friend? Two-year prognosis after community-acquired pneumonia. *The Lancet*.
- Campbell SG, Patrick W, Urquhart DG, et al (2004) Patients with community acquired pneumonia discharged from the emergency department according to a clinical practice guideline. *Emerg Med J* 21:667–669.
- Cavallazzi R, Wiemken T, Arnold FW, et al (2015) Outcomes in patients with community-acquired pneumonia admitted to the intensive care unit. *Respiratory Medicine* 109:743–750.
- Chelluri L, Pinsky MR, Donahoe MP, Grenvik A (1993) Long-term outcome of critically ill elderly patients requiring intensive care. *JAMA* 269:3119–3123.
- Cheung AM, Tansey CM, Tomlinson G, et al (2006) Two-year outcomes, health care use, and costs of survivors of acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 174:538–544.
- Cohen IL, Lambrinos J (1995) Investigating the impact of age on outcome of mechanical ventilation using a population of 41,848 patients from a statewide database. *Chest* 107:1673–1680.
- Curns AT, Holman RC, Sejvar JJ, et al (2005) Infectious disease hospitalizations among older adults in the United States from 1990 through 2002. *Arch Intern Med* 165:2514–2520.
- Dick A, Liu H, Zwanziger J, et al (2012) Long-term survival and healthcare utilization outcomes attributable to sepsis and pneumonia. *BMC Health Serv Res* 12:432.
- Division UNDOEASAP (1984) World Population Prospects.
- Ely EW, Wheeler AP, Thompson BT, et al (2002) Recovery rate and prognosis in older persons who develop acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *Ann Intern Med* 136:25–36.

- Ewig S, de Roux A, Bauer T, et al (2004) Validation of predictive rules and indices of severity for community acquired pneumonia. *Thorax* 59:421–427.
- Fuchs L, Chronaki CE, Park S, et al (2012) ICU admission characteristics and mortality rates among elderly and very elderly patients. *Intensive Care Med* 38:1654–1661.
- Fuchs L, Novack V, McLennan S, et al (2014) Trends in severity of illness on ICU admission and mortality among the elderly. *PLoS ONE* 9:e93234.
- Garland A, Olafson K, Ramsey CD, et al (2015) A population-based observational study of intensive care unit-related outcomes. With emphasis on post-hospital outcomes. *Ann Am Thorac Soc* 12:202–208.
- Garrouste-Orgeas M, Boumendil A, Pateron D, et al (2009) Selection of intensive care unit admission criteria for patients aged 80 years and over and compliance of emergency and intensive care unit physicians with the selected criteria: An observational, multicenter, prospective study. *Crit Care Med* 37:2919–2928.
- Garrouste-Orgeas M, Ruckly S, Grégoire C, et al (2016) Treatment intensity and outcome of nonagenarians selected for admission in ICUs: a multicenter study of the Outcomerea Research Group. *Ann Intensive Care* 6:31.
- Garrouste-Orgeas M, Timsit JF, Montuclard L, et al (2006) Decision-making process, outcome, and 1-year quality of life of octogenarians referred for intensive care unit admission. *Intensive Care Med* 32:1045–1051.
- Guidet B, Thomas C, Pateron D, et al (2013) Elderly and intensive care. *Réanimation* 23:437–444.
- Haas LEM, Karakus A, Holman R, et al (2015) Trends in hospital and intensive care admissions in the Netherlands attributable to the very elderly in an ageing population. *Crit Care* 19:353.
- Herridge MS, Cheung AM, Tansey CM, et al (2003) One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 348:683–693.
- Herridge MS, Tansey CM, Matté A, et al (2011) Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 364:1293–1304.
- Heyland DK, Garland A, Bagshaw SM, et al (2015) Recovery after critical illness in patients aged 80 years or older: a multi-center prospective observational cohort study. *Intensive Care Med* 41:1911–1920.
- Hill AD, Fowler RA, Pinto R, et al (2016) Long-term outcomes and healthcare utilization following critical illness--a population-based study. *Crit Care* 20:76.
- Hofhuis JGM, van Stel HF, Schrijvers AJP, et al (2015) ICU survivors show no decline in health-related quality of life after 5 years. *Intensive Care Med* 41:495–504.
- Ihra GC, Lehberger J, Hochrieser H, et al (2012) Development of demographics and outcome of very old critically ill patients admitted to intensive care units. *Intensive Care Med* 38:620–626.

- INSEE : statistique et études économiques. L'INSEE et le recensement général de la population de 1990. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1893198>. Dernière consultation le 13 mars 2017.
- Johnstone J, Marrie TJ, Eurich DT, Majumdar SR (2007) Effect of pneumococcal vaccination in hospitalized adults with community-acquired pneumonia. *Arch Intern Med* 167:1938–1943.
- Jokinen C, Heiskanen L, Juvonen H, et al (1993) Incidence of community-acquired pneumonia in the population of four municipalities in eastern Finland. *Am J Epidemiol* 137:977–988.
- Jouan Y, Grammatico-Guillon L, Espitalier F, et al (2015) Long-term outcome of severe herpes simplex encephalitis: a population-based observational study. *Crit Care* 19:345.
- Kass JE, Castriotta RJ, Malakoff F (1992) Intensive care unit outcome in the very elderly. *Crit Care Med* 20:1666–1671.
- Keenan SP, Dodek P, Chan K, et al (2004) Intensive care unit survivors have fewer hospital readmissions and readmission days than other hospitalized patients in British Columbia. *Crit Care Med* 32:391–398.
- Khouli H, Astua A, Dombrowski W, et al (2011) Changes in health-related quality of life and factors predicting long-term outcomes in older adults admitted to intensive care units. *Crit Care Med* 39:731–737.
- Klop C, Welsing PMJ, Cooper C, et al (2014) Mortality in British hip fracture patients, 2000-2010: a population-based retrospective cohort study. *Bone* 66:171–177.
- Kontis V, Bennett JE, Mathers CD, et al (2017) Future life expectancy in 35 industrialised countries: projections with a Bayesian model ensemble. *Lancet*.
- Lieberman D, Nachshon L, Miloslavsky O, et al (2009) How do older ventilated patients fare? A survival/functional analysis of 641 ventilations. *J Crit Care* 24:340–346.
- Lim WS, Baudouin SV, George RC, et al (2009) BTS guidelines for the management of community acquired pneumonia in adults: update 2009. *Thorax* 64 Suppl 3:iii1–55.
- Lund CA, Møller AM, Wetterslev J, Lundstrøm LH (2014) Organizational factors and long-term mortality after hip fracture surgery. A cohort study of 6143 consecutive patients undergoing hip fracture surgery. *PLoS ONE* 9:e99308.
- Mahul P, Perrot D, Tempelhoff G, et al (1991) Short- and long-term prognosis, functional outcome following ICU for elderly. *Intensive Care Med* 17:7–10.
- Nations U (2014) *World Population Ageing, 2013*. United Nations Publications
- Osler SW (2015) *The Principles and Practice of Medicine*.
- Pandharipande PP, Girard TD, Jackson JC, et al (2013) Long-term cognitive impairment after critical illness. *N Engl J Med* 369:1306–1316.

- Pavoni V, Giancesello L, Paparella L, et al (2012) Outcome and quality of life of elderly critically ill patients: an Italian prospective observational study. *Arch Gerontol Geriatr* 54:e193–8.
- Peigne V, Somme D, Guérot E, et al (2016) Treatment intensity, age and outcome in medical ICU patients: results of a French administrative database. *Ann Intensive Care* 6:7.
- Population Division. Department of Economic and Social Affairs, United Nation : Profiles of Ageing, 2015. [<http://esa.un.org/unpd/popdev/Ageing-Profiles2015/default.aspx>]. Assessed 16 March 2017.
- Population Division. Department of Economic and Social Affairs, United Nation : World Population Ageing, 2013. [<http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldpopulationAgeing2013.pdf>]. Assessed 16 March 2017.
- Puchades R, González B, Contreras M, et al (2015) Cardiovascular profile in critically ill elderly medical patients: prevalence, mortality and length of stay. *Eur J Intern Med* 26:49–55.
- Rault JF, Le Breton-Lerouvillois G (2014) Atlas de la démographie médicale en France, situation au 1er janvier 2014 [Internet]. Conseil National de l'Ordre des Médecins.
- Reinikainen M, Uusaro A, Niskanen M, Ruokonen E (2007) Intensive care of the elderly in Finland. *Acta Anaesthesiol Scand* 51:522–529.
- Rhee C, Gohil S, Klompas M (2014) Regulatory mandates for sepsis care--reasons for caution. *N Engl J Med* 370:1673–1676.
- Roch A, Wiramus S, Pauly V, et al (2011) Long-term outcome in medical patients aged 80 or over following admission to an intensive care unit. *Crit Care* 15:R36.
- De Rooij SE, Abu-Hanna A, Levi M, de Jonge E (2005) Factors that predict outcome of intensive care treatment in very elderly patients: a review. *Crit Care* 9:R307–14.
- De Rooij SE, Govers A, Korevaar JC, et al (2006) Short-term and long-term mortality in very elderly patients admitted to an intensive care unit. *Intensive Care Med* 32:1039–1044.
- Roch A, Wiramus S, Pauly V, et al (2011) Long-term outcome in medical patients aged 80 or over following admission to an intensive care unit. *Crit Care* 15:R36.
- Ruuskanen O, Lahti E, Jennings LC, Murdoch DR (2011) Viral pneumonia. *Lancet* 377:1264–1275.
- Sacanella E, Pérez-Castejón JM, Nicolás JM, et al (2011) Functional status and quality of life 12 months after discharge from a medical ICU in healthy elderly patients: a prospective observational study. *Crit Care* 15:R105.
- Sjoding MW, Prescott HC, Wunsch H, et al (2016) Longitudinal Changes in ICU Admissions Among Elderly Patients in the United States. *Crit Care Med* 44:1353–1360.
- Sprung CL, Artigas A, Kesecioglu J, et al (2012) The Eldicus prospective, observational study of triage decision making in European intensive care units. Part II: intensive care benefit for the elderly. *Crit Care Med* 40:132–138.

- Sunder S, Grammatico-Guillon L, Baron S, et al (2015) Clinical and economic outcomes of infective endocarditis. *Infect Dis (Lond)* 47:80–87.
- Tabah A, Philippart F, Timsit JF, et al (2010) Quality of life in patients aged 80 or over after ICU discharge. *Crit Care* 14:R2.
- Unroe M, Kahn JM, Carson SS, et al (2010) One-year trajectories of care and resource utilization for recipients of prolonged mechanical ventilation: a cohort study. *Ann Intern Med* 153:167–175.
- World Health Organization (2008) The Global Burden of Disease. World Health Organization
- Wunsch H, Guerra C, Barnato AE, et al (2010) Three-year outcomes for Medicare beneficiaries who survive intensive care. *JAMA* 303:849–856.

Annexes

Algorithmes d'extraction utilisés pour le recueil des données :

- Sélection infections respiratoires aiguës :

- Pneumopathies : J09, J100, J101, J110, J111, J118, J120-J123, J128, J129, J13, J14, J150-J160, J168, J170-J173, J178, J180-J182, J188, J189, J440, J690, J851.
- Infection : A010, A021, A022, A150-A153, A160-A162, A202, A209, A212, A217, A219, A239, A241, A244, A282, A310, A319, A370, A371, A378, A379, A394, A399-A403, A409-A415, A419, A420, A427, A429, A430, A439, A481, A490-A493, A498-A500, A527, A548, A549, A698, A699, A70, A78, A798, A799, B012, B052, B068, B200, B206, B250, B334, B340-B342, B348, B371, B377, B379-B382, B389-B392, B400-B402, B409, B410, B419, B420, B429, B440, B441, B449, B450, B459, B460, B469, B49, B583, B589, B59, B664, B671, B75, B778, B779, B950-B958, B960-B968, B970-B972, B974, B978.
- Insuffisance respiratoire : J960

- Sélection cataracte : les GHM commençant par 02C05

- Sélection des fractures du col du fémur : diagnostic principal du RSS : S7200, S7210, S7220

Communications affichées lors de congrès :

- Journées de Recherche Respiratoire (J2R) – Nice 2016
- Journée de Recherche Tours Poitiers Limoges – Tours 2016
- Congrès de Réanimation SRLF – Paris 2017

Ann. Intensive Care 2017, 7(Suppl 1):8
DOI 10.1186/s13613-016-0223-8

 Annals of Intensive Care

MEETING ABSTRACTS

Open Access



Proceedings of Réanimation 2017, the French Intensive Care Society International Congress

Paris, France. 11–13 January 2017

Published: 10 January 2017

P135

Trends in intensive care admission for respiratory infections attributable to the elderly in aging population

Lucile Laporte¹, Coralie Hermetet², Youenn Jouan¹, Christophe Gaborit³, Leslie Grammatico-Guillon⁴, Antoine Guillon¹

¹Réanimation polyvalente, CHRU Hôpitaux de Tours, Tours, France; ²Service d'information médicale, d'épidémiologie et d'économie de la santé, CHRU Hôpitaux de Tours, Tours, France; ³Service d'information médicale, d'épidémiologie et d'économie de la santé, CHU Bretonneau, Tours, France; ⁴Service d'information médicale, épidémiologie et économie de la santé, CHRU Hôpitaux de Tours, Tours, France

Correspondence: Lucile Laporte - antoine.guillon@univ-tours.fr

Annals of Intensive Care 2017, 7(Suppl 1):P135

PHYSICIAN ABSTRACTS

Oral communications

Introduction Acute respiratory infection (ARI) is the most common infectious cause for admission to Intensive Care Unit (ICU) and the prevalence of infection increases with age. Changes in population demographics and comorbid illness may drive important changes in the composition of patients admitted to the ICU. Notably, how the population aging impacts on the incidence of hospitalized patients for ARI and how it increases the demand for critical care services is unknown. To address this knowledge gap, we sought to describe trends in demographics changes among elderly patients admitted to ICU for ARI on a 9-year period.

Materials and methods We conducted a retrospective cross-sectional study based on hospital discharge databases (HDDs) from January 1, 2006 to December 31, 2014. We selected patients over 18 years old (y-o) who were hospitalized for ARI in a French region (Centre Val de Loire region, 2.5 million inhabitants, served by one university hospital, one regional hospital and 37 general and private hospitals). Cases of ARI were extracted from the HDD with an algorithm based on ICD-10 specific diagnosis codes, taking into account the type, number and position of these codes in the hospital discharge report. We previously validated the ICD-10 case definition reviewing a sample of medical charts as the gold standard. Giving the acceptable accuracy and precision of our algorithm, the following data were extracted from the

HDD: patient characteristics and comorbidities, ICU hospitalization, use of mechanical ventilation, length of stay, occurrence of death.

Results On the study period, the number of hospitalization for ARI has almost doubled: from 6751 cases in 2006 to 11,744 cases in 2012, and 10,167 cases in 2014. The incidence of ARI increased in all age class but was more important for patient over 85 y-o. Among these hospitalized patients, 740 were hospitalized in ICU in 2006 and nearly 2000 in 2014. Importantly, the rate of ICU-hospitalization among hospitalized patients for ARI increased on the study period: 11% in 2006 whereas it was superior to 17% since 2010. This trend for increase ICU admission was proportional with aging: 2-fold increase at 75–79 y-o, 2.5-fold increase at 80–84 y-o, threefold increase at 85–90 y-o, and 4.5-fold increase for patient over 90 y-o. The overall hospital-mortality was relatively stable and varied between 6.7 and 9% for non-ICU patients and 14.4–17.2% in ICU-patients. Regarding patients over 90 y-o hospitalized in ICU, the mortality has been drastically reduced: from 40.9 to 22.2% on the study period.

Discussion This large prospective study provides a contemporary view of elderly with severe ARI admitted to ICUs. We found significant increase in elderly patient with a primary diagnosis of ARI hospitalized in ICU. We highlighted that ARI is an increasing reason for death among ICU-hospitalized patient and still a major public health problem. Interestingly, our results are consistent with longitudinal changes in ICU admission also observed in this study period in the United States.

Conclusion We found substantial increase of ARI diagnoses leading to hospitalization between 2006 and 2014 with a growing demand for critical care service. Further studies are needed to evaluate the benefits of intensive care hospitalization for the very elderly patients. We cannot arbitrary reject the very elderly from the doors of the ICU—it is ageism—but we need information to select more accurately the patients with the highest probability of survival, and to avoid useless and aggressive cares when it is not appropriate.

Competing interests

None.

Vu, le Directeur de Thèse

**Vu, le Doyen
De la Faculté de Médecine Tours
Tours, le**

Laporte Lucile

81 pages – 4 tableaux – 1 figure – 2 graphiques – 5 illustrations

Résumé :

Introduction : Les infections respiratoires aiguës (IRA) sont les principales causes d'hospitalisation et de décès d'origine infectieuse. L'incidence de ces infections augmentant avec l'âge, il est probable que le vieillissement actuel de la population ait un impact sur le recours aux soins pour cette pathologie notamment le recours à la réanimation. L'objectif de cette étude a été de décrire l'évolution du nombre d'hospitalisations pour IRA sur une période de dix ans, le recours à la réanimation pour les patients les plus âgés, la mortalité ainsi que leur devenir à long terme.

Matériels et Méthodes : Nous avons réalisé une étude rétrospective multicentrique, de 2006 à 2015, en région Centre Val-de-Loire, en utilisant les bases de données médico-administratives issues du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information. Nous avons établi un algorithme de définition pour en extraire les IRA, avons détaillé le recours aux soins et la mortalité intra-hospitalière. Pour analyser le devenir à long terme et l'impact d'une hospitalisation en réanimation, nous avons étudié leur recours aux soins 2 ans avant et 2 ans après leur admission.

Résultats : Le nombre d'hospitalisations pour IRA a considérablement augmenté, passant de 6751 cas en 2006 à 11896 en 2015. Cette augmentation a été observée sur toutes les classes d'âge. 11,0% des IRA étaient hospitalisées en réanimation en 2006, 17,1% l'étaient en 2015 ($r = 0,85$, $p = 0,002$). La mortalité intra hospitalière était de 26,3% pour les patients admis en réanimation, 16,4% chez les patients non admis. La mortalité à 1 an et à 2 ans était respectivement de 22,7% et 31,3% pour les sujets hospitalisés en réanimation, 16,9% et 23,8% pour le second groupe de patients. Deux ans après l'admission pour IRA, le recours aux soins était finalement identique quelque soit le secteur d'hospitalisation, mais largement supérieur à la population contrôle « non malade » du même âge.

Conclusion : Globalement, ces résultats devraient aider à une profonde réflexion sur la prise en charge de ces patients, et notamment les plus âgés.

Mots clés : Infections respiratoires aiguës, Réanimation, Sujets âgés, PMSI

Jury :

Président du Jury : Professeur Dominique PERROTIN

Directeur de thèse : Docteur Antoine GUILLON

Membres du Jury : Professeur Marc LAFFON

Professeur Saïd LARIBI

Docteur Leslie GRAMMATICO-GUILLON