



HAL
open science

Does EuroSCORE II improve the mortality prediction of high-risk patients in cardiac surgery?

Laura Guillet

► **To cite this version:**

Laura Guillet. Does EuroSCORE II improve the mortality prediction of high-risk patients in cardiac surgery?. Human health and pathology. 2017. dumas-01510246

HAL Id: dumas-01510246

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01510246>

Submitted on 19 Apr 2017

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

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



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SID de Grenoble :
bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES
FACULTÉ DE MÉDECINE DE GRENOBLE

Does EuroSCORE II improve the mortality
prediction of high-risk patients in cardiac surgery?

THÈSE
PRÉSENTÉE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLÔME D'ÉTAT

par Laura Guillet

[Données à caractère personnel]

THÈSE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE
GRENOBLE †

le 14 avril 2017

devant le jury composé de

PR. P. ALBALADEJO	Président du jury
PR. JF. PAYEN	Membre du jury
PR. O. CHAVANON	Membre du jury
DR. M. DURAND	Directeur de thèse

† La Faculté de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.

Contents

Acronyms	iv
Liste des Enseignants à l'UFR de Médecine	iv
Remerciements	x
Abstract	1
1 Introduction	3
2 Patients and Methods	4
2.1 Study design	4
2.2 Statistical analysis	4
3 Results	6
3.1 Whole population	6
3.2 High-risk patients	10
3.3 Low-risk patients	12
4 Discussion	13
Conclusion	16
Appendix	18
Bibliography	20
Serment d'Hippocrate	23

List of Tables

1	Risk factors distribution in the whole population	7
2	Characteristics of surgery and post-operative in-hospital stay	8
3	ROC curves AUC values (95 % CI); * = $p < 0.05$; ** $p < 0.02$ compared to ESII; HL = Hosmer–Lemeshow statistics (p-value)	8
4	Observed mortality compared with different scores values (95 % CI) * = $p < 0.05$	9
5	Risk factors comparison between Tu score, Parsonnet score and additive ES	19

List of Figures

1	ROC curves of the five scores for all groups	11
---	--	----

Acronyms

ACEF score ... Age, creatinine, and ejection fraction score

AUC Area Under the Curve

CABG Coronary Artery Bypass Grafting

CI Confidence Interval

ECC Extracorporeal Circulation

ES EuroSCORE

ESII EuroSCORE II

ESad EuroSCORE additif

ESlog EuroSCORE logistique

LVEF Left Ventricular Ejection Fraction

OPCABG Off Pump Coronary Artery Bypass Grafting

ROC Receiving Operating Characteristics

Doyen de la Faculté : **M. le Pr. Jean Paul ROMANET**

Année 2016-2017

ENSEIGNANTS A L'UFR DE MEDECINE

CORPS	NOM-PRENO	Discipline universitaire
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie réanimation
PU-PH	APTEL Florent	Ophthalmologie
PU-PH	ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine	Chirurgie générale
PU-PH	BALOSSO Jacques	Radiothérapie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PU-PH	BARRET Luc	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	BAYAT Sam	Physiologie
PU-PH	BENHAMOU Pierre Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Agents infectieux
PU-PH	BONAZ Bruno	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOREL Anne-Laure	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne
PU-PH	BOUZAT Pierre	Réanimation
PU-PH	BRAMBILLA Christian	Pneumologie
MCU-PH	BRENIER-PINCHART Marie Pierre	Parasitologie et mycologie
PU-PH	BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique, médecine d'urgence
MCU-PH	BROUILLET Sophie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
PU-PH	CAHN Jean-Yves	Hématologie
MCU-PH	CALLANAN-WILSON Mary	Hématologie, transfusion
PU-PH	CARPENTIER Françoise	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PU-PH	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDES Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie

PU-PH	CHARLES Julie	Dermatologie
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophthalmologie
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COHEN Olivier	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COUTURIER Pascal	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PU-PH	CURE Hervé	Oncologie
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastro-entérologie, Hépatologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Addictologie
MCU-PH	DERANSART Colin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
MCU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique et procréation
MCU-PH	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
MCU-PH	DUMESTRE-PERARD Chantal	Immunologie
PU-PH	EPAULARD Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
PU-PH	ESTEVE François	Biophysique et médecine nucléaire
MCU-PH	EYSSERIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	FAGRET Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	Chirurgie générale
MCU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FEUERSTEIN Claude	Physiologie
PU-PH	FONTAINE Éric	Nutrition
PU-PH	FRANCOIS Patrice	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-MG	GABOREAU Yoann	Médecine Générale
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie, transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
PU-PH	GAVAZZI Gaétan	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
PU-PH	GUEBRE-EGZIABHER Fitsum	Néphrologie
MCU-PH	GUZUN Rita	Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie, biologie moléculaire
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Génétique et procréation
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie obstétrique
PU-PH	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-MG	IMBERT Patrick	Médecine Générale
PU-PH	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	JUVIN Robert	Rhumatologie

PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
PU-PH	KRACK Paul	Neurologie
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARERE José	Epidémiologie ; Eco. de la Santé
MCU-PH	LANDELLE Caroline	Bactériologie - virologie
MCU-PH	LAPORTE François	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARRAT Sylvie	Bactériologie, virologie
MCU - PH	LE GOUËLLEC Audrey	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénérologie
PU-PH	LEROUX Dominique	Génétique
PU-PH	LEROY Vincent	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	LEVY Patrick	Physiologie
MCU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
PU-PH	MAGNE Jean-Luc	Chirurgie vasculaire
MCU-PH	MAIGNAN Maxime	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	MAITRE Anne	Médecine et santé au travail
MCU-PH	MALLARET Marie-Reine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie, transfusion
MCU-PH	MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie - virologie
MCU-PH	MC LEER Anne	Cytologie et histologie
PU-PH	MERLOZ Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie - virologie
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie
PU-PH	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie
PU-PH	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hémato - transfusion
PU-PH	PASSAGGIA Jean-Guy	Anatomie
PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie réanimation
MCU-PH	PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
PU-PH	PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PU-PH	PEPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PERENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PU-PH	PERNOD Gilles	Médecine vasculaire
PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH	PISON Christophe	Pneumologie
PU-PH	PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
PU-PH	POIGNARD Pascal	Virologie

PU-PH	POLACK Benoît	Hématologie
PU-PH	POLOSAN Mircea	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	PONS Jean-Claude	Gynécologie obstétrique
PU-PH	RAMBEAUD Jacques	Urologie
PU-PH	RAY Pierre	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
PU-PH	REYT Émile	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	RIGHINI Christian	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	ROMANET Jean Paul	Ophthalmologie
PU-PH	ROSTAING Lionel	Néphrologie
MCU-PH	ROUSTIT Matthieu	Pharmacologie fondamentale, pharmaco clinique, addictologie
MCU-PH	ROUX-BUISSON Nathalie	Biochimie, toxicologie et pharmacologie
MCU-PH	RUBIO Amandine	Pédiatrie
PU-PH	SARAGAGLIA Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologie
MCU-PH	SATRE Véronique	Génétique
PU-PH	SAUDOU Frédéric	Biologie Cellulaire
PU-PH	SCHMERBER Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	SCHWEBEL-CANALI Carole	Réanimation médicale
PU-PH	SCOLAN Virginie	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	SEIGNEURIN Arnaud	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	STAHL Jean-Paul	Maladies infectieuses, maladies tropicales
PU-PH	STANKE Françoise	Pharmacologie fondamentale
MCU-PH	STASIA Marie-José	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	STURM Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	TAMISIER Renaud	Physiologie
PU-PH	TERZI Nicolas	Réanimation
MCU-PH	TOFFART Anne-Claire	Pneumologie
PU-PH	TONETTI Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	TOUSSAINT Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	VANZETTO Gérald	Cardiologie
PU-PH	VUILLEZ Jean-Philippe	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	WEIL Georges	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	ZAOUÏ Philippe	Néphrologie
PU-PH	ZARSKI Jean-Pierre	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie

PU-PH : Professeur des Universités et Praticiens Hospitaliers

MCU-PH : Maître de Conférences des Universités et Praticiens Hospitaliers

PU-MG : Professeur des Universités de Médecine Générale

MCU-MG : Maître de Conférences des Universités de Médecine Générale

Whether you think you can, or you
can't, you're right

Henry Ford

À Jean-Patrick

Remerciements

Aux membres du jury

Au Professeur Pierre Albaladejo, ma gratitude pour avoir accepté de présider cette thèse et juger ce travail. Votre accompagnement clinique au bloc, comme en unité de réanimation, et votre enseignement théorique m'ont guidée et éclairée tout au long de l'internat. Je vous remercie particulièrement pour nous avoir toujours conseillés "d'aller voir ailleurs si la terre est ronde".

Au Professeur Jean-François Payen, ma reconnaissance pour votre expertise dans la coordination de l'enseignement de spécialité, la richesse, la rigueur et l'excellence du travail en équipe au sein du PAR. Tous mes remerciements pour avoir trouvé la disponibilité des relectures attentives de ce travail et de participation au jury de cette thèse.

Au Professeur Olivier Chavanon, qui m'avez patiemment guidée, conseillée et enseignée au bloc cardiaque, merci d'avoir accepté de relire, corriger, juger ce travail et d'être membre du jury.

Au Docteur Michel Durand, directeur de thèse, avec ma sincère gratitude pour ton implication, ton soutien, ton indulgence et ta grande patience tout au long de la réalisation de ce travail. Ta disponibilité permanente, ta guidance avisée, tes nombreuses relectures et ton expertise statistique m'ont été très précieuses. Un chaleureux merci pour tout!

Aux équipes et à mes co-internes

À l'équipe de la réa CVT, pour votre patience et votre bienveillance à mes débuts "bébé interne" en réa, pour votre bonne humeur et vos sourires. Merci à tous pour votre implication dans l'inclusion des patients SUCCESS et votre aide précieuse. Merci pour vos enseignements et vos encouragements. Merci pour ces moments un peu fous en garde, les 31 décembre, les midis "bonne bouffe" du week-end et tout le reste. Mention spéciale à Daniel, Amélie, Damien, Lucie, Géraldine, Marine, Maria Rosa, les Myriam, Slavi, Pierre-Henri, Sylvaine, Nadège, Nath, Tatiana, les Isa, Céline, Marion, Alex, Cheche, Typhaine, Yas, Flo, les Julie, Charlotte, Antoine, les Sonia, Baptiste, Solène, Coco, Marlène, Amélie, Anne-Laure, Laetitia, Aurore, Débo, Perrine, Delphine et tous les autres! Je suis ravie de vous retrouver bientôt!

À l'équipe de la RNC, pour votre soutien et votre présence lors des gardes de l'enfer, pour ces moments difficiles dont on a ri après, pour ces SIERRA en ORL et la nuit des 8 scanners et 4 DVE... Merci pour votre bonne humeur, les soirées sushis et les karaokés. Le stage et les gardes à vos côtés auront été aussi riches humainement que professionnellement! A Gilles, Marc, Marie-Cécile, François, Bashar, Charles, Clo, Perrine, Hélène, Agathe, Charlotte, Laurine, Gaëlle, Marga, Christelle, Maëlle, Emeline, Caro, Dan, Flavien, Simon, Yann, Helo, Marine, Pauline, Cath, Aurore, Christophe, Sandrine, Eric...

À l'équipe de la RPC, pour tous ces bons moments, ce réveillon du 24 décembre, ces entrées catastrophe, les tisanes à 4h du mat' et les frayeurs en garde. Merci pour votre accueil et vos enseignements ; Pierre, Julien, Marie-Christine, Dominique, Adrien, Philippe, Jérôme, Blandine, Angelina, Marion, Maud, Perrine, Nico, Margot, Flo, Stella, Jess, Julien, Marina, Rémi, Aurélie, Jean-Roch, Fabien et les autres. Partager votre expérience m'aura beaucoup appris.

Aux équipes des blocs opératoires, IADE, infirmiers, brancardiers, AS, médecins, que j'aurais croisé et côtoyé pendant ces 5 ans d'internat, avec qui j'aurais travaillé pendant ces longues heures au bloc. Merci pour vos conseils, votre encadrement et ce compagnonnage dans l'apprentissage du métier ; Jean-No, Fanny, Thomas, Yvo, Caro, Julien, Jules, Marion, Karine, Françoise, Manu, Dina, Hafid, Luc, Nath, Jean-Paul, Catherine, Myriam, Steph, Lionel, Marielle, Seb, Cécile, Thierry, Sylvia, Lydie, Isa, Betty, Delphine, Virg, Yoan, Raph, Aline, Claire, Désiré, Steph, Clélia, Julien, Ced, Paz, Jenn (et notre PA dexter en RNC)...

Aux équipes du bloc et de la réa de Chambéry, pour m'avoir épaulée et tant appris à mes débuts au bloc opératoire, et pour votre accueil chaleureux et tous vos enseignements au cours de ce beau semestre d'été en réa! A Stéphanie, Florence, Sylvain, Thierry, Julien, Matteo, Alexis, les Vincent, Michel, Jean-Marc, David...

Aux équipes du SAMU et du secours en montagne, pour votre accueil et votre encadrement dans ma découverte de la médecine pré-hospitalière, pour ces interventions improbables, ces treuillages un peu fous, ces woks du samedi au Versoud, ces beaux vols du soir et la soirée à la Parachée ! Mention spéciale à Didier (une chute de ouïte mètres ça fait mal!), Yoann, Rico, Dudu, Ali, Fabrice, Richard, JB, Marco, Jeanne, Amandine, Mathieu, Damien...

À l'équipe de la clinique Mutualiste, pour votre accueil chaleureux, votre bonne humeur, la bonne ambiance et tout ce que j'ai appris à vos côtés! Clément, Stéphane,

Julie, Christophe, Yohann, Agnès, Jérôme, Gaëlle...

Aux équipes de neuro du CHV, Fernando Pico, Marie-Laure Chadenat et Anne-Céline Zeghoudi, pour votre compagnonnage dans mes débuts en médecine et pour m'avoir enseigné et transmis la primauté du sens clinique.

À Louis Bernard et Aurélien Dinh, pour votre confiance dans mon initiation à la recherche clinique, votre grande gentillesse et tous vos enseignements!

À tous mes co-internes, et tous ces semestres partagés à vos côtés, ces galères, ces joies, ces cours du lundi, ces cours de DES et les soirées clermontoises, les améliorés de l'internat, les salades du relais H, les RMM, les feuilles codées, les pauses cafés, les séances de biblio, les apéros du lundi (et ceux du vendredi!), la chanson du limaçon et j'en passe! Mention spéciale à Thibaut, Baptiste, Alex, Romain, Guillaume, Lara, Thibaud, Zun', Diego, Simon, Paul, Vivien, Aurélie, Laurence, Florence, Célia, Sam, Xav, Cyrielle, Flo, Ludo, Pierre, Sarah A, Sarah C, Joris, Felix et tous les autres!

Aux secrétaires du PAR, Jocelyne, Corinne M, Stéphanie, Sandrine, Corinne D, pour votre disponibilité permanente, pour nous avoir épaulés pendant notre internat sur toutes les formalités administratives, pour votre sourire, votre efficacité et votre bonne humeur.

Aux ARC, Samia et les Pauline pour votre aide et votre soutien sur les projets de recherche du PAR.

À mes proches, famille et amis

À **ma famille**, pour votre présence et votre soutien.

À **mes parents**, pour ces valeurs que vous nous avez transmises et ce modèle que vous incarnez. Merci de votre soutien sans faille, votre confiance et vos mots apaisants. Merci de nous avoir transmis votre détermination et votre persévérance. Merci de ce carnet de citations, de ces journées shopping, des brunchs du dimanche, des jeux du dictionnaire et de tout ce qui fait de nos moments ensemble une chance inestimable. Merci de la sérénité que vous mettez sur notre chemin depuis toujours. Je vous aime.

À **mes grands parents, Ezia et Jim**, pour vos sages maximes qui me portent toujours, pour vos encouragements permanents et votre soutien qui m'ont toujours poussée dans les moments où le chemin se redressait, merci de votre partage d'expérience et d'avoir cru en moi. À **Suzanne et Christian** qui nous manquez tant!

À **mes frères**, à **Greg**, d'avoir supporté les discussions médicales à la maison pendant mon externat, de m'avoir fait découvrir les rocheuses canadiennes et la mégalopole de Field, de tes encouragements à la grimpe et ta patience en montagne et toutes ces belles sorties où ta présence est une joie, de tous ces capuccinos en sortie de garde, de ton dynamisme entraînant, ton soutien sans faille et tout ce que l'on partage. À **Tom**, "Grenouille", pour tes explications sur la désintégration du muon (j'ai menti : j'ai jamais rien compris!), pour ton soutien logistique en informatique, pour être mon "Dexter" quand je suis ta "DeeDee", pour toutes les nuits glaciales à t'écouter me parler du ciel et toutes les sorties photos qui ne font marrer que nous, pour ta patience exemplaire et ton calme serein qui me sont indispensables au quotidien.

À **Jean-Patrick**, merci de m'avoir appris si jeune à croire en mes rêves, de m'avoir transmis ton goût du voyage et celui des éléments que tu partageais entre mer et montagne. J'aurais aimé partager ce moment avec toi comme tant d'autres.

À **Thierry**, pour ta bienveillance, ton ouverture d'esprit, ton altruisme et ta bonne humeur constante, tes petites attentions à l'autre permanentes, tes réveils aux aurores, ton goût pour les bivouacs "wild" et tes bonnes recettes! Merci de tous ces moments partagés qui sont toujours un bonheur.

À **Christian**, pour m'avoir mise sur les skis et fait découvrir le télémark, pour nos balades chablaisiennes et nos concours de blagues vaseuses. Merci pour ton oreille attentive, tes conseils sensés, ton éternel optimisme et notre belle complicité. Merci d'être là comme tu l'es.

À **Sylvie**, pour ton accueil toujours chaleureux dans votre beau chalet où je me sens si bien, merci pour ces soirées, ces déjeuners au jardin face aux montagnes, les séances d'essayage au magasin, ta patience et tes encouragements.

À **Jenny et Germain**, pour votre courage, votre accueil et votre sourire, pour ces sorties ski, les balades avec Billy et les petits restos. Merci pour tous ces chouettes moments en votre compagnie!

À **Dom**, pour m'avoir fait découvrir la montagne et sa faune et sa flore, pour ces sentiers sauvages et tes coins de paradis inféquentés, pour ta bonne humeur et ta grande gentillesse, pour notre beau Mont Blanc et toute ton amitié!

À **Charlotte**, pour avoir cru, comme moi, qu'on finirait bien par y arriver, pour avoir désespéré autant que moi en cours de chimie organique et pour avoir fait mentir et taire avec moi toutes les statistiques (et pas que...) qui nous donnaient perdantes avec notre bac éco, pour cet externat à tes côtés, nos sous-colles de l'ECN et tous ces moments partagés. Merci!

À **Manue**, pour cette belle rencontre de l'internat, pour notre belle journée au Sor-eiller, pour tous nos apéros à rallonge, pour ton Jonathan toujours partant pour les soirées AFLP, pour ton dynamisme qui n'égale que ton optimisme, pour ton humilité et ta générosité, ta sagesse et ton calme. C'est toujours un grand plaisir de partager du temps avec toi. Reste comme tu es !

À **Flo**, pour m'avoir tirée de Chambéry à Grenoble en vélo par le Granier et le col de Porte un après-midi de canicule en sortant de garde, pour nos séances de grimpe légendaires dans le 7a (je crois ?!), pour toutes ces pauses cafés alors que tu n'en bois pas, pour nos virages en télémark et nos après-midis d'inclusions. Merci de ton énergie débordante et de ton entrain communicatif qui sont toujours aussi plaisants !

À **Jenn**, pour ces soirées sushis, ces jus d'abricot et ces glaces Hagen Däz à refaire le monde, pour notre lutte contre le syndrome de la « cabane à frites », pour toutes nos différences qui nous renforcent et pour toutes ces sorties d'alpinisme en hivernal (euh, non... je rigole ;-).

À **Marine**, notre lyonnaise devenue grenobloise, merci pour ces virages dans la "paF" un jour de "temps blanc", pour ces soirées débrief, ces apéros chez vous et ta ponctualité légendaire. Merci pour ces photos magnifiques de votre tour du monde qui m'ont donné un peu d'évasion dans la période de préparation de la thèse. Merci pour ton courage, ta bonne humeur communicative et tes mots justes. Reviens-nous vite de ton bout du monde!

À **Perrine**, pour toutes ces nuits en RPC et notre entrée « Batman », pour ces 15km de vélo en Provence, pour ce cathlon raté au pli du coude et ce bel hématome, pour nos soirées interminables, pour ta disponibilité permanente, ta sensibilité et ton écoute, tes conseils avisés, pour toute l'authenticité de notre belle amitié. Merci pour tout ce que tu me donnes.

À **Manon**, ("Manâaôn" en mauriennais), pour notre chouette semaine à Bolzano ("Gaston Rébuffat"!! ;-) et tous ces cafés latte, pour toutes les Manonades, dont toi seule est capable et qui me font tant rire (tes gants par dessus bord, la poulie dans le trou, et tant d'autres!), pour m'avoir presque convaincue qu'après Modane c'est déjà l'étranger, et pour ta grande sensibilité, tes petites attentions, ton courage et ta discrétion. Tu es unique!

À **Audrey**, pour tous ces fou-rires au DU d'écho et les bretzels lyonnais, tous ces bons moments de l'internat, nos exploits au DIUMUM, cette sortie au Râteau réussie, notre balade en Oisans et tant d'autres!

À **Jérôme**, pour ton franc parler et ton authenticité, pour tes bons vins et tes soirées bonne bouffe et pour notre semestre en RPC.

À **Renaud**, pour nos débuts professionnels communs en réa 9 et cette sous-clav ratée,

pour nos retrouvailles en réa neuro, et pour tous les à côtés chablaisiens et grenoblois : cette montée au Rachais, ce hold-up à ski dans la poudre de novembre, ce petit TAR où ta présence sur la ligne d'arrivée était un vrai réconfort ! Merci de cet altruisme et de ton attention permanente. Tu es au top !

À Mag, (Mélanie Cavalier...), pour cette belle rencontre, ta bienveillance et ta bonne humeur constante, pour tous nos fous-rires complices, pour les soirées au bout de la night et notre accent "wricain", pour oser skier avec les skis de Martine, pour l'Igloo que l'on attend toujours... Et pour toutes ces belles sorties montagnes passées et à venir. Partager ces moments avec toi est toujours un grand plaisir! Qu'il y en ait beaucoup d'autres! "On en a gros!"

À Alex et Sab, pour le calendrier déjanté du nouvel an, pour les week-ends montagne toujours réussis, les belles sorties photos, les soirées cabane au top, votre goût du voyage et de l'aventure (copains des bois), vos lasagnes et le tiramisu! Merci pour votre dynamisme, votre confiance et votre gentillesse!

À Oliv', Nadège, Yann et Sev', pour votre accueil dans votre bande de "vieux", les soirées ciné, les sorties ski de fond, les soirées feu de camp (dans le Vercors ou en Haute Savoie), votre bonne humeur et tous ces bons moments partagés.

À Laeti, et notre belle découverte amicale, à ce voyage au bout du monde plein de moments inoubliables : notre semaine d'insomnie, les mojitos sur la plage, l'asphyxie au fond d'un volcan, les Bobby au volant et ta présence perpétuellement au bon endroit sur toutes les photos. Merci de tous ces fou-rires, de ton optimisme et de ton attention.

À Isa, pour tous ces bons moments à papoter, ces soirées resto après le boulot souvent trop courtes, cette belle journée d'été avec tes abeilles, ton soutien permanent et tous tes bons conseils.

À Catherine, pour tout ce que tu m'auras appris et apporté professionnellement, pour ton soutien et ton attention, pour nos sorties en ville et toute leur bonne humeur. Merci de ton sourire, de ta discrétion et ton écoute. Ces moments partagés sont toujours un bonheur.

À Steph, ma Steph, merci de ces fous-rires que l'on ne compte plus et qui me font tant de bien, merci de prendre soin de mes abdos et mes zygomatiques. Merci de tous ces moments en salle de réveil, de ce récit mémorable de ton premier triathlon, de m'avoir accueillie dans ton chez toi, de tes conseils, de ta franchise, de ton courage et ta détermination. Merci de cette belle amitié, "je te raconterai"!! ;-)

À Manue et Cécile, pour votre sourire permanent, votre dynamisme, ce week-end de grimpe jamais calé, les soirées à Biviers, les pizz' à la maison, vos photos drone de rêve et votre détermination à profiter de la vie!

À Clémence, pour ton éternel dynamisme, ton énergie débordante, nos soirées potins, la semaine à Auzat, ton sorbet thermomix qui tue, ton petit Dorian et ses beaux chaussons et tous ces bons moments partagés qui en appellent d'autres!

À Louise, pour ce drain thoracique et cette induction à l'Ultiva, pour ces footings post-garde le long de l'Isère, pour les après-midis jeux de société et les soirées DVD,

pour ta joie de vivre, ton écoute et ton entrain, et pour ton Gilles, clown au coeur tendre.
Je vous kiffe!

À **Seb**, pour notre rencontre au bord du lac Combal et l'amitié qui en est née, merci de cette belle journée d'automne au Grand Colon, de votre récit du Népal et de ces échanges toujours enrichissants!

À **Sarah**, (Sa'!), pour cette belle surprise, la cordée de folie, toutes nos courses de rêve et tous nos rêves de courses, merci pour ce bonheur partagé des parois alpines aux sentiers himalayens, merci de ton sourire, de ta force, de ton sacré carafon et de tout ce que tu m'apportes. Merci d'être là!

Abstract

Objectives

To compare the Euroscore (ES) II prediction of death prior to cardiac surgery in high-risk patients with 4 other scores: additive ES, logistic ES, Parsonnet score and Tu score.

Methods

Adult patients who underwent cardiac surgery between September 2012 and July 2016, were consecutively included. Patients who received heart transplantation or left ventricular assistance device were excluded. The 5 risk scores (ESII, additive ES, logistic ES, Parsonnet score, Tu score) were collected before surgery. Four high-risk groups of patients were identified: patients older than 80 years, combined cardiac surgery, surgery of the thoracic aorta and emergency cardiac surgery. Two low-risk groups were also studied: single valve surgery and coronary artery bypass surgery. The mortality predicted by each score was assessed using the area under the receiver operating characteristics curve (AUC) and compared to the ESII.

Results

There were 2306 patients admitted during the study period. Mortality rate at day 30 was 4.1% (95% Confidence Interval (CI) 3-5). The AUC-ROC of ESII was 0.79 (0.74-0.83), 0.77 (0.72-0.82), 0.70 (0.64-0.76), 0.79 (0.74-0.84), 0.86 (0.83-0.88) and 0.91 (0.88-0.93) for octogenarians, thoracic aortic surgery, combined surgery, emergency surgery, coronary surgery and valve surgery respectively. These AUC values were higher than those obtained with other scores.

Conclusion

In high-risk patients for cardiac surgery, ESII didn't significantly improve the prediction of day 30 mortality by comparison with other scores. Discrimination was good in low-risk groups but poor in high-risk groups.

Résumé

Objectif

Comparer la valeur prédictive de l'ES II à celle de quatre scores plus anciens (EuroSCOREs additif et logistique, score de Parsonnet et score de Tu) chez les patients à haut risque de décès en chirurgie cardiaque.

Patients et méthodes

Les patients adultes admis pour chirurgie cardiaque de Septembre 2012 à Juillet 2016, ont été inclus consécutivement. Les patients ayant bénéficié d'une transplantation cardiaque ou d'une assistance gauche ont été exclus. Les cinq scores ont été calculés en pré-opératoire (ESII, ES additif, ES logistique, scores de Parsonnet et de Tu). Quatre situations à haut risque ont été évaluées : âge \geq 80 ans, chirurgie combinée ou de l'aorte thoracique ou en urgence. Deux groupes à bas risque ont également été étudiés : chirurgie valvulaire simple et chirurgie coronaire simple. La mortalité prédite par chaque score a été évaluée par l'aire sous la courbe ROC (Receiver Operating Characteristics) et comparée à celle de l'ES II.

Résultats

2306 patients ont été admis sur la période de l'étude. La mortalité à 30 jours était de 4.1% (IC 95% (0.03 – 0.05)). L'AUC-ROC de l'ESII était de 0.79 (0.74-0.83), 0.77 (0.72-0.82), 0.70 (0.64-0.76), 0.79 (0.74-0.84), 0.86 (0.83-0.88) et 0.91 (0.88-0.93) pour les octogénaires, la chirurgie de l'aorte thoracique, la chirurgie combinée, la chirurgie en urgence, la chirurgie coronaire et la chirurgie valvulaire respectivement. Ces valeurs étaient supérieures à celles obtenues avec les autres scores.

Conclusion

Chez les patients à haut risque, l'ESII n'améliorait pas significativement la mortalité à 30 jours en comparaison avec les autres scores. La discrimination était bonne dans les groupes à bas risque mais faible dans les groupes à haut risque.

1 Introduction

Predicting perioperative mortality risk is essential in cardiac surgery, and relies upon dedicated scores, i.e. Parsonnet score¹, Tu score (Ontario)², and additive³ and logistic⁴ EuroSCOREs (ES). However, the performance of these scores has gradually declined⁵⁻⁷, owing to the improvement in outcome from cardiac surgery and changes in patient profile. The patients undergoing cardiac surgery are older and have higher morbidity than the initial population from which these scores were built. In addition, logistic ES may overestimate mortality in high-risk patients⁸. Since 2011, the additive and logistic EuroSCOREs have been replaced by EuroSCORE II (ESII)⁹, which offers a better predictive value to estimate the risk of death in unselected population¹⁰⁻¹². Only a few previous studies showed whether ESII can be superior to the other scores in predicting perioperative mortality specifically in high-risk patients. The aim of the present study was to compare the predictive performance of ESII versus other scores, i.e. additive ES, logistic ES, Parsonnet score and Tu score, in a cohort of high-risk patients.

2 Patients and Methods

2.1 Study design

This retrospective study was conducted in one cardiac surgery centre from September 2012 to July 2016.

Consecutively, adult patients who underwent cardiac surgery were included in this study. Patients who received heart transplantation or left ventricular assistance were excluded from the analysis. For each patient, the five scores, i.e. ESII, additive ES, logistic ES, Parsonnet score, and Tu score, were collected and calculated before the surgical procedure. The logistic ES and ESII were determined using the online calculator provided by euroscore.org (<http://www.euroscore.org/calc.html>). Data were then entered into a prospective database. The observed mortality rate at day 30 was the main outcome. Four groups of high-risk patients were defined from clinical criteria⁴: patients older than 80 years, combined cardiac surgery (defined as valve plus coronary surgery), thoracic aortic surgery (including aortic dissections), and emergency surgery defined as a surgical procedure needed prior to the next working day. In comparison, two groups considered as low-risk were also studied: patients undergoing isolated coronary artery bypass grafting (CABG) or isolated single valve surgery.

2.2 Statistical analysis

The performance of each score to predict the risk of death was submitted according to two approaches : the determination of receiving operating characteristics (ROC) curves

and calibration. The discrimination (accuracy of discriminating non-survivors from survivors) of each score was evaluated using the area under the ROC curve (AUC). The AUC of ESII was compared to other scores using the method of DeLong et al¹³. The predicted and observed mortality were compared in the whole population and in each sub-group. Calibration, that is the agreement between the predicted versus observed outcomes of each score, was compared to the ESII. Differences between predicted and observed mortality rates were explored by comparing the values with 95% confidence interval (CI). The calibration was assessed with the Hosmer–Lemeshow test, the predicted mortality rate was compared with the observed mortality rate in the whole patient population and in the groups of patients: a non-significant Hosmer–Lemeshow test probability ($p > 0.05$) were considered clinically acceptable. For the other results, a p-value lower than 0.05 was considered statistically significant. Results are expressed as mean \pm standard deviation or 95% confidence intervals. Statistical analysis was performed using MedCalc® software for Windows, version 15.0 (Medcalc, Ostend, Belgium).

3 Results

3.1 Whole population

There were 2,306 patients who were scheduled for a cardiac surgery procedure during the study period. The distribution of risk factors is shown in table 1. Surgery and post-operative characteristics are presented in table 2. The 30-day mortality rate was 4.1% (95% CI: 3.3 to 4.9) corresponding to 95 patients who died. The AUC-ROC curves for the whole population are shown in figure 1. The performance of ESII to discriminate survivors versus deceased patients was significantly better using ESII than additive ES, Parsonnet and Tu scores (table 3). The mean difference between predicted and observed mortality was -0.8 for ESII, 4.2 for logistic ES and 1.9 for additive ES (table 4). The ESII underestimated mortality had one of the best calibration in the whole population.

	Frequencies (%) or Mean (SD)
Patient related factors	
Age (y)	67.9 (12)
Gender	
Female	625 (27.1%)
Male	1681 (72.9%)
Height (cm)	169 (9)
Weight (kg)	76.4 (15.2)
Diabetes	
Type I	176 (8.7%)
Type II	349 (17.2%)
Pulmonary disease	169 (7.3%)
Hypertension	1356 (58.8%)
Dyslipidemia	1044 (45.3%)
NYHA class	
1	522 (23.9%)
2	956 (43.9%)
3	622 (28.5%)
4	80 (3.7%)
Neurological ischemic attack history	
Transient	37 (1.6%)
Complete	115 (5%)
Smoking	
Active	340 (14.7%)
Ended	747 (32.4%)
Renal impairment	
Serum creatinine ($\mu\text{mol/L}$)	97.3 (61.9)
Serum creatinine > 200 $\mu\text{mol/L}$	52 (2.2%)
On dialysis	9 (0.4%)
Previous cardiac surgery	
Yes	130 (5.6%)
No	2176 (94.4%)
Active endocarditis	70 (3%)
Critical pre-operative state	21 (0.9%)
Cardiac related factors	
Mean left ventricular ejection fraction (LVEF) (%)	61 (50 -72)
Left ventricular function	
Good	1972 (85.6%)
Moderate	290 (12.6%)
Poor	38 (1.6%)
Very poor	5 (0.2%)

Table 1: Risk factors distribution in the whole population

	Frequencies (%) or Mean (SD)
Surgery	
Surgeries without extracorporeal circulation (ECC)	38 (1.6%)
OPCABG	31 (81.6%)
Pericardectomy	4 (10.5%)
Cardiac wound	3 (7.9%)
Duration of ECC (min)	105 (46)
Surgeries with aortic clamping	2201 (95.4%)
Duration of aortic clamping (min)	68 (31)
Transfusion during hospital stay	582 (25.2%)
Post-operative stay	
Duration of mechanical ventilation (h)	9.5 (48)
Duration of intensive care unit stay (d)	4 (5)
Duration of in hospital stay (d)	12 (7)
Postoperative bleeding within the 24 hours (mL)	505 (333)

Table 2: Characteristics of surgery and post-operative in-hospital stay

	ES			Parsonnet	TU
	II	Logistic	Additive	score	score
Whole population	0.87 (0.85-0.88)	0.85 (0.83-0.86)	0.83** (0.81-0.84)	0.78** (0.76-0.79)	0.81** (0.79-0.83)
HL	0.40	0.35	0.59	0.06	0.44
Age >80	0.79 (0.74-0.83)	0.69** (0.64-0.74)	0.68* (0.62-0.73)	0.69 (0.63-0.74)	0.73 (0.68-0.78)
HL	0.52	0.10	0.34	0.40	0.90
Thoracic aortic surgery	0.77 (0.72-0.82)	0.79 (0.74-0.83)	0.75* (0.70-0.80)	0.65** (0.59-0.70)	0.77 (0.72-0.81)
HL	0.19	0.30	0.01	0.38	0.006
Combined surgery	0.70 (0.64-0.76)	0.68 (0.62-0.75)	0.60* (0.53-0.67)	0.58 (0.51-0.65)	0.56* (0.49-0.62)
HL	0.24	0.16	0.52	0.13	0.90
Emergency surgery	0.79 (0.74-0.84)	0.81 (0.76-0.86)	0.78 (0.73-0.83)	0.78 (0.72-0.83)	0.66 ** (0.60-0.72)
HL	0.17	0.48	0.35	0.89	0.31
Coronary surgery	0.86 (0.83-0.88)	0.85 (0.83-0.88)	0.83 (0.81-0.86)	0.80 (0.78-0.83)	0.79** (0.76-0.82)
HL	0.24	0.33	0.62	0.16	0.49
Valve surgery	0.91 (0.88-0.93)	0.85* (0.83-0.88)	0.86 (0.83-0.88)	0.84 (0.81-0.86)	0.81** (0.78-0.84)
HL	0.24	0.31	0.90	0.31	0.44

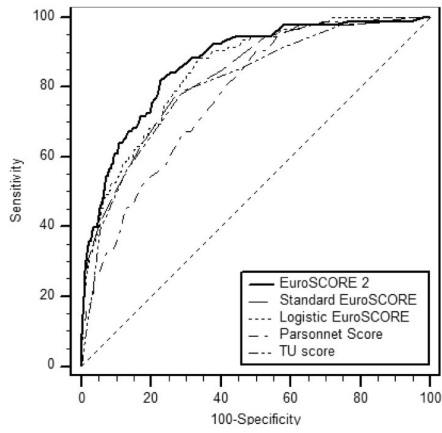
Table 3: ROC curves AUC values (95 % CI); * = p< 0.05; ** p< 0.02 compared to ESII; HL = Hosmer–Lemeshow statistics (p-value)

	Observed	ES value			Parsonnet	TU
	mortality (%)	II	Logistic	Additive	score	score
Whole population	4.1 (3.3-4.9)	3.3 (3.1-3.5)	8.3* (7.9-8.6)	6.0* (5.0-6.1)	14.8* (14.4-15.1)	4.2 (4.1-4.3)
Age >80	7.0 (4.5-10.4)	5.2 (4.5-5.8)	14.2 * (12.9-15.5)	8.6 (8.3-8.8)	28.7 * (28.2-29.2)	5.8 (5.6-6.0)
Thoracic aortic surgery	6.8 (4.3-10.2)	4.6 (4.1-5.1)	14.3* (13.0-15.5)	7.9 (7.7-8.2)	15.1* (14.3-15.9)	5.9 (5.6-6.0)
Combined surgery	8.1 (4.8-12.9)	4.6 (3.8-5.3)	8.2 (7.4-9.0)	6.9 (6.6-7.2)	21.8 * (20.6-22.9)	5.7 (5.6-5.9)
Emergency surgery	16.8 (12.1-22.8)	9.3* (8.0-10.7)	21.7 (19.5-23.9)	9.5* (9.1-9.9)	18.8 (17.4-20.2)	7.6* (7.3-7.9)
Coronary surgery	1.3 (0.6-2.3)	2.0 (1.9-2.2)	4.4* (4.1-4.8)	4.2* (4.0-4.4)	9.3* (8.8-9.9)	2.4 (2.3-2.5)
Valve surgery	2.7 (1.7-4.2)	3.3 (2.9-3.6)	8.7 * (8.0-9.4)	6.5* (6.3-6.7)	17.8* (17.1-18.5)	4.9* (4.7-5.0)

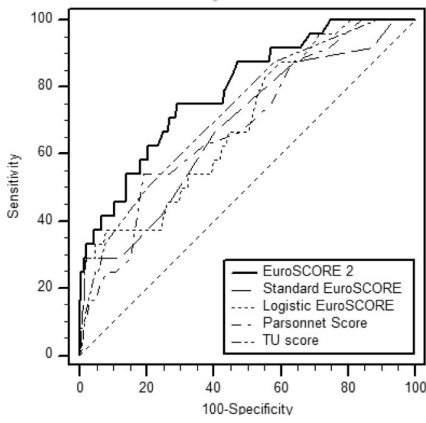
Table 4: Observed mortality compared with different scores values (95 % CI) * = p<0.05

3.2 High-risk patients

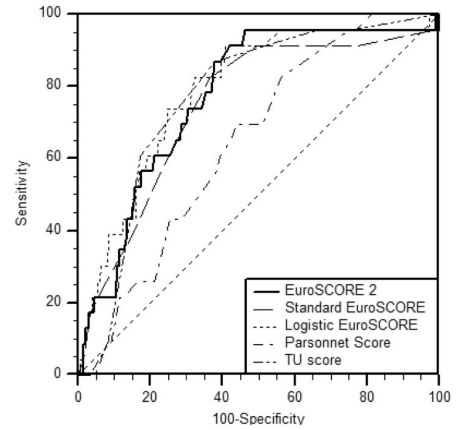
342 (15%) patients were older than 80. In this group, the distribution of surgical procedures was: single valve 46% (n=158), isolated coronary surgery 23% (n=80), combined surgeries 18% (n=63), thoracic aorta surgery 6% (n=21), double valves surgery 5% (n=17) and aortic dissections 1% (n=3). There was a significant difference between ESII AUC and additive and logistic ES AUC (table 3). The discrimination of ESII was significantly greater than the discrimination of additive and logistic ES, in this group the mean difference between predicted and observed mortality was -1.8 for ESII, 7.2 for logistic ES and 1.6 for additive ES (table 4). The calibration of ESII was more precise, but the ESII underestimated mortality in this group. 339 patients had a thoracic aortic surgery (15%): 151 had Bentall surgery (44%), 168 had aortic aneurysm surgery (50%) and 20 had surgery for aortic dissection (6%). In this group, thirty days mortality was 6.8% (n=23; 95% CI: 4.3 to 10.2). There was a significant difference between ESII and additive ES and Parsonnet AUC (table 3). The discrimination of ESII was significantly greater than the discrimination of additive ES and Parsonnet score in this group. The mean difference between predicted and observed mortality was -2.2 for ESII, 7.5 for logistic ES and -1.1 for additive ES (table 4). The ESII underestimated mortality in this group. 221 patients had a combined surgery (9%). Thirty days mortality was 8.1% (n=18; 95% CI: 4.8 to 12.9). There was a significant difference between ESII and additive ES and Tu AUC (table 3). The discrimination of ESII was significantly greater than the discrimination of additive ES and Tu score in this group. The mean difference between predicted and observed mortality was -3.5 for ESII, 0.1 for logistic ES and -1.2 for additive ES (table 4). The ESII underestimated mortality and the logistic ES has the best calibration in this group. 244 patients had an emergency cardiac surgery (11%). Among them, 41 patients died after surgery (16.8%; 95% CI: 12.1 - 22.8). The distribu-



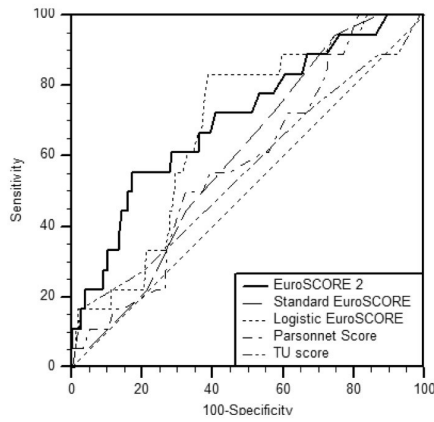
(a) Total population



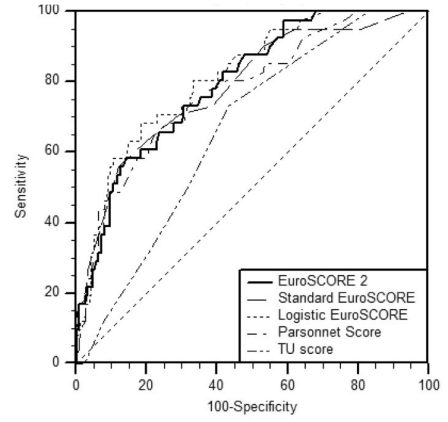
(b) Age ≥ 80



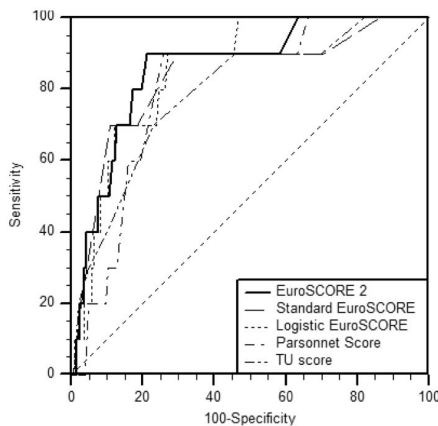
(c) Thoracic aortic surgery



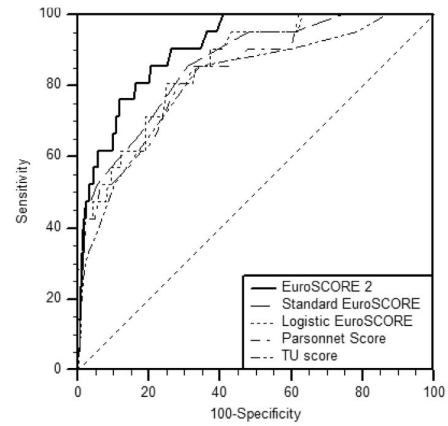
(d) Combined surgery



(e) Emergency surgery



(f) Isolated coronary surgery



(g) Isolated valve surgery

Figure 1: ROC curves of the five scores for all groups

tion of emergency surgeries was : single valve surgery 27% (n=67), aneurysm surgery 25% (n=60), isolated coronary surgery 17% (n=41), Bentall 11% (n=27), aortic dissections 8% (n=20), combined surgeries 4% (n=10), others 4% (n=10), tumors 3% (n=8) and interventricular communication 0.4% (n=1). There was a significant difference between ESII and Tu score AUC (table 3). The discrimination of ESII was better than Tu score in this group. The difference between predicted and observed mortality was -7.5 for ESII, 4.9 for logistic ES and -7.3 for additive ES (table 4). The ESII and additive ES underestimated mortality.

3.3 Low-risk patients

793 patients had an isolated coronary surgery (34%) and 10 died after surgery (1.3%; CI: 0.6 to 2.3). There was a significant difference between ESII AUC and Tu score (table 3). The discrimination of ESII was better than Tu score in this group. The difference between predicted and observed mortality was 0.7 for ESII, 3.1 for logistic ES and 2.9 for additive ES (table 4). The ESII has the best calibration in this group but overestimated mortality. 773 patients had isolated valve surgery (33%) and 21 died thirty days after surgery (2.7%, 95% CI: 1.7 to 4.2). There was a significant difference between ESII AUC value and logistic ES and Tu score (table 3). The difference between predicted and observed mortality was 0.6 for ESII, 6 for logistic ES and 3.8 for additive ES (table 4). The ESII has the best calibration in this group but overestimates mortality.

4 Discussion

In this study, ESII had higher performance than other scores to discriminate survivors versus deceased patients in the whole population scheduled for cardiac surgery procedures. The mortality prediction was better with ESII than other scores but calibration was low. The ESII constantly overestimates mortality in lower risk groups and underestimates in high-risk groups. These results are similar to those found in previous studies comparing the ESII score's performance to predict mortality, specifically in high-risk groups. In a previous study comparing the predictive value of ESII with the original EuroSCOREs in high-risk patients defined as a logistic Euroscore ≥ 10 ¹⁴, the ESII calibration was poor. Similarly, Ranucci et al¹⁵ compared the clinical performance of the ESII and ACEF scores in high-risk patients and showed poor clinical relevance. Several other studies¹⁶⁻²¹ that had not specifically included high-risk patients showed better discrimination for ESII than previous scores with AUC values close to the values of the original study⁹ (around 0.80) ; however, these studies revealed that the ESII underestimates mortality for high-risk patients and overestimates for low risk patients. None of the studies had defined the "high-risk" patients groups with the same criteria or with the same ES value cut-off. Previously, additive and logistic ES showed low calibration in high-risk groups^{16,22} and the whole population²³ even if they performed better than older scores^{24,25}. Kalender²⁶ compared the predictive value of the ESII with the original ES in a group of patients older than 80 who underwent isolated coronary surgeries. Their ESII AUC value was within CI observed in our study, and higher than the old ES model. Older ES model performed poorly to predict mortality in these patients²⁷. Poor

calibration of old additive and logistic ES models was previously found in the combined surgery group²⁸ and the isolated valve surgery group²⁹. The poor calibration of these scores in high-risk patients might be partly explained by the difference between the characteristics of the current population undergoing cardiac surgery with those of the original population these scores were based on. Indeed, the patients in our study seemed to be at higher risk than in Nashef's initial study⁹. In our study, patients were older with a mean age of 67.9 years vs 64.6 years in the ESII study and 62.5 years in the original ES study. Surgery risk profiles were also different, respectively 15% vs 7% for thoracic aorta surgery, 11% vs 5% for emergency surgery. On the contrary, low risk patients were less frequent, 34% vs 47% for isolated coronary surgery and 33% vs 46% for isolated valve surgery. In the original EuroSCORE study, about 60% of the patients were coronary surgery and the mean ES value was 4.8³ and 6.0 in our study. In the Parsonnet study¹, the mean score value was 10.8 and 14.8 in our study. We chose to define high-risk groups of patients according to clinically relevant criteria⁴ and not to scores since 1) any cut-off value is controversial^{16-18,27,28}, 2) the predictive value of a score cannot be calculated in a high-risk group defined by a high value of the same score. We chose not to study the ESII calibration among the acute aortic dissections specific group because their number was limited in our study (n=20, 1%). The previous study showed limited performance of ESII in this specific group³⁰. This study shows some limitations; the first limitation remains in the retrospective data collection, providing a possible bias in scores calculation. However, the data are obtained from a prospective database and there were only a few missing data (less than 5%), which were easily retrieved from the medical charts and anesthesia sheets. Another limitation is that this is a single center study. However, it included a large population of 2,306 patients, which is larger than the previous studies¹⁴. The definition of mortality is different for every score that makes comparison difficult. In our study, mortality was defined as 30 days mortality. In the

ESII study⁹, mortality was defined as mortality at discharge from the base hospital. In the original ES study and in the Parsonnet study, the mortality was defined as the operative mortality within the 30 days after surgery. The 30 days mortality is probably more relevant and limits bias provided by potential missing data (as for 90 days mortality) but is usually slightly higher than the operative mortality. None of the current scores were well calibrated to predict mortality in high-risk cardiac surgery patients in our study. The ESII score, widely used in Europe has poor calibration. A new risk stratification tool should be developed to better predict operative risk, and specific morbidity risk scores may improve prediction of post-operative outcome.

CONCLUSION

THESE SOUTENUE PAR LAURA GUILLET

TITRE : DOES EUROSCORE II IMPROVE THE MORTALITY PREDICTION OF HIGH-RISK PATIENTS IN CARDIAC SURGERY ?

The gradual reduction of perioperative mortality has unavoidably altered the predictive power of risk scores in cardiac surgery. The initial version of EuroSCOREs (ES) has been recently changed by a new version (ESII). However, this score has not been assessed for the prediction of death in high-risk patients. This study aimed to compare the EuroSCORE II prediction of death prior to cardiac surgery in high-risk patients with 4 other scores: additive ES, logistic ES, Parsonnet score and Tu score.

Adult patients who underwent cardiac surgery between September 2012 and July 2016, were consecutively included. Patients who received heart transplantation or left ventricular assistance device were excluded. The 5 risk scores (ESII, additive ES, logistic ES, Parsonnet score, Tu score) were collected before surgery. Four high-risk groups of patients were identified: patients older than 80 years, combined cardiac surgery, surgery of the thoracic aorta and emergency cardiac surgery. Two low-risk groups were also studied: single valve surgery and coronary artery bypass surgery. The mortality predicted by each score was assessed using area under the receiver operating characteristics curve (AUC-ROC) and compared to the ESII.

There were 2306 patients admitted during the study period. Mortality rate at day 30 was 4.1% (95% confidence interval (CI) 3-5). The AUC-ROC of ESII was 0.79 (0.74-0.83), 0.77 (0.72-0.82), 0.70 (0.64-0.76), 0.79 (0.74-0.84), 0.86 (0.83-0.88) and 0.91 (0.88-0.93) for octogenarians, thoracic aortic surgery, combined surgery, emergency surgery, coronary surgery and valve surgery respectively. These AUC-ROC values were higher than those obtained with other scores.

In high-risk patients for cardiac surgery, ESII didn't significantly improve the prediction of day 30 mortality by comparison with other scores. Discrimination was good in low-risk groups but poor in high-risk groups.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble, le 22.03.2017

LE DOYEN


LE PRESIDENT DE LA THESE

J.P. ROMANET

PROFESSEUR P. ALBALADEJO

Le Doyen de l'UFR de Médecine


Pr. Jean-Paul ROMANET


Pr. Pierre ALBALADEJO
Pôle Anesthésie Réanimation
CHU de GRENOBLE
38043 GRENOBLE Cedex
palbaladejo@chu-grenoble.fr
N° RPPS 10001207672

Appendix

Risk factors		Tu score	Parsonnet score	Additive ES
Obesity		0	3	0
Diabetes		0	3	0
Hypertension		0	3	0
Chronic pulmonary disease		0	0	1
Asthma		0	2 - 10	0
Age (years)	<60	0	0	0
	60 - 64	0	0	1
	65 - 69	2	0	2
	70 - 74	2	7	3
	75 - 79	3	12	4
	80 - 84	3	20	5
	85 - 89	3	20	6
Female gender		1	1	1
Left Ventricular Function	≥ 50 %	0	0	0
	35 - 50 %	1	2	1
	30 - 35 %	2	2	1
	20 - 29 %	2	4	3
	<20 %	3	4	3
Isolated coronary surgery		0	0	0
Isolated valvular surgery		2	5	2
Complex surgery		3	2	2
Emergency surgery	<i>Scheduled</i>	0	0	0
	<i>Semi-urgent</i>	1	0	0
	<i>Urgent</i>	4	0	2
Reintervention	<i>None</i>	0	0	0
	<i>First</i>	2	5	3
	<i>Second</i>	2	10	3
Preoperative aortic counter-pulsation		0	2	0
Recent myocardial infarction (<90 days)		0	0	2
Pulmonary arterial pressure ≥ 60 mmHg		0	8	2
Surgery post coronarographic complic.		0	10	0
Unstable angina with IV treatment		0	0	2
Chronic dialysis		0	10	0
Creatinine >200 μmol/L		0	0	2
Arteriopathy		0	0	2
Neurological history		0	0	2
Active endocarditis		0	0	3
Critical preoperative state		0	10 / 50	3
Left ventricule aneursysm surgery		0	5	0
Thoracic aortic surgery		0	0	3
Post-infarct. interventricular com.		0	0	4
Aortic gradient ≥ 120 mmHg		0	7	0
Other (pace-maker, preoperative paraplegia)		0	2 - 10	0
Total				

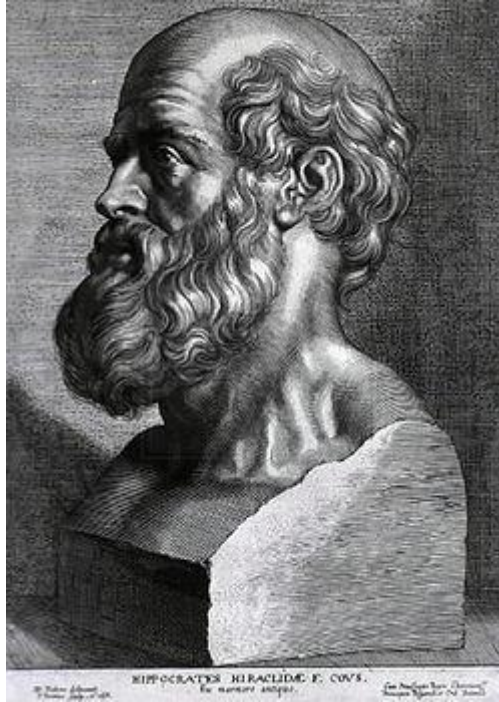
Table 5: Risk factors comparision between Tu score, Parsonnet score and additive ES

Bibliography

1. V. Parsonnet, D. Dean, A. D. Bernstein, *Circulation* **79**, I3–I2 (June 1989).
2. J. V. Tu, S. B. Jaglal, C. D. Naylor, *Circulation* **91**, 677–684 (Feb. 1, 1995).
3. S. A. Nashef, F. Roques, P. Michel, E. Gauducheau, S. Lemeshow, R. Salamon, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **16**, 9–13 (July 1999).
4. F. Roques, S. A. Nashef, P. Michel, E. Gauducheau, C. de Vincentiis, E. Baudet, J. Cortina, M. David, A. Faichney, F. Gabrielle, E. Gams, A. Harjula, M. T. Jones, P. P. Pintor, R. Salamon, L. Thulin, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **15**, 816–822; discussion 822–823 (June 1999).
5. K. V. T. Engebretsen, C. Friis, L. Sandvik, T. Tønnessen, *Scandinavian cardiovascular journal: SCJ* **43**, 123–128 (Apr. 2009).
6. J. F. Gummert, A. Funkat, B. Osswald, A. Beckmann, W. Schiller, A. Krian, F. Beyersdorf, A. Haverich, J. Cremer, *Clinical Research in Cardiology: Official Journal of the German Cardiac Society* **98**, 363–369 (June 2009).
7. J. Nissinen, F. Biancari, J.-O. Wistbacka, P. Loponen, K. Teittinen, P. Tarkiainen, S.-P. Koivisto, M. Tarkka, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **36**, 799–804 (Nov. 2009).
8. D. Kalavrouziotis, D. Li, K. J. Buth, J.-F. Légaré, *Journal of Cardiothoracic Surgery* **4**, 32 (July 14, 2009).
9. S. A. M. Nashef, F. Roques, L. D. Sharples, J. Nilsson, C. Smith, A. R. Goldstone, U. Lockowandt, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **41**, 734–744; discussion 744–745 (Apr. 2012).
10. P. Michel, F. Roques, S. A. M. Nashef, EuroSCORE Project Group, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **23**, 684–687; discussion 687 (May 2003).
11. A. Gogbashian, A. Sedrakyan, T. Treasure, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **25**, 695–700 (May 2004).
12. G. Shanmugam, M. West, G. Berg, *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery* **4**, 299–303 (Aug. 2005).
13. E. R. DeLong, D. M. DeLong, D. L. Clarke-Pearson, *Biometrics* **44**, 837–845 (Sept. 1988).
14. N. J. Howell, S. J. Head, N. Freemantle, T. A. van der Meulen, E. Senanayake, A. Menon, A. P. Kappetein, D. Pagano, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **44**, 1006–1011; discussion 1011 (Dec. 2013).

15. M. Ranucci, U. Di Dedda, S. Castelvechio, M. T. La Rovere, L. Menicanti, Surgical and Clinical Outcome Research (SCORE) Group, *Journal of Cardiothoracic Surgery* **11**, 13 (Jan. 19, 2016).
16. F. Barili, D. Pacini, A. Capo, E. Ardemagni, G. Pellicciari, M. Zanobini, C. Grossi, K. M. Shahin, F. Alamanni, R. Di Bartolomeo, A. Parolari, *The Annals of Thoracic Surgery* **95**, 1539–1544 (May 2013).
17. U. Di Dedda, G. Pelissero, B. Agnelli, C. De Vincentiis, S. Castelvechio, M. Ranucci, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **43**, 27–32 (Jan. 2013).
18. D. Paparella, P. Guida, G. Di Eusano, S. Caparrotti, R. Gregorini, M. Cassese, V. Fanelli, G. Speziale, V. Mazzei, S. Zaccaria, L. D.L. T. Schinosa, T. Fiore, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **46**, 840–848 (Nov. 2014).
19. P. Guida, F. Mastro, G. Scrascia, R. Whitlock, D. Paparella, *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* **148**, 3049–3057.e1 (Dec. 2014).
20. A. Garcia-Valentin, C. A. Mestres, E. Bernabeu, J. A. Bahamonde, I. Martín, C. Rueda, A. Domenech, J. Valencia, D. Fletcher, F. Machado, J. Amores, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **49**, 399–405 (Feb. 2016).
21. T. M. Kieser, M. S. Rose, S. J. Head, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **50**, 509–518 (Sept. 2016).
22. M. Ranucci, S. Castelvechio, L. A. Menicanti, S. Scolletta, B. Biagioli, P. Giomarelli, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **36**, 791–797 (Nov. 2009).
23. T. Ghazy, U. Kappert, A. Ouda, D. Conen, K. Matschke, *The Journal of Heart Valve Disease* **19**, 16–20 (Jan. 2010).
24. H. J. Geissler, P. Hölzl, S. Marohl, F. Kuhn-Régnier, U. Mehlhorn, M. Südkamp, E. R. de Vivie, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **17**, 400–406 (Apr. 2000).
25. Y. Kawachi, A. Nakashima, Y. Toshima, K. Arinaga, H. Kawano, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **20**, 961–966 (Nov. 2001).
26. M. Kalender, T. Adademir, M. Tasar, A. N. Ecevit, O. G. Karaca, S. Salihi, F. Buyukbayrak, M. Ozkokeli, *Kardiochirurgia I Torakochirurgia Polska = Polish Journal of Cardio-Thoracic Surgery* **11**, 252–256 (Sept. 2014).
27. S. Leontyev, T. Walther, M. A. Borger, S. Lehmann, A. K. Funkat, A. Rastan, J. Kempfert, V. Falk, F. W. Mohr, *The Annals of Thoracic Surgery* **87**, 1440–1445 (May 2009).
28. S. Karthik, A. K. Srinivasan, A. D. Grayson, M. Jackson, D. A. C. Sharpe, D. J. M. Keenan, B. Bridgewater, B. M. Fabri, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery* **26**, 318–322 (Aug. 2004).
29. A. Parolari, L. L. Pesce, M. Trezzi, L. Cavallotti, S. Kassem, C. Loardi, D. Pacini, E. Tremoli, F. Alamanni, *The Annals of Thoracic Surgery* **89**, 787–793, 793.e1–2 (Mar. 2010).

30. Y. Ge, L. Sun, J. Zhu, Y. Liu, L. Cheng, L. Chen, J. Zheng, C. Li, W. Liu, *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon* **61**, 564–568 (Oct. 2013).



SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie 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 donnerais mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y 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.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

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.