

**UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER**  
**FACULTÉS DE MÉDECINE**

---

ANNÉE 2021

2021 TOU3 1654

**THÈSE**

**POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE**  
**MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE**

Présentée et soutenue publiquement

par

**Clément JUGLARD**

le 24/09/2021

**The Size, Manoeuvrability, Site, History Score (SMSH) — a new tool  
for predicting the outcomes of colorectal endoscopic submucosal  
dissection**

Directeur de thèse : Pr Jérémie JACQUES

**JURY**

Monsieur le Professeur Louis BUSCAIL	Président
Madame le Professeur Barbara BOURNET	Assesseur
Monsieur le Professeur Jérémie JACQUES	Assesseur
Monsieur le Docteur Adrian CULETTO	Assesseur
Monsieur le Docteur Karl BARANGE	Suppléant
Madame le Docteur Marie DANJOUX DE VOLONTAT	Membre invité

**TABLEAU du PERSONNEL HOSPITALO-UNIVERSITAIRE**  
**des Facultés de Médecine de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier**  
**au 1<sup>er</sup> septembre 2020**

**Professeurs Honoraire**

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Yves	Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques
Doyen Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. GLOCK Yves
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. ADER Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. ADOUE Daniel	Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	M. LACOMME Yves
Professeur Honoraire	M. ARLET Jacques	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe	Professeur Honoraire	M. LANG Thierry
Professeur Honoraire	M. ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur Honoraire	Mme LARENGB Marie-Blanche
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
Professeur Honoraire	M. BONAFE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Professeur Honoraire	M. BOUHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. BOUTAULT Franck	Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. CHABANON Gérard	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER Georges
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA Michel	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. RAILHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. DAHAN Marcel	Professeur Honoraire	M. REGIS Henri
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHWEITZER Nicolas	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. ROCHE Henri
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges	Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	Mme DELISLE Marie-Bernadette	Professeur Honoraire	M. ROLLAND Michel
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique	Professeur Honoraire	M. SARRAMON Jean-Pierre
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. ESCANDE Michel	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE Henri	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean	Professeur Honoraire	M. TKACZUK Jean
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE J.P.	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Professeur Honoraire	M. FOURNIE Bernard	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. FOURTANIER Gilles	Professeur Honoraire	

**Professeurs Émérites**

Professeur ADER Jean-Louis	Professeur LAGARRIGUE Jacques
Professeur ALBAREDE Jean-Louis	Professeur LANG Thierry
Professeur ARBUS Louis	Professeur LARENGB Louis
Professeur ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur LAURENT Guy
Professeur BOCCALON Henri	Professeur LAZORTHES Yves
Professeur BONEU Bernard	Professeur MAGNAVAL Jean-François
Professeur CARATERO Claude	Professeur MANELFE Claude
Professeur CHAMONTIN Bernard	Professeur MASSIP Patrice
Professeur CHAP Hugues	Professeur MAZIERES Bernard
Professeur CONTÉ Jean	Professeur MOSCOVICI Jacques
Professeur COSTAGLIOLA Michel	Professeur RISCHMANN Pascal
Professeur DABERNAT Henri	Professeur RIVIERE Daniel
Professeur FRAYSSE Bernard	Professeur ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur DELISLE Marie-Bernadette	Professeur SALVAYRE Robert
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur SARRAMON Jean-Pierre
Professeur JOFFRE Francis	Professeur SIMON Jacques

## FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN

**37 allées Jules Guesde - 31000 TOULOUSE**

**P.U. - P.H.**

### **Classe Exceptionnelle et 1<sup>ère</sup> classe**

M. ADOUE Daniel (C.E)	Médecine Interne, Gériatrie
M. AMAR Jacques (C.E)	Thérapeutique
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie
M. AVET-LOISEAU Hervé (C.E.)	Hématologie, transfusion
Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)
M. BONNEVIALLE Paul (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.
M. BOSSAVY Jean-Pierre (C.E)	Chirurgie Vasculaire
M. BRASSAT David	Neurologie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique
M. BUREAU Christophe	Hépato-Gastro-Entéro.
M. CALVAS Patrick (C.E)	Génétique
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie
Mme CHARPENTIER Sandrine	Médecine d'urgence
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie
M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie
M. GAME Xavier	Urologie
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique
M. LANG Thierry (C.E)	Biostatistiques et Informatique Médicale
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition
M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'urgence
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. MALAVAUD Bernard	Urologie
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique
M. MARCHOU Bruno (C.E)	Maladies Infectieuses
M. MAZIERES Julien	Pneumologie
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie
Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie
M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie
M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. PARINAUD Jean (C.E)	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.
M. PAUL Carle	Dermatologie
M. PAYOUX Pierre	Biophysique
M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie
M. PERON Jean-Marie	Hépato-Gastro-Entérologie
M. PERRET Bertrand (C.E)	Biochimie
M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
M. RECHER Christian (C.E)	Hématologie
M. RISCHMANN Pascal (C.E)	Urologie
M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. SALES DE GAUZY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile
M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
M. SANS Nicolas	Radiologie
Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire
M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépato-Gastro-Entérologie

**Doyen : Didier CARRIE**

**P.U. - P.H.**

### **2<sup>ème</sup> classe**

Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie
M. BONNEVIALLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. CAVAGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. LOPEZ Raphael	Anatomie
M. MARTIN-BLONDÉ Guillaume	Maladies infectieuses, maladies tropicales
M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. PAGES Jean-Christophe	Biologie Cellulaire et Cytologie
Mme PASQUET Marlène	Pédiatrie
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
Mme RUYSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. SIZUN Jacques	Pédiatrie
M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
Mme TREMOLLIERES Florence	Biologie du développement
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie

### **P.U. Médecine générale**

M. MESTHÉ Pierre
M. OUSTRIC Stéphane (C.E)

### **Professeur Associé Médecine générale**

M. ABITTEBOUL Yves
Mme IRI-DELAHAYE Motoko
M. POUTRAIN Jean-Christophe

### **Professeur Associé en Bactériologie - Virologie ; Hygiène Hospitalière**

Mme MALAVAUD Sandra
---------------------

## FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-RANGUEUIL

133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

**P.U. - P.H.**

Classe Exceptionnelle et 1<sup>ère</sup> classe

**Doyen : Elie SERRANO**

**P.U. - P.H.**

2<sup>ème</sup> classe

M. ARBUS Christophe	Psychiatrie	M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
M. ACAR Philippe	Pédiatrie	M. AUSSIEL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire
M. ACCADBLED Franck	Chirurgie Infantile	M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne	M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie	Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
M. ARNAL Jean-François	Physiologie	M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique et des brûlés
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	Mme DALENC Florence	Cancérologie
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie	M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. BUJAN Louis (C. E)	Urologie-Andrologie	M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire	Mme FARUCH-BILFELD Marie	Radiologie et Imagerie Médicale
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépato-Gastro-Entérologie	M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie	Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire	M. GARRIDO-STÖWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. CHAYNES Patrick	Anatomie	M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie	M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie	Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. COURBON Frédéric	Biophysique	M. LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologie	M. LE CAIGNEC Cédric	Génétique
M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire	M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. DELABESSE Eric	Hématologie	M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses	M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie	M. PUGNET Grégory	Médecine interne, Gériatrie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. REINA Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique	M. RENAUDINEAU Yves	Immunologie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. GALINIER Michel (C.E)	Cardiologie	M. SOLER Vincent	Ophthalmologie
M. GLOCK Yves (C.E)	Chirurgie Cardio-Vasculaire	Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique	Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie	M. TACK Ivan	Physiologie
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie. Eco. de la Santé et Prév.	M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique	M. YSEBAERT Loïc	Hématologie
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie		
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie		
M. HUYGHE Eric	Urologie		
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie		
M. LARRUE Vincent	Neurologie		
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie		
M. MALECAZE François (C.E)	Ophthalmologie		
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Réadaptation		
M. MAURY Jean-Philippe	Cardiologie		
Mme MAZEREUW Juliette	Dermatologie		
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation		
M. OTAL Philippe	Radiologie		
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile		
M. RITZ Patrick (C.E)	Nutrition		
M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie		
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale		
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie		
M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie		
M. SAILLER Laurent	Médecine Interne		
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie		
M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie		
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie		
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail		
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie		
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive		
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie		
Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique		
M. VAYSSIÈRE Christophe	Gynécologie Obstétrique		
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie		

### P.U. Médecine générale

Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve

### Professeur Associé de Médecine

M. BOYER Pierre

M. STILLMUNKES André

**FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN**  
37, allées Jules Guesde – 31000 Toulouse

**M.C.U. - P.H.**

M. APOIL Pol Andre	Immunologie
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie
Mme AUSSIEU-TRUDEL Stéphanie	Biochimie et Biologie Moléculaire
Mme BELLIERE-FABRE Julie	Néphrologie
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion
M. BIETH Eric	Génétique
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie
M. CONGY Nicolas	Immunologie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie
M. CUROT Jonathan	Neurologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie
M. GANTET Pierre	Biophysique
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
M. HAMDI Safouane	Biochimie
Mme HITZEL Anne	Biophysique
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme MASSIP Clémence	Bactériologie-virologie
Mme MONTASTIER-SIMMERMAN Emilie	Nutrition
Mme MOREAU Marion	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
Mme PERROT Aurore	Hématologie ; Transfusion
M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme PUSSANT Bénédicte	Immunologie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
M. TAFANI Jean-André	Biophysique
M. TREINER Emmanuel	Immunologie
M. VIDAL Fabien	Gynécologie obstétrique
Mme VIJA Lavinia	Biophysique et médecine nucléaire

**FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE- RANGUEUIL**  
133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE cedex

**M.C.U. - P.H**

Mme ABRAVANEL-LEGRADE Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
Mme BREHIN Camille	Pédiatrie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire
M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CAUSSE Elizabeth	Biochimie
M. CHASSAING Nicolas	Génétique
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme CORRE Jill	Hématologie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie; Hygiène Hospit.
Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GALLINI Adeline	Epidémiologie
M. GASQ David	Physiologie
M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
M. GUERBY Paul	Gynécologie-Obstétrique
M. GUIBERT Nicolas	Pneumologie ; Addictologie
Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LEPAGE Benoît	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme MAUPAS SCHWALM Françoise	Biochimie
M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
Mme NASR Nathalie	Neurologie
Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et Médecine Nucléaire
M. RIMALHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme SIEGFRIED Aurore	Anatomie et Cytologie Pathologiques
Mme VALLET-GAREL Marion	Physiologie
M. VERGEZ François	Hématologie
M. YRONDI Antoine	Psychiatrie d'Adultes ; Addictologie

**M.C.U. Médecine générale**

M. BRILLAC Thierry
Mme DUPOUY Julie

**M.C.U. Médecine générale**

M. BISMUTH Michel
M. ESCOURROU Emile

**Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale**

Dr CHICOULAA Bruno  
Dr FREYENS Anne  
Dr PUECH Marielle

Dr BIREBENT Jordan  
Dr BOURGEOIS Odile  
Dr LATROUS Leïla  
Dr BOUSSIER Nathalie

01/10/2020

## **REMERCIEMENTS**

### **Aux membres du Jury**

**A Monsieur le Professeur Louis BUSCAIL.** Je vous remercie de me faire l'honneur de présider mon jury de thèse. Merci pour tout l'enseignement que vous avez pu me transmettre sur le domaine passionnant de la pancréatologie. Soyez assuré de ma reconnaissance et de mon plus grand respect.

**A Madame le Professeur Barbara BOURNET.** Je te remercie d'avoir accepté de juger mon travail. Merci pour tes enseignements à la faculté et dans le service. Merci pour ta patience, notamment lorsque nous sommes jeunes internes. Sois assuré de ma reconnaissance et de toute ma gratitude.

**A Monsieur le Professeur Jérémie JACQUES.** Je te remercie de m'avoir fait confiance et d'avoir su diriger ce travail. Merci pour l'accueil que j'ai pu avoir sur ce semestre à Limoges et pour toute l'énergie que tu mets pour l'enseignement de notre art qu'est l'endoscopie. Je te souhaite une brillante carrière professorale. Merci encore pour ton implication.

**A Monsieur le Docteur Adrian CULETTO.** Je te remercie d'avoir accepté de siéger à ce jury et d'évaluer mon travail. Merci pour tout ce que j'ai pu apprendre à tes côtés, tant sur le plan clinique qu'interventionnel. Sois assuré de ma profonde estime.

**A Monsieur le Docteur Karl BARANGE.** Je te remercie d'avoir accepté de juger mon travail. C'est un honneur d'avoir pu côtoyer un confrère qui même dans les cas les plus complexes prend le temps pour l'enseignement avec calme et pédagogie. Sois assuré de mon respect et admiration.

**A Madame le Docteur Marie DANJOUX DE VOLONTAT.** Je te remercie d'avoir accepté de juger mon travail. Merci pour ton enseignement je redécouvre la prise en charge des maladies de l'appareil digestif. Sois assuré de mon respect et de ma gratitude.

## A tous ceux croisé pendant ma formation

A ceux qui partagent ma passion pour la gastro-entérologie depuis mes débuts, **Auréliane et Guillaume**, merci pour ces années passées ensemble, bon courage pour la dernière ligne droite vers la soutenance !

Aux anciens co-internes devenus chefs. **Pauline** avec qui j'aurai grand plaisir de retravailler (et randonner) sur Tarbes, pendant 6 mois. **William et Claire V** pour m'avoir toujours épaulé et ce même à 3h du matin, bon courage pour votre dernier mois de CCA. A **Claudia, Charlotte et Alexia** avec qui je débuterai cette nouvelle étape de Dr Junior, j'espère que vous serez indulgents !

Aux plus jeunes co-internes, la brillante **Hélène**, l'hépato et les TJ n'ont déjà plus de secrets pour toi. Garde-toi un peu de temps pour tes chevaux ! **Imen**, je te souhaite toute réussite dans ta formation en endoscopie. **Marion** bon retour parmi nous en métropole ! Le duo infernal **Cécile et Clémence**, ne ravagez pas trop Tarbes avant ma venue. **Philippine** profite bien de ton semestre en chirurgie pour découvrir d'autres approches de notre spécialité. Aux nouveaux venus que je n'ai pas pu encore bien connaître.

Au **Dr Cyrielle GILLETTA**, merci pour le partage de ton expertise MICI dont tu nous fais part et aux passages en HdJ toujours aussi formateurs.

Au **Dr Benoit QUESNEL**, j'ai adoré travailler avec toi, notamment ta franchise et ta vision de l'exercice d'hépato-gastro-entérologue. Merci de m'avoir fait découvrir l'endoscopie avec tant de passion. Je te souhaite le meilleur pour l'avenir.

A toute l'équipe médicale de Limoges. Aux internes d'abord, merci de m'avoir accueilli parmi vous, d'avoir partagé des soirées à l'internat, des après-midis où ça « dissec sec » du colon de vache ainsi que des journées dans le service, toujours dans la bonne humeur. Merci **Amélie, Benjo, Carlota, Ledu et JB**. Tout particulièrement merci **Safia** d'apporter un peu de sud dans tout ce beau monde, c'était un grand plaisir de répondre à tes questions et d'essayer de te coacher comme je pouvais. A tous les chefs qui ont toujours pris le temps pour me former avec tant de soins et de bonne humeur, merci **Romain, Jérémie, Hugo, Martin et Virginie**. Merci aussi aux autres praticiens avec qui j'ai pu apprendre le savoir-faire Limougeaud, madame le **Professeur LOUSTAUD RATTI, Roger, Marilyne, Anne et Paul**. Merci aussi aux plus jeunes chefs d'être si accessibles, **Albouys, Sophie, Pierrot, Rebec et Fuego**, c'est un plaisir de bosser avec vous.

Aux petits derniers, internes d'anatomie pathologie, **Anna, Guillaume, Vincent, Marine, Pierre, Axelle, Ronan, Claire, Marie F et Marie N, Anaïs** et aux retrouvailles inattendues de **Samy et Nathalie**. Ravi de découvrir cette spécialité en si bonne compagnie. Vous m'avez convaincu de me mettre à la pâtisserie !

Merci à toutes les équipes soignantes des différents services que j'ai pu visiter, vous avez toujours été accueillants et disponibles. Vous faites un travail formidable.

## A mes amis

**Philippe**, en plus de la médecine, nous partageons la même passion et le hasard a si bien fait les choses pour se rencontrer un soir de septembre 2012. On a tant partagé d'expériences, de hauts et de bas, la darksoulisation du paysage médical, mais on s'en sortira que meilleur. C'est une amitié sincère qui s'est créée et qui perdurera toujours je l'espère.

**Sanchez**, ce sont d'abord des pré-apéro avant le QG qui nous ont fait nous rencontrer, puis par des rattrapages on a appris à se connaître pour au final forger une véritable amitié et voyager à travers le monde. Merci pour tout ton soutien dans toutes les épreuves qu'on a dû surmonter, y compris pour cette dernière ligne droite. Je te souhaite tout le bonheur en tout cas avec mon espagnole favorite, **Ana** ! Prenez bien soins l'un de l'autre.

**Catherine**, depuis le premier jour d'internat on se serre les coudes, à squatter l'hôpital jusqu'à pas d'heures, sans toi cet internat n'aurait pas été le même. J'ai eu la chance de rencontrer une future hépatologue de renom ainsi qu'une vraie amie.

Les **Crustachez**, groupe éclectique de musique d'où s'est formé de formidables amitiés à force de faire les 400 coups. **Johan, Vlad, William, Théo et Hugo**, après 6 WEI, 2 crits, 2 oktoberfests, le carnaval de Ténérife, quelle sera la prochaine destination ?

La **meute**, mon groupe d'adoption, merci pour ces moments passés ensemble, ce périple au Vietnam et en Thaïlande, ces soirées karaoké et toutes les autres à venir. Merci **Juliette, Gab, Éléonore, Elsa, Délia, Margaux (et Pascal), Marianne et Marion** !

Aux **albigeois**, Titilyiiitiypi pour les intimes, pour ce semestre incroyable à Albi. On a surmonté la crise covid à grands renforts de purple, boiler room, d'ananas para dos, cache-cache avec Michel, de jacket et de machine à fumée. **Camille, Alicia, Paco, Claire, Jules, St Pol, Mathilde, Maxou, Fanny, Nico, Blando0, Audrey et le Coach**, continuez comme ça vous êtes géniaux !

Les **limougeauds**, la toute dernière bande avec qui j'ai partagé 6 mois dans cet internat en pleine seconde vague. Merci d'avoir contribué à rendre ce semestre Limougeaud aussi inoubliable ! Merci **Pierre, le Jon, Alex et Clara, la superbe Pauline, GG, Marco, Tab, Bertille, Lina, Myriam, Thibault, Claire**. Aux mardi fous !

## A ma famille

A mes **parents**, pour leur soutien et dévouement, pour la rigueur et valeurs qu'ils m'ont transmises. Après toutes ces années d'études, j'espère pouvoir vous rendre fier ce jour. Je vous aime fort.

A ma grande sœur **Pauline**, on a bien changé depuis ces tours de la chambre imposés à Rabaudy ! En tant que second docteur de la génération, je suis la voie que tu as pu tracer avec brio. Merci de m'avoir fait parrain de Jeanne, c'est avec grand honneur et dévotion que je prendrai soin de **Jeanne**. Merci à **Gautier** d'avoir comblé Pauline et de faire parti de nos vies désormais.

A ma petite sœur **Marie (ou kindoule)**, tant de souvenirs d'après-midi légo avec toi. Jeune et future brillante kinésithérapeute, je te souhaite toute la réussite dans tout ce que tu entreprendras.

A ceux qui nous ont quitté, **Oma, Papi et Hervé**, je pense à vous en ce moment si particulier.

A **Mami**, merci pour ta générosité et ton sens de la famille qui a pu nous rassembler chaque année pour Noël à Rennes. Ces moments resteront à jamais gravés dans ma mémoire. Nous avons une chance immense de t'avoir.

A **Opa**, merci pour tous ces étés passés à Lanicieux, là aussi en famille, à prendre soin de nous, nous raconter mille anecdotes sur la vie en Afrique, ces balades en bateau. Merci aussi à **Yvonne** de partager sa vie, c'était un plaisir de vous revoir et de découvrir le Relecq-Kerhuon cet été.

A **Michel EBELIN**, mon parrain. Merci pour toutes tes attentions au fil des années, ces séjours parisiens, balades en vieilles voitures. Je me souviens encore de ce pied trempé au sommet de la tour Montparnasse ! C'est avec grand plaisir que je repasserai te voir sur Paris.

A **Marie-Claude**, ma marraine et tante. Grand-mère à pleins temps, je sais que tes petits enfants sont aussi bien chéris que j'ai pu l'être lors de mes séjours à Rennes ou Saint Briac.

A mes oncles et tantes, **JUGLARD, CHEVREL, LIANCE et SIMONET**, c'est toujours un immense plaisir de vous retrouver chaque année en terre bretonne.

A mes **Cousins et toute l'équipe Lancieutine**. A ces débuts faits de petits soldats, missions commandos à l'Islet et pique-niques aux Ébihens. Au fil des années, nous nous sommes rassemblés, toute notre génération, autours de beach-volley, pêche aux Ormelettes, cata et wake, soirées au dériveur et grosses chaum' ! C'est une chance inouïe que nous avons là. Je vous adore !

## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

“Au moment d’être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d’être fidèle aux lois de l’honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J’interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l’humanité.

J’informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n’exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l’indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l’intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l’intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les moeurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l’indépendance nécessaire à l’accomplissement de ma mission. Je n’entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J’apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu’à leurs familles dans l’adversité.

Que les hommes et mes confrères m’accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j’y manque.”

## The Size, Manoeuvrability, Site, History Score (SMSH)—a New Tool for Predicting the Outcomes of Colorectal Endoscopic Submucosal Dissection

Journal:	<i>Gut</i>
Manuscript ID	gutjnl-2021-326120
Article Type:	Original research
Date Submitted by the Author:	13-Sep-2021
Complete List of Authors:	Juglard, Clement; Hôpital de Rangueil, Gastroenterology and pancreatology Lambin, Thomas; University of Lille, Department of Gastroenterology wallenhorst, timothee schaefer, marion; CHU Nancy Pôle Médico-chirurgical Central Degand, Thibault; Centre Hospitalier Universitaire de Dijon, Division of Gastroenterology CHAUSSADE, Stanislas; Gastroenterology UNit; Société française d'endoscopie digestive, SFED Rahmi, Gabriel; Hopital Europeen Georges Pompidou, Gastroenterology and Endoscopic Unit lebaleur, yann; Groupe hospitalier Paris Saint-Joseph LEGROS, Romain ALBOUY, Jeremie Rivory, Jérôme; Edouard Herriot Hospital, Gastroenterology and endoscopy; Hopital Croix Rousse, Gastroenterology and endoscopy Chevaux, Jean-Baptiste; Université de Lorraine, Inserm UMRS 1256 NGERE, Nutrition-Genetics-Environmental Risks leblanc, sarah; Hôpital Privé Jean Mermoz rostain, florian; edouard herriot hospital, gastroenterology lepetit, hugo; CHU Limoges Dahan, MArtin; Gastro-enterology Barret, Maximilien; Hospital Cochin, Gastroenterology and Digestive Oncology lafeuille, pierre; Groupement Hospitalier Edouard Herriot PERROD, Guillaume; European Georges Pompidou Hospital, Gastroenterology and Endoscopy Ponchon, Thierry; Hopital Edouard Herriot Pioche, Mathieu; Edouard Herriot Hospital, Gastroenterology and endoscopy JACQUES, Jérémie; Hopital Dupuytren, Gastroenterology; CNRS XLIM, UMR 7252
Keywords:	THERAPEUTIC ENDOSCOPY, COLORECTAL CARCINOMA, COLORECTAL ADENOMAS, ENDOSCOPIC PROCEDURES

## TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION.....	14
PATIENTS AND METHODS.....	15
Creation of the score.....	15
ESD procedure.....	15
Histological analysis.....	15
Follow-up.....	16
Endpoint for scoring.....	16
Statistical analysis and creation of the Size, Manoeuvrability, Site, History (SMSH) score.	16
Validation of the score.....	17
RESULTS.....	18
Population and lesion characteristics.....	18
Outcomes of ESD.....	18
Factors predicting ESD success.....	19
Development and testing of the SMSH score for assessing colorectal dissection difficulty.....	19
DISCUSSION.....	21
CONCLUSION. ....	24
TABLES AND FIGURES.....	25
BIBLIOGRAPHY.....	37

## INTRODUCTION

Endoscopic submucosal dissection (ESD) allows en bloc resection of large superficial colorectal lesions with safety margins. It facilitates histological confirmation of curative endoscopic resection of early malignant gastrointestinal lesions. For these reasons, it is considered the gold standard technique in Japan. In Western countries, despite its undeniable carcinological advantages, ESD has not replaced piecemeal endoscopic mucosal resection (PM-EMR) because of the technical difficulty, long procedure duration, high complications rate, and long and flat learning curve<sup>1</sup>.

Most of the data used to predict the technical difficulties of a colorectal dissection procedure before resection are from Asia and focus on ESD without the aid of a traction system. Countertraction with clips and rubber bands is the gold standard strategy in Western countries<sup>2-5</sup>. The exponential increase in the number of the physicians performing ESD in the West necessitates pre-procedural identification of easier lesions more suitable for trainees, and of difficult lesions that should be reserved for expert centres.

We created a score based on pre-procedure risk factors to predict the technical difficulty of colorectal ESD (CR-ESD) and assessed its performance in an independent multicentric cohort.

## PATIENTS AND METHODS

### Creation of the score

#### Derivation set

The University Hospital of Limoges has a prospective database containing all CR-ESDs performed since 01/01/2013. All consecutive CR-ESDs performed at Limoges from 01/01/2013 to 05/31/2021 were included. Since then, the University Hospital of Limoges has applied a Japanese strategy, recommending CR-ESD for all flat or pseudo-depressed laterally spreading tumours of non-granular type (LST-NG) > 20 mm, and for all LST granular-homogenous type (LST-GH) tumours > 30 mm and LST granular-nodular mixed type (LST-GM) tumours > 20 mm with a > 10 mm macronodule. Patients' clinical and demographic data, lesion characteristics (size; location; and Paris, SANO, KUDO, and CONNECT classifications), procedure duration and speed, hospitalisation duration, and use of anticoagulants or antiplatelets were collected prospectively. The lesions were classified as protruded polyp, LST-GH, LST-GM, and flat or pseudo-depressed LST-NG.

Pre-procedural consent was obtained for all patients after providing information on the procedure and risks. A form confirming non-objection to use of data was signed in accordance with French legislation concerning non-interventional studies. This study was validated by the Ethics Committee of our hospital and is part of the FECCO study (French ESD Colorectal Cohort). Neuroendocrine tumours, submucosal lesions, and non-neoplastic lesions were excluded from this study.

#### ESD procedure

ESD procedures were performed with standard materials (lifting solutions, various dissection devices, standard high-frequency generator); the double clip and rubber band traction (DCT) strategy was typically used beginning in January 2017<sup>3,5</sup>.

#### Histological analysis

The specimen was pinned on a cork (mucosal side out) and placed in 4% formaldehyde solution. It was secondarily inked and cut using the parallel or perpendicular margin section technique, according to the judgment of the pathologist<sup>6</sup>. Histological analysis evaluated tumour grade and stage, degree of submucosal invasion if pT1, lymphovascular invasion,

tumour budding, and resection margins. En bloc resection was defined as tumour resection in one piece without fragmentation. Histological R0 resection corresponds to an en bloc resection with healthy lateral and deep margins. Finally, curative resection must meet the following anatomo-pathological criteria: absence of infiltration of lateral and deep margins, depth of submucosal invasion < 1,000 µm from the muscularis mucosa, well or moderately differentiated, no lymphovascular invasion, and no significant tumour budding. The highest tumour grade classifies the tumours into six categories according to the presence of low-grade dysplasia (DBG) or high-grade dysplasia (DHG), intraepithelial adenocarcinoma (pTis), superficial adenocarcinoma with submucosal invasion < 1,000 µm (pT1 sm1) or > 1,000 µm (pT1 sm2), and adenocarcinoma invading the muscularis (pT2).

### **Follow-up**

A systematic 6-month follow-up was recommended by the team at the University Hospital of Limoges but was not always performed by the gastroenterologists referring patients for ESD. All 6-month follow-up data were retrieved.

### **Endpoint for scoring**

R0 resection without perforation—ESD success—was the primary endpoint for creating our score. Perforation was defined as a Sydney classification of IV–V according to Burgess *et al.*<sup>7</sup>. R0 dissection without perforation is essential for recovery, without the need for close endoscopic control and often with a short hospital stay (absence of perforation).

### **Statistical analysis and creation of the Size, Manoeuvrability, Site, History (SMSH) score**

Clinical, lesion, and procedure-related data were described in a standard way, assuming a normal distribution. Continuous variables are presented as medians and interquartile ranges (IQRs), and categorical variables as frequencies and percentages. Uni- and multi-variate analyses were performed to identify factors predictive of difficulty (non-R0 resection and/or perforation). Only pre-procedure data were analysed in uni- and multi-variate models. Risk factors with a p < 0.05 were considered statistically significant.

In addition to risk factors, other clinically relevant factors already identified in other studies determined by the principal investigators (JJ, MP) were added and a score was constructed, similar to the Size, Morphology, Site, Access (SMSA) score for predicting difficulty of colorectal

mucosectomies<sup>8</sup>. The weight of the factors included in the score was determined by six French experts (MP, JR, TW, RL, JJ, and JBC) according to their statistical and clinical relevance. The difficulty of ESD was determined by summing the points assigned to the risk factors. ESD was divided into four groups according to the degree of difficulty: easy, intermediate, difficult, or very difficult; these were compared by Student's *t*-test and chi-squared test or Fisher test (for < 5 lesions). The performance of the scoring system was evaluated by calculating area under the receiver operating characteristic (ROC) curve and 95% confidence interval (CI) values.

### **Validation of the score**

The score was retrospectively evaluated using two cohorts the monocentric derivation set of Limoges University Hospital, at the time of its creation; and the independent French multicentre validation set (FECCO, French ESD Colorectal Cohort; NCT: NCT04592003), which prospectively collected data on all CR-ESDs performed in six French centres from 01/09/2019 to 05/31/2021. In this cohort, the performance of the scoring system was assessed in lesions treated by DCT strategy.

## RESULTS

### Population and lesion characteristics

#### Derivation set

In total, 738 lesions were treated by ESD at the University Hospital of Limoges from 01/01/2013 to 05/31/2021, by three operators (**Figure 1**). Of the lesions, 41% were in the rectum, 18% in the left colon, and 41% in the right colon. The majority of the lesions (66%) were LST granular-type (LST-GH 26.4% and LST-GM 39.2%). The median lesion size was 55 mm (**Table 1**).

#### Validation set

In total, 1,043 lesions were prospectively included in the cohort from 01/09/2019 to 31/05/2021 of the six centres, other than Limoges, treated by 13 operators (**Figure 1**). Lesions were homogeneously distributed in the colon (38% rectum, 42% right colon, 20% left colon). Two-thirds of the lesions were of LST granular type (LST-GH 25.8% and LST-GM 38.6%). The median lesion size was 50 mm (**Table 1**).

### Outcomes of ESD

#### Derivation set

En bloc resection was achieved in 722 (97.8%) cases, R0 resection in 618 (85.2%), and curative resection in 584 (80.5%). Forty-six patients (6%) required surgical management, mostly due to meeting the histopathological criteria for a high risk of lymph node invasion. The per-procedure perforation rate was 9%. Four patients (0.6%) received secondary surgical management, including two for appendicitis after resection of an appendicular lesion, and the post-procedure bleeding rate was 7%. The ESD success rate was 79.1%. The median procedure time was 63 minutes (IQR: 38–117 minutes).

#### Validation set

The rates of en bloc, R0, and curative resection were 95.4%, 84.7%, and 81%, respectively. The perforation rate was 8.6%. Nine patients (0.9%) underwent secondary surgical management and the post-procedure bleeding rate was 7%. The success rate was 79.3%. The median procedure time was 50 minutes (IQR: 30–90 minutes).

## **Factors predicting ESD success (Table 2)**

Multivariate analysis of pre-procedure data identified non-granular lesions as a predictive factor of ESD success. In contrast, invasion of the terminal ileum or appendix, recurrence after EMR or surgical resection, and size > 80 mm were predictive of unsuccessful ESD. Compared to protruding lesions, LST-NG had an odds ratio (OR) of 2.9 (95% CI, 1.28–6.50; p = 0.011). Compared to rectal lesions, lesions invading the terminal ileum or appendix had an OR of 0.29 (95% CI, 1.28–6.50; p = 0.017). Compared to naïve lesions, post-EMR recurrence had an OR of 0.41 (95% CI, 0.17–0.97; p = 0.042) and post-surgical recurrence an OR of 0.10 (95% CI, 0.03–0.39; p = 0.001). Compared to lesions < 40 mm, lesions > 80 mm had an OR of 0.33 (95% CI, 0.17–0.61; p = 0.0005).

## **Development and testing of the SMSH score for assessing colorectal dissection difficulty**

Based on the multivariate analysis results and other clinically relevant or reported factors<sup>9–15</sup>, we developed the SMSH score for assessing ESD difficulty (**Table 3**). The weighting of each variable was determined by a French expert panel according to the statistical significance and clinical relevance (similar methodology used to create the SMSA score) of four major risk factors:

- Tumour size: < 40 mm (0 points), 40–80 mm (4 points), or > 80 mm (8 points)
- Manoeuvrability of the endoscope: good (0 point) or bad (4 points)
- Tumour location: rectum (0 point), colon (2 points), sigmoid, hepatic flexure, or reaching the dentate line (4 points), in contact with the terminal ileum or appendix (8 points)
- History of lesions: none (0 point), IBD or radiotherapy (2 points), invasion of the diverticulum, recurrence after endoscopic resection (4 points), or post-surgical recurrence (8 points)

For each lesion, the points are summed to calculate the total difficulty score:

- SMSH 1: easy lesion, total score < 4 points
- SMSH 2: average lesion, total score 4–7 points
- SMSH 3: Difficult lesion, total score 8–12 points
- SMSH 4: Very difficult lesion, total score > 12 points

The probability of ESD success (R0 ESD without perforation) differed significantly among the difficulty groups in the derivation set (89%, 85%, 77%, and 65%, respectively; p < 0.0001; **Table**

4). The area under the ROC curve for the SMSH score in the derivation set was 0.623 (95% CI, 0.573–0.673; **Figure 2a**). The probability of ESD success was also significantly different among the difficulty groups in the external validation set (89%, 87%, 76%, and 53%, respectively;  $p < 0.0001$ ; **Table 5a**). The area under the ROC curve for the SMSH score in the validation set was 0.681 (95% CI, 0.639–0.723; **Figure 2b**). A subgroup analysis of the DCT technique was performed in the external validation set. Again, the differences were statistically significant; the probabilities of ESD success in SMSH groups 1–4 were 87%, 85%, 77%, and 51%, respectively ( $p < 0.0001$ ; **Table 5b**).

There was a significant difference in the overall outcome of ESD (en-bloc resection, R0, perforation, procedure time) among difficulty groups, including in the DCT-ESD subgroup (**Tables 4 and 5, Figure 3**). There was a significant difference in post-procedure bleeding rate according to difficulty group in the derivation set (SMSH 1, 0% vs. SMSH 2, 4.4% vs. SMSH 3, 9% vs. SMSH 4, 11.8%;  $p = 0.001$ ), but this was not confirmed in the external validation set (SMSH 1, 5% vs. SMSH 2, 7% vs. SMSH 3, 7% vs. SMSH 4, 11.4%;  $p = 0.282$ ).

## DISCUSSION

This study of seven French expert centres involved the second-largest cohort of CR-ESD in the literature (almost 1,800 lesions)<sup>16</sup>. It confirms the excellent results we recently published<sup>5</sup> with more centres and operators. We aimed to create a clinically applicable score for predicting the technical and carcinological outcomes of CR-ESD based on pre-procedural data.

In addition to the numbers of patients and operators, the main strength of this work was the primary endpoint, which led to the creation of this score. ESD success corresponds to an R0 ESD without perforation. This parameter seems to be clinically relevant because R0 is the goal of dissection for healing of superficial lesions and freedom from stressful and costly colonoscopic control. The perforation reflects procedure safety and is a risk factor for surgical management and longer and more costly hospitalisations<sup>17,18</sup>.

Several Asian teams have created scores for assessing CR-ESD difficulty. However, most use procedure time as the primary endpoint<sup>19-22</sup>. Procedure time is primarily related to lesion size and does not represent the difficulty of resection. For example, management of a 30 mm recurrent right-transverse colon lesion is more technically demanding than a 70 mm LST-GH of the middle rectum, yet the procedure time is likely to be longer in the latter situation.

Compared to our study, the Asian studies were limited by the marked differences in lesion size. Indeed, in the largest published series, the average lesion size was 30–40 mm<sup>16,19,23</sup> and few were > 50 mm—17% in the study of Saito *et al.* and 25.6% in the Korean study by Sung Noh Hong. Here, the mean lesion sizes were 60 and 53 mm in the derivation and validation sets, respectively, and 64% and 51% of the lesions were > 50 mm. These lesion sizes explain the perforation rate of 9% in each set, which is comparable to those reported by Japanese expert teams for lesions > 50 mm (10.6% in the Korean series of Hong *et al.*<sup>16</sup> and 8% in the study of Saito *et al.*<sup>23</sup>).

Some factors included in the score were statistically significant and have been validated in other studies, such as size, recurrence after EMR or surgery, and ileal or appendiceal location. Contact with the appendicular orifice or the ileo-caecal valve complicates the procedure<sup>20,24,25</sup>. Recurrent lesions are associated with an increased risk of perforation or failure<sup>20,26-28</sup>.

The lesion size threshold must be justified. Location on a fold, or more than half or two-thirds of the circumference, were already associated with technical difficulty<sup>20,21</sup>. These data were

not reported in our study. However, in our experience, any lesion > 80 mm includes at least one of these two risk factors (whereas any lesion < 40 mm never exceeds the hemi-circumference).

The non-significant factors may nevertheless be clinically and scientifically relevant because they have been validated in other studies. Poor endoscope manoeuvrability means that the scope does not respond to physician movements due to respiratory movements, or to the presence of irreducible loops. This can make procedures complicated. Indeed, Imai *et al.* reported a significantly increased risk of perforation or failed en bloc resection when manoeuvrability was poor<sup>13-15</sup>. The non-significance can be explained both by the large size of the lesions (which may obscure other factors) and the difficulty of subjective definition in this study involving 16 operators. However, the clinical relevance of the data mandates its inclusion in a difficulty score.

Lesion location influences the perforation and R0 resection failure rates, with an increased risk seen in colonic lesions<sup>13,16,20</sup>. Flexures increase the difficulty according to Hori *et al.*, and the dentate line is a risk factor for non-R0 resection<sup>29-31</sup>.

Our score was inspired by the SMSA, whose usefulness for EMR is clear<sup>8,32</sup>; it is a component of the decision algorithm in the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guidelines<sup>33</sup>. According to experts, several risk factors place lesions in the difficult group (size > 80 mm, ileal or appendicular location, post-surgical recurrence; 8 points) and others in the easy group (rectal location, good response of the endoscope, size < 40 mm, and naïve lesion).

The main strength of the SMSH score is that it was constructed and validated based on two large prospective cohorts, one of which was multicentric and independent (validation set); also, the short recruitment period (20 months) prevented bias due to practice modifications. The results were excellent, as were those reported by the SMSA. The score predicted all technical and carcinological outcomes of CR-ESD (en bloc, R0, curative, and perforation) and the patients were distributed evenly among the four difficulty groups:

- 11% (derivation) and 18% (validation) in the easy group (SMSH1)
- 38% in the medium difficulty group (SMSH 2)
- 32% (derivation) and 30% (validation) in the difficult group (SMSH 3)
- 19% (derivation) and 14% (validation) in the very difficult group (SMSH 4)

The significance of this score in the DCT-ESD subgroup is important because countertraction systems are increasingly used for CR-ESD.

The use of only pre-procedural data allows for scoring before ESD. This could enable selection of the easiest lesions (SMSH 1) for operators in training. The initial practice of CR-ESD in the rectum in Europe recommended by the ESGE<sup>34</sup> could be challenged by the use of this score. Moreover, the score could also enable selection of the most difficult lesions for expert centres (SMSH 4). Indeed, it is unlikely that all centres will have sufficient cases and expertise to treat the most difficult SMSH 4 lesions. The difference in procedure duration according to score could improve time management in operating rooms. Finally, the score could provide individualised information on technical and carcinological success and complication rates, according to the lesion to be resected. Indeed, our group has been doing this for several months in daily practice.

A limitation of the score is its non-effectiveness for predicting post-procedure bleeding. This is not surprising, however, because the SMSH score does not include use of anticoagulants or antiplatelet agents, which are major risk factors for post-procedure bleeding<sup>9,35</sup>. Other predictive tools need to be developed to select patients who will benefit from endoscopic preventive treatment of post-procedural bleeding.

The other limitation of the SMSH score pertains to its construction and validation in recognised expert centres; the participation of trainees would have been instructive regarding its suitability for non-expert operators, but the number of lesions treated by trainees under supervision was not sufficient to test this.

## CONCLUSION

In conclusion, the SMSH score, based only on pre-procedure data, predicts the success of ESD of colorectal lesions and identifies the easiest lesions (suitable for non-expert operators and trainees), thereby reserving the most difficult lesions for expert centres. The score provides tailored information on effectiveness and risk. Independent validation in expert and non-expert centres is necessary before widespread use in daily practice.

10/9/21

Professeur Louis BUSCAIL  
Service Gastro-Entérologie et Pancréatologie  
CHU RANGUEIL - TSA 50032  
31059 TOULOUSE CEDEX 9  
Tél: 05 61 32 27 07 - RPPS: 10002864824

Vu permis d'imprimer  
Le Doyen de la Faculté  
De Médecine Rangueil



15.09.2021

**Table 1** : Baseline characteristics of patients in the derivation and validation set

	Derivation Set (n=738)	Validation set (n=1043)	P value
<b>Patients characteristics</b>			
Age, y, median (IQR)	70 (63-76)	67 (59-74)	<.0001
Sex, male/female, no.	406/330	556/486	.166
Antiplatelet agents, no. (%)	135 (18)	148 (14.5)	.104
Anticoagulants, no. (%)	69 (9.3)	99 (9.7)	.300
<b>Lesion characteristics</b>			
Location, no. (%)			.809
Rectum	225 (30)	307 (29)	-
Colon	251 (34)	394 (38)	-
Pectinate line or sigmoid or hepatic flexure	244 (33)	302 (29)	-
Ileum or appendix	18 (3)	41 (4)	-
Macroscopic type, no. (%)			.375
Protruded	113 (15)	125 (13)	-
LST-GH	195 (26)	253 (26)	-
LST-GM	290 (39)	378 (37)	-
LST-NG	123 (17)	220 (26)	-
Reaching the pectinate line, no. (%)	78 (10.5)	93 (9)	.520
Size, millim, median (range)	55 (10-195)	50 (5-240)	<.0001
Size >50 mm, no. (%)	474 (64)	516 (51)	<.0001
SANO classification, no. (%)			<.0001
Sano I	2 (0.3)	26 (3.2)	-
Sano II	433 (64)	445 (56)	-
Sano IIIA	239 (35)	298 (37)	-
Sano IIIB	2 (0.3)	26 (3.2)	-
KUDO classification, no. (%)			<.0001
Kudo IIIs	26 (4)	81 (9)	-
Kudo IIIL	13 (2)	138 (1)	-
Kudo IV	422 (57)	406 (43)	-
Kudo Vi	206 (28)	260 (28)	-
Kudo Vn	5 (1)	39 (4)	-

CONNECT classification, no. (%)			<.0001
CONNECT Ia	5 (1)	34 (4)	-
CONNECT IIa	183 (25)	195 (23)	-
CONNECT IIc	499 (68)	603 (71)	-
CONNECT III	2 (0.3)	18 (2)	-
SMSA 4, no. (%)	700 (94.8)	938 (90)	0.9

	Derivation Set	Validation set	P value
<b>Procedure characteristics</b>			
En bloc resection, no. (%)	722 (97.8)	991 (95.4)	.005
Perforation, no. (%)	68 (9)	90 (8.6)	.624
Delayed bleeding, no. (%)	49 (7)	73 (7)	.622
Procedure time, min, median (IQR)	63 (38-117)	50 (30-90)	.002
Dissection's speed, mm <sup>2</sup> /min, median (IQR)	32.6 (19.3-47.5)	27.4 (15.9-44.9)	.041
Good endoscope operability, no. (%)	569 (77)	814 (78)	.679
DCT strategy	562 (76)	690 (66)	.012
Hospitalization period, day, median (IQR)	2 (1-2)	2 (1-2)	1
<b>Histopathology-related factors</b>			
Histopathology, no. (%)			.01
Adenoma/low-grade dysplasia	300 (41.7)	318 (31.2)	-
Adenoma/high-grade dysplasia	183 (25.4)	355 (34.9)	-
Mucosal cancer	153 (21.2)	191 (18.7)	-
Superficial submucosal cancer	35 (4.8)	37 (3.6)	-
Deep submucosal cancer	29 (4.0)	70 (6.8)	-
Proper muscle invasion	6 (0.8)	4 (0.3)	-
Histologically complete resection or R0, no. (%)	618 (85.2)	867 (84.7)	.965
Curative resection, no. (%) <sup>1</sup>	584 (80.5)	823 (81)	.731
« Success ESD », no. (%)	584 (79.1)	797 (79.3)	.93
Secondary surgery needed, no. (%)	46 (6)	61 (6.2)	.676

IQR, interquartile range ; ASA, American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System ; LST-GH, laterally spreading tumor granular-homogenous type ; LST-GM, laterally spreading tumor granular-nodular mixed type ; LST-NG laterally spreading tumor non granular type ; SMSA, Size, Morphology, Site, Access ; DCT, Double-clip traction with rubber band ; ESD, endoscopic submucosal resection.

1 : n=724

**Table 2** : Univariate and multivariate predictors of success ESD

	Univariate analysis OR (95% CI)	P value	Multivariate analysis OR (95% CI)	P value
<b>Sex</b>				
Male	1	-	-	-
Female	0.74 (0.52-1.06)	.104	-	-
<b>Score ASA</b>				
ASA 1	1	-	-	-
ASA 2	1.02 (0.58-1.78)	.96	-	-
ASA 3	1.19 (0.70-2.17)	.55	-	-
ASA 4	0.84 (0.22-3.26)	.80	-	-
<b>Macroscopic type</b>				
Sessile	1	-	-	-
LST-G	0.80 (0.49-1.33)	.39	1.00 (0.9-1.72)	.98
LST-NG	2.54 (1.19-5.44)	.016	2.89 (1.28-6.50)	.011
<b>Location</b>				
Rectum	1	-	-	-
Colon	1.47 (0.92-2.36)	.11	1.14 (0.67-1.95)	.62
Pectinate line or sigmoid or hepatic flexure	0.79 (0.51-1.22)	.29	0.77 (0.48-1.24)	.28
Ileum or appendix	0.33 (0.12-0.88)	.02	0.29 (0.10-0.79)	.017
<b>Endoscope maneuverability</b>				
Bad	1	-	-	-
Good	1.18 (0.78-1.79)	.42	1.42 (0.89-2.26)	.14
<b>Tumor size</b>				
<40 mm	1	-	-	-
40 – 80 mm	0.69 (0.42-1.14)	.14	0.71 (0.42-1.21)	.21
>80 mm	0.31 (0.17-0.55)	<.0001	0.33 (0.17-0.61)	<.0001
<b>History</b>				
None	1	-	-	-
IBD or radiotherapy	2.25 (0.28-17.88)	.45	4.3 (0.18-108.63)	.37
Post EMR recurrence	0.69 (0.29-1.57)	.37	0.41 (0.17-0.97)	.042
Post surgical recurrence	0.12 (0.03-0.42)	.001	0.10 (0.03-0.39)	.001

*OR, odds ratio ; CI, confidence interval ; ASA, American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System ; LST-G, laterally spreading tumor granular type ; LST-NG laterally spreading tumor non granular type ; IBD, inflammatory bowel disease ; EMR, endoscopic mucosal resection*

**Table 3**, SMSH scoring system

	<b>Benchmarks</b>	<b>Points</b>
<b>Size</b>	< 40 mm	0
	40 – 80 mm	4
	> 80 mm	8
<b>Maneuverability</b>	Good	0
	Bad	4
<b>Site</b>	Rectum	0
	Colon	2
	Pectinate line or sigmoid or hepatic flexure	4
	Ileum or appendix	8
<b>History</b>	None	0
	IBD or radiotherapy	2
	Post EMR recurrence	4
	Post surgical recurrence	8

Level 1 : <4 points. Level 2 : 4-7 points. Level 3 : 8-12 points. Level 4 : > 12 points

*IBD, inflammatory bowel disease ; EMR, endoscopic mucosal resection*

**Table 4** : Testing the score in derivation set

	SMSH 1 (n=81)	SMSH 2 (n=279)	SMSH 3 (n=238)	SMSH 4 (n=140)	P value
<b>Variable</b>					
« Success ESD », no. (%)	72 (89)	238 (85)	183 (77)	91 (65)	.0001
En bloc resection, no. (%)	79 (98)	278 (99)	232 (97)	132 (94)	.014
R0, no. (%)	75 (93)	248 (89)	190 (83)	105 (76)	.0001
Perforation, no. (%)	4 (5)	17 (6)	21 (9.2)	26 (18.6)	.0001
Delayed bleeding, no. (%)	0 (0)	12 (4.4)	21 (9)	16 (11.8)	.001
Procedure time, min, mean (SD)	42 (40)	70 (56)	97 (70)	164 (107)	<.0001

*SMSH, size, maneuverability, site, history ; ESD, endoscopic submucosal dissection ; SD, standard deviation*

**Table 5a** : SMSH scoring system in validation set

Variable	SMSH 1 (n=184)	SMSH 2 (n=377)	SMSH 3 (n=304)	SMSH 4 (n=140)	P value
« Success ESD », no. (%)	163 (89)	328 (87)	232 (76)	74 (53)	<.0001
En bloc resection, no. (%)	183 (99.5)	371 (98.4)	290 (96)	126 (90)	<.0001
R0, no. (%)	168 (91)	346 (92)	258 (85)	92 (66)	<.0001
Perforation, no. (%)	5 (3)	21 (6)	33 (11)	27 (19)	<.0001
Delayed bleeding, no. (%)	10 (5)	26 (7)	20 (7)	16 (11.4)	.282
Procedure time, min, mean (SD)	43 (38)	65 (65)	88 (69)	126 (97)	<.0001

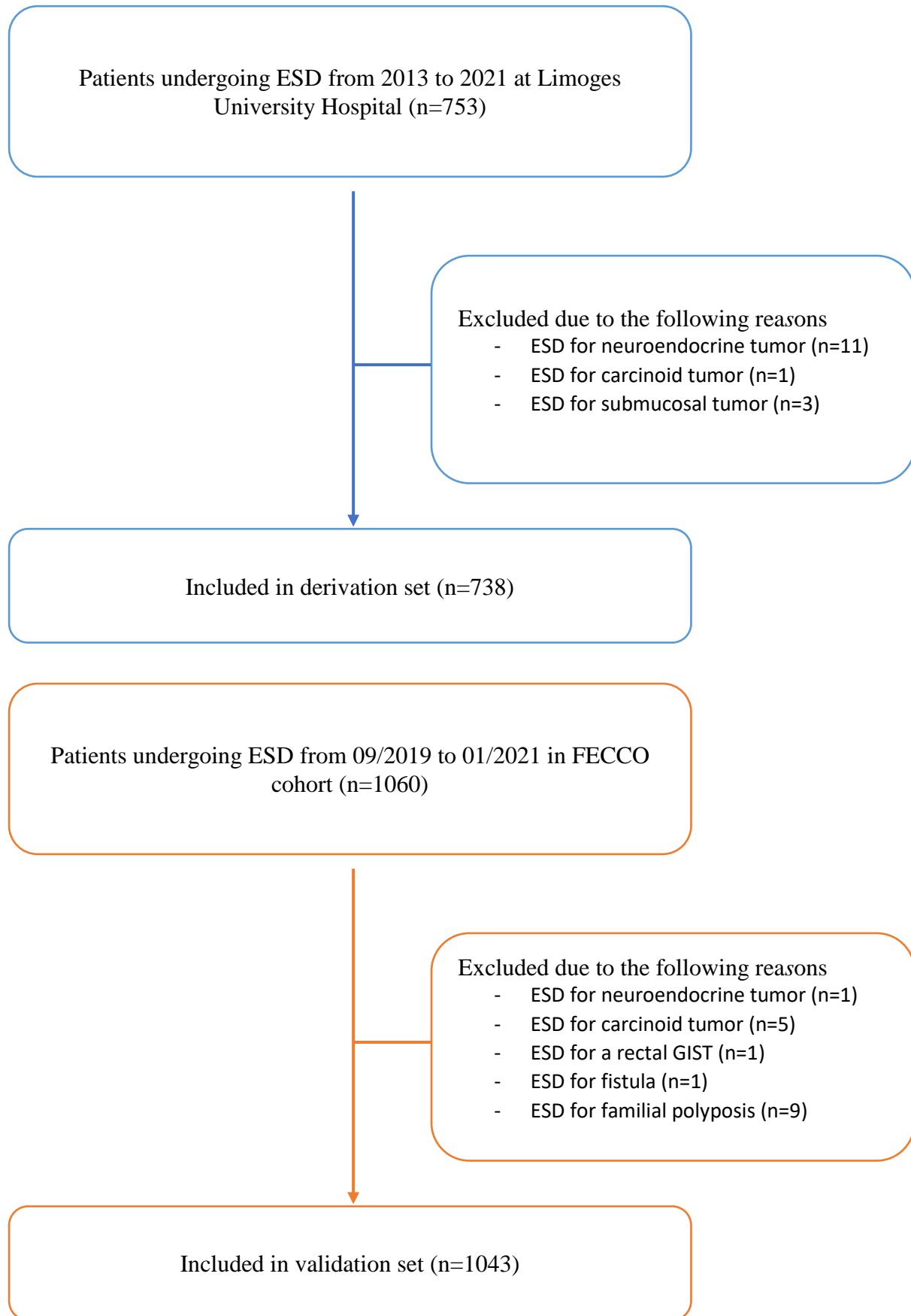
*SMSH, size, maneuverability, site, history ; ESD, endoscopic submucosal dissection ; SD, standard deviation*

**Table 5b** : testing the score in validation set, subgroup with double-clip traction method

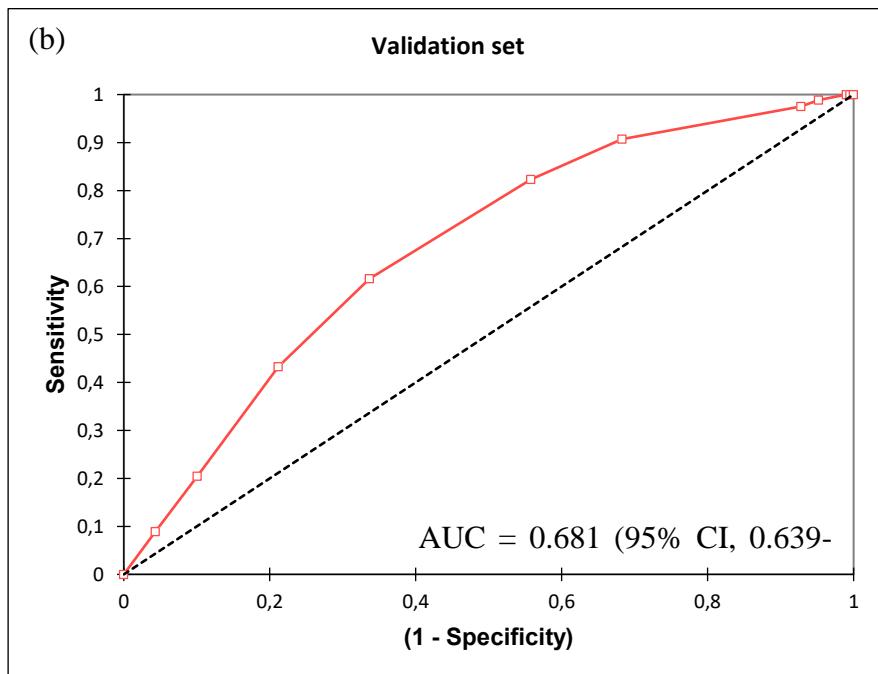
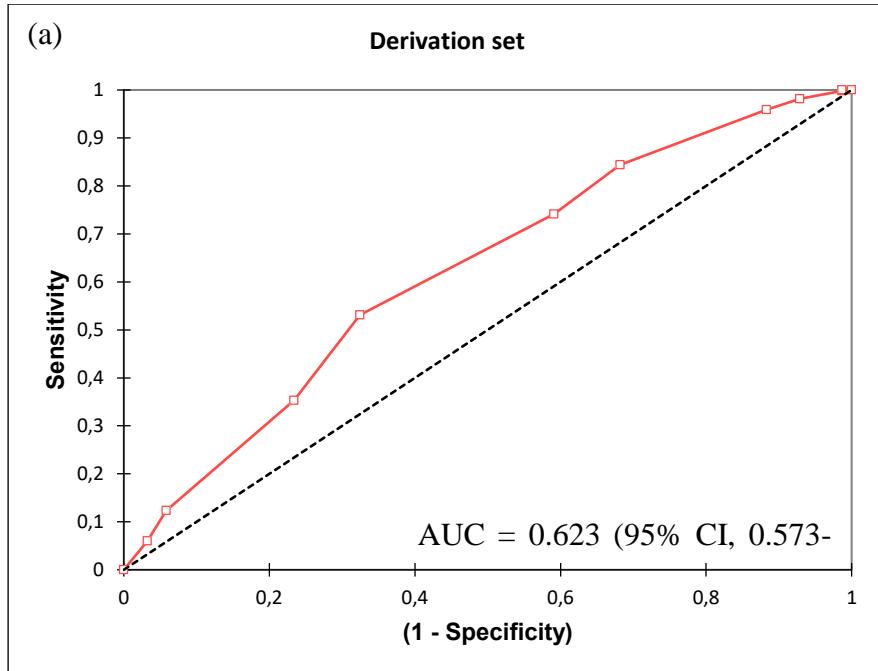
Variable	SMSH 1 (n=102)	SMSH 2 (n=254)	SMSH 3 (n=228)	SMSH 4 (n=102)	P value
« Success ESD », no. (%)	89 (87)	217 (85)	175 (77)	52 (51)	<.0001
En bloc resection, no. (%)	102 (100)	249 (98)	219 (96)	95 (93)	.02
R0, no. (%)	92 (90)	228 (89)	199 (87)	70 (69)	<.0001
Perforation, no. (%)	3 (3)	14 (6)	28 (12)	22 (22)	<.0001
Delayed bleeding, no. (%)	4 (4)	17 (7)	15 (7)	12 (12)	.146
Procedure time, min, mean (SD)	41 (28)	64 (57)	86 (66)	117 (78)	<.0001

*SMSH, size, maneuverability, site, history ; ESD, endoscopic submucosal dissection ; SD, standard deviation*

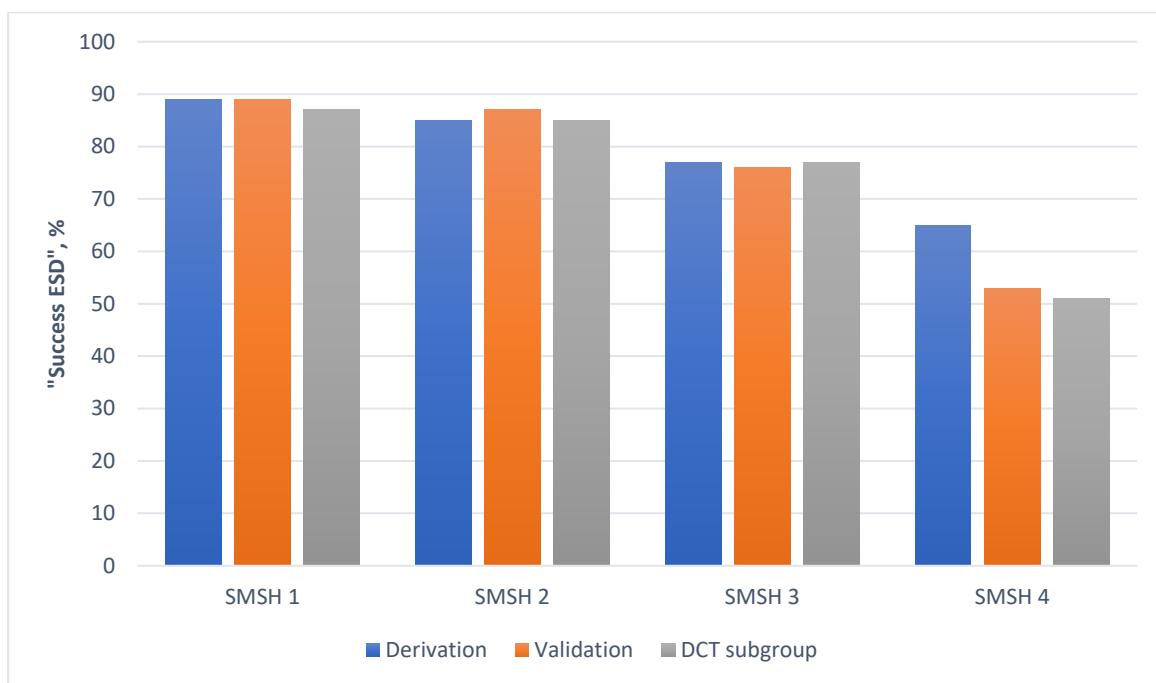
**Figure 1 : Flow-chart Derivation set and Validation set**



**Figure 2** : Receiver operating curve (ROC) for (a) the derivation set and (b) the validation set for the risk scoring system



**Figure 3 : The probability of success ESD for the 4 groups**



## BIBLIOGRAPHY

1. Vanella G, Coluccio C, Antonelli G, et al. Improving assessment and management of large non-pedunculated colorectal lesions in a Western center over 10 years: lessons learned and clinical impact. *Endosc Int Open.* 2020 Oct;8(10):E1252-E1263
2. Uteri E, Jacques J, Charissoux A et al. Traction strategy with clips and rubber band allows complete en bloc endoscopic submucosal dissection of laterally spreading tumors invading the appendix. *Endoscopy.* 2017; 49: 820-822
3. Jacques J, Charissoux A, Bordillon P, et al. High proficiency of colonic endoscopic submucosal dissection in Europe thanks to countertraction strategy using a double clip and rubber band. *Endosc Int Open.* 2019; 07: E1166-E1174
4. Faller J, Jacques J, Ong B, et al. Endoscopic submucosal dissection with double clip and rubber band traction for residual or locally recurrent colonic lesions after previous endoscopic mucosal resection. *Endoscopy.* 2020; 52: 383-388
5. Bordillon P, Pioche M, Wallenhorst T, et al. Double-clip traction for colonic endoscopic submucosal dissection: a multicenter study of 599 consecutive cases (with video). *Gastrointest Endosc.* 2021 Feb 4:S0016-5107(21)00099-7.
6. Dessain A, Snaauwaert C, Baldin P, et al. Endoscopic submucosal dissection specimens in early colorectal cancer: lateral margins, macroscopic techniques, and possible pitfalls. *Virchows Arch.* 2017 Feb;470(2):165-174.
7. Burgess NG, Bassan MS, McLeod D, et al. Deep mural injury and perforation after colonic endoscopic mucosal resection: a new classification and analysis of risk factors. *Gut.* 2017;66(10):1779-89.
8. Sansone S, Ragunath K, Bianco MA, et al. Clinical utility of the SMSA grading tool for the management of colonic neoplastic lesions. *Dig Liver Dis.* 2017 May;49(5):518–22. Sidhu M, Tate DJ, Desomer L, et al. The size, morphology, site, and access score predicts critical outcomes of endoscopic mucosal resection in the colon. *Endoscopy.* 2018 Jul;50(7):684–92.
9. Okamoto K, Watanabe T, Komeda Y, et al. Risk Factors for Postoperative Bleeding in Endoscopic Submucosal Dissection of Colorectal Tumors. *Oncology.* 2017;93 Suppl 1:35-42.
10. Yamamoto K, Shimoda R, Ogata S, et al. Perforation and Postoperative Bleeding Associated with Endoscopic Submucosal Dissection in Colorectal Tumors: An Analysis of 398 Lesions Treated in Saga, Japan. *Intern Med.* 2018 Aug 1;57(15):2115-2122.
11. Imai K, Hotta K, Yamaguchi Y, et al. Preoperative indicators of failure of en bloc resection or perforation in colorectal endoscopic submucosal dissection: implications for lesion stratification by technical difficulties during stepwise training. *Gastrointest Endosc.* 2016 May;83(5):954-62.
12. Chiba H, Tachikawa J, Arimoto J, et al. Predictive Factors of Mild and Severe Fibrosis in Colorectal Endoscopic Submucosal Dissection. *Dig Dis Sci.* 2020 Jan;65(1):232-242.
13. Imai K, Hotta K, Ito S, et al. A risk-prediction model for en bloc resection failure or perforation during endoscopic submucosal dissection of colorectal neoplasms. *Dig Endosc.* 2019 Dec 28.
14. Hayashi N, Tanaka S, Nishiyama S, et al. Predictors of incomplete resection and perforation associated with endoscopic submucosal dissection for colorectal tumors. *Gastrointest Endosc.* 2014 Mar;79(3):427-35.
15. Kaosombatwattana U, Yamamura T, Nakamura M, Hirooka Y, Goto H. Colorectal endoscopic submucosal dissection in special locations. *World J Gastrointest Endosc.* 2019 Apr 16;11(4):262-70.

16. Hong SN, Byeon JS, Lee BI, et al. Prediction model and risk score for perforation in patients undergoing colorectal endoscopic submucosal dissection. *Gastrointest Endosc* 2015; 84: 98–108.
17. Thorlacius H, Rönnow CF, Toth E. European experience of colorectal endoscopic submucosal dissection: a systematic review of clinical efficacy and safety. *Acta Oncol*. 2019;58(sup1):S10-S14
18. Iwatubo T, Takeuchi Y, Yamasaki Y, et al. Differences in Clinical Course of Intraprocedural and Delayed Perforation Caused by Endoscopic Submucosal Dissection for Colorectal Neoplasms: A Retrospective Study. *Dig Dis*.2019;37(1):53-62
19. Li B, Shi Q, Xu E-P, et al. Prediction of technically difficult endoscopic submucosal dissection for large superficial colorectal tumors: a novel clinical score model. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2021 Jul;94(1):133-144.e3.
20. Hori K, Uraoka T, Harada K, et al. Predictive factors for technically difficult endoscopic submucosal dissection in the colorectum. *Endoscopy*. 2014 Oct;46(10):862–70.
21. Sato K, Ito S, Kitagawa T, et al. Factors affecting the technical difficulty and clinical outcome of endoscopic submucosal dissection for colorectal tumors. *Surg Endosc*. 2014 Oct;28(10):2959–65.
22. Takeuchi Y, Iishi H, Tanaka S, et al. Factors associated with technical difficulties and adverse events of colorectal endoscopic submucosal dissection: retrospective exploratory factor analysis of a multicenter prospective cohort. *Int J Colorectal Dis*. 2014 Oct;29(10):1275-84
23. Saito Y, Uraoka T, Yamaguchi Y, et al. A prospective, multicenter study of 1111 colorectal endoscopic submucosal dissections (with video). *Gastrointest Endosc*. 2010 Dec;72(6):1217–25.
24. Tholoos S, Tsagkournis O, Basford P, et al. *Ann Gastroenterol* 2013 ;26 :114-121
25. Oung B, Rivory J, Chabrun E, et al. ESD with double clips and rubber band traction of neoplastic lesions developed in the appendiceal orifice is effective and safe. *Endosc Int Open*. 2020 Mar;8(3):E388–95.
26. Emmanuel A, Gulati S, Burt M, et al. Outcomes of endoscopic resection of large colorectal lesions subjected to prior failed resection or substantial manipulation. *Int J Colorectal Dis*. 2019 Jun;34(6):1033-1041.
27. Kobayashi R, Hirasawa K, Ikeda R, et al. The feasibility of colorectal endoscopic submucosal dissection for the treatment of residual or recurrent tumor localized in therapeutic scar tissue. *Endosc Int Open*. 2017 Dec;5(12):E1242-E1250.
28. Faller J, Jacques J, Oung B, Legros R, Rivory J, Subtil F, et al. Endoscopic submucosal dissection with double clip and rubber band traction for residual or locally recurrent colonic lesions after previous endoscopic mucosal resection. *Endoscopy*. 2020 May;52(5):383–8.
29. Probst A, Ebigbo A, Märkl B, et al. Endoscopic submucosal dissection for rectal neoplasia extending to the dentate line: european experience. *Endosc Int Open*. 2018; 6: E1355-E1362
30. Guo HM, Ling TS, Wang L, et al. Clinical outcomes of endoscopic submucosal dissection for laterally spreading tumors involving the dentate line. *J Dig Dis*. 2019; 20: 83-88
31. Roland D, Rahmi G, Pérez-Cuadrado-Robles E, et al. Endoscopic submucosal dissection in rectal tumors extending or not to the dentate line: A comparative analysis. *Dig Liver Dis*. 2020 Mar;52(3):296-300.
32. Sidhu M, Tate DJ, Desomer L, et al. The size, morphology, site, and access score predicts critical outcomes of endoscopic mucosal resection in the colon. *Endoscopy*. 2018 Jul;50(7):684–92.
33. Ferlitsch M, Moss A, Hassan C, et al. Colorectal polypectomy and endoscopic mucosal resection (EMR): European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. *Endoscopy*. 2017 Mar;49(3):270–97.

34. Pimentel-Nunes P, Pioche M, Albéniz E, et al. Curriculum for endoscopic submucosal dissection training in Europe: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Position Statement. *Endoscopy*. 2019 Oct;51(10):980-992.
35. Yamashita K, Oka S, Tanaka S, et al. Use of anticoagulants increases risk of bleeding after colorectal endoscopic submucosal dissection. *Endosc Int Open*. 2018 Jul;6(7):E857-E864.

## The Size, Manoeuvrability, Site, History Score (SMSH) — a new tool for predicting the outcomes of colorectal endoscopic submucosal dissection

**Contexte et objectifs :** La dissection sous muqueuse endoscopique (ESD) présente des difficultés techniques et une courbe d'apprentissage abrupte au niveau colorectal. Notre étude tente d'établir un modèle, basé sur les facteurs de risque pré-procédure, pour prédire la difficulté du geste.

**Méthode :** Création du score avec pour objectif une résection R0 sans perforation sur une cohorte de dérivation monocentrique à Limoges. Validation sur une cohorte française multicentrique indépendante.

**Résultats :** 4 facteurs de risque pré-procédure sont identifiés : taille de la tumeur, maniabilité, localisation et l'histoire de la lésion. La probabilité de réussite de l'ESD dans les catégories facile, moyenne, difficile et très difficile était respectivement de 89 %, 85 %, 77 % et 65 % dans l'ensemble de dérivation, et de 89 %, 87 %, 76 % et 53 % dans l'ensemble de validation externe.

**Conclusion :** Ce score simple prédit le succès de l'ESD des lésions colorectales et identifie les lésions les plus faciles des plus difficiles.

**Background and Objectives:** Endoscopic submucosal dissection (ESD) presents technical difficulties and a steep learning curve at the colorectal level. Our study attempts to establish a model, based on pre-procedure risk factors, to predict the difficulty of the procedure.

**Methods:** Creation of the score with the objective of an R0 resection without perforation on a monocentric prospective cohort in Limoges. Validation on an independent French multicenter cohort.

**Results:** 4 pre-procedure risk factors were identified: tumor size, manoeuvrability, site and history of the lesion. The probability of successful ESD in the easy, moderate, difficult and very difficult categories was 89%, 85%, 77% and 65% in the derivation set and 89%, 87%, 76% and 53% in the external validation set, respectively.

**Conclusion:** This simple score predicts the success of ESD of colorectal lesions and identifies the easiest from the most difficult lesions.

**DISCIPLINE ADMINISTRATIVE :** Médecine spécialisée clinique

**MOTS-CLÉS :** endoscopie, tumeur superficielle colorectale, dissection sous muqueuse, perforation

**INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :**

Université Toulouse III-Paul Sabatier  
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,  
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

**Directeur de thèse :** Jérémie JACQUES