



Université de Bourgogne  
UFR des Sciences de Santé  
Circonscription Médecine



**ANNEE 2021**

N°

**RÉHABILITATION AMÉLIORÉE EN CHIRURGIE DU RACHIS : REVUE DE LA LITTÉRATURE ET  
INSTAURATION AU SEIN DU SERVICE DE NEUROCHIRURGIE DU CHU DE DIJON**

**THESE**  
Présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon  
Circonscription Médecine

et soutenue publiquement le 15 octobre 2021

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par Monsieur Olivier BALAND

né le 09/05/1991

à Lyon

## AVERTISSEMENT

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

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur.

Ceci implique une obligation de citation et de référencement dans la rédaction de vos travaux.

D'autre part, toutes contrefaçons, plagiat, reproductions illicites encourrent une poursuite pénale.

De juridiction constante, en s'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans son propre document, l'étudiant se rend coupable d'un délit de contrefaçon (au sens de l'article L.335.1 et suivants du code de la propriété intellectuelle). Ce délit est dès lors constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics.

**ANNEE 2021**

N°

**RÉHABILITATION AMÉLIORÉE EN CHIRURGIE DU RACHIS : REVUE DE LA LITTÉRATURE ET  
INSTAURATION AU SEIN DU SERVICE DE NEUROCHIRURGIE DU CHU DE DIJON**

**THESE**  
Présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon  
Circonscription Médecine

et soutenue publiquement le 15 octobre 2021

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par Monsieur Olivier BALAND

né le 09/05/1991

à Lyon

Année Universitaire 2021-2022  
au 1<sup>er</sup> Septembre 2021

Doyen :

Assesseurs :

**M. Marc MAYNADIÉ**

M. Pablo ORTEGA-DEBALLON

Mme Laurence DUVILLARD

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

			<b>Discipline</b>
M.	Jean-Louis	<b>ALBERINI</b>	Biophysiques et médecine nucléaire
M.	Sylvain	<b>AUDIA</b>	Médecine interne
M.	Marc	<b>BARDOU</b>	Pharmacologie clinique
M.	Jean-Noël	<b>BASTIE</b>	Hématologie - transfusion
M.	Emmanuel	<b>BAULOT</b>	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Christophe	<b>BEDANE</b>	Dermato-vénéréologie
M.	Yannick	<b>BEJOT</b>	Neurologie
Mme	Christine	<b>BINQUET</b>	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	Philippe	<b>BONNIAUD</b>	Pneumologie
M.	Alain	<b>BONNIN</b>	Parasitologie et mycologie
M.	Bernard	<b>BONNOTTE</b>	Immunologie
M.	Olivier	<b>BOUCHOT</b>	Chirurgie cardiovasculaire et thoracique
M.	Belaid	<b>BOUHEMAD</b>	Anesthésiologie - réanimation chirurgicale
M.	Alexis	<b>BOZORG-GRAYELI</b>	Oto-Rhino-Laryngologie
Mme	Marie-Claude	<b>BRINDISI</b>	Nutrition
M.	Alain	<b>BRON</b>	Ophtalmologie
Mme	Mary	<b>CALLANAN (WILSON)</b>	Hématologie type biologique
M.	Patrick	<b>CALLIER</b>	Génétique
Mme	Catherine	<b>CHAMARD-NEUWIRTH</b>	Bactériologie - virologie; hygiène hospitalière
M.	Pierre-Emmanuel	<b>CHARLES</b>	Réanimation
M.	Jean-Christophe	<b>CHAUVET-GELINIER</b>	Psychiatrie d'adultes, Addictologie
M.	Nicolas	<b>CHEYNEL</b>	Anatomie
M.	Alexandre	<b>COCHET</b>	Biophysique et médecine nucléaire
M.	Luc	<b>CORMIER</b>	Urologie
M.	Yves	<b>COTTIN</b>	Cardiologie
M.	Charles	<b>COUTANT</b>	Gynécologie-obstétrique
M.	Gilles	<b>CREHANGE</b>	Oncologie-radiothérapie
Mme	Catherine	<b>CREUZOT-GARCHER</b>	Ophtalmologie
M.	Frédéric	<b>DALLE</b>	Parasitologie et mycologie
M.	Alexis	<b>DE ROUGEMONT</b>	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
M.	Hervé	<b>DEVILLIERS</b>	Médecine interne
Mme	Laurence	<b>DUVILLARD</b>	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Olivier	<b>FACY</b>	Chirurgie générale
Mme	Laurence	<b>FAIVRE-OLIVIER</b>	Génétique médicale
Mme	Patricia	<b>FAUQUE</b>	Biologie et Médecine du Développement
Mme	Irène	<b>FRANCOIS-PURSSELL</b>	Médecine légale et droit de la santé
Mme	Marjolaine	<b>GEORGES</b>	Pneumologie
M.	François	<b>GHIRINGHELLI</b>	Cancérologie
M.	Pierre Grégoire	<b>GUINOT</b>	Anesthésiologie – réanimation chirurgicale
M.	Frédéric	<b>HUET</b>	Pédiatrie
Mme	Agnès	<b>JACQUIN</b>	Physiologie
M.	Pierre	<b>JOUANNY</b>	Gériatrie
M.	Philippe	<b>KADHEL</b>	Gynécologie-obstétrique
M.	Sylvain	<b>LADOIRE</b>	Histologie
M.	Gabriel	<b>LAURENT</b>	Cardiologie
M.	Côme	<b>LEPAGE</b>	Hépatogastroentérologie
M.	Romarc	<b>LOFFROY</b>	Radiologie et imagerie médicale
M.	Luc	<b>LORGIS</b>	Cardiologie

M.	Jean-François	<b>MAILLEFERT</b>	Rhumatologie
M.	Cyriaque Patrick	<b>MANCKOUNDIA</b>	Gériatrie
M.	Sylvain	<b>MANFREDI</b>	Hépatogastroentérologie
M.	Laurent	<b>MARTIN</b>	Anatomie et cytologie pathologiques
M.	David	<b>MASSON</b>	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Marc	<b>MAYNADIÉ</b>	Hématologie – transfusion
M.	Marco	<b>MIDULLA</b>	Radiologie et imagerie médicale
M.	Thibault	<b>MOREAU</b>	Neurologie
Mme	Christiane	<b>MOUSSON</b>	Néphrologie
M.	Paul	<b>ORNETTI</b>	Rhumatologie
M.	Pablo	<b>ORTEGA-DEBALLON</b>	Chirurgie Générale
M.	Pierre Benoit	<b>PAGES</b>	Chirurgie thoracique et vasculaire
M.	Jean-Michel	<b>PETIT</b>	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Christophe	<b>PHILIPPE</b>	Génétique
M.	Lionel	<b>PIROTH</b>	Maladies infectieuses
Mme	Catherine	<b>QUANTIN</b>	Biostatistiques, informatique médicale
M.	Jean-Pierre	<b>QUENOT</b>	Réanimation
M.	Patrick	<b>RAY</b>	Médecine d'urgence
M.	Patrick	<b>RAT</b>	Chirurgie générale
M.	Jean-Michel	<b>REBIBOU</b>	Néphrologie
M.	Frédéric	<b>RICOLFI</b>	Radiologie et imagerie médicale
M.	Paul	<b>SAGOT</b>	Gynécologie-obstétrique
M	Maxime	<b>SAMSON</b>	Médecine interne
M.	Emmanuel	<b>SAPIN</b>	Chirurgie Infantile
M.	Emmanuel	<b>SIMON</b>	Gynécologie-obstétrique
M.	Éric	<b>STEINMETZ</b>	Chirurgie vasculaire
Mme	Christel	<b>THAUVIN</b>	Génétique
M.	Benoit	<b>TROJAK</b>	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
M.	Pierre	<b>VABRES</b>	Dermato-vénéréologie
(Mission temporaire à Londres du 01/09/2021 au 31/08/2023)			
M.	Bruno	<b>VERGÈS</b>	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Narcisse	<b>ZWETYENGA</b>	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

## **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES MEDICALES**

			<b>Discipline Universitaire</b>
Mme	Lucie	<b>AMOUREUX BOYER</b>	Bactériologie
Mme	Louise	<b>BASMACIYAN</b>	Parasitologie-mycologie
Mme	Shaliha	<b>BECHOUA</b>	Biologie et médecine du développement
(Disponibilité du 16/11/2020 au 15/11/2021)			
M.	Mathieu	<b>BLOT</b>	Maladies infectieuses
M.	Benjamin	<b>BOUILLET</b>	Endocrinologie
Mme	Marie-Lorraine	<b>CHRETIEN</b>	Hématologie
Mme	Vanessa	<b>COTTET</b>	Nutrition
M.	Damien	<b>DENIMAL</b>	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Valentin	<b>DERANGERE</b>	Histologie
Mme	Ségolène	<b>GAMBERT</b>	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Françoise	<b>GOIRAND</b>	Pharmacologie fondamentale
M.	Charles	<b>GUENANCIA</b>	Physiologie
M.	Alain	<b>LALANDE</b>	Biophysique et médecine nucléaire
Mme	Stéphanie	<b>LEMAIRE-EWING</b>	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Anne-Sophie	<b>MARIET</b>	Biostatistiques, informatique médicale
M.	Pierre	<b>MARTZ</b>	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Thomas	<b>MOUILLOT</b>	Physiologie
M.	Alain	<b>PUTOT</b>	Gériatrie
Mme	Claire	<b>TINEL</b>	Néphrologie
M.	Antonio	<b>VITOBELLO</b>	Génétique
M.	Paul-Mickaël	<b>WALKER</b>	Biophysique et médecine nucléaire

### PROFESSEURS EMERITES

M.	Jean-François	<b>BESANCENOT</b>	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Bernard	<b>BONIN</b>	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Laurent	<b>BRONDEL</b>	(01/09/2021 au 31/08/2024)
M.	François	<b>BRUNOTTE</b>	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Philippe	<b>CAMUS</b>	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Jean-Marie	<b>CASILLAS-GIL</b>	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Pascal	<b>CHAVANET</b>	(01/09/2021 au 31/08/2024)
M.	Jean-Pierre	<b>DIDIER</b>	(01/11/2018 au 31/10/2021)
M.	Serge	<b>DOUVIER</b>	(15/12/2020 au 14/12/2023)
M.	Claude	<b>GIRARD</b>	(01/01/2019 au 31/12/2021)
M.	Maurice	<b>GIROUD</b>	(01/09/2019 au 31/12/2021)
M.	Patrick	<b>HILLON</b>	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Henri-Jacques	<b>SMOLIK</b>	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Pierre	<b>TROUILLOUD</b>	(01/09/2020 au 31/08/2023)

### PROFESSEUR ASSOCIE DES DISCIPLINES MEDICALES

M.	Jacques	<b>BEURAIN</b>	Neurochirurgie
----	---------	----------------	----------------

### MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme	Katia	<b>MAZALOVIC</b>	Médecine Générale
Mme	Claire	<b>ZABAWA</b>	Médecine Générale

### PROFESSEURS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Didier	<b>CANNET</b>	Médecine Générale
M.	Clément	<b>CHARRA</b>	Médecine Générale
M.	Arnaud	<b>GOUGET</b>	Médecine Générale
M.	François	<b>MORLON</b>	Médecine Générale

### MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Jérôme	<b>BEAUGRAND</b>	Médecine Générale
Mme	Anne	<b>COMBERNOUX -WALDNER</b>	Médecine Générale
M.	Benoit	<b>DAUTRICHE</b>	Médecine Générale
M.	Alexandre	<b>DELESVAUX</b>	Médecine Générale
M.	Rémi	<b>DURAND</b>	Médecine Générale
M.	Olivier	<b>MAIZIERES</b>	Médecine Générale

### MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Lucie	<b>BERNARD</b>	Anglais
Mme	Anaïs	<b>CARNET</b>	Anglais
Mme	Catherine	<b>LEJEUNE</b>	Pôle Epidémiologie
M.	Gaëtan	<b>JEGO</b>	Biologie Cellulaire

### PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Marianne	<b>ZELLER</b>	Physiologie
-----	----------	---------------	-------------

### **PROFESSEURS AGREGES de L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE**

Mme	Marceline	<b>EVRARD</b>	Anglais
Mme	Lucie	<b>MAILLARD</b>	Anglais

### **PROFESSEUR CERTIFIE**

M.	Philippe	<b>DE LA GRANGE</b>	Anglais
----	----------	---------------------	---------

### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES**

M.	Mathieu	<b>BOULIN</b>	Pharmacie clinique
M.	François	<b>GIRODON</b>	Sciences biologiques, fondamentales et cliniques
Mme	Evelyne	<b>KOHLI</b>	Immunologie

### **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES**

Mme	Amélie	<b>CRANSAC</b>	Pharmacie clinique
M.	Philippe	<b>FAGNONI</b>	Pharmacie clinique
M.	Marc	<b>SAUTOUR</b>	Botanique et cryptogamie
M.	Antonin	<b>SCHMITT</b>	Pharmacologie

L'UFR des Sciences de Santé de Dijon, Circonscription Médecine, déclare que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ne leur donner ni approbation, ni improbation.

## **COMPOSITION DU JURY**

Président : Monsieur le Professeur Emmanuel BAULOT

Membres : Monsieur le Professeur associé Jacques BEURAIN, Directeur de thèse  
Monsieur le Docteur Maxime LLEU  
Monsieur le Docteur Thibault PORTELLA

## SERMENT D'HIPPOCRATE

*"Au moment d'être admis(e) 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(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.*

*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(e) et méprisé(e) si j'y manque."*

## DÉDICACES ET REMERCIEMENTS

À mon président de thèse,

Monsieur le Professeur Emmanuel Baulot,

Vous me faites l'honneur de présider ma soutenance de thèse. C'est avec beaucoup de naturel que vous avez accepté d'intégrer mon jury et je vous en remercie. Vous avez permis l'instauration d'un parcours de réhabilitation améliorée au sein de votre service dans une discipline voisine de la nôtre, votre présence aujourd'hui en prend tout son sens.

À mon directeur de thèse,

Monsieur le Professeur Jacques Beurain,

Je vous serai éternellement reconnaissant de m'avoir permis d'intégrer votre service et cette magnifique discipline. Vous m'avez transmis votre passion pour la chirurgie du rachis qui ne cesse de me fasciner. Vous symbolisez à mes yeux la justesse, autant humaine que chirurgicale.

Aux membres du jury,

À Monsieur le Docteur Maxime Lleu

Merci à toi pour ta bienveillance, ton humanité, ta disponibilité et ton courage. Je suis fier de te compter parmi les membres de mon jury.

À Monsieur le Docteur Thibault Portella,

Merci à toi d'avoir accepté d'intégrer mon jury de thèse sur un sujet qui te tient particulièrement à cœur et sur lequel nous avons toujours plaisir à échanger. Je suis heureux que nos chemins se soient rencontrés, tu es passé de collègue à véritable ami.

À toute l'équipe du service de neurochirurgie, aux chirurgiens, à notre cadre, aux infirmier(e)s, aides-soignant(e)s, ASH et secrétaires.

A toute l'équipe de chirurgie du rachis de Valmy.

À tous mes amis.

À mes parents, à mon frère, à mon grand-père.

À toi Eléonor.

## TABLE DES MATIÈRES

Introduction générale et objectifs .....	12
Partie I. Revue de la littérature : la RAAC en chirurgie du rachis .....	18
1. Objectifs .....	18
2. Matériel et méthode .....	18
3. Résultats .....	19
Partie II. État des lieux de nos pratiques et instauration d'un parcours de réhabilitation améliorée au sein du service de neurochirurgie de Dijon .....	28
1. Objectifs .....	28
2. Matériel et méthode .....	28
3. Résultats .....	30
Discussion .....	34
Conclusion et perspectives .....	44
Bibliographie .....	47

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

<b>Figure 1.</b> Concept multimodal de la réhabilitation améliorée après chirurgie proposé par H. Kehlet en 2003.....	<b>14</b>
<b>Figure 2.</b> Schématisation de la perte de capacités fonctionnelles dans un parcours de réhabilitation améliorée après chirurgie en comparaison au parcours de soin traditionnel .....	<b>15</b>
<b>Figure 3.</b> Schéma simplifié d'un parcours de soin avec réhabilitation améliorée après chirurgie .....	<b>16</b>
<b>Figure 4.</b> Diagramme de notre revue systématique de la littérature sur l'application de la RAAC en chirurgie du rachis, selon les critères PRISMA .....	<b>19</b>
<b>Figure 5.</b> Diminution du taux d'infections post-opératoires en chirurgie programmée du rachis après instauration d'un nouveau parcours de réhabilitation améliorée dans l'étude de Chakravarthy <i>et al.</i> .....	<b>23</b>
<b>Figure 6.</b> Durées moyennes de séjour retrouvées dans la revue de la littérature selon le type d'intervention chirurgicale du rachis avec utilisation d'un protocole de réhabilitation améliorée (en jours) .....	<b>24</b>
<b>Figure 7.</b> Comparaison des dommages musculaires paraspinaux post-opératoires entre arthrodèse lombaire postérieure par voie ouverte traditionnelle versus technique mini-invasive - Fan S. Orthop Surg. 2010 .....	<b>26</b>
<b>Figure 8.</b> Diminutions des coûts hospitaliers engendrées par la mise en œuvre d'un nouveau parcours de réhabilitation améliorée après chirurgie d'après l'étude de Carr <i>et al.</i> , portant sur des arthrodèses lombaires postérieures étendues .....	<b>27</b>
<b>Figure 9.</b> Proportion des différents types de chirurgie des 100 dossiers patients utilisés pour dresser l'état des lieux des pratiques du service .....	<b>30</b>
<b>Figure 10.</b> Application actuelle des critères RAAC retenus, d'après l'analyse de 100 dossiers patients ayant bénéficié d'une chirurgie rachidienne dégénérative programmée de décembre 2019 à février 2020 au sein du service de neurochirurgie du CHU de Dijon .....	<b>31</b>
<b>Figure 11.</b> Détails et pourcentages globaux d'application des critères RAAC durant les trois phases péri-opératoires .....	<b>32</b>
<b>Figure 12.</b> Résumé du protocole de réhabilitation améliorée en chirurgie du rachis proposé par la société GRACE® .....	<b>36</b>

## TABLE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1.</b> Vue d'ensemble des articles retenus après revue systématique de la littérature sur l'utilisation de la RAAC en chirurgie du rachis à partir de la base de données PubMed au 31/07/2021.....	<b>20</b>
<b>Tableau 2.</b> Données recueillies pour les 100 dossiers patients constituant notre état des lieux de l'activité du service .....	<b>29</b>
<b>Tableau 3.</b> Récapitulatif du plan d'action comprenant les principaux axes d'amélioration retenus pour l'instauration d'un parcours de réhabilitation améliorée destinée à notre chirurgie programmée du rachis dégénératif .....	<b>43</b>

## TABLE DES ABBRÉVIATIONS

- RAAC : Réhabilitation améliorée après chirurgie
- MIS : Minimal invasive surgery
- MISS : Minimal invasive spine surgery
- DMS : Durée moyenne de séjour
- ODI : Oswestry disability index
- EVA : Échelle visuelle analogique d'autoévaluation de la douleur
- HDL : Hernie discale lombaire
- ACDF : Anterior cervical discectomy and fusion
- CDA : Cervical disc arthroplasty
- TLIF : Transforaminal lumbar interbody fusion
- ALIF : Anterior lumbar interbody fusion
- PLIF : Posterior lumbar interbody fusion
- CLE : Canal lombaire étroit
- OTP : Ostéotomie trans-pédiculaire
- USI : Unité de soins intensifs
- CSA : Consultation d'anesthésie pré-opératoire
- HAS : Haute Autorité de Santé
- NVPO : Nausées et vomissements post-opératoires
- IDE : Infirmier(e) diplômé(e) d'État
- AS : Aide soignant(e)
- SAD : Sonde urinaire à demeure

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

Fendre la chair pour la soigner. L'acte chirurgical comporte par essence une forte symbolique, source de craintes et d'appréhensions. Il a pendant longtemps été délabrant, associé à une importante morbidité et de nombreuses complications, en raison d'une mauvaise connaissance anatomique, ainsi qu'une gestion des risques hémorragiques et infectieux non maîtrisée.

En Europe, la pratique chirurgicale demeure empirique jusqu'à la fin du Moyen Âge (1). A cette époque la dissection des cadavres est encore interdite et la chirurgie considérée comme un acte de barbarie (2). Alors que la médecine est exercée par le clergé, la chirurgie demeure longtemps le fait des barbiers, habitués aux instruments tranchants.

Jusqu'au début du XIX<sup>e</sup> siècle les taux de mortalité post-opératoires atteignent les 25% essentiellement pour cause d'infections (3)(4). Aujourd'hui encore la chirurgie porte ce poids du passé dans l'esprit collectif, toujours à l'origine de nombreuses peurs.

Progressivement le geste chirurgical a su se perfectionner et se sécuriser, par l'avancement de nos savoirs et en premier lieu par une meilleure connaissance de l'anatomie. La seconde partie du XIX<sup>e</sup> siècle offre des avancées majeures au développement de la chirurgie grâce aux travaux de Semmelweis et Pasteur sur l'asepsie, puis de Lister sur l'antisepsie (5)(6).

Le XX<sup>e</sup> siècle sera celui du déploiement de la chirurgie moderne. L'hôpital Necker est le premier à disposer d'un bloc opératoire en 1912. S'en suivent le développement de l'anesthésie générale avec intubation oro-trachéale durant la première guerre mondiale, et l'utilisation de la coagulation électrique à haute fréquence dans les années 1930 (6)(7). La découverte des antibiotiques en 1928 demeure sûrement la plus grande découverte médicale quant à la transformation du pronostic chirurgical (8). L'antibioprophylaxie opératoire sera quant à elle initiée seulement dans les années 1960 (9).

Après la sécurisation du geste chirurgical, la seconde partie du XX<sup>e</sup> siècle sera le temps de son optimisation. Les avancées technologiques permettent la conception d'un matériel chirurgical plus sophistiqué et moins traumatique afin de préserver au mieux les tissus. Le développement de la coelioscopie donne naissance au concept de chirurgie mini-invasive dans les années 1970-1980 en France (10), permettant une diminution radicale du traumatisme tissulaire engendré par l'abord chirurgical.



*Chirurgie réalisée à la clinique Mayo en 1913, avec les conditions d'hygiène de l'époque.  
Hôpital St. Mary's à Rochester, Minnesota - Granger Historical Picture Archive / Alamy Banque D'Images*

---

L'évolution sociétale amènera par la suite à considérer davantage le vécu du patient ainsi que sa récupération post-opératoire. La douleur, longtemps ignorée – si ce n'est considérée comme rédemptrice dans notre culture judéo-chrétienne – est aujourd'hui devenue une préoccupation centrale dans nos prises en charge et dans nos politiques de santé (11)(12).

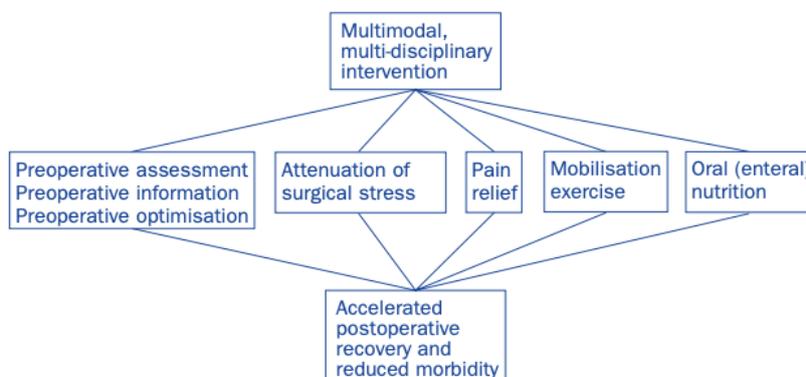
La reprise précoce d'une activité par le patient après chirurgie est également devenue primordiale dans une société où qualité de vie et rendement sont maintenant des priorités.

Le professeur Henrik Kehlet, chirurgien viscéral à l'université de Copenhague, est le premier à parler de réhabilitation après chirurgie dans le début des années 1990 (13).

Pionnier sur le sujet, il démontre que la majorité de ses patients ont la possibilité de sortir d'hospitalisation deux jours après une résection du côlon sigmoïde. Pour cela il utilise une méthode de réhabilitation multimodale visant à réduire le stress chirurgical et ainsi les dysfonctions d'organes qui en découlent, ralentissant habituellement la récupération (14)(15). Son premier article est naturellement accueilli avec scepticisme à une époque où la durée de séjour reste en moyenne de dix jours après ce type d'intervention (14). Kehlet institue le leitmotiv « *Why is the patient in hospital today ?* » (13), incitant chaque chirurgien à s'interroger systématiquement sur ce point.

Son premier concept historique de parcours de soin multimodal avec réhabilitation améliorée est représenté dans la Figure 1 ci-dessous (16).

**Figure 1.** Concept multimodal de la réhabilitation améliorée après chirurgie proposé par H. Kehlet en 2003



Crédit : Kehlet H, Dahl JB. Anaesthesia, surgery, and challenges in postoperative recovery. *The Lancet* 2003

En 2001 le groupe ERAS se constitue afin de mieux étudier les prises en charge chirurgicales à l'échelle européenne (17). De grandes différences de modalités d'exercice s'observent alors entre centres, ne correspondant pas toujours aux bonnes pratiques médicales recommandées par les données de la littérature (18). Des travaux ultérieurs montrent rapidement des différences de résultats fonctionnels entre pays européens pour une même chirurgie (18)(19). En 2010 la société ERAS® est fondée en Suède afin d'uniformiser et de promouvoir ces bonnes pratiques par la rédaction de recommandations de prise en charge sous forme de consensus internationaux (15).

La société francophone de réhabilitation améliorée après chirurgie – GRACE® – sera fondée en 2014 tout comme la *American Society for Enhanced Recovery* – ASER® (20)(21).



Ces nouveaux protocoles de réhabilitation améliorée sont initialement décrits sous le terme de *fast track surgery*. Le raccourcissement du séjour hospitalier n'étant pas l'objectif premier mais bien une conséquence de cette prise en charge optimisée, l'adjectif « rapide » est remplacé par « améliorée » pour donner naissance à la réhabilitation améliorée après chirurgie, la RAAC.

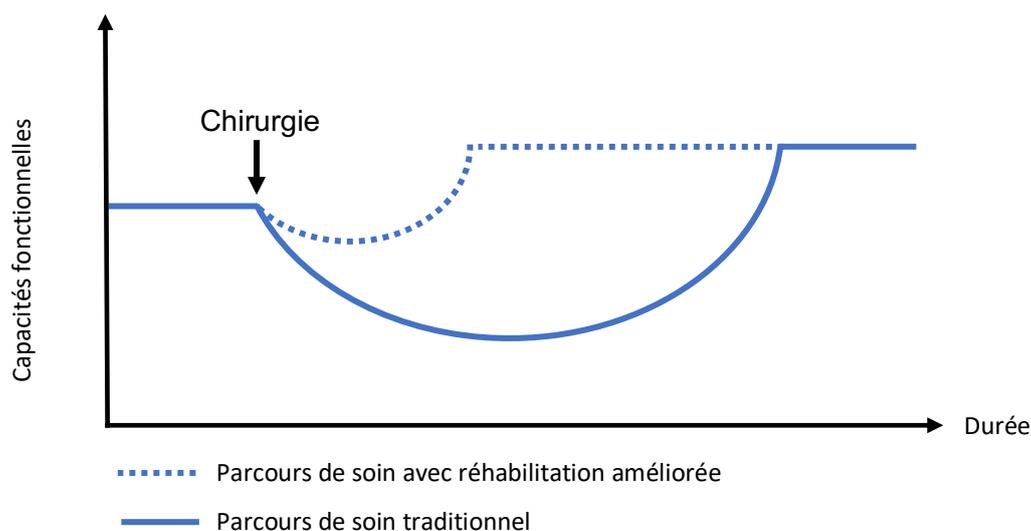
La RAAC est aujourd'hui définie par la HAS comme une « approche de prise en charge globale du patient favorisant le rétablissement précoce de ses capacités après la chirurgie » (22).

Il s'agit d'une pratique multidisciplinaire, standardisée et fondée sur les preuves. Son objectif est d'atténuer la composante iatrogène de la prise en charge chirurgicale, en diminuant la réponse catabolique induite par le stress chirurgical, réduisant les complications post-opératoires et accélérant le rétablissement des capacités physiques et psychiques antérieures du patient (23)(24).

Elle est centrée sur le geste chirurgical, mais ne se limite pas à celui-ci. Elle promeut un « ensemble de mesures pré, per et post-opératoires tendant à réduire l'agression chirurgicale propre à chaque prise en charge » comme l'explique le groupe GRACE® (20).

---

**Figure 2.** Schématisation de la perte de capacités fonctionnelles dans un parcours de réhabilitation améliorée après chirurgie en comparaison au parcours de soin traditionnel



Les mesures de ces protocoles de réhabilitation sont multimodales : information préopératoire adaptée au patient, gestion de l'apport hydrique, optimisation du jeûne et nutrition précoce, antalgie post-opératoire efficace avec épargne morphinique, prévention des nausées et vomissements, mobilisation précoce (Figure 1). Cette organisation spécifique du parcours du soin est centrée sur le patient qui devient également acteur de sa prise en charge, répondant aux recommandations de la HAS (25).

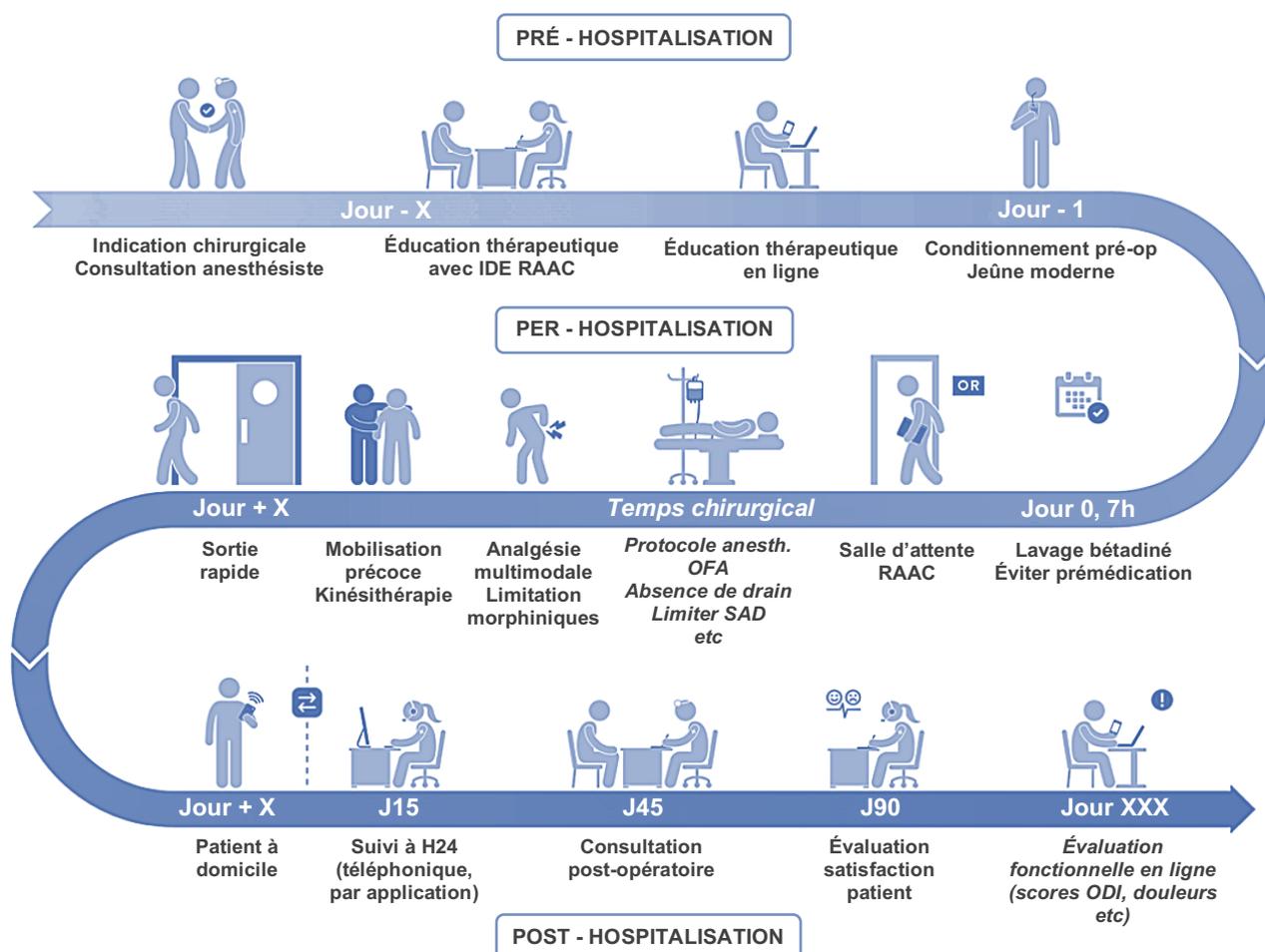
La RAAC nécessite ainsi par définition une collaboration multidisciplinaire, entre chirurgien, anesthésiste, nutritionniste, infirmier et kinésithérapeute. Elle renforce de ce fait la communication au sein des équipes de soin, avec une valorisation de tous les corps de métier.

Aujourd'hui la réhabilitation améliorée est considérée comme le standard en chirurgie colorectale, et en passe de le devenir en chirurgie digestive en général (26). Au fil de la dernière décennie la chirurgie orthopédique a également su se saisir de cette nouvelle approche du parcours de soin, notamment pour la chirurgie de prothèse de hanche et de genoux (27)(28)(29)(30).

La revue de la littérature atteste des excellents résultats en termes d'accélération de mobilisation, de réduction de durée d'hospitalisation et de diminution des complications post-opératoires, mettant en lumière l'adaptation de la RAAC à la chirurgie fonctionnelle

Les programmes de récupération améliorée bénéficient d'un intérêt grandissant afin de minimiser les morbidités post-opératoires, réduire la variabilité des soins chirurgicaux et contenir les dépenses hospitalières.

**Figure 3.** Schéma simplifié d'un parcours de soin avec réhabilitation améliorée après chirurgie



Cependant la RAAC est évoquée depuis peu pour la chirurgie du rachis comme en atteste la revue de la littérature. À ce jour 54 centres de chirurgie bénéficient de la certification GRACE® en France, dont seulement 3 pour la chirurgie du rachis (20). *Pourquoi ?*

Le développement récent de la chirurgie du rachis est sûrement un premier élément de réponse. Là où la première appendicectomie est décrite en 1735 par le chirurgien Claudius Amyand (31), la première discectomie sur hernie discale est rattachée à Mixter and Barr dans les années 1930.

Plus encore, la première visée pédiculaire est réalisée par Roy Camille en 1963 (6)(32) et la correction de

déformation rigide ne commence véritablement qu'en 1958 avec l'invention des tiges de Harrington (33)(34). Les patients restent alors alités entre 6 mois et 1 an dans ces débuts de corrections de scolioses, avec les répercussions imaginables d'une telle immobilisation (34).

Aujourd'hui encore, notre discipline est souvent assimilée à une récupération longue et douloureuse. Elle concerne par définition des sujets algiques, souffrant parfois de douleurs chroniques avec un déconditionnement physique associé. Elle inquiète aussi par son travail au contact des éléments nerveux. Combien de patients verbalisent leur peur de finir en fauteuil roulant durant nos consultations. Et cette peur n'est-elle pas en partie partagée par les chirurgiens eux-mêmes, s'empressant de vérifier la motricité du patient en post-opératoire.

Toutes ces peurs accompagnent le geste chirurgical et retentissent sur notre manière de l'encadrer avec des précautions probablement excessives comme nous le verrons.

Dans les faits, les lésions nerveuses per-opératoires sont rares et souvent réversibles, estimées autour de 1% d'après les données disponibles (35)(36).

Actuellement le nombre de chirurgies rachidiennes réalisées chaque année en France ne cessent d'augmenter, supérieur à 130.000 en 2018 (37). En plein essor, notre discipline répond à un vrai besoin de santé publique. Cette chirurgie du rachis dégénératif, par essence fonctionnelle, n'est-elle justement pas l'une des premières concernées par cette optimisation de la réhabilitation post-opératoire afin de permettre au patient de reprendre au plus vite une vie normale ?

Ce travail aura pour vocation de le mettre en évidence.

## OBJECTIFS

Étudier la place actuelle et l'efficacité de la RAAC dans la chirurgie du rachis par une revue approfondie de la littérature. Dans un second temps, nous détaillerons la mise en œuvre d'un nouveau parcours de soin RAAC au sein de notre service de neurochirurgie du CHU de Dijon, en partant d'un état des lieux minutieux jusqu'à la mise en œuvre de plans d'actions, tout en détaillant les difficultés rencontrées.

Le contexte sanitaire lié à la Covid-19 a malheureusement ralenti la mise en œuvre effective de ce nouveau parcours au sein du service et nous ne pouvons donc pas encore étudier les bénéfices de son instauration comme souhaité initialement. Cela donnera l'occasion de réaliser une étude comparative ultérieurement.

# PARTIE I

## REVUE DE LA LITTÉRATURE : LA RAAC EN CHIRURGIE DU RACHIS

### OBJECTIFS

Étudier la place actuelle et l'efficacité de la RAAC dans la chirurgie du rachis par une revue approfondie de la littérature.

### MÉTHODE

Nous avons réalisé une revue systématique de la littérature sur l'utilisation de la RAAC en chirurgie du rachis à partir de la base de données Pubmed (Bibliographie MEDLINE, *US National Libray Of Medecine*) en appliquant les recommandations PRISMA pour la recherche d'articles (38)(39).

La recherche s'est effectuée à partir des mots clés suivants : « ERAS » OU « enhanced recovery after surgery » OU « rapid recovery » OU « fast-track surgery » ET « spine surgery » sur les articles publiés jusqu'au 31/07/2021.

Pour nos critères d'inclusion, nous avons retenu tout article traitant de l'utilisation de protocoles RAAC en chirurgie du rachis de l'adulte, et ce quel que soit le format de l'étude (randomisée ou non, comparative ou non, prospective ou rétrospective).

Nous avons éliminé les articles écrits dans une autre langue que l'anglais ou le français, traitant d'une population pédiatrique, ne traitant pas de la RAAC ou bien n'étudiant qu'un seul de ses aspects, les *case reports* et revues de la littérature, les publications non originales, les articles traitant de la même base de données.

Nous avons ensuite recueilli les données suivantes pour l'ensemble des articles retenus : nature de la chirurgie, design de l'étude, taille de l'échantillon de patients étudiés, âge moyen de la population étudiée, chirurgie réalisée par technique mini-invasive ou non, nombre d'items appliqués dans les protocoles RAAC, et résultats obtenus, modifiés ou inchangés par rapport au groupe contrôle.

# RÉSULTATS

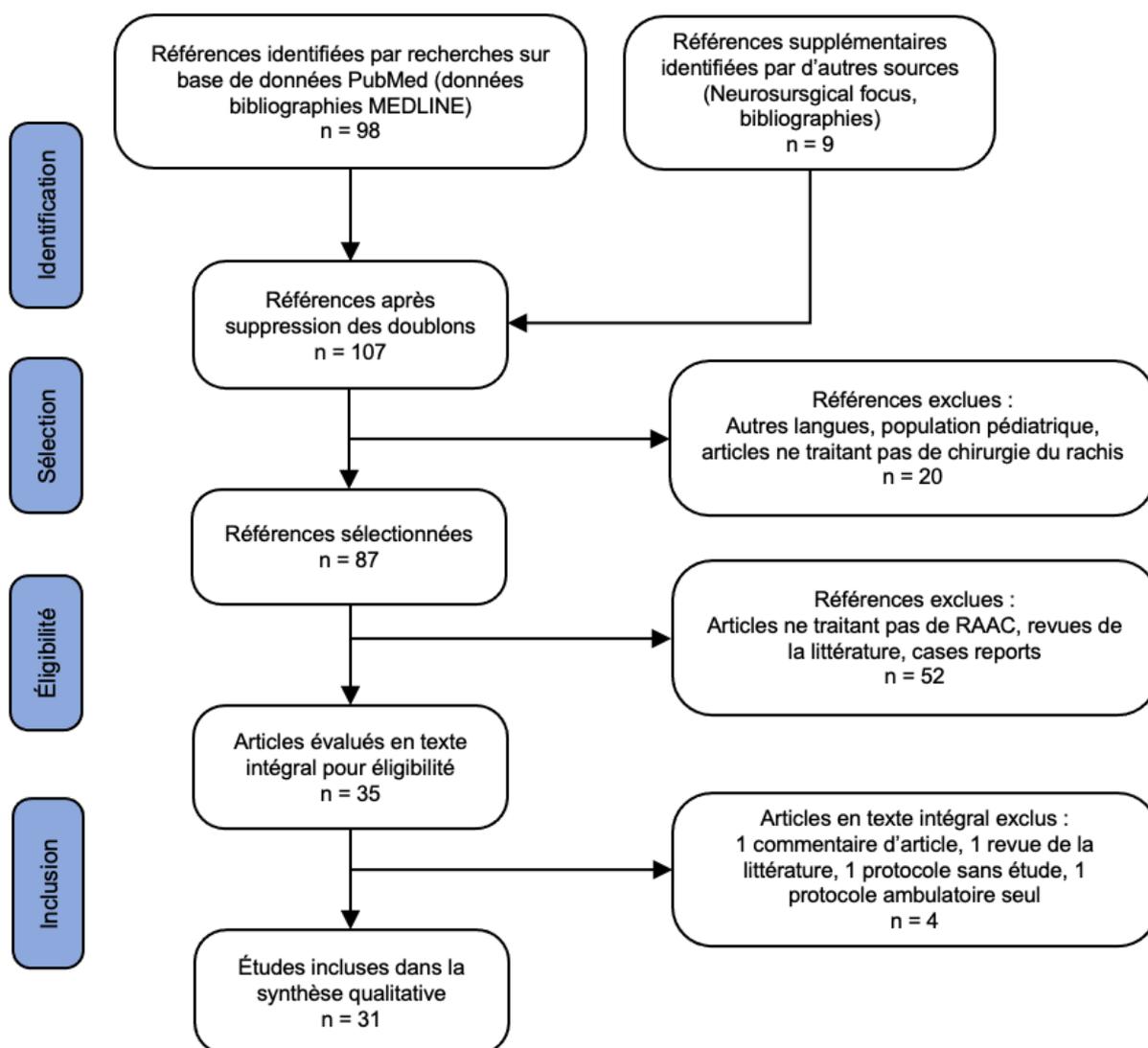
## ARTICLES ANALYSÉS

Le nombre initial d'articles obtenus par notre recherche s'élève à 98 au 31/07/2021.

Sur les 98 articles initiaux, 9 ont été rajoutés à partir d'autres sources (*Neurosurgical Focus* et bibliographies d'articles). Sur les 107 articles ainsi obtenus, 76 ont été éliminés car ne correspondant pas à nos critères de recherche cités précédemment. Notre revue de la littérature porte pour finir sur 31 articles. Dans les 31 articles retenus, 21 étaient des études comparatives rétrospectives après l'instauration d'un protocole RAAC, 7 des études prospectives non contrôlées, 3 des cohortes rétrospectives appareillées.

Cette sélection en plusieurs étapes réalisée à partir des recommandations PRISMA est retranscrite dans la Figure 4. Les résultats sont résumés dans le Tableau 1 et dans les paragraphes suivants.

**Figure 4.** Diagramme de notre revue systématique de la littérature sur l'application de la RAAC en chirurgie du rachis, selon les critères PRISMA



**Tableau 1.** Vue d'ensemble des articles retenus après revue systématique de la littérature sur l'utilisation de la RAAC en chirurgie du rachis à partir de la base de données PubMed au 31/07/2021

Étude	Chirurgie	Type d'étude	Population	Âge* (ans)	MISS	Items RAAC	DMS* (jours)	Résultats modifiés	Résultats inchangés
Bradywood <i>et al.</i> (40) Février 2017 Spine® USA	Arthrodèses lomb. post. < 6 niveaux	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 244 n <sup>2</sup> = 214	64	Non	38	3,4 j	↘ DMS 12% ↗ sorties domicile 17%	Satisfaction patient EVA post op Réadmissions
Wang <i>et al.</i> (41) Avril 2017 J Neurosurg Spine® USA	TLIF MIS ≤ 2 niveaux	Prospective non contrôlée	n <sup>1</sup> = 42	66,1	Oui	17	1,29 j	/	/
Debono <i>et al.</i> (42) Octobre 2017 World Neurosurg® France	HDL	Prospective non contrôlée	n <sup>1</sup> = 201	N/A	Oui	11	Ambu	/	/
Venkata <i>et al.</i> (43) Juin 2018 J. Neurosurg. Sci.® UK	CLE (cervicaux, lombaires)	Prospective non contrôlée	n <sup>1</sup> = 246	57,0	Non	N/A	Ambu	/	/
Wang <i>et al.</i> (44) Octobre 2018 Neurosurgery® USA	TLIF MIS ≤ 2 niveaux	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 38 n <sup>2</sup> = 15	65,0	Oui	6	1,23 j	↘ DMS 68% ↘ temps op. 26% ↘ complications 43% ↘ saignement 71% ↘ coûts 15%	ODI
Grasu <i>et al.</i> (45) Novembre 2018 J. Neurosurg. Spine® USA	Métastases vertébrales (arthrodèses, corporect.)	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 41 n <sup>2</sup> = 56	58,8	Oui en partie	15	1,5 j	↘ consommation de morphiniques post op	DMS EVA post op Complications Réadmissions
Ali <i>et al.</i> (46) Janvier 2019 J. Neurosurg. Spine® USA	ACDF Arthrodèses thoraco-lombaires Laminect.	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 201 n <sup>2</sup> = 74	60,5	Non	16	3,6 j	↗ marche à J0-J1 >200% ↘ morphine à 1 mois 26% ↗ AINS + Gabapentine en post op X suppression PCA morphine	DMS Complication Réadmissions, EVA post op
Sivaganesan <i>et al.</i> (47) Mars 2019 Journal Am Acad Orthop Surg® USA	CLE Arthrodèses lomb. post. ACDF	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 151 n <sup>2</sup> = 1596	N/A	Non	9	2.5 j 1.8 j	↘ DMS 5-14% ↘ complications de 70% en lombaire à 3 mois	Réadmissions Satisfaction patient
Angus <i>et al.</i> (48) Mars 2019 Journal Spine Surg® UK	Scolioses Arthrodèses étendues	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 214 n <sup>2</sup> = 412	55,3	Non	19	8 j 5,2 j	↘ DMS 26-27% 100% satisfaction patient (vs 84% groupe contrôle)	Réadmissions
Soffin <i>et al.</i> (49) Avril 2019 Neurosurg Focus® USA	ACDF and CDA	Prospective Non contrôlée	n <sup>1</sup> = 33	54,6	Non	18	Ambu	/	/
Debono <i>et al.</i> (50) Avril 2019 Neurosurg Focus® France	ACDF ALIF PLIF	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 1920 n <sup>2</sup> = 1523	52,7	Non	23	1,3 j 3,33 j 4,8 j	↘ DMS 58% pour ACDF 45% pour ALIF 28% pour PLIF ↘ complications PLIF 26% Satisfact. patient 86,5%	N/A
Soffin <i>et al.</i> (51) Mai 2019 Spine® USA	CLE HDL	Prospective Non contrôlée	n <sup>1</sup> = 61	54,4	Oui	15	Ambu	/	/

Étude	Chirurgie	Type d'étude	Population	Âge* (ans)	MISS	Items RAAC	DMS* (jours)	Résultats modifiés	Résultats inchangés
Chakravarthy <i>et al.</i> (52) Avril 2019 Neurosurg. Focus® USA	ACDF, HDL, laminect., ALIF, PLIF, XLIF, OTP, corporec. tumorales	Prospective Non contrôlée	n <sup>1</sup> = 1770	N/A	Non	14	N/A	Économies de 827\$ par patient ↳ infections post op 2.0% vs 4.12% ↳ transfusions post op 7.7% vs 20.1%	/
Carr <i>et al.</i> (53) Avril 2019 Neurosurg. Focus® USA	Arthrodèse lomb > 3 niv ALIF Corporec. Fixation Pelv.	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 620 n <sup>2</sup> = 129 + 183	60,0	Non	15	5,4 j	↳ DMS 34% ↳ durée USI 42% ↳ coûts hospitaliers 29%	N/A
Staatjes <i>et al.</i> (54) Avril 2019 Neurosurg. Focus® Suisse	HDL, CLE, ALIF, TLIF, PLIF	Prospective Non contrôlée	n <sup>1</sup> = 2592	48,5	Oui	22	1,1 j	/	/
Soffin <i>et al.</i> (55) Avril 2019 Neurosurg. Focus® USA	HD CLE Laminect.	Cohorte rétrospective appareillée	n <sup>1</sup> = 18 n <sup>2</sup> = 18	61,5	Oui	19	Ambu	↳ DMS ↳ consommation de morphiniques périopératoires	EVA post op, morphiniques post op
Brusko <i>et al.</i> (56) Avril 2019 Neurosurg. Focus® USA	Arthrodèses lomb. post. < 3 niveaux	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 57 n <sup>2</sup> = 40	65,5	Oui en partie	3	2,9 j	↳ DMS 24% ↳ consommation morphinique ↳ EVA post op	N/A
Smith <i>et al.</i> (57) Mai 2019 Periop. Medicine® USA	Arthrodèse lomb. < 2 niveaux	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 123 n <sup>2</sup> = 230	61,3	Non	40	3,83 j	↳ consommation de morphine à long terme 5.2% vs 14%	Temps opératoire, DMS
Dagal <i>et al.</i> (58) Juillet 2019 Spine® USA	Chirurgies rachidiennes étendues	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 267 n <sup>2</sup> = 183	60,0	Non	36	6,1 j USI 1,9 j	↳ DMS 25% ↳ USI 39% ↳ coûts de 14.6 %	Complications Réadmissions
Feng <i>et al.</i> (59) Septembre 2019 World Neurosurg.® Chine	TLIF MIS 1 niveau	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 30 n <sup>2</sup> = 44	61	Oui	12	5 j	↳ DMS 29% ↳ coûts de 1.3%	Temps opératoire, complications
Ifrach <i>et al.</i> (60) Juillet 2020 Clinical Neurology and Neurosurgery® USA	CLE Arthrodèses cervico-thoraco-lombaires Corporec. tumorales	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 504 n <sup>2</sup> = 60	73,2	Non	16	3,7 j	↳ DMS 14% (NS) ↳ consommation morphinique à 1 et 3 mois de 50% et 59% ↗ marche à J0 de 260%	Mobilisation et marche à J1
Kilic <i>et al.</i> (61) Juillet 2020 Turk Neurosurg® Turquie	Arthrodèses lomb. post.	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 86 n <sup>2</sup> = 88	54,8	Non	27	1,3 j	↳ DMS de 37% ↳ pertes sangu. 50% ↳ Tranfu. post op 46% ↗ Vitesse mobilis. x2 ↳ EVA à 24h de 61% ↳ coûts de 19%	Durée opératoire Complications Réadmissions
Yang <i>et al.</i> (62) Septembre 2020 Clinical Neurology and Neurosurgery® Chine	TLIF 1 niveau	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 51 n <sup>2</sup> = 21	70,1	Oui	16	9,0 j	↳ DMS 25% ↳ temps opératoire ↳ pertes sanguines ↳ AINS post op ↳ EVA à J3 et 1 mois	EVA post op Fusion à 2 ans
D'Astorg <i>et al.</i> (63) Octobre 2020 Orthop. & Traumat. Surg. & Research® France	HDL, CLE, ACDF, ALIF, Arthrodèses lomb. post.	Cohorte rétrospectiv appareillée	n <sup>1</sup> = 193 n <sup>2</sup> = 193	46	Non	14	2,6 j	↳ DMS > 40%	Complications Réadmissions EVA, ODI Satisfaction patient
Young <i>et al.</i> (64) Décembre 2020 J. Neurosurg. Spine® USA	Arthrodèses lombaires ACDF	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 97 n <sup>2</sup> = 146	N/A	Non	N/A	2,1 j	↳ conso morphine à J1 de 38% ↳ DMS de 17.7%	Complications Réadmissions

Étude	Chirurgie	Type d'étude	Population	Âge* (ans)	MISS	Items RAAC	DMS* (jours)	Résultats modifiés	Résultats inchangés
Adeyemo <i>et al.</i> (65) Janvier 2021 Neurosurgery® USA	Scolioses	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 67 n <sup>2</sup> = 57	69	Non	20	5,82 j	↘ conso. morphinique post opératoire > 20% ↘ rétentions urinaires ou constipations post op (70% et 95%) ↘ réadmissions 89%	Douleur post op, marche post opératoire, DMS
Debono <i>et al.</i> (66) Février 2021 Eur Spine J® France	ACDF	Cohorte rétrospective appareillée	n <sup>1</sup> = 202 n <sup>2</sup> = 202	49,5	Non	15	1,4 j	↘ DMS de 53%	Complications Réadmissions Réinterventions Satisfaction patient
Garg <i>et al.</i> (67) Juin 2021 Spine® Inde	Arthrodèse lomb. post. ≤ 3 niveaux	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 316 n <sup>2</sup> = 496	49,1	Non	N/A	2,94 j	↘ DMS de 20% ↘ EVA à 1 mois de 12% ↘ ODI à 1 mois de 11%	EVA à 6 mois Complications Réadmissions
Gong <i>et al.</i> (68) Juillet 2021 Int J Gen Medicine® Chine	MIS-TLIF endoscopie	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 46 n <sup>2</sup> = 45	55,2	Oui	13	3,1 j	↘ douleurs post op 23% consommation ↘ morphinique post op de 25%	DMS, Complications Coûts hospitaliers
Duojun <i>et al.</i> (69) J Orthop Surg Res.® Juillet 2021 Chine	HDL endoscopie	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 60 n <sup>2</sup> = 60	47,9	Oui	13	3,5 j	↘ DMS 39% ↘ douleur post op ↘ ODI à J3, non significatif au-delà	Complication Coûts
Lampilas <i>et al.</i> (70) Juillet 2021 Orthop. & Traumat. Surg. & Research® France	ALIF, ACDF, CLE, HDL, arthrodèses lombaires ≤ 2 niveaux	Observation. Comparative pré post RAAC	n <sup>1</sup> = 44 n <sup>2</sup> = 44	55,1	Oui	23	3,3 j	↘ DMS 45% ↘ coûts 14% ↗ consult. post op < 90 j (14% vs 0%)	Complications

*Abréviations : \* moyennes ; ↗ augmentation ; ↘ diminution ; X suppression ; n<sup>1</sup> groupe RAAC ; n<sup>2</sup> groupe contrôle prise en charge traditionnelle ; Observation. : Observationnelle ; DMS : durée moyenne de séjour ; EVA : échelle visuelle analogique d'autoévaluation de la douleur ; ODI : Oswestry Disability Index score fonctionnel ; MIS : mini invasive surgery ; NS : non significatif ; HDL : hernie discale lombaire ; ACDF : anterior cervical discectomy and fusion ; CDA : cervical disc arthroplasty ; TLIF : transverse lumbar interbody fusion ; PLIF : Posterior lumbar interbody fusion ; PELIF : Percutaneous endoscopic lumbar interbody fusion ; ALIF : anterior lumbar interbody fusion ; XLIF : Extreme lateral interbody fusion ; CLE : canal lombaire étroit ; OTP : ostéotomie de soustraction pédiculaire ; USI : Unité de Soins Intensifs ; Ambu : prise en charge ambulatoire ; post op : post opératoire ; N/A non communiqué*

## RÉSULTATS

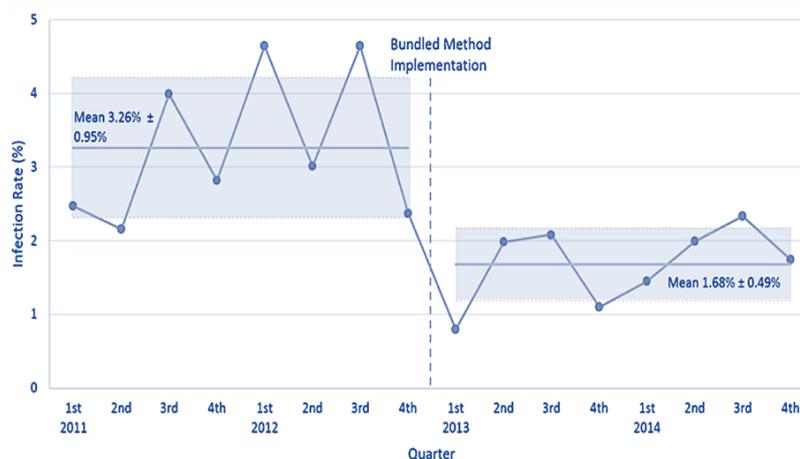
Le premier bénéfice observé de manière quasi systématique entre les différentes études est la diminution de la durée moyenne du séjour hospitalier. Plusieurs études décrivent même des diminutions de la DMS supérieure à 50% (44)(50)(66). Comme évoqué précédemment le raccourcissement du séjour n'est pas la volonté première de la RAAC mais la conséquence de l'optimisation du parcours de soin, et 5 études décrivent ainsi une DMS inchangée (45)(46)(57)(65)(68).

On retrouve malgré tout encore une grande disparité sur la durée moyenne de séjour entre chirurgies du même type (Figure 6).

De nombreux bénéfices associés à l'implantation de parcours de réhabilitation expliquent cette diminution de la DMS :

- Diminution significative des douleurs post-opératoires, retrouvée dans 6 études grâce à l'utilisation d'une analgésie multimodale, avec diminution de la consommation de morphiniques post-opératoires dans 9 études.
- Plusieurs études décrivent une diminution du saignement per-opératoire et du taux de transfusion post-opératoire (44)(52)(61)(62), dont deux d'entre elles sans pour autant utiliser de technique opératoire mini-invasive (52)(61).
- Seule l'étude de Chakravarthy *et al.* (52) s'est intéressée particulièrement aux taux d'infections. Dans le cadre de chirurgies rachidiennes très diverses, elle relève une diminution de plus de moitié du taux d'infections post-opératoires après l'implémentation d'un protocole de réhabilitation améliorée. Cette étude utilise plusieurs critères spécifiques dans son protocole de RAAC afin de mieux contrôler le risque infectieux : recherche de colonisation nasale à *Staphylococcus aureus* et traitement éradicateur si dépistage positif, douches désinfectantes pré-opératoires, antibioprofylaxie pré-opératoire.

**Figure 5.** Diminution du taux d'infections post-opératoires en chirurgie programmée du rachis après instauration d'un nouveau parcours de réhabilitation améliorée dans l'étude de Chakravarthy *et al.* (52)

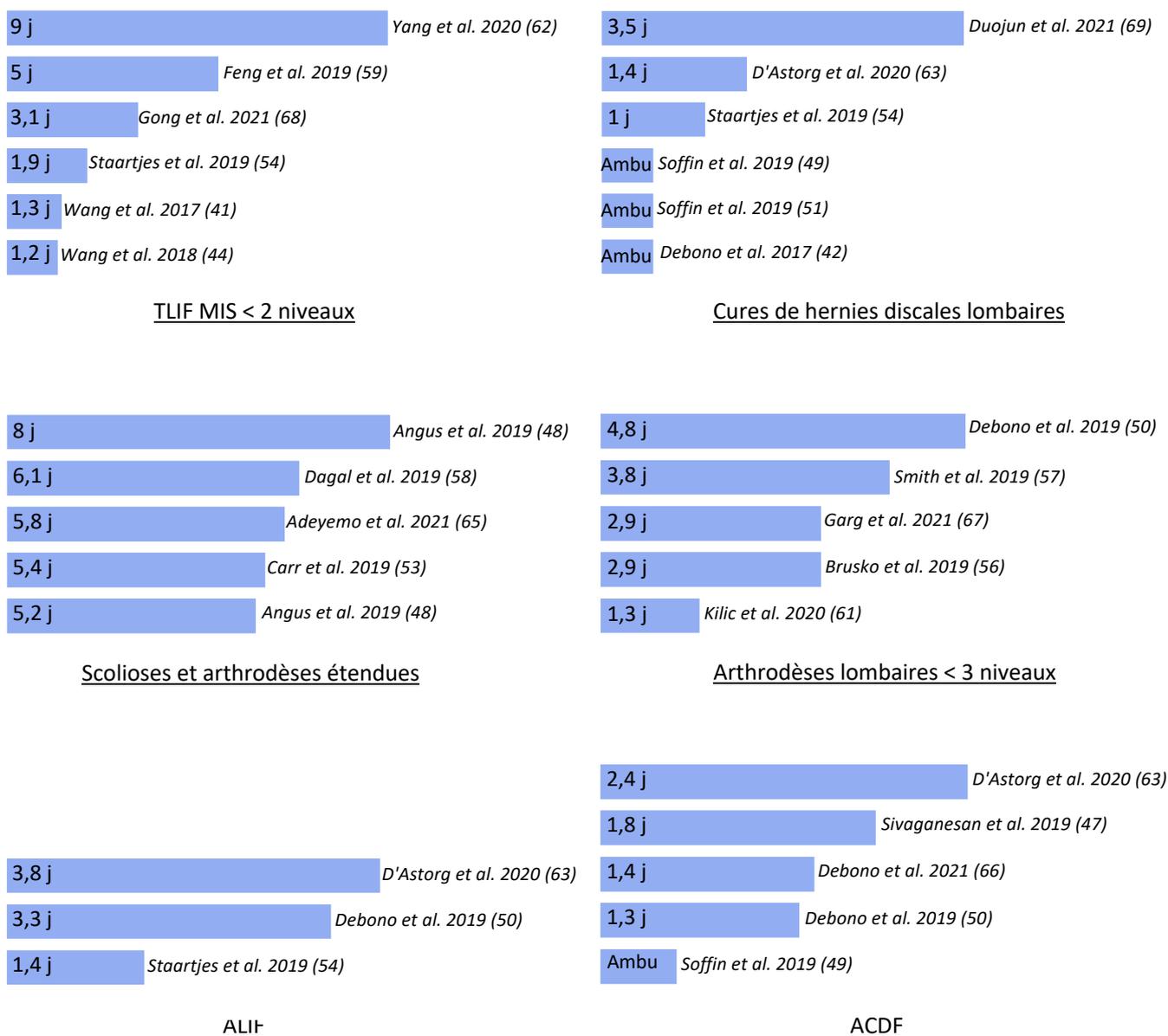


Le retour directement à domicile est encouragé dans les protocoles RAAC afin de permettre au patient de regagner le plus rapidement possible son mode de vie habituel. L'étude de Bradywood *et al.* (40) décrit une augmentation du taux de sortie à domicile dans le cadre d'arthrodèses lombaires par voie postérieure traditionnelle.

L'étude de Garg *et al.* relève une diminution de l'ODI (*Oswestry Disability Index*) à 1 mois post-chirurgie (67) mais la plupart des études disponibles ne mesurent pas ce score fonctionnel. L'étude de Duojun *et al.* retrouve une diminution de l'ODI seulement à J3 post-opératoire (69) non significative au-delà. Nous y reviendrons dans la discussion.

Au-delà de tous ces bénéfices démontrés, la satisfaction du patient reste la finalité de tout soin notamment dans le cadre de la chirurgie fonctionnelle. Parmi les études, 6 auteurs se sont intéressés au vécu du patient à l'issue de ces nouveaux parcours de soin et 2 études obtiennent une amélioration de la satisfaction des patients (48)(50).

**Figure 6.** Durées moyennes de séjour retrouvées dans la revue de la littérature selon le type d'intervention chirurgicale du rachis avec utilisation d'un protocole de réhabilitation améliorée (en jours)



## POPULATION CIBLÉE

On observe dans les études que les tranches d'âges représentées sont très larges. Les moyennes d'âge des populations étudiées varient de 48,5 ans dans l'étude de Staartjes *et al.* (54) à 73,2 ans dans l'étude de Ifrac *et al.* (60). Cette dernière étudie spécifiquement l'efficacité de la RAAC chez une population âgée de plus de 65 ans pour des chirurgies très diverses (libérations, arthrodèses cervico-thoraco-lombaires, résections tumorales, *etc*) et ce avec un important échantillon de 504 patients. Les résultats sont positifs avec une nette diminution de la consommation de dérivés morphiniques à 1 et 3 mois de 50% et 59% respectivement. Le nombre de patients marchant à J0 est presque multiplié par 3. La DMS est abaissée de 14% de manière non significative ( $p=0,08$ ) (60).

L'article de Yang *et al.* (62) étudie les bénéfices de l'instauration d'un protocole RAAC dans le cadre d'arthrodèse par TLIF mini-invasif chez une population d'âge moyen supérieur à 70 ans avec également diminution de la DMS de 25%, diminution du temps opératoire, des pertes sanguines, de la consommation d'antalgiques post-opératoires ainsi que de la douleur post opératoire (Tableau 1).

## INTERVENTIONS CHIRURGICALES CONCERNÉES

Les articles étudiés rendent également compte de la diversité des chirurgies rachidiennes ayant bénéficié avec succès d'un protocole de réhabilitation.

On retrouve une majorité d'études réalisées sur des gestes de libérations canalaires non instrumentées et d'arthrodèses lombaires postérieures ou cervicales avec de bon résultats (Tableau 1).

Mais certains articles traitent aussi de gestes chirurgicaux plus complexes tels que des arthrodèses par voie antérieure (50)(52)(54)(63), des corrections de déformations (48)(65), des corporectomies (45)(52)(53), des fixations pelviennes (53) ou même des ostéotomies de soustraction pédiculaire (52).

La RAAC apporte des bénéfices dans chacune de ces études lorsqu'elles sont comparatives : diminution de la durée moyenne de séjour, diminution de la consommation de morphiniques post-opératoires, augmentation de la satisfaction du patient et même diminution des réadmissions pour l'étude de Adeyemo *et al.* traitant de chirurgie de déformation (65).

Certains auteurs ont étudié spécifiquement l'instauration de protocoles de réhabilitation en chirurgie rachidienne oncologique : c'est le cas de Grasu *et al.* (45) dont l'étude porte sur 41 patients opérés de métastases vertébrales. Dans ce dernier cas l'étude ne retrouve pas de diminution de la DMS mais relève une diminution de la consommation de morphiniques en post-opératoire.

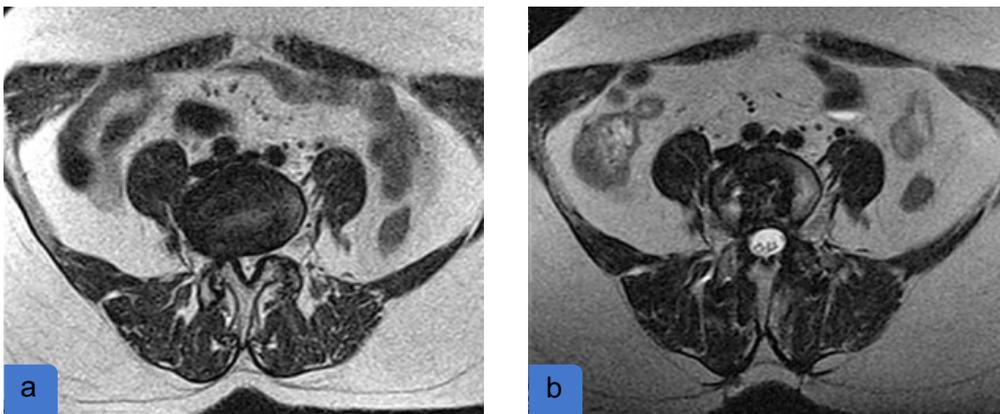
## LA PLACE DE LA CHIRURGIE MINI-INVASIVE

Les techniques opératoires mini-invasives partagent la même finalité que la RAAC par leur capacité commune à réduire le traumatisme chirurgical, et ce afin d'optimiser les résultats fonctionnels et la vitesse de récupération. Leur développement est d'ailleurs conjoint.

Les abords ouverts conventionnels occasionnent une désinsertion musculaire à l'origine d'une importante amyotrophie et de douleurs post-opératoires (71)(72) (Figure 7), avec pour conséquences une morbidité accrue et une entrave à la récupération fonctionnelle (71).

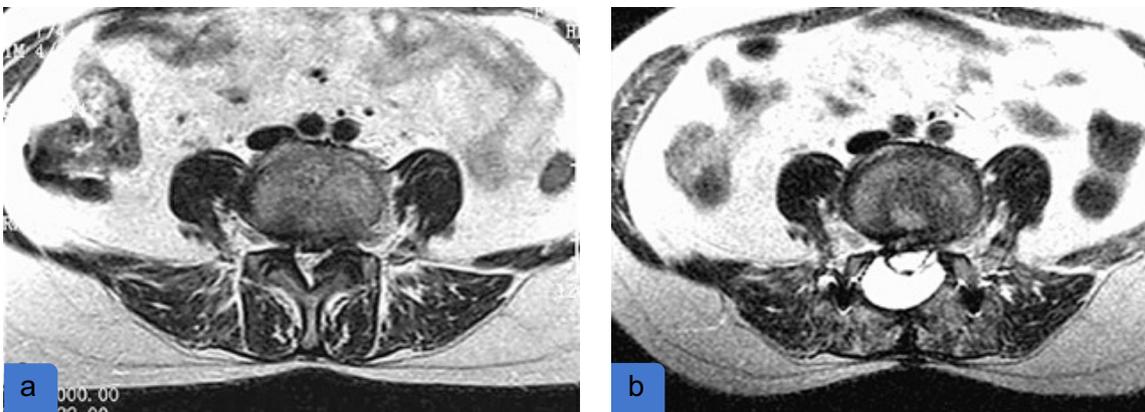
La chirurgie mini-invasive permet aussi une importante réduction des pertes sanguines et du risque infectieux (73)(74)(75)(76).

**Figure 7.** Comparaison des dommages musculaires paraspiniaux post-opératoires entre arthrodèse lombaire postérieure par voie ouverte traditionnelle versus technique mini-invasive - *Fan S. Orthop Surg. 2010 (71)*



Arthrodèse L5-S1 de type PLIF chez une patiente âgée de 54 ans avec abord mini-invasif (71)

(a) Infiltration graisseuse Grade B en pré-opératoire (b) Infiltration graisseuse grade B à 12 mois post-opératoire



Arthrodèse L4-L5 de type PLIF chez une patiente âgée de 48 ans avec abord ouvert traditionnel (71)

(a) Infiltration graisseuse Grade B en pré-opératoire (b) Infiltration graisseuse grade D à 12 mois post-opératoire

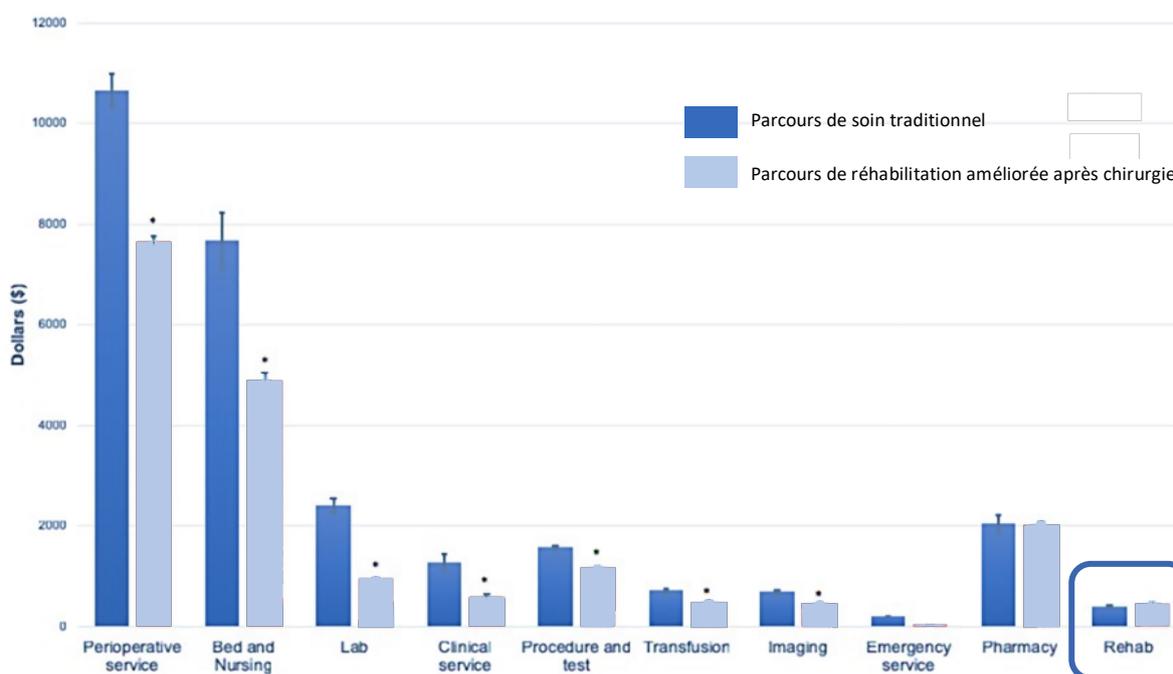
Pour autant ces techniques ne sont pas systématiquement mentionnées dans les protocoles RAAC. Dans notre revue de la littérature, 13 articles sur 31 explicitent utiliser des techniques de chirurgie mini-invasives (Tableau 1). Ce chiffre peut paraître faible mais un certain nombre d'études portent sur des chirurgies plus lourdes où la MISS est par définition inapplicable.

### ASPECTS MÉDICO-ÉCONOMIQUES

Parmi les 7 articles qui se sont intéressés à l'aspect économique de la RAAC, 6 décrivent une diminution des coûts de santé totaux suite à l'introduction d'un nouveau parcours de soin de réhabilitation. Ces économies varient de 1,3% à 19% selon les études (59)(61). Il s'agit essentiellement d'études anglosaxonnes et la comparaison avec nos systèmes de financement de santé est par conséquent difficile. L'abaissement de ces coûts est directement corrélé à la diminution de la DMS mais aussi à la diminution des complications péri-opératoires.

L'article de Lampilas *et al.* (70) est la seule étude française à traiter de cet aspect économique, retrouvant une diminution de 14% des frais de séjour hospitalier dans le groupe RAAC. Debono *et al.* (42) aborde également la notion des coûts de santé, mais dans les suites de l'introduction d'un parcours de chirurgie ambulatoire.

**Figure 8.** Diminutions des coûts hospitaliers engendrées par la mise en œuvre d'un nouveau parcours de réhabilitation améliorée après chirurgie d'après l'étude de Carr *et al.* (53), portant sur des arthrodèses lombaires postérieures étendues



A noter que la seule dépense en augmentation est celle dédiée à la réhabilitation du patient.

## PARTIE II

# INSTAURATION D'UN PARCOURS DE RÉHABILITATION AMÉLIORÉE AU SEIN DU SERVICE DE NEUROCHIRURGIE DE DIJON

## OBJECTIFS

Réaliser un état des lieux de nos pratiques actuelles afin de mesurer l'écart nous séparant des recommandations des protocoles de réhabilitation améliorée.

Partir de ce différentiel observé afin d'établir un plan d'action pour améliorer nos pratiques et permettre l'instauration d'un parcours de réhabilitation améliorée destiné à notre chirurgie programmée du rachis dégénératif.

## MÉTHODE

Nous avons recueilli les données d'hospitalisation de 100 patients ayant bénéficié d'une chirurgie rachidienne dégénérative programmée au sein de notre service, sur la période de décembre 2019 à mars 2020.

Les seuls critères d'exclusion étaient les arthrodèses supérieures à 3 niveaux, les scolioses ou les chirurgies oncologiques. La réhabilitation améliorée après chirurgie a également démontré son efficacité dans ces situations que nous avons exclues, mais notre objectif est dans un premier temps l'instauration d'un parcours RAAC pour les patients les moins à risque de complications.

Le recueil de données et leur analyse se sont effectués en collaboration avec la société Medtronic® qui nous a accompagnés pour l'instauration de ce nouveau parcours de réhabilitation améliorée\*. Nous avons retenu les principaux critères RAAC appliqués dans la littérature. Pour chaque patient, nous avons ainsi recueilli 39 données pré-opératoires, per-opératoires et post-opératoires (Tableau 2). Les données ont été extraites des dossiers médicaux à partir de notre logiciel médical DxCare.

Nous avons considéré les chirurgies de recalibrages canalaires, les cures de hernies discales lombaires et les chirurgies d'arthrodèses cervicales antérieures comme réalisées en chirurgie mini-invasive.

Ces 100 dossiers patients ont également été utilisés pour remplir la base de données GRACE-AUDIT afin de créer un point de départ comparatif pour notre évolution à venir (77).

*\* Je ne partage aucun conflit d'intérêt avec la société Medtronic® qui nous a assisté pour l'instauration d'un parcours de réhabilitation améliorée au sein de notre service.*

**Tableau 2.** Données recueillies pour les 100 dossiers patients constituant notre état des lieux de l'activité du service

### I. Données pré-opératoires

- |  |  |
|--|--|
| 1. Type d'intervention                             | 7. Entrée à J0 du patient  |
| 2. Technique opératoire : Ouverte ou mini-invasive | 8. Date d'entrée en salle opératoire   |
| 3. Date de consultation de chirurgie               | 9. Présence de comorbidités associées  |
| 4. Éducation thérapeutique pré-opératoire          | 10. Score anesthésique ASA   |
| 5. Date de consultation d'anesthésie               | 11. Absence de prémédication   |
| 6. Date d'arrivée à hôpital                        | 12. Suivi d'un protocole de jeûne moderne (> 6h pour les solides et > 2h pour les liquides clairs) |

### II. Données per-opératoires

- |  |   |
|--|---|
| 1. Mode de descente au bloc (couché, assis, debout)              | 8. Analgésie multimodale avec épargne morphinique           |
| 2. Prophylaxie antibiotique per-opératoire                       | 9. Infiltration locale d'anesthésiques                      |
| 3. Absence de sonde urinaire (sauf si durée d'intervention > 2h) | 10. Prévention des nausées et vomissements post-opératoires |
| 4. Absence de sonde gastrique                                    | 11. Absence de drain  |
| 5. Absence de voie centrale ou artérielle                        | 12. Si pose de drain, ablation précoce                      |
| 6. Gestion de l'hypothermie                                      | 13. Nécessité de convertir l'opération                      |
| 7. Durée de la procédure chirurgicale                            | 14. Mode de sortie du bloc (couché, assis, debout)          |

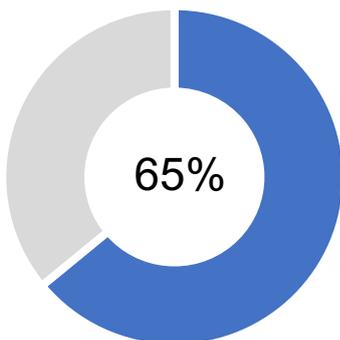
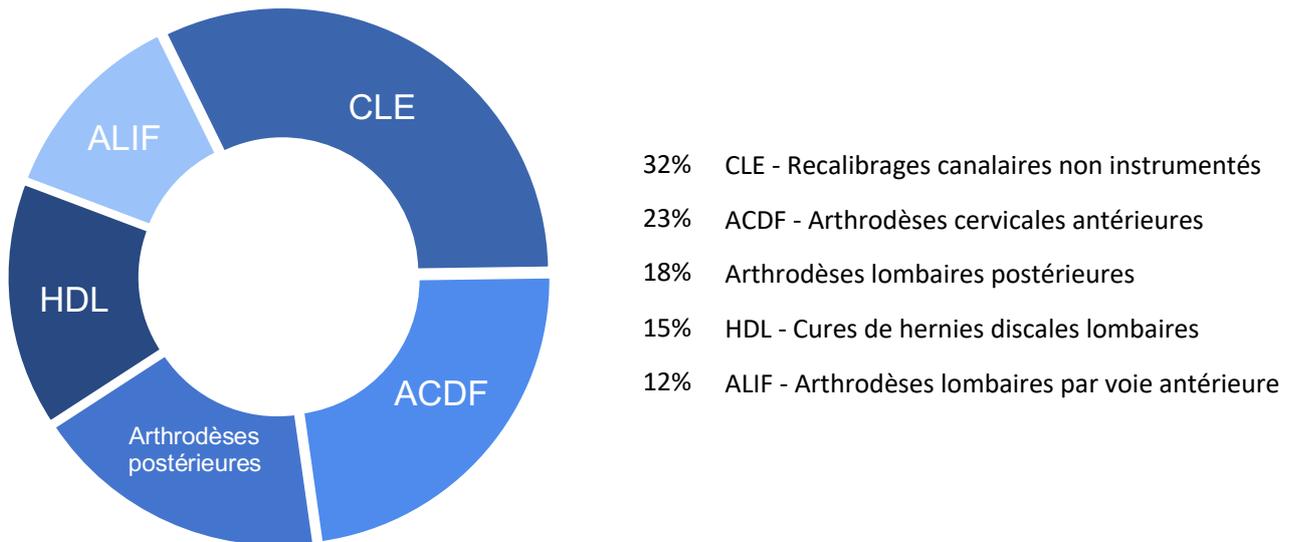
### III. Données post-opératoires

- |  |  |
|--|--|
| 1. Reprise d'une alimentation précoce en post-opératoire (<3h) | 7. Thromboprophylaxie post opératoire                    |
| 2. Reprise d'une mobilisation précoce à J0                     | 8. Kinésithérapie post-opératoire                        |
| 3. Analgésie multimodale post-opératoire                       | 9. Date de sortie de l'hôpital                           |
| 4. Administration d'AINS post-opératoires                      | 10. Destination de sortie (domicile, convalescence, SSR) |
| 5. Administration d'opioïdes post-opératoires                  | 11. Complications post-opératoires                       |
| 6. Prévention des nausées et vomissements post-opératoires     | 12. Besoin de ré-hospitalisation                         |
|  | 13. Date de la consultation de suivi post-opératoire     |

## RÉSULTATS

Nous avons classé les différentes interventions selon leur type chirurgical.

**Figure 9.** Proportion des différents types de chirurgie des 100 dossiers patients utilisés pour dresser l'état des lieux des pratiques du service



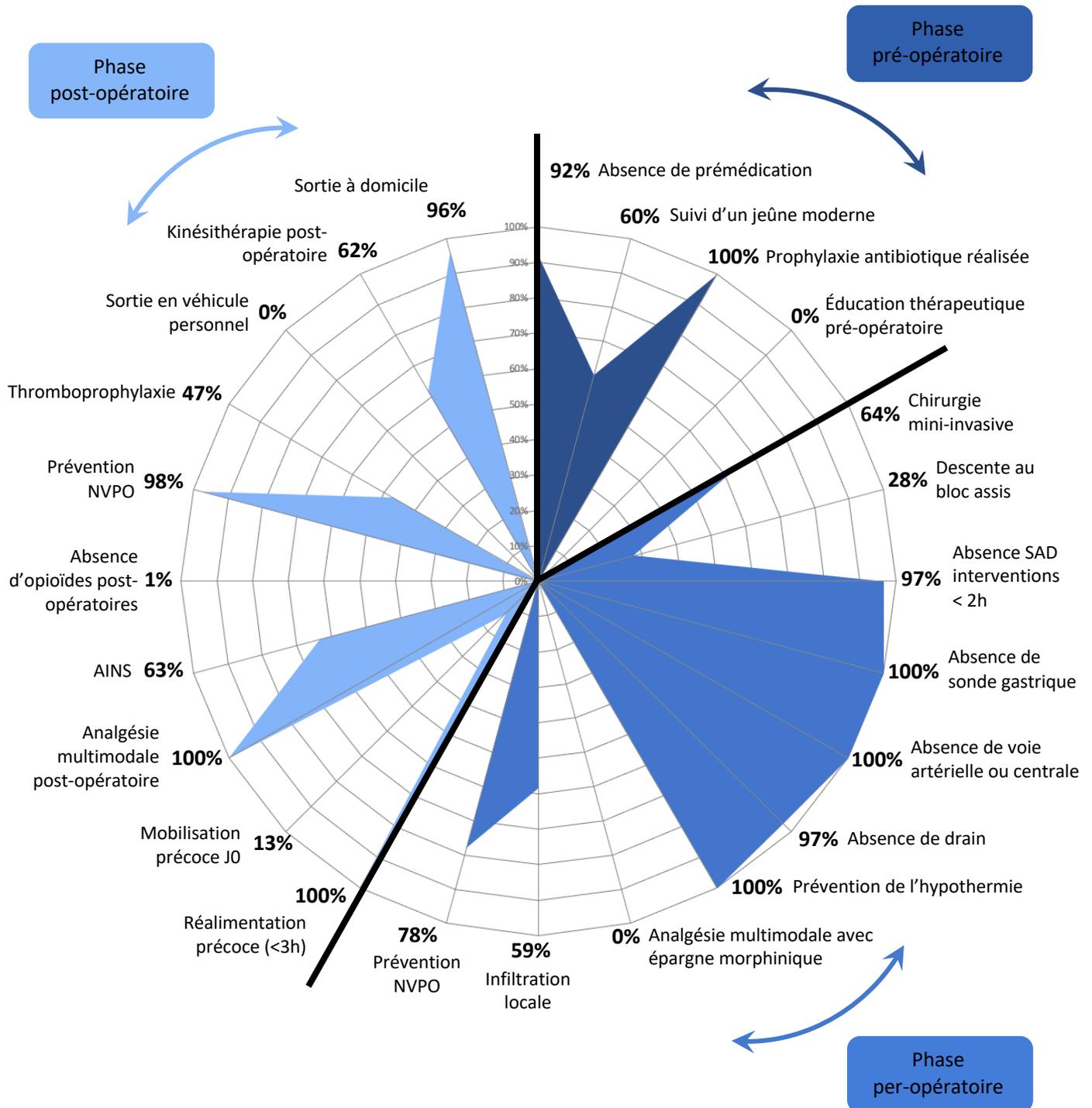
Notre pourcentage global d'application des critères RAAC retenus s'élève à 65%.

La moyenne d'âge de notre échantillon de 100 patients est de 59,7 ans.

Le ratio homme femme est de 57-43.

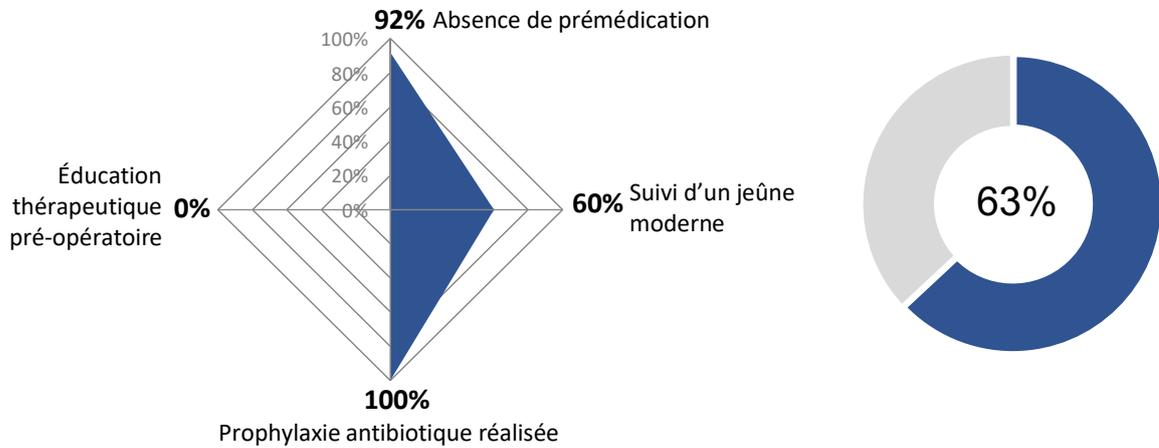
Les taux d'application des différents critères RAAC recueillis pour les 100 dossiers patients ont été reportés dans le diagramme représenté dans la Figure 10 ci-après, comportant les phases pré, per et post-opératoires.

**Figure 10.** Application actuelle des critères RAAC retenus, d'après l'analyse de 100 dossiers patients ayant bénéficié d'une chirurgie rachidienne dégénérative programmée de décembre 2019 à février 2020 au sein du service de neurochirurgie du CHU de Dijon



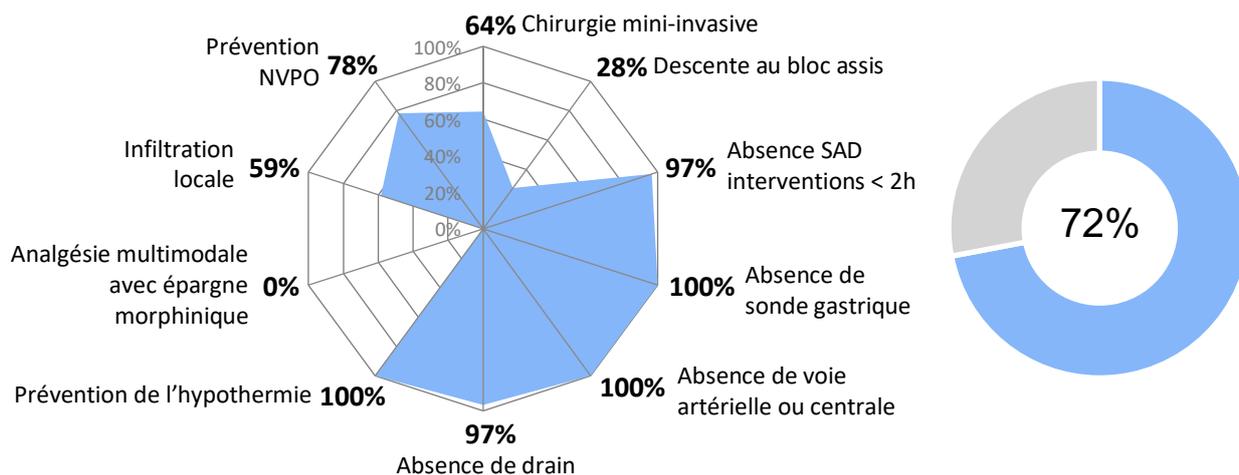
**Figure 11.** Détails et pourcentages globaux d'application des critères RAAC durant les trois phases péri-opératoires

I. Phase pré-opératoire



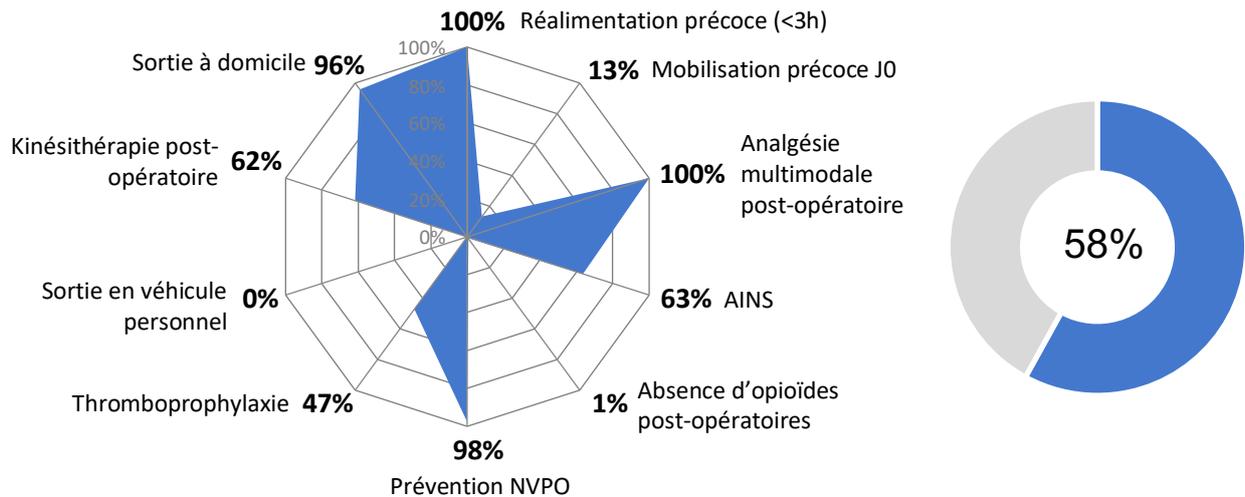
La prophylaxie antibiotique (100%) et l'absence de prémédication (92%) sont bien appliquées. Un jeûne moderne est décrit dans 60% des dossiers et sa prescription doit être améliorée. L'éducation thérapeutique pré-opératoire dédiée au parcours RAAC doit être entièrement développée.

II. Phase per-opératoire



La prévention de l'hypothermie est systématique dans nos dossiers (100%). Un sondage urinaire à demeure est pratiqué seulement pour les interventions d'une durée supérieure à 2h (97%). Le recours à l'utilisation de drains post-opératoires est marginal (3%).

### III. Phase post-opératoire



L'analgésie multimodale post-opératoire est systématique (100%), tout comme la prévention des nausées et vomissements post-opératoires (98%).

La reprise alimentaire précoce est a priori systématique mais manque de traçabilité dans les dossiers.

La prescription d'AINS en post-opératoire est retrouvée dans 63% des dossiers.

Une thromboprophylaxie post-opératoire est prescrite dans 47% des dossiers mais difficilement interprétable comme nous le verrons dans notre discussion.

La prescription de kinésithérapie post-opératoire est retrouvée dans seulement 62% des dossiers.

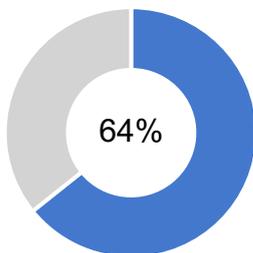
La mobilisation précoce est tracée dans seulement 13% des dossiers, réalisée par l'équipe paramédicale.

Les patients regagnent directement leur domicile dans 96% des dossiers.

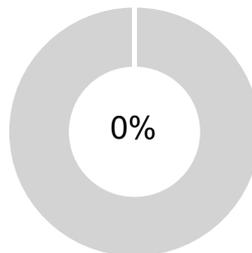
Le mode de sortie du patient n'est actuellement pas tracé dans le dossier médical.

### IV. Autres indicateurs de suivi

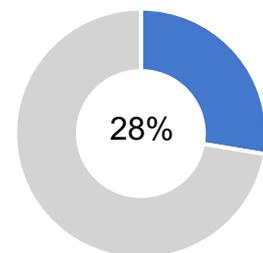
Taux d'interventions mini-invasives



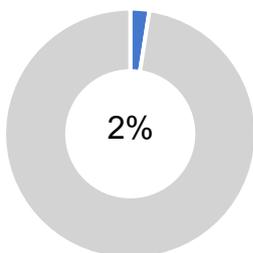
Taux de consultation IDE



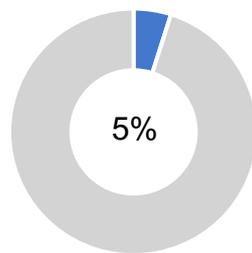
Taux d'entrée à J0



Taux de réhospitalisation



Taux de complication



Durée moyenne de séjour



## DISCUSSION

La revue systématique de la littérature souligne le nombre relativement faible d'études disponibles sur l'utilisation de la RAAC en chirurgie rachidienne. Notre revue porte sur les 31 études jugées pertinentes à ce jour. A titre de comparaison on obtient pourtant 2.956 résultats à partir de la recherche « enhanced recovery after surgery » dans la base de données PubMed.

Les premières réflexions sur la réalisation de cures de hernies discales en ambulatoire ont lieu dans les années 1990 (78)(79), mais le premier article traitant véritablement d'un protocole de réhabilitation améliorée en chirurgie du rachis est celui de Bradywood *et al.* (40) publié en février 2017 dans le cadre d'arthrodèses lombaires postérieures. Plus encore, 80% des articles retenus dans notre travail ont été publiés seulement depuis 2019, confirmant bien l'aspect éminemment récent du développement de ces nouveaux protocoles en chirurgie du rachis spécifiquement.

Pourtant comme vu précédemment les études disponibles démontrent incontestablement l'efficacité de ces protocoles de réhabilitation dans notre discipline.

La RAAC semble apparaître efficace pour l'ensemble de la chirurgie rachidienne, de la discectomie mini-invasive jusqu'à la correction de déformation (58)(65), avec diminution des durées de séjour et des douleurs post-opératoires tout en améliorant le vécu du patient (Tableau 1).

La revue de la littérature atteste que les résultats sont intéressants quel que soit l'âge de la population étudiée (60)(62), les comorbidités associées (53)(60) et même dans le cadre de la chirurgie oncologique (45).

En termes de scores fonctionnels, peu d'études se sont intéressées à mesurer une éventuelle modification de l'ODI à moyen terme après instauration d'un parcours de réhabilitation améliorée. Seule l'étude de Garg *et al.* (67) relève une diminution de ce score à 1 mois post-opératoire. D'autres études examinant ce critère – ou d'autres scores fonctionnels – seraient particulièrement intéressantes.

Aspect important, aucune des études disponibles à ce jour ne relève une augmentation des taux de complications ou de réadmissions post-opératoires à la suite de l'instauration d'un nouveau protocole de RAAC. Plusieurs études retrouvent même une diminution du taux moyen de complications grâce à cette optimisation du parcours de soins (44)(47)(50). Seule l'étude de Lampilas *et al.* (70) retrouve une augmentation des consultations post-opératoires non programmées dans les 90 jours après chirurgie, sans augmentation des réadmissions hospitalières pour autant.

N'est-ce pas l'essence même de ces parcours de soins améliorés que d'optimiser toutes les prises en charges ? Les protocoles de RAAC peuvent et doivent s'adapter à chaque patient et au contexte

pathologique comme le spécifient les sociétés de réhabilitation (20). On peut citer en exemple l'étude de Grasu *et al.* (45) portant sur l'introduction d'un parcours de réhabilitation chez des patients opérés de métastases vertébrales, avec pour résultats une diminution de la consommation de morphiniques en post-opératoire sans pour autant de diminution de la durée de séjour. Ce dernier point rappelle que la réduction de la DMS n'est pas le premier objectif de la réhabilitation améliorée, qui cherche avant tout une optimisation du soin chirurgical.

C'est ici que la fréquente comparaison entre RAAC et chirurgie ambulatoire est erronée. Certes elles partagent des spécificités communes quant à l'anesthésie et l'antalgie post-opératoire (80)(81). Mais là où la réduction de la durée de séjour est le seul objectif de la prise en charge ambulatoire, elle n'est qu'un des résultats potentiels de l'optimisation des soins dans le cadre de la RAAC (42)(82)(81).

Plus encore, la RAAC ne se limite pas à certaines chirurgies dégénératives comme la chirurgie ambulatoire, mais concerne l'intégralité de notre discipline (45)(60)(65).

Les différentes études disponibles attestent toutes de l'efficacité de la réhabilitation améliorée. Pour autant on observe une grande hétérogénéité entre les différents protocoles utilisés. Le nombre de critères appliqués peut varier de 3 à 40 entre les études de Brusko *et al.* (56) et de Smith *et al.* (57), pourtant publiées à la même période.

Certains critères semblent être utilisés de manière systématique dans tous les protocoles étudiés, notamment le jeûne moderne inférieur à 6h, la mobilisations précoce ou l'épargne morphinique post-opératoire.

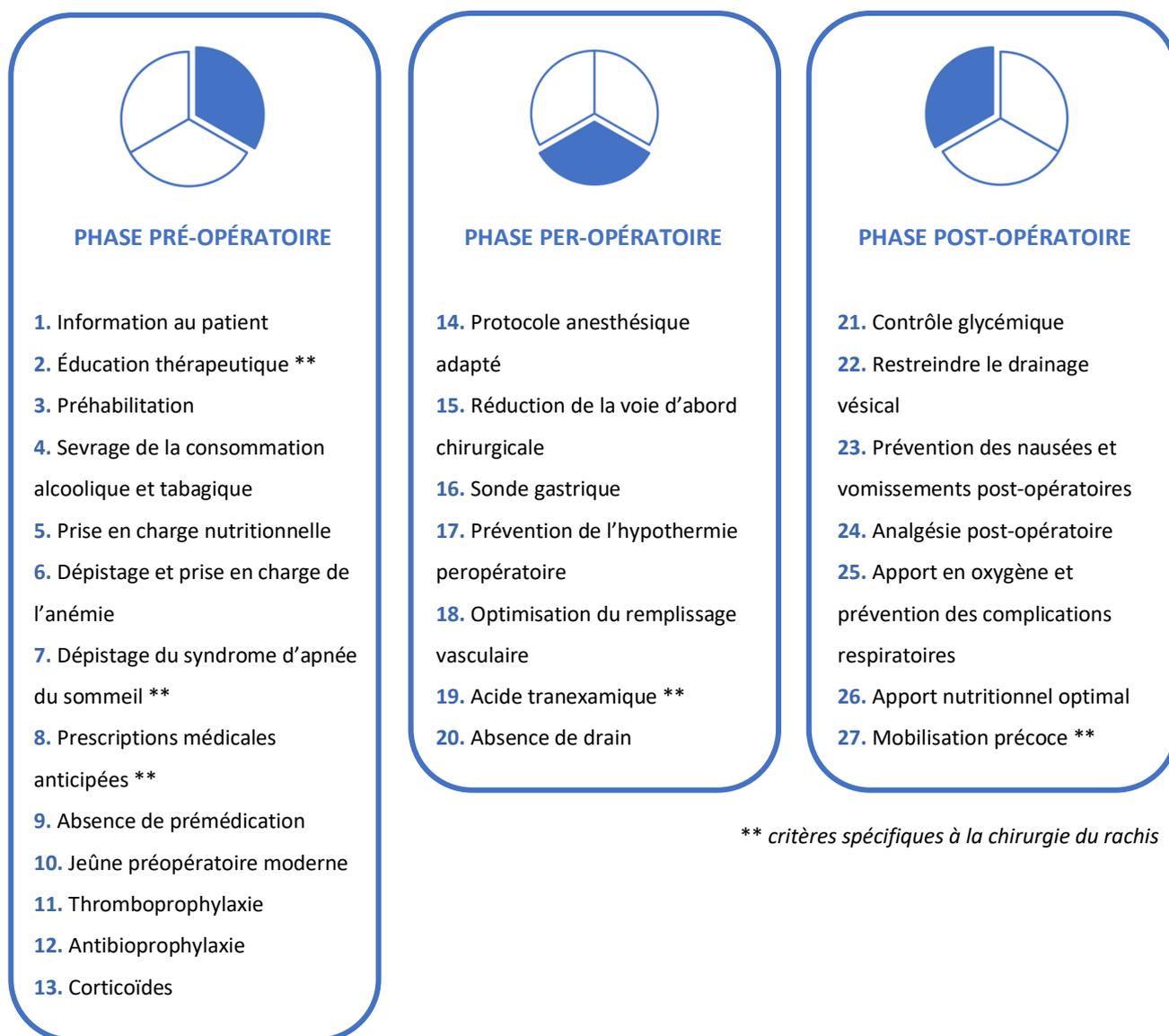
Par ailleurs les protocoles RAAC retranscrits dans les articles sont généralement bien détaillés mais composés par les auteurs eux-mêmes. Dans notre revue aucun article ne se réfère au protocole d'une société de réhabilitation.

L'étude plus approfondie de ces différents protocoles présents dans la littérature permet de dénombrer plus de 50 critères différents, là où celui de la société GRACE® en propose pourtant seulement 27 pour la chirurgie du rachis (Figure 12). Dans ce dernier, on peut d'ailleurs s'étonner de l'absence de certains critères souvent repris dans la littérature et dont l'efficacité est démontrée. A titre d'exemple, le protocole GRACE® ne propose pas d'hydrates de carbone pré-opératoires afin de réduire le stress chirurgical et la résistance à l'insuline (83)(84)(85), ni d'infiltration d'antalgiques locaux, ni de suivi à distance du patient après son retour à domicile (application, téléphone) (50).

Devant cette disparité il est bien difficile de traiter de ces études ensembles ou même de les comparer et il s'agit d'une des limites de cette revue de la littérature. Pourtant à l'inverse, la réhabilitation améliorée promeut l'uniformisation des bonnes pratiques fondées sur les dernières données de la littérature.

Certes cette hétérogénéité entre les études tient probablement du développement encore très récent de la RAAC dans notre discipline. Mais cela rappelle l'importance des certifications des nouvelles sociétés de réhabilitation afin de permettre une unicité des bonnes pratiques à plus grande échelle.

**Figure 12.** Résumé du protocole de réhabilitation améliorée en chirurgie du rachis proposé par la société GRACE®



À ce jour en France, 54 centres de chirurgies bénéficient de la certification RAAC par la société GRACE®, mais seulement 3 dans le domaine de la chirurgie rachidienne (20). Il existe sûrement plusieurs explications à cette situation. Comme évoqué précédemment le développement plus récent de la chirurgie du rachis est sûrement un premier élément de réponse.

L'appréhension de certains chirurgiens peut encore freiner son instauration, influencés par les craintes qui entourent notre discipline comme évoqué dans notre introduction. Pourtant les complications de notre chirurgie demeurent dans les faits très faibles (35)(36). De même la RAAC n'empêche en aucun cas le suivi

rigoureux des patients en post-opératoire, et ce jusqu'à leur domicile par l'utilisation d'applications téléphoniques de plus en plus perfectionnées.

Une étude réalisée en 2020 avec la *European Association of Neurosurgical Societies* révèle que moins de 60% des neurochirurgiens avec une activité rachidienne sont familiers avec le concepts de RAAC (86). Plus de 30% d'entre eux déclarent ne pas voir la RAAC comme un progrès (86).

Ces résultats soulignent le rôle des sociétés de réhabilitation pour promouvoir cet exercice moderne de la chirurgie.

Enfin malgré l'économie de coûts de santé permis par les parcours RAAC, l'instauration de ces nouveaux parcours de soin nécessite des ressources spécifiques pour l'allocation de nouveaux postes dédiés (kinésithérapeutes, infirmier(e)s RAAC) ainsi que de locaux adaptés. Cette nouvelle organisation requiert également un aménagement des plannings du personnel.

Il est de notre devoir de promouvoir la RAAC auprès des autorités nationales afin de permettre une adaptation des politiques de santé à l'échelle de nos structures hospitalières, et ainsi faciliter son instauration.

---

---

L'analyse de nos pratiques au sein du service nous a permis d'évaluer notre état d'avancement sur l'application des principaux critères RAAC retenus par la société GRACE®. Nos résultats sont encourageants et soulignent déjà une optimisation de notre prise en charge péri-opératoire. Notre taux global d'application de ces critères RAAC s'élève pour l'instant à 65% (Figure 10).

## **I. Phase pré-opératoire**

L'absence d'éducation thérapeutique pré-opératoire dans notre parcours de soin actuel rappelle l'importance de la création d'un poste infirmier dédié à cette fonction. Ce poste est en cours d'obtention et devrait commencer à la fin de l'année 2021 sur un mi-temps, suffisant pour organiser les consultations de l'ensemble des patients qui bénéficieront de ce nouveau circuit, estimés à 300 par an. Ces consultations assurées par un infirmier RAAC s'organiseront le même jour

que la consultation avec le médecin anesthésiste, auxquelles s'adjoindront également une consultation de kinésithérapie et de nutrition. Le cumul de ces quatre actes sur la même journée permettra une cotation d'hospitalisation de jour, nécessaire pour justifier le financement du poste infirmier auprès de l'administration hospitalière.



L'entrée des patients le jour de la chirurgie a démontré ses bénéfices fonctionnels (87). Notre taux d'entrée à J0 est actuellement de 28%, permis par une unité spécifique d'accueil des patients dénommée *Colibri*. Cette même unité sera utilisée pour l'accueil de tous les patients qui bénéficieront du parcours de soins RAAC.

Le jeûne moderne répondant à plus de 6h pour les solides et plus de 2h pour les liquides clairs est aujourd'hui reconnu comme suffisant pour la sécurité péri-anesthésique (88)(89). Il est pratiqué dans 60% de nos dossiers, mais confronté au biais de traçage dans la consultation d'anesthésie qui ne le détaille pas toujours. Par ailleurs, on observe des prescriptions de durées de jeûnes plus arbitraires selon les différents anesthésistes, rappelant l'importance d'uniformiser les pratiques à travers un protocole bien défini.

Axes d'améliorations pré-opératoires
<p><b>1. <u>Éducation thérapeutique du patient</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultation IDE RAAC dédiée + appels pré-opératoires : obtention d'un poste en mi-temps</li> <li>• Documents d'information spécifiques à chaque intervention, déjà rédigés</li> <li>• Réaliser des posters informatifs pour la salle d'attente</li> <li>• Mise à jour de notre site internet avec documents d'information et vidéos du parcours de soin</li> </ul>
<p><b>2. <u>Entrées à J0</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation de l'unité spécifique d'accueil des patients <i>Colibri</i> pour tous les patients intégrant le parcours RAAC</li> <li>• Anticiper les sorties des patients dès la veille au soir pour faciliter les sorties dans la matinée et ainsi les entrées J0</li> <li>• Valider l'entrée à J0 dès la CSA avec critères d'exclusions retenus par l'anesthésiste</li> </ul>
<p><b>3. <u>Jeûne moderne pré-opératoire</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformisation des pratiques des anesthésistes et amélioration de la traçabilité</li> <li>• Intégration dans les documents destinés au patient</li> <li>• Formation du personnel IDE et AS du service au jeûne moderne</li> </ul>

## II. Phase per-opératoire

Notre plus grande application des recommandations RAAC se fait actuellement durant la phase per-opératoire avec un taux de respect des critères sélectionnés à 72%.

À ce jour nos patients sont transportés au bloc opératoire en brancard pour des raisons logistiques, hormis pour ceux bénéficiant déjà de notre unité spécifique d'accueil *Colibri*. Afin de mieux intégrer les patients dans le parcours de soin, la descente au bloc opératoire se fera ainsi systématiquement en fauteuil pour les patients bénéficiant du parcours RAAC, afin de conserver une position assise et de limiter la perte de repères.

Nos données confirment que le sondage urinaire est déjà évité si possible (90)(91) et que la mise en place de drains opératoires reste exceptionnelle (92). Une amélioration pourrait être apportée en retirant les sondes à demeure en fin d'intervention quand leur pose s'avérait nécessaire pour des interventions longues, afin d'éviter que le patient ne remonte avec en service. Des contrôles échographiques préventifs par Bladderscan® sont en théorie possibles en chambre pour les patients les plus à risques de rétention urinaire.

70% de nos interventions sont réalisées par des abords mini-invasifs en ayant inclus systématiquement dans cette catégorie toutes nos cures de hernies discales, nos recalibrages canalaires lombaires non instrumentés et nos arthrodèses cervicales par voie antérieure. Pour autant nous n'utilisons pas encore de matériel spécifique aux techniques dites mini-invasives. La définition de la MIS est complexe et ne se réduit probablement pas à l'utilisation d'un matériel défini. Elle correspond avant tout à la volonté du chirurgien de réduire l'invasivité de son geste chirurgical, que ce soit en diminuant la taille des incisions, en prêtant attention au respect des muscles, en contrôlant la tension des écarteurs.

Notre taux de chirurgies réalisées en mini-invasif est ainsi difficilement interprétable actuellement et très chirurgien dépendant. Par ailleurs certaines chirurgies comme les ALIF se font par définition en voie ouverte et représentent une part importante de notre activité chirurgicale programmée.

Il serait sûrement intéressant d'utiliser un nouveau matériel mini-invasif pour réduire encore l'invasivité de nos gestes, que ce soit par l'utilisation de tubes voire de l'endoscopie en ayant conscience que ces nouvelles techniques chirurgicales ont des coûts importants et comportent des courbes d'apprentissage longues. Certains membres du service ont déjà initié une formation à l'endoscopie qui demande à être poursuivie.

Notre taux d'infiltration des parois avec analgésiques locaux est de 58%. Ce chiffre est biaisé puisque l'infiltration est dans certains cas volontairement non pratiquée – comme pour nos arthrodèses cervicales et lombaires par voies antérieures – car jugée non nécessaire devant la finesse des parois et les douleurs naturellement réduites en post-opératoires. Malgré tout on observe à ce niveau une grande disparité entre praticiens au sein de notre service, certains réalisant une infiltration locale dans 82% de leurs interventions quand d'autres ne la pratique jamais. Ce point souligne encore l'intérêt d'uniformisation de nos pratiques à travers un protocole commun.

Aucun des patients de notre étude n'a bénéficié d'anesthésie générale avec épargne morphinique. A ce jour l'article de *Soffin et al.* publié en 2019 (55) est le seul à traiter de l'*Opioid Free Anesthesia* (OFA) en chirurgie du rachis et semble démontrer son efficacité dans le cadre de chirurgies programmées du rachis dégénératif en ambulatoire. L'instauration de l'OFA est maintenant actée pour nombre d'autres disciplines chirurgicales notamment en chirurgie digestive, mais son instauration nécessite un changement

des pratiques et des habitudes des médecins anesthésistes. De nouvelles études seraient intéressantes et nécessaires dans notre discipline spécifiquement.

Par ailleurs nos chiffres sur la prévention des nausées et vomissements sont satisfaisants en post-opératoire mais l'administration préventive de dexaméthasone ou droperidol en per-opératoire ne semble pas appliquée par tous les anesthésistes.

<b>Axes d'améliorations per-opératoire</b>	
<b>1. <u>Descente assise au bloc opératoire</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Descente systématique en fauteuil en passant par l'unité spécifique d'accueil des patients dénommée <i>Colibri</i></li></ul>
<b>2. <u>Chirurgie mini-invasive</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Développement des techniques mini-invasives : utilisation du tube, poursuite de la formation à l'endoscopie</li></ul>
<b>3. <u>Infiltration locale</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uniformiser les pratiques entre chirurgiens et renforcer la traçabilité</li></ul>
<b>4. <u>Uniformisation du protocole d'anesthésie</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Définir un protocole d'anesthésie uniformisé pour l'ensemble du parcours patient RAAC (épargne morphinique voire OFA, gestion de la douleur, prévention NVPO...)</li></ul>

### **III. Phase post-opératoire**

L'analgésie multimodale post-opératoire est systématique au sein du service grâce à l'existence de protocoles prédéfinis selon l'âge du patient afin d'adapter au mieux les molécules utilisées et leur posologie.

La prescription d'opioïdes post-opératoires est actuellement systématique après étude de nos dossiers. Elle devrait idéalement être limitée à certaines situations. Ces protocoles sont à rediscuter de manière conjointe avec l'intégralité des soignants, prescripteurs mais aussi équipes paramédicales régulièrement confrontées aux requêtes des patients.

Une thromboprophylaxie préventive post-opératoire est prescrite dans 47% de nos dossiers. Ce chiffre est difficilement interprétable car il comprend toutes nos chirurgies rachidiennes dégénératives, et diffère grandement selon le type de geste et selon les habitudes de chaque chirurgien. Certains la prescrivent systématiquement quand d'autres l'évitent volontairement si le patient se mobilise précocement.

La reprise d'une alimentation précoce par une collation lors du retour du patient en chambre semble systématique quand on interroge les équipes paramédicales. Cependant cette pratique demande à être tracée sur notre logiciel informatique.

Une mobilisation précoce du patient à J0 est spécifiée dans 13% des dossiers étudiés. Dans les faits elle est sûrement réalisée plus fréquemment mais non systématiquement tracée dans le dossier du patient. Ce lever se fait en présence de l'équipe paramédicale responsable du patient, et non par un kinésithérapeute pour des raisons d'effectifs. Des concertations avec l'ensemble de l'équipe paramédicale devront être réalisées afin de promouvoir la réalisation de ce lever précoce et d'insister sur l'absence de risque lorsqu'il est encadré.

La prescription de kinésithérapie post-opératoire est retrouvée dans 62% de nos dossiers. Elle devrait pourtant être systématique, mais confrontée aux oublis de prescription et à l'absence de kinésithérapeutes le week-end. Les kinésithérapeutes passent à J1 de l'intervention car présents seulement le matin pour notre service.

Cette prescription devra être intégrée automatiquement pour les patients bénéficiant de chirurgie programmée du rachis dégénératif. Le passage de kinésithérapeutes les après-midis et le week-end serait optimal mais non réalisable actuellement.

Nous sommes également confrontés à un manque de traçage quant à la modalité de transport du patient lors de sa sortie (véhicule personnel, VSL ou ambulance) et ces chiffres n'ont pas pu être étudiés. De manière générale nombreux de nos actes sont ainsi réalisés sans être tracés, limitant l'étude objective de certaines pratiques pourtant déjà appliquées dans le service. Une réunion pluridisciplinaire sera nécessaire pour rappeler l'importance du traçage de l'ensemble de nos actes en utilisant les outils informatiques à disposition.

Le retour du patient à son domicile est encouragé autant que possible, tout comme la sortie précoce d'hospitalisation, afin de lui permettre de retrouver son mode de vie habituel le plus rapidement possible. Ces points doivent être abordés avec le patient dès la consultation pré-opératoire et la consultation RAAC. La connaissance préalable du parcours de soin par le patient est indispensable pour obtenir sa bonne adhésion et éviter toute incompréhension ou déception de sa part.

Notre DMS actuelle de 3.0 jours est encourageante, correspondant déjà à l'une des plus basses en France pour la chirurgie du rachis.

Nous sommes également en train de personnaliser un questionnaire destiné au suivi du patient après son retour à domicile au travers d'une application mobile spécifique. Ce point fut également long à mettre en œuvre pour obtenir une autorisation de la DSI quant à la protection des données personnelles médicales.

<b>Axes d'améliorations post-opératoires</b>	
<b>1. <u>Antalgie post-opératoire</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Administration systémique de palier I en post-opératoire pour limiter l'installation de la douleur</li><li>• Limiter l'administration systématique d'opioïdes</li></ul>
<b>2. <u>Reprise d'une alimentation précoce</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Systématiser la collation au retour en chambre et renforcer la traçabilité</li></ul>
<b>3. <u>Tracer et développer le lever précoce du patient à J0</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Former le personnel soignant à la pratique systématique du lever à J0</li><li>• Créer un parcours ludique de mobilisation</li></ul>
<b>4. <u>Kinésithérapie post-opératoire</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Intégration systématique dans les prescriptions post-opératoires</li></ul>
<b>5. <u>Mode de sortie du patient</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Préparer le patient en pré-opératoire au retour à domicile en véhicule personnel ou VSL</li><li>• Tracer systématiquement la prescription du mode de sortie dans le dossier du patient</li></ul>

---

Après la définition d'un nouveau protocole de service, une concertation pluridisciplinaire sera nécessaire avec tous les corps de métiers composant notre service afin d'harmoniser les pratiques et les informations données au patient. Pour mener à bien ce projet il apparaît primordial que l'intégralité du personnel soignant se sente impliquée et valorisée dans ce nouveau parcours de soin.

Enfin il semble important de finir en rappelant que la réhabilitation améliorée ne se limite pas seulement à l'application stricte d'un protocole. Elle correspond avant tout à une nouvelle philosophie sur la manière d'aborder le parcours de soin (93). *A protocol is not enough to implement an enhanced recovery program* (94). Toutes les composantes de cette nouvelle approche ne sont pas chiffrables. La réhabilitation améliorée nous rappelle la finalité première de notre chirurgie fonctionnelle : la satisfaction du patient et le retour à son mode de vie habituel, la douleur en moins.

**Tableau 3.** Récapitulatif du plan d'action comprenant les principaux axes d'amélioration retenus pour l'instauration d'un parcours de réhabilitation améliorée destinée à notre chirurgie programmée du rachis dégénératif

Périodes	Axes d'améliorations
Pré-opératoire	<p><b>1. <u>Éducation thérapeutique du patient</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultation IDE RAAC dédiée + appels pré-opératoires : obtention d'un poste en mi-temps</li> <li>• Documents d'information spécifiques à chaque intervention, déjà rédigés</li> <li>• Réaliser des posters informatifs pour la salle d'attente</li> <li>• Mise à jour de notre site internet avec documents d'information et vidéos du parcours de soin</li> </ul>
	<p><b>2. <u>Entrées à JO</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation de l'unité spécifique d'accueil des patients <i>Colibri</i> pour tous les patients intégrant le parcours RAAC</li> <li>• Anticiper les sorties des patients dès la veille au soir pour faciliter les sorties dans la matinée et ainsi les entrées JO</li> <li>• Valider l'entrée à JO dès la CSA avec critères d'exclusions retenus par l'anesthésiste</li> </ul>
	<p><b>3. <u>Jeûne moderne pré-opératoire</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformisation des pratiques des anesthésistes et amélioration de la traçabilité</li> <li>• Intégration dans les documents informatifs destinés au patient</li> <li>• Formation du personnel IDE et AS du service au jeûne moderne</li> </ul>
Per-opératoire	<p><b>4. <u>Descente assise au bloc opératoire</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descente systématique en fauteuil en passant par l'unité spécifique d'accueil des patients dénommée <i>Colibri</i></li> </ul>
	<p><b>5. <u>Chirurgie mini-invasive</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Développement des techniques mini-invasives : utilisation du tube, poursuite de la formation à l'endoscopie</li> </ul>
	<p><b>6. <u>Infiltration locale</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformiser les pratiques entre chirurgiens et renforcer la traçabilité</li> </ul>
	<p><b>7. <u>Uniformisation du protocole d'anesthésie</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir un protocole d'anesthésie uniformisé pour l'ensemble du parcours patient RAAC (épargne morphinique voire OFA, gestion de la douleur, prévention NVPO...)</li> </ul>
Post-opératoire	<p><b>8. <u>Antalgie post-opératoire</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administration systémique de palier I en post-opératoire pour limiter l'installation de la douleur</li> <li>• Limiter l'administration systématique d'opioïdes</li> </ul>
	<p><b>9. <u>Reprise d'une alimentation précoce</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systématiser la collation au retour en chambre et renforcer la traçabilité</li> </ul>
	<p><b>10. <u>Tracer et développer le lever précoce du patient à JO</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Former le personnel soignant à la pratique systématique du lever à JO</li> <li>• Créer un parcours ludique de mobilisation</li> </ul>
	<p><b>11. <u>Kinésithérapie post-opératoire</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intégration systématique dans les prescriptions post-opératoires</li> </ul>
	<p><b>12. <u>Mode de sortie du patient</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparer le patient en pré-opératoire au retour à domicile en véhicule personnel ou VSL</li> <li>• Tracer systématiquement la prescription du mode de sortie dans le dossier patient</li> </ul>

## CONCLUSION

Cette thèse présentée en deux parties a cherché à évaluer l'intérêt de la réhabilitation améliorée en chirurgie du rachis.

Développée il y a une trentaine d'années, cette nouvelle approche du parcours de soin a déjà démontré son efficacité en chirurgie viscérale et orthopédique. Son déploiement a tardé à se faire pour des disciplines plus récentes comme la chirurgie du rachis.

Néanmoins la revue de la littérature nous permet déjà d'en mesurer l'impact pour l'ensemble de la chirurgie rachidienne. Notre revue porte sur les 31 études pertinentes à ce jour étudiant les effets de l'introduction d'un parcours de réhabilitation améliorée dans de nombreux types de chirurgies du rachis. Elles démontrent une amélioration des résultats fonctionnels, une diminution des douleurs post-opératoires, une meilleure satisfaction du patient et une diminution des coûts de santé, et ce quel que soit l'âge du patient et son contexte pathologique.

Avec la volonté d'instaurer un nouveau parcours de soin, nous avons procédé à l'analyse d'une population de 100 patients opérés de chirurgies programmées du rachis dégénératif dans le service de neurochirurgie du CHU de Dijon.

L'analyse des critères de réhabilitation améliorée habituellement appliqués dans la littérature nous a permis de dresser un état des lieux des pratiques du service et de mesurer l'écart qui nous sépare des bonnes recommandations.

Nos chiffres actuels sont encourageants et retranscrivent déjà une optimisation de la prise en charge, avec un taux actuel d'application des critères RAAC de 65%. Nous avons pu dresser des axes d'amélioration sur les critères encore non appliqués, à travers un plan d'action en cours d'application, portant sur les phases pré, per et post-opératoires.

Le contexte sanitaire lié à la Covid-19 a malheureusement ralenti la mise en œuvre effective de ce nouveau parcours au sein du service et nous n'avons donc pas pu étudier les bénéfices de son instauration comme souhaité initialement. Cela donnera l'occasion de réaliser une étude comparative ultérieurement.

La réhabilitation améliorée deviendra probablement rapidement le gold standard de la chirurgie du rachis, profitant au patient, au chirurgien et aux structures de soin. Néanmoins, la mise à disposition de moyens adaptés reste indispensable à son instauration.

**THESE SOUTENUE PAR MONSIEUR OLIVIER BALAND**

**CONCLUSION**

Cette thèse présentée en deux parties a cherché à évaluer l'intérêt de la réhabilitation améliorée en chirurgie du rachis.

Développée il y a une trentaine d'années, cette nouvelle approche du parcours de soin a déjà démontré son efficacité en chirurgie viscérale et orthopédique. Son déploiement a tardé à se faire pour des disciplines plus récentes comme la chirurgie du rachis.

La revue de la littérature nous permet néanmoins déjà d'en mesurer l'impact pour l'ensemble de la chirurgie rachidienne. Les études démontrent une amélioration des résultats fonctionnels, une meilleure satisfaction du patient et une diminution des coûts de santé, et ce quel que soit l'âge du patient et son contexte pathologique.

Avec la volonté d'instaurer un nouveau parcours de soin, nous avons procédé à l'analyse d'une population de patients opérés de chirurgies programmées du rachis dégénératif dans le service de neurochirurgie du CHU de Dijon.

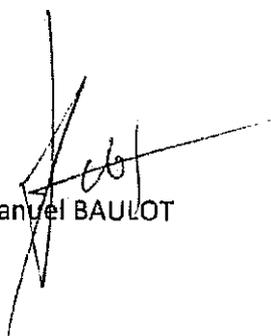
L'analyse des critères de réhabilitation améliorée habituellement appliqués dans la littérature nous a permis de dresser un état des lieux des pratiques du service et de mesurer l'écart qui nous sépare des recommandations.

Nos chiffres actuels sont encourageants et retranscrivent déjà une optimisation de la prise en charge. Nous avons pu dresser des axes d'amélioration sur les critères encore non appliqués, à travers un plan d'action en cours d'instauration.

La réhabilitation améliorée deviendra probablement rapidement le gold standard de la chirurgie du rachis, profitant au patient, au chirurgien et aux structures de soin. Néanmoins, la mise à disposition de moyens adaptés reste indispensable à son instauration.

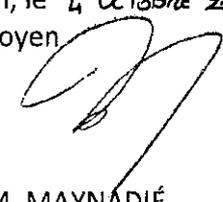
Le Président du jury,

Pr. Emmanuel BAULOT



Vu et permis d'imprimer  
Dijon, le 4 OCTOBRE 2021  
Le Doyen

Pr. M. MAYNADIÉ



## BIBLIOGRAPHIE

1. Smith PW, Watkins K, Hewlett A. Infection control through the ages. *Am J Infect Control.* févr 2012;40(1):35-42.
2. Petite histoire de la médecine, Régis Bertet, Editions L'Harmattan, 2005.
3. The Care of Strangers: The Rise of America's Hospital System Paperback, Prof Charles E. Rosenberg (Author), 1995.
4. Haagensen CD, Lloyd WEB. A hundred years of medicine, New York, Sheridan House, 1943.
5. Carter KC. Ignaz Semmelweis, Carl Mayrhofer, and the rise of germ theory. *Med Hist.* janv 1985;29(1):33-53.
6. Fuentes J-M. Histoire de la chirurgie du rachis. *Neurochirurgie.* déc 2007;53(6):501-7.
7. Principes généraux de l'électrochirurgie - 23/12/13, J.-D. Doublet - EMC - Doi : 10.1016/S1283-0879(13)60311-X.
8. Hutchings MI, Truman AW, Wilkinson B. Antibiotics: past, present and future. *Curr Opin Microbiol.* oct 2019;51:72-80.
9. Gindre S, Carles M, Aknouch N, Jambou P, Dellamonica P, Raucoules-Aimé M, et al. Antibioprophylaxie chirurgicale : évaluation de l'application des recommandations et validation des kits d'antibioprophylaxie. *Ann Fr Anesth Réanimation.* mars 2004;23(2):116-23.
10. Spaner SJ, Warnock GL. A Brief History of Endoscopy, Laparoscopy, and Laparoscopic Surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech.* déc 1997;7(6):369-73.
11. Atallah F, Guillerrou Y. L'homme et sa douleur : dimension anthropologique et sociale. *Ann Fr Anesth Réanimation.* juill 2004;23(7):722-9.
12. <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2008/4/3/SJSH0808531A/jo/texte>.
13. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth.* mai 1997;78(5):606-17.
14. Kehlet H, Mogensen T. Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme. *Br J Surg.* 2 janv 2003;86(2):227-30.
15. Ljungqvist O, Young-Fadok T, Demartines N. The History of Enhanced Recovery After Surgery and the ERAS Society. *J Laparoendosc Adv Surg Tech.* sept 2017;27(9):860-2.
16. Kehlet H, Dahl JB. Anaesthesia, surgery, and challenges in postoperative recovery. *The Lancet.* déc 2003;362(9399):1921-8.
17. Fearon KCH, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, Revhaug A, Dejong CHC, Lassen K, et al. Enhanced recovery after surgery: A consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. *Clin Nutr.* juin 2005;24(3):466-77.
18. Lassen K, Hannemann P, Ljungqvist O, Fearon K, Dejong CHC, von Meyenfeldt MF, et al. Patterns in current perioperative practice: survey of colorectal surgeons in five northern European countries. *BMJ.* 18 juin 2005;330(7505):1420-1.
19. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, Pelosi P, Metnitz P, Spies C, et al. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *The Lancet.* sept 2012;380(9847):1059-65.
20. <https://www.grace-asso.fr>.
21. <https://www.aserhq.org/web/index.php>.
22. <https://www.has-sante.fr/>.
23. Ljungqvist O. ERAS--enhanced recovery after surgery: moving evidence-based perioperative care to practice. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* juill 2014;38(5):559-66.
24. <http://affairesjuridiques.aphp.fr/textes/rapport-has-programmes-de-recuperation-amelioree-apres-chirurgie-raac-juin-2016/>.
25. Haute Autorité de Santé - Projet 2009-2011 - <https://www.has-sante.fr>.
26. Nicolas Demartines, Caroline Gronnier - Enhanced recovery after surgery – The ERAS program - La Lettre de l'Hépatogastroentérologue • Vol. XIX - n° 3 - mai-juin 2016.
27. Wainwright TW, Immins T, Middleton RG. Enhanced recovery after surgery (ERAS) and its applicability for major spine surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* mars 2016;30(1):91-102.
28. Barbieri A, Vanhaecht K, Van Herck P, Sermeus W, Faggiano F, Marchisio S, et al. Effects of clinical pathways in the joint replacement: a meta-analysis. *BMC Med.* déc 2009;7(1):32.
29. Ibrahim MS, Twaij H, Giebaly DE, Nizam I, Haddad FS. Enhanced recovery in total hip replacement: A clinical review. *Bone Jt J.* déc 2013;95-B(12):1587-94.
30. Husted H. Fast-track hip and knee arthroplasty: clinical and organizational aspects. *Acta Orthop.* oct 2012;83(sup346):1-39.
31. VIII. Of an inguinal rupture, with a pin in the appendix coeci, incrusted with stone; and some

- observations on wounds in the guts. *Philos Trans R Soc Lond.* 31 déc 1735;39(443):329-42.
32. Truumees E. A History of Lumbar Disc Herniation From Hippocrates to the 1990s. *Clin Orthop.* juin 2015;473(6):1885-95.
  33. Harrington PR. PRESENT STATUS OF SPINE INSTRUMENTATION IN SCOLIOSIS. *Am J Orthop.* août 1963;5:228-31.
  34. Hall JE. Spinal Surgery Before and After Paul Harrington: *Spine.* juin 1998;23(12):1356-61.
  35. Registre Spine Tango - <https://www.eurospine.org>.
  36. Marc Tadié. Complications de la chirurgie du rachis, de l'identification à la prévention, Editions Elsevier Masson.
  37. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-01/es2020.pdf>.
  38. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *J Clin Epidemiol.* oct 2009;62(10):1006-12.
  39. Mateo S. Procédure pour conduire avec succès une revue de littérature selon la méthode PRISMA. *Kinésithérapie Rev.* oct 2020;20(226):29-37.
  40. Bradywood A, Farrokhi F, Williams B, Kowalczyk M, Blackmore CC. Reduction of Inpatient Hospital Length of Stay in Lumbar Fusion Patients With Implementation of an Evidence-Based Clinical Care Pathway. *Spine.* févr 2017;42(3):169-76.
  41. Wang MY, Chang P-Y, Grossman J. Development of an Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) approach for lumbar spinal fusion. *J Neurosurg Spine.* avr 2017;26(4):411-8.
  42. Debono B, Sabatier P, Garnault V, Hamel O, Bousquet P, Lescure J-P, et al. Outpatient Lumbar Microdiscectomy in France: From an Economic Imperative to a Clinical Standard—An Observational Study of 201 Cases. *World Neurosurg.* oct 2017;106:891-7.
  43. Venkata HK, van Dellen JR. A perspective on the use of an enhanced recovery program in open, non-instrumented day surgery for degenerative lumbar and cervical spinal conditions. *J Neurosurg Sci [Internet].* mai 2018 [cité 6 août 2021];62(3). Disponible sur: <https://www.minervamedica.it/index2.php?show=R38Y2018N03A0245>
  44. Wang MY, Chang HK, Grossman J. Reduced Acute Care Costs With the ERAS® Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion Compared With Conventional Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. *Neurosurgery.* 1 oct 2018;83(4):827-34.
  45. Grasu RM, Cata JP, Dang AQ, Tatsui CE, Rhines LD, Hagan KB, et al. Implementation of an Enhanced Recovery After Spine Surgery program at a large cancer center: a preliminary analysis. *J Neurosurg Spine.* nov 2018;29(5):588-98.
  46. Ali ZS, Flanders TM, Ozturk AK, Malhotra NR, Leszinsky L, McShane BJ, et al. Enhanced recovery after elective spinal and peripheral nerve surgery: pilot study from a single institution. *J Neurosurg Spine.* 25 janv 2019;1-9.
  47. Sivaganesan A, Wick JB, Chotai S, Cherkesky C, Stephens BF, Devin CJ. Perioperative Protocol for Elective Spine Surgery Is Associated With Reduced Length of Stay and Complications: *J Am Acad Orthop Surg.* mars 2019;27(5):183-9.
  48. Angus M, Jackson K, Smurthwaite G, Carrasco R, Mohammad S, Verma R, et al. The implementation of enhanced recovery after surgery (ERAS) in complex spinal surgery. *J Spine Surg Hong Kong.* mars 2019;5(1):116-23.
  49. Soffin EM, Wetmore DS, Barber LA, Vaishnav AS, Beckman JD, Albert TJ, et al. An enhanced recovery after surgery pathway: association with rapid discharge and minimal complications after anterior cervical spine surgery. *Neurosurg Focus.* 1 avr 2019;46(4):E9.
  50. Debono B, Corniola MV, Pietton R, Sabatier P, Hamel O, Tessitore E. Benefits of Enhanced Recovery After Surgery for fusion in degenerative spine surgery: impact on outcome, length of stay, and patient satisfaction. *Neurosurg Focus.* 1 avr 2019;46(4):E6.
  51. Soffin EM, Vaishnav AS, Wetmore DS, Barber L, Hill P, Gang CH, et al. Design and Implementation of an Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Program for Minimally Invasive Lumbar Decompression Spine Surgery: Initial Experience. *Spine.* 1 mai 2019;44(9):E561-70.
  52. Chakravarthy VB, Yokoi H, Coughlin DJ, Manlapaz MR, Krishnaney AA. Development and implementation of a comprehensive spine surgery enhanced recovery after surgery protocol: the Cleveland Clinic experience. *Neurosurg Focus.* 1 avr 2019;46(4):E11.
  53. Carr DA, Saigal R, Zhang F, Bransford RJ, Bellabarba C, Dagal A. Enhanced perioperative care and decreased cost and length of stay after elective major spinal surgery. *Neurosurg Focus.* avr 2019;46(4):E5.
  54. Staartjes VE, de Wispelaere MP, Schröder ML. Improving recovery after elective degenerative

- spine surgery: 5-year experience with an enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol. *Neurosurg Focus*. 1 avr 2019;46(4):E7.
55. Soffin EM, Wetmore DS, Beckman JD, Sheha ED, Vaishnav AS, Albert TJ, et al. Opioid-free anesthesia within an enhanced recovery after surgery pathway for minimally invasive lumbar spine surgery: a retrospective matched cohort study. *Neurosurg Focus*. 1 avr 2019;46(4):E8.
  56. Brusko GD, Kolcun JPG, Heger JA, Levi AD, Manzano GR, Madhavan K, et al. Reductions in length of stay, narcotics use, and pain following implementation of an enhanced recovery after surgery program for 1- to 3-level lumbar fusion surgery. *Neurosurg Focus*. avr 2019;46(4):E4.
  57. Smith J, Probst S, Calandra C, Davis R, Sugimoto K, Nie L, et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS) program for lumbar spine fusion. *Perioper Med Lond Engl*. 2019;8:4.
  58. Dagal A, Bellabarba C, Bransford R, Zhang F, Chesnut RM, O'Keefe GE, et al. Enhanced Perioperative Care for Major Spine Surgery. *Spine*. 1 juill 2019;44(13):959-66.
  59. Feng C, Zhang Y, Chong F, Yang M, Liu C, Liu L, et al. Establishment and Implementation of an Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Pathway Tailored for Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion Surgery. *World Neurosurg*. sept 2019;129:e317-23.
  60. Ifrac J, Basu R, Joshi DS, Flanders TM, Ozturk AK, Malhotra NR, et al. Efficacy of an Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Pathway in Elderly Patients Undergoing Spine and Peripheral Nerve Surgery. *Clin Neurol Neurosurg*. oct 2020;197:106115.
  61. Kilic ET, Tastan NO, Sarikaya C, Naderi S. The Application of an Enhanced Recovery After Surgery to Spine Instrumentation. *Turk Neurosurg*. 2020;30(5):707-13.
  62. Yang Y, Wu X, Wu W, Liu Z, Pang M, Chen Y, et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway for microendoscopy-assisted minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion. *Clin Neurol Neurosurg*. sept 2020;196:106003.
  63. d'Astorg H, Fièrè V, Dupasquier M, Vieira TD, Szadkowski M. Enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol reduces LOS without additional adverse events in spine surgery. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. oct 2020;106(6):1167-73.
  64. Young R, Cottrill E, Pennington Z, Ehresman J, Ahmed AK, Kim T, et al. Experience with an Enhanced Recovery After Spine Surgery protocol at an academic community hospital. *J Neurosurg Spine*. 25 déc 2020;1-8.
  65. Adeyemo EA, Aoun SG, Barrie U, Nguyen ML, Badejo O, Pernik MN, et al. Enhanced Recovery After Surgery Reduces Postoperative Opioid Use and 90-Day Readmission Rates After Open Thoracolumbar Fusion for Adult Degenerative Deformity. *Neurosurgery*. 13 janv 2021;88(2):295-300.
  66. Debono B, Sabatier P, Boniface G, Bousquet P, Lescure J-P, Garnaud V, et al. Implementation of enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol for anterior cervical discectomy and fusion: a propensity score-matched analysis. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc*. févr 2021;30(2):560-7.
  67. Garg B, Mehta N, Bansal T, Shekhar S, Khanna P, Baidya DK. Design and Implementation of an Enhanced Recovery After Surgery Protocol in Elective Lumbar Spine Fusion by Posterior Approach: A Retrospective, Comparative Study. *Spine*. 15 juin 2021;46(12):E679-87.
  68. Gong J, Luo L, Liu H, Li C, Tang Y, Zhou Y. How Much Benefit Can Patients Acquire from Enhanced Recovery After Surgery Protocols with Percutaneous Endoscopic Lumbar Interbody Fusion? *Int J Gen Med*. 2021;14:3125-32.
  69. DuoJun W, Hui Z, Zaijun L, Yuxiang G, Haihong C. Enhanced recovery after surgery pathway reduces the length of hospital stay without additional complications in lumbar disc herniation treated by percutaneous endoscopic transforaminal discectomy. *J Orthop Surg*. déc 2021;16(1):461.
  70. Lampilas A, Bouyer B, Ferrero E, Khalifé M, Bergeot A, Guigui P, et al. Evaluation of enhanced recovery after spine surgery: Specificities in an academic public hospital. *Orthop Traumatol Surg Res*. juill 2021;103027.
  71. Fan S, Hu Z, Fang X, Zhao F, Huang Y, Yu H. Comparison of paraspinal muscle injury in one-level lumbar posterior inter-body fusion: modified minimally invasive and traditional open approaches: Lumbar inter-body fusion approaches. *Orthop Surg*. 21 juill 2010;2(3):194-200.
  72. Shunwu F, Xing Z, Fengdong Z, Xiangqian F. Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion for the Treatment of Degenerative Lumbar Diseases: *Spine*. août 2010;35(17):1615-20.
  73. Corniola MV, Stienen MN, Tessitore E, Schaller K, Gautschi OP. [Minimally invasive spine surgery: past and present]. *Rev Med Suisse*. 18 nov 2015;11(495):2186-9.

74. Archavlis E, Carvi y Nievas M. Comparison of minimally invasive fusion and instrumentation versus open surgery for severe stenotic spondylolisthesis with high-grade facet joint osteoarthritis. *Eur Spine J.* août 2013;22(8):1731-40.
75. Joswig H, Richter H, Haile S, Hildebrandt G, Fournier J-Y. Introducing Interlaminar Full-Endoscopic Lumbar Discectomy: A Critical Analysis of Complications, Recurrence Rates, and Outcome in View of Two Spinal Surgeons' Learning Curves. *J Neurol Surg Part Cent Eur Neurosurg.* 11 avr 2016;77(05):406-15.
76. Singh K, Nandyala SV, Marquez-Lara A, Fineberg SJ, Oglesby M, Pelton MA, et al. A perioperative cost analysis comparing single-level minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion. *Spine J.* août 2014;14(8):1694-701.
77. <https://www.grace-audit.fr/accueil/index.php>.
78. Griffith H, Marks C. Outpatient Surgery for Prolapsed Lumbar Disc. *Br J Neurosurg.* janv 1987;1(1):105-9.
79. Newman MH. Outpatient Conventional Laminotomy and Disc Excision: *Spine.* févr 1995;20(3):353-5.
80. Basil GW, Wang MY. Trends in outpatient minimally invasive spine surgery. *J Spine Surg Hong Kong.* juin 2019;5(Suppl 1):S108-14.
81. Chin KR, Coombs AV, Seale JA. Feasibility and Patient-Reported Outcomes After Outpatient Single-Level Instrumented Posterior Lumbar Interbody Fusion in a Surgery Center: Preliminary Results in 16 Patients. *Spine.* janv 2015;40(1):E36-42.
82. Basil GW, Wang MY. Trends in outpatient minimally invasive spine surgery. *J Spine Surg Hong Kong.* juin 2019;5(Suppl 1):S108-14.
83. Smith MD, McCall J, Plank L, Herbison GP, Soop M, Nygren J. Preoperative carbohydrate treatment for enhancing recovery after elective surgery. *Cochrane Anaesthesia, Critical and Emergency Care Group, éditeur. Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 14 août 2014 [cité 15 août 2021]; Disponible sur: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD009161.pub2>
84. Tran S, Wolever TMS, Errett LE, Ahn H, Mazer CD, Keith M. Preoperative Carbohydrate Loading in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass or Spinal Surgery: *Anesth Analg.* août 2013;117(2):305-13.
85. Ackerman RS, Tufts CW, DePinto DG, Chen J, Altshuler JR, Serdiuk A, et al. How Sweet Is This? A Review and Evaluation of Preoperative Carbohydrate Loading in the Enhanced Recovery After Surgery Model. *Nutr Clin Pract.* avr 2020;35(2):246-53.
86. Corniola MV, Meling TR, Tessitore E. Enhanced recovery after spine surgery—a multinational survey assessing surgeons' perspectives. *Acta Neurochir (Wien).* juin 2020;162(6):1371-7.
87. Zakaria HM, Bazydlo M, Schultz L, Abdulhak M, Nerenz DR, Chang V, et al. Ambulation on Postoperative Day #0 Is Associated With Decreased Morbidity and Adverse Events After Elective Lumbar Spine Surgery: Analysis From the Michigan Spine Surgery Improvement Collaborative (MSSIC). *Neurosurgery.* 1 août 2020;87(2):320-8.
88. Brady MC, Kinn S, Stuart P, Ness V. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. *Cochrane Wounds Group, éditeur. Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 20 oct 2003 [cité 11 sept 2021]; Disponible sur: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004423>
89. *ASA Anesthesiology* 2017.
90. Zaouter C, Kaneva P, Carli F. Less Urinary Tract Infection by Earlier Removal of Bladder Catheter in Surgical Patients Receiving Thoracic Epidural Analgesia: *Reg Anesth Pain Med.* nov 2009;34(6):542-8.
91. Grass F, Sliker J, Frauche P, Solà J, Blanc C, Demartines N, et al. Postoperative urinary retention in colorectal surgery within an enhanced recovery pathway. *J Surg Res.* janv 2017;207:70-6.
92. Portella T, Leroy H-A, Amouyel T, Assaker R, Beaurain J. Facteurs influençant le drainage postopératoire de la plaie en chirurgie du rachis dégénératif : sondage national en France. *Rev Chir Orthopédique Traumatol.* oct 2019;105(6):748-52.
93. Garg B, Mehta N. Comments on: « Enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol reduces LOS without additional adverse events in spine surgery » by d'Astorg H, Fièrè V, Dupasquier M, Vieira TD, Szadkowski M. published in *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* 2020;106(6):1167-1173. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR.* mai 2021;107(3):102885.
94. Maessen J, Dejong CHC, Hausel J, Nygren J, Lassen K, Andersen J, et al. A protocol is not enough to implement an enhanced recovery programme for colorectal resection. *Br J Surg.* 29 janv 2007;94(2):224-31.

**TITRE DE LA THESE**

**REHABILITATION AMELIOREE EN CHIRURGIE DU RACHIS : REVUE DE LA LITTERATURE ET  
INSTAURATION AU SEIN DU SERVICE DE NEUROCHIRURGIE DU CHU DE DIJON**

**AUTEUR : OLIVIER BALAND**

**RESUME :**

**OBJECTIFS :** Notre travail se présente sous la forme de deux parties. La première partie correspond à une revue approfondie de la littérature sur la place actuelle de la réhabilitation améliorée en chirurgie du rachis. La seconde partie établit un état des lieux du service de neurochirurgie du CHU de Dijon pour la chirurgie programmée du rachis dégénératif, afin de mettre en place un plan d'action visant à améliorer nos pratiques.

**INTRODUCTION :** Développée il y a une trentaine d'années, la réhabilitation améliorée après chirurgie a déjà démontré son intérêt en chirurgie viscérale et orthopédique. Pourtant son déploiement tarde à se faire pour des disciplines plus récentes comme la chirurgie du rachis.

**MATERIELS ET METHODES :** Revue approfondie de la littérature sur les résultats de l'utilisation de protocoles de réhabilitation améliorée en chirurgie du rachis à partir de la base de données PubMed.

État des lieux de l'application des principaux critères RAAC pour notre activité de chirurgie programmée du rachis dégénératif au CHU de Dijon à partir de l'étude de 100 dossiers patients opérés de décembre 2019 à février 2020.

**RESULTATS :** Notre revue de la littérature nous a permis de retenir 31 articles étudiant l'instauration de protocoles de RAAC en chirurgie du rachis. Les résultats retrouvent une diminution de la durée moyenne de séjour, une amélioration des résultats fonctionnels, une diminution des taux d'infections, une meilleure satisfaction du patient et une diminution des coûts de santé, et ce quel que soit l'âge du patient et son contexte pathologique.

L'état des lieux des pratiques actuelles du service à partir d'une base de population de patients opérés retrouve que 65% de l'ensemble des critères RAAC retenus sont appliqués, avec une DMS de 3.0 jours. Un certain nombre de recommandations ne sont pas encore respectées. Cet écart a permis de dresser des axes d'amélioration à travers un plan d'action en cours d'application.

**CONCLUSION :** La revue de la littérature permet déjà d'affirmer l'intérêt de la réhabilitation améliorée pour l'ensemble de la chirurgie rachidienne, pour le patient, le chirurgien, et les établissements de santé.

L'état des lieux de notre service est encourageant avec un grand nombre de critères déjà respectés. Il convient de poursuivre le déploiement du plan d'action justifiant l'allocation de moyens adaptés.

Il souligne la nécessité d'améliorer la traçabilité de nos actes et d'instaurer un protocole de réhabilitation défini afin d'uniformiser nos pratiques.

**MOTS-CLES :** réhabilitation améliorée après chirurgie, RAAC, durée moyenne de séjour, chirurgie du rachis