



# Impact de la préhabilitation pré-chirurgicale sur la morbidité postopératoire, une revue systématique et méta-analyse

Benjamin Choisy

## ► To cite this version:

Benjamin Choisy. Impact de la préhabilitation pré-chirurgicale sur la morbidité postopératoire, une revue systématique et méta-analyse. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03408741

**HAL Id: dumas-03408741**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03408741>**

Submitted on 29 Oct 2021

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

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

**Impact de la préhabilitation pré-chirurgicale sur la  
morbidity postopératoire, une revue systématique et  
méta-analyse**

**T H E S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES  
DE MARSEILLE**

**Le 12 Octobre 2021**

**Par Monsieur Benjamin CHOISY**

**Né le 19 janvier 1992 à Toulouse (31)**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

**D.E.S. de MÉDECINE GÉNÉRALE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Monsieur le Professeur MOUTARDIER Vincent**

**Président**

**Madame le Docteur (MCU-PH) DUCONSEIL Pauline**

**Assesseur**

**Madame le Docteur (MCU-PH) BEYER Laura**

**Assesseur**

**Monsieur le Docteur (MCU-PH) VERDONK Franck**

**Directeur**



## FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

|                                          |   |                             |
|------------------------------------------|---|-----------------------------|
| <b>Doyen</b>                             | : | <b>Pr. Georges LEONETTI</b> |
| Vice-Doyen aux affaires générales        | : | Pr. Patrick DESSI           |
| Vice-Doyen aux professions paramédicales | : | Pr. Philippe BERBIS         |
| Conseiller                               | : | Pr. Patrick VILLANI         |

### **Assesseurs :**

|                                                  |   |                        |
|--------------------------------------------------|---|------------------------|
| ➤ aux études                                     | : | Pr. Kathia CHAUMOITRE  |
| ➤ à la recherche                                 | : | Pr. Jean-Louis MEGE    |
| ➤ à l'unité mixte de formation continue en santé | : | Pr. Justin MICHEL      |
| ➤ pour le secteur NORD                           | : | Pr. Stéphane BERDAH    |
| ➤ Groupements Hospitaliers de territoire         | : | Pr. Jean-Noël ARGENSON |
| ➤ aux masters                                    | : | Pr. Pascal ADALIAN     |

### **Chargés de mission :**

|                                            |   |                         |
|--------------------------------------------|---|-------------------------|
| ➤ sciences humaines et sociales            | : | Pr. Pierre LE COZ       |
| ➤ relations internationales                | : | Pr. Stéphane RANQUE     |
| ➤ DU/DIU                                   | : | Pr. Véronique VITTON    |
| ➤ DPC, disciplines médicales & biologiques | : | Pr. Frédéric CASTINETTI |
| ➤ DPC, disciplines chirurgicales           | : | Dr. Thomas GRAILLON     |

## ÉCOLE DE MEDECINE

|                  |   |                              |
|------------------|---|------------------------------|
| <b>Directeur</b> | : | <b>Pr. Jean-Michel VITON</b> |
|------------------|---|------------------------------|

### **Chargés de mission**

|                           |   |                             |
|---------------------------|---|-----------------------------|
| ▪ PACES – Post-PACES      | : | Pr. Régis GUIEU             |
| ▪ DFGSM                   | : | Pr. Anne-Laure PELISSIER    |
| ▪ DFASM                   | : | Pr. Marie-Aleth RICHARD     |
| ▪ DFASM                   | : | Pr. Marc BARTHET            |
| ▪ Préparation aux ECN     | : | Dr Aurélie DAUMAS           |
| ▪ DES spécialités         | : | Pr. Pierre-Edouard FOURNIER |
| ▪ DES stages hospitaliers | : | Pr. Benjamin BLONDEL        |
| ▪ DES MG                  | : | Pr. Christophe BARTOLI      |
| ▪ Démographie médicale    | : | Dr. Noémie RESSEGUIER       |
| ▪ Etudiant                | : | Elise DOMINJON              |

### ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

**Directrice** : **Madame Carole ZAKARIAN**

**Chargés de mission**

- 1<sup>er</sup> cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Cécile NINA

### ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

**Directeur** : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

**Chargés de mission**

- Masso- kinésithérapie 1<sup>er</sup> cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Joannie HENRY
- Mutualisation des enseignements : Madame Géraldine DEPRES

### ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

**Directeur** : **Monsieur Sébastien COLSON**

**Chargés de mission**

- Chargée de mission : Madame Sandrine MAYEN RODRIGUES
- Chargé de mission : Monsieur Christophe ROMAN

## PROFESSEURS HONORAIRES

|    |                         |    |                           |
|----|-------------------------|----|---------------------------|
| MM | AGOSTINI Serge          | MM | DEVRED Philippe           |
|    | ALDIGHERI René          |    | DJIANE Pierre             |
|    | ALESSANDRINI Pierre     |    | DONNET Vincent            |
|    | ALLIEZ Bernard          |    | DUCASSOU Jacques          |
|    | AQUARON Robert          |    | DUFOUR Michel             |
|    | ARGEME Maxime           |    | DUMON Henri               |
|    | ASSADOURIAN Robert      |    | ENJALBERT Alain           |
|    | AUFFRAY Jean-Pierre     |    | FAUGERE Gérard            |
|    | AUTILLO-TOUATI Amapola  |    | FAVRE Roger               |
|    | AZORIN Jean-Michel      |    | FIECHI Marius             |
|    | BAILLE Yves             |    | FARNARIER Georges         |
|    | BARDOT Jacques          |    | FIGARELLA Jacques         |
|    | BARDOT André            |    | FONTES Michel             |
|    | BERARD Pierre           |    | FRANCES Yves              |
|    | BERGOIN Maurice         |    | FRANCOIS Georges          |
|    | BERLAND Yvon            |    | FUENTES Pierre            |
|    | BERNARD Dominique       |    | GABRIEL Bernard           |
|    | BERNARD Jean-Louis      |    | GALINIER Louis            |
|    | BERNARD Jean-Paul       |    | GALLAIS Hervé             |
|    | BERNARD Pierre-Marie    |    | GAMERRE Marc              |
|    | BERTRAND Edmond         |    | GARCIN Michel             |
|    | BISSET Jean-Pierre      |    | GARNIER Jean-Marc         |
|    | BLANC Bernard           |    | GAUTHIER André            |
|    | BLANC Jean-Louis        |    | GERARD Raymond            |
|    | BOLLINI Gérard          |    | GEROLAMI-SANTANDREA André |
|    | BONGRAND Pierre         |    | GIUDICELLI Sébastien      |
|    | BONNEAU Henri           |    | GOUDARD Alain             |
|    | BONNOIT Jean            |    | GOUIN François            |
|    | BORY Michel             |    | GRILLO Jean-Marie         |
|    | BOTTA Alain             |    | GRIMAUD Jean-Charles      |
|    | BOTTA-FRIDLUND Danielle |    | GRISOLI François          |
|    | BOURGEADE Augustin      |    | GROULIER Pierre           |
|    | BOUVENOT Gilles         |    | HADIDA/SAYAG Jacqueline   |
|    | BOUYALA Jean-Marie      |    | HASSOUN Jacques           |
|    | BREMOND Georges         |    | HEIM Marc                 |
|    | BRICOT René             |    | HOUEL Jean                |
|    | BRUNET Christian        |    | HUGUET Jean-François      |
|    | BUREAU Henri            |    | JAQUET Philippe           |
|    | CAMBOULIVES Jean        |    | JAMMES Yves               |
|    | CANNONI Maurice         |    | JOUE Paulette             |
|    | CARTOUZOU Guy           |    | JUHAN Claude              |
|    | CAU Pierre              |    | JUIN Pierre               |
|    | CHABOT Jean-Michel      |    | KAPHAN Gérard             |
|    | CHAMLIAN Albert         |    | KASBARIAN Michel          |
|    | CHARPIN Denis           |    | KLEISBAUER Jean-Pierre    |
|    | CHARREL Michel          |    | LACHARD Jean              |

|    |                      |                         |
|----|----------------------|-------------------------|
|    | CHAUVEL Patrick      | LAFFARGUE Pierre        |
|    | CHOUX Maurice        | LAUGIER René            |
|    | CIANFARANI François  | LE TREUT Yves           |
|    | CLAVERIE Jean-Michel | LEVY Samuel             |
|    | CLEMENT Robert       | LOUCHET Edmond          |
|    | COMBALBERT André     | LOUIS René              |
|    | CONTE-DEVOLX Bernard | LUCIANI Jean-Marie      |
|    | CORRIOL Jacques      | MAGALON Guy             |
|    | COULANGE Christian   | MAGNAN Jacques          |
|    | CURVALE Georges      | MALLAN- MANCINI Josette |
|    | DALMAS Henri         | MALMEJAC Claude         |
|    | DE MICO Philippe     | MARANINCHI Dominique    |
|    | DELPERO Jean-Robert  | MARTIN Claude           |
|    | DESSEIN Alain        | MATTEI Jean François    |
|    | DELARQUE Alain       | MERCIER Claude          |
|    | DEVIN Robert         | METGE Paul              |
| MM | MICHOTÉY Georges     | VANUXEM Paul            |
|    | MIRANDA François     | VERVLOET Daniel         |
|    | MONFORT Gérard       | VIALETTES Bernard       |
|    | MONGES André         | WEILLER Pierre-Jean     |
|    | MONGIN Maurice       |                         |
|    | MUNDLER Olivier      |                         |
|    | NAZARIAN Serge       |                         |
|    | NICOLI René          |                         |
|    | NOIRCLERC Michel     |                         |
|    | OLMER Michel         |                         |
|    | OREHEK Jean          |                         |
|    | PAPY Jean-Jacques    |                         |
|    | PAULIN Raymond       |                         |
|    | PELOUX Yves          |                         |
|    | PENAUD Antony        |                         |
|    | PENE Pierre          |                         |
|    | PIANA Lucien         |                         |
|    | PICAUD Robert        |                         |
|    | PIGNOL Fernand       |                         |
|    | POGGI Louis          |                         |
|    | POITOUT Dominique    |                         |
|    | PONCET Michel        |                         |
|    | POUGET Jean          |                         |
|    | PRIVAT Yvan          |                         |
|    | QUILICHINI Francis   |                         |
|    | RANQUE Jacques       |                         |
|    | RANQUE Philippe      |                         |
|    | RICHAUD Christian    |                         |
|    | RIDINGS Bernard      |                         |
|    | ROCHAT Hervé         |                         |
|    | ROHNER Jean-Jacques  |                         |
|    | ROUX Hubert          |                         |

ROUX Michel  
RUFO Marcel  
SAHEL José  
SALAMON Georges  
SALDUCCI Jacques  
SAMBUC Roland  
SAN MARCO Jean-Louis  
SANKALE Marc  
SARACCO Jacques  
SARLES Jacques  
SARLES - PHILIP Nicole  
SASTRE Bernard  
SCHIANO Alain  
SCOTTO Jean-Claude  
SEBAHOUN Gérard  
SEITZ Jean-François  
SERMENT Gérard  
SOULAYROL René  
STAHL André  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THIRION Xavier  
THOMASSIN Jean-Marc  
UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène

## EMERITAT

### 2008

|                   |                   |            |
|-------------------|-------------------|------------|
| M. le Professeur  | LEVY Samuel       | 31/08/2011 |
| Mme le Professeur | JUHAN-VAGUE Irène | 31/08/2011 |
| M. le Professeur  | PONCET Michel     | 31/08/2011 |
| M. le Professeur  | KASBARIAN Michel  | 31/08/2011 |
| M. le Professeur  | ROBERTOUX Pierre  | 31/08/2011 |

### 2009

|                  |                 |            |
|------------------|-----------------|------------|
| M. le Professeur | DJIANE Pierre   | 31/08/2011 |
| M. le Professeur | VERVLOET Daniel | 31/08/2012 |

### 2010

|                  |                |            |
|------------------|----------------|------------|
| M. le Professeur | MAGNAN Jacques | 31/12/2014 |
|------------------|----------------|------------|

### 2011

|                  |                   |            |
|------------------|-------------------|------------|
| M. le Professeur | DI MARINO Vincent | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | MARTIN Pierre     | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | METRAS Dominique  | 31/08/2015 |

### 2012

|                  |                      |            |
|------------------|----------------------|------------|
| M. le Professeur | AUBANIAC Jean-Manuel | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | BOUVENOT Gilles      | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | CAMBOULIVES Jean     | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | FAVRE Roger          | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | MATTEI Jean-François | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | OLIVER Charles       | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | VERVLOET Daniel      | 31/08/2015 |

### 2013

|                  |                            |            |
|------------------|----------------------------|------------|
| M. le Professeur | BRANCHEREAU Alain          | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | CARAYON Pierre             | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | COZZONE Patrick            | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | DELMONT Jean               | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | HENRY Jean-François        | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | LE GUICHAOUA Marie-Roberte | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | RUFO Marcel                | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | SEBAHOUN Gérard            | 31/08/2016 |

### 2014

|                  |                     |            |
|------------------|---------------------|------------|
| M. le Professeur | FUENTES Pierre      | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | GAMERRE Marc        | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | MAGALON Guy         | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | PERAGUT Jean-Claude | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | WEILLER Pierre-Jean | 31/08/2017 |

**2015**

|                  |                      |            |
|------------------|----------------------|------------|
| M. le Professeur | COULANGE Christian   | 31/08/2018 |
| M. le Professeur | COURAND François     | 31/08/2018 |
| M. le Professeur | FAVRE Roger          | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | MATTEI Jean-François | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | OLIVER Charles       | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | VERVLOET Daniel      | 31/08/2016 |

**2016**

|                  |                   |            |
|------------------|-------------------|------------|
| M. le Professeur | BONGRAND Pierre   | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | BOUVENOT Gilles   | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | BRUNET Christian  | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | CAU Pierre        | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | COZZONE Patrick   | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | FAVRE Roger       | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | FONTES Michel     | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | JAMMES Yves       | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | NAZARIAN Serge    | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | OLIVER Charles    | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | POITOUT Dominique | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | SEBAHOUN Gérard   | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | VIALETES Bernard  | 31/08/2019 |

**2017**

|                  |                     |            |
|------------------|---------------------|------------|
| M. le Professeur | ALESSANDRINI Pierre | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | BOUVENOT Gilles     | 31/08/2018 |
| M. le Professeur | CHAUVEL Patrick     | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | COZZONE Pierre      | 31/08/2018 |
| M. le Professeur | DELMONT Jean        | 31/08/2018 |
| M. le Professeur | FAVRE Roger         | 31/08/2018 |
| M. le Professeur | OLIVER Charles      | 31/08/2018 |
| M. le Professeur | SEBBAHOUN Gérard    | 31/08/2018 |

**2018**

|                  |                      |            |
|------------------|----------------------|------------|
| M. le Professeur | MARANINCHI Dominique | 31/08/2021 |
| M. le Professeur | BOUVENOT Gilles      | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | COZZONE Pierre       | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | DELMONT Jean         | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | FAVRE Roger          | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | OLIVER Charles       | 31/08/2019 |

**2019**

|                  |                      |            |
|------------------|----------------------|------------|
| M. le Professeur | BERLAND Yvon         | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | CHARPIN Denis        | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | CLAVERIE Jean-Michel | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | FRANCES Yves         | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | CAU Pierre           | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | COZZONE Patrick      | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | DELMONT Jean         | 31/08/2020 |

|                  |                     |            |
|------------------|---------------------|------------|
| M. le Professeur | FAVRE Roger         | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | FONTES Michel       | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | MAGALON Guy         | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | NAZARIAN Serge      | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | OLIVER Charles      | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | WEILLER Pierre-Jean | 31/08/2020 |

2020

|                  |                      |            |
|------------------|----------------------|------------|
| M. le Professeur | DELPERO Jean-Robert  | 31/08/2023 |
| M. le Professeur | GRIMAUD Jean-Charles | 31/08/2023 |
| M. le Professeur | SAMBUC Roland        | 31/08/2023 |
| M. le Professeur | SEITZ Jean-François  | 31/08/2023 |
| M. le Professeur | BERLAND Yvon         | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | CHARPIN Denis        | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | CLAVERIE Jean-Michel | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | FRANCES Yves         | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | BONGRAND Pierre      | 31/08/2021 |
| M. le Professeur | COZZONE Patrick      | 31/08/2021 |
| M. le Professeur | FAVRE Roger          | 31/08/2021 |
| M. le Professeur | FONTES Michel        | 31/08/2021 |
| M. le Professeur | NAZARIAN Serge       | 31/08/2021 |

## Honoris causa

|                     |                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1967</b>         |                                                                                                                             |
| MM. les Professeurs | DADI (Italie)<br>CID DOS SANTOS (Portugal)                                                                                  |
| <b>1974</b>         |                                                                                                                             |
| MM. les Professeurs | MAC ILWAIN (Grande-Bretagne)<br>T.A. LAMBO (Suisse)                                                                         |
| <b>1975</b>         |                                                                                                                             |
| MM. les Professeurs | O. SWENSON (U.S.A.)<br>Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)                                                          |
| <b>1976</b>         |                                                                                                                             |
| MM. les Professeurs | P. FRANCHIMONT (Belgique)<br>Z.J. BOWERS (U.S.A.)                                                                           |
| <b>1977</b>         |                                                                                                                             |
| MM. les Professeurs | C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.)<br>C.GIBBS (U.S.A.)<br>J. DACIE (Grande-Bretagne)                                           |
| <b>1978</b>         |                                                                                                                             |
| M. le Président     | F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)                                                                                         |
| <b>1980</b>         |                                                                                                                             |
| MM. les Professeurs | A. MARGULIS (U.S.A.)<br>R.D. ADAMS (U.S.A.)                                                                                 |
| <b>1981</b>         |                                                                                                                             |
| MM. les Professeurs | H. RAPPAPORT (U.S.A.)<br>M. SCHOU (Danemark)<br>M. AMENT (U.S.A.)<br>Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne)<br>S. REFSUM (Norvège) |
| <b>1982</b>         |                                                                                                                             |
| M. le Professeur    | W.H. HENDREN (U.S.A.)                                                                                                       |
| <b>1985</b>         |                                                                                                                             |
| MM. les Professeurs | S. MASSRY (U.S.A.)<br>KLINSMANN (R.D.A.)                                                                                    |
| <b>1986</b>         |                                                                                                                             |
| MM. les Professeurs | E. MIHICH (U.S.A.)<br>T. MUNSAT (U.S.A.)<br>LIANA BOLIS (Suisse)<br>L.P. ROWLAND (U.S.A.)                                   |

|                     |                                                                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1987</b>         |                                                                                                                                                    |
| M. le Professeur    | P.J. DYCK (U.S.A.)                                                                                                                                 |
| <b>1988</b>         |                                                                                                                                                    |
| MM. les Professeurs | R. BERGUER (U.S.A.)<br>W.K. ENGEL (U.S.A.)<br>V. ASKANAS (U.S.A.)<br>J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.)<br>A. DAVIGNON (Canada)<br>A. BETTARELLO (Brésil) |
| <b>1989</b>         |                                                                                                                                                    |
| M. le Professeur    | P. MUSTACCHI (U.S.A.)                                                                                                                              |
| <b>1990</b>         |                                                                                                                                                    |
| MM. les Professeurs | J.G. MC LEOD (Australie)<br>J. PORTER (U.S.A.)                                                                                                     |
| <b>1991</b>         |                                                                                                                                                    |
| MM. les Professeurs | J. Edward MC DADE (U.S.A.)<br>W. BURGDORFER (U.S.A.)                                                                                               |
| <b>1992</b>         |                                                                                                                                                    |
| MM. les Professeurs | H.G. SCHWARZACHER (Autriche)<br>D. CARSON (U.S.A.)<br>T. YAMAMURO (Japon)                                                                          |
| <b>1994</b>         |                                                                                                                                                    |
| MM. les Professeurs | G. KARPATI (Canada)<br>W.J. KOLFF (U.S.A.)                                                                                                         |
| <b>1995</b>         |                                                                                                                                                    |
| MM. les Professeurs | D. WALKER (U.S.A.)<br>M. MULLER (Suisse)<br>V. BONOMINI (Italie)                                                                                   |
| <b>1997</b>         |                                                                                                                                                    |
| MM. les Professeurs | C. DINARELLO (U.S.A.)<br>D. STULBERG (U.S.A.)<br>A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne)<br>P.I. BRANEMARK (Suède)                                     |
| <b>1998</b>         |                                                                                                                                                    |
| MM. les Professeurs | O. JARDETSKY (U.S.A.)                                                                                                                              |
| <b>1999</b>         |                                                                                                                                                    |
| MM. les Professeurs | J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)                                                                                                                        |

|                                        |                                                                                          |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | D. COLLEN (Belgique)<br>S. DIMAURO (U. S. A.)                                            |
| <b>2000</b><br>MM. les Professeurs     | D. SPIEGEL (U. S. A.)<br>C. R. CONTI (U.S.A.)                                            |
| <b>2001</b><br>MM. les Professeurs     | P-B. BENNET (U. S. A.)<br>G. HUGUES (Grande Bretagne)<br>J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne) |
| <b>2002</b><br>MM. les Professeurs     | M. ABEDI (Canada)<br>K. DAI (Chine)                                                      |
| <b>2003</b><br>M. le Professeur<br>Sir | T. MARRIE (Canada)<br>G.K. RADDA (Grande Bretagne)                                       |
| <b>2004</b><br>M. le Professeur        | M. DAKE (U.S.A.)                                                                         |
| <b>2005</b><br>M. le Professeur        | L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)                                                               |
| <b>2006</b><br>M. le Professeur        | A. R. CASTANEDA (U.S.A.)                                                                 |
| <b>2007</b><br>M. le Professeur        | S. KAUFMANN (Allemagne)                                                                  |

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| AGOSTINI FERRANDES Aubert    | CHOSSEGROS Cyrille             |
| ALBANESE Jacques             | COLLART Frédéric               |
| ALIMI Yves                   | COSTELLO Régis                 |
| AMABILE Philippe             | COURBIERE Blandine             |
| AMBROSI Pierre               | COWEN Didier                   |
| ANDRE Nicolas                | CRAVELLO Ludovic               |
| ARGENSON Jean-Noël           | CUISSET Thomas                 |
| ASTOUL Philippe              | DA FONSECA David               |
| ATTARIAN Shahram             | DAHAN-ALCARAZ Laetitia         |
| AUDOUIN Bertrand             | DANIEL Laurent                 |
| AUQUIER Pascal               | DARMON Patrice                 |
| AVIERINOS Jean-François      | DAVID Thierry                  |
| AZULAY Jean-Philippe         | D'ERCOLE Claude                |
| BAILLY Daniel                | D'JOURNO Xavier                |
| BARLESI Fabrice              | DEHARO Jean-Claude             |
| BARLIER-SETTI Anne           | DELAPORTE Emmanuel             |
| BARLOGIS Vincent             | DENIS Danièle                  |
| BARTHET Marc                 | DISDIER Patrick                |
| BARTOLI Christophe           | DODDOLI Christophe             |
| BARTOLI Jean-Michel          | DRANCOURT Michel               |
| BARTOLI Michel               | DUBUS Jean-Christophe          |
| BARTOLOMEI Fabrice           | DUFFAUD Florence               |
| BASTIDE Cyrille              | DUFOUR Henry                   |
| BENSOUSSAN Laurent           | DURAND Jean-Marc               |
| BERBIS Philippe              | DUSSOL Bertrand                |
| BERBIS Julie                 | EBBO Mikaël                    |
| BERDAH Stéphane              | EUSEBIO Alexandre              |
| BEROUD Christophe            | FABRE Alexandre                |
| BERTUCCI François            | FAKHRY Nicolas                 |
| BLAISE Didier                | FELICIAN Olivier               |
| BLIN Olivier                 | FENOLLAR Florence              |
| BLONDEL Benjamin             | FIGARELLA/BRANGER Dominique    |
| BONIN/GUILLAUME Sylvie       | FLECHER Xavier                 |
| BONELLO Laurent              | FOUILLOUX Virginie             |
| BONNET Jean-Louis            | FOURNIER Pierre-Edouard        |
| <i>BOUBLI Léon Surnombre</i> | FRANCESCHI Frédéric            |
| BOUFI Mourad                 | FUENTES Stéphane               |
| BOYER Laurent                | GABERT Jean                    |
| BREGEON Fabienne             | GABORIT Bénédicte              |
| BRETELLE Florence            | GAINNIER Marc                  |
| BROUQUI Philippe             | GARCIA Stéphane                |
| BRUDER Nicolas               | GARIBOLDI Vlad                 |
| BRUE Thierry                 | GAUDART Jean                   |
| BRUNET Philippe              | GAUDY-MARQUESTE Caroline       |
| BURTEY Stéphane              | GENTILE Stéphanie              |
| CARCOPINO-TUSOLI Xavier      | GERBEAUX Patrick               |
| CASANOVA Dominique           | GEROLAMI/SANTANDREA René       |
| CASTINETTI Frédéric          | GILBERT/ALESSI Marie-Christine |
| CECCALDI Mathieu             | GIORGI Roch                    |
| CHAGNAUD Christophe          | GIOVANNI Antoine               |
| CHAMBOST Hervé               | GIRARD Nadine                  |
| CHAMPSAUR Pierre             | GIRAUD/CHABROL Brigitte        |
| CHANEZ Pascal                | GONCALVES Anthony              |
| CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle | GRANEL/REY Brigitte            |
| CHARREL Rémi                 | GRANVAL Philippe               |
| CHAUMOITRE Kathia            | GREILLIER Laurent              |
| CHIARONI Jacques             | GROB Jean-Jacques              |
| CHINOT Olivier               | GUEDJ Eric                     |

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

|                                  |                            |
|----------------------------------|----------------------------|
| PAGANELLI Franck                 | ROCHE Pierre-Hugues        |
| PANUEL Michel Surnombre          | ROCH Antoine               |
| PAPAZIAN Laurent                 | ROCHWERGER Richard         |
| PAROLA Philippe                  | ROLL Patrice               |
| PARRATTE Sébastien Disponibilité | ROSSI Dominique            |
| PELISSIER-ALICOT Anne-Laure      | ROSSI Pascal               |
| PELLETIER Jean                   | ROUDIER Jean               |
| PERRIN Jeanne                    | SALAS Sébastien            |
| PETIT Philippe                   | SARLON-BARTOLI Gabrielle   |
| PHAM Thao                        | SCAVARDA Didier            |
| PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique | SCHLEINITZ Nicolas         |
| PIQUET Philippe                  | SEBAG Frédéric             |
| PIRRO Nicolas                    | SIELEZNEFF Igor            |
| POINSO François                  | SIMON Nicolas              |
| RACCAH Denis                     | STEIN Andréas              |
| RANQUE Stéphane                  | TAIEB David                |
| RAOULT Didier Surnombre          | THOMAS Pascal              |
| REGIS Jean                       | THUNY Franck               |
| REYNAUD/GAUBERT Martine          | TREBUCHON-DA FONSECA Agnès |
| REYNAUD Rachel                   | TRIGLIA Jean-Michel        |
| RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth    | TROPANO Patrick            |
| RICHIERI Raphaëlle               | TSIMARATOS Michel          |

## PROFESSEUR DES UNIVERSITES

ADALIAN Pascal  
AGHABABIAN Valérie  
BELIN Pascal  
CHABANNON Christian  
CHABRIERE Eric  
FERON François  
LE COZ Pierre  
LEVASSEUR Anthony  
RANJEVA Jean-Philippe  
SOBOL Hagay

## PROFESSEUR CERTIFIE

BRANDENBURGER Chantal retraite mars 2021  
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

## PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI

REVIS Joana

## PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GEN

GENTILE Gaëtan

## PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE

GUIDA Pierre

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

GUIEU Régis  
GUIS Sandrine  
GUYE Maxime  
GUYOT Laurent  
*GUYYS Jean-Michel Surnombre*  
HABIB Gilbert  
HARDWIGSEN Jean  
HARLE Jean-Robert  
HOUVENAEGHEL Gilles  
JACQUIER Alexis  
JOURDE-CHICHE Noémie  
JOUVE Jean-Luc  
KAPLANSKI Gilles  
KARSENTY Gilles  
*KERBAUL François détachement*  
KRAHN Martin  
LAFFORGUE Pierre  
LAGIER Jean-Christophe  
LAMBAUDIE Eric  
LANCON Christophe  
LA SCOLA Bernard  
LAUNAY Franck  
LAVIEILLE Jean-Pierre  
LE CORROLLER Thomas  
LECHEVALLIER Eric  
LEGRE Régis  
LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale  
LEONE Marc  
LEONETTI Georges  
LEPIDI Hubert  
LEVY Nicolas  
MACE Loïc  
MAGNAN Pierre-Edouard  
MANCINI Julien  
MEGE Jean-Louis  
MERROT Thierry  
METZLER/GUILLEMAIN Catherine  
MEYER/DUTOUR Anne  
MICCALEF/ROLL Joëlle  
MICHEL Fabrice  
MICHEL Gérard  
MICHEL Justin  
MICHELET Pierre  
MILH Mathieu  
MILLION Matthieu  
MOAL Valérie  
MORANGE Pierre-Emmanuel  
MOULIN Guy  
MOUTARDIER Vincent  
NAUDIN Jean  
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier  
NICOLLAS Richard  
NGUYEN Karine  
OLIVE Daniel  
OLLIVIER Matthieu  
OUAFIK L'Houcine  
OVAERT-REGGIO Caroline  
PADOVANI Laetitia

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

TURRINI Olivier  
VALERO René  
VAROQUAUX Arthur Damien  
VELLY Lionel  
VEY Norbert  
VIDAL Vincent  
VIENS Patrice  
VILLANI Patrick  
VITON Jean-Michel  
VITTON Véronique  
*VIEHWEGER Heide Elke détachement*  
VIVIER Eric  
XERRI Luc

|                                              |                                    |                                       |
|----------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| AHERFI Sarah                                 | ELDIN Carole                       | PAULMYER/LACROIX Odile                |
| ANGELAKIS Emmanouil ( <i>disponibilité</i> ) | FAURE Alice                        | PESENTI Sébastien                     |
| ATLAN Catherine ( <i>disponibilité</i> )     | FOLETTI Jean- Marc                 | RADULESCO Thomas                      |
| BEGE Thierry                                 | FRANKEL Diane                      | RESSEGUIER Noémie                     |
| BELIARD Sophie                               | FROMNOT Julien                     | ROBERT Philippe                       |
| BENYAMINE Audrey                             | GASTALDI Marguerite                | ROBERT Thomas                         |
| BERTRAND Baptiste                            | GELSI/BOYER Véronique              | ROMANET Pauline                       |
| BEYER-BERJOT Laura                           | GIUSIANO Bernard                   | SABATIER Renaud                       |
| BIRNBAUM David                               | GIUSIANO COURCAMBECK Sophie        | SARI-MINODIER Irène                   |
| BONINI Francesca                             | GONZALEZ Jean-Michel               | SAVEANU Alexandru                     |
| BOUCRAUT Joseph                              | GOURIET Frédérique                 | <i>SECQ Véronique (disponibilité)</i> |
| BOULAMERY Audrey                             | GRAILLON Thomas                    | STELLMANN Jan-Patrick                 |
| BOULLU/CIOCCA Sandrine                       | GUERIN Carole                      | SUCHON Pierre                         |
| BOUSSEN Salah Michel                         | GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné          | TABOURET Emeline                      |
| BUFFAT Christophe                            | GUIDON Catherine                   | TOGA Caroline                         |
| CAMILLERI Serge                              | GUIVARCH Jokthan                   | TOGA Isabelle                         |
| CARRON Romain                                | HAUTIER/KRAHN Aurélie              | TOMASINI Pascale                      |
| CASSAGNE Carole                              | HRAIECH Sami                       | TOSELLO Barthélémy                    |
| CERMOLACCE Michel                            | KASPI-PEZZOLI Elise                | TROUSSE Delphine                      |
| CHAUDET Hervé                                | L'OLLIVIER Coralie                 | TUCHTAN-TORRENTS Lucile               |
| CHRETIEN Anne-Sophie                         | LABIT-BOUVIER Corinne              | VELY Frédéric                         |
| COZE Carole                                  | LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina   | VION-DURY Jean                        |
| CUNY Thomas                                  | LAGARDE Stanislas                  | ZATTARA/CANNONI Hélène                |
| <i>DADOUN Frédéric (disponibilité)</i>       | <i>LAGIER Aude (disponibilité)</i> |                                       |
| DALES Jean-Philippe                          | LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude   |                                       |
| DARIEL Anne                                  | LEVY/MOZZICONACCI Annie            |                                       |
| DAUMAS Aurélie                               | LOOSVELD Marie                     |                                       |
| DEGEORGES/VITTE Joëlle                       | MAAROUF Adil                       |                                       |
| DELLIAUX Stéphane                            | MACAGNO Nicolas                    |                                       |
| DESPLAT/JEGO Sophie                          | MAUES DE PAULA André               |                                       |
| DEVILLIER Raynier                            | MEGE Diane                         |                                       |
| DUBOURG Grégory                              | MOTTOLA GHIGO Giovanna             |                                       |
| DUCONSEIL Pauline                            | NINOVE Laetitia                    |                                       |
| DUFOUR Jean-Charles                          | NOUGAIREDE Antoine                 |                                       |

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

|                        |                              |                |
|------------------------|------------------------------|----------------|
| ABU ZINEH Mohammad     | DESNUES Benoît               | RUEL Jérôme    |
| BARBACARU/PERLES T. A. | MARANINCHI Marie             | THOLLON Lionel |
| BERLAND Caroline       | MERHEJ/CHAUVEAU Vicky        | THIRION Sylvie |
| BOYER Sylvie           | MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte | VERNA Emeline  |
| COLSON Sébastien       | POGGI Marjorie               |                |
| DEGIOANNI/SALLE Anna   | POUGET Benoît                |                |

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

## MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques  
 CALVET-MONTREDON Céline  
 FORTE Jenny  
 JANCZEWSKI Aurélie  
 NUSSLI Nicolas  
 ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle

THERY Didier

**MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS**

BOURRIQUEN Maryline

EVANS-VIALLAT Catherine

LAZZAROTTO Sébastien

LUCAS Guillaume

MATHIEU Marion

MAYENS-RODRIGUES Sandrine

MELLINAS Marie

ROMAN Christophe

TRINQUET Laure

**ESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS  
PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES mono-appartenants**

| <b>ANATOMIE 4201</b>                                                                                                                                                                                         | <b>ANTHROPOLOGIE 20</b>                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)<br>LE CORROLLER Thomas (PU-PH)<br>PIRRO Nicolas (PU-PH)                                                                                                                             | ADALIAN Pascal (PR)<br><br>DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)<br>POUGET Benoît (MCF)<br>VERNA Emeline (MCF)                                                                                                                      |
| GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)<br>LAGIER Aude (MCU-PH) disponibilité                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |
| THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203</b>                                                                                                                                                              | <b>BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501</b>                                                                                                                                                               |
| CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)<br>DANIEL Laurent (PU-PH)<br>FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)<br>GARCIA Stéphane (PU-PH)<br>XERRI Luc (PU-PH)                                                         | CHARREL Rémi (PU PH)<br>DRANCOURT Michel (PU-PH)<br>FENOLLAR Florence (PU-PH)<br>FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)<br>NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)<br>LA SCOLA Bernard (PU-PH)<br>RAOULT Didier (PU-PH) Surnombre |
| DALES Jean-Philippe (MCU-PH)<br>GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)<br>LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)<br>MACAGNO Nicolas (MCU-PH)<br>MAUES DE PAULA André (MCU-PH)<br>SECQ Véronique (MCU-PH) disponibilité | AHERFI Sarah (MCU-PH)<br>ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) disponibilité<br>DUBOURG Grégory (MCU-PH)<br>GOURIET Frédérique (MCU-PH)<br>NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)<br>NINOVE Laetitia (MCU-PH)                                |
|                                                                                                                                                                                                              | CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)<br><br>LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)<br>DESNUES Benoît (MCF) ( 65ème section )<br>MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)                                               |
| <b>ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ;<br/>MEDECINE URGENCE 4801</b>                                                                                                                               | <b>BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401</b>                                                                                                                                                                            |
| ALBANESE Jacques (PU-PH)<br>BRUDER Nicolas (PU-PH)<br>LEONE Marc (PU-PH)<br>MICHEL Fabrice (PU-PH)<br>VELLY Lionel (PU-PH)                                                                                   | BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)<br>GABERT Jean (PU-PH)<br>GUIEU Régis (PU-PH)<br>OUAFIK L'Houcine (PU-PH)                                                                                                                     |
| BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)<br>GUIDON Catherine (MCU-PH)                                                                                                                                                   | BUFFAT Christophe (MCU-PH)<br>FROMNOT Julien (MCU-PH)<br>MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)<br>ROMANET Pauline (MCU-PH)<br>SAVEANU Alexandru (MCU-PH)                                                                       |
| <b>ANGLAIS 11</b>                                                                                                                                                                                            | <b>BIOLOGIE CELLULAIRE 4403</b>                                                                                                                                                                                          |
| BRANDENBURGER Chantal (PRCE) retraite mars 2021<br>FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)                                                                                                                        | ROLL Patrice (PU-PH)<br><br>FRANKEL Diane (MCU-PH)<br>GASTALDI Marguerite (MCU-PH)<br>KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)<br>LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)                                                                  |
| <b>BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT<br/>ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405</b>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                          |
| METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)<br>PERRIN Jeanne (PU-PH)                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301</b>                                                                                                                                                                | <b>CARDIOLOGIE 5102</b>                                                                                                                                                                                                  |
| GUEDJ Eric (PU-PH)                                                                                                                                                                                           | AVIERINOS Jean-François (PU-PH)                                                                                                                                                                                          |

GUYE Maxime (PU-PH)  
TAIEB David (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)  
RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)  
VION-DURY Jean (MCU-PH)

BONELLO Laurent (PU-PH)  
BONNET Jean-Louis (PU-PH)  
CUISSSET Thomas (PU-PH)  
DEHARO Jean-Claude (PU-PH)  
FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)  
HABIB Gilbert (PU-PH)  
PAGANELLI Franck (PU-PH)  
THUNY Franck (PU-PH)

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

#### CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202

#### BIostatistiques, Informatique Médicale ET Technologies de Communication 4604

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
MOUTARDIER Vincent (PU-PH)  
SEBAG Frédéric (PU-PH)  
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)  
TURRINI Olivier (PU-PH)

GAUDART Jean (PU-PH)  
GIORGI Roch (PU-PH)  
MANCINI Julien (PU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)  
DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)  
GIUSIANO Bernard (MCU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)  
BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)  
BIRNBAUM David (MCU-PH)  
DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)  
GUERIN Carole (MCU-PH)  
MEGE Diane (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)  
BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

#### CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)  
BLONDEL Benjamin (PU-PH)  
FLECHER Xavier (PU-PH)  
OLLIVIER Matthieu (PU-PH)  
PARRATTE Sébastien (PU-PH) *Disponibilité*  
ROCHWERGER Richard (PU-PH)  
TROPIANO Patrick (PU-PH)

#### CHIRURGIE INFANTILE 5402CHIRURGIE INFANTILE 5402

GUYS Jean-Michel (PU-PH) *Surnombre*  
JOUVE Jean-Luc (PU-PH)  
LAUNAY Franck (PU-PH)  
MERROT Thierry (PU-PH)  
VIEHWEGGER Heide Elke (PU-PH) *détachement*  
DARIEL Anne (MCU-PH)  
FAURE Alice (MCU-PH)  
PESENTI Sébastien (MCU-PH)

#### ROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702

BERTUCCI François (PU-PH)  
CHINOT Olivier (PU-PH)  
COWEN Didier (PU-PH)  
DUFFAUD Florence (PU-PH)  
GONCALVES Anthony (PU-PH)  
HOUVENAEAGHEL Gilles (PU-PH)  
LAMBAUDIE Eric (PU-PH)  
PADOVANI Laetitia (PH-PH)  
SALAS Sébastien (PU-PH)  
VIENS Patrice (PU-PH)

#### FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE 5503

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)  
GUYOT Laurent (PU-PH)  
FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)  
TABOURET Emeline (MCU-PH)

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

COLLART Frédéric (PU-PH)  
D'JOURNO Xavier (PU-PH)  
DODDOLI Christophe (PU-PH)  
FOUILLOUX Virginie (PU-PH)  
GARIBOLDI Vlad (PU-PH)  
MACE Loïc (PU-PH)  
THOMAS Pascal (PU-PH)  
TROUSSE Delphine (MCU-PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE,  
RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOGIE 5004**

CASANOVA Dominique (PU-PH)  
LEGRE Régis (PU-PH)  
  
BERTRAND Baptiste (MCU-PH)  
HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

ALIMI Yves (PU-PH)  
AMABILE Philippe (PU-PH)  
BARTOLI Michel (PU-PH)  
BOUFI Mourad (PU-PH)  
MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)  
PIQUET Philippe (PU-PH)  
SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

BARTHET Marc (PU-PH)  
DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)  
GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)  
GRANDVAL Philippe (PU-PH)  
VITTON Véronique (PU-PH)

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

BERBIS Philippe (PU-PH)  
DELAPORTE Emmanuel (PU-PH)  
GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)  
GROB Jean-Jacques (PU-PH)  
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

**GENETIQUE 4704**

BEROUD Christophe (PU-PH)  
KRAHN Martin (PU-PH)  
LEVY Nicolas (PU-PH)  
NGUYEN Karine (PU-PH)

**DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)

TOGA Caroline (MCU-PH)  
ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

BOURRIQUEN Maryline (MAST)  
EVANS-VIALLAT Catherine (MAST)  
LUCAS Guillaume (MAST)  
MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)  
MELLINAS Marie (MAST)  
ROMAN Christophe (MAST)  
TRINQUET Laure (MAST)

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

AGOSTINI Aubert (PU-PH)  
*BOUBLI Léon (PU-PH) Surnombre*  
BRETELLE Florence (PU-PH)  
CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)  
COURBIERE Blandine (PU-PH)  
CRAVELLO Ludovic (PU-PH)  
D'ERCOLE Claude (PU-PH)

**ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ;  
GYNECOLOGIE MEDICALE 5404**

BRUE Thierry (PU-PH)  
CASTINETTI Frédéric (PU-PH)  
CUNY Thomas (MCU PH)

**PIDEMILOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 460****HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

AQUIER Pascal (PU-PH)  
BERBIS Julie (PU-PH)  
BOYER Laurent (PU-PH)  
GENTILE Stéphanie (PU-PH)

BLAISE Didier (PU-PH)  
COSTELLO Régis (PU-PH)  
CHIARONI Jacques (PU-PH)  
GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)  
MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)  
VEY Norbert (PU-PH)

LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)  
RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

DEVILLIER Raynier (MCU PH)  
GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)  
LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)  
LOOSVELD Marie (MCU-PH)  
SUCHON Pierre (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

**IMMUNOLOGIE 4703****MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603**

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)  
MEGE Jean-Louis (PU-PH)  
OLIVE Daniel (PU-PH)  
VIVIER Eric (PU-PH)

BARTOLI Christophe (PU-PH)  
LEONETTI Georges (PU-PH)  
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH)  
PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)  
CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)  
DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)  
DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)  
ROBERT Philippe (MCU-PH)  
VELY Frédéric (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

**MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905****MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)  
VITON Jean-Michel (PU-PH)

BROUQUI Philippe (PU-PH)  
LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)  
MILLION Matthieu (PU-PH)  
PAROLA Philippe (PU-PH)  
STEIN Andréas (PU-PH)

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

ELDIN Carole (MCU-PH)

**MEDECINE D'URGENCE 4805**

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

KERBAUL François (PU-PH) détachement  
MICHELET Pierre (PU-PH)

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU  
VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301**

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)  
DISDIER Patrick (PU-PH)  
DURAND Jean-Marc (PU-PH)  
EBBO Mikael (PU-PH)  
GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)  
HARLE Jean-Robert (PU-PH)  
ROSSI Pascal (PU-PH)  
SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

RANQUE Stéphane (PU-PH)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)  
L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)  
TOGA Isabelle (MCU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

#### **PEDIATRIE 5401**

ANDRE Nicolas (PU-PH)  
BARLOGIS Vincent (PU-PH)  
CHAMBOST Hervé (PU-PH)  
DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)  
FABRE Alexandre (PU-PH)  
GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)  
MICHEL Gérard (PU-PH)  
MILH Mathieu (PU-PH)  
OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)  
REYNAUD Rachel (PU-PH)  
TSIMARATOS Michel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

#### **PHYSIOLOGIE 4402**

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)  
BREGEON Fabienne (PU-PH)  
GABORIT Bénédicte (PU-PH)  
MEYER/DUTOIR Anne (PU-PH)  
TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BONINI Francesca (MCU-PH)  
BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)  
*DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)*  
DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)  
LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)  
THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

#### **PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**

BAILLY Daniel (PU-PH)  
LANCON Christophe (PU-PH)  
NAUDIN Jean (PU-PH)  
RICHERI Raphaëlle (PU-PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

#### **PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**

ASTOUL Philippe (PU-PH)  
BARLESI Fabrice (PU-PH)  
CHANEZ Pascal (PU-PH)

GREILLIER Laurent (PU PH)  
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

#### **CHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PSYCHOLOGIE SOCIALE 16**

AGHABABIAN Valérie (PR)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

#### **RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)  
CHAGNAUD Christophe (PU-PH)  
CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)  
GIRARD Nadine (PU-PH)  
JACQUIER Alexis (PU-PH)  
MOULIN Guy (PU-PH)  
*PANUEL Michel (PU-PH) surnombre*  
PETIT Philippe (PU-PH)  
VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)  
VIDAL Vincent (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

#### **RHUMATOLOGIE 5001**

GUIS Sandrine (PU-PH)  
LAFFORGUE Pierre (PU-PH)  
PHAM Thao (PU-PH)  
ROUDIER Jean (PU-PH)

#### **THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804**

AMBROSI Pierre (PU-PH)  
VILLANI Patrick (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802**

GAINNIER Marc (PU-PH)  
GERBEAUX Patrick (PU-PH)  
PAPAZIAN Laurent (PU-PH)  
ROCH Antoine (PU-PH)  
  
HRAIECH Sami (MCU-PH)

**UROLOGIE 5204**

BASTIDE Cyrille (PU-PH)  
KARSENTY Gilles (PU-PH)  
LECHEVALLIER Eric (PU-PH)  
ROSSI Dominique (PU-PH)

# Remerciements

Au Professeur Vincent Moutardier pour me faire l'honneur de présider mon jury de thèse, pour votre enthousiasme et votre ouverture à l'idée d'assumer ce rôle lorsque je suis venu vous parler de mon projet.

Au Docteur Pauline Duconseil, pour le temps que vous m'accordez pour juger mon travail.

Au Docteur Laura Beyer, pour le temps que vous m'accordez également pour juger mon travail.

Au Docteur Franck Verdonk, pour toute l'énergie et la disponibilité, la motivation et le travail rigoureux qui ont permis cette thèse. Merci d'avoir dirigé ce travail de main de maître, merci pour tous les projets dans lesquels nous travaillons depuis 2 ans, et notre rencontre à Stanford. Merci d'avoir transpiré pour le stress-test de mon rapport de Master. Merci de te battre pour ce que tu crois et de transmettre ta force de travail à tes collègues et maintenant associés. Une chose que je garderai toujours si tu me le permets, c'est ta façon de me pousser à m'améliorer avec une bienveillance que je ne connais chez personne d'autre. Merci pour tout tes « ça va beau gosse ?!» et tes « On fait Suuurge » Une chose est certaine, on va faire Surge ! C'est un grand honneur de conclure mes études et de commencer ma carrière avec toi.

A Amélie Cambriel, pour avoir participé pendant de longues semaines à la sélection, la lecture et l'extraction des données de cette thèse. Cela nous aura permis de nous connaître un peu plus, et c'est un des privilèges de cette thèse que d'avoir travaillé ensemble.

A Julien mon associé, pour être un grand leader en devenir, pour cette belle collaboration qui ne fait que commencer, pour avoir intensément participé à l'élaboration de cette thèse jusqu'à des heures indécentes, pour toute l'abnégation que tu mets dans Surge, et le self contrôle dont tu fais preuve pour supporter les blagues de Franck et Brice.

Aux différents services qui m'ont accueilli pendant mes stages d'internat. A tout ceux qui ont jalonné mon parcours professionnel ces quatre dernières années : Séverine, Marion, et Mona, pour leur exemple alors que j'étais bébé interne ; Céline pour son tutorat aux urgences de Toulon ; Charles et Patricia pour leur accueil et leur bienveillance dans mon premier stage de médecine générale en montagne. Merci à tous les services de gynécologie de l'hôpital Nord ; à l'équipe de pédiatrie des urgences de Nord, ce fut intense et formateur. Un grand merci à Aurélie et Philippe

pour qui je garde une affection et un respect particulier. Merci à l'équipe du Château en santé pour leur accueil, leur transmission, leur force pour poursuivre ce beau projet (Béné, Carole, Apo, Edwige, Irène, Ségo, Thomas, Julien, Jérôme, Lara, ...à tous les autres qui m'ont fait découvrir une autre partie de la médecine et un autre aspect du soin... et surtout merci au Patron) Merci à Manu, Romain et Alicia, j'ai beaucoup appris et apprécié Valmante grâce à vous. Merci à toutes les équipes infirmières et paramédicales avec qui j'ai eu l'occasion de travailler. Aux professeurs du Master de pathologies vasculaires et métabolique pour leur goût de la science.

A Fanny, pour ta rencontre en début d'internat, pour ton soutien indéfectible, ta douceur et ton amour, pour tous les moments passés et surtout futurs. Tu fais de moi un homme meilleur. Cette thèse a une saveur particulière grâce à toi, et la qualité de ce travail n'est pas étrangère à tes nombreuses heures de relecture.

A mes parents, Dominique et Bertrand, pour leur exemple leur soutien toutes ces années d'étude que je ne compte plus. Sans l'achat du premier bureau rien n'aurait été possible. Merci de tout permettre, de laisser toujours votre porte ouverte, de guider sans contraindre, de libérer sans lâcher, d'étreindre sans étouffer. Merci Papa de m'avoir transmis le goût du soin, la persévérance et le travail bien fait, tu as toujours eu confiance en mes capacités même lorsque je n'y croyais plus. Merci Maman, pour ton exemple d'indépendance, d'amour et de convictions, Merci de toujours écouter, et d'être ouverte à tout ce qui se passe dans ma vie sans juger, juste en restant toi-même.

A mon petit frère Bastien, je ne t'ai pas vu grandir et puis un jour à la fin de la première année, tu étais là, adulte, fort et tendre, smart mais grave. Tu es un de ces repères que l'on ne quitte jamais des yeux de peur de se perdre. Un frère avec lequel on peut tout faire, tout se dire, rire de tout, et guérir tous les maux. Mon frère à moi.

A toute la famille Mounès qui m'a vu grandir et devenir Docteur Benji. Merci aux oncles et tantes, merci aux cousins et cousines, et mention spéciale pour la petite Gabrielle nouvellement arrivée dans la famille. A ma grand-mère Huguette pour son amour et son soutien. A mon grand-père qui continu d'être un exemple de courage, de probité et de tendresse.

A toute la famille Choisy pour leur soutien pendant toutes ces années, à l'exemple des cousins et cousines des oncles et tantes et au plaisir des réunions de famille. A mes grands-parents qui ne sont plus là et qui m'ont toujours encouragé. A Léa et Augustin, mes filleuls pour la fierté d'être votre parrain.

A ma marraine, mon parrain qui ont fait de ma jeunesse un plaisir incroyable. A Philippe pour m'avoir transmis ton amour du sport. A Chantal pour être toujours là à toutes les étapes de ma vie sans exception.

A mes compères et amis de médecine, Thomas, Xavier, Romain, Valentin pour avoir toujours été là dans les bons et les mauvais moments, pour tous ces voyages, ces

semaines au ski et ces futures aventures. A Manou, Powpow, Cha, et Cam pour être bien plus que des +1. A Albane, Mathilde, Cécile, Pierre (et Alizeé) pour toutes ces années de faculté. A Geoffrey, pour tous les moments passés, pour ton soutien sans faille, tes coups de pieds au cul, et ton serrage d'embout à 40m mais grave. A Juju, pour rendre heureux le gros et pour la méthode de la thèse.

A Marine, Anthony et Emilio pour leur soutien en toute circonstance et leur amitié sans faille.

A Maxime un de mes plus anciens amis, pour être là à toutes les étapes, et récemment lorsqu'il s'est agi de workflow nocode.

A mes amis d'externat, Florian, Mathilde, Grégoire, Manon (et Seb), Marie (et Mathieu), Abdelmajid, Charlotte (et Louis), Pauline (et Roman), Anaïs T. Anaïs N. et à Léa (et Olivier) pour avoir vécu toutes ces aventures médicales américaines. A Marie, Aline, Arnaud, Béa, Letizia, Walter.

Merci à Hélène, Laurane, Guiguitos et Louis (sans oublier lakoun et mims).

A Brice, Dyani, Kalea et Batiste, pour leur accueil aux États-Unis, pour leur exemple de travail, pour leur intégration dans l'équipe du laboratoire, pour la meilleure expérience professionnelle de ma vie, pour leur soutien et leur amitié, pour Surge.

A Valentin mon associé, pour ton voyage à Toulouse pour rencontrer le Groupe Mounès, et pour toutes ces heures en Zoom, très heureux de poursuivre cette aventure avec toi.

Aux Senigallia, Browne et Angioni, pour leur accueil dans la famille et leur soutien pendant la rédaction de cette thèse.

Enfin, à tous ceux qui m'ont inspiré pendant mes études et qui continuent de le faire.

# TABLE DES MATIERES

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCTION .....</b>                                           | <b>3</b>  |
| OBJECTIF .....                                                      | 5         |
| <b>METHODES .....</b>                                               | <b>6</b>  |
| PUBLICATION DU PROTOCOLE .....                                      | 6         |
| CRITERES D'ELIGIBILITE .....                                        | 6         |
| CRITERES DE MESURE .....                                            | 6         |
| STRATEGIE DE RECHERCHE .....                                        | 7         |
| PROCESSUS DE SELECTION DES ETUDES .....                             | 7         |
| EXTRACTION DE DONNEES ET RISQUE DE BIAIS METHODOLOGIQUES .....      | 8         |
| GESTION DES DONNEES MANQUANTES .....                                | 8         |
| STATISTIQUES .....                                                  | 8         |
| <i>Description des variables</i> .....                              | 8         |
| <i>Diagramme en forêt (Forest plots)</i> .....                      | 9         |
| <i>Cadre statistique</i> .....                                      | 9         |
| <b>RESULTATS .....</b>                                              | <b>11</b> |
| STRATEGIE DE RECHERCHE .....                                        | 11        |
| DONNEES MANQUANTES POUR LA META-ANALYSE .....                       | 13        |
| CARACTERISTIQUES DES ETUDES.....                                    | 13        |
| POPULATION .....                                                    | 15        |
| INTERVENTIONS ET « STANDARD DE SOINS » .....                        | 19        |
| QUALITE METHODOLOGIQUE .....                                        | 22        |
| CRITERES DE MESURE DES RESULTATS .....                              | 24        |
| <i>Critères principaux des études incluses</i> .....                | 24        |
| <i>Critère principal de la revue</i> .....                          | 24        |
| <i>Complications selon la classification de Clavien-Dindo</i> ..... | 24        |
| <i>Critères secondaires</i> .....                                   | 25        |
| <i>Durée de séjour totale</i> .....                                 | 25        |
| <i>Durée de séjour, unité de soins critiques</i> .....              | 26        |
| <i>Douleur</i> .....                                                | 27        |
| <i>Analyses en sous-groupes</i> .....                               | 27        |
| <i>Modalité de préhab</i> .....                                     | 27        |
| <b>DISCUSSION .....</b>                                             | <b>32</b> |
| RESUME DES RESULTATS : .....                                        | 32        |
| ÉLEMENTS CLES DU TRAVAIL .....                                      | 32        |
| <i>Le contenu des programmes de préhab :</i> .....                  | 32        |
| <i>La population cible :</i> .....                                  | 33        |
| <i>Qualité méthodologique des études :</i> .....                    | 34        |
| FACTEURS LIMITANTS DE LA REVUE .....                                | 34        |
| FUTURES APPLICATIONS.....                                           | 35        |
| <b>RÉFÉRENCES .....</b>                                             | <b>37</b> |
| <b>ANNEXES .....</b>                                                | <b>45</b> |
| <b>ABREVIATIONS .....</b>                                           | <b>57</b> |
| <b>SERMENT D'HIPPOCRATE .....</b>                                   | <b>58</b> |



# Introduction

Parmi les 266 millions d'interventions chirurgicales réalisées chaque année dans le monde,<sup>(1)</sup> entre 5,8% à 43,5% des interventions chirurgicales seront suivies d'une complication postopératoire et 1,5% à l'origine d'un décès dans les 30 jours suivants l'intervention.<sup>(2)(3)</sup> Un exemple marquant est la chirurgie du cancer colorectal, pour laquelle le nombre total de complications postopératoires atteint 47,7% dont 14,4% de complications majeures<sup>(4)</sup> (définies par  $\geq$  grade III de la classification de Clavien-Dindo).<sup>(5)(Annexe 1)</sup> Ces complications peuvent aller de la complication du site opératoire (péritonite, abcès, ou encore défaut de cicatrisation) à l'invalidité, entraînant une durée d'hospitalisation prolongée et une récupération fonctionnelle retardée.<sup>(6)</sup> Au-delà de l'impact humain, les complications postopératoires représentent un surcoût financier majeur pour les systèmes de santé.<sup>(7)</sup> En France, les dépenses supplémentaires associées à la prise en charge des complications s'élèvent à 11 milliards d'euros pour 8 millions de chirurgies annuelles.<sup>(8)</sup> Ce surcoût varie en fonction de la gravité des complications,<sup>(9)</sup> et de l'augmentation de la durée du séjour hospitalier.<sup>(7)</sup>

Des progrès considérables ont été réalisés au cours des vingt dernières années pour réduire le taux de complications postopératoires grâce aux protocoles ERAS® (Enhanced Recovery After Surgery). Initialement axé sur l'optimisation des soins postopératoires après les chirurgies colorectales, le groupe ERAS® a secondairement étendu son action à l'amélioration des soins péri-opératoires dans de multiples contextes chirurgicaux.<sup>(10)</sup> Depuis la mise en œuvre des programmes ERAS, certains auteurs décrivent une réduction significative de près de 12 % de l'incidence des complications chirurgicales et de la durée moyenne de séjour.<sup>(11)</sup> À l'inverse, d'autres programmes pré ou péri-opératoires de réduction de complications postopératoires comme le *Surgical Care Improvement Process* ou les programmes de l'American College of Surgeons (ACS) ne parviennent pas à montrer de réduction significative de l'incidence des complications.<sup>(12,13)</sup> Malgré l'optimisation postopératoire, la mise en place de protocoles de contrôle glycémique ou d'antibioprophylaxie péri ou peropératoire, l'infection du site opératoire demeure le type de complication la plus fréquente toutes chirurgies confondues et son incidence dépasse les 15 %.<sup>(14)</sup>

Les complications chirurgicales sont physiologiquement liées à la capacité du patient à récupérer du stress chirurgical. La fragilité préopératoire ou le manque de réserves physiologiques sont fortement associés à des résultats postopératoires défavorables.<sup>(15)</sup> Entre 25 et 50% de la morbidité postopératoire serait associée à la fragilité préopératoire des patients.<sup>(16)</sup> La fragilité préopératoire a été identifiée comme un des facteurs de risque modifiables permettant de prévenir la morbidité postopératoire.<sup>(17)</sup>

Dans la lignée de ces résultats, certains auteurs ont suggéré que la préhabilitation (préhab) pourrait améliorer les résultats postopératoires. La préhab est définie comme « le processus d'amélioration de la capacité fonctionnelle de l'individu pour lui permettre de résister à un événement stressant ».<sup>(18)</sup>

Ce concept englobe traditionnellement des interventions non pharmacologiques telles que le soutien nutritionnel et l'entraînement physique (EP).<sup>(19-21)</sup> De plus en plus de preuves suggèrent que d'autres types d'interventions de préhab pourraient être bénéfiques : des interventions comportementales et de relaxation<sup>(22)</sup> ou d'entraînement des fonctions cognitives.<sup>(23)</sup> La préhab a été développée depuis plus de 10 ans en préparation des chirurgies abdominales notamment par l'équipe de *F.Carli* de l'université McGill à Montréal.<sup>(24,25)</sup> Elle s'étend maintenant aux chirurgies thoraciques,<sup>(26)</sup> cardiaques<sup>(27)</sup> et orthopédiques<sup>(28)</sup> avec des résultats prometteurs. De plus, certaines études suggèrent que la préhab serait plus efficace que la réhabilitation postopératoire dans les chirurgies colorectales pour diminuer la morbidité postopératoire.<sup>(29)</sup>

Si des études rétrospectives récentes avec un effectif important de patients montrent un impact favorable de la préhab sur la trajectoire postopératoire,<sup>(30)</sup> plusieurs revues systématiques et méta-analyses évaluant l'efficacité des programmes de préhab ont obtenu des résultats divergents sur les résultats postopératoires. Certains travaux mettent en évidence un effet bénéfique de la préhab sur les complications postopératoires sans effet sur la durée de séjour.<sup>(31-34)</sup> D'autres travaux n'identifient pas de réduction de complications mais une réduction de la durée de séjour.<sup>(35,36)</sup> Certains n'identifient aucun bénéfice.<sup>(37)</sup> Cependant ces méta-analyses ou analyses systématiques souffrent de plusieurs biais: 1/ elles se sont concentrées sur des domaines chirurgicaux spécifiques, 2/ sur des modalités particulières (uniques ou multiples) et 3/ sur des programmes principalement nutritionnels et physiques,

excluant toute préparation cognitive et/ou de réduction du stress. Par ailleurs, plusieurs études récentes d'intérêt sur l'efficacité de la préhab ont été publiées depuis.<sup>(23,38,39)</sup>

## Objectif

Notre objectif principal était d'évaluer l'efficacité des interventions de préhab, uni ou multimodales en comparaison aux « standards de soins », dans les chirurgies programmées, pour prévenir les complications postopératoires mesurées avec l'échelle de Clavien-Dindo. Nos objectifs secondaires visaient à évaluer l'influence des interventions de préhab sur la durée de séjour totale et en unité de soins critiques ainsi que sur la douleur postopératoire mesurée par EVA (Échelle visuelle analogique).

# Méthodes

## Publication du protocole

Cette revue systématique a été menée conformément aux méthodes de la collaboration Cochrane,<sup>(40)</sup> rapportée selon la liste PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis)<sup>(41)</sup> et enregistrée dans PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews, CRD42021236385).

## Critères d'éligibilité

Nous avons inclus les essais contrôlés randomisés (ECR) publiés en anglais qui ont étudié l'efficacité de programmes de préhab de plus de 14 jours en comparaison au protocole « standard de soins ». Ces protocoles de préhab comprenaient : des interventions nutritionnelles, des EP (y compris entraînement des muscles respiratoires), des interventions comportementales, des interventions de réduction du stress et des entraînements cognitifs avant les chirurgies programmées. Toutes les chirurgies programmées ont été prises en compte.

Les études portant sur des patients pédiatriques (<18 ans) ou incluant moins de 20 patients ont été exclues.

## Critères de mesure

Le critère principal était l'incidence des complications postopératoires mesurées par le score de classification de Clavien-Dindo.

Les critères secondaires étaient :

- La médiane de la durée de séjour totale à l'hôpital et la durée de séjour en unité de soins critiques mesurées en jours.
- La douleur postopératoire mesurée par l'échelle visuelle analogique (EVA) au premier jour postopératoire.

## Stratégie de recherche

La stratégie de recherche a porté sur les données publiées en anglais entre le 1<sup>er</sup> janvier 2006 et le 18 janvier 2021 et disponibles dans les bases de données suivantes : PubMed, CINAHL, EMBASE et PsycINFO.

Une recherche préliminaire par mots-clés a été effectuée dans PubMed. Une seconde recherche a été effectuée en utilisant des termes MeSH (*medical subject headings*). Après s'être assuré que notre équation de termes MeSH nous permettait d'obtenir les études les plus pertinentes, 2 chercheurs ont entré cette équation dans les 4 bases de données entre le 4 janvier et le 18 janvier 2021.

L'équation détaillée des termes mesh est disponible [en ligne](#).

## Processus de sélection des études

La sélection des articles a été effectuée à l'aide du logiciel COVIDENCE, (version 2646).<sup>(42)</sup> Les deux auteurs principaux (BC & AC) ont examiné et sélectionné les études à inclure de manière indépendante sur la base des titres, des résumés et des mots-clés (générés par la stratégie de recherche) afin de déterminer l'éligibilité en termes d'interventions, de participants et de protocoles. Si des conflits apparaissaient, ils discutaient afin de trouver un consensus. En cas de désaccord, un troisième examinateur (FV) décidait de l'inclusion ou de l'exclusion des articles en question. Les deux auteurs principaux ont tenté de récupérer les textes intégraux de tous les essais pertinents.

Ensuite, l'inclusion ou l'exclusion au stade de l'examen des textes intégraux a porté sur les informations concernant les participants, l'intervention, les groupes « standard de soins » et les mesures de résultats qui n'étaient pas mentionnés dans les résumés. Cette étape a également été réalisée indépendamment pour tous les articles par BC & AC. De la même manière que pour la première analyse, les études incluses ont été comparées puis discutées et en cas d'absence de consensus examinées par le troisième examinateur.

## Extraction de données et risque de biais méthodologiques

Les données de chaque article ont été extraites de façon indépendante par BC et revues en aveugle de la première extraction, par AC et FV. Ces données comprenaient : les caractéristiques de l'étude, les caractéristiques de la population, les détails de l'intervention, les méthodes et les résultats. La qualité méthodologique des études a été mesurée par l'outil d'évaluation critique des ECR du Joanna Briggs Institute.<sup>(43)</sup>

Cette liste d'évaluation comportait 13 critères de qualité auxquels on pouvait apporter une réponse positive, incertaine ou négative. Le score de qualité de chaque étude a été déterminé selon les seuils suivants : faible risque de biais si au moins 70% des réponses étaient positives, risque modéré en cas de réponse positive entre 50 et 69% et haut risque de biais si moins de 50% des réponses étaient positives.<sup>(44,45)</sup>

## Gestion des données manquantes

Si le texte intégral n'était pas retrouvé, ou si certaines données étaient manquantes dans les études, les auteurs correspondants étaient contactés par courriel.

Lorsque la durée de séjour hospitalière n'était pas rapportée en médianes et en écart interquartile (IIQ), les auteurs correspondants étaient contactés pour obtenir les médianes et IIQ ou leurs données brutes afin que les médianes et IIQ puissent être calculées par les auteurs principaux.

Lorsque tous les grades de sévérité de la classification de Clavien-Dindo n'étaient pas rapportés (de I à V), les auteurs étaient également contactés.

Si les auteurs correspondants ne répondaient pas après trois courriels sur une période de deux mois, les données étaient considérées comme manquantes. De même, si les auteurs ne pouvaient pas fournir le texte intégral, les articles étaient exclus de l'analyse.

## Statistiques

### *Description des variables*

Nous avons utilisé les variables suivantes pour les résultats :

- L'occurrence d'une complication correspondant à un grade  $\geq 1$  de la classification de Clavien-Dindo est une variable dichotomique ;

- La durée du séjour hospitalier (totale ou en unité de soins critiques) est une variable ordinale discrète comprise entre 0 et X jours et rapportée par incrément de 1 jour ;
- La douleur mesurée par EVA est une variable ordinale discrète comprise entre 0 et 10 et rapportée avec un incrément de 1 point.

La distribution normale n'a été supposée pour aucune des variables dans le contexte de l'étude. Par conséquent, nous avons rapporté les données de distribution des variables avec la médiane et l'IQ, lorsqu'ils étaient disponibles.

### *Diagramme en forêt (Forest plots)*

En fonction de la variable analysée, des diagrammes en forêt (*forest plots*) ont été générés comme représentation graphique des résultats rapportés par les différentes études incluses dans la revue :

- Pour le nombre d'occurrence de complications, une approche par comparaison des odds ratio (OR) à effet aléatoire (*random effect*) avec intervalle de confiance (IC) à 95% a été effectuée ;
- Pour la durée de séjour et la douleur, une approche commune a été utilisée pour comparer les différences de médianes (*Dif.med*) à effet aléatoire (*random effect*). Cette approche consistait à restreindre l'analyse aux articles pour lesquels la médiane et l'IQ étaient disponibles afin de garantir une visualisation et une analyse les plus rigoureuses possibles.

### *Cadre statistique*

Les OR et la différence de médiane des durées de séjour des modèles à effet aléatoire (*random effect*) avec IC à 95% ont été calculés en incluant toutes les études avec des données disponibles et représentées par des *forest plots* en utilisant le logiciel R version 3.6.1 (2019-07-05), ainsi que les librairies meta (v 4.19-0) et metamedian (v 0.1.5).<sup>(46)</sup>

L'hétérogénéité a été évaluée à l'aide du test du  $X^2$  et de la statistique  $I^2$ . Les tests étaient considérés comme statistiquement significatifs pour des valeurs de  $p < 0,05$ .

En ce qui concerne les grades d'hétérogénéité, les directives de Cochrane ont été suivies : un  $I^2$  entre 0 et 25% représentait une faible hétérogénéité, entre 25 et 50%

représentait une hétérogénéité modérée, entre 50 et 75% représentait une hétérogénéité substantielle, et entre 75 et 100% représentait une hétérogénéité considérable.<sup>(47)</sup>

Si l'hétérogénéité était supérieure à 50 %, des analyses en sous-groupes ont été réalisées en contrôlant les sources potentielles d'hétérogénéité clinique entre les études (en regroupant les études par types et durées d'interventions, ainsi que par types de chirurgie).

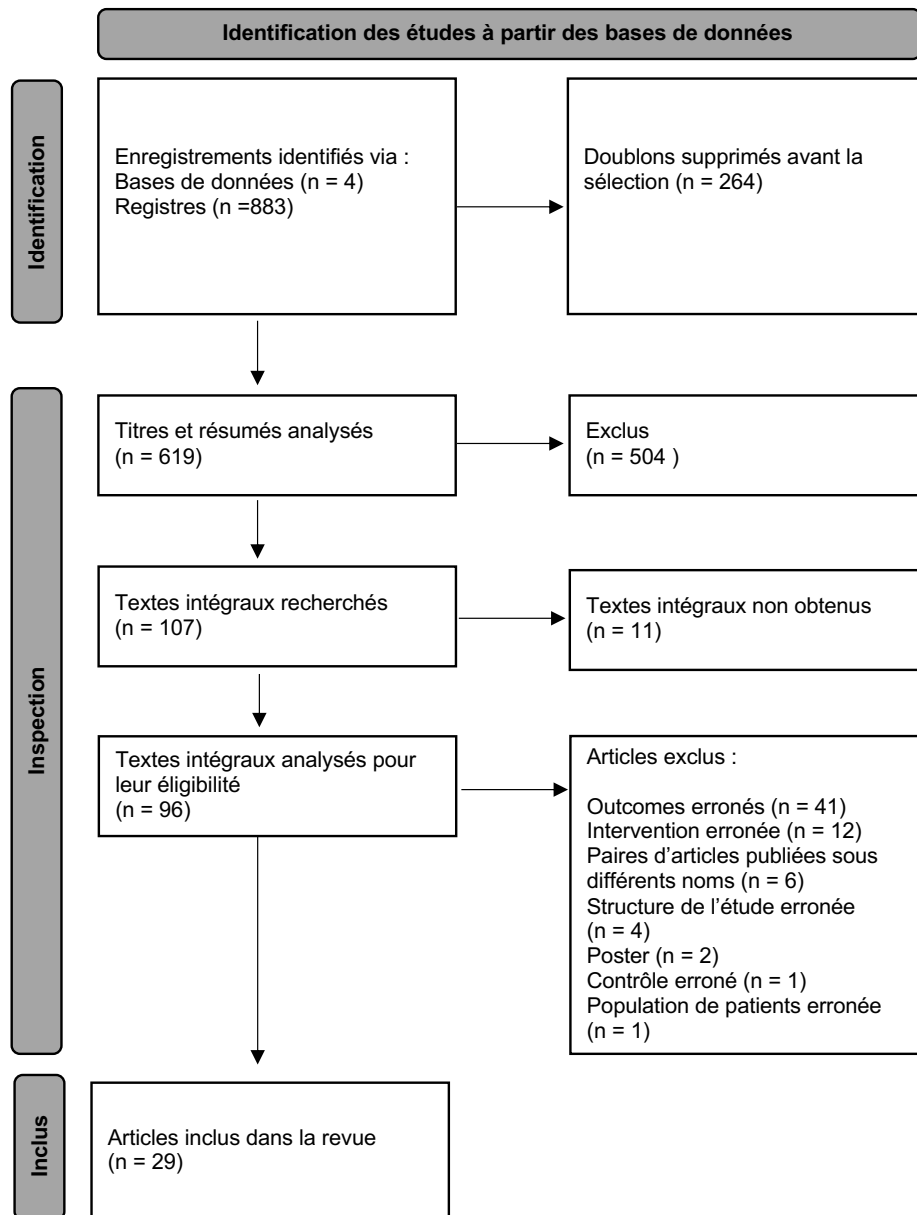
Une analyse en sous-groupe selon le mode de préhab unique (unimodal) ou multiple (multimodal) avait été planifiée dans en dehors des considérations d'hétérogénéité afin de répondre à l'objectif de la revue.

# Résultats

## Stratégie de recherche

Huit cent quatre-vingt-trois essais contrôlés randomisés ont été obtenus grâce à notre stratégie de recherche initiale sur les 4 bases de données. Après avoir éliminé les doublons (264), 619 titres et résumés ont été examinés et 504 exclus. Cent sept textes intégraux ont été recherchés, 96 textes complets ont pu être récupérés. L'examen des textes intégraux a permis d'inclure 29 études dans la méta-analyse et la revue systématique. Ont été exclus 41 ECR, les détails sont présentés dans la Figure 1.

**Figure 1 : Diagramme de flux**



## Données manquantes pour la méta-analyse

18 auteurs correspondants ont été contactés pour récupérer des données manquantes nécessaires à l'analyse de leurs études.<sup>(48–64)</sup> Cinq d'entre eux ont fourni les informations demandées<sup>(48,51,60,63,65)</sup> soit un taux de réponses de 28%.

## Caractéristiques des études

Les caractéristiques des études sont résumées dans le Tableau 1. Parmi les 29 études incluses dans notre revue, 18 études ont eu lieu en Europe,<sup>(49,51,53,55–57,59,63–72)</sup> 3 en Australie,<sup>(52,58,73)</sup> 1 en Chine<sup>(74)</sup> et 7 en Amérique.<sup>(25,48,50,62,75–77)</sup> Toutes les études incluses étaient des ECR avec 2 bras : un bras interventionnel (préhab) et un bras « standard de soins ». La taille des échantillons variait de 21 à 432 patients. Trois études étaient des ECR multicentriques.<sup>(52,62,64)</sup> La plupart des études ont été coordonnées dans des centres hospitaliers universitaires, seules 5 ont été menées dans des centres hospitaliers régionaux.<sup>(50,58,60,66,67)</sup> Aucun auteur n'a rapporté de conflit d'intérêt.

**Table 1 : caractéristiques de études**

| Articles                        | Pays        | Localisation        | Taille échantillon<br>(randomisé) | Taille<br>échantillon<br>(analysé) |
|---------------------------------|-------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Au 2019                         | Canada      | CHU                 | 42                                | 38                                 |
| Banerjee 2018                   | Royaume-Uni | CHU                 | 60                                | 55                                 |
| Barakat 2016                    | Royaume-Uni | CHR                 | 124                               | 124                                |
| Barbalho-Moulim 2011            | Brésil      | CHR                 | 32                                | 32                                 |
| Berkel 2021                     | Pays-Bas    | CHU                 | 57                                | 57                                 |
| Boden 2018                      | Australie * | CHU; Multicentrique | 432                               | 432                                |
| Calatayud 2017                  | Espagne     | CHR                 | 50                                | 44                                 |
| Chakravartty 2019               | Royaume-Uni | CHU                 | 28                                | 20                                 |
| Dunne 2016                      | Royaume-Uni | CHU                 | 37                                | 35                                 |
| Fulop 2021                      | Hongrie     | CHU                 | 184                               | 149                                |
| Grat 2017                       | Pologne     | CHU                 | 55                                | 44                                 |
| Hollis 2020                     | Australie   | CHR                 | 50                                | 46                                 |
| Hoogetboom 2010                 | Pays-Bas    | CHR                 | 21                                | 20                                 |
| IJmker-Hemink 2020              | Pays-Bas    | CHU                 | 126                               | 97                                 |
| Karenovics 2017                 | Suisse      | CHU                 | 164                               | 151                                |
| Karlsson 2019                   | Suède       | CHU                 | 21                                | 21                                 |
| Liang 2018                      | USA         | CHU                 | 118                               | 78                                 |
| Liu 2020                        | Chine       | CHU                 | 73                                | 73                                 |
| Marchand 2019                   | Canada      | CHU                 | 40                                | 37                                 |
| Minnella 2018                   | Canada      | CHU                 | 51                                | 49                                 |
| Minnella 2021                   | Canada      | CHU                 | 70                                | 58                                 |
| Moug 2018                       | Royaume-Uni | CHU                 | 48                                | 40                                 |
| Oosting 2012                    | Pays-Bas    | CHR                 | 30                                | 29                                 |
| Rolving 2016                    | Danemark    | CHU                 | 96                                | 90                                 |
| SantaMina 2018                  | Canada      | CHU; Multicentrique | 100                               | 82                                 |
| SebioGarcía 2017                | Espagne     | CHU                 | 40                                | 22                                 |
| Steffens 2021                   | Australie   | CHU                 | 22                                | 20                                 |
| Tew 2017                        | Royaume-Uni | CHU                 | 53                                | 48                                 |
| Valkenet 2018                   | Pays-Bas *  | CHU; Multicentrique | 270                               | 241                                |
| <b>Nombre total de patients</b> |             |                     | <b>2494</b>                       | <b>2232</b>                        |

NR: Non Rapporté

\* Boden 2018: Australie, Nouvelle-Zélande ; Valkenet 2018: Pays-bas, Irlande, Belgique, Finlande

## Population

Le Tableau 2 résume les caractéristiques des populations. L'âge moyen pour l'ensemble des 29 études incluses était de 63 ans. 3 études ne comprenaient que des femmes<sup>(50)</sup> ou des hommes.<sup>(48,62)</sup> À l'exception de 2 études<sup>(50,55)</sup> qui excluaient les fumeurs, les tabagiques sevrés ou actifs étaient inclus dans les autres études avec des proportions allant de 5% à 81%. En ce qui concerne les comorbidités, la plupart des études (14/29) ont fait état de maladies cardiovasculaires (avec une proportion de patients allant de 15 à 45 %) ou de facteurs de risque cardiovasculaires chez leurs patients (de 7 à 31 %). Le reste des comorbidités détaillées sont présentées dans l'Annexe 2. Quatorze études incluaient uniquement des patients pris en charge pour cancer et 3 études incluaient parmi leurs participants des patients cancéreux. La répartition des procédures chirurgicales de ces 29 études était la suivante : chirurgies digestives (16/29), urologiques (6/29), orthopédiques (4/29), thoraciques (3/29), vasculaires (2/29), neurochirurgies (2/29) ; gynécologiques (1/29). Certaines études incluaient plusieurs types de chirurgies.<sup>(52,68,71)</sup>

**Tableau 2a : Caractéristiques des populations et des chirurgies**

| Article                     | Différences entre bras                                         | Age (moyenne ou mediane*) | Femme (%) | Moyenne IMC | Tabagiques sevrés ou actifs | Statut néoplasique                   | Domaine chirurgical | Chirurgie                                                              | Indication opératoire |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|-------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Au 2019</b>              | plus de chirurgie ouverte (préhab)                             | 60                        | 0%        | 26          | 5,3%                        | Tout cancer                          | Urologie            | PT                                                                     | Cancer                |
| <b>Banerjee 2018</b>        | Plus de thérapie néoadjuvante (préhab), plus de CMI (contrôle) | 72                        | 10%       | 27          | 13%                         | Tout cancer                          | Urologie            | CT                                                                     | Cancer                |
| <b>Barakat 2016</b>         | Non                                                            | 73,4                      | 10%       | 27          | 31%                         | Non                                  | Vasculaire          | Réparation d'AAA                                                       | AAA                   |
| <b>Barbalho-Moulim 2011</b> | Non                                                            | 35                        | 100%      | 42          | 0 (Critère d'exclusion)     | Non                                  | Digestif            | BPGLRY                                                                 | Obésité               |
| <b>Berkel 2021</b>          | Non                                                            | 74                        | 43%       | 29,8        | 4%                          | Tout cancer                          | Digestif            | Colorectale                                                            | Cancer colorectal     |
| <b>Boden 2018</b>           | Non                                                            | 65*                       | 39%       | 28          | 25%                         | Quelques patients atteints de cancer | Digestif, Urologie  | Colorectale, hépatobiliaire, uro-rénale, gastro-intestinale supérieure | Multiples             |
| <b>Calatayud 2017</b>       | Non                                                            | 66,7                      | 84%       | 31,5        | NR                          | Non                                  | Orthopédie          | PTG                                                                    | OA                    |
| <b>Chakravarty 2019</b>     | Non                                                            | 40*                       | 94%       | 53          | 0 (Critère d'exclusion)     | Non                                  | Digestif            | BPGLRY                                                                 | Obésité               |
| <b>Dunne 2016</b>           | Non                                                            | 62*                       | 29%       | 29,5        | 5%                          | Tout cancer                          | Digestif            | Hépatobiliaire                                                         | Métastases hépatiques |

AAA : Anévrisme de l'Aorte Abdominale ; BPGLRY : Bypass gastrique par Laparotomie Roux-en-Y ; CLE : Canal Lombaire Etroit ; CMI : CardioMyopathie Ischémique ; CT : Cystectomie Totale ; FCL : chirurgie de Fusion de la Colonne Lombaire ; IMC : Indice de Masse Corporelle ; NR : Non rapporté ; OA : OstéoArthrose ; PT : Prostatectomie Totale ; PTG : Prothèse Totale de Genou ; PTH : Prothèse Totale de Hanche

**Tableau 2b : Caractéristiques des populations et des chirurgies**

| Article                   | Différences entre bras                         | Age (moyenne ou mediane*) | Femme (%) | Moyenne IMC | Tabagiques sevrés ou actifs | Statut néoplasique                   | Domaine chirurgical                         | Chirurgie                                               | Indication opératoire |
|---------------------------|------------------------------------------------|---------------------------|-----------|-------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Grat 2017</b>          | Non                                            | 52*                       | 25%       | NR          | NR                          | Non                                  | Digestif                                    | Transplantation hépatique                               | Cirrhose              |
| <b>Hollis 2020</b>        | Non                                            | 51                        | 60%       | 40          | NR                          | Non                                  | Digestif                                    | Chirurgie générale programmée                           | Multiples             |
| <b>Hoogeboom 2010</b>     | Non                                            | 76                        | 70%       | 27          | NR                          | Non                                  | Orthopédie                                  | PTH                                                     | OA                    |
| <b>IJmker-Hemink 2020</b> | Non                                            | 63                        | 50%       | 27          | NR                          | Certains patients atteints de cancer | Digestif, Gynécologie, Orthopédie, Urologie | Chirurgie générale, gynécologie, orthopédie, uro-rénale | Multiples             |
| <b>Karenovics 2017</b>    | Non                                            | 64                        | 50%       | 25          | 45%                         | Tout cancer                          | Thoracique                                  | Chirurgie du cancer du poumon                           | Cancer pulmonaire     |
| <b>Fulop 2021</b>         | Non                                            | 70*                       | 48%       | 27,9        | 50%                         | Certains patients atteints de cancer | Digestif                                    | Colorectale                                             | Cancer/ Autres        |
| <b>Karlsson 2019</b>      | Plus âgés (prehab)                             | 77 *                      | 53%       | NR          | 5%                          | Tout cancer                          | Dig                                         | Colorectale                                             | Cancer Colorectal     |
| <b>Liang 2018</b>         | NR                                             | 49,5                      | 70%       | 36,8        | 6%                          | Non                                  | Dig                                         | Réparation de hernie ventrale                           | Hernie abdominale     |
| <b>Liu 2020</b>           | NR                                             | 56,2                      | 88,5%     | 23,6        | 13%                         | Tout cancer                          | Tho                                         | Chirurgie du cancer du poumon                           | Cancer pulmonaire     |
| <b>Marchand 2019</b>      | Meilleure force lombaire en extension (préhab) | 69,1                      | 42,5%     | 29          | NR                          | Non                                  | NeuroChir                                   | Chirurgie du CLE                                        | CLE                   |

**Tableau 2c : Caractéristiques des populations et des chirurgies**

| Article                 | Différences entre bras                                                                   | Age (moyenne ou mediane*) | Femme (%) | Moyenne IMC     | Tabac sevrés ou actifs | Statut néoplasique | Domaine chir             | Chirurgie                           | Indication opératoire                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Minnella 2018</b>    | Non                                                                                      | 67,8                      | 81%       | 25,9            | 8%                     | Tout cancer        | Digestif                 | Chirurgie de cancer œsophagien      | Cancer gastro-oesophagien                                    |
| <b>Minnella 2021</b>    | Non                                                                                      | 67,9                      | 75,5%     | 27              | 8,5%                   | Tout cancer        | Urologie                 | CT                                  | Cancer de vessie                                             |
| <b>Moug 2018</b>        | NR                                                                                       | 65,9                      | 35%       | 52% entre 25-29 | 40%                    | Tout cancer        | Digestif                 | Colorectale                         | Cancer du rectum                                             |
| <b>Oosting 2012</b>     | Non                                                                                      | 76                        | 80%       | 28,2            | NR                     | Non                | Orthopédie               | PTH                                 | Arthrose de hanche                                           |
| <b>Rolving 2016</b>     | NR                                                                                       | 49,5                      | 57%       | NR              | 33%                    | Non                | Digestif, Neurochirurgie | CVL, Chirurgie du cancer d'œsophage | Spondylolisthésis, discopathie dégénérative, Cancer œsophage |
| <b>SantaMina 2018</b>   | Plus de maladies de stade Gleason 7 dans le centre de Toronto                            | 61,7                      | 0%        | 27,1            | 6%                     | Tout cancer        | Urologie                 | PT                                  | Cancer prostatique localisé                                  |
| <b>SebioGarcía 2017</b> | IMC plus élevé, fonction pulmonaire et capacité d'exercice maximale plus faible (préhab) | 70                        | 9%        | 27,6            | 81%                    | Tout cancer        | Thoracique               | Chirurgie du cancer du poumon       | Cancer pulmonaire                                            |
| <b>Steffens 2021</b>    | NR                                                                                       | 63 *                      | 45,5%     | NR              | NR                     | Tout cancer        | Digestif                 | gastro-intestinale supérieure       | Cancer digestif                                              |
| <b>Tew 2017</b>         | NR                                                                                       | 74                        | 6%        | 26,1            | 18%                    | NR                 | Vasculaire               | Réparation d'AAA                    | AAA                                                          |
| <b>Valkenet 2018</b>    | Non                                                                                      | 62                        | 22%       | 26              | 15%                    | Tout cancer        | Digestif                 | chirurgie de cancer d'œsophage      | Cancer de l'œsophage                                         |

## Interventions et « standard de soins »

Les caractéristiques des interventions de préhab sont résumées dans le Tableau 3. Les interventions de préhab étaient principalement unimodales (72% des études), délivrées dans un établissement de santé et supervisées par des professionnels de santé (62%). La durée médiane de ces programmes d'entraînements préopératoires était de 36 jours (IIQ [26.5 ; 55]). Les détails des interventions de préhab sont résumés en Annexe 3.

Toutes les études ont comparé leur programme de préhab à divers standards de soins propres aux pratiques habituelles de l'établissement investigateur de l'étude : soit les patients étaient invités à poursuivre leurs habitudes avant l'opération,<sup>(25,49,50,55,57,63,66,76,77)</sup> soit ils recevaient des instructions d'EP et de nutrition non supervisées. Les détails sur les groupes « standard de soins » sont présentés en Annexe 3.

Lorsqu'elles étaient disponibles, les informations sur l'adhésion des patients au protocole et la sécurité ont été recueillies. Les données sont résumées dans le Tableau 4. Le taux de recrutement moyen de ces essais était de 60 %, leur taux moyen d'adhérence aux programmes de 78% et leur taux moyen d'attrition de 12%. Aucun événement indésirable grave n'a été rapporté dans ces études.

**Tableau 3 : Modalités des programmes de préhabilitation**

| Article            | ERAS | Multimodal | Supervisé | Lieu    |          | Contenu |     |           |               | Durée                          |
|--------------------|------|------------|-----------|---------|----------|---------|-----|-----------|---------------|--------------------------------|
|                    |      |            |           | Hôpital | Domicile | EP      | EMR | Nutrition | Cognition-cpt |                                |
| <b>Au 2019</b>     |      |            |           |         | ✓        | ✓       |     |           |               | <b>5 S</b>                     |
| Banerjee 2018      |      |            | ✓         | ✓       |          | ✓       |     |           |               | <b>3-6 S</b>                   |
| Barakat 2016       |      |            | ✓         | ✓       |          | ✓       |     |           |               | <b>6 S</b>                     |
| Barbalho-Moulim    |      |            | ✓         | ✓       |          |         | ✓   |           |               | <b>2-4 S</b>                   |
| Berkel 2021        | ✓    |            | ✓         | ✓       |          | ✓       |     |           |               | <b>2-4 S</b>                   |
| Boden 2018         |      |            | ✓         | ✓       | ✓        |         | ✓   |           |               | <b>6 S</b>                     |
| Calatayud 2017     |      |            | ✓         | ✓       |          | ✓       |     |           |               | <b>8 S</b>                     |
| Chakravartty 2019  |      |            |           |         | ✓        |         |     | ✓         |               | <b>4 S</b>                     |
| Dunne 2016         |      |            | ✓         | ✓       |          | ✓       |     |           |               | <b>4 S</b>                     |
| Fulop 2021         | ✓    | ✓          | ✓         | ✓       | ✓        | ✓       | ✓   | ✓         | ✓             | <b>3-6 S</b>                   |
| Grat 2017          |      |            |           |         | ✓        |         |     | ✓         |               | <b>84% &gt; 2 S</b>            |
| Hollis 2020        |      |            |           |         | ✓        |         |     | ✓         |               | <b>8 S</b>                     |
| Hoozeboom 2010     |      |            | ✓         | ✓       | ✓        | ✓       |     |           |               | <b>3-6 S</b>                   |
| Ijmker-Hemink 2020 |      |            |           |         | ✓        |         |     | ✓         |               | <b>3 S</b>                     |
| Karenovics 2017    |      |            | ✓         | ✓       |          | ✓       |     |           |               | <b>26j inclusion-chirurgie</b> |
| Karlsson 2019      | ✓    | ✓          |           | ✓       | ✓        | ✓       | ✓   |           |               | <b>17 J</b>                    |
| Liang 2018         |      | ✓          |           | ✓       | ✓        | ✓       |     | ✓         | ✓             | <b>1-6 M</b>                   |
| Liu 2020           |      | ✓          |           |         | ✓        | ✓       | ✓   | ✓         | ✓             | <b>Médiane 15 J</b>            |
| Marchand 2019      |      |            | ✓         | ✓       |          | ✓       |     |           |               | <b>6 S</b>                     |
| Minnella 2018      | ✓    | ✓          | ✓         |         | ✓        | ✓       |     | ✓         |               | <b>36 J</b>                    |
| Minnella 2021      |      | ✓          | ✓         |         | ✓        | ✓       |     | ✓         | ✓             | <b>27 J</b>                    |
| Moug 2018          |      |            | ✓         |         | ✓        | ✓       |     |           |               | <b>14 S</b>                    |
| Oosting 2012       |      |            | ✓         | ✓       | ✓        | ✓       |     |           |               | <b>35 J</b>                    |
| Rolving 2016       |      |            |           |         |          |         |     |           | ✓             | <b>42,5 J</b>                  |
| SantaMina 2018     |      |            |           |         | ✓        | ✓       |     |           |               | <b>45 J</b>                    |
| SebioGarcía 2017   |      | ✓          | ✓         | ✓       | ✓        | ✓       | ✓   |           |               | <b>54 J</b>                    |
| Steffens 2021      |      | ✓          | ✓         | ✓       | ✓        | ✓       | ✓   |           |               | <b>2-6 S</b>                   |
| Tew 2017           |      |            | ✓         | ✓       |          | ✓       |     |           |               | <b>5 S</b>                     |
| Valkenet 2018      |      |            |           | ✓       | ✓        |         | ✓   |           |               | <b>2 S</b>                     |
| <b>Total</b>       |      |            |           |         |          |         |     |           |               | <b>Médiane 36 J</b>            |

EMR : Entraînement des muscles respiratoires ; EP : Entraînement Physique ; ERAS : Enhanced Recovery After Surgery ; cpt : intervention comportementale ; S : Semaines ; J : Jours ; M : Mois ; NR : Non Rapporté

| <b>Tableau 4: Mesures de faisabilité et de sécurité des</b> |                    |                                    |                  |                                       |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| <b>Articles</b>                                             | <b>Recrutement</b> | <b>Adhérence</b>                   | <b>Attrition</b> | <b>Evènements indésirables graves</b> |
| <b>Au 2019</b>                                              | NR                 | 81,5%                              | 10%              | NR                                    |
| <b>Banerjee 2018</b>                                        | 53,5%              | NR                                 | 8,5%             | 0%                                    |
| <b>Barakat 2016</b>                                         | 53%                | NR                                 | 0%               | 0%                                    |
| <b>Barbalho-Moulim 2011</b>                                 | 44%                | NR                                 | 0%               | NR                                    |
| <b>Berkel 2021</b>                                          | 17%                | 90%                                | 23%              | 0%                                    |
| <b>Boden 2018</b>                                           | 87%                | 94%                                | 0,4%             | 0%                                    |
| <b>Calatayud 2017</b>                                       | 27%                | NR                                 | 12%              | NR                                    |
| <b>Chakravartty 2019</b>                                    | 60%                | NR                                 | 0%               | NR                                    |
| <b>Dunne 2016</b>                                           | 33%                | 94%                                | 0,8%             | 0%                                    |
| <b>Fulop 2021</b>                                           | 99%                | NR                                 | 18%              | NR                                    |
| <b>Grat 2017</b>                                            | 16%                | 92,3%                              | 20%              | 0%                                    |
| <b>Hollis 2020</b>                                          | 47%                | 93%                                | 8%               | NR                                    |
| <b>Hoogeboom 2010</b>                                       | 34%                | 91%                                | 5%               | 0%                                    |
| <b>IJmker-Hemink 2020</b>                                   | 51%                | 35%                                | 23%              | NR                                    |
| <b>Karenovics 2017</b>                                      | 87%                | 87%                                | 8%               | NR                                    |
| <b>Karlsson 2019</b>                                        | 35%                | 97%                                | 9%               | 0%                                    |
| <b>Liang 2018</b>                                           | 77%                | NR                                 | 3%               | NR                                    |
| <b>Liu 2020</b>                                             | 98%                | NR                                 | 15%              | NR                                    |
| <b>Marchand 2019</b>                                        | 65%                | 88%                                | 5%               | 0%                                    |
| <b>Minnella 2018</b>                                        | 60%                | 63%                                | 25%              | 0%                                    |
| <b>Minnella 2021</b>                                        | 78%                | 83,3%                              | 0%               | 0%                                    |
| <b>Moug 2018</b>                                            | 62%                | 75%                                | 17%              | 0%                                    |
| <b>Oosting 2012</b>                                         | 70%                | NR                                 | 20%              | 0%                                    |
| <b>Rolving 2016</b>                                         | 61%                | 24%                                | 0%               | 0%                                    |
| <b>SantaMina 2018</b>                                       | 46,5%              | 69,2%                              | 13,6%            | 0%                                    |
| <b>SebioGarcía 2017</b>                                     | 67,6%              | NR                                 | 52%              | 0%                                    |
| <b>Steffens 2021</b>                                        | 85%                | 93% (présentiel)<br>64% (domicile) | 9%               | 0%                                    |
| <b>Tew 2017</b>                                             | 22,1%              | 75,8%                              | 9%               | NR                                    |
| <b>Valkenet 2018</b>                                        | 96%                | 67,5%                              | 11%              | 0%                                    |

NR : Non Rapporté

## Qualité méthodologique

Les données sur l'évaluation de la qualité méthodologique sont résumées dans le Tableau 5. Le score moyen de qualité des essais inclus était de 67%, allant de 46 à 92%. 4 études ont obtenu un score de faible risque de biais (>70%).<sup>(52,57,67,73)</sup> Seules 2 études étaient à haut risque de biais (score <50%).<sup>(63,71)</sup> Les 23 autres études avaient un risque de biais modéré (score entre 50 et 70%). Au total, une majorité de patients étaient inclus dans des études de qualité modérée. (1604 patients soit 72% des effectifs)

**Tableau 5 : Qualité méthodologique des études**
**Classement selon la qualité méthodologique et l'effectif.**

|                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |     |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
| Boden 2018           | + | + | + | + | + | + | ⊖ | + | + | + | + | + | + | 432 | 92% |
| Grat 2017            | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | ⊖ | + | 44  | 92% |
| Hoozeboom 2010       | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 20  | 85% |
| Steffens 2021        | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 20  | 85% |
| Valkenet 2018        | + | + | ⊖ | ⊖ | ⊖ | + | + | + | + | + | + | ⊖ | + | 241 | 69% |
| Karenovics 2017      | + | + | ⊖ | ⊖ | ? | + | ? | + | + | + | + | + | + | 151 | 69% |
| Fulop 2021           | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | ? | + | + | + | + | ? | + | 149 | 69% |
| Barakat 2016         | + | + | ⊖ | ⊖ | ? | + | ? | + | + | + | + | + | + | 124 | 69% |
| IJmker-Hemink 2020   | + | + | ⊖ | ⊖ | ⊖ | + | ? | + | + | + | + | + | + | 97  | 69% |
| Liang 2018           | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | + | + | + | + | + | ⊖ | + | 78  | 69% |
| Liu 2020             | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | ? | + | + | + | + | + | + | 73  | 69% |
| Minnella 2021        | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | ⊖ | + | + | ⊖ | + | + | + | 58  | 69% |
| Berkel 2021          | + | + | ⊖ | ⊖ | + | ? | ? | + | + | + | + | ⊖ | + | 57  | 69% |
| Banerjee 2018        | + | + | ⊖ | ⊖ | + | ? | ? | + | + | + | + | + | + | 55  | 69% |
| Minnella 2018        | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | ? | + | + | ⊖ | + | + | + | 49  | 69% |
| Au 2019              | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | ? | + | + | + | + | ⊖ | + | 38  | 69% |
| Marchand 2019        | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | ? | + | + | + | + | ⊖ | + | 37  | 69% |
| Dunne 2016           | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | ? | + | + | + | + | + | + | 35  | 69% |
| Karlsson 2019        | + | + | ⊖ | ⊖ | ? | + | ? | + | + | + | + | + | + | 21  | 69% |
| SantaMina 2018       | + | + | ⊖ | ⊖ | ? | + | + | + | + | ? | + | ⊖ | + | 82  | 61% |
| Tew 2017             | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | ⊖ | + | + | ? | + | ⊖ | + | 48  | 61% |
| Calatayud 2017       | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | ⊖ | + | + | ⊖ | + | ⊖ | + | 44  | 61% |
| Moug 2018            | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | ⊖ | + | + | ⊖ | + | ⊖ | + | 40  | 61% |
| Oosting 2012         | + | + | ⊖ | ⊖ | ⊖ | + | ⊖ | + | + | + | + | ⊖ | + | 29  | 61% |
| Chakravartty 2019    | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | ⊖ | + | + | ⊖ | + | ⊖ | + | 20  | 61% |
| Hollis 2020          | + | + | ⊖ | ⊖ | ? | + | ⊖ | + | + | + | ⊖ | ⊖ | + | 46  | 53% |
| Barbalho-Moulim 2011 | ? | ? | ⊖ | ⊖ | + | + | ⊖ | + | + | + | + | ⊖ | + | 32  | 53% |
| Rolving 2016         | + | ? | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ? | ⊖ | + | + | + | + | ⊖ | + | 90  | 46% |
| SebioGarcía 2017     | + | + | ⊖ | ⊖ | + | + | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ? | + | ⊖ | + | 22  | 46% |

Génération de séquences de randomisation

dissimulation de l'allocation

Aveugle des participants

Aveugle du personnel

Évaluation des résultats en aveugle

Groupes identiques avant intervention

Données incomplètes sur les résultats

Groupes traités de façon identique en dehors de l'intervention

Suivi identique

Analyse dans le bon groupe

Mesure des résultats identiques

Statistiques appropriées

Protocole de l'étude adapté, changements au cours de l'étude

Effectifs analysés

Score de qualité %

## Critères de mesure des résultats

### *Critères principaux des études incluses*

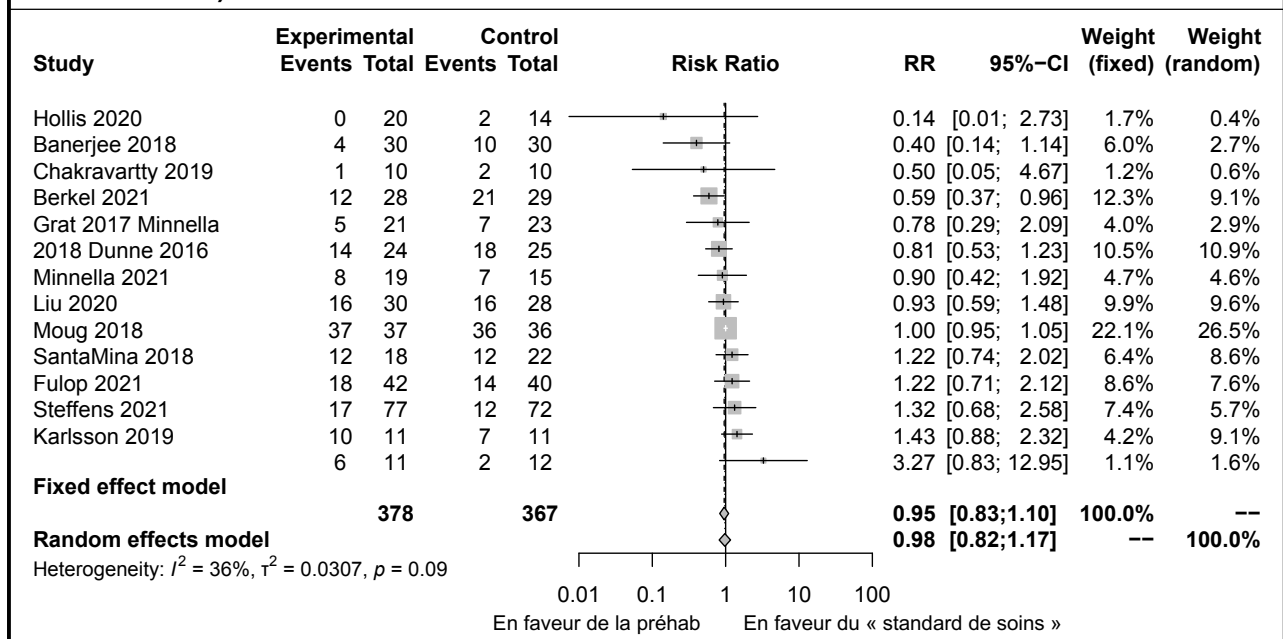
Les critères principaux dans les études incluses étaient variables. Huit articles avaient pour critère principal la faisabilité et l'acceptabilité des programmes de préhab.<sup>(49,58–60,62,67,70,73)</sup> Dix autres études se sont principalement concentrées sur l'influence de la préhab sur la variation de la capacité fonctionnelle péri-opératoire des patients,<sup>(25,48,50,53,56,63,65,74,76,77)</sup> et 7 études sur les complications postopératoires.<sup>(51,52,57,64,66,69,75)</sup> Une seule étude avait comme critère principal les complications postopératoires à 30 jours mesurées avec le score de Clavien-Dindo.<sup>(51)</sup> Une étude mesurait la douleur postopératoire.<sup>(71)</sup> Pour finir 2 études ont mesuré la différence d'apport protéique préopératoire<sup>(68)</sup> et l'expression du collagène hépatique.<sup>(55)</sup>

### *Critère principal de la revue*

#### *Complications selon la classification de Clavien-Dindo*

Quatorze études ont mesuré la différence d'incidence des complications postopératoires avec la classification de Clavien-Dindo à 30 jours,<sup>(25,49,51,55–59,62,65,70,73,74,77)</sup> ce qui représentait 745 patients analysés au total dans notre méta-analyse. Les chirurgies réalisées étaient principalement des chirurgies digestives (72% des études), puis urologiques (21%) puis thoraciques (7%). Parmi ces 14 études, 8 retrouvaient une réduction de l'incidence des complications post-opératoires. Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes préhab et « standard de soins » (OR 0,98, IC à 95% [0,82; 1,17] ; p=0,09 ; I<sup>2</sup>=36%, Figure 2). Les détails des programmes de préhab sont présentés dans le Tableau 4 et l'Annexe 3.

**Figure 2 : Méta-analyse des complications post opératoires (selon la classification de Clavien-Dindo)**



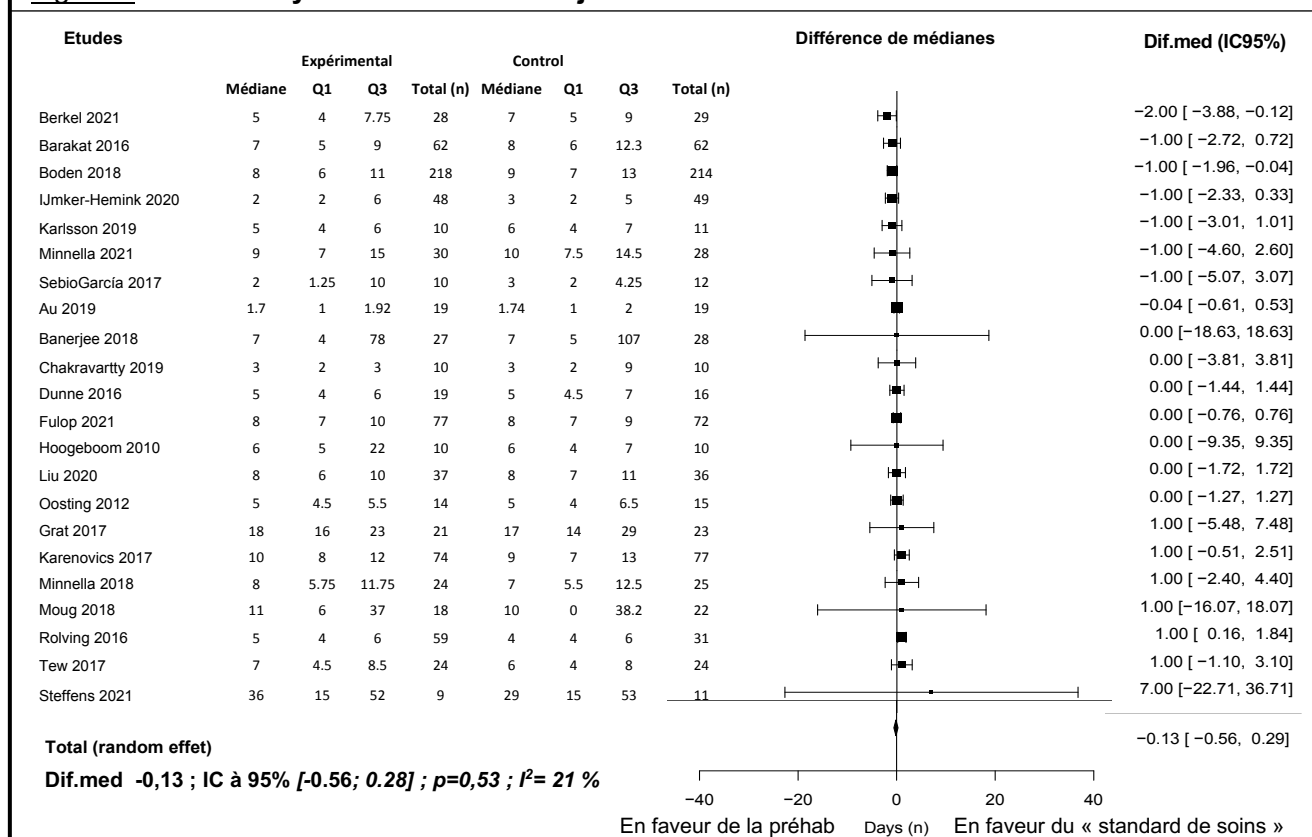
Study : études ; Expérimental : groupe préhabilitation ; Events : nombre de complications dans le groupe correspondant ; Total : nombre de patients dans chaque groupe ; Risk Ratio (RR) : risque relatif ; CI : intervalle de confiance ; Weight : poids des études en % ; Fixed (Fixed effect model): Modèle statistique fixe; Random effect model : modèle statistique aléatoire.

## Critères secondaires

### Durée de séjour totale

22 études incluses ont mesuré l'efficacité de la préhab sur la durée de séjour totale, toutes unités d'hospitalisation confondues. (25,48,49,51,52,55–57,59,60,63,65–74,77) Au total, 1672 patients ont été analysés. Les chirurgies réalisées étaient principalement des chirurgies digestives (52% des études), puis urologiques (25%) puis thoraciques (13%). Parmi ces 22 études, 8 retrouvaient une réduction de la durée de séjour totale. Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes préhab et « standard de soins » (Dif.med -0,13 ; IC à 95% [-0.56; 0.28] ;  $p=0,53$  ;  $I^2= 28\%$ , Figure 3 ). Les détails des programmes de préhab sont présentés dans le Tableau 4 et l'Annexe 3.

**Figure 3 : Méta-analyse de la durée de séjour totale**



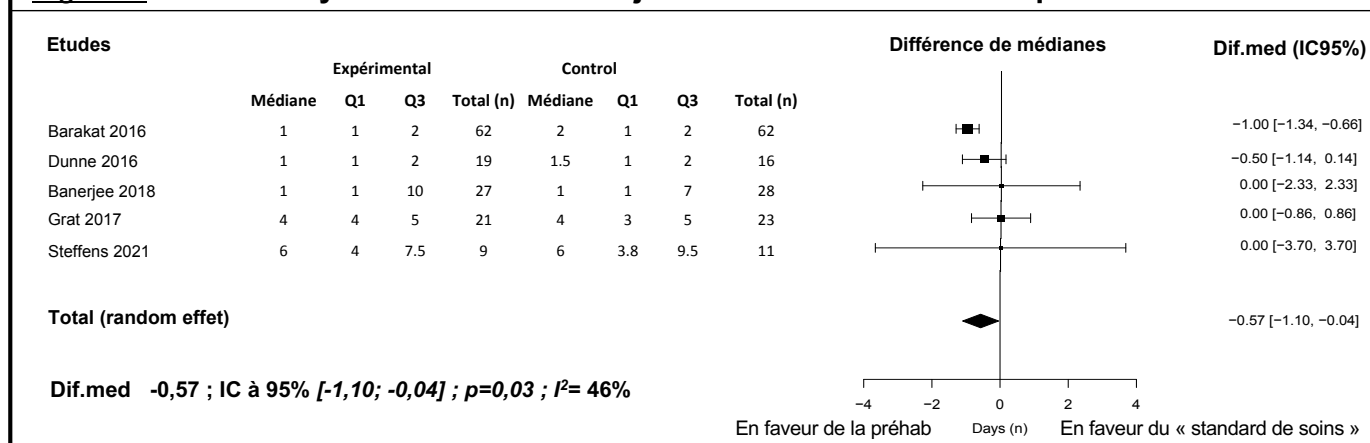
random effect modèle effet aléatoire ; Dif.med [IIC95%] : Différence de médianes (IC à 95%) ; Days : Jours ; Q1 : 1<sup>er</sup> quartile (25%) ; Q3 : 3<sup>ème</sup> quartile (75%) ; Total (n) : nombre de patients dans le groupe correspondant ; IC : Intervalle de confiance

### Durée de séjour, unité de soins critiques

Cinq études ont mesuré les médianes de durée de séjour en unités de soins critiques.<sup>(49,56,57,66,73)</sup> Un total de 278 patients ont été analysés. Parmi ces 5 études, 2 retrouvaient une réduction de la durée de séjour en unités de soins critiques. Les chirurgies réalisées étaient principalement des chirurgies digestives (60% des études), puis urologiques (20%) et vasculaires (1%).

Une différence significative accompagnée d'une hétérogénéité modérée a été observée entre les groupes préhab et « standard de soins » (Dif.med -0,57 ; IC à 95% [-1,10; -0,04] ; p=0,03 ; I<sup>2</sup>= 46%, Figure 4). Ceci correspond à une réduction significative de 28% de la durée de séjour en soins critiques des groupes préhab par rapport aux groupes « standard de soins ». Les détails des programmes de préhab sont présentés dans le Tableau 4 et l'Annexe 3.

**Figure 4 : Méta-analyse de la durée de séjour en unité de soins critiques**



random effect modèle effet aléatoire ; Dif.med [IIC95%] : Différence de médianes (IC à 95%) ; Days : Jours ; Q1 : 1<sup>er</sup> quartile (25%) ; Q3 : 3<sup>ème</sup> quartile (75%) ; Total (n) : nombre de patients dans le groupe correspondant ; IC : Intervalle de confiance

## Douleur

Aucune étude analysée n'a mesuré la douleur par EVA au premier jour postopératoire.

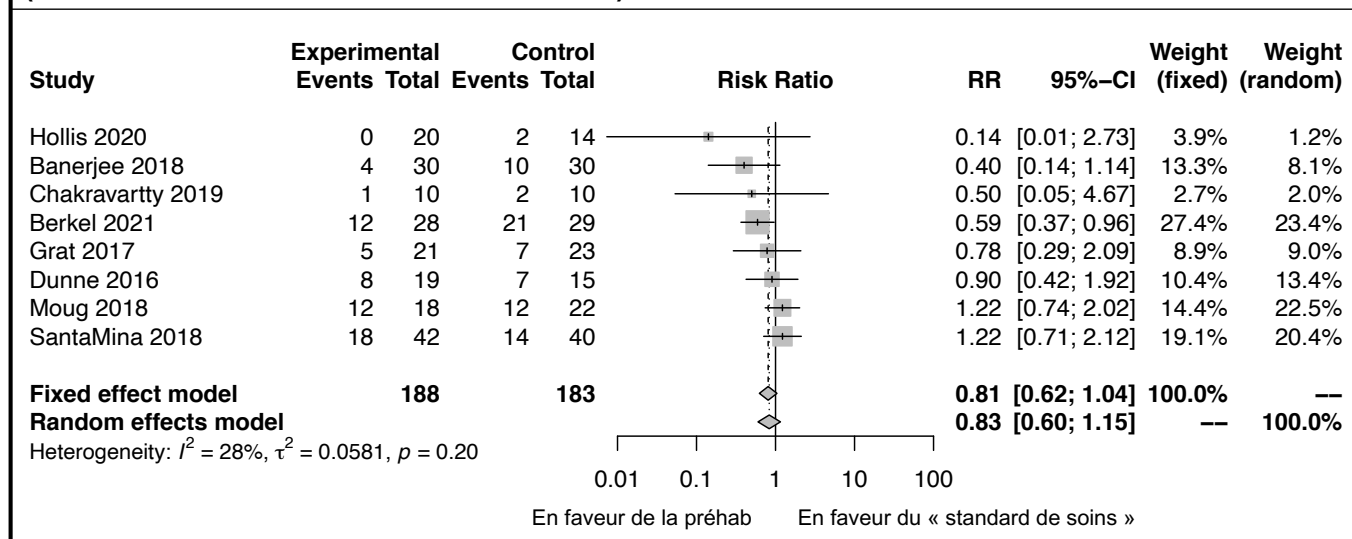
## Analyses en sous-groupes

### Modalité de préhab

#### Préhab unimodale et complications

Huit études ont mesuré les complications postopératoires en testant un programme de préhab unimodale.<sup>(49,51,55–59,62)</sup> Un total de 379 patients ont été analysés. Parmi ces 8 études, 6 retrouvaient une réduction du nombre de complications postopératoires. Les chirurgies réalisées étaient principalement des chirurgies digestives (75% des études), puis urologiques (25%). Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes préhab et « standard de soins ». (OR 0,83, IC à 95% [0.60; 1.15] ; p=0.20 ; I² = 28%, Figure 5). Les détails des programmes de préhab sont présentés dans le Tableau 4.

**Figure 5 : Méta-analyse de la préhabilitation unimodale et complications post opératoires (selon la classification de Clavien-Dindo)**

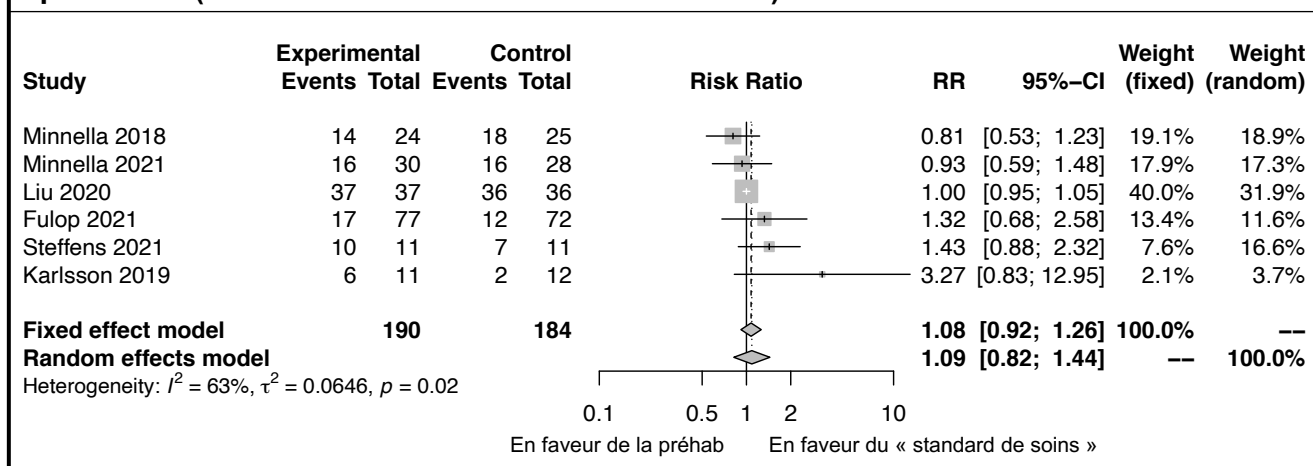


Study : études ; Expérimental : groupe préhabilitation ; Events : nombre de complications dans le groupe correspondant ; Total : nombre de patients dans chaque groupe ; Risk Ratio (RR) : risque relatif ; CI : intervalle de confiance ; Weight : poids des études en % ; Fixed (Fixed effect model): Modèle statistique fixe; Random effect model : modèle statistique aléatoire.

### Préhab multimodale et complications

Huit études ont mesuré l'efficacité de la préhab multimodale sur les complications postopératoires.<sup>(25,65,70,73,74,77)</sup> Un total de 374 patients ont été analysés. Parmi ces 6 études, 2 retrouvaient une réduction du nombre de complications postopératoires. Les chirurgies réalisées étaient principalement des chirurgies digestives (66% des études), puis thoraciques (17%) et urologiques (16%). Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes préhab et « standard de soins ». (OR 1,09, IC [0.82; 1.44] ;  $p=0.02$  ;  $I^2 = 63\%$ , Figure 6). Les détails des programmes de préhab sont présentés dans le Tableau 4.

**Figure 6 : Méta-analyse de la préhabilitation multimodale et complications post opératoires (selon la classification de Clavien-Dindo)**

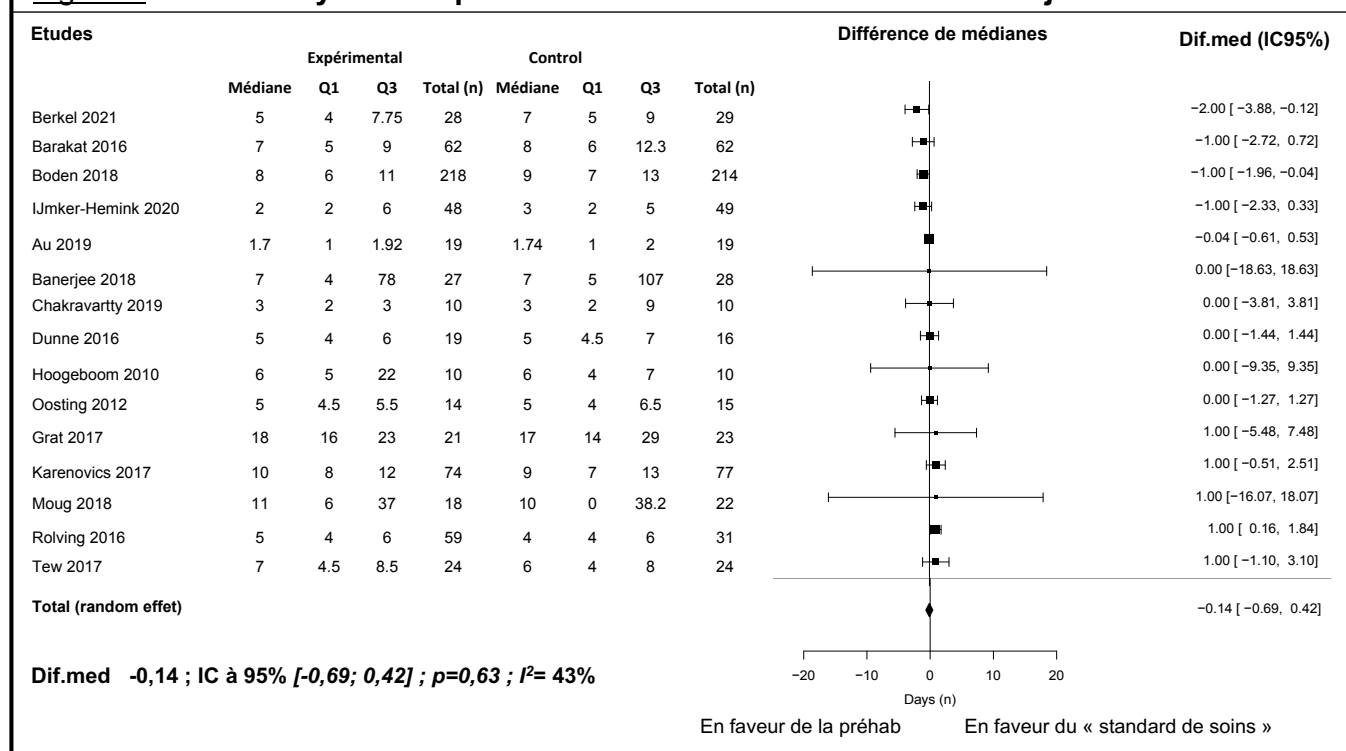


Study : études ; Expérimental : groupe préhabilitation ; Events : nombre de complications dans le groupe correspondant ; Total : nombre de patients dans chaque groupe ; Risk Ratio (RR) : risque relatif ; CI : intervalle de confiance ; Weight : poids des études en % ; Fixed (Fixed effect model): Modèle statistique fixe; Random effect model : modèle statistique aléatoire.

### Prehab unimodale et durée de séjour

Quinze études incluses ont mesuré l'efficacité de la préhab unimodale sur la durée de séjour totale, toutes unités d'hospitalisation confondues.<sup>(48,49,51,52,55-57,59,60,66-69,71,72)</sup> Au total, 1280 patients ont été analysés. Les chirurgies réalisées étaient principalement des chirurgies digestives (51% des études), puis urologiques (25%), puis vasculaires (13%), thoraciques (12%), orthopédiques (4%) et neurochirurgicales (1%). Parmi ces 15 études, 5 retrouvaient une réduction de la durée de séjour totale. Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes préhab et « standard de soins » (Dif.med -0,14 ; IC à 95% [-0.69; 0.42] ;  $p=0,63$  ;  $I^2=43\%$ , Figure 7 ). Les détails des programmes de préhab sont présentés dans le Tableau 4.

**Figure 7 : Méta-analyse de la préhabilitation unimodale et durée de séjour totale**

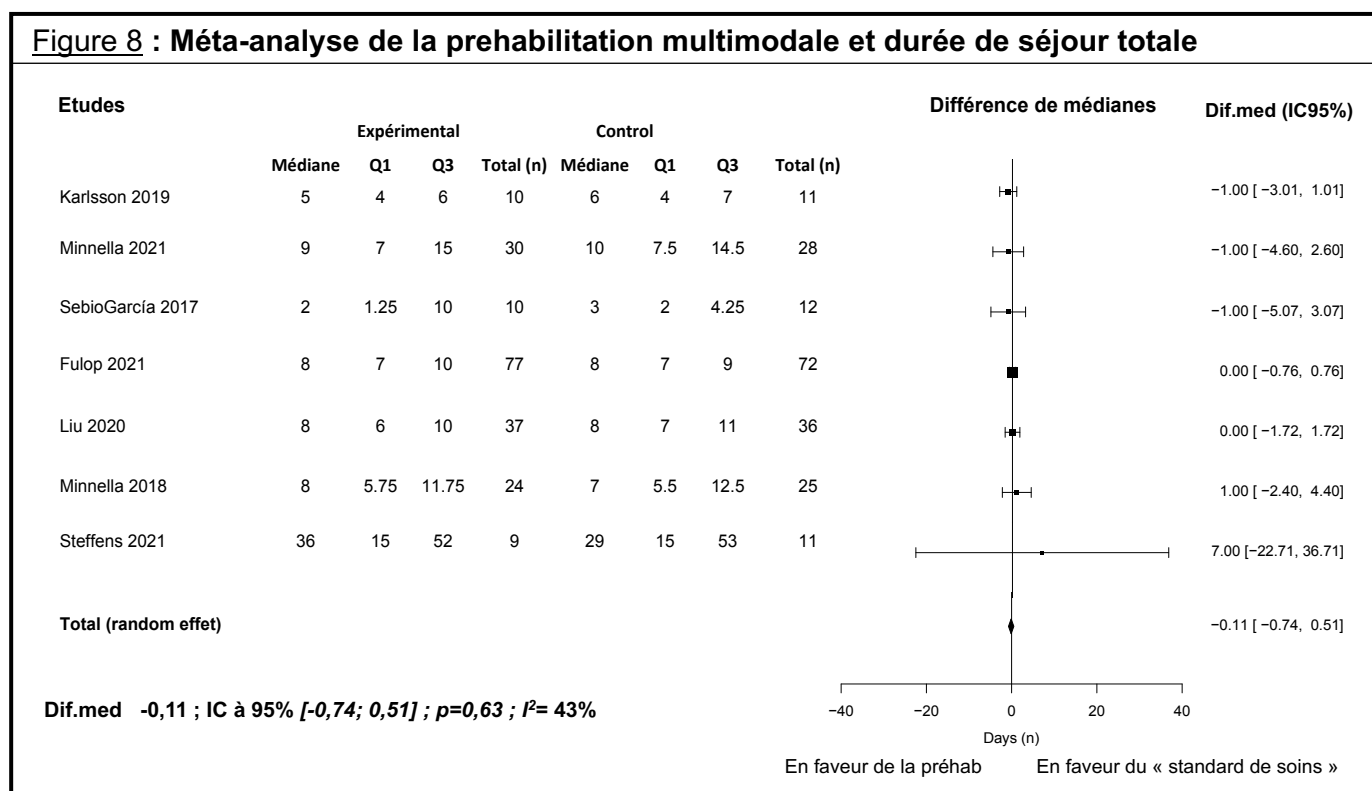


random effect modèle effet aléatoire ; Dif.med [IIC95%] : Différence de médianes (IC à 95%) ; Days : Jours ; Q1 : 1<sup>er</sup> quartile (25%) ; Q3 : 3<sup>ème</sup> quartile (75%) ; Total (n) : nombre de patients dans le groupe correspondant ; IC : Intervalle de confiance

### Prehab multimodale et durée de séjour

Sept études incluses ont mesuré l'efficacité de la préhab multimodale sur la durée de séjour toutes unités d'hospitalisation confondues.<sup>(25,63,65,70,73,74,77)</sup> Au total, 392 patients ont été analysés. Les chirurgies réalisées étaient principalement des chirurgies digestives (57% des études) puis thoraciques (36%) et urologiques (7%). Parmi ces 7 études, 3 retrouvaient une réduction de la durée de séjour totale. Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes préhab multimodale et « standard de soins » (Dif.med -0,11 ; IC à 95% [-0.74; 0.51] ; p=0,63 ; I²=43%, Figure 8). Les détails des programmes de préhab sont présentés dans le Tableau 4.

**Figure 8 : Méta-analyse de la préhabilitation multimodale et durée de séjour totale**



random effect modèle effet aléatoire ; Dif.med [IIC95%] : Différence de médianes (IC à 95%) ; Days : Jours ; Q1 : 1<sup>er</sup> quartile (25%) ; Q3 : 3<sup>ème</sup> quartile (75%) ; Total (n) : nombre de patients dans le groupe correspondant ; IC : Intervalle de confiance

# Discussion

## Résumé des résultats :

La préhabilitation a été de plus en plus utilisée et étudiée ces dernières années<sup>(78)</sup> sans que son impact sur la morbi-mortalité postopératoire ne soit consensuel. Notre revue systématique et méta-analyse, intégrant les ECR des 15 dernières années, n'a pas permis de mettre en évidence une différence significative entre les groupes préhab de plus de 14 jours et les groupes « standard de soins » sur l'incidence des complications postopératoires, la durée de séjour totale, ou la douleur postopératoire toutes chirurgies confondues. Cependant nous avons identifié un effet significatif de la préhab sur la réduction de la durée de séjour de l'ordre de 28% en unités de soins critiques entre les groupes préhab et « standard de soins ». Toutes ces études présentaient une hétérogénéité statistique modérée.

Les analyses en sous-groupes n'ont pas permis d'identifier une meilleure efficacité de la préhab selon la modalité de préhab (unique ou multiple) avec une hétérogénéité allant de modérée à importante.

## Éléments clés du travail

Notre méthodologie a respecté rigoureusement les recommandations internationales de conduite d'une revue systématique et méta-analyse.<sup>(79,80)</sup>

L'originalité de notre travail repose sur l'inclusion d'études associant plusieurs types de chirurgies et différentes modalités de préhabilitation.

Cependant, nos résultats divergent avec les données récentes de la littérature publiées sur l'efficacité de la préhab. Des données épidémiologiques rétrospectives sur plus de 1500 patients montrent un effet bénéfique de la préhab sur la réduction de la morbidité postopératoire et sur la réduction des coûts associés aux résultats postopératoires.<sup>(30)</sup> Ces données sont confortées par des études prospectives et certaines méta-analyses s'intéressant en particulier aux chirurgies abdominales,<sup>(31,33-35,80)</sup> ou aux chirurgies cardio-vasculaires.<sup>(32,36)</sup> Cette divergence de résultats peut être expliquée par plusieurs raisons :

### *Le contenu des programmes de préhab :*

Malgré un nombre croissant de travaux sur l'efficacité de la préhab notamment multimodale, une grande majorité des essais randomisés ne testent qu'une

intervention unimodale, majoritairement de l'EP ou de la nutrition.<sup>(81)</sup> Les recommandations du groupe Macmillan de 2020 et les travaux de l'équipe de *F. Carli*, pionniers dans l'implémentation de la préhab en préopératoire, vont dans le sens d'un développement d'une approche multimodale et mettent en exergue le manque de standardisation et de rigueurs de certains programmes testés dans les essais.

Au sein de notre revue, une grande diversité de programmes de préhab est constatée. Concernant l'EP, certains d'entre eux combinent un entraînement aérobie, fractionné anaérobie, de résistance musculaire, et d'entraînement des muscles respiratoires ; d'autres testent uniquement des programmes d'entraînement des muscles respiratoires,<sup>(50,52,64)</sup> ou des programmes de marche non supervisés.<sup>(59)</sup> Sur le plan des interventions nutritionnelles, les recommandations de l'ESPEN 2017 (*European society for clinical nutrition and metabolism*)<sup>(82)</sup> recommandent la réalisation d'un score d'évaluation nutritionnelle de tous les patients sur le point de se faire opérer. Or, seules 4 études incluses <sup>(25,65,68,70)</sup> datant d'après 2017 calculent ces scores pour leur patients. Par ailleurs, ces recommandations sont précises quant à la quantité énergétique et protéique à ingérer quotidiennement avant une intervention chirurgicale en fonction de ce risque nutritionnel. Malgré cela, parmi les études incluses testant une intervention nutritionnelle, seules 55 % respectaient ces recommandations.<sup>(25,65,68,74,77)</sup>(Annexe 3) Nous avons fait le choix d'inclure la totalité des études en vue de réaliser une analyse en vie réelle de la préhabilitation.

### *La population cible :*

Un élément clé dans la genèse de la morbidité postopératoire, des complications et de l'allongement de la durée de séjour, est le degré de fragilité des patients en préopératoire. La fragilité préopératoire a été identifiée comme un facteur de risque prépondérant d'une récupération postopératoire retardée.<sup>(15-17)</sup> Or, dans notre revue les études incluses ne mesuraient pas pour la plupart le degré de fragilité des patients avant préhab et n'adaptaient pas leurs programmes en fonction. D'autre part, les critères d'inclusion de ces études n'étaient pas orientés systématiquement vers des patients fragiles à risque de complications.<sup>(Annexe 2)</sup> Un travail de méta-analyse sur les chirurgies abdominales mené par l'équipe de *Daniels et al.* en 2020 et ciblé sur les patients fragiles, montre un effet significatif de la préhab notamment sur la réduction des complications sévères (Clavien-Dindo  $\geq$  III) par une approche multimodale.<sup>(34)</sup> De manière indirecte, l'effet démontré dans notre travail sur la durée de séjour en unités de soins critiques et les effets démontrés sur les complications sévères chez les

patients fragiles dans d'autres travaux, vont dans le sens d'une approche ciblée sur les patients à risque et d'une multimodalité des programmes de préhab.

### *Qualité méthodologique des études :*

Enfin, il est à noter que la qualité méthodologique des études incluses était modérée (Tableau 5), limitant l'interprétation des résultats que nous avons obtenus notamment dans le sous-groupe préhab multimodale et complications postopératoires (Figure 6) d'autant plus que l'hétérogénéité statistique dans ce sous-groupe était importante ( $I^2 = 63\%$ ). Une caractéristique invariable associée notamment à la préhab physique est l'impossibilité de mener ces études en aveugle pour les patients. Par ailleurs, les groupes « standards de soins » étaient en grande majorité soumis à des interventions composées de livrets de conseils diététiques et d'EP. Si ces conseils étaient suivis rigoureusement par les patients des groupes « standard de soins », ils pouvaient constituer des facteurs confondants de l'efficacité du groupe interventionnel. De plus, une seule étude mesurait dans son critère primaire les complications postopératoires selon Clavien-Dindo.<sup>(51)</sup> La plupart des effectifs nécessaires des autres études n'étaient donc pas calculés pour la détection d'un effet sur les complications postopératoires, rendant la puissance des études insatisfaisantes au regard de ce critère « dur ».

De surcroît, la faisabilité des études est à prendre en compte : le recrutement de ces études était relativement faible (60% en moyenne) et le nombre de « perdus de vue » et de patients abandonnant l'étude était assez important (attrition 12% en moyenne).<sup>(Tableau 4)</sup>

## Facteurs limitants de la revue

Les critères d'inclusion imposant des programmes de préhab de plus de 14 jours ont limité l'inclusion d'un nombre conséquent d'études. Bien que pouvant correspondre à un biais de sélection, ce choix avait été fait pour permettre une focalisation sur les programmes de préhab conçus avec une durée d'optimisation compatible avec une modification des paramètres physiologiques mesurés.<sup>(19,83)</sup> Le deuxième facteur limitant est la sélection des études écrites en anglais et publiées dans des journaux revus par les pairs, réduisant de fait les essais de moindre envergure ou non publiés, induisant un biais de publication. Enfin, les ECR testaient un ensemble de programmes de préhab toutes modalités confondues, toutes chirurgies confondues et toutes indications chirurgicales confondues ce qui a généré de l'hétérogénéité clinique qui a

été objectivée dans nos résultats statistiques (même si elle demeurerait inférieure à 50%). Celle-ci avait été anticipée avec une analyse en sous-groupe en fonction du type de préhab, i.e. uni versus multimodale, prévue dès la conception du protocole d'analyse.

Enfin, les études sélectionnées pouvaient présenter un biais d'évaluation. Seul un petit nombre d'études utilisait un système standardisé de report des complications postopératoires comme la classification de Clavien-Dindo, ceci a limité la puissance statistique de la revue. Seules 14 d'entre elles ont utilisé la classification de Clavien-Dindo alors que 29 mesuraient la durée de séjour (en médiane ou en moyenne). Notre taux de réponses pour la récupération des données manquantes a été de 28%, seuls 5 auteurs sur 18 contactés ont répondu à nos sollicitations.

## Futures applications

Comme nous l'avons cité précédemment, nos données sur la durée d'hospitalisation en soins critiques ainsi qu'un corpus de données sur des populations conséquentes de patients.<sup>(31,32,34–36,80)</sup> sont des arguments forts en faveur de la prescription de préhabilitation avant une chirurgie, en particulier majeure, en vue de réduire les complications postopératoires et la durée de séjour. Cependant, les protocoles de préhabilitation actuels souffrent 1/ d'un défaut d'homogénéité et de standardisation permettant difficilement d'évaluer l'effet de la préhab à grande échelle et 2/ d'un défaut de stratification du risque des patients les plus à même d'en bénéficier.

Une approche multimodale et transdisciplinaire de la préhab semble nécessaire. En dehors de la nutrition et de l'entraînement physique, des interventions de préhab psychologiques et cognitives devraient être testées de façon extensive à l'image des résultats prometteurs de *Humeidian et al.* en 2021 publiés après notre revue en février 2021.<sup>(23)</sup> La standardisation rigoureuse de ces programmes de préhab aiderait également à son implantation dans le paysage péri-opératoire. Par ailleurs, l'adhésion des patients, sujet critique dans ce contexte, pourrait être améliorée en intégrant des entretiens motivationnels aux programmes de préhab ou en améliorant leur accessibilité (délivrance des programmes en télé-coaching et adaptation en temps réel aux difficultés des patients à changer leurs habitudes de vie).

Par ailleurs, les outils d'identification du risque chirurgical pourraient être améliorés. Les outils actuels (comme le score NSQIP de l'ACS, ou les scores de fragilité de Fried) se basant uniquement sur des données cliniques sont peu performants<sup>(84)</sup> et sont peu

utilisés en pratique clinique. Récemment, des approches intégrant des paramètres immunitaires, et en particulier de signalisation intracellulaire, aux données cliniques permettent d'atteindre des performances de prédictibilité des infections postopératoires jusqu'à maintenant inégalée (AUC 0.94 vs 0,63 pour l'ACS, *Rummer et al* en révision). Le développement de ce type de score permettrait de cibler beaucoup plus précisément les patients à risque et d'implémenter des programmes de préhab de façon plus sélective.

En conclusion, notre travail apporte des résultats positifs et originaux concernant l'effet de programmes de préhab sur la réduction de la durée de séjour en unités de soins critiques. A l'inverse, aucun effet sur la douleur postopératoire ou sur les critères de complications ou de durée de séjour totale n'a été retrouvé, dans un contexte d'hétérogénéité des études incluses. Ces données renforcent l'importance d'une standardisation des programmes de préhab, de leur évaluation et de la définition des patients les plus à même d'en bénéficier, i.e. les patients sujets à une chirurgie majeure et à risque.

# Références

1. Holmer H, Bekele A, Hagander L, Harrison EM, Kamali P, Ng-Kamstra JS, et al. Evaluating the collection, comparability and findings of six global surgery indicators. *Br J Surg*. 1 janv 2019;106(2):e138-50.
2. Naghavi M, Abajobir AA, Abbafati C, Abbas KM, Abd-Allah F, Abera SF, et al. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*. 16 sept 2017;390(10100):1151-210.
3. Tevis SE, Kennedy GD. Postoperative complications and implications on patient-centered outcomes. *J Surg Res*. 1 mai 2013;181(1):106-13.
4. Knight SR, Shaw CA, Pius R, Drake TM, Norman L, Ademuyiwa AO, et al. Global variation in postoperative mortality and complications after cancer surgery: a multicentre, prospective cohort study in 82 countries. *The Lancet*. 30 janv 2021;397(10272):387-97.
5. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The Clavien-Dindo Classification of Surgical Complications: Five-Year Experience. *Ann Surg*. août 2009;250(2):187-96.
6. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, Pelosi P, Metnitz P, Spies C, et al. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet Lond Engl*. 22 sept 2012;380(9847):1059-65.
7. Patel AS, Bergman A, Moore BW, Haglund U. The economic burden of complications occurring in major surgical procedures: a systematic review. *Appl Health Econ Health Policy*. déc 2013;11(6):577-92.
8. Statistiques annuelles des établissements de santé-enquête 2019 [Internet]. [cité 21 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.sae-diffusion.sante.gouv.fr/sae-diffusion/recherche.htm>
9. Vonlanthen R, Slankamenac K, Breitenstein S, Puhon MA, Muller MK, Hahnloser D, et al. The impact of complications on costs of major surgical procedures: a cost analysis of 1200 patients. *Ann Surg*. déc 2011;254(6):907-13.
10. Ljungqvist O, Young-Fadok T, Demartines N. The History of Enhanced Recovery After Surgery and the ERAS Society. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. sept 2017;27(9):860-2.
11. Gresham LM, Sadiq M, Gresham G, McGrath M, Lacelle K, Szeto M, et al. Evaluation of the effectiveness of an enhanced recovery after surgery program using data from the National Surgical Quality Improvement Program. *Can J Surg*. juin 2019;62(3):175-81.
12. Hawn MT, Vick CC, Richman J, Holman W, Deierhoi RJ, Graham LA, et al. Surgical site infection prevention: time to move beyond the surgical care improvement program. *Ann Surg*. sept 2011;254(3):494-9; discussion 499-501.
13. Maggard-Gibbons M. The use of report cards and outcome measurements to improve

the safety of surgical care: the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program. *BMJ Qual Saf.* juill 2014;23(7):589-99.

14. Ko CY, Hall BL, Hart AJ, Cohen ME, Hoyt DB. The American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program: achieving better and safer surgery. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* mai 2015;41(5):199-204.

15. Makary MA, Segev DL, Pronovost PJ, Syin D, Bandeen-Roche K, Patel P, et al. Frailty as a predictor of surgical outcomes in older patients. *J Am Coll Surg.* juin 2010;210(6):901-8.

16. Shinall MC Jr, Arya S, Youk A, Varley P, Shah R, Massarweh NN, et al. Association of Preoperative Patient Frailty and Operative Stress With Postoperative Mortality. *JAMA Surg.* 15 janv 2020;155(1):e194620-e194620.

17. McIsaac DI, Jen T, Mookerji N, Patel A, Lalu MM. Interventions to improve the outcomes of frail people having surgery: A systematic review. *PloS One.* 2017;12(12):e0190071.

18. Levett DZH, Grocott MPW. Cardiopulmonary exercise testing, prehabilitation, and Enhanced Recovery After Surgery (ERAS). *Can J Anaesth.* 2015;62(2):131-42.

19. Durrand J, Singh SJ, Danjoux G. Prehabilitation. *Clin Med.* nov 2019;19(6):458-64.

20. Gillis C, Wischmeyer PE. Pre-operative nutrition and the elective surgical patient: why, how and what? *Anaesthesia.* 2019;74 Suppl 1:27-35.

21. Valkenet K, van de Port IGL, Dronkers JJ, de Vries WR, Lindeman E, Backx FJG. The effects of preoperative exercise therapy on postoperative outcome: a systematic review. *Clin Rehabil.* févr 2011;25(2):99-111.

22. Levett DZH, Grimmett C. Psychological factors, prehabilitation and surgical outcomes: evidence and future directions. *Anaesthesia.* janv 2019;74 Suppl 1:36-42.

23. Humeidan ML, Reyes J-PC, Mavarez-Martinez A, Roeth C, Nguyen CM, Sheridan E, et al. Effect of Cognitive Prehabilitation on the Incidence of Postoperative Delirium Among Older Adults Undergoing Major Noncardiac Surgery: The Neurobics Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg* [Internet]. 11 nov 2020 [cité 3 déc 2020]; Disponible sur: <https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/fullarticle/2772853>

24. Carli F, Charlebois P, Stein B, Feldman L, Zavorsky G, Kim DJ, et al. Randomized clinical trial of prehabilitation in colorectal surgery. *Br J Surg.* août 2010;97(8):1187-97.

25. Minnella EM, Awasthi R, Loiselle S-E, Agnihotram RV, Ferri LE, Carli F. Effect of Exercise and Nutrition Prehabilitation on Functional Capacity in Esophagogastric Cancer Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg.* 1 déc 2018;153(12):1081-9.

26. Sanchez-Lorente D, Navarro-Ripoll R, Guzman R, Moises J, Gimeno E, Boada M, et al. Prehabilitation in thoracic surgery. *J Thorac Dis.* août 2018;10(Suppl 22):S2593-600.

27. McCann M, Stamp N, Ngui A, Litton E. Cardiac Prehabilitation. *J Cardiothorac Vasc*

Anesth. août 2019;33(8):2255-65.

28. Swank AM, Kachelman JB, Bibeau W, Quesada PM, Nyland J, Malkani A, et al. Prehabilitation before total knee arthroplasty increases strength and function in older adults with severe osteoarthritis. *J Strength Cond Res.* févr 2011;25(2):318-25.
29. Gillis C, Li C, Lee L, Awasthi R, Augustin B, Gamsa A, et al. Prehabilitation versus rehabilitation: a randomized control trial in patients undergoing colorectal resection for cancer. *Anesthesiology.* nov 2014;121(5):937-47.
30. Mouch CA, Kenney BC, Lorch S, Montgomery JR, Gonzalez-Walker M, Bishop K, et al. Statewide Prehabilitation Program and Episode Payment in Medicare Beneficiaries. *J Am Coll Surg.* mars 2020;230(3):306-313.e6.
31. Hughes MJ, Hackney RJ, Lamb PJ, Wigmore SJ, Christopher Deans DA, Skipworth RJE. Prehabilitation Before Major Abdominal Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *World J Surg.* 2019;43(7):1661-8.
32. Marmelo F, Rocha V, Moreira-Gonçalves D. The impact of prehabilitation on post-surgical complications in patients undergoing non-urgent cardiovascular surgical intervention: Systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol.* mars 2018;25(4):404-17.
33. Moran J, Guinan E, McCormick P, Larkin J, Mockler D, Hussey J, et al. The ability of prehabilitation to influence postoperative outcome after intra-abdominal operation: A systematic review and meta-analysis. *Surgery.* 2016;160(5):1189-201.
34. Daniels SL, Lee MJ, George J, Kerr K, Moug S, Wilson TR, et al. Prehabilitation in elective abdominal cancer surgery in older patients: systematic review and meta-analysis. *BJS Open.* 1 déc 2020;4(6):1022-41.
35. Gillis C, Buhler K, Bresee L, Carli F, Gramlich L, Culos-Reed N, et al. Effects of Nutritional Prehabilitation, With and Without Exercise, on Outcomes of Patients Who Undergo Colorectal Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Gastroenterology.* 2018;155(2):391-410.e4.
36. Zheng Y-T, Zhang J-X. Preoperative exercise and recovery after cardiac surgery: a meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord.* 8 janv 2020;20(1):2.
37. Lau CSM, Chamberlain RS. Prehabilitation Programs Improve Exercise Capacity Before and After Surgery in Gastrointestinal Cancer Surgery Patients: A Meta-Analysis. *J Gastrointest Surg Off J Soc Surg Aliment Tract.* déc 2020;24(12):2829-37.
38. Blackwell JEM, Doleman B, Boereboom CL, Morton A, Williams S, Atherton P, et al. High-intensity interval training produces a significant improvement in fitness in less than 31 days before surgery for urological cancer: a randomised control trial. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* déc 2020;23(4):696-704.
39. Carli F, Bousquet-Dion G, Awasthi R, Elsherbini N, Liberman S, Boutros M, et al.

Effect of Multimodal Prehabilitation vs Postoperative Rehabilitation on 30-Day Postoperative Complications for Frail Patients Undergoing Resection of Colorectal Cancer: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg.* 1 mars 2020;155(3):233-42.

40. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. John Wiley & Sons; 2019. 726 p.

41. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 29 mars 2021;372:n71.

42. Covidence - Better systematic review management [Internet]. Covidence. [cité 19 août 2021]. Disponible sur: <https://www.covidence.org/>

43. Farrah K, Young K, Tunis MC, Zhao L. Risk of bias tools in systematic reviews of health interventions: an analysis of PROSPERO-registered protocols. *Syst Rev.* 15 nov 2019;8(1):280.

44. Goplen C, Verbeek W, Kang S, Jones A, Voaklander D, Churchill T, et al. Preoperative opioid use is associated with worse patient outcomes after Total joint arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 18 mai 2019;20.

45. Aromataris E, Munn Z, éditeurs. *JBIManual for Evidence Synthesis* [Internet]. JBI; 2020 [cité 22 sept 2021]. Disponible sur: <https://wiki.jbi.global/display/MANUAL>

46. McGrath S, Sohn H, Steele R, Benedetti A. Meta-analysis of the difference of medians. *Biom J.* 2020;62(1):69-98.

47. Higgins JPT, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ.* 4 sept 2003;327(7414):557-60.

48. Au D, Matthew AG, Lopez P, Hilton WJ, Awasthi R, Bousquet-Dion G, et al. Prehabilitation and acute postoperative physical activity in patients undergoing radical prostatectomy: a secondary analysis from an RCT. *Sports Med - Open.* 22 mai 2019;5(1):18.

49. Banerjee S, Manley K, Shaw B, Lewis L, Cucato G, Mills R, et al. Vigorous intensity aerobic interval exercise in bladder cancer patients prior to radical cystectomy: a feasibility randomised controlled trial. *Support Care Cancer Off J Multinatl Assoc Support Care Cancer.* mai 2018;26(5):1515-23.

50. Barbalho-Moulim MC, Miguel GPS, Forti EMP, Campos F do A, Costa D. Effects of preoperative inspiratory muscle training in obese women undergoing open bariatric surgery: respiratory muscle strength, lung volumes, and diaphragmatic excursion. *Clin Sao Paulo Braz.* 2011;66(10):1721-7.

51. Berkel AEM, Bongers BC, Kotte H, Weltevreden P, de Jongh FHC, Eijsvogel MMM, et al. Effects of Community-based Exercise Prehabilitation for Patients Scheduled for Colorectal Surgery With High Risk for Postoperative Complications: Results of a Randomized

Clinical Trial. Ann Surg. 11 janv 2021;

52. Boden I, Skinner EH, Browning L, Reeve J, Anderson L, Hill C, et al. Preoperative physiotherapy for the prevention of respiratory complications after upper abdominal surgery: pragmatic, double blinded, multicentre randomised controlled trial. BMJ [Internet]. 24 janv 2018 [cité 3 déc 2020];360. Disponible sur: <https://www.bmj.com/content/360/bmj.j5916>
53. Calatayud J, Casaña J, Ezzatvar Y, Jakobsen MD, Sundstrup E, Andersen LL. High-intensity preoperative training improves physical and functional recovery in the early post-operative periods after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. sept 2017;25(9):2864-72.
54. Cavill S, McKenzie K, Munro A, McKeever J, Whelan L, Biggs L, et al. The effect of prehabilitation on the range of motion and functional outcomes in patients following the total knee or hip arthroplasty: A pilot randomized trial. Physiother Theory Pract. mai 2016;32(4):262-70.
55. Chakravartty S, Vivian G, Mullholland N, Shaikh H, McGrath J, Sidhu PS, et al. Preoperative liver shrinking diet for bariatric surgery may impact wound healing: a randomized controlled trial. Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatric Surg. janv 2019;15(1):117-25.
56. Dunne DFJ, Jack S, Jones RP, Jones L, Lythgoe DT, Malik HZ, et al. Randomized clinical trial of prehabilitation before planned liver resection. Br J Surg. avr 2016;103(5):504-12.
57. Grąt M, Wronka KM, Lewandowski Z, Grąt K, Krasnodębski M, Stypułkowski J, et al. Effects of continuous use of probiotics before liver transplantation: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Clin Nutr Edinb Scotl. déc 2017;36(6):1530-9.
58. Hollis G, Franz R, Bauer J, Bell J. Implementation of a very low calorie diet program into the pre-operative model of care for obese general elective surgery patients: Outcomes of a feasibility randomised control trial. Nutr Diet. 2020;77(5):490-8.
59. Moug SJ, Mutrie N, Barry SJE, Mackay G, Steele RJC, Boachie C, et al. Prehabilitation is feasible in patients with rectal cancer undergoing neoadjuvant chemoradiotherapy and may minimize physical deterioration: results from the REx trial. Colorectal Dis Off J Assoc Coloproctology G B Irel. mai 2019;21(5):548-62.
60. Oosting E, Jans MP, Dronkers JJ, Naber RH, Dronkers-Landman CM, Appelman-de Vries SM, et al. Preoperative home-based physical therapy versus usual care to improve functional health of frail older adults scheduled for elective total hip arthroplasty: a pilot randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. avr 2012;93(4):610-6.
61. Sahar W, Ajaz N, Haider Z, Jalal A. Effectiveness of Pre-operative Respiratory Muscle Training versus Conventional Treatment for Improving Post operative Pulmonary Health after Coronary Artery Bypass Grafting. Pak J Med Sci. 2020;36(6):1216-9.

62. Santa Mina D, Hilton WJ, Matthew AG, Awasthi R, Bousquet-Dion G, Alibhai SMH, et al. Prehabilitation for radical prostatectomy: A multicentre randomized controlled trial. *Surg Oncol.* juin 2018;27(2):289-98.
63. Sebio García R, Yáñez-Brage MI, Giménez Moolhuyzen E, Salorio Riobo M, Lista Paz A, Borro Mate JM. Preoperative exercise training prevents functional decline after lung resection surgery: a randomized, single-blind controlled trial. *Clin Rehabil.* août 2017;31(8):1057-67.
64. Valkenet K, Trappenburg JCA, Ruurda JP, Guinan EM, Reynolds JV, Naftoux P, et al. Multicentre randomized clinical trial of inspiratory muscle training versus usual care before surgery for oesophageal cancer. *Br J Surg.* avr 2018;105(5):502-11.
65. Fulop A, Lakatos L, Susztak N, Szijarto A, Banky B. The effect of trimodal prehabilitation on the physical and psychological health of patients undergoing colorectal surgery: a randomised clinical trial. *Anaesthesia.* janv 2021;76(1):82-90.
66. Barakat HM, Shahin Y, Khan JA, McCollum PT, Chetter IC. Preoperative Supervised Exercise Improves Outcomes After Elective Abdominal Aortic Aneurysm Repair: A Randomized Controlled Trial. *Ann Surg.* juill 2016;264(1):47-53.
67. Hoogeboom TJ, Dronkers JJ, van den Ende CHM, Oosting E, van Meeteren NLU. Preoperative therapeutic exercise in frail elderly scheduled for total hip replacement: a randomized pilot trial. *Clin Rehabil.* oct 2010;24(10):901-10.
68. IJmker-Hemink VE, Wanten GJA, de Nes LCF, van den Berg MGA. Effect of a Preoperative Home-Delivered, Protein-Rich Meal Service to Improve Protein Intake in Surgical Patients: A Randomized Controlled Trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* mars 2021;45(3):479-89.
69. Karenovics W, Licker M, Ellenberger C, Christodoulou M, Diaper J, Bhatia C, et al. Short-term preoperative exercise therapy does not improve long-term outcome after lung cancer surgery: a randomized controlled study. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* 1 juill 2017;52(1):47-54.
70. Karlsson E, Farahnak P, Franzén E, Nygren-Bonnier M, Dronkers J, van Meeteren N, et al. Feasibility of preoperative supervised home-based exercise in older adults undergoing colorectal cancer surgery - A randomized controlled design. *PloS One.* 2019;14(7):e0219158.
71. Rolving N, Nielsen CV, Christensen FB, Holm R, Bünger CE, Oestergaard LG. Preoperative cognitive-behavioural intervention improves in-hospital mobilisation and analgesic use for lumbar spinal fusion patients. *BMC Musculoskelet Disord.* 20 mai 2016;17:217.
72. Tew GA, Batterham AM, Colling K, Gray J, Kerr K, Kothmann E, et al. Randomized feasibility trial of high-intensity interval training before elective abdominal aortic aneurysm

repair. *Br J Surg.* déc 2017;104(13):1791-801.

73. Steffens D, Young J, Beckenkamp PR, Ratcliffe J, Rubie F, Ansari N, et al. Feasibility and acceptability of a preoperative exercise program for patients undergoing major cancer surgery: results from a pilot randomized controlled trial. *Pilot Feasibility Stud.* 13 janv 2021;7(1):27.

74. Liu Z, Qiu T, Pei L, Zhang Y, Xu L, Cui Y, et al. Two-Week Multimodal Prehabilitation Program Improves Perioperative Functional Capability in Patients Undergoing Thoracoscopic Lobectomy for Lung Cancer: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg.* sept 2020;131(3):840-9.

75. Liang MK, Bernardi K, Holihan JL, Cherla DV, Escamilla R, Lew DF, et al. Modifying Risks in Ventral Hernia Patients With Prehabilitation: A Randomized Controlled Trial. *Ann Surg.* oct 2018;268(4):674-80.

76. Marchand A-A, Suitner M, O'Shaughnessy J, Châtillon C-É, Cantin V, Descarreaux M. Feasibility of conducting an active exercise prehabilitation program in patients awaiting spinal stenosis surgery: a randomized pilot study. *Sci Rep.* 22 août 2019;9(1):12257.

77. Minnella EM, Awasthi R, Bousquet-Dion G, Ferreira V, Austin B, Audi C, et al. Multimodal Prehabilitation to Enhance Functional Capacity Following Radical Cystectomy: A Randomized Controlled Trial. *Eur Urol Focus.* janv 2021;7(1):132-8.

78. Abeles A, Kwasnicki RM, Darzi A. Enhanced recovery after surgery: Current research insights and future direction. *World J Gastrointest Surg.* 27 févr 2017;9(2):37-45.

79. Hutton B, Salanti G, Caldwell DM, Chaimani A, Schmid CH, Cameron C, et al. The PRISMA extension statement for reporting of systematic reviews incorporating network meta-analyses of health care interventions: checklist and explanations. *Ann Intern Med.* 2 juin 2015;162(11):777-84.

80. Waterland JL, McCourt O, Edbrooke L, Granger CL, Ismail H, Riedel B, et al. Efficacy of Prehabilitation Including Exercise on Postoperative Outcomes Following Abdominal Cancer Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Surg.* 2021;8:628848.

81. Bolshinsky V, Li MH-G, Ismail H, Burbury K, Riedel B, Heriot A. Multimodal Prehabilitation Programs as a Bundle of Care in Gastrointestinal Cancer Surgery: A Systematic Review. *Dis Colon Rectum.* janv 2018;61(1):124-38.

82. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr Edinb Scotl.* 2017;36(3):623-50.

83. Faithfull S, Turner L, Poole K, Joy M, Manders R, Weprin J, et al. Prehabilitation for adults diagnosed with cancer: A systematic review of long-term physical function, nutrition and patient-reported outcomes. *Eur J Cancer Care (Engl).* juill 2019;28(4):e13023.

84. Evidence review for preoperative risk stratification tools [Internet]. [cité 27 sept 2021].

Disponible sur: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng180/evidence/c-preoperative-risk-stratification-tools-pdf-8833151056>

# Annexes

## Annexe 1 : Classification de Clavien-Dindo

| Grades           | Définition                                                                                                                                                                                                                                                              | Exemples                                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Grade 0</b>   | Pas de complication                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                            |
| <b>Grade I</b>   | Tout évènement post-opératoire indésirable ne nécessitant pas de traitement médical, chirurgical, endoscopique ou radiologique.<br>Les seuls traitements autorisés sont les antiémétiques, antipyrétiques, antalgiques, diurétiques, électrolytes et la physiothérapie. | Iléus, abcès de paroi mis à plat au chevet du patient                      |
| <b>Grade II</b>  | Complication nécessitant un traitement médical n'étant pas autorisé dans le grade I.                                                                                                                                                                                    | Thrombose veineuse périphérique, nutrition parentérale totale, transfusion |
| <b>Grade III</b> | Complication nécessitant un traitement chirurgical, endoscopique ou radiologique.                                                                                                                                                                                       |                                                                            |
| <b>IIIa</b>      | Sans anesthésie générale                                                                                                                                                                                                                                                | Ponction guidée radiologiquement                                           |
| <b>IIIb</b>      | Sous anesthésie générale                                                                                                                                                                                                                                                | Reprise chirurgicale pour saignement ou autre cause                        |
| <b>Grade IV</b>  | Complication engageant le pronostic vital et nécessitant des soins intensifs                                                                                                                                                                                            |                                                                            |
| <b>IVa</b>       | Défaillance d'un organe                                                                                                                                                                                                                                                 | Dialyse                                                                    |
| <b>IVb</b>       | Défaillance multi-viscérale                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                            |
| <b>Grade V</b>   | Décès                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                            |
| <b>Suffixe d</b> | Complication en cours au moment de la sortie du patient nécessitant un suivi ultérieur (d = discharge)                                                                                                                                                                  |                                                                            |

## Annexe 2a : Comorbidités, critères d'inclusion et d'exclusion

| Article                     | Comorbidités                                                                                                      | Critères d'inclusion                                                                                                                                                                                                                                                                          | Critères d'exclusion                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Au 2019</b>              | NR                                                                                                                | Hommes, 40 à 80 ans, pathologie : cancer de la prostate localisé (cT1-cT2), francophone ou anglophone.                                                                                                                                                                                        | Pathologies : CMI sévère, insuffisance cardiaque congestive significative, douleur incontrôlée, comorbidité neurologique ou musculo-squelettique empêchant l'exercice, troubles psychotiques, dépendance, troubles cognitifs majeurs, >2 FDRCV (american college of sports medicine). |
| <b>Banerjee 2018</b>        | HTA (57%), CMI (16%), Diabète (10%)                                                                               | Pathologie : cancer de la vessie inscrit sur la liste des CT, si chimiothérapie néoadjuvante inclusion dans l'essai au moins 2 semaines après la fin du traitement.                                                                                                                           | Dérivation urinaire pour maladie bénigne                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Barakat 2016</b>         | HTA (71%), Dyslipidémie (41.9%), CMI (39%), BPCO (33.1%), Maladie artérielle périphérique (13.7%) Diabète (10.5%) | >18 ans, pathologie : AAA jusqu'à 5,5 cm de diamètre                                                                                                                                                                                                                                          | Présence de facteurs pouvant limiter la participation à l'exercice, AAA nécessitant une prise en charge en urgence, localisation thoracique                                                                                                                                           |
| <b>Barbalho-Moulim 2011</b> | HTA (50%), Diabète (19%), Dyslipidémie (13%)                                                                      | Femmes, chirurgie BPGLRY, non fumeuses, sans pathologie respiratoire                                                                                                                                                                                                                          | Antécédents de chirurgie abdominale, incapacité de comprendre et d'effectuer des tests.                                                                                                                                                                                               |
| <b>Berkel 2021</b>          | Charlson comorbidity index: 2-3 (35%), 4-5 (46%), ≥6 (19%)                                                        | ≥60 ans, espérance de vie > 6 mois, score d'équivalent métabolique ≤7, capables d'effectuer un test d'exercice cardio-pulmonaire progressif (CPET), faible aptitude aérobie préopératoire (VO2 au VAT <11 mL/kg/min au CPET) correspondant à un risque élevé de complications postopératoires | NR                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

AAA : Anévrisme de l'Aorte Abdominale ; BPCO : Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive ; BPGLRY : Bypass gastrique par Laparotomie Roux-en-Y ; CBPNPC : Cancer Broncho-Pulmonaire Non à Petites Cellules ; CCR : Chirurgie CytoRéductrice ; CHIP : Chimiothérapie Hyperthermique Intrapéritonéale ; CLE : Canal Lombar Étroit ; CMI : CardioMyopathie Ischémique ; CT : Cystectomie Totale ; ECP : Exercices d'entraînement cardio-Pulmonaire ; EMR : entraînement des muscles respiratoires, FCL : chirurgie de Fusion de la Colonne Lombar ; FDRCV : Facteurs de risque cardiovasculaire ; FEV1 : volume expiratoire forcé en 1 seconde ; IMC : Indice de Masse Corporelle ; NR : Non rapporté ; OA : OstéoArthrose ; PAC : pontage aorto-coronarien ; PT : Prostatectomie Totale ; PTG : Prothèse Totale de Genou ; PTH : Prothèse Totale de Hanche ; RTFC : Régime Très Faible en Calories ; VEMS : Volumes Expiratoire Maximal par Seconde

## Annexe 2b : Comorbidités, critères d'inclusion et d'exclusion

| Article                  | Comorbidités                                                                                                                                                                             | Critères d'inclusion                                                                                                                                                                                                   | Critères d'exclusion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Boden 2018</b>        | Cancer (68%), Pathologie respiratoire (23%), Diabète (17%), Cardiopathie (14%)                                                                                                           | ≥18 ans, chirurgie programmée de l'abdomen supérieur sous anesthésie générale, avec hospitalisation d'une nuit minimum et une incision de ≥ 5 cm, anglophones.                                                         | Patients hospitalisés, transplantation d'organes nécessaire, réparation d'une hernie abdominale nécessaire, incapacité à se déplacer pendant plus d'une minute, incapacité à participer à une seule séance de physiothérapie préopératoire                                                                                             |
| <b>Calatayud 2017</b>    | NR                                                                                                                                                                                       | Patients > 60 ans, pathologie : arthrose idiopathique avancée du genou (selon les critères radiologiques des directives de l'American College of Rheumatology) devant subir une PTG unilatérale dans un hôpital local. | Douleurs présentes dans le membre controlatéral (douleur maximale ≥4 sur 10 pendant les activités quotidiennes), antécédents d'une autre arthroplastie (hanche ou genou) au cours de l'année précédente, présence d'une condition médicale contre-indiquant l'exercice, présence d'une maladie affectant la performance fonctionnelle. |
| <b>Chakravartty 2019</b> | Dyslipidémie (45%), Syndrome d'apnée du sommeil (30%), OA (30%), Dépression (25%), Syndrome des ovaires polykystiques (25%), HTA (20%), Asthme (20%), Hypothyroïdie (10%)                | Patients de 18 à 70 ans, chirurgie : BPGLRY, IMC entre 40 et 60 kg/m <sup>2</sup>                                                                                                                                      | Utilisation des RTFC contre-indiquée ; facteurs indépendants de mauvaise cicatrisation (diabète, fumeurs, maladie inflammatoire, utilisation de corticostéroïdes, immunosuppresseurs, méthotrexate) ; Affection cutanée préexistante                                                                                                   |
| <b>Dunne 2016</b>        | Pathologie cardiovasculaire (49%), Respiratoire (19%), Diabète (11%), Pathologie rénale (0.3%)                                                                                           | Patients >18 ans, pathologie : métastase colorectale hépatique résécable, pouvant faire du vélo et terminer le programme d'exercice avant l'opération,                                                                 | Maladie hépatique préexistante connue                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Fulop 2021</b>        | Alcoolisme (52%), Précédente laparotomie (50%), Pathologie cardiaque (15%), Pathologie cérébro vasculaire (10%), Pulmonaire (4%), Diabète (0.5%), Maladie artérielle périphérique (0.2%) | Patients >18 ans, chirurgie : résection colorectale                                                                                                                                                                    | Procédure d'urgence, résection palliative, stomie ou dérivation interne en raison d'une carcinomatose péritonéale, d'une maladie métastatique étendue ou non résécable.                                                                                                                                                                |
| <b>Grat 2017</b>         | NR                                                                                                                                                                                       | Patients >17 ans, pathologie : cirrhose hépatique d'étiologie connue, statut actif sur la liste d'attente de transplantation                                                                                           | Néoplasie, VIH, clairance de la créatinine <50ml/min, traitement immunosuppresseur en cours avant transplantation, mucoviscidose.                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Hollis 2020</b>       | NR                                                                                                                                                                                       | Patients >18 ans, chirurgie générale programmée avec IMC ≥30                                                                                                                                                           | Grossesse en cours, patiente en cours de FIV, déficience intellectuelle/mentale, insuffisance hépatique, hypertension portale, maladie cardiovasculaire aiguë ou diabète de type 1.                                                                                                                                                    |

## Annexe 2c : Comorbidités, critères d'inclusion et d'exclusion

| Article                   | Comorbidités                                                                                         | Critères d'inclusion                                                                                                                                                                                                                                                                           | Critères d'exclusion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hoogeboom 2010</b>     | NR                                                                                                   | Patients ≥70 ans, pathologie : arthrose, chirurgie : prothèse totale de hanche, délai pré-chirurgical ≥3 semaines et score de fragilité clinique ≥2.                                                                                                                                           | Incapable de communiquer en néerlandais, maladie cardiaque grave                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>IJmker-Hemink 2020</b> | Pathologie cardiovasculaire (25%), Diabète (12%), autre (20%)                                        | Patients ≥18 ans, chirurgie orthopédique, urologique, gynécologique ou chirurgie générale, délai pré-chirurgical ≥4 semaines, vivant dans un rayon de 40 km de Radboudumc.                                                                                                                     | Débit de filtration glomérulaire <60ml/min, allergies alimentaires ou vacances prévues pendant la période d'intervention                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Karenovics 2017</b>    | HTA (40%), BPCO (35%), Diabète (14%), Insuffisance cardiaque (11%), CMI (10%)                        | Pathologie : CBPNPC avéré ou suspecté, stade IIa ou moins                                                                                                                                                                                                                                      | Contre-indication à la réalisation d'ECP, limitation empêchant la pratique du vélo, incapacité à adhérer au programme de rééducation.                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Karlsson 2019</b>      | Charlson Comorbidity Index, médiane (IQR): 1 (0-3)                                                   | Patients ≥70 ans, pathologie : cancer colorectal avéré ou suspecté, maîtrise de la langue suédoise.                                                                                                                                                                                            | Contre-indication à l'exercice physique (cardiopathie instable, une maladie systémique grave, des pathologies orthopédiques invalidantes) ; contre-indication de prolonger la période préopératoire de 1 à 2 semaines du fait d'un risque médical ; patients vivant en dehors de la zone de desserte des unités de soins primaires incluses. |
| <b>Liang 2018</b>         | Diabète (31%), BPCO (5%), Immunodéprimé (2%)                                                         | Pathologie : obésité (IMC = 30 à 40 kg/m <sup>2</sup> ), disposés à subir une optimisation préopératoire, présentant une hernie ventrale mesurant entre 3 et 20 cm de largeur sur une tomographie assistée par ordinateur (TAO) et jugés candidats adéquats à la chirurgie (autres que l'IMC). | Comorbidités sévères limitant la survie à <2 ans (cancer métastatique, cirrhose...), indications de chirurgie en urgence, présence d'une fistule entéro-cutanée, infection locale ou systémique ; grossesse en cours ou projet de grossesse pendant la période de l'étude.                                                                   |
| <b>Liu 2020</b>           | HTA (29%), Diabète (12%), Arythmie (12%), Asthme (10%), infarctus cérébral (7%), CMI (7%), BPCO (1%) | Patients <70 ans, pathologie : CBPNPC suspecté ou confirmé de stade clinique I-III, chirurgie : lobectomie thoracoscopique assistée par vidéo                                                                                                                                                  | CBPNPC de stade clinique >III, CBPNPC avec traitement néoadjuvant, refus de participer à l'étude, présence de conditions prémorbides contre-indiquant tout élément du programme, dépression ou anxiété après évaluation par un psychiatre.                                                                                                   |
| <b>Marchand 2019</b>      | NR                                                                                                   | Patients >18 ans, pathologie : antécédents cliniques et signes d'imagerie diagnostique de CLE, CLE dégénératif principalement d'origine centrale affectant un ou plusieurs niveaux vertébraux, volontaires pouvant fournir par écrit un consentement éclairé.                                  | Présence d'un CLE non dégénératif, de conditions arthritiques inflammatoires, d'une instabilité vertébrale nécessitant une fusion non instrumentée ou instrumentée et de capacités cognitives altérées ; personnes jugées inéligibles par leur neurochirurgien traitant ; et incapacité à comprendre ou à s'exprimer en français.            |

## Annexe 2d : Comorbidités, critères d'inclusion et d'exclusion

| Article               | Comorbidités                                                          | Critères d'inclusion                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Critères d'exclusion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Minnella 2018</b>  | Charlson comorbidity (Prehab Vs control): 2: 33%, 3-4: 53%, 5-6 : 14% | Patients ≥18 ans, pathologie : cancer œsophagogastatique non métastatique en attente de chirurgie                                                                                                                                                                                                               | Contre-indication à l'exercice ou la nutrition orale, conditions cardiaques aiguës ou instables, classes 4 et 5 de l'American Society of Anesthesiologists, maladie orthopédique et neuromusculaire invalidante, psychose, démence, insuffisance cardiaque (classes fonctionnelles III et IV de la New York Heart Association), BPCO sévère, insuffisance rénale ou hépatique terminale, anémie (symptomatique ou hématokrite <30%), incapacité à avaler ou gastrostomie ou jéjunostomie d'alimentation, mauvaise compréhension de l'anglais ou français, patients résidant à >50 km de l'Hôpital général de Montréal |
| <b>Minnella 2021</b>  | Charlson Comorbidity Index, n (%): 2 : 43%, 3 : 40%, 4 : 17%          | Patients ≥18 ans, chirurgie : CT, pathologie : cancer de la vessie non métastatique.                                                                                                                                                                                                                            | Conditions médicales empêchant un entraînement sécuritaire (maladie cardiovasculaire instable, dysfonctionnement organique en phase terminale, classes d'état physique 4-5 de l'American Society of Anesthesiologists, maladies orthopédiques, neuromusculaires et psychiatriques invalidantes), délai pré-chirurgical <4 semaines.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Moug 2018</b>      | HTA (59%), CMI(11%), Diabète (7%), BPCO (7%), AVC (4%)                | >18 ans, pathologie : cancer du rectum récemment découvert, histologie confirmant un adénocarcinome, tumeur menaçant les marges et/ou anatomiquement basse dans le bassin (stadification par IRM), non métastatique, chimio-radiothérapie néoadjuvante de longue durée puis chirurgie potentiellement curative. | Maladie métastatique, mobilité empêchant d'effectuer une intervention de marche, niveau d'activité physique par semaine correspondant aux recommandations gouvernementales (en utilisant le Scottish Physical Activity Screening Questionnaire) ; déficience physique, mentale ou psychologique empêchant de signer un consentement éclairé.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Oosting 2012</b>   | NR                                                                    | Patients >65 ans, pathologie : arthrose, chirurgie : arthroplastie totale de la hanche programmée, délai pré-chirurgical ≥3 semaines, score de fragilité Identification of Seniors At Risk (ISAR) ≥2.                                                                                                           | Incapable de comprendre le néerlandais ou fonctionnement cognitif inadéquat (c'est-à-dire incapable de comprendre les instructions) ; révision de la PTH ; diagnostic de démence ou de maladie cardiaque grave.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Rolving 2016</b>   | NR                                                                    | 18 à 64 ans, pathologie : discopathie dégénérative, sténose ou spondylolisthésis de grade 1-2 (évalué par le chirurgien) ; fusion de trois niveaux maximum, maîtrise de la langue danoise.                                                                                                                      | Délai pré-chirurgical <4 semaines, distance en voiture >80 km de l'hôpital, maladie psychiatrique, inflammatoire ou maligne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SantaMina 2018</b> | NR                                                                    | Hommes de 40 à 80 ans, pathologie : cancer de la prostate localisé, maîtrise de l'anglais ou du français, absence de contre-indications à l'exercice.                                                                                                                                                           | Coronaropathie sévère (Société canadienne de cardiologie classe III ou supérieure), insuffisance cardiaque congestive significative (New York Heart Association classe III ou supérieure), douleur non contrôlée, comorbidité neurologique ou musculo-squelettique empêchant l'exercice, troubles psychotiques, de dépendance ou cognitifs majeurs diagnostiqués, > 2 facteurs de risque coronaire de l'American College of Sports Medicine                                                                                                                                                                           |

## Annexe 2e : Comorbidités, critères d'inclusion et d'exclusion

| Article                 | Comorbidités                                                                                                    | Critères d'inclusion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Critères d'exclusion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SebioGarcía 2017</b> | Colinet Co-morbidity Score (CCS) : 9 / 20                                                                       | Patients ≥18 ans, pathologie : CBPNPC suspecté ou confirmé, distance par rapport au centre de l'établissement ≤80km, ≥1 des caractéristiques suivantes : VEMS ≤80 % de la valeur prédite ; IMC ≥30 ; âge ≥75 ans ou ≥2 comorbidités identifiées dans le score de comorbidité de Colinet.                                                                                                 | Traitement néoadjuvant par chimio ou radiothérapie dans les six mois précédant la chirurgie, incapacité à effectuer l'entraînement physique, refus de signer le consentement éclairé.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Steffens 2021</b>    | NR                                                                                                              | Patients de 18 à 80 ans, chirurgie : exentération pelvienne programmée ou une CCR & CHIP, délai pré-chirurgical ≥2 semaines.                                                                                                                                                                                                                                                             | Troubles cognitifs empêchant de fournir un consentement éclairé (évalués par le chirurgien traitant en plus des antécédents du patient), comorbidité empêchant la participation à l'exercice (maladie cardiaque, respiratoire ou musculo-squelettique majeure), langue anglaise inadéquate empêchant de remplir les mesures de résultats de l'essai, participation actuelle à un programme d'exercice actif similaire à l'intervention proposée et incapacité d'assister aux séances du programme d'exercice (par exemple, vivre dans un autre État). |
| <b>Tew 2017</b>         | CMI (47%), Pathologie cérébro vasculaire (26%), BPCO (25%), Diabète (11%), Maladie artérielle périphérique (4%) | Patients ≥18 ans, chirurgie : réparation ouverte ou endovasculaire d'un AAA infrarénal d'un diamètre de 5,5 à 7,0 cm, après évaluation clinique de routine et examen par une équipe multidisciplinaire vasculaire.                                                                                                                                                                       | Refus ou incapacité de fournir un consentement éclairé, AAA traité de manière non chirurgicale, absence d'anévrisme infrarénal (juxtarénal, suprarénal ou thoracique), diamètre de l'AAA infrarénal > 7 cm, réparation en urgence de l'AAA, contre-indication aux tests ou à l'entraînement physique, orientation vers un spécialiste nécessaire (par exemple cardiologue), IMC <20 ou >40 kg/m².                                                                                                                                                     |
| <b>Valkenet 2018</b>    | Maladie cardiaque (25%), BPCO (14%), Diabète (11%), Pneumonie < 2 mois (0.03%)                                  | Pathologie : cancer de l'œsophage, chirurgie : œsophagectomie transhiatale, transthoracique ou mini-invasive (assistée par robot ou conventionnelle) avec reconstruction par sonde gastrique, délai pré-chirurgical ≥2 semaines après la mesure de référence, bonne compréhension des instructions de l'EMR et capacité à réaliser le programme d'entraînement des muscles respiratoires | Incapacité de communiquer dans la langue maternelle parlée dans le centre participant, <18 ans et participation à un autre essai avec des critères d'évaluation similaires.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Annexe 3a : détails des programmes de Prehab et des contrôles

| Article                     | Programme d'intervention Prehab détaillé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Groupe "standard de soins"                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Au 2019</b>              | Exercices aérobies et de résistance, d'intensité modérée, à domicile, prescrits et expliqués peu après le consentement à la chirurgie. Matériel mis à disposition : des bandes d'exercice, un tapis d'exercice, une balle de stabilité et un manuel détaillant les exercices ainsi que des stratégies de soutien pour favoriser le changement de comportement. En plus, informations et conseils sur les exercices du plancher pelvien à effectuer avant l'intervention afin d'accélérer la récupération du contrôle urinaire après l'intervention.                                                                                                                       | Soins habituels : mêmes informations et conseils sur les exercices du plancher pelvien à effectuer avant l'intervention que le groupe de préhab, sans exercice de conditionnement général. Matériel mis à disposition : un livre sur le maintien d'un mode de vie sain après un diagnostic de cancer de la prostate. |
| <b>Banerjee 2018</b>        | 2 séances d'entraînement par semaine, supervisées par une équipe de spécialistes de l'exercice dans un centre d'entraînement. Matériel mis à disposition : vélo ergométrique. Déroulement des séances : 5-10 minutes d'échauffement contre résistance légère (50 W), puis exercices d'effort fractionné en aérobie de haute intensité : objectif 6 × 5 minutes d'effort perçu avec pour cible 13-15 sur l'échelle de Borg, intervalles de repos actif 2,5 minutes contre une résistance légère, augmentation progressive des charges sur le volant d'inertie pour maintenir l'effort perçu cible.                                                                         | Poursuite du mode de vie habituel.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Barakat 2016</b>         | 3 séances d'une heure par semaine, dans la salle de physiothérapie de l'hôpital, pendant les 6 semaines consécutives précédant l'opération. Déroulement des séances : 5 minutes d'échauffement et d'étirement, 2 minutes d'ergomètre à résistance modérée, 2 minutes de répétitions de l'élévation du talon, 2 minutes d'extensions des genoux contre résistance, 2 minutes de répétitions des biceps des haltères et des flexions des bras, 2 minutes de répétitions des fentes en escalier, 2 minutes de répétitions des flexions des genoux au poids du corps, puis 5 minutes de récupération et d'étirement. Entre chaque exercice : 2 minutes de marche ou de repos. | Poursuite du mode de vie habituel et éviter tout exercice supplémentaire non supervisé.                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Barbalho-Moulim 2011</b> | 6 séances de 15 minutes par semaine, dont 2 supervisées et instructions sur les soins postopératoires (toux et déambulation précoce).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Aucune intervention ni conseil.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Berkel 2021</b>          | 3 séances d'une heure par semaine, supervisées par un kinésithérapeute. Déroulement des séances : 40 minutes d'exercice fractionnés, d'intensité modérée à élevée, sur un vélo ergométrique afin d'améliorer la capacité aérobique et 20 minutes en résistance pour améliorer la force musculaire périphérique.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Soins habituels : conseils nutritionnels et conseils sur l'arrêt du tabac.                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Boden 2018</b>           | 1 seule séance de 30 minutes, avec un kinésithérapeute, pour l'éducation et la prévention sur la PPC et une formation sur les exercices de respiration. Matériel mis à disposition : un livret d'exercices de respiration.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Matériel mis à disposition : un livret d'exercices de respiration.                                                                                                                                                                                                                                                   |

EMR : Entraînement des muscles respiratoires ; EP : Entraînement Physique ; HIIT : High Intensity Interval Training (exercice fractionné de haute intensité) ; ERAS : Enhanced Recovery After Surgery ; NR : Non rapporté ; RTFC : Régime Très Faible en Calorie ; WRPeak : fréquence de travail maximale. PPC:

## Annexe 3b : détails des programmes de Prehab et des contrôles

| Article                  | Programme d'intervention Prehab détaillé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Groupe standard de soins                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Calatayud 2017</b>    | 3 séances de kinésithérapie par semaine, le matin, 48h de repos entre chaque séance, pendant 8 semaines, avec un kinésithérapeute expérimenté. But : augmenter la force musculaire des membres inférieurs. Déroulement des séances : 15 minutes d'échauffement, puis 5 séries de 10 répétitions pour chaque exercice, repos de 60 secondes entre les séries, intensité basée sur la capacité des participants à exécuter un maximum de 10 répétitions, puis exercice de station bipodal puis unipodal sur un dispositif instable, en commençant par la jambe non affectée, puis 5 minutes de récupération. | NR                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Chakravartty 2019</b> | RTFC de 800 kcal pendant 4 semaines : 3 x 1704mL de lait demi-écrémé par jour, correspondant à : 800 kcal, 82 g de glucides, 61 g de protéines et 30 g de lipides. Suppléments de multivitamines et de minéraux ainsi que 2 L minimum de liquide sans énergie (eau, boissons gazeuses diététiques, eau minérale, thé/café noir ou boisson gazeuse sans sucre ajouté) par jour. Ce régime est basé sur le "régime lacté Cambridge" validé et utilisé dans différents centres du pays.                                                                                                                       | Poursuite du régime alimentaire normal.                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dunne 2016</b>        | 12 séances d'exercices fractionnés sur un vélo ergométrique. Déroulement des séances : échauffement, puis 30 minutes d'alternance d'exercices d'intensité modérée (<60 % de V O <sub>2</sub> au pic d'exercice) et haute (>90 % de V O <sub>2</sub> au pic), puis récupération. Programme personnalisé selon une équation standardisée basée sur le taux de travail à leur seuil anaérobie sur le CPET de base.                                                                                                                                                                                            | Soins habituels : conseils et encouragement à réaliser de l'exercice physique avant l'opération.                                                                                                                                                                              |
| <b>Fulop 2021</b>        | EP : 1 séances d'exercice par semaine, à l'hôpital. EMR : respiration profonde - spirométrie incitative. Nutrition : évaluation nutritionnelle et suppléments nutritionnels oraux. Cognition-comportemental : 1 séance de 60 minutes avec un psychologue qualifié (techniques pour réduire l'anxiété et conseils sur le mode de vie). Matériel mis à disposition : un livret d'information, un journal de travail et un programme d'exercice multimodal à domicile.                                                                                                                                        | NR                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Grat 2017</b>         | Gélules probiotiques une fois par jour jusqu'à la transplantation. Probiotiques : Lactococcus lactis PB411 (50,0%), Lactobacillus casei PB121 (25,0%), Lactobacillus acidophilus PB111 (12,5%), et Bifidobacterium bifidum PB211 (12,5%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Placebo quotidien.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Hollis 2020</b>       | RTFC avec 2 bols de salade de légumes, 2L de liquides non énergétiques et une cuillère à café d'huile végétale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | NR                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Hoogeboom 2010</b>    | 2 séances d'une heure par semaine, en ambulatoire, sous supervision, pendant 3 à 6 semaines avant la chirurgie. Déroulement des séances : 5 minutes d'échauffement en marchant, puis entraînement des membres inférieurs, puis entraînement aérobie sur un vélo ergomètre pendant 20 à 30 minutes, enfin entraînement sur mesure intégrant des activités physiques fonctionnelles dans la vie quotidienne du patient. En plus, encouragement à faire de l'exercice à la maison.                                                                                                                            | Soins habituels préopératoires : 1 séance d'éducation en groupe sur la mobilisation précoce, les techniques de chirurgie et d'anesthésie, les mouvements limités, les avantages de l'activité et l'utilisation correcte des béquilles, environ une semaine avant l'opération. |

## Annexe 3c : détails des programmes de Prehab et des contrôles

| Article                   | Programme d'intervention Prehab détaillé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Groupe standard de soins                                                                                                                                   |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ijmker-Hemink 2020</b> | Repas pré-cuisinés pendant 3 semaines. Matériel mis à disposition : 6 plats riches en protéines par jour (un shake le matin, 2 plats pour le déjeuner, une collation, un dîner et un dessert, énergie moyenne de 1553 kcal/d, protéines moyennes de 60,8 g/d), une brochure d'information décrivant les besoins personnels en protéines (1,2g/kg de poids corporel) et un "protéinomètre" à utiliser pour enregistrer la consommation de protéines quotidienne afin de savoir si les besoins étaient satisfaits.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Soins habituels et poursuite de leur régime alimentaire habituel.                                                                                          |
| <b>Karenovics 2017</b>    | 1 à 3 séances par semaines de HIIT sur vélo ergométrique, supervisées par des kinésithérapeutes. Déroulement des séances : 5 minutes d'échauffement à 50 % de la WRPeak, puis 2 séries de 10 minutes de HIIT (à la WRPeak, effort maximal) entrecoupées de pauses de 15 secondes, avec 4 minutes de repos entre les deux séries, puis récupération active de 5 minutes à 30% de la WRPeak. Ajustement de la cadence de travail à chaque séance pour cibler des fréquences cardiaques quasi maximales à la fin de chaque série de sprints. Conseils concernant la mobilisation active et la gestion des facteurs de risque.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | NR                                                                                                                                                         |
| <b>Karlsson 2019</b>      | EP : 2 à 3 séances par semaine, pour au moins 6 séances, en personne. Déroulement des séances : exercices de force musculaire de haute intensité, endurance et entraînements fractionnés, augmentation de la difficulté en fonction de la progression. En plus, recommandation de réaliser 150 minutes d'activités physiques modérées par semaine et un ensemble d'exercices de force musculaire 2 à 3 fois par semaine. EMR : pendant 30 respirations 2 fois par jour.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Soins habituels : informations préopératoires ordinaires et le conseil de suivre la recommandation de 150 minutes par semaine d'activité physique modérée. |
| <b>Liang 2018</b>         | EP : instructions et un DVD avec des exercices différents (une séance de Zumba, des étirements, des exercices en position allongée, des exercices de cardio aérobic et des exercices à l'aide d'une bande de résistance élastique). Nutrition : modifications du régime alimentaire. Consultations multidisciplinaires avec un nutritionniste, un kinésithérapeute, un intervenant sur les hernies. Réunions de groupe hebdomadaires. Listes de contrôle des objectifs quotidiens avec les portions recommandées de fruits et de légumes, l'exercice quotidien, un système de soutien par les pairs, des appels et des messages de soutien.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Soins habituels : conseils pour réaliser des efforts de perte de poids autodirigés sur 6 mois.                                                             |
| <b>Liu 2020</b>           | EP : 3 séances par semaine, à domicile. Déroulement des séances : 30 minutes d'exercice d'endurance en aérobic, d'intensité modérée à haute, basée sur le taux d'effort perçu (échelle de Borg) et la fréquence cardiaque cible, puis des exercices d'étirement et de renforcement à l'aide d'une bande de résistance élastique. EMR : 3 séances différentes pendant 10 minutes au moins deux fois par jour : (1) un appareil d'entraînement respiratoire Tri-Ball pour les exercices de respiration ; (2) un entraînement à la toux ; (3) le gonflement d'un petit ballon en une seule inspiration (maintien >5 secondes). Nutrition : conseils pour éviter les régimes riches en calories et en graisses, manger plus de fruits et légumes et ingérer plus de protéines de haute qualité. Régime hypercalorique recommandé, si besoins quotidiens non atteints (1,5 g/kg/jour), par apport de protéines de lactosérum en poudre, ingérées dans l'heure suivant l'exercice afin de faciliter la synthèse musculaire. Cognition-comportemental : apprentissage des techniques de base de la relaxation mentale (imagination et visualisation) avec de la musique relaxante. Matériel reçu : un baladeur avec de la musique relaxante. Conseil de pratiquer ces activités et d'écouter la musique tous les jours avant de dormir. | NR                                                                                                                                                         |

## Annexe 3d : détails des programmes de Prehab et des contrôles

| Article              | Programme d'intervention Prehab détaillé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Groupe standard de soins                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Marchand 2019</b> | <p>3 séances de 30 minutes par semaine, pendant 6 semaines avant leur chirurgie, supervisées individuellement par un kinésithérapeute certifié. Déroulement des séances : 5 minutes d'échauffement à vélo (stationnaire) ou marche (tapis roulant) selon la préférence des participants, puis 5 exercices de musculation avec des phases concentriques ou isométriques visant à améliorer les muscles et les structures impliqués dans les capacités de marche, intensité d'exercice adaptée à la capacité du participant et modifiée progressivement pour obtenir des niveaux de difficulté croissante afin de fournir une expérience d'entraînement sûre, individualisée et motivante.</p> <p>EP : 3 séances de 30 minutes d'exercices aérobies et 1 séance de 30 minutes de renforcement par semaine. La première séance d'exercices se déroule avec un kinésithérapeute qui montre le programme d'entraînement complet et fournit des commentaires correctifs si nécessaire puis séances à domicile en autonomie. Déroulement des séances d'entraînement aérobies : 5 minutes d'échauffement, puis 20 minutes d'exercices d'aérobies puis 5 minutes de retour au calme. Déroulement des séances de renforcement musculaire : 5 minutes d'assouplissement, 5 minutes d'étirement, 3 séries de 8 à 12 répétitions pour 8 groupes musculaires en utilisant une bande de résistance élastique pendant 20 minutes. Surveillance de l'adhésion par le kinésithérapeute grâce au journal de bord des patients, appels téléphoniques hebdomadaires pour aborder les problèmes ou les doutes. Nutrition : conseils diététiques et supplément de protéines de lactosérum pour garantir un apport quotidien en protéines de 1,2 à 1,5 g/kg de poids corporel idéal. Surveillance de l'adhésion par un nutritionniste grâce au journal de bord des patients, appels téléphoniques hebdomadaires pour aborder les problèmes ou les doutes.</p> | Soins habituels et informations écrites standardisées sur le maintien d'une bonne posture du dos à la mobilisation (lever, coucher et s'asseoir) remises la veille de l'opération.                                                               |
| <b>Minnella 2018</b> | <p>EP et nutrition : identiques au programme multimodal de Minella 2018. Cognition-comportemental : apprentissage de techniques de relaxation et d'imagination (exercices de respiration passive, techniques de méditation simple et imagination guidée) à pratiquer quotidiennement.</p> <p>Programme de marche : 8 premières semaines, objectif gradué calculé à partir du nombre de pas de base, puis objectif maintenu ou augmenté au cours des semaines restantes jusqu'à la chirurgie. Matériel mis à disposition : journal de marche hebdomadaire et podomètre. Appels téléphoniques de suivi : discussion du nouvel objectif de marche, techniques de motivation et discussion de tout problème. Pour les aider à adhérer au programme : recrutement d'une personne de soutien par participant (par exemple, leur conjoint).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Soins habituels.                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Minnella 2021</b> | <p>2 séances de 30 minutes par semaine, d'entraînement supervisé comprenant des activités fonctionnelles et de la marche, pendant 3 à 6 semaines. En plus, objectif de réaliser à domicile au moins 30 minutes par jour d'activités fonctionnelles et de marche, adaptées aux besoins du patient, en intensité graduée. Matériel mis à disposition : un podomètre et un journal pour les exercices quotidiens et les éventuels événements indésirables et symptômes. Soins habituels : 1 séance d'instructions et 1 séance de groupe, supervisée par un kinésithérapeute, 3 semaines avant l'opération. Informations sur l'opération, la marche avec béquilles et exercices à effectuer dans la phase postopératoire.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Soins habituels.                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Moug 2018</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Poursuite du niveau habituel d'activité physique. Proposition d'une séance de conseils en matière d'exercice physique. Remise d'un dossier d'informations après leur opération et à la fin de l'essai.                                           |
| <b>Oosting 2012</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Soins habituels : 1 séance d'instructions et 1 séance de groupe, supervisée par un kinésithérapeute, 3 semaines avant l'opération. Informations sur l'opération, la marche avec béquilles et exercices à effectuer dans la phase postopératoire. |

## Annexe 3e : détails des programmes de Prehab et des contrôles

| Article                     | Programme d'intervention Prehab détaillé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Groupe standard de soins                                                                                                                                      |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rolving<br/>2016</b>     | 4 séances de 3 heures en groupe avec une équipe multidisciplinaire (un psychologue, un ergothérapeute, un kinésithérapeute, un chirurgien de la colonne vertébrale, un assistant social et un patient précédemment opéré). Sujets abordés : interaction entre la cognition et perception de la douleur, stratégies d'adaptation, principes de rythme, directives ergonomiques, retour au travail et détails de la procédure chirurgicale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Soins habituels : informations sur l'opération, l'anesthésie, les médicaments, la rééducation postopératoire et les restrictions physiques après l'opération. |
| <b>SantaMina<br/>2018</b>   | 3 à 4 séances de 60 minutes par semaine, d'exercices individualisés, non supervisés, à domicile. Déroulement des séances : exercices des muscles du plancher pelvien et exercices du corps entier, d'intensité modérée. Matériel mis à disposition : un manuel d'exercices, des vidéos en ligne, un manuel de mode de vie, des bandes élastiques de résistance, un ballon de stabilité, un tapis de yoga et un moniteur de fréquence cardiaque.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Manuel d'entraînement du plancher pelvien.                                                                                                                    |
| <b>SebioGarcía<br/>2017</b> | EP : 3 à 5 séances d'une heure (selon la date de l'intervention chirurgicale) par semaine, d'entraînement en endurance et en résistance, d'intensité modérée, supervisées. La WRPeak correspondait à la charge de travail maximale maintenue pendant au moins 30 secondes. Déroulement des séances : 5 minutes d'échauffement, puis 21 minutes d'endurance à l'aide d'un ergomètre calibré, par intervalles d'une minute à haute intensité (80 % de WRPeak) et 4 minutes de repos actif (50 % de WRPeak), puis 4 minutes de récupération (30 % du WRPeak). Entraînement en résistance : à l'aide de bandes élastiques et d'exercices de poids corporel, 3 séries de 15 répétitions pour chaque exercice avec un repos de 45 secondes entre les séries. EMR : 2 séances par jour, à domicile, à l'aide d'un spiromètre incitatif à volume. Déroulement des séances : 6 cycles de 5 répétitions de 30 inspirations soutenues à 80 % de la capacité vitale maximale, avec une apnée en fin d'inspiration de 2 à 3 secondes, une minute de repos entre les cycles. | Soins habituels.                                                                                                                                              |

## Annexe 3f : détails des programmes de Prehab et des contrôles

| Article              | Programme d'intervention Prehab détaillé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Groupe standard de soins                                                                                                                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Steffens 2021</b> | <p>EP et EMR : 1 séance d'une heure par semaine, d'entraînement individualisé et progressif, avec un kinésithérapeute agréé, dans la salle de sport du service colorectal, pendant 2 à 6 semaines. Déroulement des séances : échauffement (marche/vélo), puis exercices d'aérobic et d'endurance (vélo ergométrique, tapis roulant et rameur), exercices respiratoires (respiration avec les lèvres pincées et exercices de respiration profonde), exercices de renforcement musculaire (squats, pompes, presse à épaules, flexions des ischio-jambiers, soulèvement d'haltères, flexions des biceps et extension des triceps) et enfin récupération (triceps, bas du dos, fléchisseurs de la hanche, quadriceps, ischio-jambiers et muscles du mollet). Les exercices d'aérobic et d'endurance ont été effectués à une intensité de 12 à 14 sur l'échelle de perception de l'effort (échelle de Borg) [14], et les exercices de musculation à une intensité de 40 à 60 % du maximum d'une répétition [15]. Réévaluation des participants à chaque séance pour améliorer ou adapter l'intensité par le kinésithérapeute si nécessaire. En plus, 4 séances de 60 minutes d'exercices fonctionnels à domicile prescrits par le kinésithérapeute pendant les séances à l'hôpital. Objectif principal : augmenter la capacité aérobic et la fonction des muscles respiratoires, y compris des exercices avec une résistance en poids du corps (pompes, squats et step ups). Conseils sur l'activité physique quotidienne, marcher sans interruption pendant au moins 30 min par jour. Matériel mis à disposition : fiches d'instructions pour aider à effectuer les exercices à domicile, un tracker d'activité (Fitbit®) et un journal de bord pour noter le nombre de jours où ils ont fait des exercices et marché pendant ≥ 30 min. En plus : soins habituels.</p> | Soins habituels : conseils nutritionnels, sur l'arrêt du tabac et la réduction de la consommation d'alcool. Poursuite des activités quotidiennes habituelles. |
| <b>Tew 2017</b>      | <p>3 séances d'exercices par semaine, sur un vélo ergométrique, en milieu hospitalier, supervisées par une infirmière de recherche et un kinésithérapeute et par intermittence par l'un des deux scientifiques, pendant les 4 semaines précédant l'opération. Si l'opération était reportée au-delà de la cinquième semaine : poursuite de l'entraînement en entretien, 1 séance par semaine. Déroulement des trois premières séances : 10 minutes d'échauffement sur vélo sans charge, puis 8 intervalles de 2 minutes de vélo à haute intensité, entrecoupés de périodes de repos de 2 minutes de vélo sans charge, puis 5 minutes de récupération sur vélo sans charge. Déroulement des séances suivantes : idem mais choix entre 8 intervalles de 2 minutes ou 4 intervalles de 4 minutes pour le corps principal de séance.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Soins habituels : optimisation médicale fondée sur des preuves.                                                                                               |
| <b>Valkenet 2018</b> | <p>2 séances par jour, tous les jours, pendant au moins 2 semaines et jusqu'à la date de l'intervention. Début en même temps que le traitement néoadjuvant. Première séance avec le kinésithérapeute puis poursuite à domicile. Déroulement des séances : 30 respirations dans un dispositif de charge inspiratoire résistive à débit variable. Matériel mis à disposition : un journal d'entraînement et une vidéo d'instructions. Suivi par le kinésithérapeute par téléphone après 3 jours. En plus : soins habituels.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Soins habituels : conseils nutritionnels, sur l'arrêt du tabac et la réduction de la consommation d'alcool. Poursuite des activités quotidiennes habituelles. |

# Abréviations

- AC : Amélie Cambriel
- ACS : American college of surgeons
- BC : Benjamin Choisy
- CINAHL : Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature
- Dif.med : Différence de médianes
- ECR : Essais contrôlés randomisés
- EMBASE : Excerpta Medica dataBASE
- EP : Entrainement physique
- ERAS : Enhanced recovery after surgery
- ESPEN (European society for clinical nutrition and metabolism)
- EVA : Echelle visuelle analogique
- FV : Franck Verdonk
- IC : Intervalle de confiance
- IIQ : Intervalle inter quartile
- MeSH : Medical subject headings
- NSQUIP : National Surgical Quality Improvement Program
- OR : odds ratio
- préhab : préhabilitation
- PRISMA : Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis
- PROSPERO : International Prospective Register of Systematic Reviews
- PsycINFO : Psychological Information Database

# Serment d'Hippocrate

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

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

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

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

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les 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 et méprisé si j'y manque.

# Résumé

**Introduction :** Les complications postopératoires sont fréquentes avec une incidence comprise entre 5,8 et 43,5% dans les chirurgies majeures et sont associées à un coût humain et financier important. La préhabilitation (préhab), qui vise à améliorer la réserve fonctionnelle des patients en préopératoire afin d'améliorer les résultats postopératoires, est un concept qui s'est développé au cours des dernières années. Cependant, l'effet bénéfique de la préhab et ses modalités ne sont pas bien établies et les résultats rapportés sont contradictoires.

L'objectif de cette revue systématique était d'évaluer l'effet de la préhab sur les résultats postopératoires, notamment les complications postopératoires (objectif principal), la durée de séjour et la douleur (objectifs secondaires) avec un focus particulier sur ses modalités (uni vs multimodale).

**Méthode :** Nous avons réalisé une revue systématique et une méta-analyse d'essais contrôlés randomisés publiés entre le 1er janvier 2006 et le 18 janvier 2021 testant des programmes de préhab uni ou multimodale pendant plus de 14 jours en comparaison à un « standard de soins » et mesurant les complications postopératoires dans les 30 premiers jours post-opératoires et/ou la durée de séjour hospitalière et/ou la douleur postopératoire. Les recherches ont été effectuées dans 4 bases de données : PubMed, CINAHL, EMBASE et PsycINFO. Nous avons réalisé une analyse d'effet aléatoire des odds ratio (OR) pour la variable dichotomique (complications) et une analyse d'effet aléatoire des différences de médianes pour les variables catégoriques (douleur et durée de séjour).

**Résultats :** Vingt-neuf études ont été incluses avec 1134 patients préhabilités et 1098 « standard de soins » analysés. La qualité méthodologique moyenne de ces études était modérée. Parmi ces 29 études, 14 études mesuraient les complications postopératoires, 22 la médiane de la durée de séjour et aucune la douleur postopératoire. Aucune différence significative entre les groupes préhab et « standard de soins » pour les complications postopératoires (OR 0,98 ; intervalle de confiance (IC) à 95% [0,82 ; 1.17] ;  $p=0,09$  ;  $I^2=36\%$ ), ni pour la durée de séjour totale (différence de médianes (Dif.med) -0,13 ; IC à 95% [-0.56 ; 0.28] ;  $p=0,53$  ;  $I^2= 28\%$ ), ni pour la douleur postopératoire n'a été mise en évidence. La durée de séjour en unité de soins critiques était significativement réduite dans le groupe préhab (Dif.med -0,57 ; IC à 95% [-1,10; -0,04] ;  $p=0,03$  ;  $I^2= 46\%$ ).

**Conclusion :** Dans notre revue La préhabilitation est efficace pour réduire la durée de séjour en unité de soins critiques. On ne constate pas d'effet sur les critères de complication, de durée de séjour totale ou de douleur postopératoire. Les programmes de préhab délivrés dans ces études, toutes chirurgies confondues, étaient hétérogènes mettant en valeur la nécessité d'une standardisation rigoureuse des programmes ainsi que la stratification des patients les plus à même d'en bénéficier.

**Mots clés :** préhabilitation, multimodale, soins péri-opératoire, morbidité postopératoire, complications postopératoires, durée de séjour postopératoire