
RECOMMANDER
LES BONNES PRATIQUES

RECOMMANDATION

**Prise en charge
péri-opératoire du
patient adulte lors
d'une résection
hépatique**

Perioperative management of liver
resection surgery

Adopté par le Collège le 11 septembre 2025

Les recommandations de bonne pratique (RBP) sont définies dans le champ de la santé comme des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données.

Les RBP sont des synthèses rigoureuses de l'état de l'art et des données de la science à un temps donné, décrites dans l'argumentaire scientifique. Elles sont intégrées dans une démarche clinique centrée patient qui prend en compte l'expérience vécue du patient, ses représentations, ses attentes et son état d'esprit pour aboutir à une décision médicale partagée. Ce processus délibératif entre patient et professionnel de santé s'effectue au sein d'une relation empathique et dans une approche biopsychosociale globale et contextuelle qui permet d'aboutir à une alliance thérapeutique.

Cette recommandation de bonne pratique a été élaborée avec une approche basée sur les preuves (EBM) selon le système GRADE. Les caractéristiques de GRADE sont les suivantes :

- il permet d'évaluer la qualité des données probantes de façon systématique afin de mesurer le niveau de confiance à leur accorder en vue de produire une recommandation ;
- il prend en compte l'opinion des professionnels de santé vis-à-vis de la balance bénéfices/risque d'une intervention thérapeutique, qu'elle soit curative ou préventive, pour déterminer la force d'une recommandation ;
- il incorpore les préférences du patient dans la genèse des recommandations, en cohérence avec une approche centrée sur le patient.

Gradation des recommandations et avis d'experts

1	Recommandation forte Balance bénéfices/risques démontrée favorable ou démontrée défavorable Fondée sur le résultat de méta-analyse d'essais cliniques randomisés statistiquement significatif¹ avec une qualité des preuves élevée en faveur d'un bénéfice clinique pertinent. Dans cette situation, l'approche centrée patient permet de prendre en compte l'avis du patient vers l'acceptation de l'intervention.
2	Recommandation faible Balance bénéfices/risques démontrée plutôt favorable ou balance bénéfices/risques présumée favorable ; Balance bénéfices/risques démontrée plutôt défavorable ou balance bénéfices/risques présumée défavorable Fondée sur le résultat de méta-analyse d'essais cliniques randomisés statistiquement significatif avec une qualité des preuves élevée en faveur d'un bénéfice clinique peu pertinent ou avec une qualité des preuves modérée en faveur d'un bénéfice clinique pertinent. Dans cette situation, l'approche centrée patient permet d'appréhender avec le patient l'(les) intérêt(s) de l'intervention dans son contexte particulier.
ABS	Pas de recommandation Absence d'études ou de résultats concluants, c.à.d. résultats non statistiquement significatifs Erreur ! Signet non défini. ou de qualité de preuves faible ou très faible, ne permettant pas de proposer une intervention.
AE	Avis d'experts Balance bénéfices/risques indéterminée. Absence d'études ou de résultats concluants, c.à.d. résultats non statistiquement significatifs ou de qualité de preuves faible ou très faible. Proposition par un avis d'experts d'une intervention. Cet avis s'appuie ou non sur une revue systématique de la littérature des recommandations existantes et des méta-analyses d'études de cohorte. Dans cette situation, l'approche centrée patient permet d'accompagner le patient dans sa décision en l'absence de recommandation, en se basant sur la balance bénéfices/risques supposée de l'intervention, dans son contexte particulier et en prenant en compte sa perspective.

Formulations utilisées pour chaque situation

Recommandation forte pour/contre l'intervention (grade 1)

« Il est recommandé de/de ne pas ... » (*recommandation forte, qualité des preuves élevée*)

Recommandation faible pour/contre l'intervention (grade 2)

« Il est probablement recommandé de/de ne pas ... » (*recommandation faible, qualité des preuves modérée*)

« Il est recommandé de/de ne pas ... » (*recommandation faible, qualité des preuves élevée*)

Pas de recommandation (Absence)

« Devant l'absence de donnée disponible dans la littérature, les experts ne sont pas en mesure d'émettre des recommandations », « Les données sont insuffisantes pour établir une recommandation [...]. Il est nécessaire que des essais cliniques randomisés de qualité soient réalisés pour répondre clairement à cette question ».

Avis d'experts (AE)

« Les experts suggèrent de », « Il est suggéré/conseillé de/de ne pas) [...]. Il est nécessaire que des essais cliniques randomisés de qualité soient réalisés pour répondre clairement à cette question [si approprié] » (*avis d'experts*)

Descriptif de la publication

Titre	Prise en charge péri-opératoire du patient adulte lors d'une résection hépatique Perioperative management of liver resection surgery
Méthode de travail	Recommandations pour la pratique clinique-LABEL
Objectif(s)	L'objectif de ces recommandations est de produire un cadre facilitant la prise de décision pour la prise en charge périopéraoire d'une chirurgie de résection hépatique.
Cibles concernées	Patients adultes devant être opérés d'une résection hépatique
Demandeur	Société Française d'Anesthésie et Réanimation (SFAR), Societe Française pour l'Etude du Foie (AFEF), Association de Chirurgie Hepato-Bilio-Pancreatique et Transplantation Hepa-tique (ACHBPT)
Promoteur(s)	Société Française d'Anesthésie et Réanimation (SFAR) ; Haute Autorité de santé (HAS)
Pilotage du projet	Coordonnateurs des experts : Emmanuel Weiss, Eric Levesque Organisateurs CRC SFAR : Aurélien Bonnal, Maxime Nguyen Coordinateur HAS : Sophie Blanchard Musset
Auteurs	Eric Levesque*, Emmanuel Weiss*, Frederic Aubrun, Karim Boudjema, Isaure Breteau, Audrey De Jong, Marie-Charlotte Delignette, Antoine Dewitte, Alexandre Elbaz, Philippe Guerci, Kevin Hakkakian, Charlotte Maulat, Jean-Claude Merle, Clément Monet, Antoine Monsel, Emmanuel Pardo, Aymeric Restoux, Stephanie Rouillet, Romain Rozier, Faouzi Saliba, Ugo Schiff, Stylianos Tzedakis, Aurélien Bonnal, Maxime Nguyen * contribution égale au travail
Conflits d'intérêts	Les membres du groupe de travail ont communiqué leurs déclarations publiques d'inté-rêts à la HAS. Elles sont consultables sur le site https://dpi.sante.gouv.fr . Elles ont été analysées selon la grille d'analyse du guide des déclarations d'intérêts et de gestion des conflits d'intérêts de la HAS. Les intérêts déclarés par les membres du groupe de travail ont été considérés comme étant compatibles avec leur participation à ce travail.
Validation	Version du 11 septembre 2025
Actualisation	
Autres formats	Argumentaire scientifique

Ce document ainsi que sa référence bibliographique sont téléchargeables sur www.has-sante.fr 

Haute Autorité de santé – Service communication information
5 avenue du Stade de France – 93218 SAINT-DENIS LA PLAINE CEDEX. Tél. : +33 (0)1 55 93 70 00
© Haute Autorité de santé – septembre 2025 – ISBN : 978-2-11-179579-2

Sommaire

Préambule	6
Introduction	7
Champs et questions traitées	9
Champ1. Stratégie d'évaluation et d'optimisation préopératoire	10
Champ 2. Stratégie d'optimisation peropératoire	14
Champ 3. Stratégie d'optimisation postopératoire	21
Méthode	25
Références bibliographiques	30
Participants	51
Abréviations et acronymes	53

Préambule

Ces recommandations portent sur la « **prise en charge péri-opératoire du patient adulte lors d'une résection hépatique** ».

La société promotrice a été :

- La Société Française d'Anesthésie et Réanimation (SFAR)

Et les sociétés associées ont été :

- La Société Française d'Etude du Foie (AFEF)
- L'association de Chirurgie Hepato-Bilio-Pancréatique de Transplantation hépatique (ACHBPT)

Cette recommandation de bonne pratique (RBP) a été réalisée dans le cadre de la labellisation par la HAS² garantissant le respect des critères méthodologiques, scientifiques et déontologiques de la HAS, notamment dans la prévention des conflits d'intérêt.

Objectifs

L'objectif de ces recommandations est de produire un cadre facilitant la prise en charge périopératoire d'une chirurgie de résection hépatique.

Le groupe s'est efforcé de produire un nombre minimal de recommandations afin de mettre en évidence les points forts à retenir dans les 3 champs prédéfinis.

² 1 Cf. Guide méthodologique « Attribution du label de la HAS à une recommandation de bonne pratique élaborée par un organisme professionnel » (HAS, 2023) : https://www.has-sante.fr/jcms/p_3452920/fr/labellisation-par-la-has-d-une-recommandation-de-bonne-pratique-elaboree-par-un-organisme-professionnel

Introduction

Resections hépatiques

Les résections hépatiques, ou hépatectomies, constituent une pierre angulaire de la prise en charge des pathologies hépatiques, notamment des tumeurs primaires et secondaires du foie.

En France, on estime qu'environ 8 000 à 10 000 résections hépatiques sont réalisées chaque année. Les chiffres reflètent aussi la prévalence croissante des maladies hépatiques traitables chirurgicalement.

Indications les plus fréquentes

- Parmi les indications les plus fréquentes figure le carcinome hépatocellulaire (CHC).
- Les métastases colorectales représentent une autre indication majeure.
- Les tumeurs bénignes symptomatiques (adénomes hépatiques, kystes géants) ou des pathologies rares comme le cholangiocarcinome intra-hépatique en sont d'autres indications.

Risques et complications

La résection hépatique constitue une chirurgie complexe³ exposant à de nombreux risques per et postopératoires du fait des particularités anatomiques (proximité des structures biliaires et vasculaires), vasculaires (vascularisation double) et fonctionnelles du foie (de synthèse et de métabolisation).

- **Sur le plan peropératoire**, cette intervention est généralement associée à une durée opératoire prolongée, à un risque hémorragique particulièrement élevé en raison de la richesse du lit vasculaire hépatique et de la fragilité tissulaire notamment chez les patients présentant une fibrose avancée ou cirrhose. Ce saignement et les particularités de la double vascularisation (portale et artérielle) peuvent entraîner des variations hémodynamiques importantes, et requérir des transfusions massives.
- **Sur le plan postopératoire**, les patients sont exposés à de multiples complications comme pour toute intervention. La classification de Clavien-Dindo qui évalue la gravité de ces complications postopératoires de grade I à V selon le type de traitement nécessaire, allant de soins mineurs sans traitement spécifique (grade I) jusqu'au décès (grade V), a été validée en post-hépatectomie (1).

Des complications plus spécifiques sont décrites, incluant :

- Des troubles de la coagulation dus à une diminution de la synthèse des facteurs procoagulants et anticoagulants.
- Un risque hémorragique accru.
- Des fuites biliaires (fistules).
- Une insuffisance hépatique post-hépatectomie (IHPH) dont le risque est majoré par une résection étendue, une fonction hépatique préexistante altérée ou une hypertension portale. L'insuffisance hépatique post-hépatectomie a été définie et classée en trois grades selon la gravité de ses conséquences sur la prise en charge par l'International Study Group of Liver Surgery (ISGLS) : Grade A : pas de changement de traitement, Grade B : ajustement non invasif du traitement, Grade C : nécessite un transfert en unité de soins critiques et le recours à des suppléances d'organe (2).

L'ensemble de ces facteurs rend la prise en charge périopératoire tant anesthésique que chirurgicale particulièrement délicate. Une évaluation préopératoire rigoureuse, une optimisation hémodynamique

³ Il est proposé par l'hôpital Beaujon (APHP) à Clichy (92) sur le site <https://lefoie.org/> des vidéos explicatives sur les interventions hépatiques à destination des patients.

peropératoire et une prise en charge postopératoire avec une surveillance rapprochée sont donc essentielles pour limiter la morbi-mortalité. Celle-ci reste non négligeable avec une morbidité estimée entre 12 et 46% selon les séries et une mortalité pouvant atteindre 3% (3). Cette chirurgie à haut risque nécessite une stratégie multidisciplinaire unissant hépatologues, chirurgiens et anesthésistes-réanimateurs pour améliorer la sécurité des patients.

Evolutions des pratiques

Ces dernières années, la résection hépatique a fait l'objet de nombreux travaux qui ont influencé la gestion périopératoire des patients. Dans ce contexte, le concept de réhabilitation améliorée après chirurgie appliqué à la chirurgie hépatique a été introduit (4). Ce protocole visant à diminuer le stress chirurgical, favoriser une reprise rapide de l'autonomie fonctionnelle et à raccourcir la durée d'hospitalisation s'est révélé sûr et efficace pour réduire les complications postopératoires, y compris chez les patients atteints de comorbidités. Des mesures préopératoire, peropératoire, et postopératoires, prises isolément ou en association, ont été proposées ces dernières décennies.

Les présentes recommandations ont pour objectif d'explorer les enjeux, points de vigilance et intérêts des différentes mesures périopératoires mises en place chez les patients candidats à une résection hépatique. Les aspects d'évaluation préopératoire, la prise en charge peropératoire et postopératoire ont été séparés en trois champs distincts.

Objectif de la recommandation de bonne pratique

L'objectif de cette recommandation (RBP) est de produire un cadre facilitant la prise de décision pour la prise en charge périopératoire d'une résection hépatique.

- Le groupe de travail s'est efforcé de produire un nombre minimal de recommandations afin de mettre en évidence les points forts à retenir dans les trois champs prédéfinis.
- Les règles de base des bonnes pratiques médicales universelles en anesthésie et réanimation étant considérées comme connues, elles ont été exclues de ces recommandations ; ces dernières se focalisant sur les éléments spécifiques de la prise en charge de la prise en charge périopératoire lors d'une résection hépatique.

Le public visé est constitué des anesthésistes-réanimateurs exerçant au bloc opératoire ou en unité de soins critiques, prenant en charge des patients adultes nécessitant une résection hépatique, ainsi que les infirmiers anesthésistes (IADE), les hépatologues, les biologistes, les médecins généralistes, les infirmiers.

Champs et questions traitées

Les recommandations formulées selon les 3 champs et les questions rapportés dans le tableau ci après.

Tableau 1. Questions retenues pour l'analyse des données probantes

Champ	Questions
Champ 1. Stratégie d'évaluation et d'optimisation préopératoire	
Question 1.1 : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quels éléments spécifiques doivent être recherchés lors du bilan d'évaluation préopératoire (hors fonction hépatique) pour diminuer la morbi-mortalité périopératoire ?	
Question 1.2: Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelles stratégies spécifiques d'optimisation préopératoire (préhabilitation, nutrition préopératoire et drainage biliaire) doivent être mises en place afin de diminuer la morbi-mortalité péri-opératoire (non liée à l'insuffisance hépatique) ?	
Question 1.3 : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelle stratégie d'évaluation et d'optimisation préopératoire doit être mise en place pour diminuer le risque d'insuffisance hépatique post-hépatectomie ?	
Champ 2 – Stratégie d'optimisation peropératoire	
Question 2.1 : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, le choix d'un agent anesthésique permet-il de diminuer la morbi-mortalité péri-opératoire ?	
Question 2.2 : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, une stratégie de préconditionnement hépatique permet-elle de réduire la morbi-mortalité péri-opératoire ?	
Question 2.3 : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, le choix de l'antibioprophylaxie a-t-il un impact sur la morbi-mortalité péri-opératoire ?	
Question 2.4: Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelles stratégies d'optimisation hémodynamique peropératoires doivent être mises en place afin de diminuer la morbi-mortalité péri-opératoire ?	
Question 2.5: Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelle stratégie ventilatoire doit être mise en place afin de diminuer la morbi-mortalité péri-opératoire ?	
Question 2.6: Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelle stratégie de prise en charge de l'hémostase peropératoire doit être mise en place afin de diminuer la morbi-mortalité péri-opératoire ?	
Question 2.7: Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelle stratégie d'analgésie (analgésie multimodale systémique et analgésie loco-régionale avec infiltration) doit être mise en place pour diminuer la morbidité postopératoire ?	
Champ 3 – : Stratégie d'optimisation postopératoire	
Question 3.1: En postopératoire de résection hépatique, quels critères doivent être utilisés pour décider de l'admission en unité de soins critiques (USCR) afin de prévenir la survenue de complications secondaires ?	
Question 3.2: En postopératoire de résection hépatique, quelles stratégies peuvent être utilisées pour diminuer la morbi-mortalité liée à l'insuffisance hépatique ?	
Question 3.3 : En postopératoire de résection hépatique, quelle stratégie de prévention du risque thromboembolique doit être mise en place pour diminuer la morbi-mortalité ?	
Question 3.4 : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelles mesures post-opératoires précoces doivent être mises en place pour diminuer la morbi-mortalité ?	

Champ1. Stratégie d'évaluation et d'optimisation préopératoire

Les questions traitées ont été les suivantes :

- **Question 1.1** : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quels éléments spécifiques doivent être recherchés lors du bilan d'évaluation préopératoire (hors fonction hépatique) pour diminuer la morbi-mortalité périopératoire ?
- **Question1.2** : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelles stratégies spécifiques d'optimisation préopératoire (préhabilitation, nutrition préopératoire et drainage biliaire) doivent être mises en place afin de diminuer la morbi-mortalité péri-opératoire (non liée à l'insuffisance hépatique) ?
- **Question1.3** : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelle stratégie d'évaluation et d'optimisation préopératoire doit être mise en place pour diminuer le risque d'insuffisance hépatique post-hépectomie ?

Prise en charge péri-opératoire du patient adulte devant bénéficier d'une résection hépatique		
Champ 1- Stratégie d'évaluation et d'optimisation préopératoire		
1.1 Eléments du bilan préopératoire (hors fonction hépatique)		
R 1.1.1	Chez les patients opérés de résection hépatique (considérée comme une chirurgie à haut risque), il est recommandé de rechercher systématiquement lors de l'évaluation préopératoire pour réduire la morbi-mortalité péri-opératoire : – Une anémie, une thrombopénie, une anomalie du bilan d'hémostase (baisse du TP, hypofibrinogénémie) – Une insuffisance rénale – Une cholestase (cf R.1.3.2) – Une dénutrition ou un risque nutritionnel majeur – Une fragilité – Des anomalies de la capacité fonctionnelle lors d'un bilan cardiovasculaire adapté au risque spécifique du patient (recommandation forte)	1
1.2. Stratégies spécifiques d'optimisation préopératoire		
Préhabilitation		
R 1.2.1	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, il est recommandé de réaliser une préhabilitation pour les patients à haut risque (dénutrition, âge > 65 ans, fragilité, ASA>2) pour réduire la durée de séjour et le taux de complications péri-opératoires (recommandation faible).	2

Nutrition préopératoire

R 1.2.2	Chez les patients opérés de résection hépatique présentant une dénutrition sévère ou un risque nutritionnel majeur, il est recommandé d'instaurer un support nutritionnel (oral ou entéral autant que possible) préopératoire pour diminuer la morbidité péri-opératoire (recommandation faible)	2
R 1.2.3	Chez les patients opérés d'une chirurgie de résection hépatique, il n'est pas recommandé d'administrer une immunonutrition pour diminuer la morbi-mortalité péri-opératoire (recommandation forte)	1

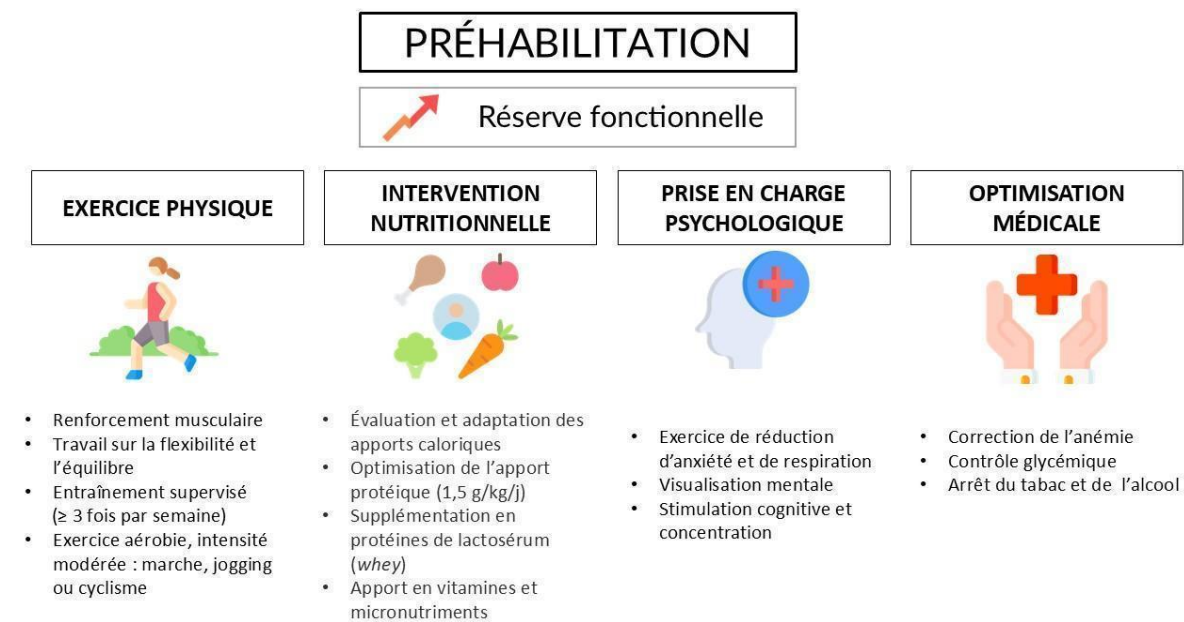
Drainage biliaire préopératoire

R 1.2.4	Chez les patients opérés de résection hépatique et présentant un ictère obstructif, il est recommandé de discuter au cas par cas un drainage biliaire préopératoire pour diminuer la morbi-mortalité péri-opératoire (recommandation faible)	2
----------------	--	----------

1.3. Stratégie d'évaluation et d'optimisation pour diminuer le risque d'insuffisance hépatique post-hépatectomie

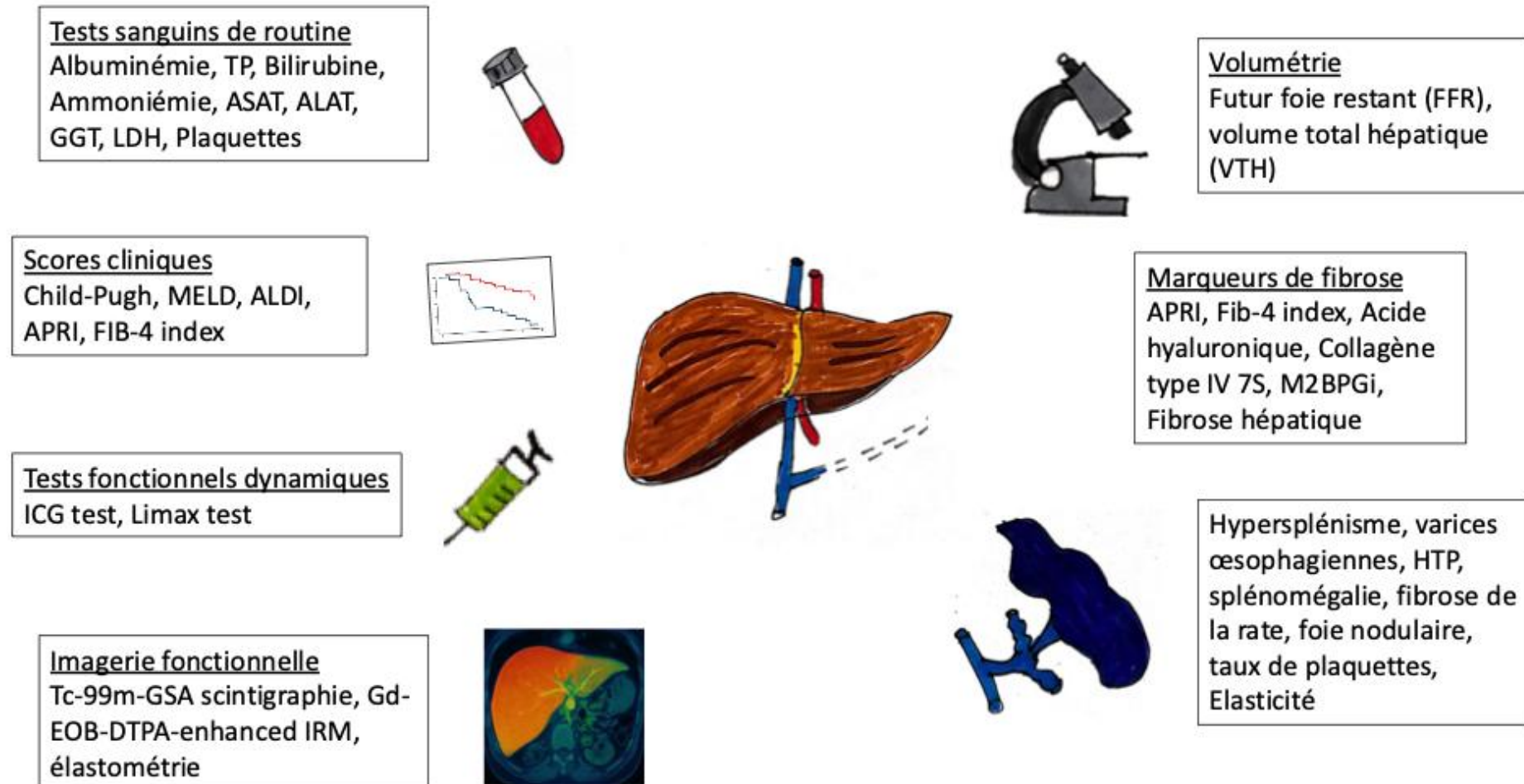
R 1.3.1	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, il est recommandé d'identifier en préopératoire les populations les plus à risque d'insuffisance hépatique postopératoire afin de limiter sa survenue (recommandation forte).	1
R 1.3.2	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, il est recommandé d'utiliser un faisceau de critères (à utiliser de façon ciblée en fonction du contexte clinique et des ressources disponibles) pour identifier les populations à risque d'insuffisance hépatique post-hépatectomie parmi lesquels : Chez tous les patients : – Le calcul de scores clinico-biologiques (ALBI, APRI, ALBI+APRI, Fib4) – La volumétrie hépatique et/ou la mesure de biomarqueurs spécifiques Spécifiquement chez les patients atteints ou suspects d'hépatopathie chronique : – Le calcul du score de Child-Pugh et/ou du score MELD pour évaluer la gravité de la maladie hépatique – La recherche de signes clinico—biologiques et radiologiques indirects d'hypertension portale – Une évaluation de l'hypertension portale indirecte (élastométrie) ou directe (mesure du gradient porto-systémique par cathétérisme hépatique) si elle est disponible (recommandation faible)	2

Annexe 1. Éléments inclus dans un programme de préhabilitation multimodale



Annexe 2. Principaux scores clinico-biologiques ou biologiques utilisés Stratégie d'évaluation et d'optimisation pour diminuer le risque d'insuffisance hépatique post-hépatectomie

Score	Formule	Référence
MELD	$3,78 \times \ln(\text{bilirubine [mg/dl]}) + 11,2 \times \ln(\text{INR}) + 9,57 \times \ln(\text{créatinine [mg/dl]}) + 6,43$	[1]
Fib4	$(\text{Age} \times \text{ASAT [UI/l]}) / (\text{Plaquettes [109/l]} \times \sqrt{\text{ALAT en [UI/l]}})$	[5]
APRI	$(\text{ASAT} \times 100) / \text{plaquettes (109/l)}$ [ASAT exprimé en multiple de la limite supérieure de la normale]	[6]
ALBI	$(\log_{10} \text{Bilirubine } [\mu\text{mol/L}] \times 0.66) + (\text{Albumine (g/l)} \times -0.085)$	[2]
Volume critique du foie futur restant (FFR)	FFR / VTH (volume total hépatique) FFR/ PCP (Poids corporel)	[28]



Champ 2. Stratégie d'optimisation peropératoire

Les questions traitées sur la stratégie d'optimisation peropératoire sont les suivantes :

- **Question 2.1** : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, le choix d'un agent anesthésique permet-il de diminuer la morbi-mortalité périopératoire ?
- Question :2.2 Chez les patients opérés d'une résection hépatique, une stratégie de pré-conditionnement hépatique permet-elle de réduire la morbi-mortalité périopératoire ?
- **Question 2.3** : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, le choix de l'antibioprophylaxie a-t-il un impact sur la morbi-mortalité périopératoire ?
- **Question 2.4** : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelles stratégies d'optimisation hémodynamique peropératoires doivent être mises en place afin de diminuer la morbi-mortalité périopératoire ?
- **Question 2.5** : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelle stratégie ventilatoire doit être mise en place afin de diminuer la morbi-mortalité périopératoire ?
- **Question 2.6**: Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelle stratégie de prise en charge de l'hémostase peropératoire doit être mise en place afin de diminuer la morbi-mortalité périopératoire ?
- **Question 2.7** : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelle stratégie d'analgésie (analgésie multimodale systémique et analgésie loco-régionale avec infiltration) doit être mise en place pour diminuer la morbidité postopératoire ?

Prise en charge péri-opératoire du patient adulte devant bénéficier d'une résection hépatique		
Champ 2. Stratégie d'optimisation peropératoire		
2.1. Choix de l'agent anesthésique		
R 2.1.1	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, il n'est pas recommandé de privilégier une modalité d'anesthésie générale (voie intraveineuse comparativement à inhalée) dans le but réduire la morbidité postopératoire (quelle que soit l'indication de la résection) ou d'améliorer la survie globale (dont la récurrence en contexte carcinologique).(recommandation faible).	2
2.2 Stratégie de préconditionnement hépatique		
Bolus de dexaméthasone		
R 2.2.1	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, il est recommandé d'administrer en peropératoire un bolus de 8-10 mg de dexaméthasone pour réduire la morbidité postopératoire. (Recommandation faible)	2

Traitement par N-acétylcystéine

R 2.2.2	En peropératoire de résection hépatique, il n'est pas recommandé d'administrer un traitement par N-acétylcystéine pour réduire la morbi-mortalité postopératoire (recommandation faible).	2
----------------	---	----------

Manœuvres de préconditionnement

R 2.2.3	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, il n'est pas recommandé de pratiquer des manœuvres de préconditionnement au sévoflurane ou ischémique (directes ou indirectes) pour réduire la morbidité postopératoire (recommandation faible).	2
----------------	--	----------

2.3. Choix antibioprophylaxie

R 2.3.1	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, les experts suggèrent d'administrer une antibioprophylaxie en respectant les molécules et les modalités d'administration précisées dans les recommandations les plus récentes* afin de prévenir les infections du site opératoire (avis d'experts). *RPB sur l'antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle », SFAR SPILF, 2024	AE
R 2.3.2	Afin de prévenir les infections du site opératoire chez les patients opérés d'une résection hépatique associée à une chirurgie des voies biliaires, les experts suggèrent : – D'adapter l'antibioprophylaxie aux antécédents infectieux biliaires du patient – D'utiliser la pipéracilline-tazobactam chez un patient à risque de colonisation biliaire (antécédent récent de drainage percutané ou d'endoprothèse biliaire) n'ayant pas d'antécédent de biliculture positive ou d'identification préalable de BMR (avis d'experts)	AE

2.4. Optimisation hémodynamique peropératoire

R 2.4.1	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, il est recommandé d'utiliser un monitoring du volume d'éjection systolique associé aux indices dynamiques pour optimiser l'expansion volémique et diminuer la morbidité périopératoire. (Recommandation faible)	2
----------------	---	----------

R 2.4.2	Afin de réduire le saignement peropératoire et de diminuer la morbi-mortalité péri-opératoire lors d'une résection hépatique, il est recommandé : – de maintenir une précharge dépendance en appliquant une hypovolémie permissive (caractérisée par une variation du volume d'éjection élevée et/ou une pression veineuse centrale basse) jusqu'à la fin de la transsection hépatique sous couvert du maintien d'une pression de perfusion tissulaire adéquate – de restaurer une volémie efficace une fois la phase de transsection hépatique terminée (recommandation faible)	2
R 2.4.3	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, les experts suggèrent de ne pas monitorer la pression veineuse centrale (PVC) à titre systématique pour diminuer la morbi-mortalité péri-opératoire (avis d'experts).	AE
R 2.4.4	En peropératoire d'une résection hépatique, les experts suggèrent de ne pas avoir recours à des traitements (comme le furosemide, nitroglycerine, milrinone) dans le seul but d'obtenir une pression veineuse centrale (PVC) basse afin de diminuer la morbi-mortalité (avis d'experts).	AE
R 2.4.5	En peropératoire d'une résection hépatique, il est recommandé d'utiliser des solutés cristalloïdes balancés pour l'expansion volémique afin de diminuer la morbi-mortalité postopératoire (recommandation faible)	2
Abs	En peropératoire d'une résection hépatique, les experts ne sont pas en mesure de formuler d'émettre une recommandation concernant l'administration d'albumine pour l'expansion volémique afin de diminuer la morbi-mortalité postopératoire (Absence de recommandation) (absence de recommandation)	ABS
2.5. Stratégie ventilatoire		
R 2.5.1	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, il est recommandé, pour diminuer les complications pulmonaires postopératoires sans surrisque hémorragique peropératoire, d'appliquer une ventilation protectrice associant) : – Un volume courant de 6 à 8 ml/kg de poids prédit – Une individualisation du niveau de pression expiratoire positive (PEP) afin de maximiser la compliance pulmonaire en appliquant une PEP d'au moins 5 cmH2O – Des manœuvres de recrutement prudentes, sous réserve d'une bonne tolérance hémodynamique (recommandation faible).	2

2.6. Hémostase peropératoire		
R 2.6.1	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, il n'est pas recommandé d'administrer systématiquement de l'acide tranexamique de manière préventive en peropératoire pour diminuer le saignement et la transfusion érythrocytaire (recommandation faible)	2
R 2.6.2	Chez les patients opérés d'une résection hépatique n'ayant pas reçu d'administration préemptive d'acide tranexamique, les experts suggèrent d'administrer précocement 1g d'acide tranexamique (suivi éventuellement d'une 2ème dose de 1g) en cas de saignement significatif peropératoire pour diminuer le saignement et la transfusion érythrocytaire (avis d'experts)	AE
R 2.6.3	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, y compris carcinologique, il est recommandé de récupérer le sang épanché en peropératoire et, d'éventuellement le réinjecter (après évaluation du rapport bénéfice-risque), pour diminuer la transfusion érythrocytaire péri-opératoire (recommandation faible).	2
2.7. Stratégie analgésique		
R 2.7.1	Chez les patients opérés d'une résection hépatique sur foie sain par laparoscopie ou laparotomie, il est recommandé, d'avoir recours à une analgésie multimodale associant (en l'absence de contre-indication) du paracétamol, des anti-inflammatoires non stéroïdiens, et des opioïdes, pour diminuer la morbidité postopératoire (recommandation forte)	1
R 2.7.2	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, en cas de risque ou d'altération manifeste des fonctions hépatique ou rénale, les experts suggèrent de réévaluer l'indication et/ou la posologie des traitements médicamenteux pour diminuer la morbidité postopératoire (avis d'experts)	AE
R 2.7.3	Chez les patients opérés d'une résection hépatique par laparoscopie, il est recommandé de compléter l'analgésie systémique par une infiltration d'anesthésiques locaux ou par un bloc locorégional échoguidé pour diminuer la morbidité postopératoire (recommandation faible)	2
R 2.7.4	Chez les patients opérés d'une résection hépatique par laparotomie, il est recommandé de compléter l'analgésie systémique par une infiltration d'anesthésiques locaux en continu, par un bloc locorégional échoguidé ou par une anesthésie péridurale (en l'absence de contre-indications) pour diminuer la morbidité postopératoire (recommandation faible)	2
R 2.7.5	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, les experts suggèrent de privilégier l'analgésie péridurale (APD) en cas d'hépatectomie mineure réalisée par laparotomie, chez des patients sans cirrhose préopératoire et avec	AE

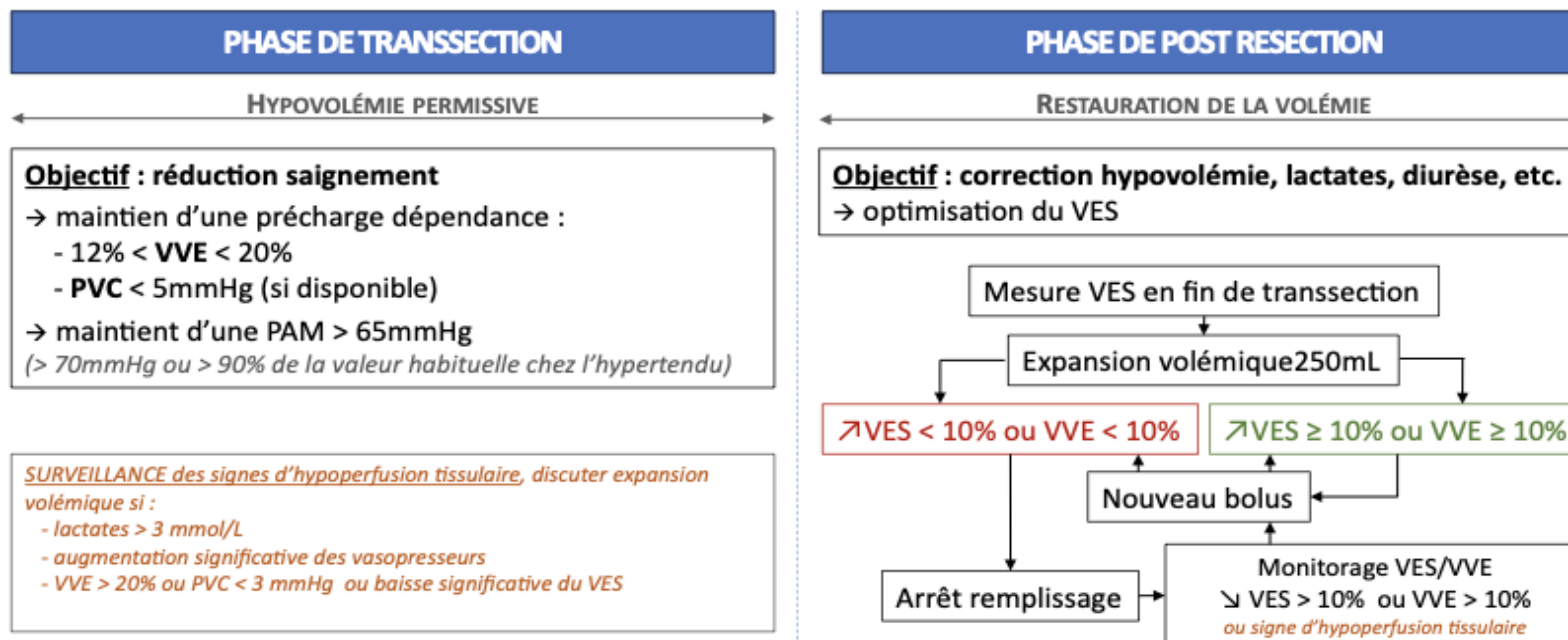
	des taux (INR et plaquettes) normaux. En dehors de ce cadre, le risque accru de troubles de l'hémostase en péri-opératoire expose à un risque majoré d'hématome épidural, rendant la réalisation d'une APD plus à risque (avis d'experts).	
Abs	En postopératoire de résection hépatique sur foie sain, devant l'absence de données dans la littérature, les experts ne sont pas en mesure de formuler une recommandation concernant l'utilisation de la kétamine, le néfopam ou la lidocaïne intraveineuse pour diminuer la douleur postopératoire (absence de recommandation) (absence de recommandation).	ABS

Annexe 3. Antibioprophylaxie recommandée en cas de résection hépatique par les RBP « l'Antibiotoprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle » élaborées en 2024 sous l'égide de la SFAR et de la SPILF

Hépatectomie sans chirurgie des voies biliaires				
▪ Résection atypique du foie laparo ou coelioscopique ▪ Uni-, bi-, ou tri-segmentectomie du foie laparo/coelioscopique ▪ Lobectomie hépatique gauche ou droite, +/- élargie au segment 1, laparo ou coelioscopique	Céfazoline <i>Alternative :</i> Céfuroxime	2g IVL 1,5g IVL	1g si durée > 4h puis toutes les 4h jusqu'à fin de chirurgie 0,75g si durée > 2h puis toutes les 2h jusqu'à fin de chirurgie	●●● (Avis d'experts)



Proposition d'algorithme pour la gestion de l'expansion volémique en chirurgie hépatique

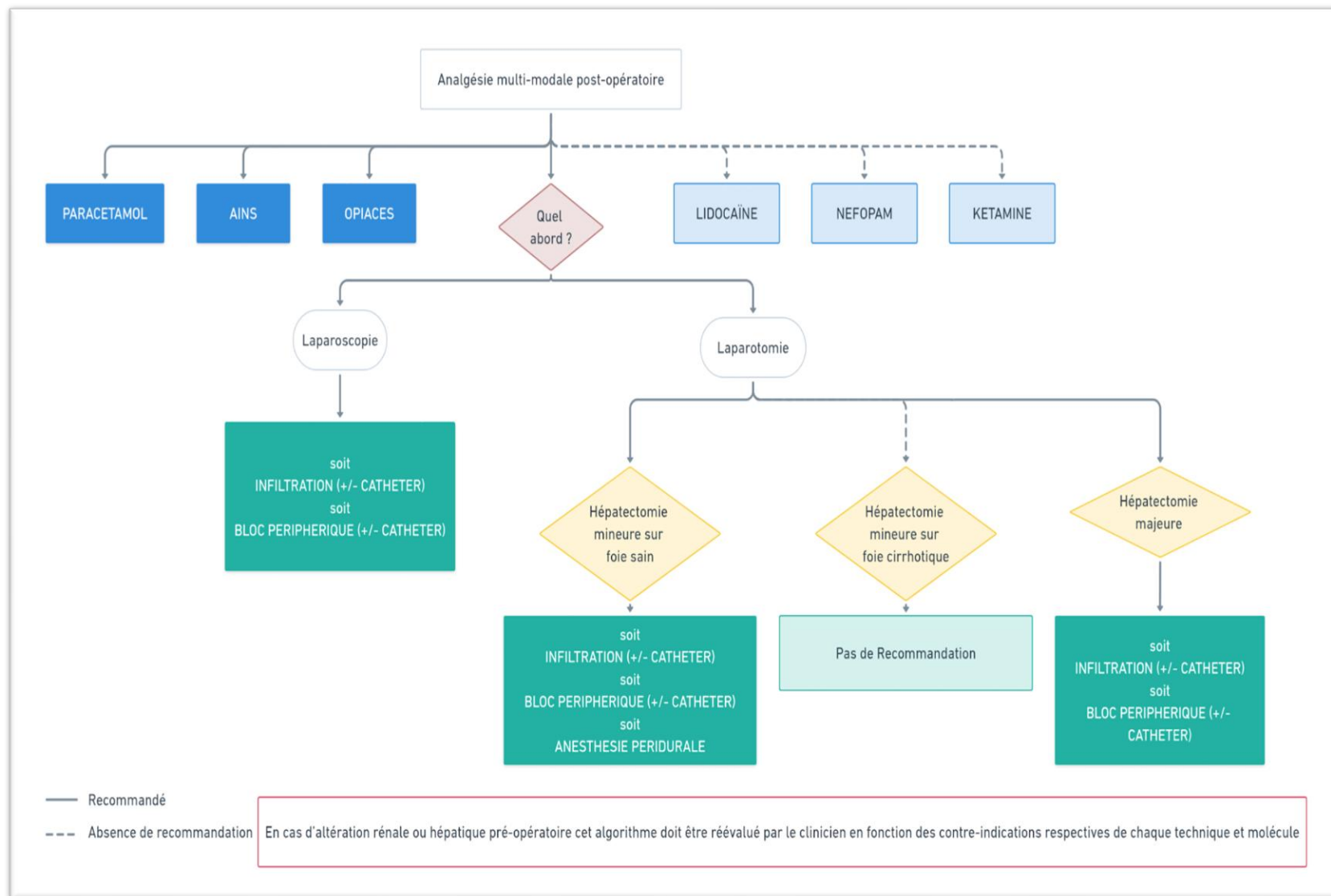


Aucune étude à ce jour n'a permis de définir précisément les volumes de fluide à administrer, ni les seuils des indices statiques ou dynamiques de précharge dépendance.

Cette stratégie, visant à réduire le saignement, ne doit pas se faire au détriment d'une hypoperfusion d'organe.

Cet algorithme est donc à adapter à chaque situation, notamment en fonction des comorbidités du malade, du type d'hépatectomie, de la voie d'abord et de l'expertise médico-chirurgicale.

Figure 2. Stratégie de prise en charge analgésique en postopératoire de chirurgie de résection hépatique



Champ 3. Stratégie d'optimisation postopératoire

Les questions traitées sur la stratégie d'optimisation postopératoire sont les suivantes :

- **Question 3.1** : En postopératoire de résection hépatique, quels critères doivent être utilisés pour décider de l'admission en unité de soins critiques (USCr) afin de prévenir la survenue de complications secondaires ?
- **Question 3.2** : En postopératoire de résection hépatique, quelles stratégies peuvent être utilisées pour diminuer la morbi-mortalité liée à l'insuffisance hépatique ?
- **Question 3.3** : En postopératoire de résection hépatique, quelle stratégie de prévention du risque thromboembolique doit être mise en place pour diminuer la morbi-mortalité postopératoire ?
- **Question 3.4** : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelles mesures post-opératoires précoces doivent être mises en place pour diminuer la morbi-mortalité post opératoire ?

Prise en charge péri-opératoire du patient adulte lors d'une résection hépatique		
Champ 3 Stratégie d'optimisation postopératoire		
3.1. Critères d'admission en unité de soins critiques		
R 3.1.1	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, il est recommandé de ne pas admettre systématiquement les patients en unités de soins critiques, mais d'individualiser la décision en se basant sur les facteurs de risque liés au patient, à la chirurgie et sur l'organisation locale, pour prévenir la survenue de complications postopératoires (recommandation faible)	2
R 3.1.2	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, les experts suggèrent de décider de l'admission en unités de soins critiques en s'appuyant sur l'arbre décisionnel proposé utilisé comme un outil d'aide à la réflexion clinique pour réduire le risque de complications postopératoires (avis d'experts).	AE
3.2. Gestion liée à une insuffisance hépatique		
R 3.2.1	En postopératoire de résection hépatique, il est recommandé de réaliser une surveillance clinique (ascite, encéphalopathie, défaillances d'organes) et une surveillance biologique (bilirubine totale, TP, INR et Facteur V) régulière et rapprochée afin de dépister précocement une insuffisance hépatique et de réduire la morbi-mortalité (recommandation forte)	1
R 3.2.2	Chez les patients présentant une insuffisance hépatique après résection hépatique, les experts suggèrent de rechercher systématiquement une infection	AE

	et une complication vasculaire (à l'aide de la cinétique des transaminases, d'un scanner avec injection de produit de contraste et/ou éventuellement d'un échodoppler hépatique) afin de diminuer la morbi-mortalité (avis d'experts).	
R 3.2.3	En postopératoire de résection hépatique, il n'est pas recommandé d'utiliser la N-acétylcystéine pour prévenir ou traiter une insuffisance hépatique post-hépatomie (recommandation faible)	2
Abs	En postopératoire de résection hépatique, devant l'absence de données dans la littérature, les experts ne sont pas en mesure d'émettre de recommandations sur l'utilisation de traitements spécifiques (glucocorticoïdes, terlipressine, somatostatine, ...) pour prévenir l'insuffisance hépatique post-hépatomie. (Absence de recommandation)	ABS
R 3.2.4	En postopératoire de résection hépatique, les experts suggèrent de solliciter un avis auprès d'un centre expert chez tout patient présentant une insuffisance hépatique post-hépatomie afin d'évaluer l'intérêt d'une suppléance hépatique ou d'une transplantation hépatique pour diminuer la morbi-mortalité postopératoire (avis d'experts)	AE
3.3. Prévention du risque thromboembolique		
R 3.3.1	En postopératoire de résection hépatique carcinologique sans cirrhose sous-jacente, il est recommandé de prescrire une thromboprophylaxie par héparine de bas poids moléculaire (HBPM) pour une durée de 4 semaines, y compris en cas de chirurgie mini-invasive ou de parcours de réhabilitation améliorée pour diminuer les complications thromboemboliques (recommandation forte)	1
R 3.3.2	En postopératoire de résection hépatique carcinologique avec une cirrhose sous-jacente, les experts suggèrent de prescrire une thromboprophylaxie par héparine de bas poids moléculaire (HBPM) pour diminuer les complications thromboemboliques, et de ne pas considérer la présence d'une thrombopénie modérée et/ou d'un TP abaissé comme une contre-indication absolue à cette prophylaxie (avis d'experts).	AE
R 3.3.3	En postopératoire de résection hépatique pour tumeur bénigne ou don vivant, il est recommandé de prescrire une thromboprophylaxie par héparine de bas poids moléculaire (HBPM) pour une durée minimale de 7 jours pour diminuer les complications thromboemboliques (recommandation faible)	2
R 3.3.4	En cas de très haut risque thromboembolique veineux (chirurgie de résection pour cancer et présence de facteur(s) de risque patient), il est probablement recommandé d'associer la compression pneumatique intermittente en per et postopératoire à la thromboprophylaxie pharmacologique pour diminuer les complications thromboemboliques (recommandation faible)	2

3.4. Mesures postopératoires précoces

Réhabilitation améliorée post opératoire

R 3.4.1	Chez les patients opérés d'une résection hépatique, il est recommandé d'instaurer un programme de réhabilitation améliorée après chirurgie afin de diminuer la morbi-mortalité postopératoire en incluant les mesures suivantes : – Une mobilisation précoce – Une réintroduction précoce de la nutrition orale – Un support nutritionnel (entéral en première intention, parentéral si contre-indication) en cas d'apports oraux impossibles ou insuffisants (<50% des apports caloriques nécessaires) pendant plus de 5 à 7 jours – Un contrôle glycémique (éviter une hyperglycémie supérieure à 180 mg/dl (10 mmol/L)) – Une réévaluation quotidienne des drainages, si présents, en collaboration avec l'équipe chirurgicale (recommandation forte).	1
----------------	---	----------

Prévention des complications respiratoires après résection hépatique

R 3.4.2	En postopératoire de résection hépatique, il n'est pas recommandé d'appliquer systématiquement une ventilation non invasive (VNI) prophylactique, ou des séances de pression positive continue (CPAP) — y compris chez les patients identifiés comme à haut risque — pour prévenir les complications respiratoires postopératoires et diminuer la morbi-mortalité. (Recommandation faible)	2
R 3.4.3	En postopératoire de résection hépatique, en cas de survenue d'une insuffisance respiratoire aiguë, il est recommandé d'appliquer un support respiratoire non invasif (Ventilation non invasive, pression positive continue, oxygénothérapie haut débit), après avoir vérifié l'absence de nécessité de reprise chirurgicale afin de diminuer la morbi-mortalité. (Recommandation faible)	2

Arbre décisionnel pour admission en unités de soins critiques (USCr) après résection hépatique

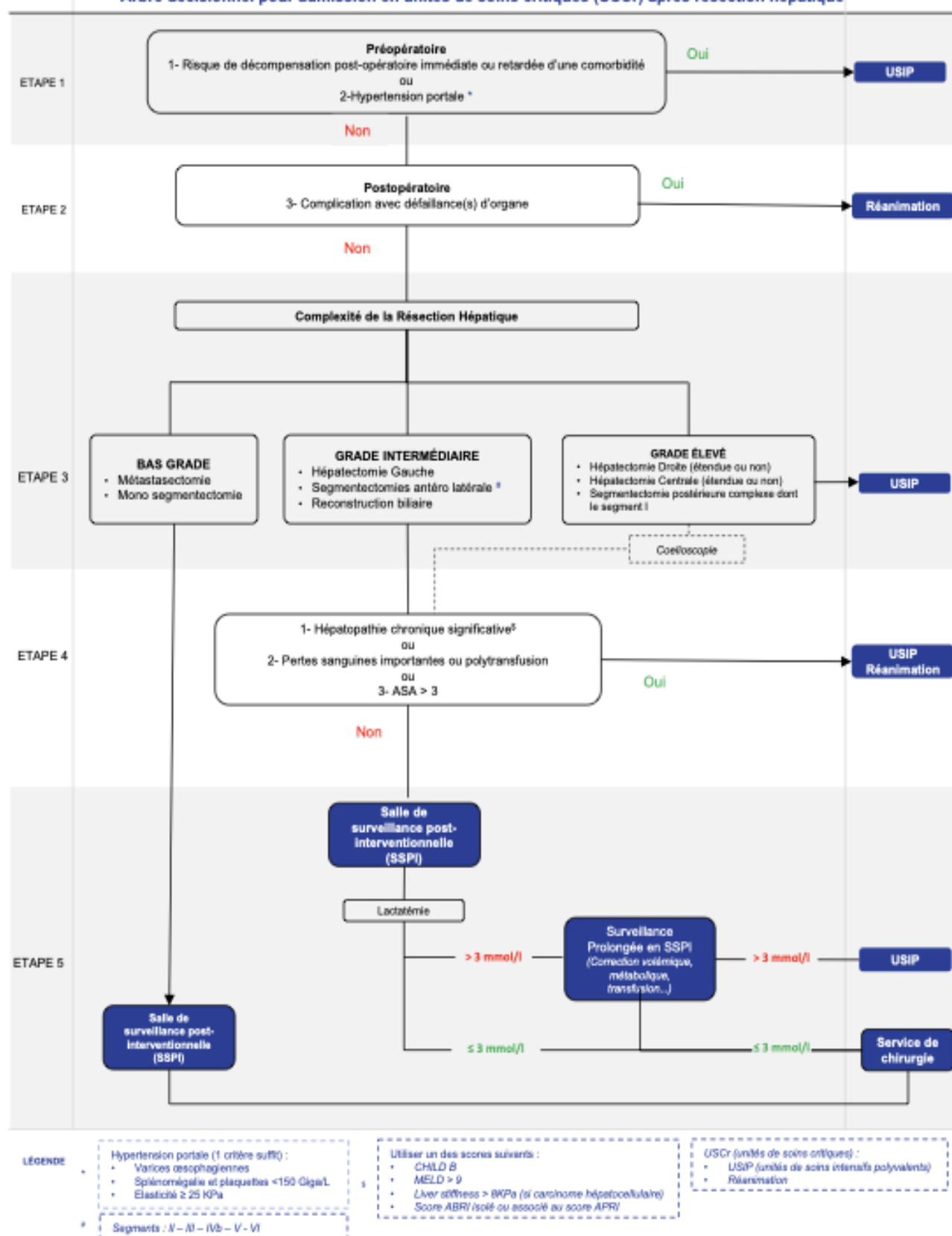


Figure 3. Arbre décisionnel pour l'admission des patients en unité de soins critiques

Méthode

Organisation générale

Ces recommandations sont le résultat du travail d'un groupe d'experts réunis par la SFAR. Des experts provenant de la Société Française d'Hépatologie (AFEF) et de l'Association Chirurgie Hépato-Bilio-Pancréatique et Transplantation Hépatique (ACHBPT), ont été intégrés aux groupes de travail pour les questions requérant leur expertise. Chaque expert a rempli une déclaration de conflits d'intérêts avant de débiter le travail d'analyse. Dans un premier temps, le comité d'organisation a défini les objectifs de ces recommandations et la méthodologie utilisée. Les différents champs d'application de cette RBP et les questions à traiter ont ensuite été définis par le comité d'organisation, puis modifiés et validés par les experts. Les questions ont été formulées selon un format PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) après une première réunion du groupe d'experts. La population « P » pour l'ensemble des questions est définie comme « les patients opérés d'une résection hépatique ».

Champs des recommandations

Les recommandations formulées concernent 3 champs :

- ➔ Champ 1 : Stratégie d'évaluation et d'optimisation préopératoire
- ➔ Champ 2 : Stratégie d'optimisation peropératoire
- ➔ Champ 3 : Stratégie d'optimisation postopératoire

Les domaines couverts par cette RBP incluent la période périopératoire, les résections hépatiques (Incluant les résections mineures, le donneur vivant, les tumeurs neuro-endocrines).

Les domaines non couverts par cette RBPQ sont la pédiatrie, la transplantation, l'hydatidose et les abcès hépatiques, les indications chirurgicales, et le traitement interventionnel non-chirurgical.

Recherche documentaire

Une recherche bibliographique extensive de 2004 à 2024 était réalisée par 21 experts pour chaque champ d'application, selon la méthodologie Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA pour les revues systématiques). Les mots clés utilisés pour la recherche bibliographique sont rapportés dans le tableau ci après.

Tableau 2. Recherche documentaire et éléments clés

PICO : Patients

	Les patients opérés d'une résection hépatique		
--	---	--	--

PICO : Outcomes/critères de jugement

Critères de jugement cruciaux ou majeurs (importance de 9 le plus fort à 7)

	Importance 9	Mortalité	
	Importance 8	Morbidité postopératoires majeure	
	Importance 7	Insuffisance hépatique	

Critères de jugement importants mais non cruciaux (importance de 7 le plus fort à 5)

	Importance 6	Durée d'hospitalisation	
--	--------------	-------------------------	--

Critères de jugement secondaires (importance de 4 et en dessous)

	Importance 4	Morbidité "non-majeure"	
	Importance 4	Dose d'agent anesthésique	

Mots-clés

Champ 1 : *prehabilitation, preoperative exercise, preoperative physical activity, exercise therapy, physical conditioning, prognostic nutritional index, nutritional status, nutritional score, immunonutrition, nutrition support, nutritional supplementation, omega-3, arginine, glutamine, dietary supplements, nutrition assessment, nutritional support, liver resection, hepatectomy, hepato-pancreato-biliary surgery, HPB, major abdominal surgery, liver cancer, hepatocellular carcinoma, liver neoplasms, systematic review, meta-analysis, randomized, trial, randomized controlled trial, preoperative biliary drainage, biliary drainage, PBD, perihilar cholangiocarcinoma, Klatskin tumor, hilar cholangiocarcinoma, surgery, surgical resection, liver failure, post-hepatectomy liver failure, PHLF, postoperative care, albumin dialysis, molecular adsorbent recirculating system, plasma exchange, extracorporeal liver support, liver transplantation*

Champ 2 : *hepatectomy, dexmedetomidine, hypnotics and sedatives, anesthetics, inhalation, anesthetics, intravenous, isoflurane, sevoflurane, desflurane, anesthetic preconditioning, pharmacological preconditioning, volatile anesthetic, ischemic preconditioning, remote preconditioning, corticosteroids, dexamethasone, methylprednisolone, hydrocortisone, N-acetylcysteine, cardiac output, stroke volume, fluid therapy, central venous pressure, hemodynamics, dobutamine, terlipressin, vasoconstrictor agents, methylene blue, isotonic solutions, hydroxyethyl starch derivatives, colloids, liver, hepatic, resection, surgery, laparotomy, ventilation, oxygenation, acute respiratory failure, tranexamic acid, liver surgery, liver resection, blood cell salvage, intraoperative blood cell salvage, bleeding, low central venous pressure, postoperative pain management, parenteral analgesia, multimodal analgesia, regional analgesia, analgesia and hepatic impairment, epidural anesthesia, epidural analgesia, intrathecal analgesia, nerve block*

Champ 3 : *hepatectomy, liver resection, hepatic surgery, critical care, intensive care unit, ICU admission, postoperative complications, morbidity, mortality, postoperative care, postoperative period, risk assessment, severity score, clinical criteria, liver failure, post-hepatectomy liver failure, PHLF, diagnosis, prediction model, etiology, scoring system, prevention, therapeutics, treatment, thromboprophylaxis, liver surgery, blood glucose, glycemic control, glucose control, insulin therapy, intensive insulin, insulin, early ambulation, early mobilization, early enteral nutrition, early oral feeding, early nutritional support, early parenteral nutrition, nutrition therapy, parenteral nutrition, enteral nutrition, hepato-pancreato-biliary surgery, HPB, major abdominal surgery, liver cancer, hepatocellular carcinoma, liver neoplasms, systematic review, meta-analysis, randomized, trial, randomized controlled trial*

Critères de restriction de la recherche bibliographique

Type d'études	Méta-analyses d'essais contrôlés randomisés - Revues de la littérature - Essais contrôlés randomisés - Essais prospectifs non randomisés - Cohortes rétrospectives
Dates	2000-2024
Langues	Anglais et français

Ont été inclus dans l'analyse :

1. Les méta-analyses, essais contrôlés randomisés, essais prospectifs non randomisés, cohortes rétrospectives, séries de cas et case-report ; études publiées et ayant subi un processus de peer-reviewing
2. Conduites chez les patients opérés d'une résection hépatique;

3. Traitant de stratégie d'évaluation et d'optimisation préopératoire, la stratégie d'optimisation peropératoire, et la stratégie d'optimisation postopératoire;
4. Publiées en langue anglaise ou française.

La méthode de travail utilisée pour l'élaboration de ces recommandations est la méthode GRADE® (*Grade of Recommendation Assessment, Development and Evaluation*). Cette méthode permet, après une analyse qualitative et quantitative de la littérature, de déterminer séparément la qualité des preuves, et donc de donner une estimation de la confiance que l'on peut avoir de l'analyse quantitative et un niveau de recommandation. Un niveau de preuve a été défini pour chacune des références bibliographiques citées en fonction du type de l'étude. Ce niveau de preuve pouvait être réévalué en tenant compte de la qualité méthodologique de l'étude, de la cohérence des résultats entre les différentes études, du caractère direct ou non des preuves, de l'analyse de coût et de l'importance du bénéfice.

Critères de jugement

Les critères de jugement ont été définis en amont de la façon suivante :

Critères de jugement majeurs :

Mortalité (importance 9), Morbidité postopératoire majeure (Dindo-Clavien > 2 [1], comprehensive complication index [2], Standardized endpoints in perioperative medicine [5], défaillance d'organe (importance 8), Insuffisance hépatique post-hépatectomie (Grade 3) (importance 7), Durée d'hospitalisation (importance 6);

Critères de jugement secondaires :

Morbidité "non-majeure", Dose d'agent anesthésique (importance 4)

Formulation des recommandations

Les recommandations ont ensuite été formulées en utilisant la terminologie des recommandations de bonne pratique de la SFAR :

- **Un niveau global de preuve « fort »** permettait de formuler une recommandation « forte » : GRADE 1 « il est recommandé de faire... », « il n'est pas recommandé de faire... ».(recommandation forte)
- **Un niveau global de preuve modéré ou faible** aboutissait à l'écriture d'une recommandation « optionnelle » : GRADE 2 « il est recommandé de faire... », « il n'est pas recommandé de faire... »(recommandation faible)
- **Lorsque la littérature était très faible ou inexistante**, la question pouvait faire l'objet d'une recommandation sous la forme d'un avis d'expert : Avis d'experts « les experts suggèrent... ».
- **Une "absence de recommandation"** signifie qu'il n'existe pas suffisamment de littérature pour conclure sur ce qu'il convient de faire. De nouvelles études devront apporter les réponses aux questions avec « absence de recommandations ». Une "absence de recommandation" doit être différenciée d'une recommandation négative de type « Il n'est pas recommandé de faire ». Dans ce cas, la littérature scientifique disponible est suffisamment robuste pour conduire à une recommandation négative.

Les propositions de recommandations ont été présentées et discutées une à une. Le but n'était pas d'aboutir obligatoirement à un avis unique et convergent des experts sur l'ensemble des propositions, mais de dégager les points de concordance et les points de divergence ou d'indécision.

Chaque recommandation a alors été évaluée par chacun des experts et soumise à une cotation individuelle à l'aide d'une échelle allant de 1 (désaccord complet) à 9 (accord complet).

La force de la recommandation est déterminée en fonction de cinq facteurs clés et validée par les experts après un vote, en utilisant la méthode GRADE Grid :

- **Estimation de l'effet** : plus il est important, plus probablement la recommandation sera forte
- **Imprecision** : en cas d'incertitude de l'estimateur ou de grande variabilité de son écart-type, la force de la recommandation sera probablement plus faible
- **Le niveau global de preuve** : plus il est élevé, plus probablement la recommandation sera forte
- **La balance entre effets désirables et indésirables** : plus celle-ci est favorable, plus probablement la recommandation sera forte
- **La préférence du patient, médecin ou décisionnaire** doit être obtenue au mieux auprès des personnes concernées
- **Coûts** : plus les coûts ou l'utilisation des ressources sont élevés, plus probablement la recommandation sera faible.

Pour valider une recommandation, au moins 70 % des experts devaient exprimer une opinion qui allait globalement dans la même direction, tandis que moins de 20 % d'entre eux exprimaient une opinion contraire. En l'absence de validation d'une ou de plusieurs recommandation(s), celle(s)-ci était(en)t reformulée(s) et, de nouveau, soumise(s) à cotation dans l'objectif d'aboutir à un consensus. Si les recommandations n'avaient pas obtenu un nombre suffisant d'opinions favorables et/ou obtenu un nombre trop élevé d'opinions défavorables, elles n'étaient pas éditées. Si une courte majorité des experts étaient d'accord avec la recommandation et plusieurs experts n'avaient pas d'opinion ou y étaient opposés, les recommandations obtenaient un accord faible. Enfin, si la grande majorité des experts était d'accord avec la recommandation et une minorité des experts n'avait pas d'opinion ou y était opposée, les recommandations obtenaient un accord fort. Les avis d'experts, exprimant par définition un consensus entre les experts en l'absence de littérature suffisamment forte pour grader ces recommandations, devaient nécessairement obtenir un accord fort (i.e. au moins 70% d'opinions allant dans la même direction).

Résultats

Les experts ont consensuellement décidé lors de la première réunion d'organisation de ces recommandations de bonne pratique, de traiter 14 questions réparties en 3 champs.

Les questions suivantes ont été retenues pour le recueil et l'analyse de la littérature :

Tableau 3. Questions retenues pour l'analyse des données probantes

Champ 1- Stratégie d'évaluation et d'optimisation préopératoire
Question : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quels éléments spécifiques doivent être recherchés lors du bilan d'évaluation préopératoire (hors fonction hépatique) pour diminuer la morbi-mortalité périopératoire ?
Question : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelles stratégies spécifiques d'optimisation préopératoire (préhabilitation, nutrition préopératoire et drainage biliaire) doivent être mises en place afin de diminuer la morbi-mortalité péri-opératoire (non liée à l'insuffisance hépatique) ?
Question : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelle stratégie d'évaluation et d'optimisation préopératoire doit être mise en place pour diminuer le risque d'insuffisance hépatique post-hépatectomie ?
Champ 2 – Stratégie d'optimisation peropératoire
Question : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, le choix d'un agent anesthésique permet-il de diminuer la morbi-mortalité périopératoire ?

Question : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, une stratégie de pré-conditionnement hépatique permet-elle de réduire la morbi-mortalité périopératoire ?

Question : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, le choix de l'antibioprophylaxie a-t-il un impact sur la morbi-mortalité périopératoire ?

Question : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelles stratégies d'optimisation hémodynamique peropératoires doivent être mises en place afin de diminuer la morbi-mortalité périopératoire ?

Question : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelle stratégie ventilatoire doit être mise en place afin de diminuer la morbi-mortalité périopératoire ?

Question : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelle stratégie de prise en charge de l'hémostase peropératoire doit être mise en place afin de diminuer la morbi-mortalité périopératoire ?

Question : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelle stratégie d'analgésie (analgésie multimodale systémique et analgésie loco-régionale avec infiltration) doit être mise en place pour diminuer la morbidité postopératoire ?

Champ 3 – : Stratégie d'optimisation postopératoire

Question : En postopératoire de résection hépatique, quels critères doivent être utilisés pour décider de l'admission en unité de soins critiques (USCr) afin de prévenir la survenue de complications secondaires ?

Question : En postopératoire de résection hépatique, quelles stratégies peuvent être utilisées pour diminuer la morbi-mortalité liée à l'insuffisance hépatique ?

Question : En postopératoire de résection hépatique, quelle stratégie de prévention du risque thromboembolique doit être mise en place pour diminuer la morbi-mortalité postopératoire ?

Question : Chez les patients opérés d'une résection hépatique, quelles mesures post-opératoires précoces doivent être mises en place pour diminuer la morbi-mortalité post opératoire ?

Synthèse des résultats

Le travail de synthèse des experts et l'application de la méthode GRADE ont abouti à 39 recommandations concernant 14 questions. Après 2 tours de votes et plusieurs amendements, un accord fort a été obtenu pour 39 recommandations. Parmi ces recommandations, 7 ont un niveau de preuve élevé (GRADE 1), 21 ont un niveau de preuve faible (GRADE 2) et 11 sont des avis d'experts. Enfin, pour 3 questions, aucune recommandation n'a pu être formulée. (ABS).

La SFAR et l'AFEF et l'ACHBPT incitent tous les anesthésistes-réanimateurs à se conformer à ces recommandations de bonne pratique pour optimiser la qualité des soins dispensés aux patients.

Cependant, chaque praticien doit exercer son propre jugement dans l'application de ces recommandations, en prenant en compte son expertise et les spécificités de son établissement, pour déterminer la méthode d'intervention la mieux adaptée à l'état du patient dont il a la charge.

Références bibliographiques

Introduction

- [1] Dindo D., Demartines N., Clavien P.A. Classification of surgical complications. A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 2004;240:205-13. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>.
- [2] Rahbari NN, Garden OJ, Padbury R, Brooke-Smith M, Crawford M, Adam R et al. Posthepatectomy liver failure: a definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). *Surgery* 2011;149:713-24. <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2011.00319.x>.
- [3] Damania R, Cocieru A. Impact of enhanced recovery after surgery protocols on postoperative morbidity and mortality in patients undergoing routine hepatectomy: review of the current evidence. *Ann Transl Med* 2017;5:341. <https://doi.org/10.21037/atm.2017.07.04>.
- [4] Van Dam RM, Hendry PO, Coolsen MM, Beldmans MH, Lassen K, Revhaug A et al. Initial experience with a multimodal enhanced recovery programme in patients undergoing liver resection. *Br J Surg* 2008;95:969-75. <https://doi.org/10.1002/bjs.6227>.
- [5] Moonesinghe SR, Jackson AIR, Boney O, Stevenson N, Chan MTV, Cook TM et al. Systematic review and consensus definitions for the Standardised Endpoints in Perioperative Medicine initiative: patient-centred outcomes. *Br J Anaesth* 2019;123:664-70. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2022.12.012>.

Champ 1.

Question 1.1

- [1] Musallam KM, Tamim HM, Richards T, Spahn DR, Rosendaal FR, Habbal A et al. Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. *Lancet* 2011;378:1396-407. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)61381-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)61381-0).
- [2] Saager L, Turan A, Reynolds LF, Dalton JE, Mascha EJ, Kurz A. The Association Between Preoperative Anemia and 30-Day Mortality and Morbidity in Noncardiac Surgical Patients. *Anesth Analg* 2013;117:909-15. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31828b347d>.
- [3] Tohme S, Varley PR, Landsittel DP, Chidi AP, Tsung A. Preoperative anemia and postoperative outcomes after hepatectomy. *HPB (Oxford)* 2016;18:255-61. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2015.09.002>.
- [4] Tee MC, Shubert CR, Ubl DS, Habermann EB, Nagorney DM, Que FG. Preoperative anemia is associated with increased use of hospital resources in patients undergoing elective hepatectomy. *Surgery* 2015;158:1027-38. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2015.06.004>.

- [5] Schnitzbauer AA, Eberhard J, Bartsch F, Brunner SM, Ceyhan GO, Walter D et al. The MEGNA Score and Preoperative Anemia are Major Prognostic Factors After Resection in the German Intrahepatic Cholangiocarcinoma Cohort. *Ann Surg Oncol* 2020;27:1147-55. <https://doi.org/10.1245/s10434-019-07968-7>.
- [6] Kulik U, Schrem H, Bektas H, Klempnauer J, Lehner F. Prognostic relevance of hematological profile before resection for colorectal liver metastases. *J Surg Res* 2016;206:498-506. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.08.012>.
- [7] Pang Q, Qu K, Zhang JY, Song SD, Liu SS, Tai MH et al. The Prognostic Value of Platelet Count in Patients With Hepatocellular Carcinoma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine (Baltimore)* 2015;94:e1431. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000001431>.
- [8] Zhang Z, Zhang Y, Wang W, Hua Y, Liu L, Shen S et al. Thrombocytopenia and the outcomes of hepatectomy for hepatocellular carcinoma: a meta-analysis. *J Surg Res* 2017;210:99-107. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.11.002>.
- [9] Meyer J, Balaphas A, Combescure C, Morel P, Gonelle-Gispert C, Bühler L. Systematic review and meta-analysis of thrombocytopenia as a predictor of post-hepatectomy liver failure. *HPB (Oxford)* 2019;21:1419-26. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2019.01.016>.
- [10] Chang CM, Yin WY, Su YC, Wei CK, Lee CH, Juang SY et al. Preoperative Risk Score Predicting 90-Day Mortality After Liver Resection in a Population-Based Study. *Medicine (Baltimore)* 2014;93:e59. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000059>.
- [11] Liu XY, Zhao ZQ, Cheng YX, Tao W, Yuan C, Zhang B et al. Does Chronic Kidney Disease Really Affect the Complications and Prognosis After Liver Resection for Hepatocellular Carcinoma? A Meta-Analysis. *Front Surg* 2022;9:870946. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.870946>.
- [12] Man Z, Pang Q, Zhou L, Wang Y, Hu X, Yang S et al. Prognostic significance of preoperative prognostic nutritional index in hepatocellular carcinoma: a meta-analysis. *HPB (Oxford)*. 2018;20:888-95.
- [13] Zhang H, Li D, Li J. Prognostic significance of preoperative prognostic nutritional index in hepatocellular carcinoma after curative hepatectomy: a meta-analysis and systemic review. *Front Nutr [Internet]*. 2024 [cited 2025 Jan 2];11. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2024.1433528/full>.
- [14] Ji F, Liang Y, Fu S, Chen D, Cai X, Li S, et al. Prognostic value of combined preoperative prognostic nutritional index and body mass index in HCC after hepatectomy. *HPB (Oxford)*. 2017;19:695-705. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2018.03.019>.

- [15] Yu JJ, Liang L, Lu L, Li C, Xing H, Zhang WG et al. Association between body mass index and postoperative morbidity after liver resection of hepatocellular carcinoma: A multicenter study of 1,324 patients. *HPB (Oxford)* 2020;22:289-97. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2019.06.021>.
- [16] Li J-D, Diao Y-K, Li J, Wu H, Sun L-Y, Gu W-M et al. Association between preoperative prealbumin level and postoperative mortality and morbidity after hepatic resection for hepatocellular carcinoma: A multicenter study from a HBV-endemic area. *Am J Surg* 2021;221:1024-32. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2020.08.036>.
- [17] Zacharias T, Ferreira N. Nutritional risk screening 2002 and ASA score predict mortality after elective liver resection for malignancy. *Arch Med Sci AMS* 2017;13:361-9. <https://doi.org/10.5114/aoms.2017.65273>.
- [18] Kim BS. Prognostic Significance of Preoperative Controlling Nutritional Status Score in Patients Who Underwent Hepatic Resection for Hepatocellular Carcinoma. *J Liver Cancer* 2020;20:106-12. <https://doi.org/10.17998/jlc.20.2.106>.
- [19] Umino R, Kobayashi Y, Akabane M, Kojima K, Okubo S, Hashimoto M et al. Preoperative nutritional score predicts underlying liver status and surgical risk of hepatocellular carcinoma. *Scand J Surg* 2022;111:14574969211061953. <https://doi.org/10.1177/14574969211061953>.
- [20] Bo Y, Yao M, Zhang L, Bekalo W, Lu W, Lu Q. Preoperative Nutritional Risk Index to predict postoperative survival time in primary liver cancer patients. *Asia Pac J Clin Nutr* 2015;24:591-7. <https://doi.org/10.6133/apjcn.2015.24.4.26>.
- [21] Omiya S, Urade T, Komatsu S, Kido M, Kuramitsu K, Yanagimoto H et al. Impact of GLIM criteria-based malnutrition diagnosis on outcomes following liver resection for hepatocellular carcinoma. *HPB (Oxford)* 2023;25:1555-65. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2023.08.012>.
- [22] ESPEN, clinical nutrition Weimann 2021
- [23] Giakoustidis A, Papakonstantinou M, Chatzikomnitsa P, Gkaitatzi AD, Bangeas P, Loufopoulos PD et al. The Effects of Sarcopenia on Overall Survival and Postoperative Complications of Patients Undergoing Hepatic Resection for Primary or Metastatic Liver Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med* 2024;13:3869. <https://doi.org/10.3390/jcm13133869>.
- [24] Wagner D, Wienerroither V, Scherrer M, Thalhammer M, Faschinger F, Lederer A et al. Value of sarcopenia in the resection of colorectal liver metastases-a systematic review and meta-analysis. *Front Oncol* 2023;13:1241561. <https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1241561>.
- [25] Yang J, Wang D, Ma L, An X, Hu Z, Zhu H et al. Sarcopenia negatively affects postoperative short-term outcomes of patients with non-cirrhosis liver cancer. *BMC Cancer* 2023;23:212. <https://doi.org/10.1186/s12885-023-10643-6>.
- [26] Xu L, Jing Y, Zhao C, Zhang Q, Zhao X, Yang J et al. Preoperative computed tomography-assessed skeletal muscle index is a novel prognostic factor in patients with hepatocellular carcinoma following hepatectomy: a meta-analysis. *J Gastrointest Oncol* 2020;11:1040-53. <https://doi.org/10.21037/jgo-20-122>.
- [27] Martin D, Maeder Y, Kobayashi K, Schneider M, Koerfer J, Melloul E et al. Association between CT-Based Preoperative Sarcopenia and Outcomes in Patients That Underwent Liver Resections. *Cancers* 2022;14:261. <https://doi.org/10.3390/cancers14010261>.
- [28] Beumer BR, Takagi K, Buettner S, Umeda Y, Yagi T, Fujiwara T et al. Impact of sarcopenia on clinical outcomes for patients with resected hepatocellular carcinoma: a retrospective comparison of Eastern and Western cohorts. *Int J Surg* 2023;109:2258-66. <https://doi.org/10.1097/js9.0000000000000458>.
- [29] Lunca S, Morarasu S, Rouet K, Ivanov AA, Morarasu BC, Roata CE et al. Frailty Increases Morbidity and Mortality in Patients Undergoing Oncological Liver Resections: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg Oncol* 2024;31:6514-25. <https://doi.org/10.1245/s10434-024-15571-8>.
- [30] Longchamp G, Labgaa I, Demartines N, Joliat GR. Predictors of complications after liver surgery: a systematic review of the literature. *HPB (Oxford)* 2021;23:645-55. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2020.12.009>.
- [31] Qu WF, Zhou PY, Liu WR, Tian MX, Jin L, Jiang XF et al. Age-adjusted Charlson Comorbidity Index predicts survival in intrahepatic cholangiocarcinoma patients after curative resection. *Ann Transl Med* 2020;8:487. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.03.23>.
- [32] Shinkawa H, Tanaka S, Takemura S, Amano R, Kimura K, Nishioka T et al. Predictive Value of the Age-Adjusted Charlson Comorbidity Index for Outcomes After Hepatic Resection of Hepatocellular Carcinoma. *World J Surg* 2020;44:3901-14. <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05686-w>.
- [33] Rockwood K, Song X, MacKnight C, Bergman H, Hogan DB, McDowell I et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ* 2005;173:489-95. <https://doi.org/10.1503/cmaj.050051>.
- [34] George EL, Hall DE, Youk A, Chen R, Kashikar A, Trickey AW et al. Association Between Patient Frailty and Postoperative Mortality Across Multiple Noncardiac Surgical Specialties. *JAMA Surg* 2021;156:e205152. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2020.5152>.
- [35] Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, Hall TS, Abdelhamid M, Barbato E et al. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *Eur Heart J* 2022;43:3826-924. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac270>

[36] Bhavne NM, Cibotti-Sun M, Moore MMI. 2024 Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery Guideline-at-a-Glance. *J Am Coll Cardiol* 2024;84:1970-75. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2024.08.018>.

[37] Moran J, Wilson F, Guinan E, McCormick, Hussey J, Moriarty J. Role of cardiopulmonary exercise testing as a risk-assessment method in patients undergoing intra-abdominal surgery: a systematic review. *Br J Anaesth* 2016;116:177-91. <https://doi.org/10.1093/bja/aev454>.

[38] Kumar R, Garcea GL. Cardiopulmonary exercise testing in hepato-biliary & pancreas ca <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.02.019> ncer surgery - A systematic review: Are we any further than walking up a flight of stairs? *Int J Surg* 2018;52:201-7. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.02.019>.

[39] Argillander TE, Heil TC, Melis RJF, van Duijvendijk P, Klaase JM, van Munster BC. Preoperative physical performance as predictor of postoperative outcomes in patients aged 65 and older scheduled for major abdominal cancer surgery: A systematic review. *Eur J Surg Oncol* 2022;48:570-81. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2021.09.019>.

[40] Moran J, Wilson F, Guinan E, McCormick, Hussey J, Moriarty J. The preoperative use of field tests of exercise tolerance to predict postoperative outcome in intra-abdominal surgery : a systematic review. *J Clin Anesth* 2016;35:446-55.

<https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.09.019>.

Question 1.2

[1] Amirhosravi F, Allenson KC, Moore LW, Kolman JM, Foster M, Hsu E, et al. Multimodal prehabilitation and postoperative outcomes in upper abdominal surgery: systematic review and meta-analysis. *Sci Rep* 2024;14:16012. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66633-6>.

[2] Pang NQ, Tan YX, Samuel M, Tan K-K, Bonney GK, Yi H, et al. Multimodal prehabilitation in older adults before major abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg* 2022;407:2193-204. <https://doi.org/10.1007/s00423-022-02479-8>.

[3] Barberan-Garcia A, Ubré M, Roca J, Lacy AM, Burgos F, Risco R, et al. Personalised Prehabilitation in High-risk Patients Undergoing Elective Major Abdominal Surgery: A Randomized Blinded Controlled Trial. *Ann Surg* 2018;267:50-6. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000002293>.

[4] Skořepa P, Ford KL, Alsawaylihi A, O'Connor D, Prado CM, Gomez D, et al. The impact of prehabilitation on outcomes in frail and high-risk patients undergoing major abdominal surgery: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr* 2024;43:629-48. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2024.01.020>.

[5] Dagorno C, Sommacale D, Laurent A, Attias A, Mongardon N, Levesque E, et al. Prehabilitation in hepatopancreato-biliary surgery: A systematic review and meta-analysis. A necessary step forward evidence-based sample

size calculation for future trials. *J Visc Surg* 2022;159:362-72. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2021.07.003>.

[6] Dewulf M, Verrips M, Coolen MME, Olde Damink SWM, Den Dulk M, Bongers BC, et al. The effect of prehabilitation on postoperative complications and postoperative hospital stay in hepatopancreatobiliary surgery a systematic review. *HPB (Oxford)* 2021;23:1299-310. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2021.04.021>.

[7] Lv Y, Liu C, Wei T, Zhang JF, Liu XM, Zhang XF. Cigarette smoking increases risk of early morbidity after hepatic resection in patients with hepatocellular carcinoma. *Eur J Surg Oncol* 2015;41:513-9. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2015.01.015>.

[8] Wong J, Lam DP, Abrishami A, Chan MTV, Chung F. Short-term preoperative smoking cessation and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth* 2012;59:268-79. <https://doi.org/10.1007/s12630-011-9652-x>.

[9] Eliassen M, Grønkjær M, Skov-Ettrup LS, Mikkelsen SS, Becker U, Tolstrup JS et al. Preoperative alcohol consumption and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg* 2013;258:930-42. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e3182988d59>.

[10] Joliat GR, Kobayashi K, Hasegawa K, Thomson JE, Padbury R, Scott M et al. Guidelines for Perioperative Care for Liver Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations 2022. *World J Surg* 2023;47:11-34. <https://doi.org/10.1007/s00268-022-06732-5>.

[11] Gestion du capital en pré, per, et postopératoire et en obstétrique. Recommandations de bonnes pratiques HAS 2022. https://www.has-sante.fr/jcms/p_3193968/fr/gestion-du-capital-sanguin-en-pre-per-et-post-operatoire-et-en-obstetrique#:~:text=La%20gestion%20du%20capital%20sanguin,intervention%20chirurgicale%20C3%A0%20risque%20h%C3%A9morrhagique.

Question 1.3.

[1] Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr* 2017;36:623-50. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.02.013>.

[2] Bischoff SC, Bernal W, Dasarthy S, Merli M, Plank LD, Schütz T et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in liver disease. *Clin Nutr* 2020;39:3533-62. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.09.001>.

[3] Wong CS, Praseedom R, Liao S-S. Perioperative immunonutrition in hepatectomy: A systematic review and meta-analysis. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg* 2020;24:396-414. <https://doi.org/10.14701/ahbps.2020.24.4.396>.

[4] Gao B, Luo J, Liu Y, Zhong F, Yang X, Gan Y et al. Clinical Efficacy of Perioperative Immunonutrition Containing Omega-3-Fatty Acids in Patients Undergoing Hepatectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized

Controlled Trials. *Ann Nutr Metab* 2020;76:375-86. <https://doi.org/10.1159/000509979>.

[5] Zhang C, Chen B, Jiao A, Li F, Wang B, Sun N et al. The benefit of immunonutrition in patients undergoing hepatectomy: a systematic review and meta-analysis. *Oncotarget* 2017;8:86843-52. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.20045>.

[6] Ciacio O, Voron T, Pittau G, Lewin M, Vibert E, Adam R et al. Interest of preoperative immunonutrition in liver resection for cancer: study protocol of the PROPILS trial, a multicenter randomized controlled phase IV trial. *BMC Cancer* 2014;14:980. <https://doi.org/10.1186/1471-2407-14-980>.

[7] Ciacio O, Voron T, Boleslawski E, Adam R, Vibert E, Truant S et al. Preoperative Immunonutrition in Liver Resection for Cancer: Results of the PROPILS Trial, a Multicenter Randomized Controlled Phase IV Trial. *HPB (Oxford)* 2021;23:S727.

Question 1.4

[1] Su CH, Tsay SH, Wu CC, Shyr YM, King KL, Lee CH et al. Factors Influencing Postoperative Morbidity, Mortality, and Survival After Resection for Hilar Cholangiocarcinoma. *Ann Surg* 1996;223:384-94. <https://doi.org/10.1097/0000658-199604000-00007>.

[2] Laurent A, Tayar C, Cherqui D. Cholangiocarcinoma: preoperative biliary drainage (Con). *HPB (Oxford)* 2008;10:126-9. <https://doi.org/10.1080/13651820802007472>.

[3] Wronka KM, Grąt M, Stypułkowski J, Bik E, Patkowski W, Krawczyk M et al. Relevance of Preoperative Hyperbilirubinemia in Patients Undergoing Hepatobiliary Resection for Hilar Cholangiocarcinoma. *J Clin Med* 2019;8:458. <https://doi.org/10.3390/jcm8040458>.

[4] Farges O, Regimbeau JM, Fuks D, Le Treut YP, Cherqui D, Bachellier P et al. Multicentre European study of preoperative biliary drainage for hilar cholangiocarcinoma. *Br J Surg* 2013;100:274-83. <https://doi.org/10.1002/bjs.8950>.

[5] Van Der Gaag NA, Kloek JJ, De Castro SMM, Busch ORC, Van Gulik TM, Gouma DJ. Preoperative Biliary Drainage in Patients with Obstructive Jaundice: History and Current Status. *J Gastrointest Surgery* 2009;13:814-20. <https://doi.org/10.1007/s11605-008-0618-4>.

[6] Ferrero A, Lo Tesoriere R, Viganò L, Caggiano L, Sgotto E, Capussotti L. Preoperative Biliary Drainage Increases Infectious Complications after Hepatectomy for Proximal Bile Duct Tumor Obstruction. *World j surg* 2009;33:318-25. <https://doi.org/10.1007/s00268-008-9830-3>.

[7] Nagino M, Ebata T, Yokoyama Y, Igami T, Sugawara G, Takahashi Y et al. Evolution of Surgical Treatment for Perihilar Cholangiocarcinoma: A Single-Center 34-Year Review of 574 Consecutive Resections. *Ann Surg* 2013;258:129-40. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e3182708b57>.

[8] Mehrabi A, Khajeh E, Ghamarnejad O, Nikdad M, Chang DH, Büchler MW et al. Meta-analysis of the efficacy of preoperative biliary drainage in patients undergoing liver resection for perihilar cholangiocarcinoma. *Eur J Radiol* 2020;125:108897. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.108897>.

[9] Ramanathan R, Borrebach J, Tohme S, Tsung A. Preoperative Biliary Drainage Is Associated with Increased Complications After Liver Resection for Proximal Cholangiocarcinoma. *J Gastrointest Surg* 2018;22:1950-7. <https://doi.org/10.1007/s11605-018-3861-3>.

[10] Mansour JC, Aloia TA, Crane CH, Heimbach JK, Nagino M, Vauthey JN. Hilar Cholangiocarcinoma: expert consensus statement. *HPB (Oxford)* 2015;17:691-9. <https://doi.org/10.1111/hpb.12450>.

Question 1.5

[1] Cucchetti A, Ercolani G, Vivarelli M, Cescon M, Ravaioli M, La Barba G et al. Impact of model for end-stage liver disease (MELD) score on prognosis after hepatectomy for hepatocellular carcinoma on cirrhosis. *Liver Transpl* 2006;12:966-71. <https://doi.org/10.1002/lt.20761>.

[2] Teh SH, Christein J, Donohue J, Que F, Kendrick M, Farnell M et al. Hepatic resection of hepatocellular carcinoma in patients with cirrhosis: Model of End-Stage Liver Disease (MELD) score predicts perioperative mortality. *J Gastrointest Surg* 2005;9:1207-15. <https://doi.org/10.1016/j.gassur.2005.09.008>.

[3] Marasco G, Alemanni LV, Colecchia A, Festi D, Bazzoli F, Mazzella G et al. Prognostic Value of the Albumin-Bilirubin Grade for the Prediction of Post-Hepatectomy Liver Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med* 2021;10:2011. <https://doi.org/10.3390/jcm10092011>.

[4] Mai RY, Ye JZ, Long ZR, Shi XM, Bai T, Chen J et al. Preoperative aspartate aminotransferase-to-platelet-ratio index as a predictor of posthepatectomy liver failure for resectable hepatocellular carcinoma. *Cancer Manag Res* 2019;11:1401-14. <https://doi.org/10.2147/cmar.s186114>.

[5] Santol J, Kim S, Gregory LA, Baumgartner R, Murtha-Lemekhova A, Birgin E et al. An APRI+ALBI Based Multivariable Model as Preoperative Predictor for Posthepatectomy Liver Failure. *Ann Surg* 2023;281:861-71. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000006127>.

[6] Starlinger P, Ubl DS, Hackl H, Starlinger J, Nagorney DM, Smoot RL et al. Combined APRI/ALBI score to predict mortality after hepatic resection. *BJS Open* 2021;5:zraa043. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zraa043>.

[7] Pereyra D, Rumpf B, Ammann M, Perrodin SF, Tamandl D, Haselmann C et al. The Combination of APRI and ALBI Facilitates Preoperative Risk Stratification for Patients Undergoing Liver Surgery After Neoadjuvant Chemotherapy. *Ann Surg Oncol* 2019;26:791-9. <https://doi.org/10.1245/s10434-018-07125-6>.

- [8] Hobeika C, Guyard C, Sartoris R, Maino C, Rautou P-E, Dokmak S et al. Performance of non-invasive biomarkers compared with invasive methods for risk prediction of posthepatectomy liver failure in hepatocellular carcinoma. *Br J Surg* 2022;109:455-63. <https://doi.org/10.1093/bjs/znac017>.
- [9] Shi J-Y, Sun L-Y, Quan B, Xing H, Li C, Liang L et al. A novel online calculator based on noninvasive markers (ALBI and APRI) for predicting post-hepatectomy liver failure in patients with hepatocellular carcinoma. *Clin Res Hepatol Gastroenterol* 2021;45:101534. <https://doi.org/10.1016/j.clinre.2020.09.001>.
- [10] Berzigotti A, Reig M, Abraldes JG, Bosch J, Bruix J. Portal hypertension and the outcome of surgery for hepatocellular carcinoma in compensated cirrhosis: a systematic review and meta-analysis. *Hepatology* 2015;61:526-36. <https://doi.org/10.1002/hep.27431>.
- [11] Cortese S, Tellado JM. Impact and outcomes of liver resection for hepatocellular carcinoma in patients with clinically significant portal hypertension. *Cir Cir* 2022;90:579-87. <https://doi.org/10.24875/ciru.22000041>.
- [12] Liu J, Zhang H, Xia Y, Yang T, Gao Y, Li J et al. Impact of clinically significant portal hypertension on outcomes after partial hepatectomy for hepatocellular carcinoma: a systematic review and meta-analysis. *HPB (Oxford)* 2019;21:1-13. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2018.07.005>.
- [13] Aliseda D, Zozaya G, Martí-Cruchaga P, Herrero I, Iñarrairaegui M, Argemí J et al. The Impact of Portal Hypertension Assessment Method on the Outcomes of Hepatocellular Carcinoma Resection: A Meta-Analysis of Matched Cohort and Prospective Studies. *Ann Surg* 2024;280:46-55. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000006185>.
- [14] Azoulay D, Ramos E, Casellas-Robert M, Salloum C, Lladó L, Nadler R et al. Liver resection for hepatocellular carcinoma in patients with clinically significant portal hypertension. *JHEP Rep* 2021;3:100190. <https://doi.org/10.1016/j.jhepr.2020.100190>.
- [15] Granieri S, Bracchetti G, Kersik A, Frassini S, Germini A, Bonomi A et al. Preoperative indocyanine green (ICG) clearance test: Can we really trust it to predict post hepatectomy liver failure? A systematic review of the literature and meta-analysis of diagnostic test accuracy. *Photodiagnosis Photodyn Ther* 2022;40:103170. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2022.103170>.
- [16] Citterio D, Facciorusso A, Sposito C, Rota R, Bhoori S, Mazzaferro V. Hierarchic Interaction of Factors Associated With Liver Decompensation After Resection for Hepatocellular Carcinoma. *JAMA Surg* 2016;151:846-53. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.112>.
- [17] Imamura H, Sano K, Sugawara Y, Kokudo N, Makuuchi M. Assessment of hepatic reserve for indication of hepatic resection: decision tree incorporating indocyanine green test. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2005;12:16-22. <https://doi.org/10.1007/s00534-004-0965-9>.
- [18] Imamura H, Seyama Y, Kokudo N, Maema A, Sugawara Y, Sano F et al. One thousand fifty-six hepatectomies without mortality in 8 years. *Arch Surg* 2003;138:1198-206. <https://doi.org/10.1001/archsurg.138.11.1198>.
- [19] Shimozaawa N, Hanazaki K. Longterm prognosis after hepatic resection for small hepatocellular carcinoma. *J Am Coll Surg* 2004;198:356-65. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2003.10.017>.
- [20] Han DH, Choi GH, Park JY, Ahn SH, Kim KS, Choi JS et al. Lesson from 610 liver resections of hepatocellular carcinoma in a single center over 10 years. *World J Surg Oncol* 2014;12:192. <https://doi.org/10.1186/1477-7819-12-192>.
- [21] Kure S, Kaneko T, Takeda S, Inoue S, Nakao A. The feasibility of Makuuchi criterion for resection of hepatocellular carcinoma. *HepatoGastroenterology* 2007;54:234-7.
- [22] Yokoyama Y, Nishio H, Ebata T, Igami T, Sugawara G, Nagino M. Value of indocyanine green clearance of the future liver remnant in predicting outcome after resection for biliary cancer. *British Journal of Surgery* 2010;97:1260-8. <https://doi.org/10.1002/bjs.7084>.
- [23] Takenaka K, Kanematsu T, Fukuzawa K, Sugimachi K. Can hepatic failure after surgery for hepatocellular carcinoma in cirrhotic patients be prevented? *World J Surg* 1990;14:123-7. <https://doi.org/10.1007/bf01670561>.
- [24] Selzner M, Clavien PA. Failure of regeneration of the steatotic rat liver: disruption at two different levels in the regeneration pathway. *Hepatology* 2000;31:35-42. <https://doi.org/10.1002/hep.510310108>.
- [25] Khuntikeo N, Pugkhem A, Bhudhisawasdi V, Uttaravichien T. Major hepatic resection for hilar cholangiocarcinoma without preoperative biliary drainage. *Asian Pac J Cancer Prev* 2008;9:83-5. https://journal.waocp.org/article_24702_1123f6792117d16c790126f6086c2317.pdf
- [26] Kishi Y, Abdalla EK, Chun YS, Zorzi D, Madoff DC, Wallace MJ et al. Three Hundred and One Consecutive Extended Right Hepatectomies: Evaluation of Outcome Based on Systematic Liver Volumetry. *Ann Surg* 2009;250:540-8. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e3181b674df>.
- [27] Vauthey JN, Chaoui A, Do KA, Bilimoria MM, Fenstermacher MJ, Charnsangavej C et al. Standardized measurement of the future liver remnant prior to extended liver resection: Methodology and clinical associations. *Surgery* 2000;127:512-9. <https://doi.org/10.1067/msy.2000.105294>.
- [28] Shoup M, Gonen M, D'Angelica M, Jarnagin WR, DeMatteo RP, Schwartz LH et al. Volumetric Analysis Predicts Hepatic Dysfunction in Patients Undergoing Major Liver Resection. *Journal of Gastrointestinal Surgery* 2003;7:325-30. [https://doi.org/10.1016/s1091-255x\(02\)00370-0](https://doi.org/10.1016/s1091-255x(02)00370-0).
- [29] Truant S, Oberlin O, Sergeant G, Lebuffe G, Gambiez L, Ernst O et al. Remnant Liver Volume to Body Weight Ratio $\geq 0.5\%$: A New Cut-Off to Estimate Postoperative Risks after Extended Resection in Noncirrhotic Liver. *J Am Coll Surg* 2007;204:22-33. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2006.09.007>.

[30] Guglielmi A, Ruzzenente A, Conci S, Valdegamberi A, Iacono C. How Much Remnant Is Enough in Liver Resection ? Dig Surg 2012;29:6-17. <https://doi.org/10.1159/000335713>.

[31] De Meijer VE, Kalish BT, Puder M, IJzermans JNM. Systematic review and meta-analysis of steatosis as a risk factor in major hepatic resection. Br J Surg 2010;97:1331-9. <https://doi.org/10.1002/bjs.7194>.

[32] Vauthey JN, Pawlik TM, Ribero D, Wu TT, Zorzi D, Hoff PM et al. Chemotherapy Regimen Predicts Steatohepatitis and an Increase in 90-Day Mortality After Surgery for Hepatic Colorectal Metastases. J Clin Oncol 2006;24:2065-72. <https://doi.org/10.1200/jco.2005.05.3074>.

[33] Ferrero A, Viganò L, Polastri R, Muratore A, Eminefendic H, Regge D et al. Postoperative Liver Dysfunction and Future Remnant Liver: Where Is the Limit?: Results of a Prospective Study. World j surg 2007;31:1643-51. <https://doi.org/10.1007/s00268-007-9123-2>.

[34] Suda K, Ohtsuka M, Ambiru S, Kimura F, Shimizu H, Yoshidome H et al. Risk factors of liver dysfunction after extended hepatic resection in biliary tract malignancies. Am J Surg 2009;197:752-8. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2008.05.007>.

[35] Kubota K, Makuuchi M, Kusaka K, Kobayashi T, Miki K, Hasegawa K et al. Measurement of liver volume and hepatic functional reserve as a guide to decision-making in resectional surgery for hepatic tumors. Hepatology 1997;26:1176-81. <https://doi.org/10.1053/jhep.1997.v26.pm0009362359>.

[36] Abdalla EK, Adam R, Bilchik AJ, Jaeck D, Vauthey JN, Mahvi D. Improving Resectability of Hepatic Colorectal Metastases: Expert Consensus Statement. Ann Surg Oncol 2006;13:1271-80. <https://doi.org/10.1245/s10434-006-9045-5>.

Champ 2-

Question 2.1.

[1] Lai HC, Lee MS, Lin C, Lin KT, Huang YH, Wong CS et al. Propofol-based total intravenous anaesthesia is associated with better survival than desflurane anaesthesia in hepatectomy for hepatocellular carcinoma: a retrospective cohort study. Br J Anaesth 2019;123:151-60. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.04.057>.

[2] Lai HC, Lee MS, Lin KT, Chan SM, Chen JY, Lin YT et al. Propofol-based total intravenous anesthesia is associated with better survival than desflurane anesthesia in intrahepatic cholangiocarcinoma surgery. Medicine (Baltimore) 2019;98:e18472. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000018472>.

[3] Koo BW, Lim DJ, Oh AY, Na HS. Retrospective Comparison between the Effects of Propofol and Inhalation Anesthetics on Postoperative Recurrence of Early- and Intermediate-Stage Hepatocellular Carcinoma. Med Princ Pract 2020;29:422-8. <https://doi.org/10.1159/000506637>.

[4] Meng XY, Zhang XP, Sun Z, Wang HQ, Yu WF. Distant survival for patients undergoing surgery using volatile versus IV anesthesia for hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombus: a retrospective study. BMC Anesthesiol 2020;20:233. <https://doi.org/10.1186/s12871-020-01111-w>.

[5] Kwon JH, Kim J, Yeo H, Kim K, Rhu J, Choi GS et al. Recurrence-free survival after hepatectomy using propofol-based total intravenous anaesthesia and sevoflurane-based inhalational anaesthesia: a randomised controlled study. Anaesthesia 2025;80:366-377. <https://doi.org/10.1111/anae.16488>.

[6] Shin S, Joo DJ, Kim MS, Bae MI, Heo E, Lee JS et al. Propofol intravenous anaesthesia with desflurane compared with desflurane alone on postoperative liver function after living-donor liver transplantation: A randomised controlled trial. Eur J Anaesthesiol 2019;36:656-66. <https://doi.org/10.1097/eja.0000000000001018>.

[7] Nguyen TM, Fleyfel M, Boleslawski E, M'Ba L, Geniez M, Ethgen S et al. Effect of pharmacological preconditioning with sevoflurane during hepatectomy with intermittent portal triad clamping. HPB (Oxford) 2019;21:1194-202. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2019.01.009>.

[8] Slankamenac K, Breitenstein S, Beck-Schimmer B, Graf R, Puhon MA, Clavien PA. Does pharmacological conditioning with the volatile anaesthetic sevoflurane offer protection in liver surgery? HPB (Oxford) 2012;14:854-62. <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2012.00570.x>.

[9] Song JC, Sun YM, Yang LQ, Zhang MZ, Lu ZJ, Yu WF. A comparison of liver function after hepatectomy with inflow occlusion between sevoflurane and propofol anesthesia. Anesth Analg 2010;111:1036-41. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e3181effda8>.

[10] Ko JS, Gwak MS, Choi SJ, Kim GS, Kim JA, Yang M et al. The effects of desflurane and propofol-remifentanyl on postoperative hepatic and renal functions after right hepatectomy in liver donors. Liver Transpl 2008;14:1150-8. <https://doi.org/10.1002/lt.21490>.

[11] Laviolle B, Basquin C, Aguilon D, Compagnon P, Morel I, Turmel V et al. Effect of an anesthesia with propofol compared with desflurane on free radical production and liver function after partial hepatectomy. Fundam Clin Pharmacol 2012;26:735-42. <https://doi.org/10.1111/j.1472-8206.2011.00958.x>.

[12] Choi SS, Cho SS, Ha TY, Hwang S, Lee SG, Kim YK. Intraoperative factors associated with delayed recovery of liver function after hepatectomy: analysis of 1969 living donors. Acta Anaesthesiol Scand 2016;60:193-202. <https://doi.org/10.1111/aas.12630>.

[13] Matsumi J, Sato T. Protective effect of propofol compared with sevoflurane on liver function after hepatectomy with Pringle maneuver: A randomized clinical trial. PLoS One 2023;18:e0290327. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0290327>.

[14] Yang LQ, Tao KM, Cheung CW, Liu YT, Tao Y, Wu FX et al. The effect of isoflurane or propofol anaesthesia on liver injury after partial hepatectomy in cirrhotic patients. *Anaesthesia* 2010;65:1094-1100.

[15] Jung KW, Kim WJ, Jeong HW, Kwon HM, Moon YJ, Jun IG et al. Impact of Inhalational Anesthetics on Liver Regeneration After Living Donor Hepatectomy: A Propensity Score-Matched Analysis. *Anesth Analg* 2018;126:796-804. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000002756>.

[16] Toprak HI, Şahin T, Aslan S, Karahan K, Şanlı M, Ersoy MÖ. Effects of desflurane and isoflurane on hepatic and renal functions and coagulation profile during donor hepatectomy. *Transplant Proc* 2012;44:1635-9. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2012.05.047>.

[17] Hou JF, Xiao CL. Effect of propofol and sevoflurane anesthesia on postoperative cognitive function and levels of Aβ-42 and Tau in patients undergoing hepatectomy. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2019;23:849-56. https://doi.org/10.26355/eurrev_201901_16900.

[18] Song JC, Zhang MZ, Wu QC, Lu ZJ, Sun YM, Yang LQ et al. Sevoflurane has no adverse effects on renal function in cirrhotic patients: a comparison with propofol. *Acta Anaesthesiol Scand* 2013;57:896-902. <https://doi.org/10.1111/aas.12085>.

[19] Huang YQ, Wen RT, Li XT, Zhang J, Yu ZY, Feng YF. The Protective Effect of Dexmedetomidine Against Ischemia-Reperfusion Injury after Hepatectomy: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Front Pharmacol* 2021;12:747911. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.747911>.

Question 2.2

[1] Zhong F, Yang H, Peng X, Zeng K. Effects of perioperative steroid use on surgical stress and prognosis in patients undergoing hepatectomy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Pharmacol* 2024;15:1415011. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1415011>.

[2] Yan X, Huang S, Li F, Jiang L, Jiang Y, Liu J. Short-term outcomes of perioperative glucocorticoid administration in patients undergoing liver surgery: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open* 2023;13:e068969. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-068969>.

[3] Huang Y, Xu L, Wang N, Wei Y, Wang W, Xu M et al. Preoperative dexamethasone administration in hepatectomy of 25-minute intermittent Pringle's maneuver for hepatocellular carcinoma: a randomized controlled trial. *Int J Surg* 2023;109:3354-64. <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000000622>.

[4] Awada HN, Steinhorsdottir KJ, Schultz NA, Hillingsø JG, Larsen PN, Jans Ø et al. High-dose preoperative glucocorticoid for prevention of emergence and postoperative delirium in liver resection: A double-blinded randomized

clinical trial substudy. *Acta Anaesthesiol Scand* 2022;66:696-703. <https://doi.org/10.1111/aas.14057>.

[5] Steinhorsdottir KJ, Awada HN, Schultz NA, Larsen PN, Hillingsø JG, Jans Ø et al. Preoperative high-dose glucocorticoids for early recovery after liver resection: randomized double-blinded trial. *BJS Open* 2021;5:zrab063. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrab063>.

Question 2.3

[1] Sayed E, Gaballah K, Younis E, Yassen K, El-Einen AK. The effect of intravenous infusion of N-acetyl cysteine in cirrhotic patients undergoing liver resection: A randomized controlled trial. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2017;33:450-6. https://doi.org/10.4103/joacp.joacp_70_17.

[2] Koh A, Wong T, Adiamah A, Sanyal S. Systematic review and meta-analysis of the effect of N-acetylcysteine on outcomes after liver resection. *ANZ J Surg* 2024;94:1693-701. <https://doi.org/10.1111/ans.19183>.

[3] Donadon M, Molinari AF, Corazzi F, Rocchi L, Zito P, Cimino M et al. Pharmacological Modulation of Ischemic-Reperfusion Injury during Pringle Maneuver in Hepatic Surgery. A Prospective Randomized Pilot Study. *World J Surg* 2016;40:2202-12. <https://doi.org/10.1007/s00268-016-3506-1>.

[4] Kemp R, Mole J, Gomez D, on behalf of the Nottingham HPB Surgery Group. Current evidence for the use of N -acetylcysteine following liver resection. *ANZ J Surg* 2018;88:E486-90. <https://doi.org/10.1111/ans.14295>.

[5] Grendar J, Ouellet JF, McKay A, Sutherland FR, Bathe OF, Ball CG et al. Effect of N-acetylcysteine on liver recovery after resection: A randomized clinical trial: Use of NAC After Liver Resection, Trial. *J Surg Oncol* 2016;114:446-50. <https://doi.org/10.1002/jso.24312>.

Question 2.4

[1] Beck-Schimmer B, Breitenstein S, Urech S, De Conno E, Wittlinger M, Puhan M et al. A randomized controlled trial on pharmacological preconditioning in liver surgery using a volatile anesthetic. *Ann Surg* 2008;248:909-18. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31818f3dda>.

[2] Beck-Schimmer B, Breitenstein S, Bonvini JM, Lesurtel M, Ganter M, Weber A et al. Protection of pharmacological postconditioning in liver surgery: results of a prospective randomized controlled trial. *Ann Surg* 2012;256:837-44. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e318272df7c>.

[3] Rodríguez A, Taurà P, García Domingo MI, Herrero E, Camps J, Forcada P et al. Hepatic cytoprotective effect of ischemic and anesthetic preconditioning before liver resection when using intermittent vascular inflow occlusion: a randomized clinical trial. *Surgery* 2015;157:249-59. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2014.09.005>.

- [4] Nguyen TM, Fleyfel M, Boleslawski E, M'Ba L, Geniez M, Ethgen S et al. Effect of pharmacological preconditioning with sevoflurane during hepatectomy with intermittent portal triad clamping. *HPB (Oxford)* 2019;21:1194–202. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2019.01.009>.
- [5] Koraki E, Mantzoros I, Chatzakis C, Gkiouliava A, Cheva A, Lavrentieva A et al. Metalloproteinase expression after desflurane preconditioning in hepatectomies: A randomized clinical trial. *World J Hepatol* 2020;12:1098–114. <https://doi.org/10.4254/wjh.v12.i11.1098>.
- [6] de Oliveira GC, de Oliveira WK, Yoshida WB, Sobreira ML. Impacts of ischemic preconditioning in liver resection: systematic review with meta-analysis. *Int J Surg Lond Engl* 2023;109:1720–7. <https://doi.org/10.1097/JS9.000000000000243>.
- [7] Tian C, Wang A, Huang H, Chen Y. Effects of remote ischemic preconditioning in hepatectomy: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol* 2024;24:118. <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02506-9>.
- Question 2.5**
- [1] Allegranzi B, Bischoff P, de Jonge S, Kubilay NZ, Zayed B, Gomes SM et al. New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence based global perspective. *Lancet Infect Dis* 2016;16:e276–e287. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(16\)30398-x](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(16)30398-x).
- [2] Martin C et al. RFE « Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle » <https://sfar.org/wpcontent/uploads/2018/07/Anti-bioprophylaxie-RFE-mise-a-jour-2018.pdf>.
- [3] Mentor K, Ratnayake B, Akter N, Alessandri G, Sen G, French JJ et al. Meta-Analysis and Meta-Regression of Risk Factors for Surgical Site Infections in Hepatic and Pancreatic Resection. *World J Surg* 2020;44:4221–4230. <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05741-6>.
- [4] Pu JL, Xu X, Chen LL, Li C, Jia HD, Fan ZQ et al. Postoperative infectious complications following laparoscopic versus open hepatectomy for hepatocellular carcinoma: a multicenter propensity score analysis of 3876 patients. *Int J Surg* 2023; 109:2267–2275. <https://doi.org/10.1097/js9.000000000000446>.
- [5] Brustia R, Fleres R, Tamby E, Rhaïem R, Piardi T, Kianmanesh et al. Postoperative collections after liver surgery: risk factors and impact on long-term outcomes. *J Visc Surg* 2020;157:199–209. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2019.09.005>.
- [6] Zhou YM, Chen Z-Y, Li X-D, Xu DH, Xu S, Li B. Preoperative Antibiotic Prophylaxis Does Not Reduce the Risk of Postoperative Infectious Complications in Patients Undergoing Elective Hepatectomy. *Dig Dis Sci* 2016;61:1707–13. <https://doi.org/10.1007/s10620-015-4008-y>.
- [7] Gurusamy KS, Naik P, Davidson BR. Methods of decreasing infection to improve outcomes after liver resections. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;9:CD006933. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd006933.pub2>.
- [8] Guo T, Ding R, Yang J, Wu P, Liu P, Liu Z et al. Evaluation of different antibiotic prophylaxis strategies for hepatectomy: A network meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2019;98:e16241. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000016241>.
- [9] Joliat GR, Kobayashi K, Hasegawa K, Thomson JE, Padbury R, Scott M et al. Guidelines for Perioperative Care for Liver Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations 2022. *World J Surg* 2023;47:11–34. <https://doi.org/10.1007/s00268-022-06732-5>.
- [10] Murtha-Lemekhova A, Fuchs J, Teroerde M, Chiriac U, Klotz R, Hornuss D et al. Routine Postoperative Antibiotic Prophylaxis Offers No Benefit after Hepatectomy—A Systematic Review and Meta-Analysis. *Antibiotics* 2022;11:649. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11050649>.
- [11] Hill MV, Holubar SD, Legare CIG, Luurtsema CM, Barth Jr RJ. Perioperative Bundle Decreases Postoperative Hepatic Surgery Infections. *Ann Surg Oncol* 2015;22 Suppl 3:S1140–6. <https://doi.org/10.1245/s10434-015-4584-2>.
- [12] Ruzzenente A, Alaimo L, Caputo M, Conci S, Campagnaro T, De Bellis M et al. Infectious complications after surgery for perihilar cholangiocarcinoma: A single Western center experience. *Surgery* 2022;172:813–20. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2022.04.028>.
- [13] Chen X, Sun S, Yan X, Fu X, Fan Y, Chen D et al. Predictive Factors and Microbial Spectrum for Infectious Complications after Hepatectomy with Cholangiojejunostomy in Perihilar Cholangiocarcinoma. *Surg Infect* 2020;21:275–83. <https://doi.org/10.1089/sur.2019.199>.
- [14] Makino K, Ishii T, Yoh T, Ogiso S, Fukumitsu K, Seo S et al. The usefulness of preoperative bile cultures for hepatectomy with biliary reconstruction. *Heliyon* 2022;8:e12226. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12226>.
- [15] Fukuda J, Tanaka K, Matsui A, Nakanishi Y, Asano T, Noji T et al. Bacteremia after hepatectomy and biliary reconstruction for biliary cancer: the characteristics of bacteremia according to occurrence time and associated complications. *Surg Today* 2022;52:1373–81. <https://doi.org/10.1007/s00595-022-02462-2>.
- [16] Okamura K, Tanaka K, Miura T, Nakanishi Y, Noji T, Nakamura T et al. Randomized controlled trial of perioperative antimicrobial therapy based on the results of preoperative bile cultures in patients undergoing biliary reconstruction.

J Hepatobiliary Pancreat Sci 2017;24:382-93.
<https://doi.org/10.1002/jhbp.453>.

[17] Rodríguez-Fernández M, Trigo-Rodríguez M, Martínez-Baena D, Herrero R, Espindola-Gomez R, Perez-Crespo PM et al. Role of rectal colonization by third-generation cephalosporin-resistant Enterobacterales on the risk of surgical site infection after hepato-pancreato-biliary surgery. *Microbiol Spect* 2024;12:e0087824.
<https://doi.org/10.1128/spectrum.00878-24>.

[18] Sugawara G, Yokoyama Y, Ebata T, Igami T, Yamaguchi J et al. Postoperative infectious complications caused by multidrug-resistant pathogens in patients undergoing major hepatectomy with extrahepatic bile duct resection. *Surgery* 2020;167: 950-6.
<https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.02.015>.

[19] Bednarsch J, Czigany Z, Heij LR, Luedde T, van Dam R, Lanf SA et al. Bacterial bile duct colonization in perihilar cholangiocarcinoma and its clinical significance. *Sci Rep* 2021;11:2926. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82378-y>.

[20] Sugawara G, Yokoyama Y, Ebata T, Mizuno Y, Yagi T, Ando M et al. Duration of Antimicrobial Prophylaxis in Patients Undergoing Major Hepatectomy With Extrahepatic Bile Duct Resection: A Randomized Controlled Trial. *Ann Surg* 2018;267:142-8.
<https://doi.org/10.1097/sla.0000000000002049>.

Question 2.6.

[1] SFAR. Optimisation hémodynamique péri-opératoire – Adulte dont Obstétrique - , <https://sfar.org/download/optimisation-hemodynamique-perioperatoire-adulte-dont-obstetrique/?wpdm=62044&refresh=68637e8aacc291751350922>; 2024

[2] Nicklas JY, Diener O, Leistenschneider M, Sellhorn C, Schön G, Winkler M et al. Personalised haemodynamic management targeting baseline cardiac index in high-risk patients undergoing major abdominal surgery: a randomised single-centre clinical trial. *Brit J Anaesth* 2020;125:122-32. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.04.094>.

[3] Calvo-Vecino JM, Ripollés-Melchor J, Mythen MG, Casans-Francés R, Balik A, Artacho JP et al. Effect of goal-directed haemodynamic therapy on postoperative complications in low-moderate risk surgical patients: a multicentre randomised controlled trial (FEDORA trial). *Br J Anaesth* 2018;120:734-44. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2017.12.018>.

[4] Jessen MK, Vallentin MF, Holmberg MJ, Bolther M, Hansen FB, Holst JM et al. Goal-directed haemodynamic therapy during general anaesthesia for noncardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 2022;128:416-33. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2021.10.046>.

[5] Li S, Yin Y, Wang P, Jiang L, Yan H, Cang J. Goal-directed fluid therapy during post-resection phase in low central venous pressure assisted laparoscopic hepatectomy: a

randomized controlled superiority trial. *J Anesth* 2024;38:77-85. <https://doi.org/10.1007/s00540-023-03282-5>.

[6] Correa-Gallego C, Tan KS, Arslan-Carlson V, Gonen M, Denis SC, Langdon-Embry L et al. Goal-Directed Fluid Therapy Using Stroke Volume Variation for Resuscitation after Low Central Venous Pressure-Assisted Liver Resection: A Randomized Clinical Trial. *J Am Coll Surg* 2015;221:591-601. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.03.050>.

[7] Imai E, Morohashi Y, Mishima K, Ozaki T, Igarashi K, Wakabayashi G. A goal-directed therapy protocol for preventing acute kidney injury after laparoscopic liver resection: a retrospective observational cohort study. *Surg Today* 2022;52:1262-74. <https://doi.org/10.1007/s00595-022-02453-3>.

[8] Jongerius IM, Mungroop TH, Uz Z, Geerts BF, Imink RV, Rutten MVH et al. Goal-directed fluid therapy vs. low central venous pressure during major open liver resections (GALILEO): a surgeon- and patient-blinded randomized controlled trial. *HPB (Oxford)* 2021;23:1578-85. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2021.03.013>.

[9] Coeckelenbergh S, Soucy-Proulx M, Van der Linden P, Rouillet S, Moussa M, Kato H et al. Restrictive versus Decision Support Guided Fluid Therapy during Major Hepatic Resection Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology* 2024;141:881-90. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000005175>.

[10] Chimoaga D, Coeckelenbergh S, Ickx B, Van Obbergh L, Lucidi V, Desebbe O et al. Impact of conventional vs. goal-directed fluid therapy on urethral tissue perfusion in patients undergoing liver surgery: A pilot randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol* 2022;39:324-32. <https://doi.org/10.1097/eja.0000000000001615>.

[11] Cunningham JD, Fong Y, Shriver C, Melendez J, Marx WL, Blumgart LH. One hundred consecutive hepatic resections. Blood loss, transfusion, and operative technique. *Arch Surg* 1994;129:1050-6. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1994.01420340064011>.

[12] Melendez JA, Arslan V, Fischer ME, Wuest D, Jarnagin WR, Fong Y et al. Perioperative outcomes of major hepatic resections under low central venous pressure anesthesia: blood loss, blood transfusion, and the risk of postoperative renal dysfunction. *J Am Coll Surg* 1998;187:620-5. [https://doi.org/10.1016/s1072-7515\(98\)00240-3](https://doi.org/10.1016/s1072-7515(98)00240-3).

[13] Wang F, Sun D, Zhang N, Chen Z. The efficacy and safety of controlled low central venous pressure for liver resection: a systematic review and meta-analysis. *Gland Surg* 2020;9:311-20. <https://doi.org/10.21037/gs.2020.03.07>.

[14] Li Z, Sun YM, Wu FX, Yang LQ, Lu ZJ, Yu WF. Controlled low central venous pressure reduces blood loss and transfusion requirements in hepatectomy. *World J Gastroenterol* 2014;20:303-9. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i1.303>.

[15] Ye H, Wu H, Li B, Zuo P, Chen C. Application of cardiovascular interventions to decrease blood loss during hepatectomy: a systematic review and meta-analysis. *BMC*

- Anesthesiology 2023;23:89. <https://doi.org/10.1186/s12871-023-02042-y>.
- [16] Liu TS, Shen QH, Zhou XY, Shen X, Lai L, Hou XM et al. Application of controlled low central venous pressure during hepatectomy: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth* 2021;75:110467. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110467>.
- [17] Stephanos M, Stewart CMB, Mahmood A, Brown C, Hajibandeh S, Hajibandeh S et al. Low versus standard central venous pressure during laparoscopic liver resection: A systematic review, meta-analysis and trial sequential analysis. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg* 2024;28:115-24. <https://doi.org/10.14701/ahbps.23-137>.
- [18] Gurusamy KS, Li J, Vaughan J, Sharma D, Davidson BR. Cardiopulmonary interventions to decrease blood loss and blood transfusion requirements for liver resection. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;2012:CD007338. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd007338.pub3>.
- [19] Hughes M, McNally S, McKeown DW, Wigmore S. Effect of analgesic modality on outcome following open liver surgery: a systematic review of postoperative analgesia. *Minerva Anestesiologica* 2015;81:541-56. <https://www.minervamedica.it/en/journals/minerva-anestesiologica/article.php?cod=R02Y2015N05A0541>.
- [20] Mise Y, Sakamoto Y, Ishizawa T, Kaneko J, Aoki T, Hasegawa K et al. A Worldwide Survey of the Current Daily Practice in Liver Surgery. *Liver Cancer* 2013;2:55-66. <https://doi.org/10.1159/000346225>.
- [21] Kim YK, Chin JH, Kang SJ, Jun IG, Song JG, Jeong SM et al. Association between central venous pressure and blood loss during hepatic resection in 984 living donors. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009;53:601-6. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2009.01920.x>.
- [22] Chhibber A, Dziak J, Kolano J, Norton JR, Lustik S. Anesthesia care for adult live donor hepatectomy: our experiences with 100 cases. *Liver Transpl* 2007;13:537-42. <https://doi.org/10.1002/lt.21074>.
- [23] Shih TH, Tsou YH, Huang CJ, Chen CL, Cheng KW, Wu SC et al. The Correlation Between CVP and SVV and Intraoperative Minimal Blood Loss in Living Donor Hepatectomy. *Transplant Proc* 2018;50:2661-3. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2018.04.007>.
- [24] Gratz J, Zotti O, Pausch A, Wiegele M, Fleischmann E, Gruenberger T et al. Effect of Goal-Directed Crystalloid versus Colloid Administration on Perioperative Hemostasis in Partial Hepatectomy: A Randomized, Controlled Trial. *J Clin Med* 2021;10:1651. <https://doi.org/10.3390/jcm10081651>.
- [25] Song J, Liu Y, Li Y, Huang X, Zhang M, Liu X et al. Comparison of bicarbonate Ringer's solution with lactated Ringer's solution among postoperative outcomes in patients with laparoscopic right hemihepatectomy: a single-centre randomised controlled trial. *BMC Anesthesiol* 2024;24:152. <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02529-2>.
- [26] Kumar L, Seetharaman M, Rajmohan N, Ramamurthi P, Rajan S, Varghese R. Metabolic profile in right lobe living donor hepatectomy: Comparison of lactated Ringer's solution and normal saline versus acetate based balanced salt solution - a pilot study. *Indian J Anaesth* 2016;60:719-25. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.191669>.
- [27] Yu L, Sun H, Jin H, Tan H. The effect of low central venous pressure on hepatic surgical field bleeding and serum lactate in patients undergoing partial hepatectomy: a prospective randomized controlled trial. *BMC Surg* 2020;20:25. <https://doi.org/10.1186/s12893-020-0689-z>.
- [28] Wang WD, Liang LJ, Huang XQ, Yin XY. Low central venous pressure reduces blood loss in hepatectomy. *World J Gastroenterol* 2006;12:935. <https://doi.org/10.3748/wjg.v12.i6.935>.
- [29] Taurà P, Fuster J, Mercadal J, Martínez-Palli G, Fondevila C, Blasi A et al. The use of β -adrenergic drugs improves hepatic oxygen metabolism in cirrhotic patients undergoing liver resection. *J Hepatol* 2010;52:340-7. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2009.12.008>.
- [30] Ryu HG, Nahm FS, Sohn HM, Jeong EJ, Jung CW. Low Central Venous Pressure with Milrinone During Living Donor Hepatectomy. *Am J Transplant* 2010;10:877-82. <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2010.03051.x>.
- [31] Yang P, Gao S, Chen X, Xiong W, Hai B, Huang X. Milrinone is better choice for controlled low central venous pressure during hepatectomy: A randomized, controlled trial comparing with nitroglycerin. *Int J Surg* 2021;94:106080. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2021.106080>.
- [32] Lv H, Jiang X, Huang X, Wang W, Wu B, Yu S et al. Nitroglycerin versus milrinone for low central venous pressure in patients undergoing laparoscopic hepatectomy: a double-blinded randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol* 2024;24:244. <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02631-5>.
- [33] Martel G, Carrier FM, Wherrett C, Lenet T, Mallette K, Brousseau K et al. Hypovolaemic phlebotomy in patients undergoing hepatic resection at higher risk of blood loss (PRICE-2): a randomised controlled trial. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2025;10:114-24. [https://doi.org/10.1016/s2468-1253\(24\)00307-8](https://doi.org/10.1016/s2468-1253(24)00307-8).
- [34] Lin CX, Guo Y, Lau WY, Zhang GY, Huang YT, He WZ et al. Optimal central venous pressure during partial hepatectomy for hepatocellular carcinoma. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2013;12:520-4. [https://doi.org/10.1016/s1499-3872\(13\)60082-x](https://doi.org/10.1016/s1499-3872(13)60082-x).
- [35] Niemann CU, Feiner J, Behrends M, Eilers H, Ascher NL, Roberts JP. Central venous pressure monitoring during living right donor hepatectomy. *Liver Transpl* 2007;13:266-71. <https://doi.org/10.1002/lt.21051>.
- [36] O'Connor DC, Seier K, Gonen M, McCormick PJ, Correa-Gallego C, Parker B et al. Invasive central venous monitoring during hepatic resection: unnecessary for most patients. *HPB (Oxford)* 2020;22:1732-7. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2020.03.020>.

- [37] Dunki-Jacobs EM, Philips P, Scoggins CR, McMaster KM, Martin RCG. Stroke Volume Variation in Hepatic Resection: A Replacement for Standard Central Venous Pressure Monitoring. *Ann Surg Oncol* 2014;21:473-8. <https://doi.org/10.1245/s10434-013-3323-9>.
- [38] Saito R, Amemiya H, Hosomura N, Kawaida H, Higuchi Y, Nakayama T et al. Stroke Volume Variation Monitoring to Minimize Blood Loss in Hepatocellular Carcinoma Resection. *Anticancer Res* 2021;41:409-15. <https://doi.org/10.21873/anticancer.14790>.
- [39] Kim YK, Shin WJ, Song JG, Jun IG, Hwang GS. Does stroke volume variation predict intraoperative blood loss in living right donor hepatectomy? *Transplant Proc* 2011;43:1407-11. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2011.02.056>.
- [40] Harimoto N, Matsuyama H, Kajiyama K, Nagaie T, Ikegami T, Yoshizumi T et al. Significance of stroke volume variation during hepatic resection under infrahepatic inferior vena cava and portal triad clamping. *Fukuoka Igaku Zasshi* 2013;104:362-9. https://catalog.lib.kyushu-u.ac.jp/opac_download_md/1398605/p362.pdf.
- [41] Lee J, Kim WH, Ryu HG, Lee HC, Chung EJ, Yang SM et al. Stroke Volume Variation—Guided Versus Central Venous Pressure—Guided Low Central Venous Pressure With Milrinone During Living Donor Hepatectomy: A Randomized Double-Blinded Clinical Trial. *Anesth Analg* 2017;125:423-430. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000002197>.
- [42] Mizunoya K, Fujii T, Yamamoto M, Tanaka N, Morimoto Y. Two-stage goal-directed therapy protocol for non-donor open hepatectomy: an interventional before-after study. *J Anesth* 2019;33:656-64. <https://doi.org/10.1007/s00540-019-02688-4>.
- [43] Ratti F, Cipriani F, Reineke R, Catena M, Paganelli M, Comotti L et al. Intraoperative monitoring of stroke volume variation versus central venous pressure in laparoscopic liver surgery: a randomized prospective comparative trial. *HPB (Oxford)* 2016;18:136-44. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2015.09.005>.
- [44] Hsieh KW, Chen WY, Chia YY. Low Versus High Stroke Volume Variation-Guided and Reduction of Postoperative Complications After Liver Resection: A Randomized Clinical Trial. *Asian J Anesthesiol* 2023;61:21-31. [https://doi.org/10.6859/aja.202303_61\(1\).0003](https://doi.org/10.6859/aja.202303_61(1).0003).
- [45] Weinberg L, Mackley L, Ho A, Mcguigan S, Ianno D, Yii M et al. Impact of a goal directed fluid therapy algorithm on postoperative morbidity in patients undergoing open right hepatectomy: a single centre retrospective observational study. *BMC Anesthesiol* 2019;19:135. <https://doi.org/10.1186/s12871-019-0803-x>.
- [46] Weinberg L, Ianno D, Churilov L, Mcguigan S, Mackley L, Banting J et al. Goal directed fluid therapy for major liver resection: A multicentre randomized controlled trial. *Ann Med Surg (Lond)* 2019;45:45-53. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2019.07.003>.
- [47] Seo H, Jun IG, Ha TY, Hwang S, Lee SG, Kim YK. High Stroke Volume Variation Method by Mannitol Administration Can Decrease Blood Loss During Donor Hepatectomy. *Medicine (Baltimore)* 2016;95:e2328. <https://doi.org/10.1097/md.0000000000002328>.
- [48] Choi SS, Jun IG, Cho SS, Kim SK, Hwang GS, Kim YK. Effect of stroke volume variation-directed fluid management on blood loss during living-donor right hepatectomy: a randomised controlled study. *Anaesthesia* 2015;70:1250-8. <https://doi.org/10.1111/anae.13155>.
- [49] Wisén E, Almazroo A, Sand Bown L, Rizell M, Ricksten S, Kvarnström A et al. Myocardial, renal and intestinal injury in liver resection surgery—A prospective observational pilot study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2021;65:886-94. <https://doi.org/10.1111/aas.13823>.
- [50] Vibert E, Boleslawski E, Cosse C, Adam R, Castaing D, Cherqui D et al. Arterial Lactate Concentration at the End of an Elective Hepatectomy Is an Early Predictor of the Postoperative Course and a Potential Surrogate of Intraoperative Events. *Ann Surg* 2015;262:787-93. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000001468>.
- [51] Kuang L, Lin W, Chen B, Wang D, Zeng Q. A nomogram for predicting acute kidney injury following hepatectomy: A propensity score matching analysis. *J Clin Anesth* 2023;90:111211. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2023.111211>.
- [52] Yu Y, Zhang C, Zhang F, Liu C, Li H, Lou J et al. Development and validation of a risk nomogram for postoperative acute kidney injury in older patients undergoing liver resection: a pilot study. *BMC Anesthesiol* 2022;22:22. <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01566-z>.
- [53] Shin WJ, Kim YK, Bang JY, Cho SK, Han SM, Hwang GS. Lactate and liver function tests after living donor right hepatectomy: a comparison of solutions with and without lactate. *Acta Anaesthesiol Scand* 2011;55:558-64. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2011.02398.x>.
- [54] Weinberg L, Pearce B, Sullivan R, Siu L, Scurrah N, Tan C et al. The effects of plasmalyte-148 vs. Hartmann's solution during major liver resection: a multicentre, double-blind, randomized controlled trial. *Minerva Anesthesiol* 2015;81:1288-97. <https://www.minervamedica.it/en/journals/minerva-anesthesiologica/article.php?cod=R02Y2015N12A1288>.
- [55] Noonpradej S, Akaraborworn O. Intravenous Fluid of Choice in Major Abdominal Surgery: A Systematic Review. *Crit Care Res Pract* 2020;2020:2170828. <https://doi.org/10.1155/2020/2170828>.
- [56] Lazzareschi DV, Fong N, Mavrothalassitis O, Whitlock EL, Chen CL, Chiu C et al. Intraoperative Use of Albumin in Major Noncardiac Surgery: Incidence, Variability, and Association With Outcomes. *Ann Surg* 2023;278:e745-53. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000005774>.

Question 2.7.

- [1] Iguchi T, Ikegami T, Fujiyoshi T, Yoshizumi T, Shirabe K, Maehara Y. Low Positive Airway Pressure without Positive End-Expiratory Pressure Decreases Blood Loss during Hepatectomy in Living Liver Donors. *Dig Surg* 2017;34:192-6. <https://doi.org/10.1159/000447755>.
- [2] Gao X, Xiong Y, Huang J, Zhang N, Li J, Zheng S et al. The Effect of Mechanical Ventilation With Low Tidal Volume on Blood Loss During Laparoscopic Liver Resection: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg* 2021;132:1033-41. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000005242>.
- [3] Futier E, Constantin JM, Paugam-Burtz C, Pascal J, Eurin M, Neuschwander A et al. A Trial of Intraoperative Low-Tidal-Volume Ventilation in Abdominal Surgery. *N Engl J Med* 2013;369:428-37. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1301082>.
- [4] Neuschwander A, Futier E, Jaber S, Pereira B, Eurin M, Marret E et al. The effects of intraoperative lung protective ventilation with positive end-expiratory pressure on blood loss during hepatic resection surgery: A secondary analysis of data from a published randomised control trial (IMPROVE). *Eur J Anaesthesiol* 2016;33:292-8. <https://doi.org/10.1097/eja.0000000000000390>.
- [5] PROVE Network Investigators for the Clinical Trial Network of the European Society of Anaesthesiology, Hemmes SNT, Gama de Abreu M, Pelosi P, Schultz MJ. High versus low positive end-expiratory pressure during general anaesthesia for open abdominal surgery (PROVHILO trial): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2014;384:495-503. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(14\)60416-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(14)60416-5).
- [6] Li X, Ni ZL, Wang J, Liu XC, Guan HL, Dai MS et al. Effects of individualized positive end-expiratory pressure combined with recruitment maneuver on intraoperative ventilation during abdominal surgery: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *J Anesth* 2022;36:303-15. <https://doi.org/10.1007/s00540-021-03012-9>.
- [7] Zhang C, Xu F, Li W, Tong X, Xia R, Wang W et al. Driving Pressure-Guided Individualized Positive End-Expiratory Pressure in Abdominal Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg* 2021;133:1197-205. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000005575>.
- [8] Szigetváry C, Szabó GV, Dembrowszky F, Ocskay K, Engh MA, Turan C et al. Individualised Positive End-Expiratory Pressure Settings Reduce the Incidence of Postoperative Pulmonary Complications: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med* 2024;13:6776. <https://doi.org/10.3390/jcm13226776>.
- Question 2.7. (suite)**
- [1] Wu C-C, Ho W-M, Cheng S-B, Yeh D-C, Wen M-C, Liu T-J et al. Perioperative Parenteral Tranexamic Acid in Liver Tumor Resection: A Prospective Randomized Trial Toward a "Blood Transfusion"-Free Hepatectomy. *Ann Surg* 2006;243:173-80. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000197561.70972.73>.
- [2] Devereaux PJ, Marcucci M, Painter TW, Conen D, Lomivorotov V, Sessler DI et al. Tranexamic Acid in Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *N Engl J Med* 2022;386:1986-97. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2201171>.
- [3] Karanickolas PJ, Lin Y, McCluskey SA, Tarshis J, Thorpe KE, Wei A et al. Tranexamic Acid in Patients Undergoing Liver Resection: The HeLiX Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2024;323:1080-89. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.11783>.
- [4] HAS. Gestion du capital sanguin en pré, per et postopératoire et en obstétrique 2022. https://www.has-sante.fr/jcms/p_3193968/fr/gestion-du-capital-sanguin-en-pre-per-et-post-operatoire-et-en-obstetrique.
- [5] Kietai S, Ahmed A, Afshari A, Albaladejo P, Aldecoa C, Barauskas G et al. Management of severe peri-operative bleeding: Guidelines from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care: Second update 2022. *Eur J Anaesthesiol* 2023;40:226-304. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001803>.
- [6] Mansour A, Godier A, Lecompte T, Rouillet S. Ten considerations about viscoelastometric tests. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2024;43:101366. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2024.101366>.
- [7] Frietsch T, Steinbicker AU, Horn A, Metz M, Dietrich G, Weigand MA et al. Safety of Intraoperative Cell Salvage in Cancer Surgery: An Updated Meta-Analysis of the Current Literature. *Transfus Med Hemother* 2022;49:143-57. <https://doi.org/10.1159/000524538>.
- [8] Rajendran L, Lenet T, Shorr R, Abou Khalil J, Bertens KA, Balaa FK et al. Should Cell Salvage Be Used in Liver Resection and Transplantation? A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg* 2023;277:456-68. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000005612>.
- [9] Zacharias T, Ahlschwede E, Dufour N, Romain F, Theissen-Laval O. Intraoperative cell salvage with autologous transfusion in elective right or repeat hepatectomy: a propensity-score-matched case-control analysis. *Can J Surg* 2018;61:105-13. <https://doi.org/10.1503/cjs.010017>
- Question 2.7 (suite)**
- [1] Bosilkovska M, Walder B, Besson M, Daali Y, Desmeules J. Analgesics in patients with hepatic impairment: pharmacology and clinical implications. *Drugs* 2012;72:1645-69. <https://doi.org/10.2165/11635500-000000000-00000>.
- [2] Rudin A, Lundberg JF, Hammarlund-Udenaes M, Flisberg P, Werner MU. Morphine metabolism after major liver surgery. *Anesth Analg* 2007;104:1409-14. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000261847.26044.1d>.

- [3] Galinski M, Delhotal-Landes B, Lockey DJ, Rouaud J, Bah S, Bossard AE et al. Reduction of paracetamol metabolism after hepatic resection. *Pharmacology* 2006;77:161-5. <https://doi.org/10.1159/000094459>.
- [4] Dieu A, Huynen P, Lavand'homme P, Beloeil H, Freys SM, Pogatzki-Zahn EM et al; Pain management after open liver resection: Procedure-Specific Postoperative Pain Management (PROSPECT) recommendations. PROSPECT Working Group of the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy (ESRA). *Reg Anesth Pain Med* 2021;46:433-445. <https://doi.org/10.1136/rapm-2020-101933>.
- [5] Murphy V, Koea J, Srinivasa S. The efficacy and safety of acetaminophen use following liver resection: a systematic review. *HPB (Oxford)* 2022;24:1-8. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2021.08.945>.
- [6] Kapota E, Hatziperi A, Lykoudi I, Kouta A. Paracetamol as an Adjunct to Patient Control Analgesia with Morphine for Liver Resection: A Randomized Control Trial. *European Journal of Pain* 2009;13(S1):S206a-206. [https://doi.org/10.1016/S1090-3801\(09\)60719-9](https://doi.org/10.1016/S1090-3801(09)60719-9).
- [7] Mimoz O, Incagnoli P, Josse C, Gillon MC, Kuhlman L, Mirand A et al. Analgesic efficacy and safety of nefopam vs. propacetamol following hepatic resection. *Anaesthesia* 2001;56:520-5. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2001.01980.x>.
- [8] Galinski M, Delhotal-Landes B, Lockey DJ, Rouaud J, Bah S, Bossard AE et al. Reduction of Paracetamol Metabolism after Hepatic Resection. *Pharmacology* 2006;77:161-5. <https://doi.org/10.1159/000094459>.
- [9] Galinski M, Racine SX, Bossard AE, Fleyfel M, Hamza L, Bouchemal N et al. Detection and Follow-Up, after Partial Liver Resection, of the Urinary Paracetamol Metabolites by Proton NMR Spectroscopy. *Pharmacology* 2014;93:18-23. <https://doi.org/10.1159/000357095>.
- [10] Hughes MJ, Harrison EM, Jin Y, Homer N, Wigmore SJ. Acetaminophen metabolism after liver resection: A prospective case-control study. *Dig Liver Dis* 2015;47:1039-46. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2015.08.005>.
- [11] Hidaka M, Ohyama K, Hara T, Soyama A, Adachi T, Kamada N et al. The feasibility and safety in using acetaminophen with fentanyl for pain control after liver resection with regards to liver function: A prospective single-center pilot study in Japan. *J Hepato Biliary Pancreat* 2021;28:297-303. <https://doi.org/10.1002/jhbp.892>.
- [12] Wang RD, Zhu JY, Zhu Y, Ge YS, Xu GL, Jia WD. Perioperative analgesia with parecoxib sodium improves postoperative pain and immune function in patients undergoing hepatectomy for hepatocellular carcinoma. *J Eval Clin Pract* 2020 ;26:992-1000. <https://doi.org/10.1111/jep.13256>.
- [13] Chen MT, Bao J, Du SD, Pei LJ, Zhu B, Yan L et al. Role of a selective cyclooxygenase-2 inhibitor on pain and enhanced recovery after open hepatectomy: a randomized controlled trial. *Transl Cancer Res* 2017;6:806-14. <http://dx.doi.org/10.21037/tcr.2017.08.17>
- [14] Yeh CC, Lin JT, Jeng LB, Ho HJ, Yang HR, Wu MS et al. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs are associated with reduced risk of early hepatocellular carcinoma recurrence after curative liver resection: a nationwide cohort study. *Ann Surg* 2015;261:521-6. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000000746>.
- [15] Liu Y, Song X, Sun D, Wang J, Lan Y, Yang G et al. Evaluation of Intravenous Parecoxib Infusion Pump of Patient-Controlled Analgesia Compared to Fentanyl for Postoperative Pain Management in Laparoscopic Liver Resection. *Med Sci Monit* 2018;24:8224-31. <https://doi.org/10.12659/msm.913182>.
- [16] Lim KI, Chiu YC, Chen CL, Wang CH, Huang CJ, Cheng KW et al. Effects of Pre-Existing Liver Disease on Acute Pain Management Using Patient-Controlled Analgesia Fentanyl With Parecoxib After Major Liver Resection: A Retrospective, Pragmatic Study. *Transpl Proc* 2016;48:1080-2. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2015.11.023>.

Question 2.7. (suite)

- [1] Dieu A, Huynen P, Lavand'homme P, Beloeil H, Freys SM, Pogatzki-Zahn EM et al. Pain management after open liver resection: Procedure-Specific Postoperative Pain Management (PROSPECT) recommendations. PROSPECT Working Group of the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy (ESRA). *Reg Anesth Pain Med* 2021;46:433-45. <https://doi.org/10.1136/rapm-2020-101933>.
- [2] Joliat GR, Kobayashi K, Hasegawa K, Thomson JE, Padbury R, Scott M et al. Guidelines for Perioperative Care for Liver Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations 2022. *World J Surg* 2023;47:11-34. <https://doi.org/10.1007/s00268-022-06732-5>.
- [3] Huang SS, Lv WW, Liu YF, Yang SZ. Analgesic effect of parecoxib combined with ropivacaine in patients undergoing laparoscopic hepatectomy. *World J Clin Cases* 2019;7:2704-11. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v7.i18.2704>.
- [4] Joshi GP, Bonnet F, Kehlet H; PROSPECT collaboration. Evidence based postoperative pain management after laparoscopic colorectal surgery. *Colorectal Dis* 2013;15:146-55. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2012.03062.x>.
- [5] Bell R, Ward D, Jeffery J, Toogood GT, Lodge JPA, Rao K et al. A Randomized Controlled Trial Comparing Epidural Analgesia Versus Continuous Local Anesthetic Infiltration Via Abdominal Wound Catheter in Open Liver Resection. *Ann Surg* 2019;269:413-9. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000002988>.
- [6] Khan J, Katz J, Montbriand J, Ladak S, McCluskey S, Srinivas et al. Surgically placed abdominal wall catheters on postoperative analgesia and outcomes after living liver donation. *Liver Transpl* 2015;21:478-86. <https://doi.org/10.1002/lt.24073>.

- [7] Xin Y, Hong Y, Yong LZ. Efficacy of postoperative continuous wound infiltration with local anesthesia after open hepatectomy. *Clin J Pain* 2014;30:571-6. <https://doi.org/10.1097/ajp.000000000000032>.
- [8] Li J, Pourrahmat MM, Vasilyeva E, Kim PT, Osborn J, Wiseman SM. Efficacy and Safety of Patient-controlled Analgesia Compared With Epidural Analgesia After Open Hepatic Resection: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg* 2019;270:200-8. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000003274>.
- [9] Li H, Chen R, Yang Z, Nie C, Yang S. Comparison of the postoperative effect between epidural anesthesia and continuous wound infiltration on patients with open surgeries: A metaanalysis. *J Clin Anesth* 2018;51:20-31. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2018.07.008>.
- [10] Gavriilidis P, Keith J. Roberts KJ, Sutcliffe RP. Local anaesthetic infiltration via wound catheter versus epidural analgesia in open hepatectomy: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *HPB (Oxford)* 2019;21:945-52. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2019.02.007>.
- [11] Lavand'homme P, De Kock M, Waterloos H. Intraoperative epidural analgesia combined with ketamine provides effective preventive analgesia in patients undergoing major digestive surgery. *Anesthesiology* 2005;103:813-20. <https://doi.org/10.1097/0000542-200510000-00020>.
- [12] Ganapathi S, Roberts G, Mogford S, Bahlmann B, Ateleanu B, Kumar N. Epidural analgesia provides effective pain relief in patients undergoing open liver surgery. *Br J Pain* 2015;9:78-85. <https://doi.org/10.1177/2049463714525140>.
- [13] Knaak C, Spies C, Schneider A, Jara M, Vorderwülbecke G, Kuhlmann AD et al. Epidural Anesthesia in Liver Surgery-A Propensity Score-Matched Analysis. *Pain Med* 2020;21:2650-60. <https://doi.org/10.1093/pm/pnaa130>.
- [14] Kambakamba P, Slankamenac K, Tschuor C, Kron P, Wirsching A, Maurer K et al. Epidural analgesia and perioperative kidney function after major liver resection. *Br J Surg* 2015;102:805-12. <https://doi.org/10.1002/bjs.9810>.
- [15] Tzimas P, Prout J, Papadopoulos G, Mallett SV. Epidural anaesthesia and analgesia for liver resection. *Anaesthesia* 2013;68:628-35. <https://doi.org/10.1111/anae.12191>.
- [16] Siniscalchi A, Gamberini L, Bardi T, Cristiana Laici C, Gamberini E, Francorsi L et al. Role of epidural anesthesia in a fast track liver resection protocol for cirrhotic patients - results after three years of practice. *World J Hepatol* 2016;8:1097-104. <https://doi.org/10.4254/wjh.v8.i26.1097>.
- [17] Amini N, Kim Y, Hyder O, Spolverato G, Wu CL, Page AJ. A nationwide analysis of the use and outcomes of perioperative epidural analgesia in patients undergoing hepatic and pancreatic surgery. *Am J Surg* 2015;210:483-91. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2015.04.009>.
- [18] Atalan HK, Gucyetmez B, Donmez R, Kargi A, Polat KY. Advantages of Epidural Analgesia on Pulmonary Functions in Liver Transplant Donors. *Transplant Proc* 2017;49:1351-6. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2017.03.087>.
- [19] Zimmitti G, Soliz J, Aloia TA, Gottumukkala V, Cata JP, Tzeng CWD et al. Positive Impact of Epidural Analgesia on Oncologic Outcomes in Patients Undergoing Resection of Colorectal Liver Metastases. *Ann Surg Oncol* 2016;23:1003-11. <https://doi.org/10.1245/s10434-015-4933-1>.
- [20] Vicente D, Patino M, Marcus R, Lillmoe H, Limani P, Newhook T et al. Impact of epidural analgesia on the systemic biomarker response after hepatic resection. *Oncotarget* 2019;10:584-94. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.26549>.
- [21] Page A, Rostad B, Staley CA, Levy JH, Park J, Goodman M et al. Epidural analgesia in hepatic resection. *J Am Coll Surg* 2008;206:1184-92. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2007.12.041>.
- [22] Sakowska M, Docherty E, Linscott D, Connor S. A change in practice from epidural to intrathecal morphine analgesia for hepato-pancreato-biliary surgery. *World J Surg* 2009;33:1802-8. <https://doi.org/10.1007/s00268-009-0131-2>.
- [23] Koea JB, Young Y, Gunn K. Fast track liver resection: the effect of a comprehensive care package and analgesia with single dose intrathecal morphine with gabapentin or continuous epidural analgesia. *HPB Surg* 2009;2009:271986. <https://doi.org/10.1155/2009/271986>.
- [24] Kasivisvanathan R, Abbassi-Ghadi N, Prout J, Clevenger B, Fusai GK, Mallett SV. A prospective cohort study of intrathecal versus epidural analgesia for patients undergoing hepatic resection. *HPB (Oxford)* 2014;16:768-75. <https://doi.org/10.1111/hpb.12222>.
- [25] Revie EJ, Massie LJ, McNally SJ, McKeown DW, Garden OJ, Wigmore SJ. Effectiveness of epidural analgesia following open liver resection. *HPB (Oxford)* 2011;13:206-11. <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2010.00274.x>.
- [26] Day RW, Brudvik KW, Vauthey JN, Conrad C, Gottumukkala V, Chun YS et al. Advances in hepatectomy technique: Toward zero transfusions in the modern era of liver surgery. *Surgery* 2016;159:793-801. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2015.10.006>.
- [27] Rosero EB, Cheng GS, Khatri KP, Joshi GP. Evaluation of epidural analgesia for open major liver resection surgery from a US inpatient sample. *Proc (Bayl Univ Med Cent)* 2014;27:305-12. <https://doi.org/10.1080/08998280.2014.11929141>.
- [28] Revie EJ, McKeown DW, Wilson JA, Garden OJ, Wigmore SJ. Randomized clinical trial of local infiltration plus patient-controlled opiate analgesia vs. epidural analgesia following liver resection surgery. *HPB (Oxford)* 2012;14:611-8. <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2012.00490.x>.
- [29] Cook TM, Counsell D, Wildsmith JA. Major complications of central neuraxial block: report on the Third National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists. *Br J*

- Anaesth 2009;102:179-90. <https://doi.org/10.1093/bja/aen360>.
- [30] Mallett SV, Sugavanam A, Krzanicki DA, Patel S, Broomhead RH, Davidson BR et al. Alterations in coagulation following major liver resection. *Anaesthesia* 2016;71:657-68. <https://doi.org/10.1111/anae.13459>.
- [31] Walia A. Anesthetic management for liver resection. *J Gastrointest Surg* 2006;10: 168-9. <https://doi.org/10.1016/j.gassur.2005.09.024>.
- [32] Jacquenod P, Wallon G, Gazon M, Darnis B, Pradat P, Virlogeux V et al. Incidence and Risk Factors of Coagulation Profile Derangement After Liver Surgery: Implications for the Use of Epidural Analgesia-A Retrospective Cohort Study. *Anesth Analg* 2018;126:1142-7. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000002457>.
- [33] Zhou L, Huang J, Chen C. Most effective pain-control procedure for open liver surgery : a network meta-analysis. *ANZ J Surg* 2018;88:1236-42. <https://doi.org/10.1111/ans.14456>.
- [34] Dudek P, Zawadka M, Andruszkiewicz P, Gelo R, Pugliese F, Bilotta F. Postoperative Analgesia after Open Liver Surgery: Systematic Review of Clinical Evidence. *J Clin Med* 2021;10:3662. <https://doi.org/10.3390/jcm10163662>.
- [35] Qiao XF, Jia WD, Li YQ, Lv JG, Zhou H. Effectiveness of Parecoxib Sodium Combined with Transversus Abdominis Plane Block for Pain Management After Hepatectomy for Hepatocellular Carcinoma: A Prospective Controlled Study. *Med Sci Monit* 2019;25:1053-60. <https://doi.org/10.12659/msm.912843>.
- [36] Kitlik A, Erdogan MA, Ozgul U, Aydogan MS, Ucar M, Toprak HI et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block for postoperative analgesia in living liver donors: A prospective, randomized, double-blinded clinical trial. *J Clin Anesth*. 2017;37:103-7. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.12.018>.
- [37] Guo JG, Li HL, Pei QQ, Feng ZY. The analgesic efficacy of subcostal transversus abdominis plane block with Mercedes incision. *BMC Anesthesiol* 2018;18:36. <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0499-3>.
- [38] Karanicolas PJ, Lin Y, Tarshis J, Law CHL, Coburn NG, Hallet J et al. Major liver resection, systemic fibrinolytic activity, and the impact of tranexamic acid. *HPB (Oxford)* 2016;18:991-9. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2016.09.005>.
- [39] Yassen K, Lotfy M, Miligi A, Sallam A, Hegazi EAR, Afifi M. Patient-controlled analgesia with and without transverse abdominis plane and rectus sheath space block in cirrhotic patients undergoing liver resection. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2019;35:58-64. https://doi.org/10.4103/joacp.joacp_36_17.
- [40] Lu X, Yu P, Ou C, Wang J, Zhou Z, Lai R. The Post-operative Analgesic Effect of Ultrasound-Guided Bilateral Transversus Abdominis Plane Combined with Rectus Sheath Blocks in Laparoscopic Hepatectomy: A Randomized Controlled Study. *Ther Clin Risk Manag* 2020;16:881-8. <https://doi.org/10.2147/tcrm.s267735>.
- [41] Serag Eldin M, Mahmoud F, El Hassan R, Raouf MA, Afifi MH, Yassen K et al. Intravenous patient-controlled fentanyl with and without transversus abdominis plane block in cirrhotic patients post liver resection. *Local Reg Anesth* 2014;7:27-37. <https://doi.org/10.2147/lra.s60966>.
- [42] Amundson AW, Olsen DA, Smith HM, Torsher LC, Martin DP, Heimbach JK et al. Acute Benefits After Liposomal Bupivacaine Abdominal Wall Blockade for Living Liver Donation: A Retrospective Review. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes* 2018;2:186-93. <https://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2018.03.003>.
- [43] Maeda A, Shibata SC, Wada H, Marubashi S, Kamibayashi T, Eguchi H et al. The efficacy of continuous subcostal transversus abdominis plane block for analgesia after living liver donation: a retrospective study. *J Anesth* 2016;30:39-46. <https://doi.org/10.1007/s00540-015-2085-x>.
- [44] Erdogan MA, Ozgul U, Uçar M, Yalin MR, Colak YZ, Colak C et al. Effect of transversus abdominis plane block in combination with general anesthesia on perioperative opioid consumption, hemodynamics, and recovery in living liver donors: The prospective, double-blinded, randomized study. *Clin Transplant* 2017;31:e12931. <https://doi.org/10.1111/ctr.12931>.
- [45] Zhu Q, Li L, Yang Z, Shen J, Zhu R, Wen Y et al. Ultrasound guided continuous Quadratus Lumborum block hastened recovery in patients undergoing open liver resection: a randomized controlled, open-label trial. *BMC Anesthesiol* 2019;19:23. <https://doi.org/10.1186/s12871-019-0692-z>.
- [46] Wang D, Liao C, Tian Y, Zheng T, Ye H, Yu Z et al. Analgesic efficacy of an opioid-free postoperative pain management strategy versus a conventional opioid-based strategy following open major hepatectomy: an open-label, randomised, controlled, non-inferiority trial. *EClinicalMedicine* 2023;63:102188. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.102188>.
- [47] Huang X, Wang J, Zhang J, Kang Y, Sandeep B, Yang J. Ultrasound-guided erector spinae plane block improves analgesia after laparoscopic hepatectomy: a randomised controlled trial. *Br J Anaesth* 2022;129:445-53. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2022.05.013>.
- [48] Fu J, Zhang G, Qiu Y. Erector spinae plane block for postoperative pain and recovery in hepatectomy: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)* 2020;99:e22251. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000022251>.
- [49] Jiang F, Wu A, Liang Y, Huang H, Tian W, Chen B et al. Assessment of Ultrasound-Guided Continuous Low Serratus Anterior Plane Block for Pain Management After Hepatectomy: A Randomized Controlled Trial. *J Pain Res* 2023;16:2383-92. <https://doi.org/10.2147/jpr.s406498>.

- [50] Chen H, Liao Z, Fang Y, Niu B, Chen A, Cao F et al. Continuous right thoracic paravertebral block following bolus initiation reduced postoperative pain after right-lobe hepatectomy: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Reg Anesth Pain Med* 2014;39:506-12. <https://doi.org/10.1097/aap.000000000000167>.
- [51] Peres-Bachelot V, Blanc E, Oussaid N, Perol D, Daunizeau-Walker AL, Pouderoux S et al. A 96-hour continuous wound infiltration with ropivacaine reduces analgesic consumption after liver resection: A randomized, double-blind, controlled trial. *J Surg Oncol* 2019;119:47-55. <https://doi.org/10.1002/jso.25280>.
- [52] Dalmau A, Frustran N, Camprubi I, Sanzol R, Redondo S, Ramos E et al. Analgesia with continuous wound infusion of local anesthetic versus saline: Double-blind randomized, controlled trial in hepatectomy. *Am J Surg* 2018;215:138-43. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2017.09.007>.
- [53] Sun JX, Bai KY, Liu YF, Du G, Fu ZH, Zhang H et al. Effect of local wound infiltration with ropivacaine on postoperative pain relief and stress response reduction after open hepatectomy. *World J Gastroenterol* 2017;23:6733-40. <https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i36.6733>.
- [54] Wu YF, Li XP, Yu YB, Chen L, Jiang CB, Li DY et al. Postoperative local incision analgesia for acute pain treatment in patients with hepatocellular carcinoma. *Rev Assoc Medica Bras* (1992) 2018;64:175-80. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.64.02.175>.
- [55] Weinberg L, Scurrah N, Parker F, Story D, McNicol L. Interpleural analgesia for attenuation of postoperative pain after hepatic resection. *Anaesthesia* 2010;65:721-8. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2010.06384.x>.
- [56] Wong-Lun-Hing EM, van Dam RM, Welsh FKS, Wells JKG, John TG, Cresswell AB et al. Postoperative pain control using continuous i.m. bupivacaine infusion plus patient-controlled analgesia compared with epidural analgesia after major hepatectomy. *HPB (Oxford)* 2014;16:601-9. <https://doi.org/10.1111/hpb.12183>.
- [57] Hughes MJ, Harrison EM, Peel NJ, Stutchfield B, McNally S, Beattie C et al. Randomized clinical trial of perioperative nerve block and continuous local anaesthetic infiltration via wound catheter versus epidural analgesia in open liver resection (LIVER 2 trial). *Br J Surg* 2015;102:1619-28. <https://doi.org/10.1002/bjs.9949>.
- [58] Che L, Lu X, Pei LJ. Efficacy and Safety of a Continuous Wound Catheter in Open Abdominal Partial Hepatectomy. *Chin Med Sci J* 2017;32:171-6. <https://doi.org/10.24920/j1001-9294.2017.024>.
- [59] Chan SK, Lai PB, Li PT, Wong J, Karmakar MK, Lee KF et al. The analgesic efficacy of continuous wound instillation with ropivacaine after open hepatic surgery. *Anaesthesia* 2010;65:1180-6. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2010.06530.x>.
- [60] Meng QQ, Zhao QC, Hou DN. Use of local wound infiltration in open hepatectomy to reduce wound pain: A systematic review and meta-analysis. *Int Wound J* 2023;20:3760-7. <https://doi.org/10.1111/iwj.14271>.
- [61] Sadik H, Watson N, Dilaver N, Reccia I, Cuell J, Pai M et al. Efficacy of local anaesthetic infiltration via wound catheters after open hepatic surgery: a systematic review and meta-analysis. *HPB (Oxford)* 2023;25:1-13. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2022.10.006>.

Question 2.7 (suite)

- [1] Mimos O, Incagnoli P, Josse C, Gillon MC, Kuhlman L, Mirand A et al. Analgesic efficacy and safety of neopam vs. propacetamol following hepatic resection. *Anaesthesia* 2001;56:520-5. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2001.01980.x>.
- [2] Crouch CE, Wilkey BJ, Hendrickse A, Kaizer AM, Schniedewind B, Christians U et al. Lidocaine Intraoperative Infusion Pharmacokinetics during Partial Hepatectomy for Living Liver Donation. *Anesthesiology* 2023;138:71-81. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000004422>.
- [3] Xu Y, Ye M, Liu F, Hong Y, Kang Y, Li Y et al. Efficacy of prolonged intravenous lidocaine infusion for postoperative movement-evoked pain following hepatectomy: a double-blinded, randomised, placebo-controlled trial. *Br J Anaesth* 2023;131:113-21. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2023.03.026>.
- [4] Grassin P, Descamps R, Bourguine J, Lubrano J, Fiant AL, Lelong-Boulouard V et al. Safety of perioperative intravenous lidocaine in liver surgery - A pilot study. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2024;40:242-7. https://doi.org/10.4103/joacp.joacp_391_22.

Champ 3.

Question 3.1

- [1] Zampieri FG, Lone NI, Bagshaw SM. Admission to intensive care unit after major surgery. *Intensive Care Med* 2023;49:575-8. <https://doi.org/10.1007/s00134-023-07026-7>.
- [2] Kim SH, Lee JG, Kwon SY, Lim JH, Kim WO, Kim KS. Is close monitoring in the intensive care unit necessary after elective liver resection? *J Korean Surg Soc* 2023;83:155-61. <https://doi.org/10.4174/jkss.2012.83.3.155>.
- [3] STARSurg Collaborative. Critical care usage after major gastrointestinal and liver surgery: a prospective, multicentre observational study. *Br J Anaesth* 2019;122:42-50. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.07.029>.
- [4] De Gasperi A, Petrò L, Amici O, Scaffidi I, Molinari P, Barbaglio C et al. Major liver resections, perioperative issues and posthepatectomy liver failure: A comprehensive update for the anesthesiologist. *World J Crit Care Med* 2024;13:92751. <https://doi.org/10.5492/wjccm.v13.i2.92751>.

- [5] Rajakannu M, Cherqui D, Cunha AS, Castaing D, Adam R, Vibert E. Predictive nomograms for postoperative 90-day morbidity and mortality in patients undergoing liver resection for various hepatobiliary diseases. *Surgery* 2023;173:993-1000. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2022.11.009>.
- [6] Zaydfudim VM, Turrentine FE, Smolkin ME, Bauer TB, Adams RB, McMurry TL. The impact of cirrhosis and MELD score on postoperative morbidity and mortality among patients selected for liver resection. *Am J Surg* 2020;220:682-6. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2020.01.022>.
- [7] Chacon E, Vilchez V, Eman P, Marti F, Morris-Stiff G, Dugan A et al. Effect of critical care complications on perioperative mortality and hospital length of stay after hepatectomy: A multicenter analysis of 21,443 patients. *Am J Surg* 2019;218:151-6. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.11.016>.
- [8] Gilg S, Sandström P, Rizell M, Lindell G, Ardnor B, Strömberg C et al. The impact of post-hepatectomy liver failure on mortality: a population-based study. *Scand J Gastroenterol* 2018;53:1335-9. <https://doi.org/10.1080/00365521.2018.1501604>.
- [9] Kim BJ, Tzeng C-WD, Cooper AB, Vauthey JN, Aloia TA. Borderline operability in hepatectomy patients is associated with higher rates of failure to rescue after severe complications. *J Surg Oncol* 2017;115:337-43. <https://doi.org/10.1002/jso.24506>.
- [10] Rahbari NN, Garden OJ, Padbury R, Brooke-Smith M, Crawford M, Adam R et al. Posthepatectomy liver failure: A definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). *Surgery* 2011;149:713-24. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2010.10.001>.
- [11] Kobayashi K, Kawaguchi Y, Schneider M, Piazza G, Labgaa I, Joliat GR et al. Probability of Postoperative Complication after Liver Resection: Stratification of Patient Factors, Operative Complexity, and Use of Enhanced Recovery after Surgery. *J Am Coll Surg* 2021;233:357-68.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2021.05.020>.
- [12] Liu J, Zhang H, Xia Y, Yang T, Gao Y, Li J et al. Impact of clinically significant portal hypertension on outcomes after partial hepatectomy for hepatocellular carcinoma: a systematic review and meta-analysis. *HPB* 2019;21:1-13. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2018.07.005>.
- [13] Aliseda D, Zozaya G, Martí-Cruchaga P, Herrero I, Inarrairaegui M, Argemi J et al. The Impact of Portal Hypertension Assessment Method on the Outcomes of Hepatocellular Carcinoma Resection: A Meta-Analysis of Matched Cohort and Prospective Studies. *Ann Surg* 2024;280:46-55. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000006185>.
- [14] Bogner A, Reissfelder C, Striebel F, Mehrabi A, Ghamarnejad O, Rahbari M et al. Intraoperative Increase of Portal Venous Pressure is an Immediate Predictor of Posthepatectomy Liver Failure After Major Hepatectomy: A Prospective Study. *Ann Surg* 2021;274:e10-e17. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003496>.
- [15] Yang S, Ni H, Zhang A, Zhang J, Liang H, Li X et al. Body mass index is a risk factor for postoperative morbidity after laparoscopic hepatectomy of hepatocellular carcinoma: a multicenter retrospective study. *J Cancer Res Clin Oncol* 2024;150:445. <https://doi.org/10.1007/s00432-024-05979-w>.
- [16] Primavesi F, Maglione M, Cipriani F, Denecke T, Oberkofler CE, Starlinger P et al. E-AHPBA-ESSO-ESSR Innsbruck consensus guidelines for preoperative liver function assessment before hepatectomy. *Br J Surg* 2023;110:1331-47. <https://doi.org/10.1093/bjs/znad233>.
- [17] de Franchis R, Bosch J, Garcia-Tsao G, Reiberger T, Ripoll C, Baveno VII Faculty. Baveno VII - Renewing consensus in portal hypertension. *J Hepatol* 2022;76:959-74. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2021.12.022>.
- [18] van Keulen A-M, Büttner S, Erdmann JI, Hagendoorn J, Hoogwater FJH, IJzermans JNM et al. Major complications and mortality after resection of intrahepatic cholangiocarcinoma: A systematic review and meta-analysis. *Surgery* 2023;173:973-82. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2022.11.027>.
- [19] Baumgartner R, Gilg S, Björnsson B, Hasselgren K, Ghorbani P, Sauter C et al. Impact of post-hepatectomy liver failure on morbidity and short- and long-term survival after major hepatectomy. *BJS Open* 2022;6:zrac097. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrac097>.
- [20] Tohme S, Varley PR, Landsittel DP, Chidi AP, Tsung A. Preoperative anemia and postoperative outcomes after hepatectomy. *HPB (Oxford)* 2016;18:255-61. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2015.09.002>.
- [21] Lyu HG, Sharma G, Brovman EY, Ejiofor J, Urman RD, Gold JS et al. Unplanned reoperation after hepatectomy: an analysis of risk factors and outcomes. *HPB (Oxford)* 2018;20:591-6. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2017.12.006>.
- [22] Kawaguchi Y, Hasegawa K, Tzeng C-WD, Mizuno T, Arita J, Sakamoto Y et al. Performance of a modified three-level classification in stratifying open liver resection procedures in terms of complexity and postoperative morbidity. *Br J Surg* 2020;107:258-67. <https://doi.org/10.1002/bjs.11351>.
- [23] Vibert E, Boleslawski E, Cosse C, Adam R, Castaing D, Cherqui D et al. Arterial Lactate Concentration at the End of an Elective Hepatectomy Is an Early Predictor of the Postoperative Course and a Potential Surrogate of Intraoperative Events. *Ann Surg* 2015;262:787-92; discussion 792-793. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001468>.
- [24] Hobeika C, Fuks D, Cauchy F, Goumard C, Soubrane O, Gayet B et al. Impact of cirrhosis in patients undergoing laparoscopic liver resection in a nationwide multicentre survey. *Br J Surg* 2020;107:268-277. <https://doi.org/10.1002/bjs.11406>.
- [25] Song S, Wang Z, Liu K, Zhang X, Zhang G, Zeng G et al. Perioperative impact of liver cirrhosis on robotic liver

resection for hepatocellular carcinoma: a retrospective cohort study. *Surg Endosc* 2024;38:4926-38. <https://doi.org/10.1007/s00464-024-11032-1>.

[26] McCormack L, Petrowsky H, Jochum W, Furrer K, Clavien PA. Hepatic steatosis is a risk factor for postoperative complications after major hepatectomy: a matched case-control study. *Ann Surg* 2007;245:923-30. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000251747.80025.b7>.

[27] Gupta M, Davenport D, Orozco G, Bharadwaj R, Roses RE, Evers BM et al. Perioperative outcomes after hepatectomy for hepatocellular carcinoma among patients with cirrhosis, fatty liver disease, and clinically normal livers. *Surg Oncol* 2024;56:102114. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2024.102114>.

[28] Cucchetti A, Ercolani G, Vivarelli M, Cescon M, Ravaioli, La Barba G et al. Impact of model for end-stage liver disease (MELD) score on prognosis after hepatectomy for hepatocellular carcinoma on cirrhosis. *Liver Transpl* 2006;12:966-71. <https://doi.org/10.1002/lt.20761>.

[29] Boleslawski E, Vibert E, Pruvot F-R, Le Treut YP, Scatton O, Laurent C et al. Relevance of postoperative peak transaminase after elective hepatectomy. *Ann Surg* 2014;260:815-820; discussion 820-821. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000942>.

[30] Vassanasiri W, Rungsakulkij N, Suragul W, Tangtawee P, Muangkaew P, Mingphruedhi S et al. Early postoperative serum aspartate aminotransferase for prediction of post-hepatectomy liver failure. *Perioper Med (Lond)* 2022;11:51. <https://doi.org/10.1186/s13741-022-00283-y>.

[31] Aloia TA, Fahy BN, Fischer CP, Jones SL, Duchini A, Galati J et al. Predicting poor outcome following hepatectomy: analysis of 2313 hepatectomies in the NSQIP database. *HPB (Oxford)* 2009;11:510-5. <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2009.00095.x>.

[32] Wiggins MG, Starkie T, Shahtahmassebi G, Shahtahmassebi G, Woolley T, Birt D et al. Serum arterial lactate concentration predicts mortality and organ dysfunction following liver resection. *Perioper Med (Lond)* 2013;2:21. <https://doi.org/10.1186/2047-0525-2-21>.

[33] Niederwieser T, Braunwarth E, Dasari BVM, Pufal K, Szatmary P, Hackl H et al. Early postoperative arterial lactate concentrations to stratify risk of post-hepatectomy liver failure. *Br J Surg* 2021;108:1360-70. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab338>.

[34] Gaspai R, Teofili L, Ardito F, Adducci E, Vellone M, Mele C et al. High Arterial Lactate Levels after Hepatic Resection Are Associated with Low Oxygen Delivery and Predict Severe Postoperative Complications. *Biomedicines* 2022;10:1108. <https://doi.org/10.3390/biomedicines10051108>.

[1] Schreckenbach T, Liese J, Bechstein WO, Moench C. Posthepatectomy liver failure. *Dig Surg* 2012;29:79-85. <https://doi.org/10.1159/000335741>.

[2] Gilg S, Sandström P, Rizell M, Lindell G, Ardnor B, Strömberg C et al. The impact of post-hepatectomy liver failure on mortality: a population-based study. *Scand J Gastroenterol* 2018;53:1335-9. <https://doi.org/10.1080/00365521.2018.1501604>.

[3] Paugam-Burtz C, Janny S, Delefosse D, Dahmani, Dondero F, Mantz J et al. Prospective Validation of the "Fifty-Fifty" Criteria as an Early and Accurate Predictor of Death After Liver Resection in Intensive Care Unit Patients. *Ann Surg* 2009;249:124-8. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31819279cd>.

[4] Rahbari NN, Garden OJ, Padbury R, Brooke-Smith M, Crawford M, Adam R et al. Posthepatectomy liver failure: A definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). *Surgery* 2011;149:713-24. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2010.10.001>.

[5] Balzan S, Belghiti J, Farges O, Ogata S, Sauvanet A, Delefosse D et al. The "50-50 criteria" on postoperative day 5: an accurate predictor of liver failure and death after hepatectomy. *Ann Surg* 2005;242:824-8, discussion 828-9. <https://doi.org/10.1097/01.sla.00000189131.90876.9e>.

[6] Mullen JT, Ribero D, Reddy SK, Donadon M, Zorzi D, Gautam S et al. Hepatic insufficiency and mortality in 1,059 noncirrhotic patients undergoing major hepatectomy. *J Am Coll Surg* 2007;204:854-62; discussion 862-4. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2006.12.032>.

[7] Rahman SH, Evans J, Toogood GJ, Lodge PA, Prasad KR. Prognostic utility of postoperative C-reactive protein for posthepatectomy liver failure. *Arch Surg* 2008;143:247-53; discussion 253. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2007.75>.

[8] Grendar J, Ouellet JF, McKay A, Sutherland FR, Bathe OF, Ball CG et al. Effect of N-acetylcysteine on liver recovery after resection: A randomized clinical trial. *J Surg Oncol* 2016;114:446-50. <https://doi.org/10.1002/jso.24312>.

[9] Sayed E, Gaballah K, Younis E, Yassen K, El-Einen AK et al. The effect of intravenous infusion of N-acetyl cysteine in cirrhotic patients undergoing liver resection: A randomized controlled trial. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2017;33:450-6. https://doi.org/10.4103/joacp.joacp_70_17.

[10] Koh A, Wong T, Adiamah A, Sanyal S. Systematic review and meta-analysis of the effect of N-acetylcysteine on outcomes after liver resection. *ANZ J Surg* 2024;94:1693-701. <https://doi.org/10.1111/ans.19183>.

[11] Hayashi Y, Takayama T, Yamazaki S, Moriguchi M, Ohkubo T, Nakayama H et al. Validation of Perioperative Steroids Administration in Liver Resection: A Randomized Controlled Trial. *Ann Surg* 2011;253:50-5. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e318204b6bb>.

[12] Allard MA, Adam R, Bucur PO, Termos S, Cunha AS, Bismuth H et al. Posthepatectomy portal vein pressure

Question 3.2

predicts liver failure and mortality after major liver resection on noncirrhotic liver. *Ann Surg* 2013;258:822-9. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e3182a64b38>.

[13] Rhaïem R, Piardi T, Chetboun M, Pessaux P, Lesstra T, Memeo R et al. Portal Inflow Modulation by Somatostatin After Major Liver Resection: A Pilot Study. *Ann Surg* 2018;267:e101-e103. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002601>.

[14] Kohler A, Perrodin S, De Gottardi A, Candinas D, Beldi G. Effectiveness of terlipressin for prevention of complications after major liver resection – A randomized placebo-controlled trial. *HPB (Oxford)* 2020;22:884-91. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2019.10.011>.

[15] Gilg S, Sparrelid E, Saraste L, Nowak G, Wahlin S, Strömberg C et al. The molecular adsorbent recirculating system in posthepatectomy liver failure: Results from a prospective phase I study. *Hepatol Commun* 2018;2:445-54. <https://doi.org/10.1002/hep4.1167>.

[16] Saliba F, Bañares R, Larsen FS, Wilmer A, Parés A, Mitzner S et al. Artificial liver support in patients with liver failure: a modified DELPHI consensus of international experts. *Intensive Care Med* 2022;48:1352-67. <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06802-1>.

Question 3.3

[1] Godier A, Lasne D, Pernod G, Blais N, Bonhomme F, Bounes F, et al. Prevention of perioperative venous thromboembolism: 2024 guidelines from the French Working Group on Perioperative Haemostasis (GIHP) developed in collaboration with the French Society of Anaesthesia and Intensive Care Medicine (SFAR), the French Society of Thrombosis and Haemostasis (SFTH) and the French Society of Vascular Medicine (SFMV) and endorsed by the French Society of Digestive Surgery (SFCD), the French Society of Pharmacology and Therapeutics (SFPT) and INNOVTE (Investigation Network On Venous ThromboEmbolic) network. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2024;101446. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2024.101446>.

[2] Agnelli G, Bergqvist D, Cohen AT, Gallus AS, Gent M. Randomized clinical trial of postoperative fondaparinux versus perioperative dalteparin for prevention of venous thromboembolism in high-risk abdominal surgery. *Br J Surg* 2005;92:1212-20. <https://doi.org/10.1002/bjs.5154>.

[3] Hayashi H, Morikawa T, Yoshida H, Motoi F, Okada T, Nakagawa K, et al. Safety of postoperative thromboprophylaxis after major hepatobiliary–pancreatic surgery in Japanese patients. *Surg Today* 2014;44:1660-8. <https://doi.org/10.1007/s00595-014-0890-8>.

[4] Roberts LN, Bernal W. Incidence of Bleeding and Thrombosis in Patients with Liver Disease. *Semin Thromb Hemost* 2020;s-0040-1714205. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1714205>.

[5] Roberts LN, Hernandez-Gea V, Magnusson M, Stanworth S, Thachil J, Tripodi A, et al. Thromboprophylaxis

for venous thromboembolism prevention in hospitalized patients with cirrhosis: Guidance from the SSC of the ISTH. *J Thromb Haemost* 2022;20:2237-45. <https://doi.org/10.1111/jth.15829>.

[6] Baltatzis M, Low R, Stathakis P, Sheen AJ, Siriwardena AK, Jamdar S. Efficacy and safety of pharmacological venous thromboembolism prophylaxis following liver resection: a systematic review and meta-analysis. *HPB (Oxford)* 2017;19:289-96. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2017.01.002>.

[7] Karunakaran M, Kaur R, Ismail S, Cherukuru S, Jonnada PK, Senadhipan B, et al. Post-hepatectomy venous thromboembolism: a systematic review with meta-analysis exploring the role of pharmacological thromboprophylaxis. *Langenbecks Arch Surg* 2022;407:3221-33. <https://doi.org/10.1007/s00423-022-02610-9>.

Question 3.4

[1] Ni CY, Wang ZH, Huang ZP, Zhou H, Fu LJ, Cai H et al. Early enforced mobilization after liver resection: A prospective randomized controlled trial. *Int J Surg* 2018;54:254-8. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2018.04.060>.

[2] de Almeida EPM, de Almeida JP, Landoni G, Galas FRBG, Fukushima JT, Fominskiy E et al. Early mobilization programme improves functional capacity after major abdominal cancer surgery: a randomized controlled trial. *Br J Anaesth* 2017;119:900-7. <https://doi.org/10.1093/bja/aex250>.

[3] Willcutts KF, Chung MC, Erenberg CL, Finn KL, Schirmer BD, Byham-Gray LD. Early Oral Feeding as Compared With Traditional Timing of Oral Feeding After Upper Gastrointestinal Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surgery* 2016;264:54. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000001644>.

[4] Lassen K, Kjæve J, Fetveit T, Tranø G, Sigurdsson HK, Horn A et al. Allowing Normal Food at Will After Major Upper Gastrointestinal Surgery Does Not Increase Morbidity: A Randomized Multicenter Trial. *Ann Surg* 2008;247:721-9. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e31815cca68>.

[5] Lee J, Kwon CHD, Kim JM, Shin M, Joh J-W. Effect of early enteral nutrition after hepatectomy in hepatocellular carcinoma patients. *Korean J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2012;16:129–33. <https://doi.org/10.14701/kjhbps.2012.16.4.129>.

[6] Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr* 2017;36:623-50. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.02.013>.

[7] Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr* 2021;40:4745–61. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.03.031>.

[8] Weimann A, Wobith M. ESPEN Guidelines on Clinical nutrition in surgery - Special issues to be revisited. *European Journal of Surgical Oncology [Internet]*. 2024 [cited

2025 Jan 3];50. Available from: [https://www.ejso.com/article/S0748-7983\(22\)00694-1/fulltext](https://www.ejso.com/article/S0748-7983(22)00694-1/fulltext)

- [9] Kawaguchi D, Hiroshima Y, Matsuo K, Koda K, Endo I, Taguri M et al. A Randomized Clinical Trial of Early Enteral Nutrition to Prevent Infectious Complications in Patients With Extensive Liver Resection. *Int Surg* 2015;100:1414-23. <https://doi.org/10.9738/INTSURG-D-15-00060.1>
- [10] Gao X, Liu Y, Zhang L, Zhou D, Tian F, Gao T et al. Effect of Early vs Late Supplemental Parenteral Nutrition in Patients Undergoing Abdominal Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surgery* 2022;157:384-93. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2022.0269>.
- [11] Dungan KM, Braithwaite SS, Preiser JC. Stress hyperglycaemia. *Lancet* 2009;373:1798-807. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(09\)60553-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(09)60553-5)
- [12] Han S, Ko JS, Jin S-M, Park HW, Kim JM, Joh JW et al. Intraoperative Hyperglycemia during Liver Resection: Predictors and Association with the Extent of Hepatocytes Injury. *PLoS One* 2014;9:e109120. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109120>.
- [13] Ata A, Lee J, Bestle SL, Desemone J, Stain SC. Postoperative Hyperglycemia and Surgical Site Infection in General Surgery Patients. *Arch Surg*. 2010;145:858-64. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2010.179>.
- [14] Chen JY, Nassereldine H, Cook SB, Thornblade LW, Dellinger EP, Flum DR. Paradoxical Association of Hyperglycemia and Surgical Complications Among Patients With and Without Diabetes. *JAMA Surgery* 2022;157:765-70. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2021.5561>
- [15] Okabayashi T, Nishimori I, Maeda H, Yamashita K, Yatabe T, Hanazaki K. Effect of Intensive Insulin Therapy Using a Closed-Loop Glycemic Control System in Hepatic Resection Patients. *Diabetes Care* 2009;32:1425-7. <https://doi.org/10.2337/dc08-2107>.
- [16] Fisette A, Hassanain M, Metrakos P, Doi SAR, Salman A, Schricker T et al. High-dose insulin therapy reduces postoperative liver dysfunction and complications in liver resection patients through reduced apoptosis and altered inflammation. *J Clin Endocrinol Metab* 2012;97:217-26. <https://doi.org/10.1210/jc.2011-1598>.
- [17] Okabayashi T, Shima Y, Sumiyoshi T, Kozuki A, Tokumaru T, Iiyama T et al. Intensive versus intermediate glucose control in surgical intensive care unit patients. *Diabetes Care* 2014;37:1516-24. <https://doi.org/10.2337/dc13-1771>.
- [18] ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D et al. 16. Diabetes Care in the Hospital: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care* 2022;46:S267-78. <https://doi.org/10.2337/dc23-s016>.
- [19] Moghissi ES, Korytkowski MT, DiNardo M, Einhorn D, Hellman R, Hirsch IB et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American Diabetes Association Consensus Statement on Inpatient Glycemic Control. *Diabetes Care* 2009;32:1119-31. <https://doi.org/10.2337/dc09-9029>.
- [20] Grant B, Chowdhury TA. New guidance on the perioperative management of diabetes. *Clin Med (Lond)* 2022;22:41-4. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2021-0355>.
- [21] Rajan N, Duggan EW, Abdelmalak BB, Butz S, Rodriguez LV, Vann MA et al. Society for Ambulatory Anesthesia Updated Consensus Statement on Perioperative Blood Glucose Management in Adult Patients With Diabetes Mellitus Undergoing Ambulatory Surgery. *Anesth Analg* 2024;139:459-77. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000006791>.
- [22] Perioperative Care of People with Diabetes Undergoing Surgery | Centre for Perioperative Care [Internet]. [cited 2025 Jan 4]. Available from: <https://www.cpoc.org.uk/guidelines-and-resources/guidelines/guideline-diabetes>
- [23] Duggan EW, Carlson K, Umpierrez GE. Perioperative Hyperglycemia Management: An Update. *Anesthesiology* 2017;126:547-60. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000001515>.
- [24] Umpierrez GE, Hellman R, Korytkowski MT, Kosiborod M, Maynard GA, Montori VM et al. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2012;97:16-38. <https://doi.org/10.1210/jc.2011-2098>.
- [25] Joliat G, Kobayashi K, Hasegawa K, Thomson J, Padbury R, Scott M et al. Guidelines for Perioperative Care for Liver Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations 2022. *World j surg* 2023;47:11-34. <https://doi.org/10.1007/s00268-022-06732-5>.
- [26] Dezfouli SA, Ünal UK, Ghamarnejad O, Khajeh E, Ali-Hasan-Al-Saegh S, Ramouz A et al. Systematic review and meta-analysis of the efficacy of prophylactic abdominal drainage in major liver resections. *Sci Rep* 2021;11:3095. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82333-x>.
- [27] Gavrilidis P, Hidalgo E, de'Angelis N, Lodge P, Azoulay D. Re-appraisal of prophylactic drainage in uncomplicated liver resections: a systematic review and meta-analysis. *HPB (Oxford)* 2017;19:16-20. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2016.07.010>.
- [28] Inoue Y, Imai Y, Kawaguchi N, Hirokawa F, Hayashi M, Uchiyama K. Management of Abdominal Drainage after Hepatic Resection. *Dig Surg* 2017;34:400-10. <https://doi.org/10.1159/000455238>.
- [29] Brooke-Smith M, Figueras J, Ullah S, Rees M, Vauthey JN, Hugh TJ et al. Prospective evaluation of the International Study Group for Liver Surgery definition of bile leak after a liver resection and the role of routine operative drainage: an international multicentre study. *HPB (Oxford)* 2015;17:46-51. <https://doi.org/10.1111/hpb.12322>.

[30] Ichida A, Kono Y, Sato M, Akamatsu N, Kaneko J, Arita J et al. Timing for removing prophylactic drains after liver resection: an evaluation of drain removal on the third and first postoperative days. *Ann Transl Med* 2020;8:454. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.04.04>.

[31] Brauer DG, Nywening TM, Jaques DP, Doyle MMB, Chapman WC, Fields RC et al. Operative Site Drainage after Hepatectomy: A Propensity Score Matched Analysis Using the American College of Surgeons NSQIP Targeted Hepatectomy Database. *J Am Coll Surg* 2016;223:774-83e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2016.09.004>.

[32] Oehring R, Keshi E, Hillebrandt KH, Koch PF, Felsenstein M, Moosburner S et al. Enhanced recovery after surgery society's recommendations for liver surgery reduces non surgical complications. *Sci Rep* ;15:3693. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-86808-z>.

Question 3.4

[1] Lockstone J, Denehy L, Truong D, Whish-Wilson GA, Bonden L, Abo S et al. Prophylactic Postoperative Non-invasive Ventilation in Adults Undergoing Upper Abdominal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit Care Med* 2022;50:1522-1532. <https://journals.lww.com/ccmjournal/toc/2022/10000>.

[2] Pettenuzzo T, Boscolo A, Pistollato E, Pretto C, Giacom TA, Frasson S, et al. Effects of non-invasive respiratory support in post-operative patients: a systematic review and network meta-analysis. *Crit Care* 2024;28:152. <https://doi.org/10.1186/s13054-024-04924-0>.

[3] Futier E, Paugam-Burtz C, Godet T, Khoy-Ear L, Rozencwajg S, Delay JM, et al. Effect of early postextubation high-flow nasal cannula vs conventional oxygen therapy on hypoxaemia in patients after major abdominal surgery: a French multicentre randomised controlled trial (OPERA). *Intensive Care Med* 2016;42:1888-98. <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4594-y>.

[4] De Jong A, Bignon A, Stephan F, Godet T, Constantin JM, Asehnoune K, et al. Effect of non-invasive ventilation after extubation in critically ill patients with obesity in France: a multicentre, unblinded, pragmatic randomised clinical trial. *Lancet Respir Med* 2023;11:530-9. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(22\)00529-x](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(22)00529-x).

[5] Jaber S, Lescot T, Futier E, Paugam-Burtz C, Seguin P, Ferrandiere M, et al. Effect of Noninvasive Ventilation on Tracheal Reintubation Among Patients With Hypoxemic Respiratory Failure Following Abdominal Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2016;315:1345-53. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.2706>.

[6] Jaber S, Pensier J, Futier E, Paugam-Burtz C, Seguin P, Ferrandiere M, et al. Noninvasive ventilation on reintubation in patients with obesity and hypoxemic respiratory failure following abdominal surgery: a post hoc analysis of a randomized clinical trial. *Intensive Care Med* 2024;50:1265-74. <https://doi.org/10.1007/s00134-024-07522-4>.

Participants

Les organismes professionnels et associations de patients et d'usagers suivants ont été sollicités pour proposer des experts conviés à titre individuel dans les groupes de travail/lecture :

- Société Française d'Anesthésie et Réanimation (SFAR)
- Société Française D'hépatologie (AFEH)
- Association de Chirurgie Hépato-Bilio-Pancreatique Et Transplantation Hépatique (ACHBPT)
- Association réseau ville-hôpital REVHEPAT
- Association des usagers TRANSHEPATE
-

Groupe de travail

Coordonneurs d'experts

Emmanuel Weiss, anesthésiste-réanimateur, Paris

Eric Levesque, anesthésiste-réanimateur, Tours

Organisateurs CRC SFAR

Aurélien Bonnal, anesthésiste-réanimateur, Montpellier

Maxime Nguyen, anesthésiste-réanimateur, Dijon

Frederic Aubrun, anesthésiste-réanimateur, Lyon

Isaure Breteau, anesthésiste-réanimateur, Tours

Audrey De Jong, anesthésiste-réanimateur, Montpellier

Marie-Charlotte Delignette, anesthésiste-réanimateur, Lyon

Antoine Dewitte, anesthésiste-réanimateur, Bordeaux

Alexandre Elbaz, anesthésiste-réanimateur, Lille

Philippe Guerci, anesthésiste-réanimateur, Nancy

Jean-Claude Merle, anesthésiste-réanimateur APHP

Clément Monet, anesthésiste-réanimateur, Montpellier

Antoine Monsel, anesthésiste-réanimateur APHP

Emmanuel Pardo, anesthésiste-réanimateur APHP

Aymeric Restoux, anesthésiste-réanimateur APHP

Stephanie Roulet, anesthésiste-réanimateur APHP

Romain Rozier, anesthésiste-réanimateur, Nice

Ugo Schiff, anesthésiste-réanimateur, Clermont Ferrand

Faouzi Saliba, hépato-gastro-entérologue APHP

Karim Boudjema, chirurgien hépatobiliaire et digestive, Rennes

Kevin Hakkakian, chirurgien hépatobiliaire et digestive APHP

Charlotte Maulat, chirurgien hépatobiliaire et digestive, Toulouse

Stylianios Tzedakis, chirurgien hépatobiliaire et digestive, APHP

Représentants des usagers :

Sinthuya Sivakumaran, usagers réseau ville-hôpital REVHEPAT

Lysiane Mouquet, usagers, réseau ville-hôpital REVHEPAT

Sylvie Thiellement, usagers, TRANSHEPATE Ile de France

Groupe de lecture

Pierre Albaladejo, anesthésiste-réanimateur

Julien Amour, anesthésiste -réanimateur

Hélène Beloeil, anesthésiste-réanimateur

Lucie Beylacq, anesthésiste-réanimateur

Valérie Billard, anesthésiste -réanimateur

Alice Blet, anesthésiste-réanimateur

Marie-Pierre Bonnet, anesthésiste -réanimateur

Julien Cabaton, anesthésiste -réanimateur

Anaïs Caillard, anesthésiste-réanimateur

Sébastien Campard, anesthésiste-réanimateur

Hélène Charbonneau, anesthésiste-réanimateur

Vincent Collange, anesthésiste -réanimateur

Evelyne Combettes, anesthésiste-réanimateur

Isabelle Constant, anesthésiste-réanimateur
Jean-Michel Constantin, anesthésiste -réanimateur
Marion Costecalde, anesthésiste -réanimateur
Violaine D'Ans, anesthésiste- réanimateur
Sigismond Lasocki, anesthésiste -réanimateur
Frédéric Le Saché, anesthésiste -réanimateur
Marc Léone, anesthésiste -réanimateur
Anne-Claire Lukaszewicz, anesthésiste -réanimateur
Hugues de Courson, anesthésiste-réanimateur
Laurent Delaunay, anesthésiste-réanimateur
Matthieu Dumont, anesthésiste-réanimateur
Denis Frasca, anesthésiste- réanimateur
Delphine Garrigue, anesthésiste-réanimateur
Isabelle Gouin, biologiste médicale
El Mahdi Halfiani, anesthésiste -réanimateur
Pierre Huette, anesthésiste-réanimateur
Olivier Joannes-Boyau, anesthésiste-réanimateur
Frédéric Lacroix, anesthésiste-réanimateur
Elise Langouet, anesthésiste-réanimateur
Dominique Lasne, biologiste médicale

Axel Maurice-Szamburski, anesthésiste-réanimateur
Daphné Michelet, anesthésiste-réanimateur
Jane Muret, anesthésiste-réanimateur
Karine Nouette-Gaulain, anesthésiste-réanimateur
Olivier Rontes, anesthésiste-réanimateur
Stéphanie Ruiz, anesthésiste réanimateur
Nadia Smail, anesthésiste-réanimateur
Michaël Vourc'h, anesthésiste-réanimateur

Remerciements

La HAS tient à remercier l'ensemble des participants cités ci-dessus.

Abréviations et acronymes

AL	Analgésie locale
AL	Analgésie locale
APM	Analgésie périmédullaire
APD	Analgésie péridurale
BIP	Bolus intermittent programmé
DBP	Drainage biliaire préopératoire
FDR	Facteurs de risque
HBPM	Héparine de bas poids moléculaire
HAS	Haute Autorité de santé
LCS	Liquide cérébro-spinal
MA	Mélange analgésique
PVC	Pression veineuse centrale
PVE	Pression veineuse expirée
VNI	Ventilation non invasive

Retrouvez tous nos travaux sur
www.has-sante.fr

