



# ETUDE DES COMPLICATIONS APRES HEPATECTOMIE AU CHU HASSAN II DE FES :

Mémoire présenté par :

Docteur HAMOUCHI Mohammed Amine

Né le 13 avril 1991 à Casablanca

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE

OPTION : CHIRURGIE GÉNÉRALE

Dr. MAZ  
Professeur  
Chef de  
Clinique

Sous la direction de Professeur: TOUGHRAI IMANE

Session Juin 2023

## PLAN

PLAN .....	2
I. Introduction .....	4
II. Objectifs de l'étude :.....	6
III. Matériel et méthodes :.....	6
a. Type d'étude :.....	6
b. Population :.....	6
c. Recueil des données :.....	7
d. Les critères de jugement :.....	8
e. Modèle de prédiction :.....	9
IV. RESULTATS.....	15
1. Description des données :.....	15
a. Caractéristiques sociodémographiques et cliniques :.....	15
b. Données préopératoires :.....	15
c. Données peropératoires :.....	19
d. Données post opératoires :.....	21
2. MORBI MORTALITE POST OPERATOIRE :.....	25
a. Morbidité post opératoire :.....	25
b. Mortalité post opératoire :.....	26
3. Modèle développé.....	26
DISCUSSION.....	29
I. Facteurs de risques de complication selon notre modèle: .....	30
1. Bilirubine :.....	30
2. Durée de Clampage :.....	30
3. Saignement per-opératoire.....	31
4. Etendu de la résection hépatique.....	32
5. Sexe :.....	32
6. Diabète .....	33
II. Estimation du risque de complication .....	33
III. LIMITES.....	33
IV. Perspectives .....	34
CONCLUSION .....	35
REFERENCES.....	37

## I. Introduction

L'hépatectomie est un terme désignant le geste consistant à enlever une partie plus ou moins importante du foie.

On distingue les hépatectomies mineures et majeures. Les hépatectomies mineures intéressent un ou deux segments hépatiques. Elles sont dites majeures quand l'exérèse intéresse plus de 2 segments contigus du foie. Ces interventions sont classiquement menées par voie ouverte (laparotomie). En effet, la taille de la pièce opératoire impose une cicatrice suffisamment longue pour son extraction. [1]

Les progrès de la chirurgie hépatique permettent de réaliser avec une très grande sécurité la quasi-totalité des résections anatomiques et ils ont fait reculer, en conjonction avec la chimiothérapie et la radiologie interventionnelle, les limites de résécabilité de nombreuses tumeurs primitives et secondaires du foie. Ces progrès incluent une meilleure maîtrise des clampages vasculaires, le repérage pré- et peropératoire des structures vasculaires et des instruments permettant une section précise de cet organe très vascularisé, suivie d'une hémostase efficace de la tranche. [1]

L'enjeu de la chirurgie hépatique est de garder un volume de foie sans induire une insuffisance hépatocellulaire postopératoire. Il est possible de réséquer jusqu'à 80 % de foie sain. Quand une résection plus importante est programmée, il est possible de réaliser une embolisation portale percutanée en radiologie interventionnelle afin de permettre au foie une hypertrophie 3 à 4 semaines avant le geste de résection. [2]

Outre l'évaluation et la préparation préopératoires, le développement des différentes techniques chirurgicales ont permis une optimisation de la prise en charge peropératoire, une limitation des pertes sanguines et une minimisation du syndrome

ischémie-reperfusion secondaire au clampage-déclampage ainsi que leurs conséquences postopératoires notamment l'insuffisance hépatocellulaire. [3]

Il est à noter que ces avancés ont permis de réduire le taux de mortalité de 30- à 50% au début des années 1970 à 10 -20 % pendant les années 1990, puis réduite aux alentours de 5% à nos jours [4]

Néanmoins, malgré les avancés techniques de la prise en charge péri opératoire, la chirurgie de résection hépatique est une chirurgie majeur grevée d'une morbi-mortalité importante.

Aussi, les avancées technologiques récentes basées, entre autres, sur l'intelligence artificielle, peuvent être d'un apport conséquent pour aider le praticien à faire face aux éventuelles complications.

## II. Objectifs de l'étude :

### ➤ Objectif principal :

L'objectif principal est de développer et tester un modèle permettant de prédire la survenue des complications suite à une résection hépatique.

### ➤ Objectifs secondaires :

- ↗ Décrire le profil épidémiologique de notre échantillon (7 patients).
- ↗ Décrire les résultats du test de ce modèle relatifs à notre échantillon.

## III. Matériel et méthodes :

### a. Type d'étude :

Il s'agit d'une étude rétro-prospective à visée prédictive, intéressant des patients ayant subi une chirurgie de résection hépatique au sein des services de chirurgie viscérale A et B.

### b. Population :

#### ➤ Critères d'inclusion :

Tous les patients ayant bénéficié d'une chirurgie hépatique dans notre structure ont été inclus dans l'étude.

#### ➤ Critères de non inclusion :

Patients ayant eu une Chirurgie hépatique dans le contexte de l'urgence.

#### ➤ Période de l'étude :

#### Deux périodes :

– Période 1, entre Janvier 2012 et Octobre 2022 : inclusion des patients dont les données ont permis de développer le modèle

– Période 2, entre Novembre 2022 et Mai 2023 : inclusion des patients dont les données ont permis de tester le modèle

**c. Recueil des données :**

Nous avons recruté et suivi des patients qui ont été hospitalisés et opérés au niveau des deux services de chirurgie viscérale A et B. Ainsi, les informations concernant les renseignements cliniques des patients, la durée d'hospitalisation, les bilans biologiques demandés en pré opératoire et post opératoire, le bilan radiologique, les compte rendu opératoire et anatomopathologique ainsi que les suites opératoires avec le séjour en réanimation, ont été relevées sur une fiche d'exploitation ( voir dans annexe l'annexe 2).

❖ **Paramètres pré opératoires :**

- ♣ Les données Démographiques : l'âge, le sexe, et le niveau socioéconomique
- ♣ Les Antécédents : médicaux, chirurgicaux, toxiques et familiaux.
- ♣ Les scores d'évaluation de l'état général avant chirurgie : ASA et OMS
- ♣ L'état nutritionnel pré opératoire : Albumine
- ♣ Les données biologiques pré opératoires : le taux de bilirubine, le taux de prothrombine, le taux d'hémoglobine, le taux des plaquettes, les taux d'albumine, de l'urée, de la créatinine, de la glycémie, de la CRP, des transaminases des patients ont été comparé à des valeurs seuil (voir annexe numero 2 )
- ♣ Traitement reçu en pré opératoire dans le but d'optimiser la résecabilité : la préparation nutritionnelle, l'embolisation portable, la chimiothérapie.

❖ **Paramètres per opératoires :**

- ♣ L'indication chirurgicale
- ♣ La voie d'abord
- ♣ Le geste réalisé
- ♣ Présence ou pas d'un geste associé soit digestif ou vasculaire

- ▲ Le clampage : son type et la durée cumulée
- ▲ La durée d'intervention
- ▲ Le saignement et la transfusion peropératoires,
- ▲ Incidents per-opératoires.

❖ **Paramètres post opératoires :**

- ▲ La durée de séjour en réanimation.
- ▲ Les complications post opératoires :
  - Complications hémorragiques.
  - Complications biliaires : fistule biliaire, cholé péritoine ou bilome.
  - Les complications septiques : abcès sous phréniques ou de la cavité résiduelle.
  - L'insuffisance hépatocellulaire post opératoire ou dysfonction hépatique se manifestant par un ictère, une ascite ou une encéphalopathie
  - Les complications cardiovasculaires : embolie pulmonaire, Thrombose portale, hypertension portale.
  - L'insuffisance rénale postopératoire.

**d. Les critères de jugement :**

- Le critère de jugement principal de mortalité dans notre étude est **le décès à J90 du post opératoire.**
- Le critère de jugement de morbidité : **un score de supérieur à 1 selon la classification de Clavien–Dindo des complications post opératoires**, représentée dans le tableau 1 ci-dessous (voir dans annexe l'annexe 3 ).

**Tableau 1: Représentation de la classification Clavien–Dindo[56]**

Grade	Type de complications
<b>I</b>	Tout écart par rapport à l'évolution postopératoire normale sans la nécessité d'un traitement pharmacologique ou chirurgical, endoscopique, radiologique. L'administration de médicaments comme les antiémétiques, des antipyrétiques, des analgésiques, les diurétiques, les électrolytes et la physiothérapie sont inclus dans ce grade. Ce grade comprend également des infections des plaies chirurgicales traitées par des soins locaux.
<b>II</b>	Nécessitant un traitement pharmacologique avec des médicaments autres que ceux autorisés pour le premier grade de complications. Les transfusions sanguines et de la nutrition parentérale totale doivent également être inclus
<b>III</b>	Nécessitant une intervention chirurgicale, endoscopique ou radiologique
<b>IIIa</b>	Intervention sous anesthésie locale
<b>IIIb</b>	Intervention sous anesthésie générale
<b>IV</b>	Complication qui met en jeu le pronostic vital du patient et /ou exigeant une hospitalisation en unité de soins intensifs
<b>IVa</b>	Dysfonction d'un seul organe (y compris dialyse). Exemples : L'insuffisance cardiaque, défaillance respiratoire nécessitant l'intubation, AVC ischémique/hémorragique, une insuffisance rénale nécessitant une dialyse rénale
<b>IVb</b>	Défaillance multi viscérale
<b>V</b>	Décès du patient

**e. Modèle de prédiction :**

Un modèle d'apprentissage automatique a été développé pour prédire certaines sorties en fonction des caractéristiques fournies. Dans ce projet, nous avons utilisé une approche de régression pour prédire une variable continue.

Le modèle a été entraîné en utilisant un ensemble d'algorithmes (par exemple, régression linéaire, forêt aléatoire, réseau de neurones, etc.) avec les paramètres optimaux déterminés par une recherche par grille ou une validation croisée. Le modèle a été ajusté sur les données d'entraînement pour apprendre les relations entre les caractéristiques et les sorties correspondantes.

**❖ Technologies utilisées**

- **Python** : Nous avons développé notre modèle de prédiction en utilisant le langage de programmation Python en raison de sa simplicité, de sa flexibilité et de son large écosystème de bibliothèques.

- **Flask** : Notre application web est basée sur le framework Flask, qui est un micro-framework Python. Flask nous permet de créer rapidement des applications web légères et flexibles.

- **HTML/CSS** : Nous utilisons HTML pour définir la structure de nos pages web et CSS pour les styles et la mise en page. Nous avons également intégré le framework CSS Bootstrap pour améliorer la convivialité et l'apparence de notre application.

- **Matplotlib** : Pour visualiser les résultats de prédiction, nous utilisons la bibliothèque de traçage Matplotlib. Elle nous permet de créer des graphiques et des visualisations claires et informatives.

#### ❖ Structure du code

Le code est organisé selon une structure MVC (Modèle-Vue-Contrôleur) pour une meilleure séparation des préoccupations et une maintenabilité accrue.

- **Le modèle** : Le modèle contient notre logique de prédiction, où nous utilisons notre modèle entraîné pour effectuer des prédictions sur les données fournies.

- **La vue** : Les vues sont les pages HTML qui sont affichées à l'utilisateur. Elles fournissent une interface utilisateur conviviale pour entrer les données et afficher les résultats de prédiction.

- **Le contrôleur** : Le contrôleur gère les requêtes HTTP, récupère les données des vues, les transmet au modèle pour effectuer les prédictions, puis affiche les résultats sur les pages correspondantes.

#### ❖ Choix de conception

Nous avons porté une attention particulière aux choix de conception suivants pour garantir une application efficace et conviviale :

• **Interface utilisateur conviviale** : Nous avons conçu une interface utilisateur simple et intuitive pour permettre aux utilisateurs de saisir facilement les données nécessaires et d'obtenir les résultats de prédiction de manière claire.

• **Visualisation graphique** : Nous utilisons la bibliothèque Matplotlib pour afficher les résultats de prédiction sous forme de graphiques. Cela permet une visualisation facile et compréhensible des probabilités de prédiction.

• **Sécurité** : Nous avons pris des mesures pour assurer la sécurité des données de l'utilisateur. Les données soumises par les utilisateurs sont traitées de manière sécurisée et confidentielle, conformément aux meilleures pratiques de sécurité web.

#### ❖ Interface de prédiction

En attendant un meilleur modèle on a utilisé un modèle entraîné sur les variables préop.

Notre interface de prédiction permet aux utilisateurs de soumettre les caractéristiques nécessaires pour effectuer une prédiction à l'aide du modèle d'apprentissage automatique.

Une fois que l'utilisateur a rempli le formulaire, il peut cliquer sur le bouton "Prédire" pour soumettre les données à notre modèle. Le modèle utilise ensuite les caractéristiques fournies pour effectuer une prédiction sur les sorties correspondantes.

#### ❖ Fonctionnement

Lorsque les données sont soumises à notre modèle, le processus de prédiction se déroule en plusieurs étapes :

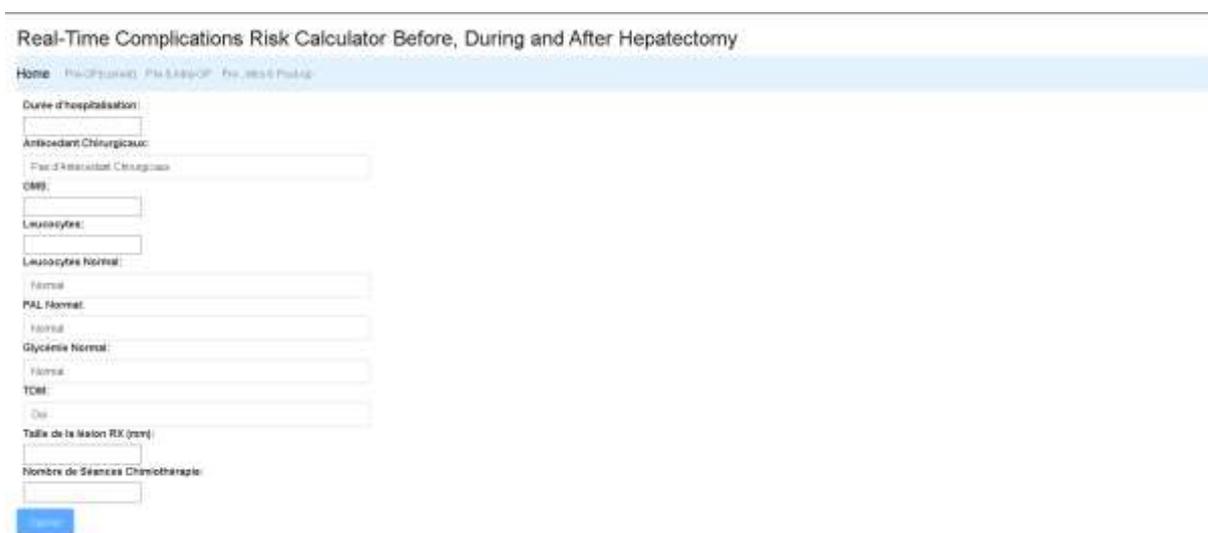
- ▲ **Prétraitement des données** : Les données soumises sont prétraitées pour s'assurer de leur cohérence et de leur qualité. Cela peut inclure des étapes

telles que la conversion des types de données, la normalisation des valeurs et le traitement des valeurs manquantes le cas échéant.

- ▲ Extraction des caractéristiques : Les caractéristiques nécessaires à la prédiction sont extraites des données soumises. Cela implique de sélectionner les colonnes appropriées du formulaire et de les préparer pour l'entrée dans le modèle.
- ▲ Prédiction : Les caractéristiques extraites sont ensuite utilisées comme entrée pour notre modèle d'apprentissage automatique. Le modèle applique les algorithmes et les paramètres appris lors de l'entraînement pour générer une prédiction sur les sorties correspondantes.
- ▲ Affichage des résultats : Une fois que la prédiction est générée, les résultats sont affichés à l'utilisateur. Cela peut inclure des informations telles que la classe prédite ou les probabilités associées à chaque classe.

L'interface de prédiction et le fonctionnement de notre application permettent aux utilisateurs de soumettre des données et d'obtenir des prédictions rapides et précises à l'aide de notre modèle d'apprentissage automatique.

### ❖ Interface exemple :



The screenshot shows a web application titled "Real-Time Complications Risk Calculator Before, During and After Hepatectomy". The interface includes a navigation bar with "Home" and "Real-Time Risk Calculator" links. Below the navigation bar, there is a form with the following fields:

- Durée d'hospitalisation:
- Antécédent Chirurgicaux:
- Facteur de Risque Chirurgicaux:
- CRP:
- Leucocytes:
- Leucocytes Normal:
- PLA Normal:
- Glycémie Normal:
- TCE:
- Taille de la tumeur (cm):
- Nombre de Séances Chimiothérapie:

A blue "Calculer" button is located at the bottom left of the form.

❖ **Base de données du modèle :**

Il est convenu de mentionner que la base de données de ce modèle prédictif a été élaboré en s'appuyant sur les résultats statistiques d'une étude faite sur 108 patients ayant bénéficié d'une hépatectomie au sein des services de chirurgie viscérale au CHU HASSAN II de Fès.

❖ **Aspects éthiques :**

L'exploitation des dossiers médicaux a été réalisée conformément aux règles morales de l'éthique, en respectant la confidentialité des données des patients, et en se conformant au secret médical. Nous avons, ainsi, veillé à assurer l'anonymat durant les différentes phases de l'étude et ceci grâce à un système de codification/ codage des fiches d'exploitation.

## RESULTATS

## IV. RESULTATS

### 1. Description des données :

#### ❖ Patients dont les données ont permis de développer le modèle :

Ces données ont été décrites dans une étude menée au sein des services de chirurgie viscérale A et B au CHU HASSAN II de Fès (15).

#### ❖ Patients dont les données ont permis de tester le modèle :

##### a. Caractéristiques sociodémographiques et cliniques :

- ⤴ Notre étude a inclus 07 patients au total dont 04 étaient des femmes et 03 des hommes.
- ⤴ La moyenne d'âge est de 58 ans.
- ⤴ Les patients sont divisés en 3 groupes selon leurs niveaux socio-économiques :
  - Bas niveau socio-économique : 03 patients
  - Moyen niveau socio-économique : 04 patients
  - Bon niveau socio-économique : 0 patient
- ⤴ Pour la classification OMS : Tous nos patients avaient un OMS : 0-1
- ⤴ En ce qui concerne la classification ASA : 4 patients ont un ASA à 1, et 3 ont un ASA à 2.

##### b. Données préopératoires :

#### ❖ Comorbidités :

Les comorbidités reconnues dans notre série sont :

- ⤴ Le diabète retrouvé chez 01 patient.
- ⤴ La cirrhose pour 1 patient.
- ⤴ L'obésité pour 2 patients.
- ⤴ Le cancer colorectal pour 02 patients.

- ⤴ La chimiothérapie néoadjuvante pour cancer colorectal pour 2 patients.
- ⤴ L'hépatite b et C pour 1 patient.

❖ **Indications chirurgicales :**

★ **Types des lésions :**

Dans notre série, les résections hépatiques ont réalisées pour diverses indications :

- ⤴ 2 patients présentent des métastases hépatiques.
- ⤴ 04 patients présentent des calculo cancers.
- ⤴ 01 patient présente une localisation hépatique primitive.

★ **Siège des lésions :**

Concernant le siège des lésions (illustré dans le graphique 1 ci-dessous) :

- ⤴ 42.8% des lésions siègent au niveau hépatique
- ⤴ 57.1% sont des lésions de la vésicule biliaire.

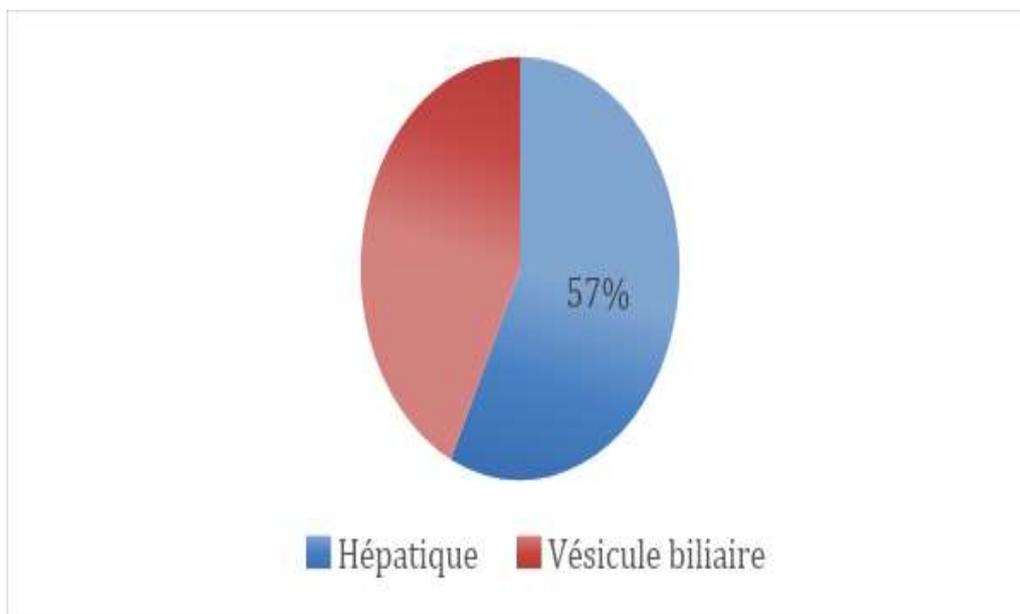


Figure 01: Siège des lésions (en %)

❖ Biologie préopératoire :

Dans notre série le bilan biologique pré opératoire est comme suit :

- ▲ 03 patients ont une valeur d'hémoglobine supérieure ou égale à 12.5 et
- 4 des patients ont une valeur d'hémoglobine inférieure à 12.5.

Le reste des paramètres biologiques sont illustrés dans le tableau 3 ci-dessous :

Tableau 4: Données biologiques pré opératoires

	Normal		Pathologique	
	N	%	N	%
Hémoglobine	3	42.8	4	57.1
Plaquettes	7	100	0	0
Leucocytes	3	42.8	4	57.1
BilirubineT	7	100	0	0
TP	7	100	0	0
CRP	7	100	0	0
Albumine	4	57.1	3	42.8
Protidémie	4	57.1	3	42.8
Urée	7	100	0	0
Créatinine	7	100	0	0
GGT	6	85.7	1	14.3
GOT	7	100	0	0
PAL	7	100	0	0
ACE	7	100	0	0
CA199	7	100	0	0
Glycémie	7	100	0	0
alfaFP	6	85.7	1	14.3

❖ **Préparation pré opératoire :**

Le protocole pré opératoire utilisé dans notre service par l'équipe de réanimation est fait de :

❖ **Information et éducation :**

- ♣ Des informations spécifiques à la procédure ainsi que l'éducation sur les manœuvres d'expansion pulmonaire .

❖ **Évaluation du terrain :**

- ♣ La recherche et l'optimisation des comorbidités (cardiaques, respiratoires...).
- ♣ Sevrage tabagique et alcoolique.
- ♣ Traitement d'anémie .

❖ **Préhabilitation :**

- ♣ Un programme de préadaptation multimodal (exercices physiques, psychothérapie...) permet d'optimiser l'état du patient

❖ **Nutrition préopératoire :**

- ♣ Prescrire un traitement nutritionnel pendant au moins 7 jours, par voie orale, entérale, ou parentérale le cas échéant, en cas de dénutrition.

❖ **Elaboration d'un protocole de gestion du sang du patient :**

- ♣ Une prise en charge périopératoire du risque hémorragique est instaurée dont le traitement préopératoire de l'anémie et la limitation de la transfusion.

❖ **Éviter le jeûne prolongé :**

- ♣ Le jeun est instauré comme suit :
  - 2 heures pour les liquides clairs.
  - 6 heures pour les solides .

❖ **Traitement préopératoire :**

En préopératoire, 02 patients (28.5%) ont bénéficié d'une chimiothérapie néoadjuvante pour métastases.

**c. Données peropératoires :**

★ **Voie d'abord :**

La laparotomie par voie sous costale droite a été réalisée dans 100% des cas.

★ **Étendue de l'hépatectomie :**

100% des patients ont bénéficié d'une hépatectomie mineure, c'est-à-dire intéressant moins de 3 segments hépatiques.

★ **Type d'exérèse :**

Les différentes résections hépatiques réalisées sont représentées dans le graphique ci-dessous, il s'agit de :

- ▲ Hépatectomies atypiques chez 3 patients (42.8%) qui a consisté en :
  - Métastasesectomies chez 2 patients.
  - Résection atypique pour des CHC chez 1 patient.
- ▲ Bisegmentectomie chez 04 patients soit dans dans 57.1 % des cas
- ▲ Ci-dessous, nous retrouvons des images de pièces opératoires du CHU Hassan II de Fès :



**Image 1 : pièce opératoire de resection hepatic atypique pour tumeur benigne  
(service de chirurgie viscérale B chu Hassan II-Fès )**



**Image 2 : pièce opératoire de résection hépatique atypique pour tumeur benigne  
(service de chirurgie viscérale B chu Hassan II-Fès )**

❖ **Clampage vasculaire :**

Le recours à un clampage vasculaire a été nécessaire chez tous les patients.

Le clampage a été total chez tous les patients (10%).

❖ **Durée de clampage vasculaire :**

▲ La durée de clampage a varié entre 10 min (minimum) et 45 min (Maximum)

▲ La moyenne de la durée de clampage est de 34.1.

❖ **Curage ganglionnaire**

Le curage ganglionnaire a intéressé 4 patients soit 57.1 % ont bénéficié d'un curage ganglionnaire en per opératoire dont l'indication était un calculo cancer.

❖ **Saignement per opératoire :**

La moyenne était de 464 ml avec des valeurs allant de 100 à 700 ml.

❖ **Transfusion per opératoire :**

05 patients soit 71.4% ont bénéficié d'une transfusion sanguine en per opératoire.

❖ **Incidents per opératoire :**

Un seul patient (dont le geste consistait en une bisegmentectomie pour cancer de la vésicule biliaire) avait présenté une instabilité hémodynamique au cours geste opératoire, nécessitant l'introduction de drogues vaso-actives.

❖ **Durée du geste opératoire :**

La durée d'intervention moyenne est de 285 minutes.

**d. Données post opératoires :**

❖ **Évolution et séjour post opératoire :**

★ **Suites opératoires :**

Après la résection hépatique, un parcours de soins cliniques et biologique est mis en place, comprenant le moment de la mobilisation du patient, la progression du

régime alimentaire et la commande de bilans biologiques afin de guider les soins postopératoires.

La plupart des patients ayant bénéficié de résections hépatiques étaient pris en charge en Post-opératoire immédiat au service de réanimation, avec monitoring des constantes clinique, et analgésie multimodale.

Les patients ayant subi une résection hépatique bénéficient systématiquement d'un bilan biologique fait de NFS, TP, transaminases, bilan de cholestase, CRP, et ionogramme complet, à J1, J3, J5 du post opératoire.

Une surveillance des constantes cliniques, des drains, de leur contenu et de leur cinétique est faite par 24 heures.

Un bilan radiologique comprenant une échographie de contrôle ou une tomodensitométrie, a été effectué chaque fois qu'il y a suspicion d'une complication post opératoire.

**\* Durée d'hospitalisation totale et en réanimation :**

La moyenne de la durée d'hospitalisation est de 01 jour chez les patients qui ont eu des suites opératoires simples, et de 04 jours pour les patients qui ont développé des complications post opératoires.

**\* Bilan biologique post opératoire :**

Le bilan post opératoire est comme suit :

**Tableau 1: Données biologiques post- opératoires**

	Normal		Pathologique	
	N	%	N	%
Hémoglobine	3	42.8	4	57.1
Plaquettes	6	85.7	1	14.3
Leucocytes	4	57.1	3	42.8
BilirubineT	7	100	0	0
TP	7	100	0	0
CRP	0	0	7	100
Albumine	4	57.1	3	42.8
Protidémie	4	57.1	3	42.8
Urée	7	100	0	0
Créatinine	7	100	0	0
GGT	0	0	7	100
GOT	0	0	7	0
PAL	0	0	7	100
ACE	7	100	0	0
CA199	7	100	0	0
Glycémie	7	100	0	0
alfaFP	6	85.7	1	14.3

Nous notons à la fin de leur séjour une amélioration des valeurs biologiques.

**\* Prise en charge de réanimation postopératoire :**

La prise en charge post opératoire réalisée au sein du service de réanimation suit le protocole ci-dessous :

**\* Traitement de la douleur postopératoire :**

Antalgiques non opioïdes : paracétamol, néfopam, AINS non sélectif ou inhibiteur spécifique de la COX-2.

Mise de cathéter de plaie délivrant des anesthésiques locaux : constitue une bonne alternative à la péridurale pour la chirurgie hépatique .

**\* Prévention et traitement des nausées et vomissements postopératoires (NVPO) :**

- Systématique chez tous les malades.

**\* Thromboprophylaxie :**

- Systématique pour les patients subissant une chirurgie hépatique, sur une période de 3 à 4 semaines jusqu'à 12 semaine . Elle doit être instaurée dès le premier jour postopératoire, de préférence par une HBPM.

**\* Troubles électrolytiques :**

- L'hypophosphatémie, potentiellement liée à une augmentation de l'absorption du phosphate par les cellules hépatiques en régénération, se produit chez presque tous les patients après une résection hépatique majeure et doit être corrigée si nécessaire .
- Une élévation du taux de lactate sanguin après une chirurgie hépatique est fréquente, et est corrélée à la morbi-mortalité postopératoire. Elle peut être liée à une résistance à l'insuline et à des lésions d'ischémie-reperfusion.

**\* Régime alimentaire :**

- La plupart des patients peuvent commencer l'alimentation le premier jour postopératoire d'une chirurgie hépatique. L'alimentation entérale ou parentérale doit être réservée aux patients dénutris ou à ceux dont le jeûne a été prolongé (> 5 jours) en raison de complications majeures.

★ **Contrôle de la glycémie postopératoire :**

- L'hyperglycémie entraîne une dérégulation du métabolisme hépatique et de la fonction immunitaire, ce qui altère la récupération postopératoire. Elle doit être évitée sans pour autant induire une hypoglycémie.

★ **Prévention des complications respiratoires postopératoires :**

- La chirurgie hépatique est une chirurgie à haut risque de complications respiratoires. Les mesures préventives sont essentielles pour réduire la morbi-mortalité postopératoire .

★ **Mobilisation précoce :**

- Elle est essentielle pour la prévention des complications respiratoires postopératoires et la maladie thromboembolique .

★ **Place de la sonde naso-gastrique :**

- Le sondage nasogastrique prophylactique augmente le risque de complications pulmonaires après une hépatectomie. Son utilisation systématique n'est pas indiquée.

## **2. MORBI MORTALITE POST OPERATOIRE :**

### **a. Morbidité post opératoire :**

Dans notre série, 4 patients ont eu une ou plusieurs complications soit 57.1% des patients ( voir graphique 12):

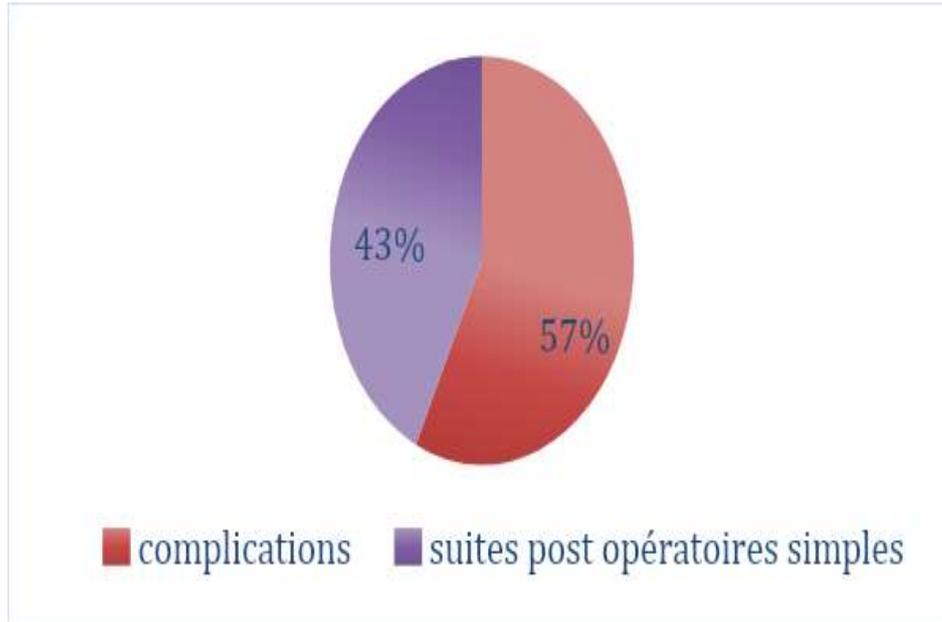


Figure 2 : Répartition des patients selon les suites post-opératoires (%)

**b. Mortalité post opératoire :**

Aucun cas de décès n'a été relevé.

**3. Modèle développé**

Plusieurs modèles ont été développés avec des degrés de précision différents. Ci dessous, un tableau montrant quelques modèles étudiés et classés selon leur degrés de précision :

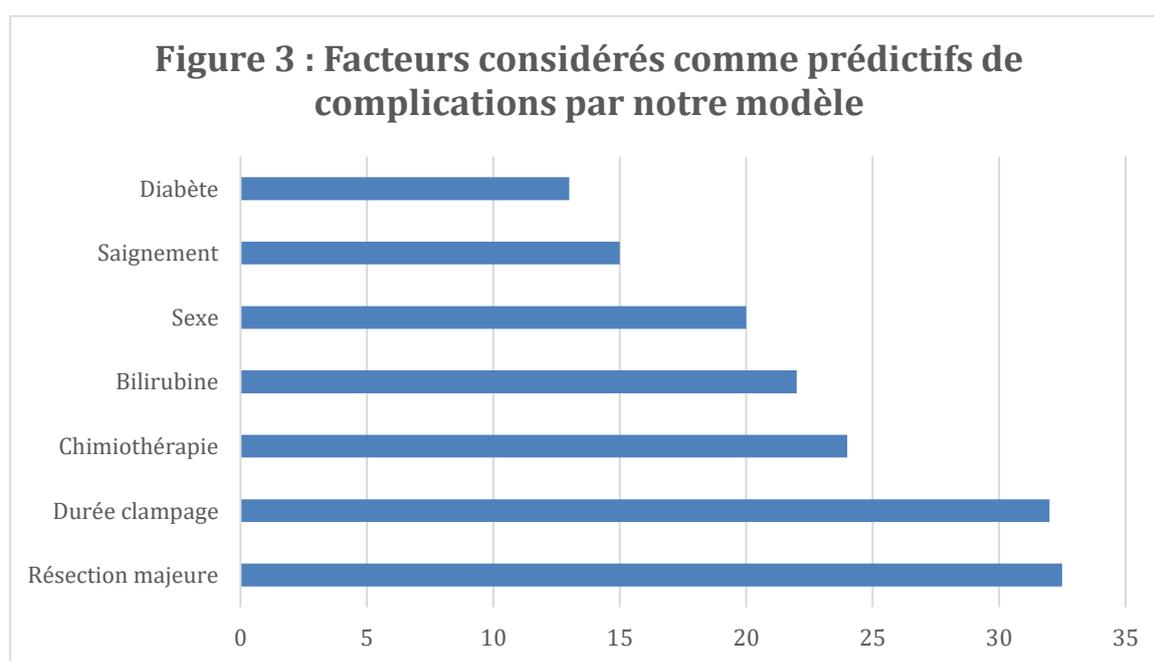
Modèle	Degrés précision
Quadratic Discriminant Analysis	0,8987
Quadratic Discriminant Analysis	0,8801
Quadratic Discriminant	0,8701
Random Forest: precision	0,8429
Quadratic Discriminant Analysis	0,8429

Le modèle qui a été choisi pour notre étude est le « Random Forrest ». Ce dernier a un degrés de précision élevé et est adapté pour traiter différentes données contrairement aux autres modèles même si leur précision est supérieure. Il est important de noter qu'il n'existe pas dans la littérature un modèle précis utilisé majoritairement. A chaque fois un modèle est choisit selon les besoins de l'étude.

❖ **Facteurs de risque identifiés par le modèle**

Les facteurs de risque qui ont été identifiés comme étant les plus pertinents pour la prédiction des complications post-hépatectomie selon ce modèle sont les suivants :

- ▲ SEXE
- ▲ Diabète
- ▲ Bilirubine
- ▲ Chimiothérapie
- ▲ Durée du clampage
- ▲ Résection majeure
- ▲ Quantité saignement



❖ **Résultats liés au test du modèle:**

Le modèle a été testé à travers les 07 patients recueillis lors de la deuxième période. Ci-dessous un tableau illustratif des différentes prédictions :

**Tableau 2 : Probabilité de morbidité dans notre échantillon**

Patient	Probabilité complication	Le patient a-t-il présenté une complication ?
1	42%	Oui
2	54%	Oui
3	29%	non
4	42%	Oui
5	29%	Non
6	33%	Non
7	78	Oui

## DISCUSSION

## I. Facteurs de risques de complication selon notre modèle:

### 1. Bilirubine :

Selon notre modèle, une valeur de bilirubine totale élevée est corrélée à un risque de complication élevé ce qui rejoint ce qui est décrit dans la littérature. En effet, La bilirubine totale reflète la cholestase. La cholestase peut être d'origine obstructive sur les voies biliaires extra ou intra-hépatiques ou bien par arrêt de la sécrétion biliaire en cas d'altération de la fonction hépatique. Lorsque le mécanisme est obstructif, la bilirubine est moins pertinente sur la dysfonction hépatique. L'augmentation du taux de bilirubine totale préopératoire est un facteur pronostique de morbidité et mortalité postopératoire (05), mais les valeurs seuils décrites dans la littérature varient selon les auteurs. Un taux de bilirubine totale >5 mg/dl a été lié d'une façon significative à la mortalité postopératoire dans plusieurs études. L'étude de Martinez et al rapporte un taux de mortalité de 3.9% lié significativement à l'élévation du taux de bilirubine totale en préopératoire (p=0.004) (06). Une autre étude retrouve qu'un taux de bilirubine totale préopératoire >6mg/dl était lié à un taux de mortalité plus élevé lors des résections hépatiques étendues (plus de 4 segments) (07).

### 2. Durée de Clampage :

Une durée importante de clampage est corrélée selon notre modèle à un risque de complication plus élevé. Dans la chirurgie hépatique, le clampage vasculaire revêt d'une importance capitale tant pour la réussite du geste chirurgical que pour le pronostic postopératoire. D'un côté il va permettre de contrôler le risque hémorragique et l'accès au site chirurgical ; d'un autre côté il va entraîner des dommages par le processus d'ischémie-reperfusion, pouvant être responsable de complications post opératoires. Dans l'étude de G. Martínez-Mier et al. réalisé en

Mexique En 2016 sur 51 patients, Le clampage vasculaire est impliqué fortement dans la morbidité post opératoire, avec un pourcentage de 92% des patients ayant subits un clampage vasculaire et qui ont développé des complications post opératoires,  $p=0.01$  (08). S.Alfieri et al. ont aussi déterminé que la manœuvre du clampage vasculaire réalisé au cours de la chirurgie hépatique constitue un facteur influençant la morbidité post opératoire avec un  $p$  moins de 0.04 (9).

### **3. Saignement per-opératoire**

G. Martínez-Mier et al ont signalé qu'une grande perte de sang en per opératoire : avec un seuil de 1 010 ml ( $p = 0,001$ ), est responsable d'une morbidité post opératoire élevée (14).Boer et al suggère dans une méta-analyse aux Pays-Bas parue en 2007, que les pertes de sang péri opératoires ont un impact négatif sur les résultats postopératoires (10) et que si la perte sanguine est associée à une chirurgie plus difficile et donc plus à risque de complications, elle serait un facteur de risque indépendant de morbi-mortalité par augmentation des complications infectieuses. Ces complications infectieuses seraient directement secondaires à une baisse de l'immunité liée à la transfusion sanguine (10).Egalement Taketomi et al. Dans son étude menée sur 625 hépatectomies, au sujet de la morbi-mortalité après résection hépatique des CHC, a confirmé que la perte sanguine per opératoire dépassant 1000 ml constitue un facteur prédictif de morbi mortalité avec un  $p$  à 0.03 (07). Ainsi, la perte sanguine importante au cours d'une hépatectomie, majorée par le besoin inhérent de la transfusion per opératoire, exposent à un risque infectieux élevé, ce qui augmente le risque de morbidité et de mortalité post opératoires.

#### 4. Etendu de la résection hépatique

N. Filmmann et al. a Corroboré dans son étude menée sur 110332 patients ayant subi des hépatectomies mineures, majeures, et étendues (plus de 5 segments), que L'étendue de l'hépatectomie est parfaitement corrélée à la morbi mortalité post opératoire (11). En effet, le taux de mortalité des patients présentant des métastases hépatiques et ayant subi la résection d'un seul segment est de 2.5%, alors que le taux de mortalité chez les patients ayant subi une lobectomie gauche est de 3,6%, et il est de 6,6% chez les patients ayant subi une hépatectomie droite, et de 10,4 %. Pour les hépatectomies étendues (11). Stefan Gilg et al. ont également confirmé dans son étude réalisée en suède en 2016 sur 4460 résections hépatiques que l'étendue de résections influence gravement la morbi mortalité post opératoire(12): la mortalité à 90 jr pour résections mineurs est de 2.3%, majeures 3.2%, étendue 7.5%, il a pu démontrer que L'étendue de la résection et les cancers primitifs du foie sont des facteurs de risque indépendants de mortalité postopératoire(12). Cela est expliqué par l'insuffisance hépatique post hépatectomie (PHLF) liée surtout à la résection hépatique étendue. En effet, une résection hépatique étendu a été considérées comme facteurs de risque de complication par notre modèle.

#### 5. Sexe :

Le sexe masculin a été identifiés comme facteur de risque de compliaction par notre modèle. Une étude de Virani et all de 2001 sur un total de 783 patients ayant majoritairement des pathologies malignes (13) a retrouvé le sexe masculin comme facteur de ùorbi-mortalité.

## 6. Diabète

Concernant le diabète : dans l'étude de Rahbari et Al (14), 17% des patients diabétiques et ont eu des complications post opératoires, mais dans l'analyse multivarié on ne l'a pas retenu comme facteur prédictif de morbidité. (14). Cependant, dans Une étude menée en suède sur 4460 hépatectomies, dans une période étendue entre 2002 et 2011, l'antécédent de diabète est incriminé comme facteur prédictif de morbimortalité post opératoire (12). Taketomi et al. Dans son étude sur 625 hépatectomies, a validé que l'absence de diabète dans les antécédents des patients représente un facteur protecteur de morbidité post opératoire (07).

## II. Estimation du risque de complication

- Les résultats prédictifs de complication que notre modèle sont significatives (tableau 2). En effet, la probabilité de complication était plus élevée pour les patients qui ont développé une complication par rapport à ceux dont les suites opératoires étaient simples. Les 4 patients qui ont eu des complications avaient, selon la prédiction du modèle, un risque de 42% - 42% - 54% - 78% de complication contre 29% - 29%- 33% pour les patients qui n'ont pas développés de complications.

## III. LIMITES

Il convient de noter certaines limitations de cette étude. Tout d'abord, l'ensemble de données utilisé était limité à 114 variables cliniques, ce qui signifie qu'il existe d'autres informations potentiellement pertinentes qui n'ont pas été prises en compte. L'ajout de données supplémentaires, telles que des résultats de tests de laboratoire spécifiques, des antécédents médicaux détaillés, pourrait améliorer davantage les performances du modèle.

De plus, bien que nous ayons utilisé différentes techniques de sélection de fonctionnalités, il est possible qu'il existe d'autres méthodes plus adaptées à notre ensemble de données spécifique. L'exploration de techniques de sélection de fonctionnalités plus avancées et l'optimisation des hyperparamètres pourraient conduire à de meilleurs résultats.

#### **IV. Perspectives**

Cette étude offre plusieurs perspectives intéressantes pour des travaux futurs. Tout d'abord, l'expansion de l'ensemble de données en incluant des informations supplémentaires, telles que des données génomiques ou des images médicales, pourrait fournir des informations plus complètes sur les facteurs de risque de complications post-hépatectomie.

## CONCLUSION

Malgré le développement des techniques et des moyens de la chirurgie hépatique ainsi que les progrès de l'anesthésie, la chirurgie hépatique demeure une chirurgie grevée d'une morbidité importante. Quoique le taux mortalité post opératoire ait diminué, la morbidité reste éminente. D'où l'intérêt d'une parfaite connaissance des facteurs prédictifs de morbidité et de mortalité dans le but bien évidemment de l'amélioration de nos résultats et d'assurer une évolution post opératoire favorable.

Nos données sont en accord avec la littérature, et nous encourage à poursuivre nos efforts chirurgicaux et anesthésiques, dans un objectif commun qui demeure l'amélioration constante de la qualité des soins apportés aux patients. La mise en œuvre de la chirurgie laparoscopique et une meilleure évaluation des capacités physiques préopératoires constituent des pistes majeures d'amélioration de nos pratiques.

## REFERENCES

- [1] « La chirurgie hépatique. Quels progrès ? Quel avenir? – 21/09/09
- [2] Doi : 10.1016/j.gcb.2009.05.005 D. Cherqui a, J. Belghiti b »
- [3] « La chirurgie hépatique. Quels progrès ? Quel avenir? – 21/09/09
- [4] Doi : 10.1016/j.gcb.2009.05.005 ».
- [5] K. S. Gurusamy, H. Sheth, Y. Kumar, D. Sharma, et B. R.
- [6] Davidson, « Methods of vascular occlusion for elective liver resections »,
- [7] Cochrane Database Syst. Rev., n o 1, p. CD007632, janv. 2009, doi:
- [8] 10.1002/14651858.CD007632.
- [1] « Regimbeau JM, Sauvanet A, Farges O, Sommacale D, Belghiti
- [9] J. Les complications des hépatectomies : Le risque annoncé de la
- [10] pratique chirurgicale. Editions Springer-Verlag France 2003. ».
- [11] 05. Miyagawa, S., et al., Criteria for safe hepatic resection. Am J Surg, 1995.  
169(6): p. 589– 94.
- [12] 06. « Chiche L. Quoi de neuf en chirurgie hép;ltique en l’an 2000?
- [13] J.Chir. 137, n°5(Masson, Paris), 275–278. 2000. Ref Type: Genetie ».
- [14] 07. Stefan Gilg, Ernesto Sparrelid,Bengt Isaksson, Lars Lundell, Greg Nowak,  
Cecilia Strömberg Facteurs de risque liés à la mortalité et survie à long terme  
après 4460 résections hépatiques en Suède : une étude basée sur la population.  
Arc de Langenbecks Surg , Suède 2016.

- [15] 08. Cécile Skrzypczyk 1, Stéphanie Truant, Alain Duhamel, Carole Langlois, Emmanuel Boleslawski, Dine Koriche, Mohamed Hebbar, François Fourier, Philippe Mathurin, François René Pruvot.
- [16] 09. Tejiro Hirashita et al. Masayuki Ohta , Yukio Iwashita , Kentaro Iwaki, Hiroki Uchida, Kazuhiro Yada, Toshifumi Matsumoto, Seigo Kitano, Risk factors of liver failure after right-sided hepatectomy Department of Surgery I, Faculty of Medicine, Oita University, 1-1 Idaigaoka, Hasama-machi, Yufu, Oita 879-5593 Japan; b Oita University, Oita, Japan.2013.
- [17] 10. Benzoni E, Lorenzin D, Baccarani U, et al. Chirurgie résectrice d'une tumeur hépatique : une analyse multivariée des causes et des facteurs de risque liés aux complications postopératoires. Hepatobiliary Pancreat Dis Int. 2006;5:526--33.
- [18] 11. Impact of Blood Loss on Outcome after Liver Resection, Marieke T. de Boer I. Quintus Molenaar Robert J. Porte, Department of Surgery, Section Hepatobiliary Surgery and Liver Transplantation, University Medical Center Groningen, University of Groningen, Groningen, The Netherlands, 2007.
- [19] 12. N Filmmann , D Walter , E Schadde , C Bruns , T Keck , H Lang , K Oldhafer , HJ Schlitt , M. Schon , E. Herrmann, WO Bechstein , AA Schnitzbauer ;British Journal of Surgery , volume 106, numéro 11, octobre 2019, pages 1523- 1529

- [20] 13 « Morbidity and Mortality after Liver Resection: Results of the Patient Safety in Surgery Study Sophia Virani »,
- [22] 14. Morbilidad, mortalidad y factores de riesgo de la cirugía hepática en los departamentos de cirugía hepatobiliar de Veracruz, México G. Martínez-Mier a,b,\*, S. Esquivel-Torres
- [23] 15 – LES FACTEURS PREDICTIFS DE MORBIMORTALITE APRES HEPATECTOMIES AU CHU HASSAN II DE FES (A PROPOS DE 108 CAS) ; 2022