

كلية الطب والصيدلة وطب الأسنان
FACULTÉ DE MÉDECINE, DE PHARMACIE ET DE MÉDECINE DENTAIRE



جامعة سيدي محمد بن عبد الله - فاس
UNIVERSITÉ SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH DE FES

LES SURRENALECTOMIES MINI-INVASIVES ET A CIEL OUVERT :

Étude rétrospective comparative à propos de 84 cas

Mémoire présenté par :

Docteur EL FDILI EL MOSTAPHA

Né le 08/08/1983 à GOULMIMA

POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME DE SPÉCIALITÉ EN MÉDECINE

OPTION : CHIRURGIE GENERALE

Sous la direction du Professeur Karim Ibn Majdoub Hassani

Session Septembre 2024

Signature of Dr. El-Fdili El-Mostapha
Professeur d'enseignement Supérieur
Chirurgie Générale
INP 1984

Stamp of the Faculty of Medicine, Pharmacy and Dentistry, University of Sidi Mohamed Ben Abdellah de Fes

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
INTRODUCTION	7
MATERIELS & METHODES	10
I. Le cadre d'étude :	11
II. L'objectif de l'étude :	11
III. Le matériel d'étude :	11
IV. La méthodologie:	11
1. Type d'étude :.....	11
2. Critères d'inclusion :	12
3. Critères d'exclusion :	12
4. Procédure d'étude :	12
V. Technique :.....	13
1. Médication préopératoire :	13
2. Embolisation artérielle :.....	13
3. Chirurgie :.....	13
3.1 Coelioscopie :.....	13
3.2 Laparotomie :	15
RESULTATS	17
I. Epidémiologie :	18
1. La fréquence :	18
2. Provenance :	18
3. Le sexe :	19
4. L'âge :.....	19
II. La présentation clinique	20
1. Les circonstances de découverte.....	20
2. Les antécédents pathologiques :.....	21
2.1. Les antécédents personnels :.....	21
2.2. Les antécédents familiaux :.....	22
3. La Durée d'évolution :	22
4. L'examen physique :	22

4.1. L'Indice de Masse Corporelle (IMC) :.....	22
4.2. La mesure de la tension artérielle :	23
III. Biologie.....	23
IV. Imagerie	24
1. Type d'imagerie :	24
1.1. Echographie :	24
1.2. Tomodensitométrie :	24
1.3. IRM :	25
1.4. Scintigraphie à la MIBG :	25
1.5. Radio du thorax :.....	25
2. Les caractéristiques radiologiques :.....	25
2.1. Localisation tumorale :	25
2.2. Taille tumorale :	26
V. Préparation préopératoire :.....	27
1. Médication :.....	27
2. Embolisation artérielle :.....	28
VI. La chirurgie :.....	29
1. Coelioscopie :	29
1.1. Taille tumorale :	29
1.2. Voie d'abord chirurgicale et nombre de trocars utilisés :	29
1.3. Intervention chirurgicale réalisée :	30
1.4. Durée opératoire :	30
1.5. Pertes sanguines :	30
1.6. Incidents per-opératoires :	31
1.7. Complications post-opératoires :.....	31
1.8. Durée d'hospitalisation :.....	31
1.9. Durée de séjour post-opératoire :.....	31
1.10. La mortalité :.....	31
2. Laparotomie :.....	32
2.1. La taille tumorale :.....	32
2.2. Voie d'abord chirurgicale :.....	32

2.3. Intervention chirurgicale réalisée :	32
2.4. Cas de conversion	33
2.5. Durée opératoire :	33
2.6. Pertes sanguines :	34
2.7. Incidents per-opératoires :	34
2.8. Gestion Per -Opératoire :	35
2.9. Complications post-opératoires :	35
2.10. Durée d'hospitalisation :	35
2.11. Durée de séjour post-opératoire :	36
2.12. La mortalité :	36
VII. Résultats anatomopathologiques :	37
DISCUSSION	38
I. Données épidémiologiques :	39
1. Âge :	39
2. Sexe :	40
3. Antécédents :	41
4. Données cliniques :	43
5. Données morphologiques :	43
II. Indication de chirurgie :	45
1. Une tumeur surrénalienne fonctionnelle :	45
2. Suspicion de malignité :	45
3. Tumeurs non sécrétantes avec risque de malignité :	46
III. Préparation médicale à la surrénalectomie	47
1. Les phéochromocytomes :	47
2. Syndrome de Conn :	48
3. Syndrome de cushing :	50
4. Place de l'embolisation artérielle :	51
IV. Techniques opératoires :	52
1. Surrénalectomie laparoscopique :	52
1.1. Approche transpéritonéale latérale : surrénalectomie gauche	53
1.2. Approche transpéritonéale latérale : surrénalectomie droite	56

2. Surrénalectomie par laparotomie :	57
2.1. Approche transabdominale antérieure :	58
V. Résultats :	62
1. Durée opératoire :	62
2. Pertes sanguines :	65
3. Séjour hospitalier postopératoire :	67
4. Morbidité :	68
4.1. Incidents peropératoires	69
4.2. Incidents anesthésiques :	74
4.3. Complications post opératoires :	74
5. Mortalité :	77
6. Anatomie pathologique :	78
VI. Perspectives du futur :	79
1. Surrénalectomie assistée par robot :	79
2. Surrénalectomie laparoendoscopique à site unique :	79
3. Surrénalectomie endoscopique transluminale à orifice naturel assistée par chirurgie laparoscopique :	80
4. Surrénalectomie partielle	81
CONCLUSION	85
RESUMES	87
REFERENCES	90

INTRODUCTION

Les tumeurs de la surrénale se présente sous des formes distinctes selon leur localisation (uni- ou bilatérale) ; leur taille, leur fonction sécrétoire, leur potentiel évolutif malin ou non. Le diagnostic s'est bien développé grâce à l'essor de l'imagerie en coupes.

Leur prise en charge dépend de leur nature, de leur potentiel évolutif, de l'état général et des comorbidités du patient, d'où l'intérêt du diagnostic initial qui doit être basé sur l'étude des renseignements cliniques, d'imagerie et les explorations hormonales.

Les tumeurs sécrétantes ; malignes ou suspectes de malignité relèvent le plus souvent d'un traitement chirurgical en pratiquant une surrénalectomie par voie ouverte qui a été réalisée pour la première fois à la fin du 19ème siècle, et avec le temps les techniques et les approches chirurgicales ont été développées et affinées. Au début du 21e siècle, la coeliochirurgie a pris l'avantage en introduisant les techniques mini-invasives qui ont minimisé le rôle de la laparotomie bien que cette dernière est toujours vitale dans la gestion des carcinomes surrénaux invasifs et les tumeurs bénignes volumineuses.

Dans cette étude une série rétrospective de cas de surrénalectomies réalisées aux services de chirurgie viscérale du CHU Hassan II de Fès sur une période de 13 ans allant de janvier 2010 à décembre 2023.

Ce travail a pour objectif principal d'évaluer l'expérience de nos services de chirurgie viscérale dans la prise en charge médico-chirurgicale des tumeurs de la surrénale, tout en décrivant le profil épidémiologique et clinique des pathologies surrénales ayant fait l'objet des surrénalectomies soit par laparotomie ou coelioscopie, et la place de l'embolisation radiologique comme complément de prise en charge.

MATERIELS & METHODES

I. Le cadre d'étude :

Les services de chirurgie viscérale A et B, d'endocrinologie, d'Anatomopathologie et de radiologie interventionnelle du CHU Hassan 2 de Fès ont servi de cadre pour la réalisation de notre étude.

II. L'objectif de l'étude :

- Décrire le profil épidémiologique des tumeurs surrénaliennes
- Evaluer l'efficacité de l'approche chirurgicale des tumeurs surrénaliennes au service.
- Analyser statistiquement les résultats des cas de coelochirurgie et de laparotomie ainsi comparer leurs résultats et les confronter aux données de la littérature.
- Evaluer l'apport de l'embolisation artérielle dans la prise de tumeurs surrénaliennes

III. Le matériel d'étude :

Les données cliniques, paracliniques, thérapeutiques, histologiques et évolutives ont été recueillies à partir des dossiers des patients, des registres d'anatomie pathologique, et de la base de données des comptes rendus opératoires des services de chirurgie viscérale A et B au CHU Hassan 2 de Fès.

IV. La méthodologie :

1. Type d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective (descriptive) sur une durée de 13 ans étalée du 1^{er} janvier 2010 au 31 décembre 2023.

2. Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans l'étude tous les patients :

- ◆ Porteurs d'une tumeur surrénalienne dont les résultats des examens biologiques morphologiques ou les comptes rendus anatomopathologiques étaient en faveur.
- ◆ Opérés par laparotomie et coelioscopie.
- ◆ Dont le dossier médical était exploitable.

3. Critères d'exclusion :

Notre étude a porté spécifiquement sur les patients qui ont été opérés, ainsi ont été exclues :

- ◆ Dont la tumeur surrénalienne primitive ou secondaire n'a pas été confirmée à l'imagerie ou à l'examen anatomopathologique.
- ◆ La tumeur surrénalienne qui a été jugée non résécable
- ◆ Les dossiers inexploitables

4. Procédure d'étude :

Notre étude était réalisée grâce à une fiche d'exploitation préétablie et Standardisée des données sur laquelle étaient recueillies :

Des données cliniques (tous nos patients ont bénéficié d'un examen clinique détaillé).

Des données paracliniques : à savoir radiologiques (tirées soit d'une échographie abdominale, tomodensitométrie, imagerie par résonance magnétique) ou biologiques (bilan hormonal bilan hydroélectrolytique et autres).

Des données de l'embolisation radiologique tirées des registres de service de radiologie interventionnelle

Des données thérapeutiques basées sur les comptes rendus opératoires et les dossiers des malades.

Des données anatomopathologiques tirées des comptes rendus d'anatomopathologie.

Le devenir des patients en postopératoire.

V. Technique :

1. Médication préopératoire :

La quasi-totalité des patients ont été globalement évalués avant la chirurgie par le service d'endocrinologie, ou ils ont bénéficié d'un traitement visant l'équilibre du bilan hydro électrolytique ainsi de l'état hémodynamique

L'antibioprophylaxie était systématique dans les syndromes de cushing

2. Embolisation artérielle :

Introduite en 2019 pour la prise en charge des tumeurs surrenaliennes volumineuses, l'embolisation préopératoire constitue un outil important dans la prévention des hémorragies massive lors de la surrenalectomie.

3. Chirurgie :

3.1 Coelioscopie :

Qu'il s'agisse d'une surrenalectomie laparoscopique gauche ou droite ; l'installation repose sur un décubitus latéral adapté selon la localisation de la tumeur surrenalienne ; le nombre de trocart peut aller de 3 à 4 trocarts.

a. Installation :

La position du patient doit être particulièrement soignée dans la surveillance des points d'appui et de protection du fait de la durée parfois très longue de l'intervention lors de l'apprentissage.

Sous anesthésie générale et monitoring du taux de CO₂ peropératoire, après mise en place d'une sonde vésicale, le malade est en décubitus latéral, la jambe sous-jacente est pliée, assurant une partie de la stabilité qu'un appui dorsal au niveau de l'omoplate.

L'exposition de la région opératoire est obtenue par la mise en place d'un billot progressivement monté sous le rebord costal controlatéral, ou mieux une table opératoire dont le plateau peut être cassé à ce niveau.

Le bras du côté opéré est alors installé dans une gouttière rembourrée ; surélevé, il est ramené vers l'avant. L'épaule opposée est soigneusement placée pour éviter toute compression plexique. Une cale entre les genoux évite le varum de la jambe supérieure. À ce moment seulement, la position est définitivement fixée par une contention élastique collée au niveau de la hanche, elle doit être large.

L'opérateur se place du côté de l'abdomen du patient, l'assistant du côté opposé, tous deux ayant chacun un moniteur en face d'eux [3].

b. Côté droit :

- Nombre des trocars :

Pour l'abord coelioscopique transpéritonéal de la glande surrénale droite quatre trocars sont généralement suffisant, 2 ou 3 trocars de 10 mm et 1 ou 2 trocars de 5 mm.

- Position des trocars :

Le premier trocart (open coelioscopie) de 10 mm est posé à 2 travers de doigt en dehors de la ligne médio-claviculaire et au-dessous du rebord costal.

Les 3 autres trocars sont le plus souvent 2 de 10mm et 1 de 5mm, le premier est placé dans la fosse iliaque droite, le second est introduit dans la

région para-xiphoïdienne droite et un troisième est placé entre l'optique et le trocart de la région xiphoïdienne, il s'agit d'un trocart de 5 mm qui va permettre l'introduction du rétracteur à foie à l'aide d'un instrument mousse, non traumatique.

Un cinquième trocart peut s'avérer utile pour déplacer la surrenale si l'une des mains de l'opérateur est obligée d'écarter le rein.

c. Côté gauche :

- Nombre des trocarts :

Pour l'abord coelioscopique transpéritonéal de la glande surrenale du côté gauche quatre à cinq trocarts sont nécessaires : deux de 10 mm, deux ou trois de 5 mm .

- Position des trocarts :

Le premier trocart (open coelioscopie) de 10 mm est posé de façon symétrique par rapport au côté droit, en para-rectal gauche un peu au-dessus de la ligne ombilicale, le second trocart de 10 mm est introduit dans la fosse iliaque gauche, le troisième trocart de 5 mm est placé sous la 12ème côte et un quatrième trocart est parfois utilisé pour déplacer la surrenale si l'une des mains de l'opérateur est obligée d'écarter le côlon.

3.2 Laparotomie :

a. Côté droit :

Sous anesthésie générale en décubitus dorsal avec un petit billot inséré sous le côté droit de façon à dégager la région opératoire correspondant au flanc droit, l'incision est sous-costale droite est réalisée, plus ou moins agrandie vers la gauche de la ligne médiane selon la taille de la tumeur.

b. Côté gauche :

Sous anesthésie générale, le patient est installé en décubitus dorsal avec un petit billot

Inséré sous le côté gauche de façon à dégager le flanc gauche. Une incision sous-costale est généralement réalisée, plus ou moins agrandie vers la droite de la ligne médiane selon la taille de la tumeur. Comme à droite, l'incision peut cependant varier en fonction de nécessités d'exposition ou de contrôles vasculaires.

RESULTATS

I. Epidémiologie :

1. La fréquence :

Entre janvier 2010 et décembre 2023, notre équipe a réalisé 84 cas de surrénalectomie, dont 42 par coelioscopie, 34 par laparotomie, 7 conversions de coelio vers laparotomie et 1 cas de conversion de chirurgie Robotique vers la coelioscopie.

La moyenne était de 6,46 malades/an ; avec un minimum de 0 et un maximum de 10 malades.

2. Provenance :

Les patients qui présentent des tumeurs de la surrénale sont référés à notre de service par le biais des endocrinologues avec 50 cas (59%), les urgentistes avec 9 cas, les médecins généralistes du secteur privé avec 8 cas, divers spécialistes du CHU (cardio, gastro, orl, néphrologues, interniste, et réanimation) avec 13 cas, seulement 4 cas ont été recruté par les chirurgiens viscéralistes lors de la consultation.

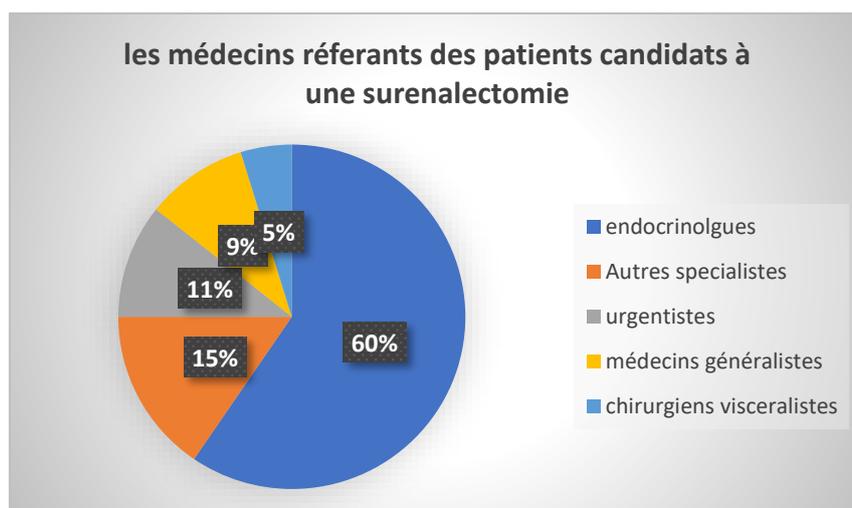


Fig.1

3. Le sexe :

Dans notre série on note une prédominance féminine avec 60 femmes et 24 hommes avec un sexe ratio F/H de 2,5.

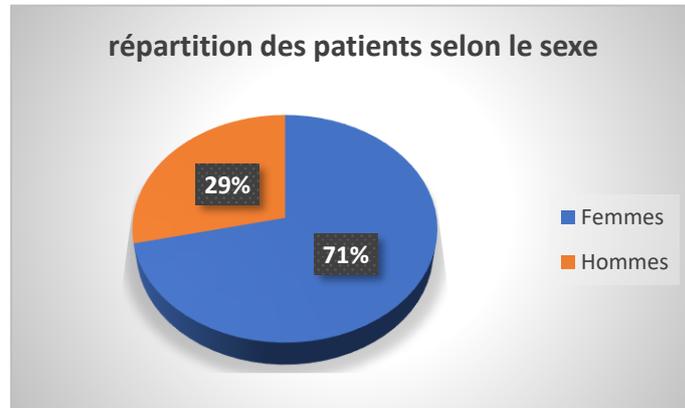


Fig.2

4. L'âge :

L'âge de nos patients varie entre 21 et 78 ans avec une moyenne de 39 ans.

II. La présentation clinique

1. Les circonstances de découverte

La découverte de masse surrénalienne était lors d'un bilan étiologique d'une HTA secondaire chez 20 patients, douleurs abdominales non spécifique chez 20 patients, un syndrome de cushing chez 8 patients, une triade de Ménard chez 8 patients, des céphalées chez 3 patients, et hirsutisme chez 2 patients, des signes non spécifiques (altération de l'état général ; vomissement, IDM) chez 15 patients.

Chez 17 patients la découverte de la masse surrénalienne était fortuite par une TDM abdominale représentant 20% des tumeurs surrénaliennes diagnostiquées.

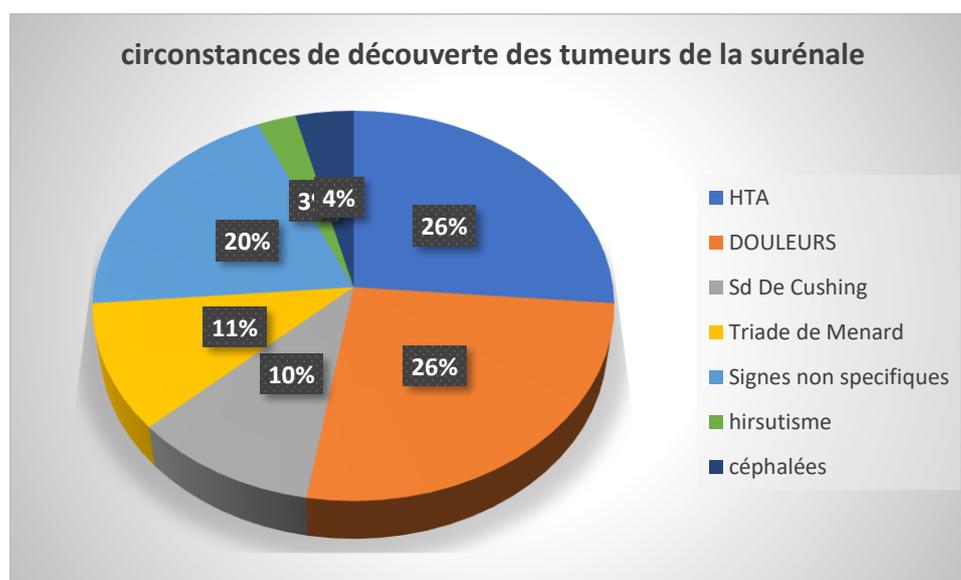


Fig.3 : Les circonstances de découverte de masse surrénalienne

2. Les antécédents pathologiques :

2.1. Les antécédents personnels :

Dans notre série 60% des patients opérés présentent au moins une comorbidité et 33% des patients n'ont aucun antécédent

- Médicaux :

	Nombre de cas	Pourcentage
HTA sous traitement	34	40%
Diabète sous traitement	12	14%
IDM+ cardiopathie	3	3%
AUTRES	3	3%
Aucun ATCD médical	28	33,3%

Tableau 1 : répartition des antécédents médicaux

- Chirurgicaux :

Seuls 5 patients qui ont un antécédant chirurgical :

	Nombre de cas	Pourcentage
Thyroïdectomie	3	3 ,5 %
Appendicectomie	1	1 %
Néphrectomie	1	1 %
Aucun ATCD chirurgical	79	94 %

Tableau 2 : répartition des antécédents chirurgicaux

2.2. Les antécédents familiaux :

Dans notre série on n'a pas retrouvé d'antécédent familial de pathologie similaire ni de maladie héréditaire.

3. La Durée d'évolution :

C'est le temps écoulé depuis l'apparition du premier symptôme jusqu'à l'admission du patient. Elle varie de 7 jours à 8 ans dans notre série

La majorité des patients de notre série ont une durée d'évolution comprise entre 3mois et 1 an (62 cas) soit une fréquence de 73,8%.

Délai pré-op	Nombre de cas	Pourcentage
≤ 3 mois	24	28%
3 mois - 1 an	38	45%
1 an - 2ans	11	13%
>2ans	11	13%

Tableau 3 : Répartition des cas selon la durée d'évolution

4. L'examen physique :

4.1. L'Indice de Masse Corporelle (IMC) :

L'IMC a été calculée chez 67 patients (soit 79,76%) :

32 patients avaient un IMC normal (entre 18,5 à 25kg · m⁻²) (soit 38,09 %).

23 patients étaient en surpoids (entre 25 à 30 kg · m⁻²) (soit 27,38 %).

9 patients était obèses avec un IMC >30 kg · m⁻²) (soit 10,71 %).

1 patientes était maigres avec un IMC à <18 kg · m⁻² (soit 3,57 %).

4.2. La mesure de la tension artérielle :

Le nombre des patients normotendus est 47 (soit 55,9%), 37 patients étaient hypertendus (soit 44,04%).

Le reste de l'examen physique chez la quasi-totalité des patients est normal, sauf chez les patients qui se présentaient pour un syndrome de cushing avec à l'examen

III. Biologie

La totalité des patients ont bénéficié d'un bilan biologique complet de retentissement ainsi de diagnostic étiologique.

51 patients présentent des tumeurs surrenaliennes sécrétantes représentant 60% de la totalité des patients.

Bilan biologique	Nombre de cas	Pourcentage
NFS, VS, glycémie, urée, créatinine, TP, natrémie, kaliémie.	84	100%
Dérivés méthoxylés urinaires	41	48,8%
Catécholamines plasmatiques		%
Cortisol libre urinaire	16	19 %
Cortisol à 8h	16	19 %
Tests de freinage	12	14 %
L'aldostérone(A), la rénine (R), et le rapport A/R couché puis debout	10	11 %
Testostérone	2	2 %

Tableau 4 : Résultats des bilans biologiques demandés.

IV. Imagerie

Les examens radiologiques permettent de préciser la taille de la tumeur, le contenu, la localisation et les signes de malignité.

1. Type d'imagerie :

1.1. Echographie :

L'échographie a été réalisée chez 20 malades (soit 23 %) dans un but diagnostic, elle a mis en évidence une tumeur surrénalienne dans 5 cas (soit 5%)

1.2. Tomodensitométrie :

La TDM a été pratiquée chez tous nos patients. Elle a été demandée d'emblée chez 84 patients (soit 100%) et pour la caractérisation de la lésion.

Cet examen a permis de fournir la localisation, la taille et des détails anatomiques sur les rapports avec la VCI et certains organes de voisinages de la surrénale.

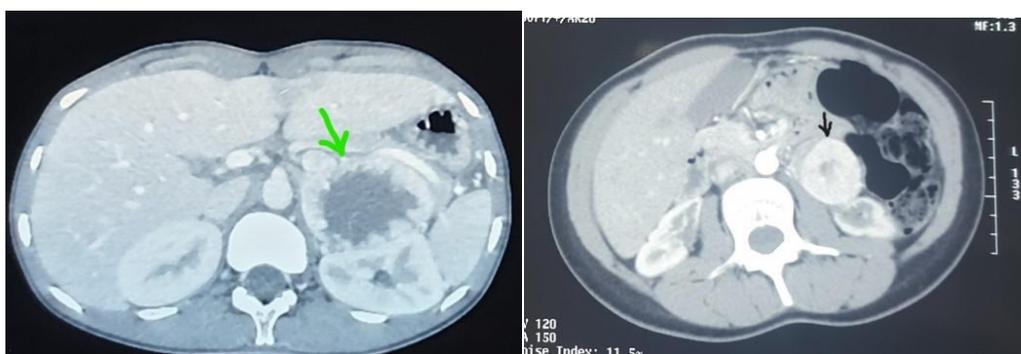


Fig. : Coupe scanographique montrant 2 masses surrénaliennes droite chez 2 patients

1.3. IRM :

Elle a été demandée chez 10 patients (soit 11 %), en complément de la TDM.

1.4. Scintigraphie à la MIBG :

Elle a été pratiquée chez 15 patients (soit 17 %).

Elle a été faite chez deux patients dont l'échographie et la TDM n'ont pas pu différencier entre un phéochromocytome et un corticosurréalome et chez qui la scintigraphie était en faveur d'un phéochromocytome surrénalien.

1.5. Radio du thorax :

La radiographie du thorax a été pratiquée chez tous les patients dans le cadre du bilan préanesthésique et du bilan d'extension.

2. Les caractéristiques radiologiques :

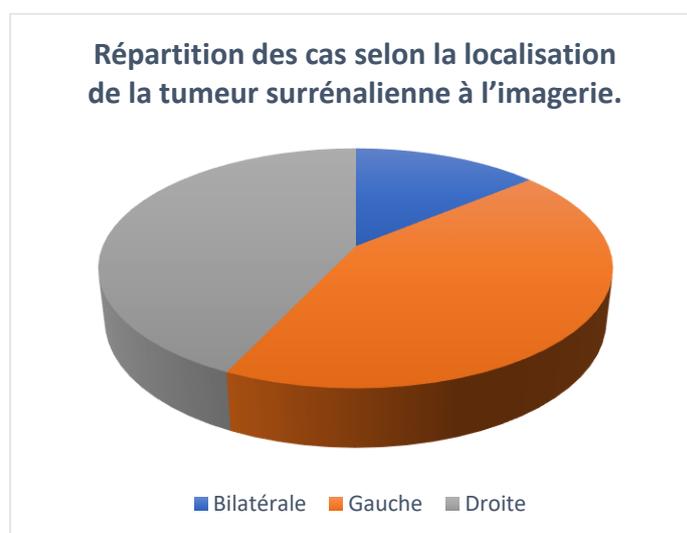
2.1. Localisation tumorale :

- ◆ Unilatérale dans 74 cas (soit 88%).

A droite dans 37 cas (soit 44%).

A gauche dans 37 cas (soit 44%).

- ◆ Bilatérale dans 10 cas (soit 12%).



2.2. Taille tumorale :

La taille tumorale a été mesurée chez tous les patients. Elle varie de 1 à 19 cm avec une moyenne de 6.7 cm.

Concernant les tumeurs surrénaliennes bilatérales, c'est la taille de la tumeur la plus volumineuse qui a été prise en compte.

	Minimum	Maximum	Moyenne
Taille (cm)	1	19	6.7

Tableau 5 : La taille tumorale de nos cas.

Dans notre série Les patients qui avaient une taille tumorale de moins de 4 cm (27%); 27 % avaient une taille tumorale entre 4 et 6cm et 45 % avaient une taille tumorale supérieure à 6cm.

Pour les patients opérés par abord coelioscopique, la taille moyenne tumorale est de 4,38 cm avec des extrêmes allant de 1 cm à 8 cm.

Pour les patients opérés par laparotomie, la taille moyenne tumorale est de 9,05 cm avec des extrêmes allant de 5 cm à 19 cm.

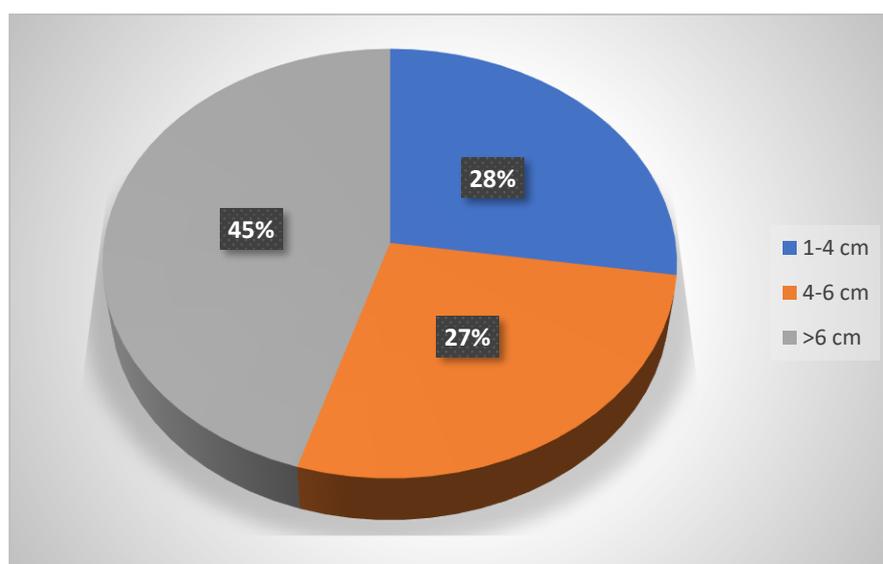


Figure 9 : Répartition des cas selon la taille tumorale.

V. Préparation préopératoire :

1. Médication :

La préparation médicale préopératoire a été indiquée chez tous les patients avant le geste opératoire :

34 patients étaient hypertendus et ont bénéficié d'une préparation médicale préopératoire.

Chez 30 patients la conduite était de maintenir le traitement antihypertenseur initial.

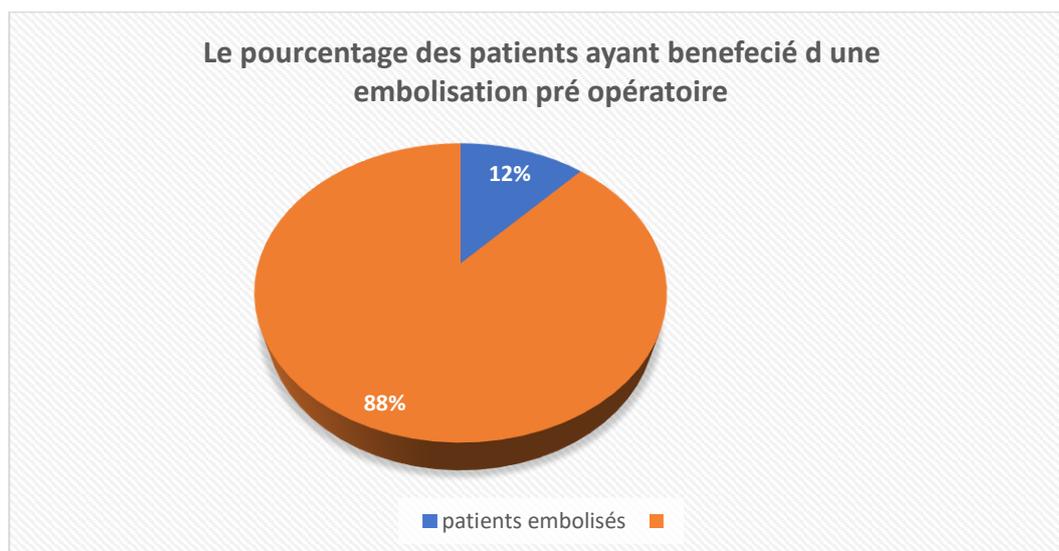
Alors que 4 patients ont bénéficié d'une modification de la dose du traitement antihypertenseur parfois même des associations médicales étaient indiquées afin d'obtenir des chiffres tensionnels normaux.

12 patients étant diabétiques sous ADO avec une glycémie déséquilibrée, ils ont bénéficié d'une régulation glycémique sous insuline.

Une patiente avait une hypokaliémie corrigée par supplémentation potassique.

2. Embolisation artérielle :

10 patients ont bénéficié d'une embolisation artérielle pour minimiser le risque hémorragique soit 11% des patients opérés, la taille tumorale moyenne est 10 cm avec une taille minimale de 4 cm et maximale de 19 cm ; la localisation tumorale est unilatérale chez 8 patients.



40% des patients qui ont bénéficié d'une embolisation surrénalienne ont présenté une hémorragie importante en peropératoire qui avait nécessité une transfusion sanguine.

Pertes sanguines en per opératoire	Nombre de cas	Pourcentage des cas
PERTES SANGUINES ENTRE > 1L	2	20%
PERTE SANGUINES <100-1000ML<	5	50%
PERTE SANGUINES <100	3	30%

Tableau 6 : les pertes sanguines chez les patients embolisés en per-opératoire

VI. La chirurgie :

La majorité des patients admis pour tumeurs de la surrénale ont bénéficié d'une surrénalectomie par voie coelioscopique, avec un taux de 51% contre 40% pour la laparotomie.

	Nombre de cas	Pourcentage
COELIOSCOPIE	43	51%
LAPAROTOMIE	34	40
COELIOSCOPIE CONVERTIE	7	8,3%

Tableau 7 : la répartition des cas opérés selon type de chirurgie

1. Coelioscopie :

1.1. Taille tumorale :

Chez les 43 patients opérés la taille tumorale moyenne est 4,38 cm avec des tailles extrêmes allant de 2 cm- 8 cm.

	La moyenne	Minimum	Maximum
Taille tumorale (cm)	4,38 cm	2 cm	8 cm

Tableau 8 : la taille tumorale des tumeurs surrénaliennes

1.2. Voie d'abord chirurgicale et nombre de trocars utilisés :

Toutes les interventions ont été menées par voie laparoscopique transpéritonéale après la mise en place des trocars (de 10mm et de 5mm).

43 surrénalectomies laparoscopiques ont été réalisées pour 84 malades.

Dans notre série, on a utilisé 4 trocars chez tous les patients avec une localisation unilatérale, et 7 trocars chez tous les patients avec une localisation bilatérale.

1.3. Intervention chirurgicale réalisée :

La totalité des surrénalectomies coelioscopiques réalisées dans notre série étaient totales dans 43 surrénalectomies (soit 100%).

Localisation de la surrénalectomie :

- ◆ Surrénalectomie unilatérale dans 38 cas (soit 88 %).

A droite dans 18 cas (soit 41%).

A gauche dans 20 cas (soit 46 %).

- ◆ Surrénalectomie bilatérale dans 5 cas (soit 11,6%).

1.4. Durée opératoire :

La durée opératoire correspond au temps compris entre l'incision cutanée et la fermeture cutanée.

La durée moyenne était de 265 minutes avec des extrêmes allant de 140 à 540 minutes.

	La moyenne	Minimum	Maximum
Durée opératoire (min)	265	140	540

Tableau 9 : Durée opératoire

1.5. Pertes sanguines :

La moyenne des pertes sanguines dans notre série était de 100 ml, avec des extrêmes allant de 50-450 ml.

	La moyenne	Minimum	Maximum
Pertes sanguines (ml)	100	50	450

Tableau 10 : Pertes sanguines

1.6. Incidents per-opérateurs :

Complications	Nombre de cas	Pourcentage
Aucune complication	29	67,4%
Hypotension après exérèse tumorale	5	11,62%
Accès hypertensifs à la manipulation de la tumeur	10	23%
Saignements importants	2	4,65%
Lésion du bord antérieur de la rate	1	2,3%

Tableau 11 : Complications per-opérateurs

1.7. Complications post-opérateurs :

Ce tableau montre les complications post-opérateurs observées chez 43 patients

Complications	Nombre de cas	Pourcentage
Aucune complication	40	93,02%
Pancréatite aigue	2	4,65%
Epanchement pleural	1	2,3%

Tableau 12 : Complications post-opérateurs

1.8. Durée d'hospitalisation :

Le séjour moyen d'hospitalisation dans notre série est de 8 jours avec des extrêmes de 3 à 24 jours.

1.9. Durée de séjour post-opératoire :

La moyenne de la durée de séjour post-opératoire dans notre série est de 3 jours avec des extrêmes de 3 à 15 j.

1.10. La mortalité :

Aucun décès n'a été signalé dans notre série.

2. Laparotomie :

2.1. La taille tumorale :

Chez les 41 patients opérés la taille tumorale moyenne est 9,05 cm avec des tailles extrêmes allant de 5cm-19 cm.

	La moyenne	Minimum	Maximum
Taille tumorale (cm)	9,05 cm	5 cm	19 cm

Tableau 13

2.2. Voie d'abord chirurgicale :

41 surrénalectomies à ciel ouvert ont été réalisées pour 84 malades, dont 7 étaient une conversion de la coelioscopie.

Majoritairement l'abord chirurgical est une laparotomie sous costale pour les localisations unilatérales ; et une laparotomie médiane pour les localisations bilatérales

	Nombre de cas	Pourcentage
Laparotomie sous costale droite	18	43,9 %
Laparotomie sous costale gauche	18	43,9 %
Laparotomie médiane	5	12,1 %

Tableau 14

2.3. Intervention chirurgicale réalisée :

La totalité des surrénalectomies à ciel ouvert réalisées dans notre série étaient totales dans 41 surrénalectomies (soit 100%).

Chez 4 patients la surrénalectomie était associée à une néphrectomie (2 cas), spléno pancréatectomie caudale (1 cas) , néphrectomie colectomie gauche gastrectomie partielle (1cas), et c'était dans le cadre de la prise de carcinome surrénalien localement avancé.

Localisation de la surrénalectomie :

- ♦ Surrénalectomie unilatérale dans 36 cas (soit 87,8 %).

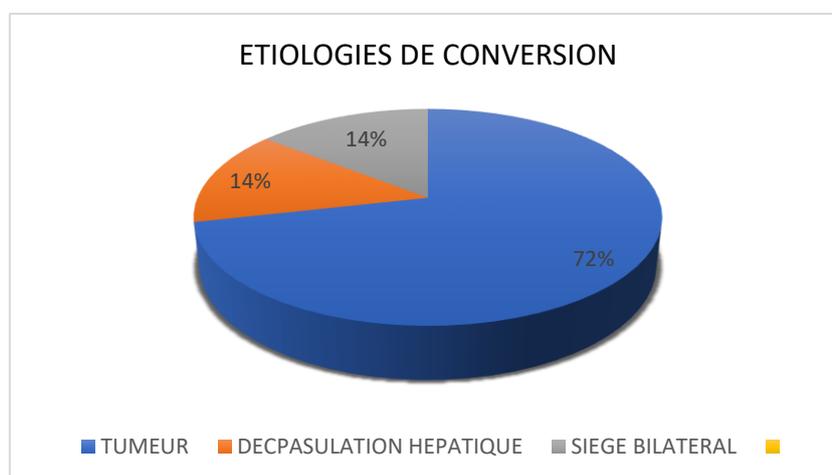
A droite dans 18 cas (soit 43%).

A gauche dans 18 cas (soit 43 %).

- ♦ Surrénalectomie bilatérale dans 5 cas (soit 12%).

2.4. Cas de conversion

Dans notre série, on a 7 patients opérés initialement par coelioscopie puis conversion vers laparotomie globalement en rapport avec la taille tumorale.



2.5. Durée opératoire :

La durée opératoire correspond au temps compris entre l'incision cutanée et la fermeture cutanée.

La durée moyenne était de 247 minutes avec des extrêmes allant de 180 min à 360 minutes.

	La moyenne	Minimum	Maximum
Durée opératoire (min)	247	180	360

Tableau 15 : Durée opératoire

2.6. Pertes sanguines :

La moyenne des pertes sanguines dans notre série était de 380 ml, avec des extrêmes allant de 50-2500 ml.

Dans cette série

	La moyenne	Minimum	Maximum
Pertes sanguines (ml)	380	50	2500

Tableau 16 : Pertes sanguines

2.7. Incidents per-opérateurs :

Complications	Nombre de cas	Pourcentage
Aucune complication	15	36,58%
Hypotension après exérèse tumorale	6	14%
Désaturation	1	2%
Accès hypertensifs à la manipulation de la tumeur	9	21%
Saignements importants	10	24,39%
Brèche diaphragmatique	1	2%
Décapsulation hépatique	1	2%

Tableau 17 : Complications per-opérateurs

2.8. Gestion Per –Opératoire :

Plusieurs incidents per opératoire ont été signalé nécessitant une régulation :

- a. **Pics hypertensifs** : 16 cas des patients opérés ont présenté un pic hypertensif nécessitant une médication urgente, et ont bénéficié d'un traitement antihypertenseur par voie parentérale
- b. **Transfusion sanguine** : 10 patients opérés ont été transfusé à la suite d'un saignement important avec une perte de hb de 1g/dl à 4 g/dl
- c. **Hypotension après exérèse tumorale** : 6 patients opérés ont eu un remplissage au SS avec administration de drogues vasoactives

2.9. Complications post-opératoires :

Ce tableau montre les complications post-opératoires observées chez 41 patients

Complications	Nombre de cas	Pourcentage
Aucune complication	37	90,24%
HTA résiduelle	1	2,4%
Hypocalcémie	1	2,4%
Hémorragie post_opératoire	1	2,4%
Décès	1	2,4%

Tableau 18 : Complications post-opératoires

2.10. Durée d'hospitalisation :

Le séjour moyen d'hospitalisation dans notre série est de 12 jours avec des extrêmes de 4 à 30 jours.

2.11. Durée de séjour post-opératoire :

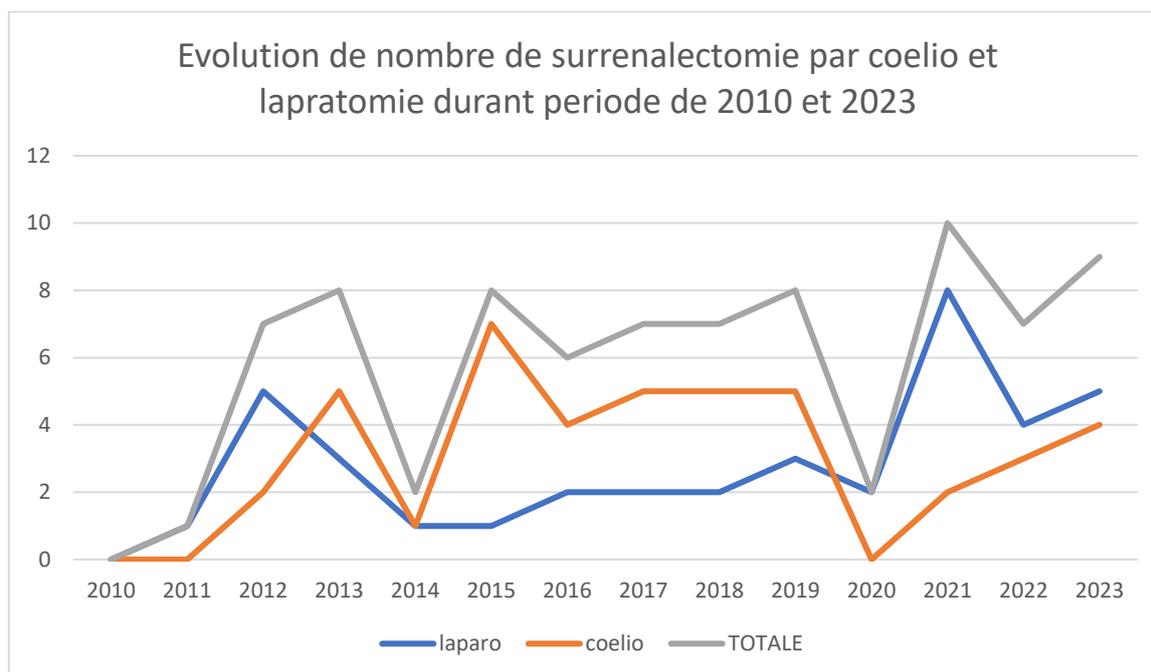
La moyenne de la durée de séjour post-opératoire dans notre série est de 10

Jours avec des extrêmes de 2 à 25 j.

2.12. La mortalité :

3 cas de décès ont été signalé dans notre série.

Analyse quantitative entre les deux voies d'abord chirurgicales :



VII. Résultats anatomopathologiques :

Le diagnostic histologique a été confirmé chez tous les patients.

Le type histologique le plus fréquent dans notre étude était le phéochromocytome retrouvé chez 41 cas (soit 48,8%), suivi de l'adénome surrénalien retrouvé dans chez 28 cas (soit 33,33%).

Type histologique	Nombre de cas	Pourcentage
Phéochromocytome	41	48,8%
Adénome bénin	28	33,33%
Corticosurréalome	7	8,3 %
Ganglioneurome	2	2,38%
Hyperplasie corticosurrénalienne macronodulaire	1	1,1%
Paragangliome	2	2,38%
Métastases surrénaliennes	3	3,5%

Tableau 19 : Résultats anatomopathologiques de notre série

DISCUSSION

I. Données épidémiologiques :

1. Âge :

Dans notre série, l'âge moyen des patients était de 39 ans avec des extrêmes allant de 21 ans à 78 ans, représentant une population jeune par rapport aux données de la littérature, comme rapporté par Andreas Ebbehøj dans sa série publiée en 2020 [1].

Auteurs	Années	Effectifs	Âge moyen (Année)	Extrêmes (Année)
Andreas Ebbehøj	2020 (1997 – 2017)	1287	62	52–72
Tuncel	2013 (2008 – 2013)	35	47,4 ± 1,7	28 – 65
Ozgor	2014 (2008 – 2013)	24	44.2	29 – 66
Sun Chuan-yu	2014 (2009 – 2014)	110	50	22 – 79
Ari	2016 (2011 – 2015)	58	49.8	21 – 77
Conzo	2018 (2003 – 2015)	126	51.7	22 – 76
Çolakoğlu	2019 (2014 – 2019)	42	50,6 ± 13,2	14 – 76
Notre série	2023 (2013 – 2022)	84	39	21 – 78

Tableau 20 : Comparaison de l'âge.

Les séries radiologiques rapportent une prévalence de 4 à 7 % chez les personnes âgées de plus de 40 ans, pouvant atteindre 5 à 10 % chez les individus âgés de 70 ans ou plus. Les études post-mortem rapportent une prévalence globale de 1 · 7-3,6%, avec une prévalence plus élevée chez les patients de plus de 50 ans (5-7%). En revanche, la prévalence des tumeurs

surrénales chez les enfants est faible, selon les séries post-mortem (0 - 15-0 - 36%).[3]

2. Sexe :

Sur les 84 patients pris en charge pour tumeurs surrénales, on note une prédominance des patients de sexe féminin, soit 71,14% contre 28,57 % des patients de sexe masculin, avec une sex-ratio de 2,5

Auteurs	Années	Effectifs	Homme/Femme	Sex ratio
Andreas Ebbehøj	2020 (1997 - 2017)	1287	574/713	0,8
Enrico Battistella	2020 (1986-2020)	502	214/288	0,74
Tuncel	2013 (2008 - 2013)	35	11/24	0,4
Ozgor	2014 (2008 - 2013)	24	15/9	1,7
Sun Chuan-yu	2014 (2009 - 2014)	110	43/67	0,6
Ari	2016 (2011 - 2015)	58	30/28	1,1
Conzo	2018 (2003 - 2015)	126	38/88	0,4
Çolakoğlu	2019 (2014 - 2019)	42	9/33	0,8
Notre série	2023 (2013 - 2022)	39	24/60	0,4

Tableau 21 : Comparaison de la répartition selon le sexe.

Nos résultats concordent avec certaines séries plus importantes comme celle publiée par Conzo et al. en 2018 portant sur 126 patients [2].

Cette prédominance féminine a été également signalée dans la littérature pour tous les types de tumeurs surrénales [23, 24]

Très peu d'études ont été publiées concernant les influences du sexe sur le développement des lésions surrénales. Il semble que les incidentalomes, les carcinomes surrénaux, les oncocytomes et les kystes surrénaux soient plus fréquents chez les femmes que chez les hommes.

Par ailleurs, la symptomatologie du phéochromocytome est significativement plus marquée chez les patients de sexe féminin que chez les patients de sexe masculin, quels que soient le phénotype biochimique et la présentation de la tumeur [24].

Les raisons de cette disparité entre les sexes ne sont pas bien élucidées.

Cependant, des interactions hormonales complexes avec les fonctions surréaliennes, endocriniennes et neurocrines, ainsi que des variations de la sensibilité des récepteurs hormonaux, ont été supposées jouer un rôle important.

Des études expérimentales sont nécessaires pour mieux comprendre le rôle des prédispositions génétiques et hormonales des deux sexes pour le développement des tumeurs surréaliennes [24].

3. Antécédents :

La chirurgie coelioscopique nécessite la création de pneumopéritoine qui est contre-indiquée chez les patients avec une insuffisance cardiaque sévère, une bronchopneumopathie obstructive chronique, insuffisance rénale aiguë, glaucome aiguë, pneumothorax spontané, malformations vasculaires endo crâniennes, et rétinopathie hypertensive, car il peut causer à des anomalies hémodynamiques, métaboliques et neurologiques en peropératoire.

Une pathologie cardiovasculaire légère ou modérée peut être considérée comme une contre-indication relative à la surrénalectomie coelioscopique grâce à l'expérience acquise par les chirurgiens et l'évolution des techniques chirurgie laparoscopie, qui permettent de maintenir une pression constante de pneumopéritoine au-dessous de 7 mm Hg.

Giraud et al.(2009) a décrit une technique à pneumopéritoine basse pression qui rend possible d'opérer ces patients par coelioscopie au lieu laparotomie

Dans notre série, 3 patients qui présentent une cardiopathie sévère ont bénéficié d'une surrénalectomie coelioscopique et 1 patient qui présente antécédant d'une embolie pulmonaire avait bénéficié d'une surrénalectomie par laparotomie.

L'approche laparoscopique peut devenir difficile voire impossible chez les patients qui ont la notion de chirurgies abdominales antérieures qui entraînent des adhérences intra-abdominales et des cicatrices ; Siddiqui et al. (2010) a rapporté une adhésiolyse chez 23% des patients déjà opérés.

Cependant ce problème peut être résolu par la modification de l'approche laparoscopique selon les antécédents chirurgicaux, et du ce fait, un abord coelioscopique rétropéritonéal sera idéal chez un patient qui avait une chirurgie Trans péritonéale antérieure, et inversement un abord transpéritonéal coelioscopique sera la technique de choix chez un patient avec antécédant de chirurgie de rétropéritonéale

Furthermore, Gill et al. (2001) ont montré la faisabilité d'un abord coelioscopique transthoracique en accédant à la cavité thoracique par coelioscopie et incisant le diaphragme pur accéder à la surrénale par voie supérieure.[4]

Dans notre série ; Les antécédents de chirurgie abdomino-pelvienne ont été retrouvés chez deux patients qui ont bénéficié d'une surrénalectomie laparoscopique par voie transpéritonéale qui a été faite sans difficulté malgré

le risque des adhérences des organes à la paroi abdominale qui peuvent augmenter le risque de perforation ou de lacération par les trocars.

4. Données cliniques :

Les masses surrénaliennes non sécrétantes ou celles qui sécrètent de faibles taux d'hormones sont généralement asymptomatiques et découvertes fortuitement sur l'imagerie abdominale.

La découverte de la masse surrénalienne chez 20,23 % de nos patients s'est faite à l'occasion d'un examen morphologique réalisé pour d'autres raisons : dans le cadre de l'exploration d'une maladie chronique ou encore dans le cadre d'un bilan d'extension d'une maladie néoplasique.

Les manifestations cliniques conduisant les patients présentant une masse surrénalienne à consulter sont en rapport avec le type d'hypersécrétion hormonale.

Une symptomatologie clinique en relation avec une hypersécrétion hormonale a été le motif de consultation chez 51 de nos patients, soit 60% des cas.

5. Données morphologiques :

a. La taille tumorale :

Le scanner et l'IRM permettent de mesurer la taille de la masse surrénalienne et d'aider à différencier les adénomes surrénaliens des lésions malignes de la surrénale, néanmoins ils peuvent sous-estimer la taille des tumeurs surrénales jusqu'à 12 % à 23 % par rapport à la taille réelle déterminée par examen anatomopathologique.[4]

Une tumeur de grande taille est considérée comme une contre-indication relative à la surrénalectomie laparoscopique, vu le risque de malignité augmenté et la modification de l'anatomie régionale, ce qui rend la résection laparoscopique plus difficile.

Bien que la plupart des chirurgiens laparoscopiques sont à l'aise avec des tumeurs allant jusqu'à 6 à 7 cm, il n'y a pas de limite supérieure claire de la taille à laquelle l'approche laparoscopique serait contre-indiquée.[4]

Cependant, la littérature disponible semble suggérer une limite supérieure arbitraire d'environ 10 à 12 cm de diamètre ([5] ; [6] ; [7]).

Dans notre série les patients opérés par abord coelioscopique, la taille moyenne tumorale est de 4,38 cm avec des extrêmes allant de 1 cm à 8 cm.

Pour les patients opérés par laparotomie, la taille moyenne tumorale est de 9,05 cm avec des extrêmes allant de 5 cm à 19 cm.

Pour les 2 abord chirurgicaux, la taille tumorale moyenne est de 67 mm avec des extrêmes allant de 10 mm à 190 mm.

Auteurs	Effectifs	Taille moyenne (mm)	Extrêmes
Yavaşcaoğlu	33 (2009)	35,9	< 60 mm
Tuncel	35 (2013)	41,9 ± 2,1	25 - 80
Sun Chuan-yu	110 (2014)	26,88	06 - 60
Ozgor	24 (2014)	38,8 ± 1,29	25 - 76
Çolakoğlu	42 (2019)	29,4 ± 12,7	06 - 80
Notre série	84 (2023)	67	10 - 190

Tableau 22 : Comparaison de la taille de la lésion surrénalienne.

II. Indication de chirurgie :

Une indication de surrénalectomie est posée devant :

1. Une tumeur surrénalienne fonctionnelle :

Une tumeur sécrétante d'hormones comme dans le syndrome de cushing (sécrétion de glucocorticoïdes), le syndrome de Conn (sécrétion d'aldostérone), et les phéochromocytomes (sécrétion de catécholamines) .[8]

Parfois une surrénalectomie bilatérale est indiquée dans le syndrome de cushing dans le cas d'une sécrétion ectopique ou pituitaire d'ACTH. [9]

Dans notre série, 52 cas de patients opérés ont des tumeurs sécrétantes représentant 61% de la totalité des patients qui ont bénéficié d'une surrénalectomie.

Une surrénalectomie a été réalisée chez 84 de nos patients pour les tumeurs surrénaliennes sécrétantes suivantes : Un hyperaldostéronisme primaire (adénome de CONN) a été l'indication opératoire chez 12 patients, Un syndrome de Cushing chez 11 patients,

Un phéochromocytome chez 41 patients.

2. Suspicion de malignité :

a. Cancer corticosurrénalien : Il est très rare, non fonctionnel dans 50% des cas, le reste secrète cortisol (15%), androgènes (10%), estrogènes (5%), aldostérone (1%), or multiple hormones (18%).[9]

b. Dans notre série, 5 patients opérés ont un cancer corticosurrénalien représentant 6% des cas des tumeurs surrénaliennes.

- c. Phéochromocytomes malins : approximativement 12% à 29% des phéochromocytomes sont malins, dans notre série seulement 3 cas des phéochromocytomes sont malins représentant 7%, l'imagerie préopératoire ne permet pas de confirmer la malignité, et il n'y a pas de critères histologiques exactes pour le diagnostic de malignité qui peut être mise en évidence par l'envahissement des organes de voisinage ou les métastases à distance par les moyens d'imagerie préopératoire et l'exploration opératoire.
- d. Métastases surrénaliennes : la surrénale peut être le siège de métastase pour le cancer du poumon, cancer du sein, mélanome, cancer du rein, et les lymphomes. Dans notre série 3 cas de métastases surrénaliennes ont été diagnostiquées, le cancer primitif était cancer de sein et cancer bronchique.

3. Tumeurs non sécrétantes avec risque de malignité :

L'indication chirurgicale pour les tumeurs surrénaliennes non fonctionnelles est liée au risque de malignité qui dépend de la taille de la lésion. Si les lésions mesurent moins de 4 cm, le risque de malignité est d'environ 2 %. Pour les lésions de 4 à 6 cm, le risque de malignité est de 6 %, tandis que pour les lésions de 6 cm, le risque de malignité est de 25 %.[10] 90 % des tumeurs corticosurrénales mesurent plus de 4 cm de diamètre au moment du diagnostic.[11] En particulier, la plupart des masses surrénales détectées accidentellement mesurent moins de 4 cm et sont non fonctionnelles.[12] Chez les patients présentant des caractéristiques bénignes

selon les méthodes d'imagerie, la chirurgie n'est pas nécessaire et un suivi clinique et radiologique est recommandé. Étant donné que le risque de malignité augmente dans les masses supérieures à 4 cm, la chirurgie doit être envisagée individuellement pour ces lésions, même si les caractéristiques d'imagerie sont bénignes. [9,13] Cependant, certaines affections, comme le myélolipome asymptomatique ou le kyste simple de plus de 4 cm, diamètre, peut ne pas nécessiter de chirurgie.[12]

III. Préparation médicale à la surrénalectomie

En général, comme la plupart des chirurgies abdominales générales, la consultation anesthésique préopératoire et l'optimisation de l'état médical du patient sont essentielles. La préparation mécanique de l'intestin et la mise en place d'une sonde nasogastrique sont recommandées en chirurgie transpéritonéale ouverte ou laparoscopique et sont facultatives pour les approches rétropéritonéales. Un sondage vésical avant la chirurgie est utile pour mesurer le débit urinaire et décompresser la vessie.

Pour les tumeurs fonctionnelles, des considérations particulières sont nécessaires.

1. Les phéochromocytomes :

Dans les phéochromocytomes, il existe une sécrétion excessive de catécholamines par les tissus chromaffines qui peut se manifester cliniquement par une tachycardie, une transpiration, des maux de tête, une hypertension, des troubles cardiaques comme l'arythmie, dysfonctionnement ventriculaire gauche et intolérance aux hydrate de carbone.

L'évaluation des complications cardiaques de l'hypertension artérielle nécessite un bilan cardiaque préopératoire, comprenant électrocardiogramme et échocardiographie.

Ce qui rend l'instauration d'un traitement médical par des bloqueurs α -adrénergiques pendant au moins 2 semaines avant la chirurgie aide au contrôle hémodynamique et glycémique et doit être poursuivi jusqu'au jour de l'intervention.[4]

La phénoxybenzamine est sûr et efficace mais à cause de son caractère non sélectif, il peut conduire à une tachycardie rebond qui se traduit par une hypotension prolongée en postopératoire immédiat que l'on peut juguler par les bétabloquants , et des effets sur le système nerveux central tels que la somnolence.

Nouveaux bloqueurs α_1 -adrénergiques sélectifs et compétitifs tels que la doxazosine, la prazosine et la térazosine sont associés à moins d'effets secondaires systémiques.[4]

25 malades ont été opérés pour un phéochromocytome sécrétant ; ils ont tous reçu une préparation médicale préopératoire par un α -bloquant. Les patients qui ont présenté un diabète secondaire ont été traités correctement par un antidiabétique oral ou l'insuline.

2. Syndrome de Conn :

L'hyperaldostéronisme primaire - ou syndrome de Conn, du nom du médecin américain qui l'a décrit pour la première fois en 1955 [18] - est la conséquence d'une sécrétion excessive et autonome d'aldostérone par les

glandes surrénales, indépendante de la sécrétion de rénine. Elle se manifeste par une hypertension artérielle potentiellement associée à une hypokaliémie, consécutive à l'augmentation de l'excrétion urinaire de potassium.

Ces anomalies doivent être corrigées en préopératoire, ce qui peut nécessiter occasionnellement une dose d'antagoniste d'aldostérone (spironolactone) ([14],[15]).

La spironolactone est le médicament à envisager en première intention et doit être introduite à la dose de 25 mg en une prise quotidienne le matin, puis majorée progressivement pour obtenir la dose minimale efficace, avec comme objectifs une normalisation de la pression artérielle (< 140/90 mmHg) et de la kaliémie. Si une dose quotidienne de 100 mg ne permet pas d'atteindre ces objectifs, un diurétique épargneur du potassium tel que l'amiloride peut être introduit en association avec la spironolactone.[19]

Si une production concomitante excessive de cortisol est diagnostiquée (cas subclinique syndrome de Cushing), une dose de cortisol en cas de stress doit être envisagée en préopératoire et poursuivi pendant 24 heures avant de réévaluer le besoin de doses supplémentaires.

L'Endocrine Society Guideline recommande : L'utilisation d'un antagoniste des récepteurs minéralocorticoïdes pour contrôler l'HTA et corriger l'hypokaliémie en préopératoire. La spironolactone à dose initiale de 12,5 à 25 mg/j avec une augmentation progressive jusqu'à une dose maximale de 100 mg/j [29]. Il n'y a pas de recommandations sur la durée optimale de cette préparation médicale. Un délai de 4 à 6 semaines avec un bon contrôle

des chiffres tensionnels (< 140 / 90 mmHg) et la correction de l'hypokaliémie sont retenus dans plusieurs centres [16]. Dans les cas d'hyperaldostéronisme sévère, l'HTA est souvent résistante et l'hypokaliémie peut être menaçante ; des doses plus importantes de spironolactone (jusqu'à 400mg/j dans certaines études) avec recours à plusieurs associations thérapeutiques ainsi qu'une supplémentation en potassium sont nécessaires [17].

Dans notre série, 10 malades ont été opérés pour un HAP ; 6 patients ont nécessité une supplémentation en potassium par voie intra veineuse associée à la voie orale avec parfois impossibilité de corriger la kaliémie, malgré des apports très importants.

3. Syndrome de cushing :

L'hypercortisolisme peut entraîner de nombreuses complications telles que l'obésité, l'hypertension, le diabète, la myopathie, l'hypokaliémie, la rétention hydrique, les accidents thromboemboliques veineux et le dysfonctionnement cardiaque.

Ce risque de complications peropératoires élevé, en fonction du degré d'hypercortisolisme. L'obésité est associée à l'apnée obstructive du sommeil et peut entraîner des problèmes des voies respiratoires et de la ventilation pendant l'anesthésie. La myopathie et les anomalies de la motilité intestinale peuvent entraîner des problèmes respiratoires postopératoires et une pneumopathie d'inhalation. [19]

Une consultation préopératoire d'anesthésie et d'évaluation cardio-pulmonaire permet une optimisation préopératoire de la pression artérielle et

un contrôle de la glycémie ainsi que la correction des anomalies hydroélectrolytiques.

Un traitement prophylactique antithrombotique doit être envisagé. L'utilisation d'inhibiteurs de la production de stéroïdes tels que le kétoconazole ou la métyrapone peut être envisagée. Les inhibiteurs de la pompe à protons et les prokinétiques tels que le métoclopramide peuvent être envisagés pour réduire le risque d'inhalation. [19]

Sur les 10 patients opérés pour un syndrome de Cushing : 4 patients avaient nécessité un traitement pour l'HTA ; 2 ont été traités pour un diabète.

4. Place de l'embolisation artérielle :

L'embolisation des artères surrénales est une procédure mini-invasive qui peut être utilisée comme alternative ou en complément de la chirurgie [22].

Elle est couramment indiquée dans la prise en charge palliative de néoplasme surrénalien, réduction de la masse tumorale avant la surrénalectomie et en urgence pour des masses surrénales hémorragiques [20-21].

De nombreux articles publiés ont décrit que les interventions préopératoires embolisation de tumeurs hypervasculaires telles que phéochromocytome, métastases de carcinome hépatocellulaire ou carcinome rénal et du paragangliome conduit à diminuer la perte sanguine en peropératoire, donc réduit les besoins en produits sanguins transfusionnels ; raccourcit la durée globale d'admission du patient temps, et renforce les effets antitumoraux [4][21].

Les agents emboliques sont classés comme dispositifs mécaniques, particules ou liquides, ou une manière plus simple de classification comme agents résorbables et non résorbables. Il n'y a pas des examens précis de la supériorité d'un agent sur l'autre. Le choix des agents emboliques dépend généralement de cas par cas, où la disponibilité et le coût de l'agent, ainsi que vécu par l'intervention le radiologue déterminera l'utilisation d'agents emboliques (21).

Dans notre cas, les radiologues utilisent principalement des coils pour l'embolisation.

Les phéochromocytomes représentent 81% des cas ayant bénéficié d'une embolisation artérielle préopératoire.

IV. Techniques opératoires :

1. Surrénalectomie laparoscopique :

Dans notre pratique, la surrénalectomie laparoscopique se fait par abord transpéritonéal, cette technique peut être réalisée avec le patient en décubitus dorsal ou en position latérale.

Son avantage par rapport l'abord rétropéritonéal ce qu'elle permet de travailler dans un grand espace et une meilleure exposition du champ opératoire et des organes de voisinage.

En décubitus dorsal l'approche transpéritonéale est donc généralement réservé à la surrénalectomie bilatérale.

1.1. Approche transpéritonéale latérale : surrénalectomie gauche

a. Installation et position des trocarts :

Mise en condition : sous anesthésie générale, après sondage urinaire et mise en place d'une sonde nasogastrique pour décompresser la vessie et l'estomac.

Le patient peut être installé soit une position latérale complète avec le côté opérationnel orienté vers le haut ou une position modifiée position latérale inclinée de 45 à 60 degrés.

La table peut être droite ou légèrement fléchi pour augmenter la distance entre les marges costales et la crête iliaque. Des précautions doivent être prises pour éviter une flexion excessive car cela peut entraîner des problèmes neuromusculaires et une diminution du retour veineux. Toutes les proéminences osseuses doivent être correctement rembourrées et le patient attaché en position.



Figure illustrant l'installation du patient lors d'une surrénalectomie gauche

Trocarts : Le trocart de caméra initial de 10 mm peut être inséré soit avec la technique ouverte ou à l'aide de l'aiguille de Veress. Après insufflation de l'abdomen avec du CO₂, deux ou trois autres trocarts sont insérés sous vision directe. Le trocart de 5 mm de la ligne axillaire antérieure peut être remplacé par un trocart de 10 à 12 mm pour les instruments plus grands et faciliter la récupération des prélèvements. La rate devra peut-être être mobilisée avant l'insertion de ce port. Le quatrième port optionnel de 2 ou 5 mm peut être inséré pour faciliter la traction en cas de dissection difficile.

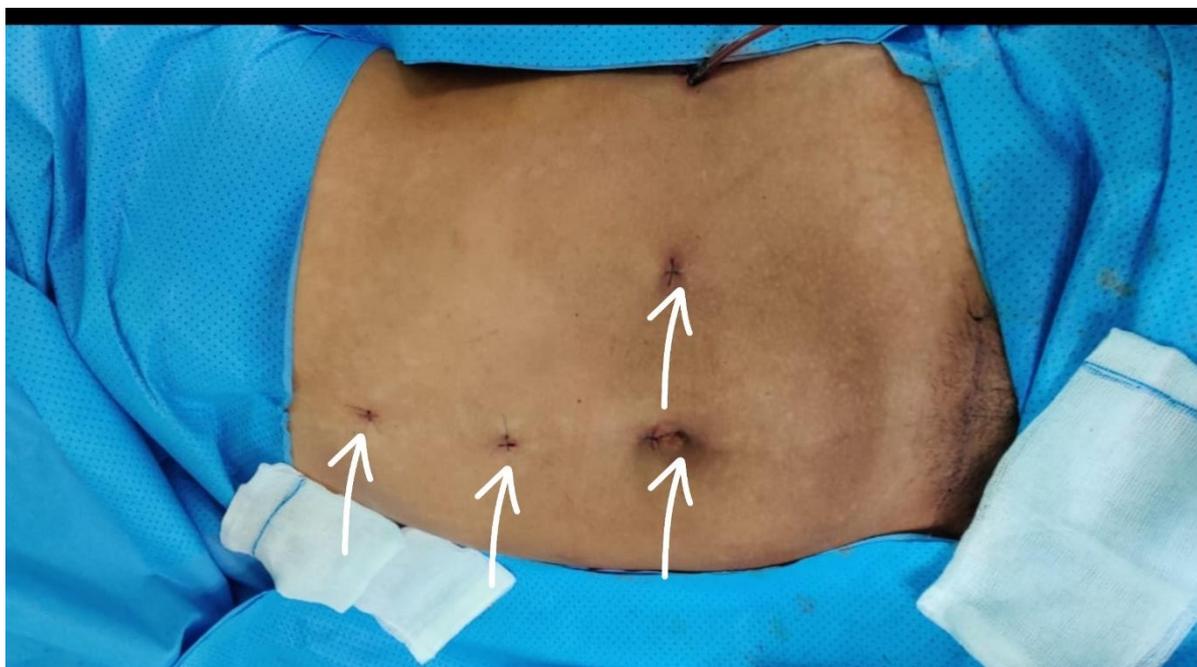


Figure illustrant la position des trocarts lors de la surrénalectomie gauche

Mobilisation du côlon et de la rate : La ligne de Toldt est incisée et le côlon est mobilisé vers le bas. Les ligaments splénocolique et lénorénaux sont incisés vers le diaphragme jusqu'au niveau du cardia gastrique, permettant une rotation médiale complète de la rate loin du champ opératoire. Il faut veiller à éviter blessure de l'estomac et de diaphragme à ce stade. Une perte soudaine de la pression pneumo péritonéale avec augmentation des pressions

de ventilation peut signifier une perforation diaphragmatique. Avec la rate tournée vers l'extérieur et la queue du pancréas disséquée, la glande surrénale gauche sera apparaître. Occasionnellement, surtout chez les patients atteints de Cushing syndrome, une graisse rétropéritonéale dense peut obscurcir la glande surrénale. Une sonde échographique laparoscopique peut être insérée dans le canal 10 à Port de 12 mm pour la localisation de la glande surrénale.

Ligature de la veine surrénale gauche et mobilisation de la Glande surrénale gauche.

La veine rénale gauche est identifiée et tracée le long son bord supérieur pour atteindre le point d'entrée de la surrénale gauche veine. La veine surrénale gauche est soigneusement isolée et ligaturé. Il est conseillé de placer au moins deux clips du côté support du la veine surrénale. Il faut veiller à éviter tout branche polaire supérieure de l'artère rénale gauche, qui peut se trouver derrière la veine surrénale. Il est également important de reconnaître que le phrénique inférieur La veine peut occasionnellement rejoindre la veine surrénale avant son entrée dans la veine rénale gauche. L'apport artériel surrénalien est divisé soit par un cautère ou un scalpel harmonique lorsque la surrénale est disséquée librement.

Il faut éviter de saisir la glande surrénale car la glande est fragile et se déchire facilement, ce qui entraîne augmentation des saignements peropératoires.

Fermeture. Une fois la glande surrénale libérée, elle est placée dans un sac endoscopique et retiré via le port de 10 à 12 mm. la pression de

pneumopéritoine est réduite à 5 mm Hg et le lit chirurgical inspecté pour l'hémostase. Tous les orifices portuaires de plus de 5 mm sont fermés en couches avec rapprochement fascial et fermeture cutanée.

1.2. Approche transpéritonéale latérale : surrénalectomie droite

Le premier trocart (10 à 12 mm), mis sous contrôle de la vue (notre expérience), est dans le prolongement de la 10e côte. En général, 2 à 3 cm sous le rebord costal pour éviter des douleurs postopératoires trop importantes. L'incision est toujours faite dans l'axe d'une éventuelle conversion en incision sous-costale pour des raisons esthétiques. Ce sera l'emplacement de l'optique (0°, parfois 30 ou 45°). Après insufflation, un trocart de 5 mm est mis dans le flanc droit, à environ 10 à 12 cm du premier trocart. Un troisième trocart de 10 à 12 mm est alors positionné entre les deux premiers. Enfin, un trocart de 5 mm est mis dans l'hypochondre droit pour tenir l'écarteur à foie. Dans la quasi-totalité des cas, quatre trocarts suffisent.[25]



Figure : montrant la position d'une patiente lors d'une surrénalectomie droite

Après création d'un pneumopéritoine, la première étape est de mobiliser le foie en divisant le ligament triangulaire latéralement et inférieurement. Le foie est ensuite rétracté en antéro-supérieure à l'aide de la tige d'un embout de 2 ou 5 mm pince laparoscopique à verrouillage à cliquet. Le latéral le péritoine pariétal est saisi par la pince, créant ainsi un espace sans assistant rétraction auto-rétentive du foie. Une manœuvre de Kocher est alors réalisée pour mobiliser la deuxième partie du duodénum. Cela permet la visualisation de la veine cave inférieure et de la surrénale droite glande. La courte veine surrénale droite peut être identifiée lorsqu'elle rejoint la veine cave inférieure. Le reste de la dissection est similaire à celui décrit sur le côté gauche.

2. Surrénalectomie par laparotomie :

Malgré le développement de la chirurgie laparoscopique, de nombreuses tumeurs malignes et infiltrantes ou de taille supérieure à 6-8 cm nécessitent une exérèse par laparotomie. De plus, il a été montré qu'une tumeur maligne de la surrénale devait avoir une exérèse complète associée à un curage ganglionnaire, ce dernier étant difficilement réalisé sous laparoscopie [26].

La surrénalectomie ouverte peut être largement classée en transpéritonéale rétropéritonéale. L'approche transpéritonéale comprend les abords transabdominal antérieur et thoracoabdominal, dont les principaux avantages résident dans une excellente exposition chirurgicale et un meilleur accès au hile et aux gros vaisseaux, au prix d'un risque plus élevé de lésion des organes intra-abdominaux et iléus. L'approche rétropéritonéale est idéale

pour le patient souffrant d'obésité morbide, est associée à moins d'iléus post opératoire et une hospitalisation plus courte.

2.1. Approche transabdominale antérieure :

Le plus souvent, l'abord est une incision sous-costale est réalisée, plus ou moins agrandie vers la gauche de la ligne médiane selon la taille de la tumeur [26], qui permet une meilleure exposition des faces supérieures et latérales de la glande surrénale que l'approche médiane. L'approche médiane est généralement réservée aux cas où un phéochromocytome extra-surrénalien est suspectée le long des gros vaisseaux ou dans le bassin.

Cependant, selon les nécessités d'exposition ou de contrôle vasculaire, la voie d'abord peut être une thoraco-phréno-laparotomie, ou une incision selon Makuuchi par exemple [27, 28].

a. Surrénalectomie gauche :

Pour la surrénalectomie gauche, l'incision de la peau est pratiquée deux doigts en dessous de rebord costal et s'étend médialement jusqu'à la ligne médiane. Le muscle oblique externe, le muscle oblique interne, et les muscles abdominaux transversaux sont divisés latéralement, et le muscle droit et la gaine sont divisés médialement. Le péritoine est ouvert avec une dissection nette et le ligament falciforme est ligaturé. Pour aborder la glande surrénale gauche. Il existe quatre approches :

- ◆ Par le ligament gastrocolique
- ◆ Par le ligament spléno-rénal
- ◆ Par le mésocôlon transverse

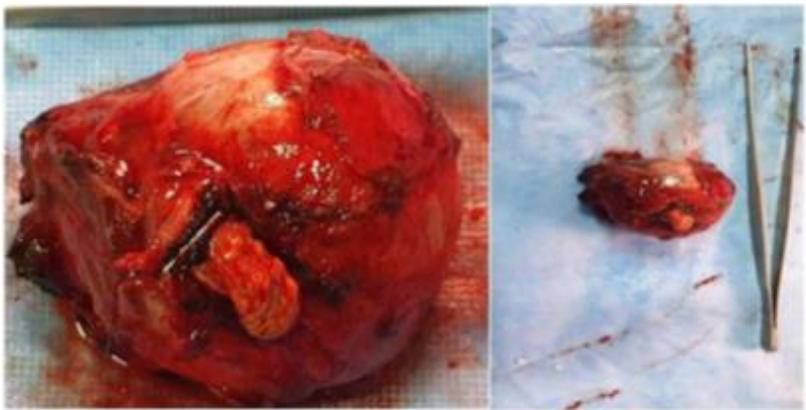
- ◆ Par le petit épiploon

L'approche du ligament spléno-rénal est commencée par l'incision de la lignée de Toldt et la mobilisation médiale du côlon descendant puis l'abaissement de l'angle colique gauche en divisant le ligament spléno-colique. La division ultérieure du ligament spléno-rénal permet l'ouverture du rétropéritoine le long du bord inférieur du pancréas permettra une rétraction supérieure de la rate et l'exposition de la veine surrénale gauche qui est ligaturée puis divisée. Les attaches médiales à l'aorte peuvent être prises à ce stade soit avec diathermie monopolaire sur instrument long à angle droit ou avec un scalpel harmonique tout en appliquant une légère traction latérale sur la glande. Les attaches latérales et inférieures sont libérées par dissection franche et nette par rapport à la capsule rénale en prenant soin de ne pas léser la vascularisation au niveau du pôle supérieur rénal.

b. Surrénalectomie droite

Après l'entrée du péritoine, l'angle hépatique est mobilisé en bas et le foie est rétracté en haut. La manœuvre Kocher est réalisée pour mobiliser fortement la deuxième partie du duodénum, et la veine cave inférieure est exposée. Le reste de la dissection est similaire à celle du côté gauche.





Figures : montrant des pièces opératoires de surrénalectomie unilatérale et bilatérale

V. Résultats :

Il n'y a eu qu'un seul essai contrôlé randomisé comparant la surrénalectomie ouverte et laparoscopique. Il s'agissait d'une petite étude portant sur 22 patients atteints de phéochromocytome et les auteurs ont conclu que, même si la surrénalectomie laparoscopique était associée à une perte sanguine plus faible, à une durée opératoire plus courte et à une durée d'hospitalisation plus courte, il existait une tendance insignifiante vers une instabilité hémodynamique plus élevée en peropératoire [29].

1. Durée opératoire :

La durée moyenne de la surrénalectomie laparoscopique transpéritonéale dans notre série est de 265 min, comparable à celles publiées dans la littérature (Tableau 18). La médiane était de 200 min avec des extrêmes allant de 140 min à 540 min. Dans certaines études, les durées opératoires élevées étaient apparemment associées à des taux de complications accrus. Cependant, dans les cas compliqués et difficiles, des temps opératoires naturellement plus longs doivent être pris pour acquis [21].

Auteurs	Effectifs	Durée moyenne (min)	Extrêmes (min)
Yavaşcaoğlu	33 (2009)	150	
T. Prudhomme	2020	162	145-220
Tuncel	35 (2013)	94,7 ± 4,6	50 - 180
Sun Chuan-yu	110 (2014)	102,5	35 - 327
Ozgor	24 (2014)	144 ± 46,1	90 - 320
Ari	58 (2016)	80	55 - 190
Çolakoğlu	42 (2019)	140,45	69 - 340
Notre série	43 (2024)	265	140 - 540

Tableau 23 : Comparaison de la durée de l'intervention chirurgicale en coelioscopie

La durée moyenne de la surrénalectomie laparoscopique transpéritonéale dans notre série est de 247 min, comparable à celles publiées dans la littérature (Tableau 19). La médiane était de 210 min avec des extrêmes allant de 180 min à 360 min.

Auteurs	Effectifs	Durée moyenne (min)	Extrêmes (min)
T. Prudhomme	2020	162	145-220
Notre série	41 (2024)	247	180 - 360

Tableau 24

À mesure que les chirurgiens acquièrent davantage d'expérience dans les chirurgies laparoscopiques, les durées opératoires ont également considérablement diminué.

Il est très peu probable qu'un essai contrôlé randomisé à grande échelle soit un jour mené, car la surrénalectomie laparoscopique est en train de devenir la technique de référence pour les lésions bénignes et les chirurgiens repoussent les limites de la prise en charge laparoscopique des tumeurs malignes. Une analyse de cohorte réalisée à l'aide du Nationwide Inpatient Sample entre 2002 et 2011 a montré que sur près de 60 000 surrénalectomies réalisées aux États-Unis, 20 % ont été réalisées avec l'approche mini-invasive avec une augmentation de 4 % de l'approche mini-invasive au cours de la période d'étude [30].

La surrénalectomie ouverte était associée à des taux significativement plus élevés de lésions organiques associées et de complications pulmonaires, cardiaques et infectieuses. Il y avait également un taux de mortalité non statistiquement significatif plus élevé après une surrénalectomie ouverte (0,9 % contre 0,3 %). La surrénalectomie ouverte a également entraîné davantage de pneumonies, d'intubations non planifiées, d'échec du sevrage du ventilateur, de septicémie systémique, d'arrêt cardiaque, d'insuffisance rénale et d'infections de plaies. L'approche robotique a été considérée comme ayant le taux de complications postopératoires le plus faible. La durée opératoire était significativement plus courte pour la chirurgie ouverte que pour les approches rétropéritonéoscopique et laparoscopique, tandis que la perte de sang

peropératoire était significativement plus élevée avec la chirurgie ouverte qu'avec la chirurgie laparoscopique avec approche robotique entraînant la moindre perte de sang. Enfin, les approches mini-invasives étaient associées à un séjour à l'hôpital significativement plus court que la chirurgie ouverte, l'approche rétropéritonéoscopique démontrant la durée d'hospitalisation la plus courte.

2. Pertes sanguines :

De nombreuses grandes études rétrospectives ont systématiquement démontré des résultats supérieurs de la surrénalectomie laparoscopique par rapport à la chirurgie ouverte en termes d'analgésie, de séjour à l'hôpital, de pertes sanguines et de taux de complications.

Dans une première méta-analyse de près de 100 études comparant la surrénalectomie laparoscopique à la surrénalectomie ouverte, Brunt (2002) a rapporté que, même si le taux de complications hémorragiques était plus élevé dans la surrénalectomie laparoscopique (4,7 %) que dans la surrénalectomie ouverte (3,7 %), les taux totaux de complications étaient plus faibles dans la surrénalectomie laparoscopique (10,9 %) que dans la surrénalectomie ouverte (25,2 %).[30]

	Abord	La moyenne	Minimum	Maximum
Pertes sanguines (ml)	Laparotomie	380	50	2500
Pertes sanguines (ml)	Coelioscopie	100	50	450

Tableau 25 : données comparatives des pertes sanguines entre les 2 abords

Les pertes sanguines qui nécessitent une transfusion sanguine, ont été objectivées chez 11 % (10 patients) durant les procédures chirurgicales par laparotomie, avec une moyenne de 380 ml de sang perdu en laparotomie et 100 ml en coelioscopie.

7 patients opérés pour phéochromocytome ont été transfusés de 1 à 4 culots globulaires, représentant 70% des cas.

Dans notre série, les pertes sanguines sont significativement inférieures dans les surrénalectomies laparoscopiques par rapport à la chirurgie ouverte ; ainsi le risque hémorragique est constaté sur les surrénalectomies ouvertes pour phéochromocytome

Auteurs	Effectifs	Pertes sanguines moy (ml)	Extrêmes (ml)
Yavaşçaoğlu	33 (2009)	47 ± 15,4	30 - 100
Tuncel	35 (2013)	30 ± 1,7	0 - 60
Sun Chuan-yu	110 (2014)	81,5	5 - 700
Ozgor[24 (2014)	74 ± 12,3	50 - 130
Ari	58 (2016)	150	100 - 600
Çolakoğlu	42 (2019)	62,9	10 - 180
Notre série coelio	43(2023)	100	50 - 450
Notre série laparo	41(2023)	380	50-2500

Tableau 26 : Comparaison des pertes sanguines moyennes.

3. Séjour hospitalier postopératoire :

La durée de séjour hospitalier est liée au type de tumeur surrénalienne opérée. Les patients atteints de phéochromocytomes sont associés à une durée de séjour plus longue, car ils nécessitent des soins particuliers pendant la période périopératoire et présentent des taux de complications plus élevés (5 à 23 %) [59]. Aussi le drainage postopératoire allonge également la durée de séjour postopératoire après une surrénalectomie [60].

Auteurs	Effectifs	Séjour postopératoire	Extrêmes
Yavaşcaoğlu	33 (2009)	3,2	
Tuncel	35 (2013)	2,4 ± 0,8	1 - 3
Ozgor	24 (2014)	2,9 ± 1,1	2 - 5
Conzo	126 (2018)	3,4	2 - 10
Çolakoğlu	42 (2019)	3,8 ± 2,1	1 - 10
Série de fes [Coelio]	43 (2024)	3	2- 15
Série de fes [laparo]	41 (2024)	10	2- 25

Tableau 27 : Comparaison de la durée de séjour postopératoire.

La surrénalectomie laparoscopique transpéritonéale avait permis de réduire le séjour hospitalier postopératoire en l'absence de complications majeures, et ce quelle que soit la nature de la lésion surrénalienne.

4. Morbidité :

Lee et al. (2008) ont démontré que les procédures ouvertes entraînaient une augmentation des durées opératoires, des besoins transfusionnels, des reprises chirurgicales, de la durée du séjour et des taux de morbidité à 30 jours.

Le taux de morbidité à 30 jours était encore plus élevé, même après ajustement pour tenir compte des facteurs confondants. Plus récemment, Elfenbein et al. (2013) ont conclu que les patients subissant une surrénalectomie laparoscopique présentaient une morbidité postopératoire significativement plus faible et une durée de séjour plus courte que les patients subissant une procédure ouverte après ajustement pour les facteurs liés au patient et à la procédure, y compris la malignité. De même, un récent échantillon national de patients hospitalisés aux États-Unis, portant sur près de 60 000 patients ayant subi une surrénalectomie, a fait écho à des résultats similaires, à savoir moins de complications (8 % contre 13 %) et une durée de séjour plus courte (2 jours de moins) chez les patients ayant subi une surrénalectomie laparoscopique. Leurs homologues de surrénalectomie ouverte [33]. Heger et al., 2017) a donné des résultats intéressants le taux de complications était significativement plus élevé après une surrénalectomie ouverte qu'après une chirurgie laparoscopique.

4.1. Incidents peropératoires

La chirurgie surrénalienne, à la fois ouverte et laparoscopique, peut impliquer des lésions des organes adjacents. L'hémorragie est une complication potentiellement catastrophique de la chirurgie surrénalienne. Elle peut résulter d'une lésion de la veine surrénale, de la veine cave inférieure, de la veine lombaire ou de la veine rénale.

Dans notre série, la principale complication peropératoire est l'hémorragie qui est survenue chez 10 patients dont 7 étaient opérés pour phéochromocytome.

Ces blessures sont gérées initialement par l'application d'une pression directe sur la blessure. Saisir une petite blessure avec une pince Allis (Scanlan International, St. Paul, MN) et la fermer avec une suture ou en plaçant une pince vasculaire pour une blessure plus importante de la veine cave peut être curatif. Au début de la surrénalectomie laparoscopique, la conversion ouverte était la conséquence typique d'une lésion vasculaire. Cependant, avec l'expérience croissante des techniques de suture laparoscopique, ces blessures sont souvent gérées comme en chirurgie ouverte.

Des blessures ischémiques peuvent également survenir. Une branche de l'artère rénale du pôle supérieur peut être divisée par inadvertance lors de la dissection. Si la branche est petite et alimente une partie minime du rein, elle peut être ignorée. Des blessures plus importantes peuvent nécessiter une tentative de revascularisation. Si le patient a une grosse tumeur, il peut y avoir

une distorsion de l'anatomie régionale et une ligature accidentelle de la veine ou de l'artère mésentérique supérieure est possible.

Il s'agit d'une blessure potentiellement mortelle, et il faut avoir un indice de suspicion élevé pour rétablir l'apport vasculaire à l'intestin dès que possible.

Dans notre série, on ne note pas de lésion de l'artère mésentérique supérieure

Les organes adjacents peuvent être blessés lors de la dissection de la glande surrénale. Le foie peut être blessé lors d'une surrénalectomie droite. Les lacérations du foie peuvent être traitées par coagulation par jet d'argon et application d'agents hémostatiques tels que la méthylcellulose. Des blessures plus graves peuvent nécessiter des sutures hémostatiques avec une aiguille hépatique à bout arrondi.

Dans notre série, lors d'une surrénalectomie laparoscopique pour phéochromocytome, une décapsulation hépatique est survenue motivant une conversion en laparotomie, hémostase obtenue par électrocoagulation et application de surgicel.

La rate peut être blessée lors d'une surrénalectomie gauche. Comme pour les lésions hépatiques, la coagulation par faisceau d'argon et les agents hémostatiques peuvent être utilisés pour contrôler les saignements. Si cela ne suffit pas, une splénectomie peut être tentée. Si ces mesures échouent, une splénectomie peut être nécessaire.

Il est important de penser à administrer les vaccins contre le pneumocoque, l'*Haemophilus influenzae* de type B (Hib) et le méningocoque à ces patients lors des soins postopératoires.

Le pancréas peut être blessé lors d'une intervention chirurgicale sur la glande surrénale droite ou gauche. En cas de blessure à la queue du pancréas, une pancréatectomie distale peut être réalisée. Si la blessure concerne le canal pancréatique, celui-ci peut être réparé et des drains chirurgicaux laissés. En cas de doute quant à une lésion pancréatique, il est conseillé de laisser derrière soi des drains chirurgicaux à aspiration fermée. Un drainage postopératoire riche en triglycérides est révélateur d'une lésion du pancréas. La prise en charge consiste en un repos intestinal avec une nutrition parentérale. L'administration d'octréotide peut diminuer les sécrétions pancréatiques pendant la guérison du pancréas.

Dans notre série, une spléno pancréatectomie caudale a été réalisé pour un volumineux corticosurrénalome malin qui était localement avancé, le geste a été marqué par une hémorragie importante nécessitant la transfusion par deux culots globulaires

La proximité du rein avec la glande surrénale peut poser problème en cas de carcinomes corticaux surrénaliens volumineux. Il est impératif que tous les patients subissant une intervention chirurgicale pour des masses surrénaliennes importantes soient informés de la possibilité d'une néphrectomie en bloc concomitante.

Dans notre série, une néphrectomie associée a été faite chez une patiente présentant un corticosurréalome malin de 14 cm de taille, le geste a été marqué par une brèche diaphragmatique qui a été suturée.

Il n'est pas rare qu'une lésion pleurale survienne et une radiographie thoracique postopératoire doit être systématiquement réalisée après une néphrectomie associée. En cas de pneumothorax important, un drain thoracique doit être placé.

Un saignement de la paroi abdominale peut survenir après l'insertion du trocart. Des précautions doivent être prises pour éviter les veines superficielles visibles lors de l'insertion du site du trocart. Bien que le saignement s'arrête généralement grâce à l'effet tamponnade du trocart et du pneumopéritoine, il est impératif d'inspecter tous les sites du trocart par laparoscopie lors du retrait du trocart à la fin de l'intervention chirurgicale pour garantir l'hémostase. Les lésions du nerf cutané sont moins susceptibles de survenir qu'en chirurgie ouverte en raison des incisions plus petites. Enfin, des lésions viscérales causées par l'aiguille de Veress peuvent survenir. La technique d'accès fermé utilisant l'aiguille de Veress doit être utilisée avec prudence chez les patients ayant déjà subi une chirurgie abdominale, car les intestins peuvent adhérer à la paroi abdominale et être blessés. La technique d'accès ouvert (Hasson) peut être une alternative plus sûre dans ces cas-là.

LES SURRENALECTOMIES MINI-INVASIVES ET A CIEL OUVERT

Complications liées à l'abord chirurgical	<ul style="list-style-type: none"> • Hémorragie de la paroi abdominale • Lésions nerveuses cutanées • Plaies digestives liées à l'aiguille de veress ou trocars
HEMORRAGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Aorte ou veine cave inférieure • Veine surrénalienne • Veines lombaires • Veines hépatiques • Surrénalectomie partielle
Ischémie	<ul style="list-style-type: none"> • Ligature de l'artère ou la veine rénale • Ligature de l'artère ou la veine mésentérique supérieure
Lésions d'organes de voisinage comme résultats l'utilisation de l'énergie thermique ou un mauvais plan de dissection	<ul style="list-style-type: none"> • Poumon- pneumothorax • Pancréas • Foie • Rate • Estomac-intestin grêle-duodénum • Rein

Tableau 28 : les principales complications per-opératoires liées à la surrénalectomie

4.2. Incidents anesthésiques :

Dans le cas de phéochromocytome, les fluctuations de la pression artérielle peuvent menacer le pronostic vital. L'anesthésiste gère généralement l'hypertension artérielle avec un β -bloquants à courte durée d'action, des alpha-bloquants ou du sodium de nitroprussiate.

Les arythmies sont généralement traitées avec des bêtabloquants.

Lorsque la veine surrénale est ligaturée, il peut y avoir une chute soudaine de la tension artérielle. Il est important d'informer l'anesthésiste juste avant la ligature de la veine surrénale pour éviter toute mauvaise surprise. Une réplétion hydrique et des vasopresseurs peuvent être nécessaires pour ramener la pression à la normale.

Avec l'émergence de la chirurgie mini-invasive, des complications liées à l'accès peuvent survenir.

4.3. Complications post opératoires :

Malgré une mortalité quasi négligeable, les taux de morbidité postopératoire après surrénalectomie mini-invasive sont compris entre 3 et 20 % [49, 50]. Les complications postopératoires sont survenues dans les 30 jours suivant la surrénalectomie laparoscopique transpéritonéale chez 7,8% des patients et chez 10% des patients opérés par laparotomie. Notre résultat est comparable aux taux des autres séries publiées dans la littérature [51, 52, 53]. Toutes les complications postopératoires survenues chez nos patients étaient de grade 2 de la classification Clavien - Dindo. Elles étaient

généralement bénignes et n'avaient pas affecté les résultats de la surrénalectomie laparoscopique transpéritonéale à long terme.

Auteurs	Effectifs	Complications postopératoires (%)
Çolakoğlu(2019)	42	21,4
Sood (2016)	4844	7,5
Castilho (2004)	113	10,6
Di Buono (2019)	81	4,9
Ozgor (2014)	24	4,2
Yavuz (2005)	23	6
Bjornsson (2008)	49	10,2
Coste (2017)	520	10
Série FES COELIO	43	7,8
Série FES Laparo	41	10

Tableau 29: Comparaison du taux de complications postopératoires.

Le programme national d'amélioration de la qualité chirurgicale de l'American Collège of Surgeons a signalé un taux de complications global de 7,5 % chez 4 844 patients ayant subi une surrénalectomie au cours de la période 2005 à 2012 [31]. Parmi ceux-ci, 43,2 % se sont produits après la sortie. Les taux globaux de transfusion sanguine, de réintervention, de réadmission et de mortalité étaient respectivement de 3,9 %, 2,0 %, 6,4 % et 0,6 %. Le délai médian avant l'apparition de complications majeures était de 4 jours, alors que pour les complications mineures, il était de 9 jours après l'intervention chirurgicale ; la plupart des complications sont survenues dans les 2 premières semaines suivant la surrénalectomie [31] Park et al ont

rapporté un taux global de complications chez les patients hospitalisés de 16 % entre 1999 et 2005. Cette amélioration du taux global de complications est probablement due à une expérience accrue en matière de surrénalectomie.

Comme dans notre série de surrénalectomie, les facteurs de risque associés à des taux de complications accrus comprennent des tumeurs de plus grande taille, un adénocarcinome ou un adénome corticosurrénalien fonctionnel et la conversion en chirurgie ouverte [32].

Les patients atteints d'hyperaldostéronisme primaire nécessitent une surveillance étroite de la kaliémie car ils peuvent présenter une hypokaliémie ou hyperkaliémie.

L'hyperkaliémie, secondaire à la suppression de la zone surrénalienne gloméruleuse controlatérale, doit être prise en charge médicalement avec les schémas thérapeutiques typiques en matière d'hyperkaliémie. L'hypokaliémie peut persister immédiatement après la surrénalectomie et doit être corrigée par une supplémentation potassique.

Chez les patients qui n'avaient qu'une seule glande surrénale au départ, la substitution des minéralocorticoïdes par de la fludrocortisone est essentielle.

Les patients atteints du syndrome de Cushing nécessitent un traitement substitutif de stéroïdes après la chirurgie jusqu'à ce que la glande controlatérale retrouve sa fonction. Les dosages du cortisol plasmatique peuvent être utiles pour déterminer quand la dose des stéroïdes peut être réduite. De plus, ces patients présentent un risque accru de fracture

secondaire à l'ostéoporose, à l'hyperglycémie et à une mauvaise cicatrisation des plaies.

Les patients atteints de phéochromocytome peuvent présenter une hypotension secondaire aux α bloquants. Ces patients doivent être surveillés de près jusqu'à la disparition de l'effet des α -bloquants souvent dans l'unité de soins intensifs.

5. Mortalité :

La préparation médicale préopératoire et le recours à la chirurgie coelioscopique mini-invasive pour l'exérèse des tumeurs surrénaliennes avaient permis de réduire la mortalité per-opératoire.

Le taux de mortalité dans notre série est de 0 % pour les patients opérés par coelioscopie ; et de 2,4% pour les patients opérés par chirurgie ouverte avec taux global de mortalité de 1 % qui s'accorde bien avec les taux rapportés dans la littérature pour d'autres centres qui citent une mortalité allant de 0% à 0,8 %. Ces résultats témoignent de la sécurité globale de la surrénalectomie laparoscopique [54, 55].

6. Anatomie pathologique :

Le type histopathologique le plus fréquemment retrouvé dans les séries publiées est l'adénome corticosurrénalien. Dans notre série, ce type représentait 33% des masses surréaliennes opérées ; ce qui concorde avec les données de la littérature [56, 57, 58].

Le phéochromocytome avait représenté 48% des cas dans notre série,

Type histologique	Ozgor	Ari	Yavaşcağlu	Notre série
Tumeur oncocytaire corticosurrénalienne	-	-	1 (3.1%)	
Adénome corticosurrénalien	14(58,3%)	38(65,5%)	23 (69.7%)	28 33,33%
Phéochromocytome	5(20,8%)	9(15,5%)	5 (15%)	41(48,8%)
Ganglioneurome	1(4,2%)		-	2 (2,38%)
Kyste	1(4,2%)	3(5,2%)	-	-
Myélolipome/Lipome surréalien	1(4,2%)	3(5,2%)	-	(%)
Hémangiome capillaire	1(4,2%)	-	-	-
Hyperplasie corticosurrénalienne micronodulaire	-	-	2 (6%)	1 (1,1%)
Hyperplasie de la médullosurrénale	-	-	-	
Corticosurréalome		1(1,7%)		7 (8,3%)
Carcinome mucineux / carcinome infiltrant	1(4,2%)	4(6,9%)	1 (3.1%)	-
Paragangliome	-	-	-	2 (2,38%)
Métastase	-	-	1 (3.1%)	3 (3,5%)
Total	24(100%)	58(100%)	33(100%)	84(100%)

Tableau 30 : montrant la répartition des tumeurs surréaliennes selon type histologique

VI. Perspectives du futur :

1. Surrénalectomie assistée par robot :

Actuellement la majorité des surrénalectomies ont été réalisées en utilisant le système chirurgical Da Vinci depuis 1999.

Les principaux avantages du système robotique par rapport à la laparoscopie conventionnelle sont une ergonomie supérieure, grossissement tridimensionnel du champ opératoire, filtrage des tremblements et degré de liberté amélioré des instruments.

Ces avantages de la plateforme robotisée la rendent idéale dans la manipulation de la surrénale fragile dans un espace profond et étroit entouré des principaux vaisseaux et viscères, où les blessures peuvent entraîner des conséquences catastrophiques.

2. Surrénalectomie laparoendoscopique à site unique :

Cette technique a récemment été développée sur la base du principe de l'utilisation d'un petit nombre d'incisions et de trocars, pour permettre l'amélioration de l'esthétique et la réduction des complications associées au site portuaire telles que les saignements, les lésions d'organes et les éventrations.

En général, tous les patients éligibles à une surrénalectomie laparoscopique peuvent bénéficier de cette technique en fonction de l'expérience du chirurgien, le plus souvent réalisé pour les tumeurs bénignes de petite taille (≤ 4 cm).

Comme la surrénalectomie laparoscopique conventionnelle, la surrénalectomie peut être faite par abord transpéritonéal et rétropéritonéal.

L'abord péri-ombilical est le plus courant pour accès en raison des résultats esthétiques supérieurs par rapport à l'abord sous costal ou rétropéritonéal.

Les inconvénients de cette technique se manifestent en un temps opératoire plus long et un risque accru de lésions tissulaires et complications, en particulier au cours de la courbe d'apprentissage précoce en rapport avec un espace réduit de travail et perte de triangulation des instruments.[32]

La surrénalectomie était associée à une durée d'hospitalisation plus courte et des scores de douleur postopératoire inférieurs sans différence significative, en temps opératoire, perte sanguine estimée, reprise de la prise orale, dose d'analgésique nécessaire, complications peropératoires, conversion, transfusion ou analgésiques requis par rapport aux médicaments conventionnels surrénalectomie laparoscopique.[33]

3. Surrénalectomie endoscopique transluminale à orifice naturel assistée par chirurgie laparoscopique :

En utilisant des orifices naturels pour réaliser une surrénalectomie, Cette technique permet d'améliorer les résultats esthétiques et de convalescence, et à réduire la durée d'hospitalisation.

Cette technique a été tentée en premier par Fritscher-Ravens en 2008 par voie transœsophagienne ou transgastrique à l'aide de l'écho endoscopie, mais ils n'ont pas réussi à retirer la glande.[32]

Une surrénalectomie bilatérale a été tentée sur avec succès sur des cadavres par voie transvaginale avec l'approche rétropéritonéale.[33]

Le premier rapport d'une approche hybride par voie transvaginale, est arrivé de Zou et al. (2011), qui ont présenté leur série de 11 patientes, avec une taille médiane de tumeur de 4,7 cm. [34]

4. Surrénalectomie partielle

La surrénalectomie unilatérale est souvent bien tolérée et doit être considéré comme la référence en matière de traitement du fonctionnement ou tumeurs malignes des surrénales. Patients ayant subi une surrénalectomie bilatérale nécessitent un traitement de remplacement surrénalien à vie. Malheureusement, corrigé la prise quotidienne de stéroïdes est associée à un surdosage, qui peut entraîner l'ostéoporose, l'obésité et le syndrome de Cushing, et avec sous-dosage en période de stress. Crise addisonienne potentiellement mortelle peut arriver. Les patients après une surrénalectomie bilatérale continuent de signaler une qualité de vie inférieure à celle de la population générale ([35]; [36]) : 30 % ont signalé une fatigue constante avec de graves limitations d'activité ; 48% des patients se considèrent être handicapé [37]. Donc une surrénalectomie partielle doit être envisagée chez les patients présentant une tumeur bilatérale de la surrénale ; glande surrénale solitaire ou syndromes familiaux tels que Maladie de von Hippel-Lindau, phéochromocytome familial et multiples néoplasie endocrinienne de type IIA.

Une revue de 417 patients subissant surrénalectomie partielle publiée en 2010 par Kaye et al. a trouvé ceci la procédure était associée à une

morbidité minime, une récurrence de 3 % taux et l'absence de remplacement de stéroïdes chez 90 % des patients.

Une surrénalectomie partielle peut être réalisée dans n'importe quelle voie ouverte, approches laparoscopiques ou assistées par robot décrites précédemment. Un important et la différence importante est que la glande surrénale est exposée mais non mobilisée pour préserver l'apport sanguin artériel et veineux, surtout dans les cas où la veine surrénale principale doit être sacrifiée.

La localisation précise de la tumeur surrénalienne en question est primordiale pour une surrénalectomie partielle réussie. En chirurgie ouverte, la tumeur peut généralement être visualisée ou palpée. En laparoscopie ou en chirurgie robotique, des lésions de plus de 1 cm peuvent généralement être visualisées.

Dans chacune de ces approches, l'utilisation de l'échographie peropératoire peut aider à localiser et à identifier avec précision la tumeur. Plus récemment, Manny et coll. ([38]) ont démontré l'utilisation du colorant fluorescent indocyanine vert (ICG, IC-Green ; Akorn Pharmaceuticals, Lake Forest, IL) pendant chirurgie robotique pour une meilleure visualisation de trois différentes tumeurs surrénaliennes (un phéochromocytome, un lipoadénome et une hyperplasie nodulaire bénigne). Deux millilitres d'une solution à 2,5 mg/mL ont été administrés par voie intraveineuse, et le robot (Intuitive Surgical, Sunnyvale, Californie) a été basculé en mode fluorescent proche infrarouge (NIR).

Le parenchyme surrénalien devient fluorescent à un moment donné. Intensité à peine inférieure à celle du rein adjacent mais significativement moins que le foie, alors que les trois tumeurs surrénaliennes ont été identifiées comme masses hypofluorescentes.

Une fois la lésion identifiée, seule la partie affectée est mobilisée.

L'apport artériel de la glande surrénale forme un plexus circonférentiellement autour de la glande et peut généralement être retiré sans crainte de dévasculariser le cortex surrénalien. La glande restera viable tant qu'il reste attaché au rein ou à une zone non mobilisée du tissu conjonctif. Le système veineux se jette dans un canal central veine surrénale. Les avis sont partagés quant à savoir si la principale surrénale La veine doit être laissée intacte pendant la surrénalectomie partielle. Certains auteurs Je crois que l'ablation de la veine surrénale principale entraînera une congestion tissus surrénaliens résiduels et hémostasie difficile, plaidant ainsi sa préservation ([39] ; [40]). Dans notre expérience et comme d'autres auteurs le confirment, la veine surrénale principale peut être retiré tant que la glande surrénale restante reste en place sans mobilisation ([41] ; [42]). Cependant, il serait prudent de préserver la veine surrénale principale tant qu'elle est sûr et des marges adéquates peuvent être obtenues.

Une surrénalectomie partielle peut être réalisée soit par une agrafeuse endoscopique ([43]), un scalpel harmonique ([44] ; [45]), ou cautérisation ou ciseaux froids avec clips ou suture ligature. L'utilisation des ciseaux permet

une identification claire du plan tumoral et une dissection précise mais peut entraîner davantage de saignements.

Enfin, la surface coupée peut être scellée avec de la colle de fibrine ou du Surgicel (Ethicon, Cincinnati, OH) pour prévenir les saignements retardés. Section gelée est recommandé si disponible ; sinon, échographie peropératoire peut être effectuée pour confirmer une résection complète globale.

La quantité de tissu surrénalien qui doit être laissée après une la surrénalectomie pour éviter une insuffisance n'est pas connue. Il a été suggéré précédemment qu'au moins 20 % de la glande surrénale devrait être préservé [46]). Cependant, Lee et al. n'ont pas pu corréler la quantité de tissu surrénalien préservé avec la présence d'insuffisance surrénalienne. Des études plus récentes semblent suggérer au moins un tiers de la glande surrénale doit être préservé ([47], [48] L'excision de la tumeur avec une marge de 3 à 5 mm est recommandée.

CONCLUSION

La surrénalectomie est indiquée en cas de masses surrénaliennes fonctionnelles ou de suspicion de malignité surrénalienne, soit d'un carcinome corticosurrénalien primitif, soit de métastases solitaires provenant de sources non surrénaliennes.

La prise en charge médicale préopératoire et postopératoire est essentielle pour un résultat chirurgical optimal des tumeurs surrénaliennes fonctionnelles.

La surrénalectomie laparoscopique est le traitement de référence pour les tumeurs surrénaliennes, à l'exception du carcinome corticosurrénalien invasif ou du carcinome corticosurrénalien, qui nécessitent une chirurgie ouverte, en plus des tumeurs volumineuses. La surrénalectomie assistée par robot apparaît comme une approche alternative, notamment dans les cas plus complexes tels que les patients obèses ou les grosses tumeurs.

RESUMES

Introduction : Au fil des années la chirurgie surrénalienne a largement évolué grâce à l'avènement de la coelioscopie en 1992, *La surrénalectomie laparoscopique* est devenu le traitement de choix pour la plupart des tumeurs bénignes et de petite taille mais La chirurgie à ciel ouvert garde toujours ses indications pour certaines situations surtout *en cas de tumeurs de grande taille ou envahissantes* .Dans notre service les phéochromocytomes et adénomes constituent la majorité des tumeurs prises en charge.

Objectifs de l'étude :

- Décrire le profil épidémiologique des tumeurs surrénaliennes
- Evaluer l'efficacité de l'approche chirurgicale des tumeurs surrénaliennes au service.
- Analyser statistiquement les résultats des cas de cœliochirurgie et de laparotomie ainsi comparer leurs résultats et les confronter aux données de la littérature.
- Evaluer l'apport de l'embolisation artérielle dans la prise de tumeurs surrénaliennes

Matériels et Méthodes :

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur les patients opérés pour tumeur surrénalienne que ça soit par laparotomie ou coelioscopie au bloc opératoire central de l'hôpital universitaire Hassan II de Fès, et hospitalisés au service de chirurgie viscérale durant la période allant de Janvier 2010 à Décembre 2023.

Résultats :

84 patients ont été inclus dans l'étude. L'âge moyen était de 39 ans avec une nette prédominance féminine (71%). 49% des patients avaient un terrain de comorbidité. 51% furent opérés par cœlioscopie et 40% par laparotomie. La conversion vers la chirurgie ouverte a été jugée nécessaire chez 7 patients (8%), la principale cause de conversion était en rapport avec la taille tumorale. La taille moyenne des tumeurs opérées par cœlioscopie était de 4,38cm versus 9,05 cm pour les tumeurs opérées par laparotomie ($p < 0,08$). La durée moyenne d'intervention était plus longue en cœlioscopie qu'en laparotomie (265 min versus 247 min avec une valeur p non significative).

Le principal incident per opératoire était l'instabilité hémodynamique rapporté chez 20 cas (23%). La durée moyenne d'hospitalisation post-opératoire était de 8 jours après cœlioscopie contre 10 jours après laparotomie ($p < 0,015$). Seulement 10 patients ont bénéficié d'une embolisation artérielle préopératoire ; représentant 11% des patients avec une taille tumorale moyenne de 10 cm ; les complications post opératoires sont dominées par l'insuffisance surrénalienne, hypokaliémie, et l'hypotension.

Conclusion :

Notre étude a permis de déceler les avantages de la surrénalectomie coelioscopique qui a contribué à la diminution de la morbi-mortalité , par rapport à la laparotomie qui garde toujours ses indications surtout pour les tumeurs volumineuses et envahissantes

Mots clés : Surrénalectomie- Cœlioscopie-Laparotomie- Embolisation - complications.

REFERENCES

- [1] Epidemiology of Adrenal Tumors: A Population Based Study of 1287 Patients Andreas Ebbehøj, MD¹, Ravinder J. Kaur, MD², Dingfeng Li, MD², Sumitabh Singh, MD², Catherine Zhang, MD², Elizabeth J. Atkinson, MS², Sara J. Achenbach, MS², Walter A. Rocca, MD², Sundeep Khosla, MD², Irina Bancos, MD². ¹Aarhus University, Aarhus, Denmark, ²Mayo Clinic, Rochester, MN, USA.
- [2] Conzo G, Gambardella C, Candela G, Sanguinetti A, Polistena A, Clarizia G, Patrone R, Di Capua F, Offi C : Single center experience with laparoscopic adrenalectomy on a large clinical series. BMC surgery 2018, 18(1):1–7
- [3] Epidemiology of adrenal tumours in Olmsted County, Minnesota, USA: a population-based cohort study
- Author links open overlay panel Andreas Ebbehøj MD ^{a d}, Dingfeng Li MD ^a, Ravinder J Kaur MBBS ^a, Catherine Zhang MD ^a, Sumitabh Singh MBBS ^a, Taoran Li MD ^{a e}, Elizabeth Atkinson MS ^b, Sara Achenbach MS ^b, Prof Sundeep K hosla MD ^a, Prof Wiebke Arlt MD ^{f g}, Prof William F Young MD ^a, Prof Walter A Rocca MD ^c, Irina Bancos MD ^a
- [4] Surgery of the Adrenal Glands
- Sey Kiat Lim, MBBS, MRCS (Edinburgh), MMed (Surgery), FAMS (Urology), and Koon Ho Rha, MD, PhD, FACS*
- [5] Henry JF, Sebag F, Iacobone M, et al: Results of laparoscopic adrenalectomy for large and potentially malignant tumors, *World J Surg* 26:1043, 2002.

- [6] MacGillivray DC, Whalen GF, Malchoff CD, et al: Laparoscopic resection of large adrenal tumors, *Ann Surg Oncol* 9:480–485, 2002.
- [7] Zografos GN, Farfaras A, Vasiliadis G, et al: Laparoscopic resection of large adrenal tumors, *JSL* 14:364–368, 2010.
- [8] Alemanno G, Bergamini C, Prosperi P, Valeri A. Adrenalectomy: indications and options for treatment. *Updates Surg.* 2017;69:119–25. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)] [[Ref list](#)]
- [9] Lal G, Clark OH. Thyroid, parathyroid and adrenal. In: Brunucardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, et al., editors. *Schwartz's Principles of Surgery*. 11th ed. New York: McGraw Hill; 2019. pp. 1625–704. [[Google Scholar](#)]
- [10] Alemanno G, Bergamini C, Prosperi P, Valeri A. Adrenalectomy: indications and options for treatment. *Updates Surg.* 2017;69:119–25. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
- [11] Jason DS, Oltmann SC. Evaluation of an Adrenal Incidentaloma. *Surg Clin North Am.* 2019;99:721–9. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
- [12] Gimm O, Duh QY. Challenges of training in adrenal surgery. *Gland Surg.* 2019;8:S3–9. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
- [13] Fassnacht M, Arlt W, Bancos I, Dralle H, Newell–Price J, Sahdev A, et al. Management of adrenal incidentalomas: European Society of Endocrinology Clinical Practice Guideline in collaboration with the European Network for the Study of Adrenal Tumors. *Eur J Endocrinol.* 2016;175:G1–34. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
- [14] Funder JW, Carey RM, Mantero F, et al: The management of primary aldosteronism: case detection, diagnosis, and treatment: an endocrine

- society clinical practice guideline, *J Clin Endocrinol Metab* 101(5):1889–1916, 2016.
- [15] Winship SM, Winstanley JHR, Hunter JM: Anaesthesia for Conn's syndrome, *Anaesthesia* 54:564–574, 1999.
- [16] Schreiner F, Anand G, Beuschlein F: Perioperative Management of Endocrine Active Adrenal Tumors. *Clin Endocrinol Diabetes* 2019, 127:137–146.
- [17] Lechner B, Lechner K, Heinrich D, Adolf C, Holler F, Schneider H, Beuschlein F, Reincke M: Therapy of endocrine disease : Medical treatment of primary aldosteronism. *Eur J Endocrinol* 2019, 181(4):R147–R153.
- [18] Conn JW. Presidential address. I. Painting background. II. Primary aldosteronism, a new clinical syndrome. *J Lab Clin Med* 1955;45:3–17.
- [19] Hyperaldostéronisme **primaire** L. Bouys, J. Bertherat
- [20] Fowler AM, Burda JF, Kim SK. Adrenal artery embolization: Anatomy, indications, and technical considerations. *Am J Roentgenol* 2013; 201: 190–201.
- [21] Sormaz IC, Tunca F, Poyanlı A, et al. Preoperative adrenal artery embolization followed by surgical excision of giant hypervascular adrenal masses: report of three cases. *Acta Chir Belg* 2018; 118: 113–119.
- [22] Ginat DT, Saad WE, Turba UC. Transcatheter renal artery embolization for management of renal and adrenal tumors. *Tech Vasc Interv Radiol* 2010; 13:75–88

- [23] Mihai R: Diagnosis, treatment and outcome of adrenocortical cancer. *British Journal of Surgery: Incorporating European Journal of Surgery and Swiss Surgery* 2015, vol. 102(no. 4):pp. 291–306.
- [24] Audenet F, Mejean A, Chartier-Kastler E, Roupret M: Adrenal tumours are more predominant in females regardless of their histological subtype: a review. *World J Urol* 2013, 31:1037–1043.
- [25] Techniques chirurgicales de surrénalectomie E. Mirallié, C. Blanchard, S. Frey, C. Caillard, A. Hamy
- [26] Wu K, Liu Z, Liang J, Tang Y, Zou Z, Zhou C, et al. Laparoscopic versus open adrenalectomy for localized (stage 1/2) adrenocortical carcinoma: experience at a single, high-volume center. *Surgery* 2018;164:1325–9.
- [27] Ruffolo LI, Nessen MF, Probst CP, Jackson KM, Ruan DT, Schoeniger LO, et al. Open adrenalectomy through a Makuuchi incision: a single institution's experience. *Surgery* 2018;164:1372–6.
- [28] Mpaili E, Moris D, Tsilimigras DI, Oikonomou D, Pawlik TM, Schizas D, et al. Laparoscopic versus open adrenalectomy for localized/locally advanced primary adrenocortical carcinoma (ENSAT I–III) in adults: is margin-free resection the key surgical factor that dictates outcome? A review of the literature. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2018;28:408–14.
- [29] Tiberio GA, Baiocchi GL, Arru L, et al: Prospective randomized comparison of laparoscopic versus open adrenalectomy for sporadic pheochromocytoma, *Surg Endosc* 22(6):1435–1439, 2008.

- [30] Monn MF, Calaway AC, Mellon MJ, et al: Changing USA national trends for adrenalectomy: the influence of surgeon and technique, *BJU Int* 115(2):288-294, 2015.
- [31] Sood A, Majumder K, Kachroo N, et al: Adverse event rates, timing of complications, and the impact of specialty on outcomes following adrenal surgery: an analysis of 30-day outcome data from the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP), *Urology* 90:62-68, 2016.
- [32] Thompson LH, Nordenström E, Almquist M, et al: Risk factors for complications after adrenalectomy: results from a comprehensive national database, *Langenbecks Arch Surg* 402(2):315-322, 2017.
- [33] Jeong BC, Park YH, Han DH, et al: Laparoendoscopic single-site and conventional laparoscopic adrenalectomy: a matched case-control study, *J Endourol* 23:1957-1960, 2009.
- [34] Fritscher-Ravens A, Ghanbari A, Cuming T, et al: Comparative study of NOTES alone vs. EUS-guided NOTES procedures, *Endoscopy* 40:925-930, 2008.
- Fukumoto K, Miyajima A, Hattori S, et al: The learning curve of laparoendoscopic single-site adrenalectomy: an analysis of over 100 cases, *Surg Endosc* 31(1):170-177, 2017.
- [35] Perretta S, Allemann P, Asakuma M, et al: Adrenalectomy using natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES): a transvaginal retroperitoneal approach, *Surg Endosc* 23:1390, 2009.
- [36] Eyraud R, Laydner H, Autorino R, et al: Robot-assisted transrectal hybrid natural orifice transluminal endoscopic surgery nephrectomy and

- adrenalectomy: initial investigation in a cadaver model, *Urology* 81:1090-1094, 2013.
- [37] Hawn MT, Cook D, Deveney C, et al: Quality of life after laparoscopic bilateral adrenalectomy for Cushing's disease, *Surgery* 132:1064-1068, 2002.
- [38] van Aken MO, Pereira AM, Biermasz NR, et al: Quality of life in patients after long-term biochemical cure of Cushing's disease, *J Clin Endocrinol Metab* 90:3279-3286, 2005.
- [39] Debono M, Ross RJ, Newell-Proce J: Inadequacies of glucocorticoid replacement and improvements by physiological circadian therapy, *Eur J Endocrinol* 160:719-729, 2009.
- [40] Manny TB, Pompeo AS, Hemal AK: Robotic partial adrenalectomy using indocyanine green dye with near-infrared imaging: the initial clinical experience, *Urology* 82:738-742, 2013.
- [41] Imai T, Tanaka Y, Kikumori T, et al: Laparoscopic partial adrenalectomy, *Surg Endosc* 13:343-345, 1999.
- [42] Janetschek G, Finkenstedt G, Gasser R, et al: Laparoscopic surgery for pheochromocytoma: adrenalectomy, partial resection, excision of paragangliomas, *J Urol* 160:330-334, 1998.
- [43] Kaouk JH, Matin S, Bravo EL, et al: Laparoscopic bilateral partial adrenalectomy for pheochromocytoma, *Urology* 60:1100-1103, 2002.
- [44] Walz MK, Peitgen K, Saller B, et al: Subtotal adrenalectomy by the posterior retroperitoneoscopic approach, *World J Surg* 22:621-627, 1998.

- [45] Imai T, Tanaka Y, Kikumori T, et al: Laparoscopic partial adrenalectomy, *Surg Endosc* 13:343–345, 1999.
- [46] Sasagawa I, Suzuki H, Izumi T, et al: Posterior retroperitoneoscopic partial adrenalectomy using ultrasonic scalpel for aldosterone-producing adenoma, *J Endourol* 14:573–576, 2000.
- [47] Walz MK, Peitgen K, Saller B, et al: Subtotal adrenalectomy by the posterior retroperitoneoscopic approach, *World J Surg* 22:621–627, 1998.
- [48] Lee J, Curley SA, Gagel RF, et al: Cortical-sparing adrenalectomy for patients with bilateral pheochromocytoma, *Surgery* 120:1064–1070, 1996.
- [49] Brauckhoff M, Gimm O, Thanh PN, et al: Critical size of residual adrenal tissue and recovery from impaired early postoperative adrenocortical function after subtotal bilateral adrenalectomy, *Surgery* 134:1020–1027, 2003.
- [50] Brauckhoff M, Stock K, Stock S, et al: Limitations of intraoperative adrenal remnant volume measurement in patients undergoing subtotal adrenalectomy, *World J Surg* 32:863–872, 2008.
- [51] Tiberio G, Solaini L, Arru L, Merigo G, Baiocchi G, Giulini S: Factors influencing outcomes in laparoscopic adrenal surgery. *Langenbecks Arch Surg* 2013, 398(5):735e743.
- [52] Park H, Roman S, Sosa J: Outcomes from 3144 adrenalectomies in the United States: which matters more, surgeon volume or specialty? *Arch Surg* 2009, 144(11):1060e1067.

- [53] Coste T, Caiazzo R, Torres F, et al.: Laparoscopic adrenalectomy by transabdominal lateral approach: 20 years of experience. *Surgical endoscopy* 2017, vol. 31(no 7):p. 2743–2751.
- [54] Çolakoğlu M, Demir A, Özdemir A, Kalcan S, Demiral G, Pergel A: Laparoscopic adrenalectomy by transabdominal lateral approach: Should we be afraid of getting started? First 5 years of experience. *Laparoscopic Endoscopic Surgical Science (LESS)* 2019, 26(4):149–155.
- [55] Bjornsson B, Birgisson G, Oddsdottir M: Laparoscopic adrenalectomies: A nationwide single–surgeon experience. *Surgical endoscopy* 2008, vol. 22(no 3):p. 622–626.
- [56] Pędziwiatr M, Wierdak M, Ostachowski M, et al.: Single center outcomes of laparoscopic transperitoneal lateral adrenalectomy--Lessons learned after 500 cases: A retrospective cohort study. *Int J Surg* 2015, 20:88–94.
- [57] Coste T, Caiazzo R, Torres F, et al.: Laparoscopic adrenalectomy by transabdominal lateral approach: 20 years of experience. *Surgical endoscopy* 2017, vol. 31(no 7):p. 2743–2751.
- [58] Özgör F, Binbay M, Akbulut M, Şimsek A, Şahan M, Berberoğlu A, Sarılar Ö, Müslümanoğlu A: Laparoscopic transperitoneal adrenalectomy: Our initial results. *Turk J Urol* 2014 Jun, 40(2):99–103.
- [59] Ari A, Buyukasik K, Tatar C, Segmen O, Ersoz F, Arikan S, Gunver F, Sari S:
Traitement laparoscopique des tumeurs surrenaliennes : Une expérience monocentrique avec 58 patients. *Pratique RésSurg* 2016.

- [60] Yavaşcaoğlu İ, Kordan Y, Doğan H, Danişoğlu M, Gökçen K, Gökten Ö, et al.: Laparoscopic transperitoneal adrenalectomy: Uludağ University experience. Turkish Journal of Urology 2009(35):341–346.
- [61] Conzo G, Musella M, Corcione F, De Palma M, Ferraro F, Palazzo A, Napolitano S, Milone M, Pasquali D, Sinisi A et al: Laparoscopic adrenalectomy, a safe procedure for pheochromocytoma. A retrospective review of clinical series. J Surg 2013, 11(2):152–156.
- [62] Pisarska M, Dworak J, Natkaniec M, et al.: Risk factors for prolonged hospitalization in patients undergoing laparoscopic adrenalectomy. Wideochirurgia i Inne Techniki Medycyny 2018, 13:141–147.